

# Wissensvermittlung im Science Center

---

- Kontextualisierte interaktive Ausstellungen  
als Wissensquelle für Erwachsene -

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie  
des Fachbereiches Sozial- und Kulturwissenschaften  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Annett Hamm

Kecskemét, Februar 2015

Erstgutachter: Prof. Dr. Michael Schemmann, Universität zu Köln  
Zweitgutachter: Prof. Dr. Richard Stang, Hochschule der Medien Stuttgart

Für Alexa, Konstantin und Andi.

## Danksagung

Vorliegende Arbeit wäre ohne das Engagement der Herren Prof. Dr. Michael Schemmann, Professor für Erwachsenenbildung / Weiterbildung an der *Universität zu Köln*, und Prof. Dr. Richard Stang, Professor für Medienwissenschaft an der *Hochschule der Medien* Stuttgart, nicht möglich gewesen. Ihrem Einsatz gilt deshalb mein besonderer Dank. Vor allem danke ich ihnen für die hervorragende Betreuung, die wertvollen inhaltlichen Impulse, die Unterstützung bei all meinen Fragen und Schwierigkeiten sowie die immer konstruktive Kritik, die die Arbeit zum dem haben werden lassen, was sie jetzt ist.

Ich möchte mich außerdem bei all jenen bedanken, die mich bei der Durchführung meiner Studie unterstützt und damit wesentlichen Input für den empirischen Teil der Arbeit gegeben haben. Dies sind zum einen Verantwortliche und Mitarbeiter der *experimenta* Heilbronn und des *TECHNOSEUM* Mannheim gewesen, die mir die Möglichkeit gaben, den empirischen Teil meiner Arbeit in ihrer Einrichtung durchzuführen, und mir mit ihrem Fachwissen zur Verfügung standen, zum anderen die Besucher dieser Einrichtungen, die sich Zeit genommen haben, an meiner Befragung teilzunehmen.

Mein Dank gilt an dieser Stelle den Herren Dr. Wolfgang Hansch, Geschäftsführer der *experimenta* Heilbronn, und Dr. Christian Sichau, Ausstellungsleiter der *experimenta*, außerdem Frau Monika Hampe, Assistenz Ausstellungsentwicklung, und ihren Kolleginnen und Kollegen in der *experimenta*. Sie haben in Interviews, bei der Durchführung der Pre-Tests sowie durch zahlreiche Anregungen und ihre Unterstützung in allen Belangen zu meiner Arbeit einen wesentlichen Beitrag für die Studie geleistet.

Ebenso danke ich dem stellvertretenden Abteilungsleiter Ausstellungen des *TECHNOSEUM* Mannheim, Herrn Dr. Gerhard Zweckbronner (mittlerweile im Ruhestand), und dem Projektassistenten der *Elementa 3*, Herrn Dr. Alexander Sigelen, der Leiterin der Abteilung Museumspädagogik, Frau Antje Kaysers, und der Leiterin des Labors, Frau Anke Neuhaus, sowie dem gesamten Team der *Elementa*. Sie haben mich durch die interessanten Interviews, die Bereitstellung zahlreicher Informationen sowie durch Ihre Anregungen wesentlich bei der Anfertigung dieser Studie unterstützt.

Einen nicht zu vernachlässigenden Anteil an dieser Arbeit hatten auch meine Familie und meine Freunde, sei es durch ihre aktive Unterstützung, ein offenes Ohr oder ihr Verständnis, wenn mal wieder keine Zeit für andere Dinge war. Dafür gilt ihnen allen mein Dank. Ganz besonders möchte ich mich aber bei Frau Prof. Dr. Marlene Ferencz, die mich bei Fragen in Bezug auf die statistischen Auswertungen unterstützt hat, sowie bei Frau Dr. Daniela Gerd

tom Markotten für das intensive und kritische Korrekturlesen, die Diskussionen und hilfreichen Ratschläge bedanken.

Zu guter Letzt danke ich meinem Ehemann, Andreas Hamm, und natürlich meinen beiden Kindern Konstantin und Alexa. Sie haben die Höhen und Tiefen dieser Zeit live miterlebt, mich nach Kräften unterstützt und, wenn nötig, aufgebaut, weshalb ich ihnen diese Arbeit widmen möchte. Vor allem mein Mann hatte immer ein offenes Ohr für meine Sorgen und Nöte und war mir ein wertvoller Gesprächspartner, Ratgeber und Korrekturleser. Ohne seine Unterstützung wäre Vieles schwieriger gewesen. Dafür kann ich ihm nicht genug danken.

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

Annett Hamm

Kecskemét, 23.02.2015



---

## Inhalt

1	Einleitung .....	13
1.1	Ausgangssituation .....	13
1.2	Forschungsstand und Erkenntnisinteresse .....	16
1.3	Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit .....	21
2	Wissen und Wissenskonzepte .....	25
2.1	Überblick über Wissen im wissenschaftlichen Diskurs und Vorgehen zur Ermittlung einer Arbeitsdefinition .....	26
2.2	Das Verständnis von Wissen in der Gesellschaft und in unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen .....	29
2.2.1	<i>Wissen als wahre, begründete Überzeugung</i> .....	29
2.2.2	<i>Wissen als Kenntnis und Repräsentation von Wirklichkeit</i> .....	31
2.2.2.1	<i>Wissen im allgemeinen Sprachgebrauch und Formen von Wissen</i> .....	31
2.2.2.2	<i>Wissen im Verständnis von Psychologie und Kognitionswissenschaften</i> .....	32
2.2.3	<i>Wissen in Abgrenzung zu Information</i> .....	33
2.2.3.1	<i>Information als Voraussetzung von Wissen</i> .....	33
2.2.3.2	<i>Der Wissensbegriff in Reinmann-Rothmeiers Münchener Modell</i> .....	34
2.2.4	<i>Wissen als Voraussetzung für menschliches Handeln</i> .....	35
2.2.5	<i>Wissen als Konstruktion</i> .....	36
2.2.6	<i>Wissen als Resultat der Kommunikation von Systemen</i> .....	37
2.2.6.1	<i>Der Wissensbegriff in Luhmanns Theorie sozialer Systeme</i> .....	37
2.2.6.2	<i>Der Wissensbegriff im Systemischen Wissensmanagement nach Willke</i> .....	38
2.2.7	<i>Wissen als interdisziplinärer Komplexbegriff</i> .....	39
2.3	Der Wissensbegriff in den Erziehungswissenschaften .....	42
2.3.1	<i>Die Rolle von Wissen in den Erziehungswissenschaften</i> .....	42
2.3.2	<i>Wissen in den unterschiedlichen Lernparadigmen</i> .....	44
2.3.3	<i>Der Wissensbegriff in der Erwachsenenbildung</i> .....	45
2.3.3.1	<i>Gründe für das Fehlen eines spezifischen Wissensbegriffs in der Erwachsenenbildung</i> .....	46
2.3.3.2	<i>Wissen als Gesamtheit propositionaler und dispositionaler Aspekte</i> .....	47
2.3.3.3	<i>Wissen im engeren Sinne und Wissen im weiteren Sinne</i> .....	48
2.4	Wissenskonzepte in Ausstellungskontexten .....	50
2.5	Der Wissensbegriff im Science Center-Phänomen .....	54
2.6	Folgerungen zur Arbeitsdefinition von Wissen .....	55

---

3	Begriff, Entwicklung und Charakteristika der Science Center .....	58
3.1	Begriffliche Bestimmung .....	58
3.1.1	<i>Allgemeine Beschreibung der Science Center</i> .....	58
3.1.2	<i>Abgrenzung von Science Center und Museum</i> .....	60
3.2	Historische Entwicklung der Science Center .....	63
3.2.1	<i>Science Center-Vorläufer</i> .....	63
3.2.2	<i>Das Exploratorium in San Francisco</i> .....	66
3.2.2.1	<i>Ziele des Exploratoriums</i> .....	66
3.2.2.2	<i>Naturwissenschaft, Kunst und Wahrnehmung als zentrale Themen</i> .....	67
3.2.2.3	<i>Das Konzept des Exploratoriums</i> .....	68
3.2.3	<i>Das Exploratorium als weltweites Vorbild für Ausstellungskonzeptionen</i> .....	71
3.3	Entwicklungstendenzen der Science Center Deutschlands .....	72
3.3.1	<i>Klassische Science Center</i> .....	75
3.3.2	<i>Erlebnisorientierte, themenbasierte Ansätze</i> .....	77
3.3.3	<i>Integration von Science Center-Elementen in bestehende Einrichtungen</i> .....	79
3.3.3.1	<i>Science Center als separate Museumsabteilung</i> .....	79
3.3.3.2	<i>Integration des Science Center-Konzeptes in die museale Ausstellung</i> .....	81
3.3.4	<i>Weitere Realisierungsvarianten</i> .....	82
3.3.5	<i>Zusammenfassung</i> .....	83
3.4	Kritikpunkte zum Science Center-Konzept .....	84
3.4.1	<i>Das Fehlen von kontextuellen Bezügen</i> .....	85
3.4.2	<i>Die Vermittlung falscher Vorstellungen von Wissenschaft</i> .....	86
3.4.3	<i>Das Fehlen von Antworten und Lernmöglichkeiten</i> .....	87
3.5	Potenziale von Science Centern im Hinblick auf Wissenschaftskommunikation und -popularisierung für Erwachsene .....	89
4	Das Science Center-Konzept und dessen erwachsenenpädagogische Elemente .....	94
4.1	Interaktives Exponat.....	94
4.1.1	<i>Abgrenzung von interaktiv und hands-on</i> .....	94
4.1.2	<i>Begriff und Zielsetzung interaktiver Exponate</i> .....	95
4.1.3	<i>Charakteristika interaktiver Exponate</i> .....	97

---

4.2	Pädagogische Zugänge zur Science Center-Didaktik .....	98
4.2.1	<i>Überblick über pädagogische Zugänge im wissenschaftlichen Diskurs zur Science Center-Didaktik</i> .....	98
4.2.2	<i>Das Konzept des forschend-entdeckenden Lernens</i> .....	102
4.2.3	<i>Dewey's Ansatz des Lernens durch Erfahrung</i> .....	103
4.2.4	<i>Piagets Konzepte der Assimilation, Akkommodation und Äquilibration</i> .....	105
4.2.5	<i>Das Konzept des Free-Choice Learning</i> .....	106
4.2.6	<i>Das Contextual Model of Learning</i> .....	108
4.3	Reflexion des Science Center-Konzepts in Bezug auf die Zielgruppe Erwachsener .....	110
5	Wissensvermittlung in interaktiven Ausstellungen – Empirische Befunde .....	112
5.1	Untersuchungsdesign .....	113
5.1.1	<i>Falldesign</i> .....	113
5.1.2	<i>Methodisches Design</i> .....	115
5.2	Intentionen, Konzeption und Erfahrungen ausgewählter Einrichtungen.....	118
5.2.1	<i>Methodisches Vorgehen bei den Experteninterviews</i> .....	118
5.2.1.1	<i>Auswahl der Interviewpartner</i> .....	118
5.2.1.2	<i>Festlegung der Interviewinhalte</i> .....	119
5.2.1.3	<i>Durchführung der Interviews</i> .....	120
5.2.1.4	<i>Erfassung und Auswertung der Interviews</i> .....	121
5.2.2	<i>Die experimenta in Heilbronn</i> .....	124
5.2.2.1	<i>Historie und Anliegen</i> .....	124
5.2.2.2	<i>Ausstellungskonzept</i> .....	127
5.2.2.2.1	<i>Inhaltliche Schwerpunkte und Gliederung</i> .....	127
5.2.2.2.2	<i>Interaktive Ebene</i> .....	129
5.2.2.2.3	<i>Museale Ebene</i> .....	133
5.2.2.2.4	<i>Personelle Ebene</i> .....	134
5.2.2.3	<i>Sonstige Vermittlungsebenen</i> .....	136
5.2.2.4	<i>Erwachsene als Zielgruppe</i> .....	137
5.2.2.5	<i>Wissen und Wissensvermittlung</i> .....	143
5.2.3	<i>Die Elementa in Mannheim</i> .....	145
5.2.3.1	<i>Historie und Anliegen</i> .....	145
5.2.3.2	<i>Ausstellungskonzept</i> .....	148
5.2.3.2.1	<i>Inhaltliche Schwerpunkte und Gliederung</i> .....	148
5.2.3.2.2	<i>Interaktive Ebene</i> .....	150
5.2.3.2.3	<i>Museale Ebene</i> .....	153
5.2.3.2.4	<i>Personelle Ebene</i> .....	155
5.2.3.3	<i>Sonstige Vermittlungsebenen</i> .....	156
5.2.3.4	<i>Erwachsene als Zielgruppe</i> .....	157
5.2.3.5	<i>Wissen und Wissensvermittlung</i> .....	160
5.2.4	<i>Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse</i> .....	161

---

5.3	Rezeption und Bewertung interaktiver Ausstellungen durch erwachsene Besucher .....	166
5.3.1	<i>Methodisches Vorgehen bei der Besucherbefragung</i> .....	166
5.3.1.1	<i>Konzeption der Befragung</i> .....	166
5.3.1.1.1	Fragebogendesign .....	166
5.3.1.1.2	Festlegungen zur Stichprobe .....	172
5.3.1.1.3	Pre-Test .....	173
5.3.1.2	<i>Durchführung der Befragung</i> .....	174
5.3.1.2.1	Befragungszeitraum .....	174
5.3.1.2.2	Auswahl der Stichprobe im TECHNOSEUM .....	176
5.3.1.2.3	Auswahl der Stichprobe in der experimenta .....	179
5.3.1.3	<i>Vorgehen bei der Erfassung und Auswertung der Fragebögen</i> .....	181
5.3.2	<i>Analyse der Befragungsergebnisse</i> .....	184
5.3.2.1	<i>Details zur Besucherstruktur</i> .....	184
5.3.2.1.1	Alter und Geschlecht .....	184
5.3.2.1.2	Bildungsstruktur und Tätigkeitsgruppen .....	187
5.3.2.1.3	Erfahrungen mit Ausstellungsbesuchen .....	192
5.3.2.2	<i>Motivationen und Erwartungen</i> .....	194
5.3.2.2.1	Gründe für den Ausstellungsbesuch .....	194
5.3.2.2.2	Erwartungen an den Ausstellungsbesuch .....	199
5.3.2.3	<i>Nutzung der Ausstellungsangebote</i> .....	204
5.3.2.3.1	Nutzung der Angebote auf der interaktiven Ebene .....	204
5.3.2.3.2	Nutzung der ergänzenden Vermittlungsangebote .....	207
5.3.2.4	<i>Bewertung der Ausstellungskonzepte</i> .....	211
5.3.2.4.1	Bewertung des inhaltlichen Angebots .....	211
5.3.2.4.2	Bewertung der Angebote auf den verschiedenen Vermittlungsebenen .....	216
5.3.2.4.3	Vergleich mit anderen Ausstellungen .....	220
5.3.2.5	<i>Bewertung interaktiver Ausstellungen als Wissensquelle und als Impulsgeber für weiteren Wissenserwerb</i> .....	223
5.3.2.5.1	Wissensverständnis der Besucher .....	223
5.3.2.5.2	Bewertung des Besuchs im Hinblick auf Vermittlungsziele .....	226
5.3.2.5.3	Bewertung des Besuchs im Hinblick auf Nachhaltigkeit .....	231
5.3.2.5.4	Einfluss ergänzender Vermittlungsangebote auf die Besuchsergebnisse .....	233
5.3.2.5.5	Bewertung interaktiver Ausstellungen als Wissensquelle .....	239
5.3.3	<i>Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse</i> .....	244
6	Fazit .....	247
6.1	Die Rolle von Wissen und Wissensvermittlung im Science Center-Phänomen .....	248
6.2	Die Bedeutung didaktischer Angebotsbausteine im Gesamtkonzept .....	250
6.3	Interaktive Ausstellungen als Lernort für Erwachsene .....	252
6.4	Einordnung der Befunde in die wissenschaftlichen Debatte .....	254
	Literatur .....	257
	Internetquellen .....	275
	Verzeichnis der Anhänge .....	277

---

## Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 2.1:	Die Wasser-Analogie .....	35
Abbildung 2.2:	Das Wissensquadrat.....	49
Abbildung 2.3:	Bildungstheorien nach Hein.....	51
Abbildung 3.1:	Science Center Deutschlands .....	74
Abbildung 5.1:	Nutzung der Talentexponate strukturiert nach Altersgruppen.....	140
Abbildung 5.2:	Besucher strukturiert nach Altersgruppen .....	185
Abbildung 5.3:	Besucheralter in Relation zum Geschlecht (Elementa).....	186
Abbildung 5.4:	Besucheralter in Relation zum Geschlecht (experimenta) .....	186
Abbildung 5.5:	Besucher strukturiert nach höchstem Bildungsabschluss .....	187
Abbildung 5.6:	Vergleich der Bildungsstruktur (allgemeine Schulausbildung) – Besucher der untersuchten Einrichtungen vs. Gesamtbevölkerung Deutschlands .....	188
Abbildung 5.7:	Vergleich der Bildungsstruktur (beruflicher Bildungsabschluss) – Besucher der untersuchten Einrichtungen vs. Gesamtbevölkerung Deutschlands .....	189
Abbildung 5.8:	Besucher strukturiert nach Tätigkeitsbereichen .....	191
Abbildung 5.9:	Erfahrungen mit interaktiven Ausstellungen .....	193
Abbildung 5.10:	Häufigkeit von Museumsbesuchen.....	193
Abbildung 5.11:	Gründe für den Ausstellungsbesuch (Elementa).....	194
Abbildung 5.12:	Gründe für den Ausstellungsbesuch (experimenta) .....	195
Abbildung 5.13:	Zusammenhang zwischen Besuchsgründen und Altersgruppen (Elementa) .....	197
Abbildung 5.14:	Zusammenhang zwischen Besuchsgründen und Altersgruppen (experimenta) .....	198
Abbildung 5.15:	Erwartungen der Besucher an den Ausstellungsbesuch.....	199
Abbildung 5.16:	Erwartung "Neues (kennen)lernen" in Relation zu Besuchsgründen (Elementa) ...	200
Abbildung 5.17:	Erwartung "Neues (kennen)lernen" in Relation zu Besuchsgründen (experimenta).....	201
Abbildung 5.18:	Erwartung "Neues (kennen)lernen" in Relation zu Altersgruppen (Elementa).....	202
Abbildung 5.19:	Nennung konkreter Erwartungen in Relation zum Alter .....	203
Abbildung 5.20:	Nutzung der Experimentierstationen .....	205
Abbildung 5.21:	(Eher) experimentiert in Relation zu Altersgruppen.....	206
Abbildung 5.22:	Nutzung der ergänzenden Vermittlungsebenen .....	209
Abbildung 5.23:	Nutzung der Talentschmieden in Relation zu Bildungsgrad und Geschlecht .....	210
Abbildung 5.24:	Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten (Elementa).....	212
Abbildung 5.25:	Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten (experimenta).....	212
Abbildung 5.26:	Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten in Relation zum Geschlecht (Elementa) .....	214
Abbildung 5.27:	Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten in Relation zum Geschlecht (experimenta).....	215
Abbildung 5.28:	Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten in Relation zum Bildungsgrad (experimenta).....	215
Abbildung 5.29:	Bewertung der interaktiven Ausstellung .....	216
Abbildung 5.30:	Weiterempfehlung der Ausstellung an Erwachsene.....	218

---

Abbildung 5.31: Weiterempfehlung an Erwachsene strukturiert nach Bildungsgrad.....	218
Abbildung 5.32: Bewertung ergänzender Vermittlungsangebote hinsichtlich ihres Beitrags zu Verständnis und / oder Vertiefung von Inhalten .....	220
Abbildung 5.33: Positiv-Kategorien gegenüber dem klassischen Museum.....	221
Abbildung 5.34: Nennungen zu Wissensbestandteilen .....	224
Abbildung 5.35: Top5-Kombinationen von Wissensbestandteilen .....	225
Abbildung 5.36: Besuchsergebnisse hinsichtlich Wissenszuwachs und Verständnissgewinn .....	227
Abbildung 5.37: Wissenszuwachs strukturiert nach Geschlecht und Erwartung (Elementa).....	229
Abbildung 5.38: Wissenszuwachs strukturiert nach Geschlecht und Erwartung (experimenta) .....	230
Abbildung 5.39: Besuchsergebnisse hinsichtlich Anwendbarkeit und Interessiertsein .....	232
Abbildung 5.40: Wissenszuwachs in Relation zur Nutzung und Bewertung der einführenden Beschreibungen (Elementa) .....	234
Abbildung 5.41: Ergebnisse des Ausstellungsbesuchs in Relation zur Nutzung und Bewertung historischer Exponate (Elementa).....	235
Abbildung 5.42: Ergebnisse des Ausstellungsbesuchs in Relation zur Nutzung und Bewertung der Talentschmieden (experimenta).....	236
Abbildung 5.43: Wissenszuwachs in Relation zur Nutzung und Bewertung weiterführender Informationen .....	237
Abbildung 5.44: Nutzung interaktiver Ausstellungen als Wissensquelle .....	240
Abbildung 5.45: Themenpräferenzen für interaktive Ausstellungen .....	241
Abbildung 5.46: Themenwunsch "Alltägliche technische Anwendungen..." in Relation zu Geschlecht und Bildungsgrad.....	243
Tabelle 5.1: Wesentliche Unterschiede in Zielstellung und Konzeption von experimenta und Elementa.....	163
Tabelle 5.2: Verteilung der Gesamtstichprobe auf die Befragungstermine (TECHNOSEUM) ...	175
Tabelle 5.3: Verteilung der Gesamtstichprobe auf die Befragungstermine (experimenta) .....	176
Tabelle 5.4: Verteilung der Befragungsorte auf die Gesamtstichprobe (TECHNOSEUM) .....	178
Tabelle 5.5: Verteilung der Befragungsorte auf die Gesamtstichprobe (experimenta) .....	180
Tabelle 5.6: Übersicht über statistische Zusammenhänge zwischen Nutzung und Bewertung ergänzender Vermittlungsangebote sowie Besuchsergebnissen .....	238

---

---

## 1 Einleitung

One woman told us that after being at the Exploratorium she went home and, for the first time in her life, put a plug on a lamp cord. Nothing in the Exploratorium could have instructed her how to do so. She must have felt that since she had made sense of some of the difficult ideas in the museum, she could make sense of other things as well. (Oppenheimer 1980: 3)

### 1.1 Ausgangssituation

Im Jahre 1976 postulierte Bell (vgl. 1976: 182, 219) die „nachindustrielle Gesellschaft“, in der die Wissenschaft einen wachsenden Stellenwert für technologische Neuerungen annähme und Wissen ein exponentielles Wachstum sowie eine immer stärkere Bedeutung zuteil würde. In dem sich in den folgenden Jahrzehnten anschließenden Diskurs zur Wissensgesellschaft wird Wissen dabei nicht nur als Produktions- und strategischer Erfolgsfaktor angesehen, sondern Wissen bzw. wissenschaftlichem Wissen wird eine zunehmende Relevanz für alle gesellschaftlichen Bereiche zugesprochen. Es stellt nunmehr eine „Schlüsselressource“ für die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben dar. (vgl. Dernbach et al. 2012: 3f; Marotzki et al. 2006: 9f; Stehr 1994: 11f, 16)

Dies wird u.a. damit begründet, dass insbesondere seit Ende des 20. Jahrhunderts neue wissenschaftliche Erkenntnisse teilweise massive Veränderungen im öffentlichen Leben nach sich zogen, die sich bspw. in einer zunehmenden Bedeutung und immer kürzeren Produktzyklen von Informations- und Kommunikationstechnologien äußerten. Aufgrund einer wachsenden Technisierung unserer Gesellschaft wurde die Bevölkerung verstärkt mit technologischen Neuerungen konfrontiert, wodurch wissenschaftliches Wissen immer mehr auch im Alltag Relevanz erfuhr. Dabei wurde Wissenschaft aber nicht mehr nur positiv mit Fortschritt assoziiert, sondern durchaus auch als Ursache für gesellschaftliche Risiken angesehen, wie bspw. bzgl. Atom- und Gentechnik, und unterlag zunehmend öffentlicher Kritik. (vgl. Beck 1986: 245ff; Conein 2004: 21ff; Dernbach et al. 2012: 3ff)

Die beschriebenen Veränderungen machten es entsprechend wichtiger, Wege zu finden, um wissenschaftliche Erkenntnisse auch dem Laien zu vermitteln. Hierbei ging es vor allem darum, dessen Verständnis und Akzeptanz von (Natur-)Wissenschaft zu erhöhen und ihn in

die Lage zu versetzen, an den Diskussionen zu Auswirkungen des technologischen Fortschritts teilzunehmen. (vgl. Conein 2004: 20ff; Stadler 2004a: 35ff) Diesem Anliegen versuchten unterschiedlichste Initiativen und Angebote gerecht zu werden, wie bspw. Wissenschaftssendungen, Wissenschaftsevents oder Bürgerdialoge, die, gemäß Aussagen verschiedener Autoren (vgl. u.a. Conein 2004: 24ff; Stäudner 2012: 59ff), seit Ende der 1990er Jahre in Deutschland einem starken Wachstum unterlagen und sich gleichzeitig immer größer werdender Beliebtheit erfreuten.

Auch im Phänomen der Science Center, für die seit Beginn des 21. Jahrhunderts ein sprunghafter Anstieg an Neugründungen zu verzeichnen ist<sup>1</sup>, zeigt sich diese Entwicklung. Hierbei handelt es sich um Ausstellungen zu meist naturwissenschaftlich-technischen Themen bzw. natürlichen Phänomenen, die im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet sind, dass der Besucher<sup>2</sup> selbst aktiv wird. Damit soll er mehr über die präsentierten Inhalte erfahren und sie besser verstehen können. Hinsichtlich der Realisierung solcher Einrichtungen gibt es in Deutschland verschiedenste Ausprägungen. Diese sind in ihrer Konzeption, wie bspw. in Vermittlungsinhalten oder im Ausstellungsdesign, zum Teil sehr unterschiedlich, lassen sich aber, wie in Kapitel 3.3 noch erläutert wird, im Wesentlichen drei Entwicklungssträngen zuordnen (im Folgenden auch bezeichnet als Realisierungsvarianten)<sup>3</sup>. Die zum Einsatz kommenden interaktiven Exponate stellen dabei das verbindende Element aller Ausprägungen dar, teilweise ergänzt um weitere didaktische Ebenen, die u.a. einer Kontextualisierung der Exponate dienen.

Mit Ausnahme einiger kritischer Stimmen, die im Extrem „flache Didaktiken“ und das „interaktive[m] Press-Button-Spiel“ (Korff 2003: 70) beanstanden, werden Science Center, ebenso wie Museen, in der Literatur weitestgehend übereinstimmend als Orte des Lernens angesehen. Dabei wird ihr spezielles didaktisches Konzept vor allem mit positiven Effekten bzgl. der Schaffung von Interesse und Verständnis für naturwissenschaftlich-technische

---

<sup>1</sup> Außerhalb Deutschlands – vor allem in den USA, im Zuge der durch den Sputnik-Schock ausgelösten Bildungsreformen – erfreuten sich entsprechende Einrichtungen bereits seit Ende der 1960er Jahre wachsender Popularität, beginnend mit der Gründung des *Exploratoriums* in San Francisco durch Frank Oppenheimer (vgl. Beetlestone et al. 1998: 7). Zu den größeren Neugründungen in Deutschland seit 2000 zählen bspw. das *Universum Science Center* in Bremen, das *Phaeno* in Wolfsburg, das *Dynamikum* in Pirmasens, das *Odysseum* in Köln sowie die *experimenta* in Heilbronn. Eine Gesamtübersicht deutscher Science Center zeigt Abbildung 3.1.

<sup>2</sup> Alle Aussagen zu Besuchern beziehen sich, wenn nicht explizit etwas anderes angegeben ist, immer auf Besucherinnen und Besucher. Aus Gründen besserer Lesbarkeit wird jedoch nur die männliche Form verwendet. Dies trifft ebenso für alle anderen, in dieser Arbeit verwendeten, Begriffe mit Bezug auf Personen zu, wie bspw. Befragte.

<sup>3</sup> Es handelt sich bei den drei Entwicklungssträngen um die klassische (eigenständige interaktive Ausstellung ohne Kontextualisierungen), die erlebnisorientierte, themenbasierte (eigenständige interaktive Ausstellung mit kontextualisierenden Elementen) und die integrative Variante (Integration von interaktiven Exponaten in bestehende Ausstellungskontexte). Für Details vgl. Kapitel 3.3.

Themen in Verbindung gebracht, wie im zu Beginn dieses Kapitels zitierten Beispiel von Frank Oppenheimer dargestellt. (vgl. u.a. Englert / Kiupel 2012: 144; Haller 2003: 155) Darüber hinaus sprechen verschiedene Autoren davon, dass Science Center bzw. Science and Technology Center oder Science Museums, wie diese Ausstellungen im englischsprachigen Raum bezeichnet werden, auch der Vermittlung konkreter naturwissenschaftlicher Inhalte dienen können (vgl. bspw. Falk / Storksdieck 2010: 194, 208f; Kochhafen 2004: 11).

Betrachtet man die wissenschaftliche Diskussion zum Thema, fällt auf, dass ein nicht unerheblicher Anteil der Publikationen entweder zielgruppenunspezifisch ist, oder sich auf die Zielgruppe Kinder und Jugendliche bzw. Schüler bezieht. Dies zeigt sich insbesondere bei deutschsprachigen Quellen. Während zielgruppenspezifische Forschungsergebnisse aus dem angloamerikanischen Raum auch in Bezug auf Erwachsene (vgl. u.a. Falk / Storksdieck 2010; Rennie / Williams 2006; Stocklmayer / Gilbert 2001) verfügbar sind, konzentrierten sich wissenschaftliche Untersuchungen in Deutschland auf Kinder bzw. Jugendliche und / oder eine Betrachtung im Zusammenhang mit schulischer Lehre (vgl. beispielhaft acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften 2011; Asmussen 2012; Bade 2010; Geyer 2008). Eine neuere Erhebung, die sich konkret mit dem Thema „Science Center im Spannungsfeld zwischen Wissensvermittlung und Freizeitspaß“ (vgl. Kubacki et al. 2012) beschäftigt, fokussiert auf Besucher aller Altersklassen.

Eine Analyse des Phänomens mit Blick auf die Zielgruppe Erwachsener fand seither nur in wenigen Projekten statt – im Rahmen von Untersuchungen zu unterschiedlichen Formaten außerschulischer Bildung (vgl. Conein et al. 2004; Freericks 2005; Körber 2004; Nahrstedt et al. 2002; Schrader et al. 2008). Dabei wurde, wie nachfolgend noch darzustellen ist, die Relevanz von Wissensvermittlung und didaktischer Konzeption nicht bzw. nur unzureichend betrachtet, woraus folgende zentrale Fragestellung für diese Studie abgeleitet wurde:

- Inwieweit stellen Science Center eine Wissensquelle für Erwachsene dar, und welche Relevanz haben in diesem Zusammenhang die in der Ausstellung zum Einsatz kommenden didaktischen Elemente?

Nachdem Science Center in der Regel als Lernort für alle Altersklassen angesehen und hier mittlerweile nicht mehr nur Phänomene dargestellt werden, sondern auch aktuelle gesellschaftliche und wissenschaftliche Fragestellungen, könnte sich ihr didaktisches Konzept durchaus als eine Option erweisen, Erwachsenen einen Teil des in unserer technisierten Gesellschaft benötigten Wissens zu vermitteln. So sind „Bildung, Innovation, Klimawandel (...) nur einige der hochaktuellen Themen, zu denen sich Science Center weltweit einbringen“ (APA-OTS 2012). Gleichzeitig wird die genannte Fragestellung aber auch vor

dem Hintergrund relevant, dass im letzten Jahrzehnt ein Rückgang von Angeboten der organisierten Erwachsenenbildung zu naturwissenschaftlich-technischen Inhalten zu verzeichnen war, während, wie eingangs beschrieben, inhaltlich entsprechende Formate aus dem nicht-organisierten Bereich zunehmend an Bedeutung gewannen (vgl. Franz-Balsen / Stadler 2002: 29; Meisel 2004: 5; Stadler 2004a: 40ff bzw. Kapitel 3.5).

## 1.2 Forschungsstand und Erkenntnisinteresse

Zur Zielgruppe Erwachsener vorliegende Publikationen bezüglich des Phänomens der Science Center in Deutschland basieren im Wesentlichen auf empirischen Untersuchungen aus Freizeitpädagogik und Erwachsenenbildung, die diese Art von Ausstellungen als eines von verschiedenen Formaten außerschulischer Bildung zum Betrachtungsgegenstand hatten. Dabei handelt es sich konkret um folgende Projekte, sortiert nach der Reihenfolge ihres Beginns:

- *Erlebnisorientierte Lernorte der Wissensgesellschaft* (05 / 2000 bis 04 / 2002; vgl. Nahrstedt et al. 2002)
- *WISER – Wissenschaft für Erwachsene* (10 / 2001 bis 09 / 2003; vgl. Conein et al. 2004)
- *Aquilo – Aktivierung und Qualifizierung erlebnisorientierter Lernorte* (07 / 2003 bis 06 / 2005; vgl. Freericks 2005 sowie Projektwebsite<sup>4</sup>)
- *Dienstleistung „Weiterbildung“* (02 / 2005 bis 09 / 2007; vgl. Körber 2004; Schrader et al. 2008)<sup>5</sup>

Mit der im Kontext der Freizeitpädagogik<sup>6</sup> durchgeführten Untersuchung *Erlebnisorientierte Lernorte der Wissensgesellschaft* (im Folgenden bezeichnet als *Erlebnisorientierte Lernorte*) sollte der Stellenwert ermittelt werden, den verschiedene Erlebniswelten<sup>7</sup> für die (Erwachsenen- und Weiter-)Bildung im Rahmen der Wissensgesellschaft haben (vgl. Nahrstedt et al. 2002: 1f). Diese wurden vor allem auf Möglichkeiten erlebnisorientierten Lernens analysiert, das durch eine Verknüpfung der emotionalen mit übrigen Lernebenen, wie thematischem Lernen, gekennzeichnet ist (vgl. a.a.O.: 4f, 194ff). Lernprozesse erlebnis-

---

<sup>4</sup> Dort: <http://www.aquilo-projekt.de/> (Stand: 06.11.2013).

<sup>5</sup> Für allgemeine Informationen zum Projekt siehe ergänzend dort: [http://www.ifeb.uni-bremen.de/wordpress\\_ifeb/?page\\_id=24](http://www.ifeb.uni-bremen.de/wordpress_ifeb/?page_id=24) (Stand: 05.04.2014).

<sup>6</sup> Das Projekt wurde vom IFKA (Institut für Freizeitwissenschaft und Kulturarbeit e.V., Universität Bremen) durchgeführt.

<sup>7</sup> Auf Grundlage von teilnehmenden Beobachtungen, Experteninterviews und Besucherbefragungen wurden u.a. die Formate Science Center, Tierpark und Themenerlebnispark untersucht (vgl. a.a.O.: 21ff).

orientierter Lernorte bzw. die Erlebnispädagogik bildeten entsprechend den theoretischen Hintergrund dieser Studie (vgl. a.a.O.: 60ff). Der Ansatz der Science Center wurde am Rande mit betrachtet (vgl. a.a.O.: 176ff).

Ergebnisse bzgl. des untersuchten Science Centers (*Universum Science Center* in Bremen) beziehen sich im Wesentlichen auf das Gesamtarrangement und liegen zum einen im Hinblick auf das Angebot und damit verbundene Intentionen vor, also zu Lernelementen und Selbstverständnis (vgl. a.a.O.: 202ff). Zum anderen wurden im Rahmen einer Besucherbefragung u.a. Daten zu Besucherstrukturen und -motivationen (vgl. a.a.O.: 304ff) sowie zur Einschätzung möglicher Lerneffekte erhoben. Letztgenannte beziehen sich auf die emotionale Ebene, als zentraler Kategorie erlebnisorientierten Lernens (vgl. a.a.O.: 197), sowie auf vier weitere Ebenen, wie u.a. thematisches und kommunikatives Lernen (vgl. a.a.O.: 246ff). Bzgl. thematischen Lernens umfassen die Befunde bspw. Bewertungen zu Lernmöglichkeiten, Daten zu erinnerten Ausstellungsinhalten (vgl. a.a.O.: 284ff) und, in Ansätzen, zur Nutzung bzw. zum Bedarf von Informationsangeboten (vgl. a.a.O.: 299f). Hinsichtlich einer allgemeinen Bewertung als Lernort sind benutzergruppenspezifische Analysen bzgl. Erst- und Wiederholungsbesuchern, Altersgruppen, Bildungsniveau sowie einer Kategorisierung Familie, Freunde, Schüler verfügbar (vgl. a.a.O.: 246ff). Die aus der Besucherbefragung vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf 14-Jährige und ältere Besucher, d.h. Jugendliche und Erwachsene, wobei unter 18-Jährige einen Anteil von etwas mehr als 10% ausmachen (vgl. a.a.O.: 304).

An die Resultate dieser Untersuchung knüpfte das Projekt *Aquilo* an, das ebenso im Kontext der Freizeitpädagogik<sup>8</sup> durchgeführt wurde und sich zum Ziel gesetzt hatte, durch spezifische Ansätze die Lernpotentiale von Erlebniswelten nachhaltig zu aktivieren<sup>9</sup>. Es nimmt damit innerhalb der genannten vier Projekte eine Sonderstellung dahingehend ein, dass es nicht die Lernorte oder Formate an sich, sondern die Entwicklung und Bereitstellung ausgewählter Angebote innerhalb einer Einrichtung und deren Analyse zum Betrachtungsgegenstand hatte. (vgl. Freericks 2005: 2)

---

<sup>8</sup> Das Projekt wurde vom IFKA (Institut für Freizeitwissenschaft und Kulturarbeit e.V., Universität Bremen) durchgeführt.

<sup>9</sup> In Einrichtungen unterschiedlichster Art, wie Museen, Science Centern, Themenerlebniswelten und Freizeitparks, wurden einrichtungsspezifische Lernszenarien entwickelt und – begleitet durch Befragungen sowie teilnehmende und strukturierte Beobachtungen – analysiert (vgl. Freericks 2005: 2, 14f).

Ergebnisse zu den untersuchten Science Centern in Bezug auf die Zielgruppe Erwachsener liegen deshalb im Wesentlichen für diese spezifischen Elemente vor<sup>10</sup>:

- *Jahrtausendturm* Magdeburg – zwei neue Themenpfade, durch Beschilderung und Flyer gekennzeichnet, als ergänzende „Besucherführung“ (vgl. a.a.O.: 60ff)
- *Universum Science Center* Bremen – ausstellungsergänzende „Rock-Show“, d.h. im Wesentlichen frontale personale Vermittlung unter Einbeziehung der Besucher (vgl. a.a.O.: 62ff)
- *Deutsches Hygienemuseum* Dresden – Mitmachaktion im Ausstellungsbereich *Ernährung* zur Überprüfung des Geschmacksempfindens, d.h. Animation und personale Vermittlung (vgl. a.a.O.: 64ff)

Ergänzend sind aus den Besucherbefragungen zu den spezifischen Angeboten allgemeine Daten zur Besucherstruktur (Alter, Bildungsgrad) sowie zur Gesamtbewertung des Besuchserlebnisses verfügbar, die in diesem Zusammenhang mit erhoben wurden. Bei letztgenanntem Punkt handelt es sich u.a. um Besuchereinschätzungen zum Interessengewinn und zum Erfahren neuer Inhalte. (vgl. a.a.O.: 162ff, 170ff, 177ff)

Zielsetzung des vom *DIE (Deutsches Institut für Erwachsenenbildung)* initiierten Projektes *WISER* war es, unterschiedliche Angebote naturwissenschaftlich-technischer Bildung im nichtorganisierten Bereich<sup>11</sup> zu analysieren und die Ergebnisse als Input für eine Neuausrichtung der organisierten Erwachsenenbildung zu verwenden (vgl. Meisel 2004: 5f). Naturwissenschaftliche Grundbildung und Popularisierung von Wissenschaft im Kontext der Erwachsenenbildung bildeten entsprechend den theoretischen Rahmen für diese Untersuchung (vgl. Conein 2004; Schrader 2004a; Schrader 2004b; Stadler 2004a). Die wesentlichen Fragestellungen in Bezug auf die zu untersuchenden Formate waren, welche Vermittlungsformen bei den verschiedenen Angeboten zur Anwendung kommen, welches die dahinterstehenden didaktisch-methodischen Konzepte sind, und wie die Adressaten die Angebote nutzen. Science Center konnten im Projekt selbst nicht analysiert werden, sondern im Rahmen einer separat in Auftrag gegebenen Studie, deren Ergebnisse gemeinsam mit denen von *WISER* ausgewertet und veröffentlicht wurden. (vgl. Stadler 2004b: 55, 58ff)

---

<sup>10</sup> Die Zuordnung der nachfolgend genannten Einrichtungen zur Kategorie der Science Center erfolgte, abweichend zur Definition durch das Projekt *Aquilo* (vgl. a.a.O.: 14), analog der in dieser Arbeit verwendeten Kategorisierung (vgl. Kapitel 3.3). Das Angebot in der *botanika* Bremen wird an dieser Stelle nicht mit genannt, weil es speziell für Schulklassen konzipiert war (vgl. a.a.O.: 52ff).

<sup>11</sup> Auf Grundlage von Experteninterviews und der ergänzenden Analyse weiterer Daten, bspw. aus diversen Informationsquellen und Einrichtungsbesuchen, wurden unterschiedlichste Formate, wie Ausstellung, Printmedien und Wissenschaftsevent, analysiert (vgl. Schrader et al. 2008: 103f; Stadler 2004b: 56ff).

Hierbei handelte es sich um eine Vorstudie zum Projekt *Dienstleistung „Weiterbildung“*<sup>12</sup>, durchgeführt im *Universum Science Center* in Bremen. Ein Forschungsschwerpunkt dieses Projekts bezog sich auf Lernangebote für Erwachsene durch bisher nicht der Weiterbildung zugeordnete Organisationen. Entsprechend wurden für das Science Center insbesondere die explizit als Bildungsangebot ausgelobten Bausteine analysiert, wie die Arbeit der Besucherbetreuer. Als Grundlage hierfür dienten Dokumentenanalysen, zum Beispiel von Besucherbefragungen, problemorientierte Mitarbeiterinterviews und teilnehmende Beobachtungen von Ausstellungsbetreuern. (vgl. Körber 2004: 175; Schrader et al. 2008: 107f)

Ergebnisse, zusammengefasst aus den Publikationen beider Projekte<sup>13</sup>, liegen zum einen zum didaktischen Konzept vor. Diese beziehen sich auf Aussagen der Betreiber zu Adressaten<sup>14</sup>, Lernzielen, didaktischen Elementen und lerntheoretischen Begründungen für das Design der Exponate sowie auf Beobachtungen zur Wirkungsweise der Exponate und zur Rolle der Besucherbetreuer. Zum anderen wurden auf Basis der vorliegenden Informationen Hypothesen zu Lernmöglichkeiten in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Grundbildung Erwachsener formuliert. (vgl. Körber 2004: 175ff; Schrader et al. 2008: 110f)

Zusammenfassend betrachtet wird deutlich, dass die Forschung in Deutschland sich bisher schwerpunktmäßig auf der Ebene der didaktischen Reflexion bewegt, d.h. sich insbesondere mit der Analyse des didaktischen Angebots von Science Centern beschäftigt hat. Dabei standen im Wesentlichen Angebotelemente, Adressaten und Vermittlungsziele im Vordergrund. Fragen nach einer konzeptionellen Ausrichtung auf Erwachsene sowie die Bedeutung von Wissen und Wissensvermittlung im genannten Kontext wurden nicht bzw. nur randständig betrachtet, wie bspw. im Zusammenhang mit der Frage nach der Vermittlung von naturwissenschaftlicher Grundbildung für Erwachsene.

Empirische Untersuchungen, die stärker auf die Erforschung der Besucherseite fokussieren, stehen im Gegensatz dazu nur in geringem Umfang bzw. in unzureichender Detailtiefe zur Verfügung. Die hierzu aus dem Projekt *Erlebnisorientierte Lernorte* vorliegenden Daten sind im Wesentlichen eher allgemeiner Natur und beziehen sich weitestgehend auf das Gesamtarrangement „Erlebniswelt“. So fehlen bspw. Befunde dazu, in welchem Maße Erwachsene

---

<sup>12</sup> Das Projekt wurde vom Institut für Erwachsenen-Bildungsforschung der Universität Bremen durchgeführt (vgl. Körber 2004: 175).

<sup>13</sup> Im Folgenden wird beim Verweis auf diese Ergebnisse nur noch verallgemeinernd vom Projekt *WISER* gesprochen, da dessen Publikation detailliertere und umfangreichere Informationen zur Studie bereitstellt.

<sup>14</sup> Es handelt sich hierbei um eher allgemeine Angaben – zusammengefasst: naturwissenschaftliche Laien (vgl. Körber 2004: 178), die keine Aussagen dahingehend zulassen, inwieweit im didaktischen Konzept Erwachsene berücksichtigt wurden.

die interaktiven Exponate nutzen, und wie sie diese bewerten. Auch hinsichtlich der Wirkung ergänzender didaktischer Elemente sind bisher kaum Informationen verfügbar.

Mit den genannten Punkten setzt sich vorliegende Studie auseinander. Dabei ist die didaktische Konzeption der zu untersuchenden Ausstellungen nicht allein in Bezug auf Wissensvermittlung und die erwachsene Zielgruppe von Relevanz. Sie stellt gleichzeitig eine wichtige Grundlage für die Erhebung und Auswertung von Daten auf der Besucherseite dar, so bspw. für eine gezielte Fragebogenerstellung im Hinblick auf die vom Ausstellungsplaner ausgewählten didaktischen Elemente und deren konkrete Ausprägung.

Zusätzlich zu konzeptionellen Details und den oben genannten Inhalten in Bezug auf die Ausstellungsbesucher sind Informationen von Interesse, die Aussagen über Besuchsmotivationen zulassen. Diese werden, neben soziodemographischen Daten, bei der Analyse der Rezeption und Bewertung des Ausstellungsangebots zur Betrachtung spezifischer Besuchergruppen verwendet, z.B. zur Unterscheidung zwischen Besuchern mit Interesse an Neuem und Besuchern mit dem Wunsch nach Unterhaltung.

Aus den vorangegangenen Überlegungen lassen sich folgende Fragen in Bezug auf die beiden Analyseebenen Ausstellungsplaner und Besucher ableiten, die im Zentrum vorliegender Studie stehen:

- Didaktische Konzeption (Ausstellungsplaner)
  - Welche Ziele verfolgen die Science Center, bzw. welche Bedeutung haben dabei Wissen und Wissensvermittlung?
  - Welche didaktischen Konzepte kommen zur Anwendung?
  - Wie wird die Zielgruppe Erwachsener in der Konzeption berücksichtigt?
- Rezeption und Bewertung des Ausstellungsangebots (Besucher)
  - Welche Motivationen führen Erwachsene in interaktive Ausstellungen?
  - Wie werden die Angebote durch erwachsene Besucher und spezifische Besuchergruppen genutzt und bewertet?
  - Welchen Einfluss haben einzelne Angebotselemente auf Besuchsergebnisse?

Nicht Gegenstand der empirischen Untersuchung, aber wesentliche Voraussetzung für deren Konzeption und Auswertung, sind darüber hinaus theoretische Fragestellungen, die dem Verständnis des zu untersuchenden Phänomens sowie grundlegender begrifflicher Klärung

dienen. Hierbei geht es bspw. um die Diskussion erwachsenenpädagogischer Elemente im Science Center-Ansatz, um theoretische Wissenskonzepte und die Definition von Wissen.

### **1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit**

Den genannten Punkten Rechnung tragend, ist die Studie in zwei Teile gegliedert. Gegenstand des ersten Teils sind die theoretischen Grundlagen zur Thematik, d.h. die Beschäftigung mit dem Science Center-Ansatz und dem Wissensbegriff. Dazu gehört u.a. die genauere Analyse verschiedener Wissensauffassungen, als Basis für die Festlegung einer Arbeitsdefinition von Wissen, außerdem die Betrachtung von unterschiedlichen Konzeptionen und Kritikpunkten interaktiver Ausstellungen, die eine Grundlage für die spätere Fallauswahl darstellen. Darüber hinaus geht es um die Diskussion relevanter Begrifflichkeiten des zu untersuchenden Phänomens sowie um die Erläuterung der erwachsenenpädagogischen Elemente, die hier enthalten sind, und deren Verständnis vor allem für die Betrachtung der Besucherperspektive wichtig ist.

Für diese theoretischen Überlegungen wurden Quellen zum Thema Wissen aus verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und die zahlreichen Veröffentlichungen zum Science Center-Konzept herangezogen. Angesichts einer ähnlichen Zielsetzung, fanden darüber hinaus aber auch Publikationen zum Lernen im Museum und zur Wissenschaftskommunikation Beachtung, zur Diskussion bzw. Erläuterung des Vermittlungsansatzes der Science Center ebenso erziehungswissenschaftliche Quellen.

Der zweite Teil der Arbeit hat eine empirische Untersuchung in Bezug auf die genannten Fragestellungen zum Inhalt. In Kapitel 1.2 wurde bereits dargelegt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse hierzu nur in geringem Umfang und vor allem zum didaktischen Konzept im Allgemeinen verfügbar waren. Hinsichtlich der konzeptionellen Ausrichtung an Erwachsenen, des Ziels der Wissensvermittlung, der Rezeption und Bewertung der Ausstellung durch Erwachsene sowie der Wirkung didaktischer Elemente auf die Besuchsergebnisse lagen dagegen keine bzw. nur vage Hypothesen vor. Die Beantwortung dieser Fragestellungen erforderte die Erhebung umfangreicher und detaillierter Daten (vgl. Kapitel 5.1.1). Deshalb wurde die Methodik der Fallanalyse gewählt, mit der sich die relevanten Merkmale und Perspektiven in ausreichender Detailtiefe und in ihrer Gesamtheit betrachten ließen (vgl. Brügelmann 1982: 609ff; Brüsemeister 2008: 23, 61f). Eine Untersuchung der Thematik unter diesen Anforderungen wäre für alle in Frage kommenden Einrichtungen Deutsch-

lands<sup>15</sup> mit den gegebenen zeitlichen und finanziellen Ressourcen nicht realisierbar gewesen.

In Kapitel 3.5 wird noch im Detail erläutert, dass interaktive Ausstellungen insbesondere dann von Interesse für die Wissensvermittlung in Bezug auf Erwachsene zu sein scheinen, wenn die Exponate in Verbindung mit Kontextualisierungen angeboten werden. Um deren Bedeutung im genannten Zusammenhang genauer analysieren zu können, kamen nur zwei der drei grundlegenden Realisierungsvarianten des Science Center-Konzepts für die Fallauswahl in Frage – die integrative und die erlebnisorientierte (vgl. Kapitel 3.3.2 und 3.3.3). Eine vergleichende Analyse beider Ausprägungen sollte darüber hinaus dazu dienen, den Einfluss dieser verschiedenen Konzeptionen mit betrachten zu können, weshalb jeweils eine integrative und eine erlebnisorientierte Ausstellung für die Studie ausgewählt wurden.

Wie in Kapitel 1.2 bereits ausgeführt, waren für die empirische Untersuchung zwei Perspektiven von Interesse – der Blick auf diejenigen, die solch eine Ausstellung planen bzw. konzipieren, sowie auf die Personen, die die offerierten Inhalte anschauen und (be-)nutzen. Dafür mussten auf der Seite der Planenden eine vergleichsweise überschaubare Anzahl, dagegen für die Ausstellungsbesucher ggf. mehrere hundert Personen berücksichtigt werden, d.h. es gab wesentliche Unterschiede in der Anzahl der für die jeweilige Gruppe relevanten Erhebungseinheiten. Aus diesem Grund wurden für die Datenermittlung unterschiedliche Erhebungsinstrumente als sinnvoll erachtet (vgl. Mayer 2009: 26f bzw. Kapitel 5.1.2) – Experteninterviews für die Seite der Planenden und standardisierte schriftliche Befragungen für die Besucherseite. Ergänzend, vor allem aber auch zur Vorbereitung der Interviews, fanden Ausstellungsbesuche und die Auswertung diverser Informationsquellen, wie der Internetpräsentationen der Einrichtungen und interner Unterlagen, Verwendung.

Abgeleitet aus den eingangs beschriebenen Inhalten gliedert sich der theoretische Teil der Arbeit in drei Kapitel (vgl. 2 bis 4). Kapitel 2 hat im Wesentlichen die Entwicklung einer Arbeitsdefinition von Wissen zum Ziel, als Grundlage für die spätere Bewertung der untersuchten Einrichtungen im Hinblick auf die Vermittlung von Wissen. Ausgangspunkt ist dabei die Diskussion verschiedenster Wissenskonzepte, hierbei u.a. philosophischer Wissensbegriffe, die Verwendung von Wissen im allgemeinen Sprachgebrauch, die Abgrenzung zu Informationen und konstruktivistische Auffassungen. Mit Blick auf den Untersuchungsgegenstand der Arbeit wird außerdem die Bedeutung von Wissen innerhalb der Erziehungswissenschaften und in Ausstellungskontexten betrachtet.

---

<sup>15</sup> Aktuell gibt es mehr als 30 Einrichtungen in Deutschland, die dieses Konzept nutzen (vgl. Kapitel 3.3 bzw. Abbildung 3.1).

Kapitel 3 liefert wesentliche Informationen, die als Grundlage für die nachgelagerte Fallauswahl verwendet wurden. Es beschäftigt sich in den ersten beiden Abschnitten mit der begrifflichen Abgrenzung von Science Centern zu Museen sowie den historischen Ursprüngen bis hin zur Gründung des *Exploratoriums* in San Francisco. Daraufgehend werden die drei unterschiedlichen Realisierungsvarianten des Ausstellungskonzeptes innerhalb Deutschlands und ihre Optionen in Bezug auf Kritikpunkte am Science Center-Konzept diskutiert. Den Abschluss des Kapitels bildet die Frage, welche Potenziale diese Art von Ausstellungen im Hinblick auf die Vermittlung und Popularisierung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte für Erwachsene bieten könnten.

Kapitel 4 dient dem Verständnis der pädagogischen Dimension interaktiver Exponate und der Komplexität damit verbundener Lernprozesse. Dabei geht es im Wesentlichen um die Erläuterung der erwachsenenpädagogischen Elemente, die im Science Center-Phänomen enthalten sind. Die dort zu findenden Inhalte sind darüber hinaus, analog zu denen der beiden anderen theoretischen Teile, Input für Konzeption und Auswertung der empirischen Untersuchung. Im ersten Teil wird der Ansatz interaktiver Exponate, als didaktisches Kernelement, erläutert (vgl. Kapitel 4.1). Der zweite Abschnitt (vgl. 4.2) beinhaltet die Betrachtung unterschiedlicher pädagogischer Zugänge, wie bspw. des Konzepts des forschend-entdeckenden Lernens (vgl. u.a. Bruner 1981: 18ff bzw. Kapitel 4.2.2) und Deweys Ansatz des Lernens durch Erfahrung (vgl. 1938: 227ff; 1928: 163f bzw. Kapitel 4.2.3), die in Bezug auf den interaktiven Ansatz diskutiert werden. Im letzten Abschnitt (vgl. 4.3) werden zusammenfassend die für die empirische Untersuchung hinsichtlich der Zielgruppe Erwachsener besonders relevanten Aspekte dargelegt.

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung sind Gegenstand von Kapitel 5. Dieses ist in drei Unterkapitel gegliedert. Das erste beinhaltet die Beschreibung und Erläuterung des Untersuchungsdesigns im Allgemeinen, d.h. Informationen zur Fallauswahl und zur gewählten Methodik. Details zum methodischen Vorgehen in Bezug auf die beiden Analyseperspektiven der empirischen Untersuchung sind zu Beginn des zweiten und dritten Unterkapitels zu finden, d.h. bspw. für die Seite der Ausstellungsplaner am Anfang von Abschnitt 5.2. Dieser hat außerdem die Konzeption der untersuchten Einrichtungen und die damit verbundenen Zielsetzungen zum Inhalt. Ergänzend dazu werden die Erfahrungen und Einschätzungen der befragten Experten in Bezug auf erwachsene Besucher sowie ihre Wissensauffassungen betrachtet. Das dritte Unterkapitel beinhaltet die Darstellung des methodischen Vorgehens bei der Besucherbefragung sowie die Analyse der Befragungsergebnisse.

Die ermittelten Befunde aus Interviews und Befragungen werden abschließend in Kapitel 6 zusammengefasst und bewertet. Außerdem beinhaltet dieses Kapitel ein Gesamt-Resümee und die Einordnung in die wissenschaftliche Debatte.

---

## 2 Wissen und Wissenskonzepte

Mit „Wissen ist »in«“ und „Wissen hat Konjunktur“ formulieren Maasen (2009: 5) und Stadler (2004a: 35) die zunehmende Bedeutung von Wissen in unserer Gesellschaft. Durch den häufig verwendeten Terminus der Wissensgesellschaft ist Wissen in aller Munde. So stellte Bell (vgl. 1976: 182) bereits im Jahre 1976 eine exponentielle Zunahme von Wissen fest und postulierte die „nachindustrielle Gesellschaft“ als Wissensgesellschaft. Diese Entwicklung läge vor allem in einem wachsenden Stellenwert der Wissenschaft für technologische Neuerungen begründet. Zum anderen messe die Gesellschaft dem „Gebiet des Wissens“ immer stärkere Bedeutung bei, was sich bspw. in einer steigenden Zahl von Beschäftigten in diesem Bereich äußere. (vgl. a.a.O.: 219) Wissen und Technologie seien „zum unentbehrlichsten Hilfsmittel der Gesellschaft aufgerückt“ (a.a.O.: 240). Gemäß Stehr, der sich ungefähr 20 Jahre später grundlegend mit dem Phänomen der Wissensgesellschaft auseinandersetzt, übernimmt Wissen „mehr und mehr die Rolle der klassischen Produktionsfaktoren Arbeit, Eigentum und Boden“ (Stehr 1994: 11f). Es ist, ökonomisch betrachtet, zum Produktions- bzw. wichtigen und strategischen Erfolgsfaktor avanciert (vgl. u.a. Marotzki et al. 2006: 9f), Wissensmanagement zum Gegenstand unternehmerischer Interessen.

Aber nicht nur in der Ökonomie wächst die Bedeutung von Wissen, sondern es gewinnt auch in anderen Bereichen unserer Gesellschaft immer stärker an Einfluss (vgl. Stehr 1994: 16). Im Alltag äußert sich diese Entwicklung bspw. durch vielfältige Wissensangebote in den Medien, wie in Fernsehsendungen und im Internet<sup>16</sup>. Daneben ist, wie sich den Ausführungen von Stäudner (vgl. 2012: 59f) entnehmen lässt, eine wachsende Zahl unterschiedlichster Formate zu verzeichnen, die sich der Kommunikation bzw. Vermittlung von Wissen und Wissenschaft verschrieben haben, wie bspw. Wissenschaftssommer, Konsensuskonferenzen, Bürgerdialoge oder Science Center.

Letztgenannte werden in den Medien vielfach als Wissenswelt oder Wissenspark bezeichnet (vgl. bspw. Greiner 2007), und vor allem erlebnisorientierte, themenbasierte Konzeptionen<sup>17</sup> nehmen in ihren Beschreibungen oder Zielstellungen häufig explizit Bezug auf Wissen und Wissensvermittlung. So bezeichnet sich das *Odysseum* in Köln auf seiner Homepage als „Abenteuer-Wissenspark“ und offeriert eine „Welt des Wissens“<sup>18</sup>. Das *Klimahaus*

---

<sup>16</sup> Eine Übersicht über verschiedene Wissensangebote in den Medien (Stand 2007) ist auf den Internet-Seiten des Instituts für angewandte Kindermedien (IfaK) der Hochschule der Medien zu finden (vgl. dort: [http://www.hdm-stuttgart.de/ifak/medienwissenschaft/4%20wissen\\_medienereignis/](http://www.hdm-stuttgart.de/ifak/medienwissenschaft/4%20wissen_medienereignis/); Stand: 05.04.2014).

<sup>17</sup> Zu den verschiedenen Realisierungsvarianten des Science Center-Konzepts vgl. Kapitel 3.3.

<sup>18</sup> Dort: <http://www.odysseum.de/welten.html> (Stand: 05.01.2011).

in Bremerhaven hat sich als „Wissens- und Erlebniswelt“ u.a. der spielerischen und nachhaltigen Wissensvermittlung verschrieben (vgl. Klimahaus Bremerhaven o.J.: 3), das *Universum Science Center* in Bremen (im Folgenden bezeichnet als *Universum*) der „Vermittlung komplexen Wissens aus Forschung und technologischer Innovation“ (Mehrtens 2003: 56). Eine ähnliche Zielstellung verfolgt die *experimenta* in Heilbronn<sup>19</sup> – die Schaffung einer Lern- und Erlebniswelt, die für Naturwissenschaft und Technik begeistern, aber auch spielerisch und interaktiv Wissen vermitteln soll (vgl. *experimenta* Heilbronn o.J.).

Welche Rolle Wissen in diesem Kontext jedoch konkret spielt, lässt sich derartigen Aussagen nur vage entnehmen, eine Frage, die, wie einleitend bereits dargestellt, u.a. für die Bewertung von Erkenntnissen aus dieser Studie relevant ist. Voraussetzung hierfür ist es, eine Arbeitsdefinition für Wissen festzulegen, da der Begriff des Wissens Gegenstand verschiedener Wissenschaftsdisziplinen ist, wie bspw. der Philosophie, Psychologie und der Soziologie, und dort teilweise sehr unterschiedliche Auffassungen existieren, was unter diesem Begriff zu verstehen ist. Die Erarbeitung einer solchen Definition, basierend auf der Analyse unterschiedlichster Wissenskonzepte, ist Gegenstand dieses Kapitels.

## **2.1 Überblick über Wissen im wissenschaftlichen Diskurs und Vorgehen zur Ermittlung einer Arbeitsdefinition**

Ganz allgemein wird Wissen, wie eingangs bereits dargestellt, im wissenschaftlichen Diskurs „in der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung eine bedeutende und zunehmend entscheidende Rolle“ (Stehr 1994: 41) zugeschrieben. Dynamik und Unsicherheit des Wissens, das Nebeneinander von Wissen und Nichtwissen, Veränderungen im Verhältnis und in der Bedeutung von wissenschaftlichem und Alltagswissen, aber auch veränderte Wissensstrukturen stellen dabei die Inhalte der verschiedenen Diskurse dar. (vgl. u.a. Gottschalk-Mazouz 2007: 32; Kade et al. 2009: 198ff; Schrader 2004a: 15; Stehr 1994: 41)

Durch die Fortschritte der Informations- und Kommunikationstechnologie sei Wissen „überreich“ verfügbar (vgl. Kiel / Rost 2002: 10). Vielfach wird vom „exponentiellen Wachstum des Wissens“ in der Wissensgesellschaft gesprochen (vgl. Reinmann-Rothmeier / Mandl o.J.). Das mache es für den Einzelnen schwieriger, das richtige, oder besser, das relevante Wissen zu identifizieren. Die Schnelllebigkeit von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft führt überdies dazu, dass Wissen immer kurzlebiger wird, so Kiel und Rost (vgl. 2002: 10). Durch ein übermäßiges Angebot und schnellere Veralterung sowie gleichzeitig stattfindende

---

<sup>19</sup> Wenn im Folgenden ohne Ortsangabe von der *experimenta* gesprochen wird, ist immer die *experimenta* in Heilbronn gemeint, nicht die *Experimenta* in Freudenstadt.

Veränderungen in eine für den Einsatz von Computern geeignete, inhaltsärmere Form, kommt es nach Degele zu einer „Informierung von Wissen“ (Degele 2007; zitiert nach Maasen 2009: 66). Sie gehe mit einem Bedeutungsverlust inhaltlichen Domänenwissens (know that) einher, wohingegen sogenanntes Wissen zweiter Ordnung oder auch know how an Bedeutung gewänne (vgl. Maasen 2009: 66, 86f). Aus diesem Grund sowie durch die „Aufwertung der Reproduktion von Wissen im Verhältnis zu seiner Produktion“ (Thiel 2007: 153) würde Wissen über (den Umgang mit) Wissen immer wichtiger werden. Gleichzeitig führen die genannten strukturellen Veränderungen zu veränderten Auffassungen von Wissen; das wachsende Interesse am Thema zu einer sehr vielfältigen Verwendung dieses Begriffs.

Mit Wissen wird deshalb „in unterschiedlichen Kontexten (...) auf Unterschiedliches und miteinander nur lose Verwandtes referiert“ (Weber 2009: 14). Die Wissensbegriffe der einzelnen Wissenschaftsdisziplinen variieren teilweise sehr stark. Spinner verweist bspw. auf Wissen als „ein typisches Querschnittsschema, mit dem sich all in Frage kommenden Kognitions- oder Wissenswissenschaften [...] intensiv, aber separat befassen: ohne integratives Konzept, einheitliche Theorie und interdisziplinäre Zusammenarbeit“ (Spinner 2003; zitiert nach Stenschke 2009: 101). Die allgegenwärtige Verwendung dieses Wortes scheint dazu zu führen, dass es nicht die eine Definition von Wissen geben kann; um es mit Wiater zu formulieren:

Wissen gibt es nicht nur in allen Wissenschaften, sondern auch in allen Berufen und in allen Alltagssituationen. Die Ubiquität von Wissen, das zu jeder Zeit an jedem Ort anzutreffen ist, macht eindeutige, allgemeine und in allen Verwendungssituationen gültige Aussagen darüber schwer, was Wissen denn genau ist. (Wiater 2007: 10)

Abgesehen von den Problemen einer einheitlichen Begriffsbestimmung auf Grund unterschiedlicher Verwendungskontexte, zeigt sich auch eine generelle Schwierigkeit zu definieren, was Wissen eigentlich ist. Selbst eine prägnante Definition wie die von Stehr, der Wissen als die „*Fähigkeit zum (sozialen) Handeln*“ (Stehr 2001a; Hervorhebung im Original) beschreibt, scheint zusätzliche Anmerkungen zu erfordern, um das, was sich Wissen nennt, tatsächlich bestimmen zu können, denn er ergänzt seine Grundaussage um zahlreiche weitere, wie „Wissen ist ein Modell *für die Wirklichkeit*“ und „(...) potenziell in der Lage, die Realität zu verändern“ (a.a.O.; Hervorhebung im Original).<sup>20</sup>

Einige der, zum Teil recht unterschiedlichen, Wissenskonzepte verschiedener Disziplinen werden nachfolgend im Detail analysiert. Es geht dabei um die Herausarbeitung von

---

<sup>20</sup> Für weitere Details zu Stehrs Wissensbegriff vgl. Kapitel 2.2.4.

Gemeinsamkeiten und Unterschieden, eine grobe Gruppierung, die Ermittlung möglicher Problemstellungen in der begrifflichen Anwendung sowie die Einordnung von Wissen in den Untersuchungskontext. Von einer genaueren Betrachtung ausgenommen sind dagegen oben erwähnte Diskurse, wie Dynamik und Unsicherheit, Wissen und Nicht-Wissen, da, wie eingangs dargestellt, das Ziel der Analyse ist, eine für die Studie verwendbare Wissensdefinition zu finden bzw. festzulegen.

Dem Untersuchungskontext entsprechend, war die Diskussion von Wissen in Quellen zur Erziehungswissenschaft allgemein, zur Erwachsenenbildung und zu Ausstellungskontexten Ausgangspunkt für die Auswahl der zu betrachtenden Ansätze. Dabei zeigte sich, wie in den Kapiteln 2.3 und 2.4 noch im Detail dargestellt wird, dass der Begriff Wissen dort zwar Verwendung findet, jedoch kaum explizit oder aber unter Verweis auf Wissensbegriffe anderer Wissenschaftsdisziplinen definiert wird. Eine Ausnahme bilden hierbei die aus der Erwachsenenbildung vorliegenden Konzepte von Hof (vgl. 2002a bzw. Kapitel 2.3.3.2) und Erpenbeck (vgl. 2000 bzw. Kapitel 2.3.3.3), die im Zusammenhang mit der Diskussion von Wissen in den Erziehungswissenschaften vorgestellt werden (vgl. Kapitel 2.3).

In einem ersten Teil dieses Kapitels (vgl. 2.2) sind jedoch zuerst einmal Konzepte anderer Wissenschaftsdisziplinen Betrachtungsgegenstand, die im genannten Kontext häufig diskutiert bzw. genannt werden (vgl. bspw. Steindorf 1985; Thiel 2007; Wiater 2007) und somit eine Grundlage für die weiteren Ausführungen zu Wissen in der Erziehungswissenschaft und in Ausstellungskontexten darstellen. Dabei handelt es sich konkret um:

- Etymologische Ursprünge von Wissen im Sinne von Kenntnissen
- Philosophische Wissenskonzepte der Abgrenzung von Wissen, Meinen und Glauben
- Wissen in Psychologie und Kognitionswissenschaften im Sinne von Kognition bzw. Gedächtnisinhalten
- Unterschiede zwischen Information und Wissen bzw. den Prozess der Wissensgenerierung aus Informationen
- Konstruktivistische Wissensauffassungen
- Soziologische Wissenskonzepte
- Wissensformen, insbesondere deklaratives, prozedurales und Metawissen

Hinsichtlich der Unterscheidung von Wissen und Information wird in diesem Abschnitt u.a. auch der Wissensbegriff des sogenannten *Münchener Modells* (vgl. Reinmann-Rothmeier 2001 bzw. Kapitel 2.2.3.2) vorgestellt, da es sich hierbei einerseits um einen Ansatz im Rahmen pädagogisch-psychologischer Forschung handelt, der andererseits die Brücke zu

konstruktivistischen Wissensauffassungen schlägt. Diese werden in der erziehungswissenschaftlichen Literatur vor allem im Rahmen kognitivistisch-konstruktivistischer Lerntheorien diskutiert (vgl. u.a. Höhne 2004: 80ff; Jank / Meyer 2002: 287ff) und gewinnen auch in der Literatur zu Ausstellungskontexten zunehmend an Relevanz (vgl. bspw. Falk / Storksdieck 2005: 745; Haller 2003: 145f). Deshalb sind in den Kapiteln 2.2.5 und 2.2.6 verschiedene Ansätze dieser Wissensauffassung dargestellt, die in einigen erziehungswissenschaftlichen Quellen, welche sich konkret mit der Wissensthematik beschäftigen, diskutiert werden (vgl. bspw. Höhne 2004: 83, 98f; Thiel 2007: 154f; Wiater 2007: 16). Daneben werden, unter Berücksichtigung eingangs genannter Prämisse – häufige Referenz in erziehungswissenschaftlicher und ausstellungsbezogener Literatur – die soziologischen Wissenskonzepte von Stehr (vgl. u.a. 2001a bzw. Kapitel 2.2.4) sowie von Berger und Luckmann (vgl. 1993 bzw. Kapitel 2.2.2.1) betrachtet.

Eine Sonderstellung nimmt in diesen Ausführungen das Konzept von Gottschalk-Mazouz (vgl. 2007) ein, das, im Gegensatz zu den oben aufgeführten, nicht in für den Untersuchungsgegenstand relevanten Publikationen genannt wird. Es wurde in die Betrachtung einbezogen, weil es sich um einen Ansatz handelt, der im Rahmen der Diskussion zur Wissensgesellschaft versucht, den spezifischen Wissensbegriffen einzelner Wissenschaftsdisziplinen einen interdisziplinären Komplexbegriff gegenüberzustellen. Damit stellt es eine Option für eine möglichst allgemein gültig formulierte Arbeitsdefinition dar.

In den sich anschließenden Abschnitten (vgl. 2.3 bis 2.5) werden dann Wissenskonzepte sowie die Bedeutung von Wissen in den Erziehungswissenschaften und in Ausstellungskontexten diskutiert, so u.a. die eingangs erwähnten Konzepte von Hof (vgl. 2002a bzw. Kapitel 2.3.3.2) und Erpenbeck (vgl. 2000 bzw. Kapitel 2.3.3.3), der Einfluss von Wissensauffassungen auf Ausstellungskonzepte (vgl. Hein 2005 bzw. Kapitel 2.4) sowie die Verwendung von Wissen im Science Center-Kontext (vgl. Kapitel 2.5). Gegenstand des letzten Teils dieses Kapitels ist die abschließende Bewertung der analysierten Wissensdefinitionen und, abgeleitet aus diesen Schlussfolgerungen, die Festlegung der Arbeitsdefinition.

## **2.2 Das Verständnis von Wissen in der Gesellschaft und in unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen**

### **2.2.1 Wissen als wahre, begründete Überzeugung**

Die wissenschaftliche Disziplin, die sich traditionell und bereits seit der Antike mit der Frage, was Wissen ist, beschäftigt, ist die Philosophie. So definierte Platon Wissen als „wahre, mit Begründung versehene Meinung“ (zitiert nach Gessmann 2009: 771). Er vertrat die These,

dass Wissen allein durch Denken, sprich deduktiv, gewonnen werden kann, womit er zum Begründer des Rationalismus wurde. Die Grundzüge einer solchen Wissensauffassung lassen sich in kognitiven Theorien wiederfinden. (vgl. Reinmann-Rothmeier / Mandl o.J.) Dieser, von Platon „diskutierte, (...) aber schließlich doch verworfene, Definitionsvorschlag von Wissen als *wahre, begründete Überzeugung*“ (Gottschalk-Mazouz 2007: 22; Hervorhebung im Original) war, so Gottschalk-Mazouz (vgl. a.a.O.: 22ff), trotz Kritik dominierend in der philosophischen Debatte und ist dort auch heute noch Diskussionsgrundlage.

Im Gegensatz zu Platon war für Aristoteles „Sinneserfahrung die einzig wahre Wissensquelle (...). Wissen, so sein Fazit, wird induktiv erlangt, Erkenntnis aus Sinneserfahrungen abgeleitet.“ (Reinmann-Rothmeier / Mandl o.J.). Er legte sich nicht auf eine übergreifende Definition fest, sondern differenzierte stattdessen unterschiedliche Niveaus von Wissen, wie bspw. Wahrnehmung, Erfahrung und Kunst. Mit diesem Konzept begründete er den Empirismus, welcher sich bspw. in den Ansichten des Behaviorismus widerspiegelt. (vgl. Gottschalk-Mazouz 2007: 24; Reinmann-Rothmeier / Mandl o.J.)<sup>21</sup>

Trotz der Unterschiede in den Auffassungen von Platon und Aristoteles findet sich bei beiden u.a. die Gemeinsamkeit, dass Wissen als wahre, begründete Überzeugung von Meinen und Glauben unterschieden wird (vgl. Niehaus 2004: 26). Diese Abgrenzung nahm auch Kant vor, der Wissen als „das sowohl subjektiv als objektiv zureichende Fürwahrhalten“ (zitiert nach Steindorf 1985: 22) bezeichnete, wobei er alle drei Begriffe, d.h. Meinung, Glauben und Wissen, unter dem Begriff des Fürwahrhalten subsumierte (vgl. a.a.O.). Als kennzeichnende Merkmale des klassischen philosophischen Wissensbegriffs lassen sich demnach Wahrheitsgehalt und Begründbarkeit nennen. Der Begriff Wissen wird entsprechend traditionell an die Formel geknüpft, „daß, wenn *P weiß, daß X*, dann zu fordern ist, (i) daß *X* tatsächlich der Fall ist (...), (ii) daß *P* auch glaubt, daß *X* der Fall ist, und (iii) daß *P* Gründe angeben kann, warum *X* der Fall ist.“ (Strube / Schlieder 1996: 799; Hervorhebung im Original). Als Begründung kann dabei das Ergebnis von „Erfahrung, kritisch geprüften Berichten, Dokumenten, (...) oder der Einsicht in das Wesen und die Zusammenhänge ideeller Gegenstände (Logik, Mathematik, Ethik)“ (Kirchner et al. 1998: 736f) dienen.

---

<sup>21</sup> Zu Details behavioristischer und kognitivistischer Lerntheorien vgl. Kapitel 2.3.2.

## 2.2.2 Wissen als Kenntnis und Repräsentation von Wirklichkeit

### 2.2.2.1 Wissen im allgemeinen Sprachgebrauch und Formen von Wissen

In den Definitionen allgemeiner Wörterbücher und Lexika wird im Zusammenhang mit Wissen meist auf Kenntnisse Bezug genommen. So beschreibt bspw. Adelung Wissen als „Zustand, da man Vorstellungen von Dingen außer sich hat, und der Inbegriff derselben“ sowie als „Zustand, da man um eine Sache weiß, Kenntniß, Nachricht von derselben hat“ (Adelung 1801: 1582). Wahrig unterscheidet in Verb und Substantiv und bestimmt ersteres als etwas „*im Gedächtnis, im Bewusstsein haben, erfahren haben, Kenntnis von etwas haben; kennen*“, letzteres als „*Kenntnisse, Gelehrsamkeit; Kenntnis, Bewusstsein (von etwas)*“ (Wahrig 2002: 1403, Hervorhebung im Original). Im Brockhaus wird Wissen als „alle Kenntnisse im Rahmen alltägl. Handlungs- und Sachzusammenhänge (Alltags-W.)“ (Brockhaus 2005: 7130) beschrieben, die Individuen sich entweder primär, bspw. durch Beobachten oder Experimentieren, oder aber sekundär durch Lernen aneignen können (vgl. a.a.O.). Eine ähnliche, allerdings etwas allgemeiner formulierte, Charakterisierung findet sich im soziologischen Wissensbegriff von Berger und Luckmann, die Wissen definieren als „die Gewißheit, daß Phänomene wirklich sind und bestimmbar Eigenschaften haben“ (Berger / Luckmann 1993: 1). Wirklichkeit sei dabei die „Qualität von Phänomenen (...), die ungeachtet unseres Willens vorhanden sind“ (a.a.O.).

Der Zusammenhang von Wissen und Kenntnis bzw. Erkenntnis ist bereits in den Wortursprüngen zu finden, denn etymologisch lässt sich Wissen vom indogermanischen „*uid*“ ableiten, was so viel wie sehen und erkennen bedeutet (vgl. Kirchner et al. 1998: 736). In diesem Sinne beschreibt Kluge Wissen als „den am Subjekt erreichten Zustand (...), der durch die Handlung \**weid* - »finden (erkennen, erblicken)« erreicht wird, also »ich habe gefunden / erkannt« = »ich weiß«“ (Kluge 2002: 994).

Auch im Alltag wird Wissen häufig auf individuelle Kenntnisse bezogen (vgl. Ballod 2007: 158). Dabei findet der Begriff sowohl als Verb als auch als Substantiv Verwendung. Jemand, der etwas weiß oder Wissen besitzt, ist sich entweder eines bestimmten Sachverhaltes bewusst, d.h. er „weiß, dass“, oder aber er ist in der Lage, bestimmte Handlungen vornehmen zu können, er „weiß, wie etwas zu tun ist“.

Diese Verwendung von Wissen, im Sinne von etwas kennen oder etwas können, wurde schon von den griechischen Philosophen diskutiert. „So trennte etwa (...) Aristoteles zwischen praktischem Wissen, das aus Erfahrung resultiert, und theoretischem Wissen als dem Ergebnis des Denkens“ (Reinmann-Rothmeier / Mandl o.J.). Trotz einer sehr breit gefächerten theoretischen Diskussion zu Wissensklassifizierungen in aktuellen

Publikationen, stellt diese Einteilung die wohl am häufigsten anzutreffende dar. Dabei finden unterschiedlichste Begriffspaare Anwendung, wie bspw. deklaratives und prozedurales Wissen, Sach- und Handlungswissen, know that und know how oder explizites und implizites Wissen. (vgl. u.a. Hof 2002b: 11; Nolda 2001b: 338)

Ganz allgemein werden theoretisches und praktisches Wissen als „W. in Form von allgemeinen Kenntnissen, das prinzipiell sprachlich mitgeteilt werden kann, und W. in Form von Können, das beobachtbar, jedoch nur selten sprachlich mitteilbar ist“ (Nolda a.a.O.), beschrieben. Ersteres kann dabei einerseits reale, andererseits aber auch nicht objektivierbare Sachverhalte, d.h. „Vorstellungen zu möglichen oder kontrafaktischen Sachverhalten“ (Götz et al. 2009: 74) repräsentieren. Letzteres bezieht sich sowohl auf physische als auch auf psychische Abläufe, wie bspw. Emotionen und Motivation. (vgl. a.a.O.: 74f)

Eine dritte Kategorie, die oft im Zusammenhang mit dieser Einteilung genannt und der in aktuellen Diskursen eine wachsende Bedeutung zugeschrieben (vgl. Kapitel 2.1) wird, ist die des Meta- bzw. metakognitiven Wissens. Es dient der Planung und Steuerung von Wissen. Weiter bezeichnet es auch als reflexiv, da es sich um Wissen über Wissen handelt, wie bspw. über dessen Erwerb und Anwendung. (vgl. Götz et al. 2009: 75; Nolda 2001b: 338; Wiater 2007: 21)

#### 2.2.2.2 Wissen im Verständnis von Psychologie und Kognitionswissenschaften

Auch im psychologischen Begriffsverständnis lässt sich die Beziehung von Wissen zu Kenntnis und Erkenntnis wiederfinden. Wissen wird hier zum einen als „Ergebnis von Erkenntnisprozessen“ (Ries 2004: 1037), zum anderen als Inhalt kognitiver Prozesse charakterisiert (vgl. Gruber et al. 1999: 8). Psychologisch gesehen lässt es sich also ganz allgemein als Gedächtnisinhalt bezeichnen (vgl. Strube / Schlieder 1996: 799). Darüber hinaus wird Wissen häufig als „kognitive Struktur“ oder „Repräsentation“ beschrieben. Repräsentationen können sich dabei entweder auf Sachverhalte oder auf Prozeduren beziehen, was sich in der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Unterscheidung in theoretisches und praktisches Wissen widerspiegelt. (vgl. Götz et al. 2009: 74f)

In den Kognitionswissenschaften findet sich eine ähnliche Auffassung von Wissen wie in der Psychologie. Strube und Schlieder definieren es als „Menge von (mentalen, systeminternen) Repräsentationen (...), die (...) ein kognitives System (Kognition) zur Bewältigung einer Aufgabe (bzw. für »intelligentes« Handeln allgemein) befähigt“ (Strube / Schlieder 1996: 799). Wissen ist also die natürlich- oder formalsprachliche, modellhafte Repräsentation der Welt. Im Unterschied zum psychologischen Wissensbegriff wird dabei auch von einer

Existenz außerhalb kognitiver Systeme ausgegangen. Es handelt sich in diesem Fall um sogenanntes *passives Wissen*, das erst, indem es genutzt wird, wieder aktiviert werden kann und bspw. in Büchern zu finden ist. In diesem Zusammenhang verweisen die Autoren auf die Diskrepanz zu anderen Wissensdefinitionen, nach denen *passives Wissen* lediglich Daten wären. Ihrer Meinung nach ist jedoch keine eindeutige Abgrenzung von Daten und Informationen möglich, weil Wissen keine formalen Eigenschaften hätte, mit denen es von den beiden letztgenannten unterschieden werden könne. (vgl. a.a.O.: 799ff)

### 2.2.3 Wissen in Abgrenzung zu Information

Die Auffassung zur Existenz *passiven Wissens* deckt sich mit einem anderen Aspekt der Verwendung des Wortes Wissen im Alltag. Dieser zeigt sich bspw. in Aussagen über Wissen in Büchern oder im Internet. Wissen wird in diesem Zusammenhang häufig mit Information gleichgesetzt. (vgl. auch Koch 2006b: 339) Da eine „diffuse Trennungslinie zwischen *Information* und *Wissen*“ (Ballod 2007: 157, Hervorhebung im Original) die Unterscheidung beider Begriffe äußerst schwierig macht, ist selbst in wissenschaftlichen Publikationen vielfach eine mangelnde Differenzierung festzustellen. So werden Wissen und Information zum Teil gemeinsam oder alternativ verwendet, im Extrem Daten mit einbezogen, wie bspw. bei Kuhlmann und Sauter. Deren Definition umfasst nicht nur Kenntnisse, Sach- und Methodenwissen, sondern auch Daten und Informationen. (vgl. Ballod 2007: 157f; Kuhlmann / Sauter 2008: 23f)

#### 2.2.3.1 Information als Voraussetzung von Wissen

In der Literatur zum Wissensmanagement, in der häufiger die Unterscheidung von Daten, Informationen und Wissen diskutiert wird und sich laut Erpenbeck vermutlich die „ausführlichsten neueren Untersuchungen zum Wissensbegriff“ (Erpenbeck 2000: 88) finden lassen, gibt es ebenfalls keine völlige Einigkeit hinsichtlich einer genauen Abgrenzung von Wissen und Information. So grenzen Rehäuser und Krcmar Daten, Informationen und Wissen explizit voneinander ab, wobei Daten durch Interpretation in einem Kontext zu Informationen werden, und aus Informationen durch Vernetzung Wissen entsteht. (vgl. Niehaus 2004: 49f) Im Gegensatz dazu schreibt Heck (vgl. 2002: 2) von „fließenden Übergängen“ zwischen Information und Wissen. Auch Probst, Raub und Romhardt trennen nicht explizit in Daten, Informationen und Wissen, sondern beschreiben stattdessen die „Vorstellung eines Kontinuums zwischen den Polen Daten und Wissen“ (Probst et al. 2006: 18). Dabei erfahren

unstrukturierte und kontext-unabhängige Daten einen stetigen Qualitätswandel, der in strukturiertem und kontext-abhängigem Wissen mündet. (vgl. a.a.O.)

Es ist offenbar nicht möglich, genau zu bezeichnen, wo Information aufhört und Wissen beginnt. Die Mehrheit der Autoren, die sich mit dieser Thematik befassen, stimmt aber zumindest darin überein, dass Daten und Informationen die Voraussetzung von Wissen darstellen. Dabei entsteht Wissen, wenn Informationen in einen Handlungszusammenhang gebracht, sprich bewertet, auf Erfahrungs- und Erwartungskontexte bezogen sowie mit anderem Wissen vernetzt werden. (vgl. u.a. Heck 2002: 2f; Probst et al. 2006: 18; Wiater 2007: 15) In diesem Zusammenhang sind in einigen Quellen Auffassungen zu finden, dass die Trennlinie zur Information darüber definiert ist, dass Wissen erst im Individuum realisiert wird, d.h. außerhalb des Menschen nicht existiert (vgl. bspw. Koch 2006a: 335; Marotzki et al. 2006: 11; Probst et al. 2006: 22).

#### 2.2.3.2 Der Wissensbegriff in Reinmann-Rothmeiers Münchener Modell

Reinmann-Rothmeier sieht in der beschriebenen Charakteristik lediglich eine von zwei Ausprägungen des Wissens, eine eher konstruktivistisch geprägte Sichtweise, bei der Wissen als Prozess betrachtet wird. In ihrem *Münchener Modell* wird Wissen der oben beschriebenen Bedeutung als *Handlungswissen* bezeichnet, da es „letztlich in Handeln übergeht“ (Reinmann-Rothmeier 2001: 14). Als Gegenpart dazu definiert sie das *Informationswissen*. Dabei handelt es sich um informationsnahes Wissen, das „materialisiert“ vorliegen kann, wie bspw. in Büchern, und nicht zwingend kontextabhängig sein muss. (vgl. a.a.O.: 14ff) Diese Wissensform lässt sich mit dem in Kapitel 2.2.2.2 beschriebenen *passiven Wissen* von Strube und Schlieder vergleichen. Allerdings stellt sich Wissen in Reinmann-Rothmeiers Modell nicht als korrekte Zuordnung zu einer der beiden Ausprägungen *Informationswissen* oder *Handlungswissen* dar, sondern kann verschiedenste Zustände zwischen diesen beiden Extremen annehmen (vgl. a.a.O.: 2). Sie vergleicht ihr Modell deshalb auch mit den Veränderungen der drei Aggregatzustände von Wasser, wie in Abbildung 2.1 veranschaulicht.

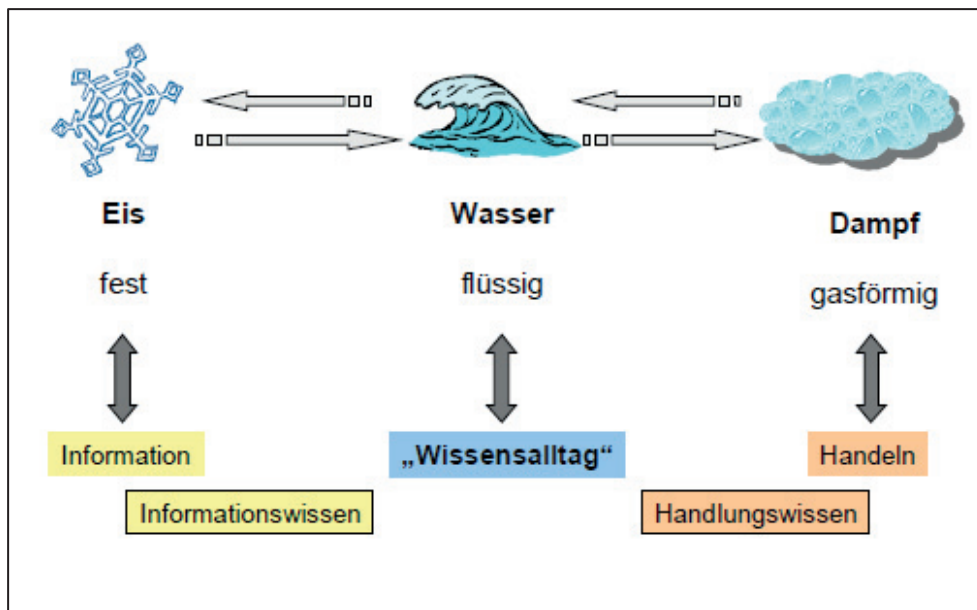


Abbildung 2.1: Die Wasser-Analogie (Reinmann-Rothmeier 2001: 16, Abbildung 4)

Dabei ist das *Informationswissen* eher mit Wasser im gefrorenen Zustand vergleichbar, weil es „gut greifbar und damit auch leicht handhabbar ist“ (a.a.O.: 16). *Handlungswissen* dagegen lässt sich mit Wasserdampf vergleichen, da es auf Grund seiner schwierigen Zugänglichkeit weniger gut greifbar ist. Die unterschiedlichen Zustände zwischen beiden Polen, die Wissen letztendlich annehmen kann, entsprechen in diesem Modell der flüssigen Form. (vgl. a.a.O.)

#### 2.2.4 Wissen als Voraussetzung für menschliches Handeln

Auch Stehr beschäftigt sich mit der Frage der Unterscheidung von Wissen und Information. In diesem Zusammenhang verweist er auf die Problematik der oftmals äquivalenten Verwendung beider Begriffe und hinterfragt Sinn und Möglichkeit einer Differenzierung. (vgl. Stehr 1994: 241) Trotz allem unternimmt er später den Versuch einer Abgrenzung und stellt fest, dass man Wissen im Gegensatz zu Informationen nicht haben kann, weil es eine Aktivität darstellt (vgl. Stehr 2001b: 115). Diese Aussage zeigt eine gewisse Ähnlichkeit zum vorab beschriebenen *Handlungswissen* von Reinmann-Rothmeier, insbesondere im Zusammenhang mit der von Stehr favorisierten Definition von *Wissen als Handlungsvermögen* (vgl. Stehr 2001a). Genauer gesagt, definiert er Wissen als die „Fähigkeit zum (sozialen) Handeln (...) und damit als die Möglichkeit, etwas in »Gang zu setzen« (...) einem Vorgang eine neue Richtung zu geben“ (a.a.O., Hervorhebung im Original). Wissen strukturiere „als ein symbolisches System (...) die Realität“ und sei „ein Modell für die Wirklichkeit“ (a.a.O.).

Es könne sowohl Voraussetzung als auch Ergebnis sozialer Handlungen sein (vgl. Stehr 2001b: 64). Allerdings stelle Wissen niemals die alleinige Voraussetzung zum Handeln dar, das von weiteren Rahmenbedingungen, wie bspw. sozialen Kontexten, abhängig sei (vgl. Stehr 1994: 211, 242). Wissen, formuliert Stehr, ist „ein universales Phänomen oder eine konstante anthropologische Größe“ (Stehr 2001a).

Eine ähnliche Definition findet sich im Kontext der Wissensanthropologie. Hier wird Wissen „als anthropogene Ressource“ (Koch 2006a: 335) und Grundlage menschlichen Handelns verstanden. Von Information unterscheidet es sich dahingehend, dass es erst durch diese Handlungen realisiert wird. (vgl. a.a.O.) Der Fokus liegt wie bei Stehr eher auf einer prozessualen, handlungsorientierten Deutung von Wissen.

### 2.2.5 Wissen als Konstruktion

Eine extreme Ausprägung der prozessualen Sichtweise von Wissen ist die des *Radikalen Konstruktivismus*. Vertreter dieser Theorie gehen davon aus, „daß alles Wissen (...) nur in den Köpfen von Menschen existiert und daß das denkende Subjekt sein Wissen nur auf der Grundlage eigener Erfahrung konstruieren kann“ (von Glasersfeld 1996: 22). Wissen werde im Rahmen von Denkvorgängen aktiv aufgebaut und sei, da die zugrunde liegenden Erfahrungen subjektiv sind, ebenso subjektiv. (vgl. a.a.O.: 22; 48) Es verkörpere also keine Tatsachen oder ein bestimmtes Bild der real existierenden Welt, sondern stelle die Handlungsschemata eines Individuums dar, die sich in der Vergangenheit bewährt haben (vgl. a.a.O.: 187f).

Wissen im Sinne des *Radikalen Konstruktivismus* sei entsprechend nicht mehr, wie in der Philosophie, durch den Wahrheitsbegriff gekennzeichnet, sondern durch den der „Viabilität“ (a.a.O.: 55; Hervorhebung im Original). Dabei seien Handlungen oder Operationen immer dann viabel, wenn sie in unserer Erfahrungswelt nutzbar sind. Wissen gemäß dieser Sichtweise wird deshalb nicht allein als Ergebnis von Erkenntnisprozessen, sondern auch als Tätigkeit begriffen. (vgl. a.a.O.: 43; 55)

Zur Begründung seiner Auffassung von Wissen interpretiert von Glasersfeld u.a. Piagets Theorien zu *Assimilation* und *Akkommodation*, die in Kapitel 4.2.4 noch näher erläutert werden. Danach ist „jede Erkenntnis an Verhalten oder Handeln gebunden (...) und (...) einen Gegenstand oder ein Ereignis erkennen bedeutet, sie sich nutzbar zu machen, indem man sie an Verhaltensschemata assimiliert“ (Piaget 1974: 6). Entsprechend entsteht Wissen, so von Glasersfeld, „aus der physischen oder mentalen Aktivität eines Individuums“ und ist

„zielgerichtete Aktivität (...), die dem Wissen seine besondere Organisation verleiht“ (von Glasersfeld 1996: 103).

Für Thissen ist Wissen „ein permanentes Konstruieren einer kognitiven Landkarte (*cognitive map*) über die Welt und die Dinge durch ein Individuum. Es gibt also kein Wissen in der Welt, z.B. in Büchern oder dem Internet – dort gibt es nur Daten. Wissen ist immer in den Köpfen der Menschen, ist flüchtig, ist vernetzt.“ (Thissen 2003: 267; Hervorhebung im Original).

Zusammenfassend lässt sich Wissen im Sinne des *Radikalen Konstruktivismus* als „subjektive Konstruktion von Wirklichkeit“ (Nolda 2001b: 338) bezeichnen. Es kann weder durch Text noch durch Sprache weitergegeben werden und wird von jedem Subjekt in Abhängigkeit von bspw. sozialen Kontexten neu und ggf. anders konstruiert. Die Existenz von wahrem und unbegrenzt gültigem Wissen ist demnach nicht möglich. Es bleibt immer vorläufig und kontextabhängig. (vgl. Höhne 2004: 81ff; Jank / Meyer 2002: 289ff) Nach Kron (vgl. 2004: 198ff) lässt sich eine solche Auffassung durch neurobiologische Erkenntnisse bestätigen. Gemäß diesen Forschungsergebnissen versucht das menschliche Gehirn Wahrnehmungslücken zu schließen, indem u.a. existierende Gedächtnisinhalte oder Emotionen einbezogen werden.

## 2.2.6 Wissen als Resultat der Kommunikation von Systemen

### 2.2.6.1 Der Wissensbegriff in Luhmanns Theorie sozialer Systeme

Auch der systemtheoretische Wissensbegriff basiert auf einer konstruktivistischen, „nicht-repräsentationalen“ Auffassung von Wissen (vgl. Maasen 2009: 53). Im Gegensatz zu allen bisher beschriebenen Theorien versucht Luhmann (vgl. 1992: 11ff, 21ff, 122) allerdings, sich in seinem Ansatz vom Subjektbezug zu lösen. Er begründet diese Herangehensweise damit, dass in den üblicherweise subjektbezogenen Wissenskonzepten<sup>22</sup> der kommunikative Aspekt, der seines Erachtens wichtig für die Auswertung von gesellschaftlich verteiltem Wissen ist, unberücksichtigt bleibt. Als Konsequenz daraus, und um dem überaus komplexen und veränderlichen wissenschaftlichen Wissen gerecht zu werden, versucht er, sich vom Menschen als Wissensträger zu lösen. Stattdessen stellt er „die Zurechnung von Wissen um von Bewusstsein auf Kommunikation, also von psychischer auf soziale Systemreferenz“ (Luhmann 1992: 23), d.h. er bezieht Wissen auf das soziale System Gesellschaft.

---

<sup>22</sup> Luhmann (vgl. 1992: 11) bezeichnet die gängigen Wissenstheorien als subjektbezogen, da sie sich auf den Menschen bzw. dessen Bewusstsein beziehen. Wissensträger ist damit der Mensch, und auch Bücher haben seiner Ansicht nach durch ihren Autor Bezug zum menschlichen Subjekt.

Wissen ist für Luhmann Resultat der Kommunikation operativ geschlossener Systeme. Unter Kommunikation versteht er dabei einen Prozess, bei dem verschiedene Informations-, Mitteilungs- und Verstehens-Alternativen miteinander kombiniert werden (vgl. Kneer / Nassehi 1994: 81). Diese Informationen kann das System jedoch nicht einfach aus der Umwelt entnehmen, sondern lediglich beobachten (vgl. Maasen 2009: 53f). Kommunikation lässt sich dementsprechend als „eine stets faktisch stattfindende, empirisch beobachtbare Operation“ (Luhmann 1992: 14) sozialer Systeme und Wissen als Ergebnis dieser Beobachtungen beschreiben. Luhmann spricht auch vom Wissen im allgemeinen Sinn als „kondensiertem Beobachten“ (a.a.O.: 145). Im spezielleren Sinne definiert er Wissen als „eine als kognitives Erleben stilisierte Erwartungshaltung“ (a.a.O.: 146) bzw. als „kognitiv stilisierten Sinn“ (a.a.O.: 138).<sup>23</sup> Unter Sinn sei dabei die ständige Aktualisierung und Auswahl aus möglichen Operationen zu verstehen. (vgl. Kneer / Nassehi 1994: 75ff)

Die Annahme, dass Wissen den Menschen zuzurechnen ist, begründet Luhmann damit, dass es letztendlich das Resultat struktureller Kopplungen des Systems Gesellschaft ist, welche sich unmittelbar auf das System Bewusstsein beziehen. „Deshalb behilft sich die Kommunikation mit der Illusion, Wissen sei Wissen der Menschen (obwohl sie, gerade weil es sich um strukturelle Kopplungen handelt, (...) gar nicht wissen kann, was die Menschen in ihrem Bewußtsein wissen).“ (Luhmann 1992: 164). In diesem Sinne könne man Wissen auch nicht „haben“ (vgl. a.a.O.: 107). Es „erscheint verobjektiviert, um als dauerhaft erscheinen zu können; aber soweit es gewußt werden soll, muß es immer wieder neu vollzogen werden.“ Wissen, so Luhmann, ist stets auf eine Operation bezogen, „die, indem sie abläuft, schon wieder verschwindet. (...) Es gibt keine zeitfreie Erkenntnis.“ (a.a.O.: 129)

#### 2.2.6.2 Der Wissensbegriff im Systemischen Wissensmanagement nach Willke

Auch Willke (vgl. 2001: 16) bezieht sich mit seinem Wissensbegriff nicht mehr allein auf menschliches Bewusstsein. Er spricht vom *organisationalen* oder *institutionellen Wissen*, das „in den Operationsformen eines sozialen Systems“ (a.a.O.) gespeichert ist. Dabei definiert er Wissen, unter Bezugnahme auf Luhmann, ganz allgemein „als die Kondensierung (Verfestigung) brauchbarer Beobachtungen einerseits und als kognitiv stilisierter Sinn andererseits.“ (Willke 1996: 264). Etwas spezieller beschreibt er Wissen im Kontext des Wissensmanagements als Anreicherungsprozess, der auf Beobachtungen von Systemen und der Verarbeitung von Differenzen beruht.

---

<sup>23</sup> Im Gegensatz dazu bezeichnet Luhmann Recht als „*normativ stilisierten Sinn*“ (Luhmann 1992: 138; Hervorhebung im Original).

Wissen entsteht, gemäß Willkes Auffassung, aus Informationen, die mit Erfahrungen verknüpft werden, „die sich in Genese und Geschichte des Systems als bedeutsam für sein Überleben und seine Reproduktion herausgestellt haben“ (Willke 2001: 11), d.h. es wird in einem Verdichtungsprozess aus Daten geschaffen. Im Unterschied jedoch zu anderen Wissensdefinitionen, stellen Daten in Willkes Interpretation elementare Ereignisse bzw. Fakten dar, die vom System beobachtet, schrittweise verdichtet und / oder um systeminterne Momente angereichert wurden. Dabei entstünden intern relevante Bedeutungen, wobei diese Beobachtungs-Bedeutungs-Relationen lose miteinander gekoppelt seien, d.h. Zuordnungen müssen nicht immer eineindeutig sein. Demzufolge können, so Willke, einer bestimmten Bedeutung, bspw. durch neue, nicht passende Beobachtungen, unterschiedliche Beobachtungen gegenüberstehen. (vgl. Willke 1996: 264f)

Willke (vgl. 2001: 7ff) distanziert sich mit seiner Wissensdefinition von der klassischen Unterscheidung in theoretisches und praktisches Wissen, die in Kapitel 2.2.2.1 beschrieben wurde. Er begründet seine Auffassung damit, dass für ihn deklaratives, sprich theoretisches, Wissen mit Daten gleichzusetzen ist. Diese müssen, so Willke, in Form von Zahlen, Text bzw. Sprache oder Bildern codiert sein, damit sie existent werden, wohingegen Wissen außerhalb eines Systems nicht existieren kann. Medien enthielten also lediglich Daten. Selbst Informationen stünden in Relation zu einem System. Sie seien von einem in das andere nicht übertragbar und lediglich „als Signal in Form einer codierten Beobachtung“ (a.a.O.: 9) weiterzugeben. Dabei konstruiere das Empfängersystem diese Signale gemäß seiner spezifischen Relevanzen zu eigenen, nicht zwingend mit denen des Sendersystems übereinstimmenden, Informationen.

### 2.2.7 Wissen als interdisziplinärer Komplexbegriff

Vorausgehend wurde bereits diskutiert, dass Wissen einen Begriff darstellt, der in sehr vielen Disziplinen verwendet und selbst innerdisziplinär zum Teil unterschiedlich definiert wird. Dies zeigen u.a. Beispiele aus dem Wissensmanagement, wie die in Kapitel 2.2.3.1 angesprochene Abgrenzungsproblematik von Information und Wissen, die sich im Extrem in Willkes Wissenskonzept äußert (vgl. Kapitel 2.2.6.2), sowie die in dieser Disziplin sehr populäre Diskussion zum impliziten Wissen. Implizite Bestandteile werden im Rahmen des Wissensmanagements in der Regel als dem Wissen zugehörig diskutiert (vgl. u.a. Nonaka / Takeuchi 1997), wohingegen Schreyögg und Geiger (vgl. 2003) diese Zugehörigkeit ablehnen.

Die unterschiedlichen Definitionen von Wissen, die meist auf die Anforderungen einer bestimmten Wissenschaftsdisziplin bezogen sind, erschweren eine interdisziplinäre

Diskussion. So kritisiert Gottschalk-Mazouz (vgl. 2007: 23f) die noch heute in der Gegenwartphilosophie dominante philosophische Auffassung von „Wissen als wahre Überzeugung“ bzw. „S weiß, dass p“, weil sie bestimmte Verwendungsmöglichkeiten und Formen von Wissen ausklammern würde. Werde Wissen, wie bei den meisten philosophischen Definitionsversuchen, gemäß dieser Formel, als „eine bestimmte Form von *wahrer Überzeugung*“ (a.a.O.: 23) angesehen, impliziere dies: „Der Wissensinhalt  $p$  liegt stets in direkter sprachlicher Form als Proposition vor und ist immer an eine Person  $S$  gebunden.“ (Gottschalk-Mazouz 2007: 24, Hervorhebungen im Original). Nicht personengebundenen und / oder sprachlich formulierbares Wissen, wie bspw. Kennen und Können oder objektivierte Wissen in Form von Buchinhalten, das in anderen Disziplinen als Wissen angesehen wird, werde damit in der Philosophie generell vom Wissensbegriff ausgeschlossen.

Da Gottschalk-Mazouz (vgl. 2007: 25) überzeugt ist, dass eine Definition nicht geeignet ist, Wissen unter Berücksichtigung der Belange unterschiedlicher Disziplinen zu charakterisieren, schlägt er vor, es mittels eines durch Mehrdeutigkeit gekennzeichneten Komplexbegriffes zu beschreiben. Dabei definiert er Komplexbegriffe als „bewusst offen angelegte Containerwörter, die die einzelnen Diskussionspartner jeweils aus ihrem Vorverständnis und gemäß ihrer Diskussionsziele hinreichend mit Inhalt auffüllen können“ (a.a.O.).

Zur Beschreibung von Wissen im Sinne eines Komplexbegriffes identifiziert Gottschalk-Mazouz (vgl. 2007: 27ff) aus verschiedenen Definitionen die folgenden sieben Merkmale, über die sich Wissen charakterisieren lasse:

- Praktischer Bezug
- Personalisiertes und nicht-personalisiertes Auftreten
- Normative Struktur
- Interne Vernetzung
- Externe Vernetzung
- Dynamik
- Institutionelle Formierung und Verkörperung

Der praktische Bezug von Wissen zeigt sich laut Gottschalk-Mazouz u.a. darin, dass es zur Lösung von Problemen und zur Bewertung von Dingen genutzt wird. Ganz allgemein spiegelt sich das bspw. in Stehrs Konzept von Wissen als Handlungsvermögen wider. Aber auch in Wissensdefinitionen, in denen Fähigkeiten dem Wissen zugeordnet werden, wie bspw. das implizite Wissen im Wissensmanagement, lasse sich der praktische Bezug von Wissen wiederfinden. (vgl. a.a.O.: 27f)

Das Merkmal personalisiertes und nicht-personalisiertes Auftreten charakterisiert die Wissensträger. Das können einerseits Personen, andererseits aber auch externe Repräsentationen, wie Schrift und Bild, sein. (vgl. a.a.O.: 28f) Hier lassen sich Wissenstheorien mit Bezug auf menschliche Kenntnisse wiederfinden, aber auch solche, die von der Existenz externer Wissensrepräsentationen ausgehen, wie die der Kognitionswissenschaften.

Hinter der normativen Struktur von Wissen verbirgt sich dessen Anerkennung. Gottschalk-Mazouz spricht in diesem Zusammenhang auch von „anerkannten Wissensansprüchen“ (a.a.O.: 30) in zweierlei Hinsicht. Wissen gelte einerseits als einlösbar bzgl. des Anspruchs, Wissen zu sein, andererseits als eingelöst, wenn es diesen Anspruch tatsächlich erfüllen kann. (vgl. a.a.O.: 29f)

Bei der internen Vernetzung von Wissen bezieht sich Gottschalk-Mazouz auf interne Verweisungszusammenhänge, wie bspw. konjunktionale Verknüpfungen mit „weil“ oder „komplexere logische Strukturen“ (a.a.O.: 30). Externe Vernetzung von Wissen zeige sich in seiner Funktion als Kontext oder Voraussetzung für anderes Wissen. (vgl. a.a.O.: 30f)

Die Dynamik von Wissen ist ein Merkmal, das, wie in Kapitel 2.1 erwähnt, in aktuellen Diskursen immer stärker diskutiert wird. Wissen bleibe nicht gleich, sondern verändere sich. Es könne veralten und durch neues Wissen ersetzt werden. Neue Erkenntnisse, so Gottschalk-Mazouz, können aber auch altes Wissen aufwerten. (vgl. a.a.O.: 32)

Institutionelle Formierung und Verkörperung von Wissen bedeutet, dass es Institutionen wie bspw. Bibliotheken oder Universitäten gibt, die Wissen produzieren, verwalten und transformieren, die gleichzeitig aber auch selbst Träger von Wissen sein können. Ihnen wurde, so der Autor, Wissenskompetenz oder -autorität zugewiesen. (vgl. a.a.O.: 32f)

Diese, von Gottschalk-Mazouz skizzierte Merkmalsliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, d.h. es könnten durchaus weitere Eigenschaften gefunden werden. Durch eine Charakterisierung von Wissen auf diese Art und Weise soll eine interdisziplinäre Diskussion zu Themen, die sich auf den Wissensbegriff beziehen, ermöglicht werden. Das könne u.a. dadurch erreicht werden, dass nicht zwingend alle der hier beschriebenen Merkmale erfüllt sein müssen, wodurch sich unterschiedlichste Wissenskonzepte darstellen ließen. (vgl. a.a.O.: 25, 27) Damit sei der Ansatz bspw. auch zur Bestimmung des in der aktuellen Debatte häufig verwendeten Begriffs des Nichtwissens geeignet. Dieses kann, so der Autor, als Störung<sup>24</sup> eines oder mehrerer Merkmale dargestellt werden, d.h.

---

<sup>24</sup> Mit „Störung“ verbindet Gottschalk-Mazouz keine Wertung, d.h. „es kann (...) gewünscht sein, dass andere (oder man selbst) bestimmte Dinge nicht wissen“ (2007: 34).

Nichtwissen lässt sich als „identifiziertes Nicht-Wissen“ bzw. als das Wissen darüber, dass jemand etwas nicht weiß, beschreiben. (vgl. a.a.O.: 34) Auch die häufig in ökonomischen Zusammenhängen formulierte These „Wissen ist Macht“ (vgl. Nolda 2001a: 101), die sich mit der philosophischen Definition von Wissen, aber auch mit einigen der bereits beschriebenen Konzepte nicht ohne weiteres abbilden lässt, sei mit Gottschalk-Mazouz Ansatz darstellbar. (vgl. a.a.O.: 35ff)

Letztendlich bleibt es jedoch, trotz des Vorteils, dass sich verschiedenste Wissensauffassungen damit abbilden lassen, fraglich, inwieweit er auch in einer interdisziplinären Diskussion tatsächlich nutzbar wäre. Will man hier vom Gleichen sprechen, muss man sich auch bei einem Komplexbegriff auf gemeinsame Merkmalsausprägungen und dieselbe Definition der Merkmale einigen. Ob das tatsächlich möglich sein wird, kann und soll an dieser Stelle nicht beantwortet werden.

## **2.3 Der Wissensbegriff in den Erziehungswissenschaften**

### **2.3.1 Die Rolle von Wissen in den Erziehungswissenschaften**

In der Erziehungswissenschaft wird Wissen als Begriff vor allem im Zusammenhang mit Lerninhalten bzw. -zielen verwendet, zum Teil auch in Bezug auf das Professionswissen der Lehrenden (vgl. bspw. Wiater 2007). Die Suche nach einer Definition in erziehungswissenschaftlichen Wörterbüchern und Grundlagenliteratur bleibt allerdings häufig ergebnislos, weil Wissen hier „gegenüber anderen pädagogischen Begriffen eine untergeordnete Rolle spielt“ (Höhne 2004: 73). So ist Wissen z.B. im „Wörterbuch der Erziehungswissenschaft“ (vgl. Krüger / Grunert 2006) und im „Wörterbuch der Pädagogik“ (vgl. Böhm 2005) nicht zu finden<sup>25</sup>. Auch in Gudjons (vgl. 2006) Publikation „Pädagogisches Grundwissen“ und Krügers (vgl. 2007) „Einführung in Grundbegriffe und Grundfragen der Erziehungswissenschaft“ wird der Begriff nicht thematisiert.

Als mögliche Ursache für diese eher nachrangige Betrachtung von Wissen vermutet Steindorf (vgl. 1985: 17f), es sei vielleicht zu allgemein oder werde in seiner Verwendung als zu selbstverständlich vorausgesetzt, als dass man sich auf eine genaue Begrifflichkeit festlegen könne. Eine weitere Begründung hierfür könnte sein, dass Wissen, gemäß Thiel (vgl. 2007: 157), zwar ein bedeutsamer, aber „kein einheimischer“ Begriff der Pädagogik ist, ein Aspekt, den ähnlich auch Höhne (vgl. 2004: 7) hervorhebt. Wissen spiele

---

<sup>25</sup> In der 11. Auflage des „Wörterbuch der Pädagogik“ von 1971 ist der Begriff Wissen noch enthalten. Bis zu dieser Auflage wurde es unter dem Verfasser Hehlmann publiziert, in späteren Auflagen unter dem Verfasser Böhm.

zwar eine wichtige Rolle. Es sei jedoch, wegen der „Beschränkung der Pädagogik auf die Beobachtung und Analyse pädagogischer Prozesse (...) [sowie; A.H.] die Subjektorientierung in Bildungstheorien“ (a.a.O.) nicht zu einer „pädagogischen Leitkategorie“ geworden, wie bspw. Lernen und Bildung.

Abgesehen vom Umstand einer eher geringeren Berücksichtigung, wird Wissen in erziehungswissenschaftlichen Publikationen, wenn es denn zum Betrachtungsgegenstand wird, nicht einheitlich definiert. So lässt sich, wie nachfolgende Beispiele verdeutlichen sollen, in einigen pädagogischen Lexika eine Interpretation als individuelle Kenntnisse und die Bezugnahme auf das menschliche Gedächtnis finden, ähnlich der in allgemeinen Wörterbüchern:

Die im Gedächtnis einer Person gespeicherten und reproduzierbaren Beobachtungen, Erfahrungen, Kenntnisse und Einsichten über vielfältige Wirklichkeitsbereiche, die einerseits oft die Folge unbeabsichtigter Lernprozesse sind, andererseits aber auch die Voraussetzung für bewusste Lern-, Denk- und Problemlösungsprozesse, von denen aus ein Individuum die Welt interpretiert und auf sie verändernd einwirkt. (...) beruht auf Gewissheiten und begründbaren Erkenntnissen. (Schaub / Zenke 2007: 702)

Alle Erfahrungen, Einsichten, Kenntnisse und durch Lernen, Üben und Wiederholen erworbene Verhaltensweisen und damit die jederzeit reproduzierbaren Denkinhalte, aus denen Urteile und Schlüsse gezogen werden können. (Köck / Ott 1997: 804)

Gesamtheit der den Menschen einer Zeit oder einem einzelnen Menschen zur Verfügung stehenden (...) Kenntnisse und insbesondere (...) jener Kenntnisse, denen das Merkmal der Überzeugung, Gewißheit und Sicherheit, u. U. sogar der eigenen Erfahrung und Einsicht zukommt. (Dolch 1967: 128)

Gesamtheit der Kenntnisse, d.h. der jederzeit reproduzierbaren Denkinhalte teils anschaulicher, teils unanschaulicher Art. (Hehlmann 1971: 597)

Häufig wird Wissen aber auch unter Zuhilfenahme von Wissenskonzepten anderer Disziplinen beschrieben, wie bspw. bei Jank und Meyer (vgl. 2002: 287ff), die in ihren Ausführungen zur konstruktivistischen Didaktik auf die in Kapitel 2.2.5 dargestellte radikal-konstruktivistische Wissensdefinition von Ernst von Glasersfeld Bezug nehmen. Marotzki et al. (vgl. 2006: 11) gehen in ihrer Diskussion von Wissen auf die Abgrenzung gegenüber Information und das Entstehen von Wissen aus kontextualisierten Informationen ein und verweisen in diesem Zusammenhang auf das in Kapitel 2.2.4 erörterte Konzept von Stehr. Demgegenüber nimmt Steindorf (vgl. 1995: 28), ebenso wie die oben zitierten

erziehungswissenschaftlichen Wörterbücher, Bezug zu Wissen als Kenntnis bzw. Erkenntnis, unterscheidet gleichzeitig aber in Wissen im engeren und im weiteren Sinne. Ersteres beschreibt er mit dem klassischen philosophischen Wissensbegriff in Abgrenzung zu Meinen und Glauben, wie in Kapitel 2.2.1 dargestellt. Unter Wissen im weiteren Sinne versteht er dagegen sehr allumfassend „die Gesamtheit alles von Menschen je Gewussten“ (a.a.O.).

Ein spezifischer pädagogischer Wissensbegriff ist nicht existent, aber es lassen sich im Zusammenhang mit den verschiedenen Lernparadigmen zumindest generelle Auffassungen von Wissen in der pädagogischen Literatur identifizieren. Diese bewegen sich zwischen den beiden Extremen „Wissen als Inputgröße“ und „Wissen als Konstruktion“ und sollen nachfolgend kurz skizziert werden.

### 2.3.2 Wissen in den unterschiedlichen Lernparadigmen

Im Behaviorismus, der auf dem so genannten Objektivismus basiert, wird Wissen als extern und unabhängig vom menschlichen Gedächtnis existierend angesehen. Es kann dem Lernenden quasi „eingefüllt“ werden, weshalb Wissen nach dem behavioristischen Paradigma bei manchen Autoren (vgl. Raithel et al. 2009: 68) auch als „Input-Output-Relation“ bezeichnet wird. Gemäß dieser Vorstellung entsteht Wissen durch die Verknüpfung von Reizen und Reaktionen, wobei versucht wird, erwünschtes Verhalten bzw. die Entstehung des gewünschten Wissens durch verstärkende Aspekte, z.B. Belohnung, zu fördern. Wissen äußert sich dementsprechend im adäquaten Verhalten des Lernenden und kann auch als „Besitz von Reiz-Reaktions-Verbindungen (Assoziationstheorie) und / oder Aktivitätsmustern (Konnektionismus) im Gedächtnis“ (Reinmann-Rothmeier / Mandl o.J.) beschrieben werden. (vgl. Götz et al. 2009: 78; Riedl 2004: 42f)

„Aus kognitiver Sicht (...) entspricht Wissen dem Besitz von Konzepten und kognitiven Fähigkeiten zur Wiedererkennung und Konstruktion von Symbolmustern“ (Reinmann-Rothmeier / Mandl o.J.), sprich kognitiven Strukturen bzw. Schemata. Es entsteht durch die Aufnahme externen, objektiv existierenden Wissens, im Sinne von Informationen. Diese werden im menschlichen Gehirn interpretiert, verarbeitet und mit bereits vorhandenem Wissen verknüpft. Wissen kann sozusagen durch Instruktion vermittelt werden, entsteht aber letztendlich als Konstruktionsleistung seitens des Lernenden. (vgl. Kron 2004: 170ff; Riedl 2004: 43f) Folgt man der Argumentation von Kron (vgl. a.a.O.: 175ff), der sich in diesem Zusammenhang auf Aussagen von Bruner und Dewey stützt, kann Wissen deshalb nicht nur als Abbild, sondern auch als ein Prozess aufgefasst werden – als der Erkenntnisprozess

selbst bzw. „als Prozess der Konstruktion und Rekonstruktion von Erfahrung in einem strukturierten Denkprozess“ (a.a.O.: 177).

„Auch im Konstruktivismus wird die Generierung von Wissen auf eine aktive Konstruktionsleistung auf Seiten des Subjekts zurückgeführt.“ (Höhne 2004: 81) Im Unterschied zum Kognitivismus wird allerdings, wie bereits im Zusammenhang mit den Ausführungen zum radikalen Konstruktivismus dargestellt, die Sichtweise von Wissen als „Abbild der externen Realität“ abgelehnt und dieses lediglich als Ergebnis von Erkenntnisprozessen betrachtet. (vgl. Raithel et al. 2009: 72). Wissensvermittlung durch Instruktion ist, gemäß dieser Auffassung, nicht möglich.

„Um eine spezielle Variante kognitiv-konstruktivistischer Lerntheorien handelt es sich bei Ansätzen zum situierten Lernen (...), welche annehmen, dass (a) Wissen in situationsgebundener Form erworben wird und (b) die Anwendung erworbenen Wissens eine Äquivalenz von Lern- und Anwendungssituation voraussetzt.“ (Götz et al. 2009: 79) Radikale Vertreter dieser, auch als Situirtheitsansatz bezeichneten Theorie gehen laut Renkl (vgl. 2009: 745) davon aus, dass Wissen keine individuelle Repräsentation, sondern Relationen darstellt. So entstehe Wissen bspw. nach Greeno, Smith und Moore (vgl. Renkl a.a.O.) erst in konkreten Handlungszusammenhängen und stelle die Beziehung einer Person zu dieser Situation dar, was vergleichbar sei mit dem physikalischen Bewegungsbegriff, der sich nur als Relation zwischen den sich bewegenden Objekten und ihrer Umwelt erklären lässt. Wissen und Handeln werden als eine Einheit betrachtet.

Stellt man die verschiedenen Wissensvorstellungen in pädagogischen Lernparadigmen den anfangs skizzierten Theorien gegenüber, so lassen sich, abgesehen vom allgemeinen Wissen als Kenntnis, im Wesentlichen wieder die beiden Bezüge zu Information und Handeln finden, wie sie das *Münchener Modell* (vgl. Reinmann-Rothmeier 2001) beschreibt.

### 2.3.3 Der Wissensbegriff in der Erwachsenenbildung

In der Erwachsenenbildung hat Wissen nach Dewe seit Ende der 1980er Jahre eine hohe Relevanz und ist „in den letzten Jahren fester Bestandteil des disziplinären und professionellen Diskurses (...) aber auch unverzichtbarer Aspekt der Tagungsthemen der Sektion »Erwachsenenbildung« in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft“ (Dewe 2004: 233) geworden. Insbesondere der Frage, wie Wissen auf Handlungen bezogen werden kann, komme dabei große Bedeutung zu. (vgl. a.a.O.) Des Weiteren nehmen vor allem die beiden Formen Wissenschafts- und Alltagswissen einen größeren Stellenwert innerhalb dieses Diskurses ein, wobei, so Nolda, zum einen „die Rehabilitierung des

Alltagsw.“ (Nolda 2001b: 338), zum anderen die Verknüpfungen beider Wissensarten zum Gegenstand der Betrachtung werden (vgl. a.a.O.: 338f).

Unbeachtet dieser Diskurse scheint der Wissensbegriff in der Erwachsenenbildung kaum betrachtet worden zu sein. So ist, gemäß Schrader (vgl. 2003: 231), das „Wörterbuch Erwachsenenpädagogik“ (vgl. Arnold et al. 2001) das einzige unter den erwachsenenpädagogischen Wörter- und Handbüchern, das sich überhaupt damit beschäftigt. Eine eigene, erwachsenenpädagogisch geprägte Definition von Wissen lässt sich jedoch auch hier nicht finden. Stattdessen nimmt bspw. Nolda (vgl. 2001b: 337ff) Bezug auf die Wissensdefinitionen anderer Disziplinen, wie der Psychologie und Soziologie, sowie auf unterschiedliche Klassifizierungen von Wissen.

#### 2.3.3.1 Gründe für das Fehlen eines spezifischen Wissensbegriffs in der Erwachsenenbildung

Ein für die Erwachsenenbildung spezifischer Wissensbegriff hat sich laut Schrader (vgl. 2003: 231) bisher nicht etablieren können. Die Diskussion sei eher auf den Kompetenzbegriff fokussiert gewesen. Nolda (vgl. 2001a: 102) begründet die dafür ursächliche allgemeine „Skepsis“ der Erwachsenenbildung gegenüber Wissen mit deren historisch bedingter Distanz gegenüber wissenschaftlichem Wissen sowie der Prägung auf erfahrungsbezogene Ansätze. Ähnlich argumentieren auch Schrader (vgl. 2004b: 204) und Hof (vgl. 2002a: 80). Anstelle der Vermittlung trügen, kanonischen Wissens, sei das vornehmliche Ziel gewesen, die Lernenden zur Lösung alltäglicher Probleme zu befähigen. Wissen, so Hof, wurde zwar lange Zeit „als zentrale Grundlage von Handlungsfähigkeit angesehen“ (a.a.O.). Der Fokus habe jedoch vor allem in den letzten Jahren auf der Entwicklung von Kompetenzen gelegen, womit Handeln und Anwendungsorientierung im Vordergrund standen. Im Gegensatz dazu sei „die Rede vom Wissen (...) mit bloßer Theorie, abstrakten Aussagen über die Welt und einer Passivität des Lernenden“ (a.a.O.) assoziiert worden.

Neben der Fokussierung auf den Kompetenzbegriff benennt Hof (vgl. 2002b: 9) zwei weitere Aspekte, die an dieser Stelle eine Rolle spielten. Das sei zum einen die Vielfalt und Uneinheitlichkeit der Wissenskonzepte allgemein, die bereits in den vorangegangenen Kapiteln diskutiert wurde. Zum anderen bestehe die Problematik einer unterschiedlichen Verwendung des Wissensbegriffs, die sich aus den zwei Ebenen pädagogischen Handelns ergebe. Wie in der allgemeinen pädagogischen Diskussion, werde auch in der

Erwachsenenbildung Wissen in das des pädagogisch Handelnden<sup>26</sup> vom Wissen als Vermittlungsstoff unterschieden.

### 2.3.3.2 Wissen als Gesamtheit propositionaler und dispositionaler Aspekte

Ein Versuch, sich dem Wissensbegriff unter dem Blickwinkel der Erwachsenenbildung zu nähern, findet sich bei Hof (vgl. 2002a: 81f). Sie sieht Wissen und Kompetenz als untrennbar miteinander verbundene Einheit, weshalb sie in ihrem Definitionsansatz versucht, die eingangs erwähnte Diskrepanz beider Konzepte zu überwinden. Ausgehend von der allgemeinen Wissensdefinition von Berger und Luckmann, die in Kapitel 2.2.2.1 erwähnt wurde, und der darin implizierten Annahme, dass Wissen nicht objektive Repräsentation, sondern konstruiert ist, identifiziert Hof „zwei zentrale Momente des Wissens“ (a.a.O.: 81). Sie unterscheidet Wissen, ähnlich dem in Kapitel 2.2.3.2 beschriebenen *Münchener Modell* (vgl. Reinmann-Rothmeier 2001), in eine propositionale und eine dispositionale Dimension. Dabei beziehe sich erstere im Wesentlichen auf Kenntnisse, Fakten etc., die bspw. in Büchern und Datenbanken speicherbar sind, sprich „Annahmen über die Welt“ (Hof 2002a: 82), bei Reinmann-Rothmeier das *Informationswissen*. Die dispositionale Dimension nehme dagegen Bezug „auf den »Zustand« bzw. die »Aktivität« eines Subjekts“ (a.a.O.), d.h. Wissen entstehe erst dadurch, dass Informationen von Individuen in einem bestimmten Kontext genutzt werden. Eine Analogie lässt sich zum *Handlungswissen* des *Münchener Modells* herstellen.

Dieser Zusammenhang zwischen den beiden Wissensdimensionen, von dem man laut Hof (vgl. 2002a: 82f) bis ins 19. Jahrhundert ausging, werde in den heutigen Wissensdiskursen<sup>27</sup> nicht mehr betrachtet. Dabei habe die Auflösung der Beziehung zwischen beiden Dimensionen dazu geführt, dass in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen Wissen nur noch im Sinne einer der beiden Dimensionen definiert wurde, wie bspw. in der Psychologie dispositionale (vgl. Kapitel 2.2.2.2). Die Pädagogik führte dagegen, so Hof, beide Aspekte weiter. Vertreter eines propositionalen Begriffsverständnisses fassten Wissen als Aussagen über die Wirklichkeit auf, die an die Lernenden transferiert werden können. Auf der anderen Seite gebe es diejenigen, die gemäß der dispositionalen Definition der

---

<sup>26</sup> Unter Berücksichtigung des Gegenstands dieser Arbeit wird diese Ebene pädagogischen Wissens nur der Vollständigkeit halber erwähnt, jedoch nicht weiter betrachtet.

<sup>27</sup> Hof bezieht sich hier auf die Wissensdiskurse der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen, nicht allein auf den der Erwachsenenbildung.

Auffassung sind, dass Wissen erst dann ein solches ist, wenn es von Individuen in einen Verwendungszusammenhang gebracht wird.<sup>28</sup>

Für die Erwachsenenpädagogik leitet Hof (vgl. 2002a: 84) die Notwendigkeit einer gemeinsamen Betrachtung beider Dimensionen ab. Sie distanziert sich damit zum einen von der „Beschränkung des Kompetenzbegriffs auf allgemeine Handlungsfähigkeit und die Ausblendung inhaltlicher Voraussetzungen und situativer Handlungsrahmen“ (a.a.O.: 84). Zum anderen verweist Hof (vgl. a.a.O.: 87) darauf, dass ein alleiniger Fokus auf die Auswahl von Inhalten vor dem Hintergrund der Wissensaneignung und -anwendung problematisch ist. Als Konsequenz leitet sie ab, dass die Erwachsenenbildung sich wieder stärker mit dem Thema Wissen befassen müsse. Insbesondere der Umgang mit Wissen solle dabei im Mittelpunkt stehen, denn mit Bezug auf den Kompetenzdiskurs erscheine Wissen „nicht mehr als (theoretische) Voraussetzung für (praktisches) Handeln, sondern als konkreter Umgang mit Kenntnissen innerhalb und außerhalb pädagogischer Situationen“ (a.a.O.).

### 2.3.3.3 Wissen im engeren Sinne und Wissen im weiteren Sinne

Auch Erpenbeck (vgl. 2000: 88, 94) analysiert Wissen unter Bezugnahme auf die Fragestellung zum Zusammenhang von Wissen und Kompetenz. Für ihn kann es prinzipiell zwei unterschiedliche Wissensbegriffe geben, die nicht miteinander vermischt werden dürfen – einen engeren Wissensbegriff, der keine Kompetenzen umfasst, und einen weiteren, der auch Kompetenzen beinhaltet. Dabei sei „der wohl breitestmögliche Wissensbegriff (...) auf das stets *wertende* Tun und Lassen, auf das geistige und physische Handeln des oder der lernenden Lebewesen bezogen“ (a.a.O.: 88; Hervorhebung im Original). Unter Bezugnahme auf den Wissensmanagementdiskurs sowie verschiedene Wissenstypologien entwickelt Erpenbeck (vgl. 2000: 90f) für die Erwachsenenbildung drei wesentliche Dimensionen von Wissen, die er beiden Definitionen zugrunde legt – *Wertbeladenheit*, *Expliztheit* und *Subjekt*.

Auch wenn Wissen für Erpenbeck im eigentlichen Sinne nicht wertfrei sein kann<sup>29</sup>, unterteilt er es unter der Dimension *Wertbeladenheit* in *wertfreie* und *wertbeladene* Komponenten. Beide seien allerdings eher als Extreme eines Kontinuums zu verstehen, innerhalb dessen sich die unterschiedlichen Wissensbestandteile bewegen, denn eine genaue Trennung sei zwar „praktikabel, aber in gewissem Grad willkürlich“ (Erpenbeck 2000: 90). Unter *wertfrei*

---

<sup>28</sup> Die dispositionale Dimension spiegelt sich in der behavioristischen und teilweise auch in der kognitivistischen, die propositionale Dimension dagegen in der kognitivistischen und konstruktivistischen Lerntheorie wider.

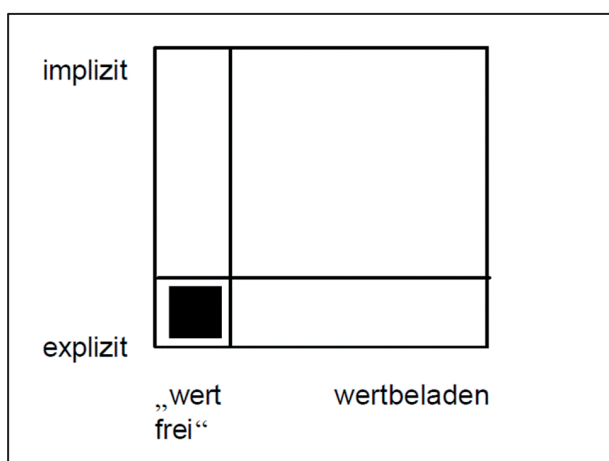
<sup>29</sup> Erpenbeck verwendet diesen Begriff deshalb immer in Hochkommas. Aus Vereinfachungsgründen wird das für diese Arbeit nicht übernommen.

versteht Erpenbeck dabei ganz allgemein jenes Wissen, bei dem „die Wertaspekte in die Vor- und Verwertung verlegt sind – in die wertende Auswahl des Wissensgegenstandes, in seine sprachlich-symbolische Darstellung, in die Beurteilung seiner Nutzungsmöglichkeiten“ (a.a.O.). Hierzu zählen u.a. Messwerte und Sachwissen. Unter der Ausprägung *wertbeladen* ordnet er bspw. kulturelles und Orientierungswissen ein. (vgl. a.a.O.)

Hinsichtlich der Dimension *Explizithheit* unterscheidet Erpenbeck (vgl. 2000: 90f), analog zu anderen Autoren (vgl. bspw. Nonaka / Takeuchi 1997: 18f), in explizites und implizites Wissen – auch hier wiederum als Extrema eines Kontinuums. Ersteres kann bearbeitet, in mündlicher oder schriftlicher Form weitergegeben sowie gespeichert werden. Implizites Wissen dagegen ist subjektiv und an Individuen oder soziale Subjekte, wie Organisationen, gebunden. Es lässt sich nur teilweise in die explizite Form überführen und erst nach dieser Umwandlung bearbeiten und weitergeben. Zum impliziten Wissen zählen zum Beispiel subjektive Einsichten, Erfahrungen und Werte. (vgl. Erpenbeck a.a.O.; Nonaka / Takeuchi a.a.O.)

Anhand der dritten Dimension, *Subjekt*, lasse sich unterscheiden, durch wen Wissen erworben, kommuniziert und bewahrt wird. Sie beinhalte sowohl Individuen als auch soziale Subjekte, wie Teams oder Organisationen. (vgl. Erpenbeck 2000: 91)

Unter Zuhilfenahme der beiden erstgenannten Aspekte, *Wertbeladenheit* und *Explizithheit*, definiert Erpenbeck (vgl. 2000: 90ff) ein *Wissensquadrat*, wie in Abbildung 2.2 dargestellt.



**Abbildung 2.2: Das Wissensquadrat (Erpenbeck 2000: 90)**

Der eher kleine Anteil dieses Vierecks, der durch die Dimensionsausprägungen explizit und *wertfrei* gekennzeichnet ist, bezeichnet dabei das *Wissen im engeren Sinne*. Hier ordnet Erpenbeck angelerntes oder in Informationsquellen verfügbares Wissen im Sinne von

Informations-, instrumentellem oder Verfügungswissen zu. Dieses, von ihm auch als Sachwissen bezeichnet, ist mit dem *Informationswissen* des *Münchener Modells* (vgl. Reinmann-Rothmeier 2001) vergleichbar, und, so Erpenbeck, die Voraussetzung, aber kein Bestandteil menschlicher Kompetenzen.

Beschreibe man dagegen Wissen weitaus allgemeiner als „alle dem individuellen und sozialen Handeln zugrunde liegenden Bewusstseinsresultate“ (Erpenbeck 2000: 88; Hervorhebung im Original), so beziehe sich der Wissensbegriff, neben expliziten und *wertfreien*, auch auf implizite und / oder *wertbeladene* Bestandteile, wie bspw. Emotionen, Motivationen, Werte, Erfahrungen. Er umfasst entsprechend alle vier Quadranten der Matrix *Wertbeladenheit / Explizitheit*. Dieses *Wissen im weiteren Sinne* sei damit nicht mehr nur Voraussetzung von Kompetenz. Stattdessen werde Kompetenz zum Wissensbestandteil und sei in den drei Quadranten außerhalb des *Wissens im engeren Sinne* weitgehend identisch zu Wissen. (vgl. a.a.O.: 92ff)

## 2.4 Wissenskonzepte in Ausstellungskontexten

Wie in Kapitel 3 noch dargestellt wird, lassen sich Science Center als Ausstellungen oder aber als eine spezielle Art von Museen beschreiben. Aus diesem Grunde soll nachfolgend auf die Verwendung des Wissensbegriffs und das Wissensverständnis in diesem Kontext eingegangen werden.

Wissen im Sinne museumswissenschaftlicher Sammlungen ist zuallererst einmal Expertenwissen (vgl. Wall 2003) und findet ganz allgemein im Sinne von zu vermittelnden Inhalten Verwendung (vgl. u.a. Herles 1996: 34; Flügel 2009: 107). Der Begriff selbst wird allerdings in Publikationen zu Museen und Ausstellungen nicht wirklich thematisiert. So sind zum Beispiel im „Handbuch der Allgemeinen Museologie“ (vgl. Waidacher 1996) Wissen und Kenntnisse im Index nicht enthalten. Eine eigene, museums- oder ausstellungsspezifische Definition lässt sich nicht finden.

Erst im Kontext der Museumspädagogik bzw. im Zusammenhang mit musealer Bildung wird Wissen explizit zum Betrachtungsgegenstand. Dabei scheint es, analog zu anderen Wissenschaftsdisziplinen, eine Tendenz weg von einem Verständnis im Sinne reinen Faktenwissens zu geben. Das spiegelt sich bspw. in der Diskussion um Erfahrungsbezüge und Handlungsorientierung wider. Auch Aussagen, dass in Museen Orientierungs- bzw. Überblickswissen offeriert werde, lassen diesen Schluss zu. (vgl. u.a. Herles 1997: 95ff; Noschka-Roos / Teichmann 2006: 98ff; Weschenfelder / Zacharias 1992: 71, 169) Nicht die Vermittlung von abstrakten Fakten sei das Ziel. Wissen müsse stattdessen in bestimmten

Kontexten, d.h. als „Erfahrungs- oder Produktionswissen“ erworben werden können. Museen seien Orte, die Erleben und Erfassen mit allen Sinnen ermöglichen und, neben speziellem Wissen, auch allgemeine Schlüsselqualifikationen vermitteln sollten. (vgl. Bundesverband Museumspädagogik 2004: 2; Stabenow 2000: 28; Weschenfelder / Zacharias 1992: 169).

Einige der wenigen Quellen, die sich ausführlicher mit dem Thema Wissen im musealen bzw. Ausstellungs-Kontext beschäftigen, ist eine Monographie von Hein (vgl. 2005) zum Lernen im Museum. Nach seiner Auffassung haben die Wissenskonzepte von Ausstellungsmachern einen wesentlichen Einfluss auf die Inhaltsauswahl und -präsentation. So würden Museen, die auf einem realistischen bzw. rationalistischen Bild von Wissen basieren, d.h. dieses als unabhängig von und außerhalb des Lernenden ansehen, stärker auf die präsentierten Objekte und deren Struktur fokussieren. Im Gegensatz dazu böten Einrichtungen, die durch idealistische bzw. empiristische Wissenskonzepte geprägt sind, d.h. Wissen als von Lernenden konstruiert betrachten, die Inhalte stärker aus verschiedenen Perspektiven dar und ermöglichten dem Besucher unterschiedliche Schlussfolgerungen aus ihren Interaktionen mit den Ausstellungsobjekten. (vgl. a.a.O.: 16ff) Aus einer Kombination dieser beiden Wissenskonzepte mit den zwei Extremen der Lerntheorien (inkrementell, passiv versus konstruierend, aktiv) beschreibt Hein vier grundlegende Lehr- bzw. Bildungstheorien (vgl. Abbildung 2.3).

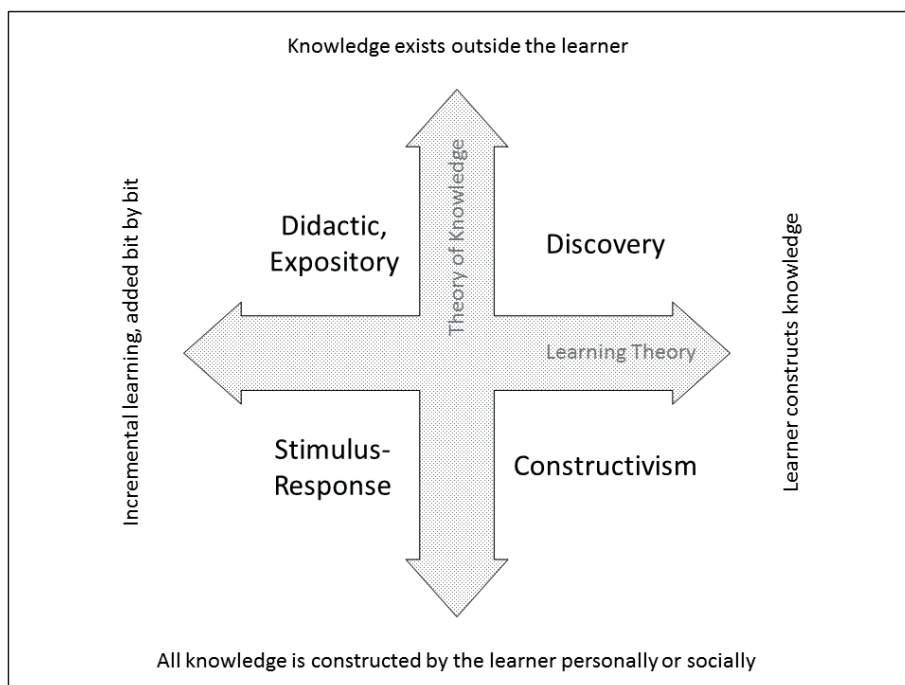


Abbildung 2.3: Bildungstheorien nach Hein (vgl. 2005: 25, Figure 2.4 „Education theories“)

Für die Betrachtung der Science Center-Thematik sind vor allem die Ansätze auf der rechten Seite, Discovery und Constructivism, von Interesse. Beide Theorien gehen, wie auch der Science Center-Ansatz, von einem aktiven Lernverständnis aus, wobei unter Discovery das forschend-entdeckende Lernen<sup>30</sup> zu verstehen ist, das in Kapitel 4.2.2 noch im Detail beschrieben wird. Die zugehörigen Museumsformen bezeichnen Hein und Alexander mit *Discovery Museum* und *Constructivist Museum* (vgl. Konhäuser 2004: 22).

Ausstellungen, die dem Verständnis des forschend-entdeckenden Lernens entsprechen, das laut Hein oft mit hands-on<sup>31</sup> in Verbindung gebracht wird, seien durch folgende Merkmale gekennzeichnet (vgl. Hein 2005: 30ff):

- Möglichkeiten zum Erforschen
- Vielzahl aktiver Lernformen
- Exponat-Beschriftungen mit Fragestellungen und Hinweisen, die die Besucher selbst Ergebnisse herausfinden lassen
- Angebote, die es den Besuchern erlauben, ihre eigenen, vom „Korrekten“ abweichenden, Interpretationen zu machen
- Schulprogramme, die Schüler zu akzeptierten Lernergebnissen führen
- Veranstaltungen für Erwachsene, wie bspw. Expertenvorträge oder Workshops, die dazu dienen, Aussagen zu untermauern

Gemäß dieser Einordnung ließe sich eher ein rationalistisches Wissensverständnis ableiten. Die zu vermittelnden Inhalte würden zwar selbst entdeckt werden können, sind letztendlich aber bereits von extern vorgegeben. Dieser Umstand ist für Hein aus unterschiedlichen Gründen Anlass zur Kritik. So sieht der Autor den Ansatz als problematisch an, weil die Auffassung, dass der Lernende die Ergebnisse selbst konstruiert, im Widerspruch dazu stehe, dass er zu den gleichen Schlussfolgerungen wie der Lehrende kommt. Darüber hinaus widerspreche die Annahme, dass die Besucher die nötigen Voraussetzungen und die entsprechende Aufmerksamkeit für die relevanten Inhalte besitzen, der Tatsache, dass es oftmals erforderlich sei, bereits Wissen über die entsprechende Situation zu besitzen, um relevante Inhalte überhaupt erst herausfiltern zu können. Als weitere Kritikpunkte nennt Hein

---

<sup>30</sup> Es ist kaum möglich, in der Literatur eine genaue Abgrenzung zwischen entdeckendem und forschendem Lernen bzw. discovery und inquiry learning zu finden. Laut Markowitsch et al. (vgl. 2004: 30f, Fußnote 16) unterscheiden sich diese Konzepte lediglich darin, dass bei ersterem der Lernprozess vom Lehrenden stärker strukturiert und vorausgeplant sei. Da, darüber hinaus, beide häufig auch in Kombination genannt werden, wie bspw. in der Definition des forschend-entdeckenden Lernens des historischen Instituts der Uni Gießen (vgl. Hartung o.J.), soll auch in dieser Arbeit der Begriff forschend-entdeckendes Lernen verwendet werden. Entsprechend werden bei der Beschreibung des Konzeptes Quellen zum entdeckenden oder forschenden Lernen nicht unterschieden.

<sup>31</sup> Der Begriff hands-on wird im Zusammenhang mit Science Centern bzw. interaktiven Ausstellungen sehr häufig zur Beschreibung der Interaktivität verwendet. Für Details vgl. Kapitel 4.1.1.

den Gegensatz zwischen „korrektem Ergebnis“ und einem Experiment, das nicht zwingend zu diesem führen muss, sowie den zwischen Fehlerfreiheit und Entdeckung, denn Letzteres impliziert auch Fehlversuche. (vgl. a.a.O.: 31ff)

Im Unterschied dazu werden, so Hein, unter einem konstruktivistischen Verständnis Schlussfolgerungen der Lernenden nicht validiert in Bezug auf eine externe Wahrheit, sondern dahingehend, ob sie in der vom Lernenden konstruierten Realität Sinn machen. Dabei komme dem Experimentieren große Bedeutung zu, d.h. einer „situation in which a range of results are possible *and acceptable*“ (a.a.O.: 34; Hervorhebung im Original). Entsprechend böten Ausstellungen, die diesem Verständnis und Wissenskonzept folgen, eine Auswahl unterschiedlicher Standpunkte, Perspektiven oder Interpretationsmöglichkeiten. Darüber hinaus seien sie gekennzeichnet durch weitere Merkmale, von denen zumindest einige, nicht zwingend alle, erfüllt sein sollten. (vgl. a.a.O.: 34f, 155ff) Hierzu zählen u.a.:

- Viele Einstiegspunkte und keine spezifischen Pfade
- Berücksichtigung unterschiedlicher Lerntypen und Anspruchsniveaus
- Schaffung unterschiedlicher Zugänge, wie Text, Audio, Informationsbroschüren, Theater
- Eine große Vielzahl aktiver Lernformen
- Verbindungen zu den Lebenserfahrungen der Besucher, bspw. durch Erweiterung der Ausstellung um Alltagsdinge
- Förderung von sozialer Interaktion
- Mischung von Bekanntem mit intellektuellen Herausforderungen
- Anerkennung des Konstruktivismus, was sich bspw. darin zeige, dass Besucherstudien zum besseren Verständnis des Lernens der Besucher durchgeführt werden

Allerdings gibt es laut Hein (vgl. a.a.O.: 155) bisher kein Museum, das die Kriterien für ein konstruktivistisches Museum vollständig erfüllt, und es wird, so seine Vermutung, auch nie eines geben werden.

Betrachtet man die Merkmalsbeschreibungen, so lassen sich für beide Ansätze gewisse Übereinstimmungen mit dem Science Center-Konzept finden, wie dies die Ausführungen zu interaktiven Exponaten und Beispielen entsprechender Einrichtungen noch zeigen werden. Beispielhaft seien hier die Exponat-Beschriftungen mit Fragestellungen und Hinweisen für das eigene Entdecken (Discovery) sowie die Alltagsbezüge und Förderung sozialer Interaktion (Constructivism) genannt.

Insgesamt scheint es eher eine Vermischung beider Sichtweisen von Wissen zu geben, mit Tendenz zu konstruktivistischen Konzepten, vor allem wenn der Aspekt des Lernens betrachtet wird (vgl. Toon 2009: 114 sowie, beispielhaft für Bezüge auf Lernprozesse, Falk 2004: S86; Haller 2003: 145f; Körber 2004: 179). Gemäß Haller (vgl. a.a.O.) kommen Science Center, die dem Ansatz Oppenheimers<sup>32</sup> folgen, Heins Konzept des *Constructivist Museum* am nächsten, da sie aktive und selbstgesteuerte Zugänge bieten und die Exponate erst durch die Interaktion der Besucher einen Sinn bekommen.

## 2.5 Der Wissensbegriff im Science Center-Phänomen

In Veröffentlichungen zur Science Center-Thematik wird der Begriff Wissen zwar verwendet, aber, ähnlich wie im Kontext von Museen, nicht explizit thematisiert. Eine Definition von Wissen konnte in Bezug auf das Phänomen der Science Center in der Literatur nicht identifiziert werden.

Analysiert man die entsprechenden Quellen hinsichtlich der begrifflichen Nutzung, so lässt sich feststellen, dass Wissen häufig im Sinne von Faktenwissen verwendet wird, bspw. indem ganz allgemein von wissenschaftlichem Wissen oder, wie bei Falk (vgl. 2004), etwas konkreter, vom biologischen Wissen gesprochen wird. Auch Korte et al. (vgl. 1997: 16) und Mehrrens (vgl. 2003: 55), die Wissensvermittlung als ein Anliegen der Science Center bzw. Science Center als Möglichkeit zur Unterstützung von Wissensvermittlung betrachten, verwenden Wissen eher in diesem Sinne. So sehen die genannten Autoren das Ziel dieser Einrichtungen u.a. in der Vermittlung der „Grundkenntnisse moderner Technik und Wissenschaft“ (Korte et al. 1997: 15). Durch haptische, multimediale und audiovisuelle Inszenierung sollen komplexes Wissen aus Wissenschaft und Technik vermittelt und neue Formen des Wissenstransfers initiiert werden (vgl. Mehrrens 2003: 56).

Bei einigen Publikationen lässt sich dagegen ein umfassenderes Verständnis in der Verwendung des Begriffs Wissen interpretieren. So beschreiben bspw. Nahrstedt et al. (vgl. 2002: 285ff) die Erweiterung von Wissen der Besucher mit „Etwas Neues über ... erfahren“ (a.a.O.: 285) sowie als Erwerb von allgemeinen und speziellen Inhalten zu bestimmten Themen, bspw. zu Vulkanismus oder Erosion. Darüber hinaus nehmen sie Bezug auf Erfahrungen, Eindrücke, Erlebnisse:

Konnten die *Eindrücke und Erlebnisse* mit *früher gemachten Erfahrungen* zu einem *Wissensnetz* verknüpft werden? Wurde nicht etwas gänzlich Neues gelernt, sondern

---

<sup>32</sup> Für Details zu Oppenheimers Konzept und zu verschiedenen Realisierungsformen der Science Center vgl. Kapitel 3.2.2 bzw. 3.3.

altes Wissen (...) reaktiviert und gleichsam gefestigt? Die Ergebnisse zur Frage der Verknüpfungen legt [sic!] die Vermutung nahe, dass in sehr unterschiedlichem Maße, *schulisches Wissen, Medienerfahrungen oder Wissen aus anderen informellen Lernprozessen* angesprochen und wieder „hervorgeholt“ wird (...) (a.a.O.: 290; Hervorhebung A.H.).

Auch Kubacki et al. (vgl. 2012: 3) setzen im Rahmen der von ihnen durchgeführten Studie den Punkt, „Naturwissenschaft anders / neu erleben“ zu können, mit Wissensvermittlung gleich. In beiden Quellen werden also nicht allein thematisches Wissen, sondern auch Erfahrungen, Eindrücke und Erlebnisse dem Wissen zugeordnet.

Abgeleitet aus diesen Beispielen, kann im Zusammenhang mit dem Science Center-Phänomen nicht von einer einheitlichen Verwendung des Wissensbegriffs ausgegangen werden. Da die zu wählende Arbeitsdefinition die Bewertungsgrundlage der Studie im Hinblick auf die Bedeutung von Wissen und Wissensvermittlung darstellt, muss sie also eine möglichst umfassende Sicht auf Wissen ermöglichen, um diese unterschiedlichen Sichtweisen berücksichtigen zu können. Damit wird, im Gegensatz zu einer eher restriktiven Begriffsbildung, gewährleistet, dass bei der empirischen Untersuchung alle relevanten Aspekte betrachtet werden können.

## 2.6 Folgerungen zur Arbeitsdefinition von Wissen

Betrachtet man die in den vorangegangenen Unterkapiteln diskutierten Theorien genauer, so lassen sich mit Rahmstorf (vgl. 2000: 26ff) drei *Existenzformen von Wissen*<sup>33</sup> identifizieren – *subjektives Wissen* und *objektives (objektiviertes) Wissen* sowie *Wissen als abstrakter Bestand*. Ersteres ist immer an ein Individuum gebunden, d.h. es handelt sich um das Wissen einzelner Personen. Es entsteht aus kognitiven Aktivitäten, wie bspw. Wahrnehmung, Beobachtung, Denken, Kommunikation, und sei „für andere nur erkennbar (...), wenn diese Person ihr Wissen in einer objektivierten Form preisgibt (...) z.B. durch Mitteilungen, Deuten auf Gegenstände“ (a.a.O.: 26). *Objektiviertes Wissen* ist an Medien gebunden, wobei das Wissen selbst nicht durch den Wissensträger, wie bspw. Text, sondern durch die damit übermittelten Bedeutungsinhalte dargestellt werde. Die dritte Erscheinungsform, *Wissen als abstrakter Bestand*, sei, im Gegensatz zum *objektivierten Wissen*, redundanzfrei, wie bspw. alles chemische Wissen, denn es existiere nur hypothetisch und stelle die Kumulation *objektivierten Wissens* dar. (vgl. a.a.O.: 30ff) Aus diesem Grund soll es nachfolgend nicht weiter berücksichtigt werden.

---

<sup>33</sup> Die Bezeichnung *Existenzformen von Wissen* wurde von Rahmstorf (2000: 25ff) übernommen.

Beim Vergleich der diskutierten Wissenskonzepte lässt sich feststellen, dass nahezu alle von der Existenz *subjektiven Wissens* ausgehen. Als Extremposition schließen einige völlig aus, dass *objektiviertes Wissen* existieren kann. Darüber hinaus zeigt sich eine Tendenz zu einem prozessualen, handlungsbezogenen Verständnis *subjektiven Wissens*, das in Anlehnung an Reinmann-Rothmeiers *Münchener Modell* (vgl. Reinmann-Rothmeier 2001) im Weiteren als Handlungswissen bezeichnet werden soll. Dagegen wird *objektiviertes Wissen* eher mit Informations- bzw. Faktenwissen (im Folgenden bezeichnet als Informationswissen) gleichgesetzt. Lediglich bei einigen Ansätzen, so bei den in Kapitel 2.3.3 beschriebenen Wissenskonzepten der Erwachsenenbildung, aber auch beim *Münchener Modell*, kann *subjektives Wissen* ebenso den Charakter von Informationswissen annehmen.

Insgesamt lassen die vorangegangenen Analysen den Schluss zu, dass es äußerst schwierig ist, eine genaue Abgrenzung zwischen Informations- und Handlungswissen vorzunehmen. Das zeigen u.a. die Ausführungen von Reinmann-Rothmeier (vgl. a.a.O.: 2), in deren Modell Wissen als Zustand zwischen den Polen Informations- und Handlungswissen angesehen wird. Auch das Konstrukt des Handlungswissens selbst ist nur schwer greifbar und nicht immer einheitlich beschrieben – Wissen als die Voraussetzung für Handlungsprozesse versus den Prozess selbst. Deshalb sollen für die weitere Arbeit keine Ansätze zugrunde gelegt werden, die sich auf dieses Konstrukt beziehen. Des Weiteren muss die zu wählende Definition, wie in Kapitel 2.5 formuliert, eine möglichst umfassende Sicht darauf, was Wissen ist, gewährleisten. Sie soll entsprechend beide Existenzformen von Wissen berücksichtigen.

Diese Bedingungen werden sowohl durch Gottschalk-Mazouz' *Komplexbegriff von Wissen* (vgl. Kapitel 2.2.7) als auch durch Erpenbecks *Wissen im weiteren Sinne* (vgl. Kapitel 2.3.3.3) erfüllt. So stellt Erstgenannter einen interdisziplinären Ansatz dar, der verschiedenste Wissensauffassungen vereinigen und anhand der definierten Merkmale beschreiben soll. Auch Erpenbecks *Wissen im weiteren Sinne* basiert auf einer sehr allgemeinen Auffassung und ist entsprechend umfassend. Gleichzeitig lassen sich darin die oben aufgeführten unterschiedlichen Verwendungen von Wissen in Bezug auf Science Center, also bspw. Faktenwissen, Erfahrungen oder Motivationen, wiederfinden. Nachdem es sich darüber hinaus um einen im Rahmen der Erwachsenenbildung diskutierten Ansatz handelt, soll, mit Blick auf den Untersuchungsgegenstand, dieser Begriff von *Wissen im weiteren Sinne* als Arbeitsdefinition verwendet werden.

Zusammenfassend wird Wissen für vorliegende Arbeit folgendermaßen definiert. Wissen umfasst „alle nicht genetisch determinierten Resultate von Leben“ (Erpenbeck 2000: 92), auf denen individuelles und soziales Handeln basiert (vgl. a.a.O.: 88). Es beinhaltet sowohl

*wertfreie*, explizite Komponenten im Sinne von Informationswissen als auch *wertbeladene* und / oder implizite Bestandteile. Zu Letztgenannten gehören bspw. die äußerst *wertbeladen* und impliziten Emotionen, Motivationen und Talente, sowie Erfahrungen, die als mittelmäßig *wertbeladen* und sowohl implizit als auch explizit eingestuft werden können (vgl. a.a.O.: 91). Damit bietet die gewählte Definition eine ausreichend umfassende Sicht auf Wissen, die gewährleistet, dass bei der Studie alle relevanten Aspekte betrachtet werden können, die sich aus den im Untersuchungskontext verwendeten unterschiedlichen Wissensauffassungen ergeben.

---

### 3 Begriff, Entwicklung und Charakteristika der Science Center<sup>34</sup>

Ähnlich wie beim Wissen, lässt sich auch beim Begriff der Science Center eine prägnante Definition nicht ohne weiteres benennen. Weitze begründet das vor allem mit der großen internationalen Vielfalt entsprechender Institutionen „hinsichtlich Zielen, Zielgruppe, Themengebieten, Präsentationsformen, Organisationsformen und Finanzierungsmodellen“ (Weitze 2002: 34). Auch Danilov (vgl. 1982: 4) verweist auf die große Mannigfaltigkeit von Science Centern. Keines gleiche dem anderen, denn „There is no pattern for starting a science and technology center (...)“ (a.a.O.: ix).

Aus diesem Grund soll das Phänomen der Science Center nachfolgend ausführlicher betrachtet werden. Es geht um eine begriffliche Abgrenzung zu Museen, die historischen Ursprünge der Science Center und außerdem um Entwicklungstendenzen innerhalb Deutschlands sowie die Diskussion verschiedener Kritikpunkte am Ansatz der Science Center. Die beiden letztgenannten Punkte liefern dabei wesentliche Erkenntnisse für das spätere Falldesign (vgl. Kapitel 5.1.1). Den Abschluss des Kapitels bildet die Frage nach Potenzialen, die diese Ausstellungen im Hinblick auf eine Wissenskommunikation und -popularisierung bzw. Wissensvermittlung für Erwachsene bieten könnten.

#### 3.1 Begriffliche Bestimmung

##### 3.1.1 Allgemeine Beschreibung der Science Center

Unter dem Begriff Science Center lassen sich weltweit Einrichtungen der unterschiedlichsten Art zusammenfassen, die sich der Vermittlung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte mittels interaktiver Exponate verschrieben haben, auch wenn sie nicht immer zwingend unter dieser Bezeichnung agieren<sup>35</sup>. Eine Zuordnung von Institutionen ist allerdings nicht allein deshalb schwierig, wie die Beispiele *Deutsches Museum* München und *DASA Dortmund* (im Folgenden auch bezeichnet als *DASA*) zeigen. So wird ersteres in der Literatur zum Teil den Science Centern zugeordnet (vgl. u.a. Fehlhammer 2004: 76; Frater et al. 2008: 257), bei anderen Autoren aber lediglich als deren Vorläufer bezeichnet (vgl. Fiesser 2001: 5; Gramelsberger 2006: 2). Die Einrichtung selbst sieht sich als Museum und Science Center in

---

<sup>34</sup> Der Begriff „Science Center“ findet teilweise auch im Kontext von Forschungseinrichtungen Verwendung (vgl. bspw. das *Marine Science Center* in Rostock, ein Robbenforschungszentrum; dort: <http://www.marine-science-center.de>; Stand: 18.07.2011). Darauf wird jedoch im Rahmen dieses Kapitels wegen der fehlenden Relevanz für vorliegende Arbeit nicht weiter eingegangen.

<sup>35</sup> Vgl. bspw. die Internet-Auftritte diverser Science Center Deutschlands. So bezeichnen sich das *Mathematikum* Gießen als mathematisches Mitmach-Museum (dort: <http://www.mathematikum.de/das-mathematikum.html>; Stand: 08.07.2013) und die *Experimenta* in Freudenstadt als Erlebnis-Museum (dort: <http://www.experimenta-freudenstadt.de/>; Stand: 05.04.2014).

einem (vgl. bspw. Thureau 2010), scheint in der Öffentlichkeit aber eher als Museum wahrgenommen zu werden (vgl. Schaper-Rinkel et al. 2002: 22)<sup>36</sup>. Die *DASA* dagegen beschreibt sich als „spezifische Verbindung von klassischer Museumsgestaltung und moderner Ausstellungsdidaktik (...) weder mit einem Technikmuseum noch mit einem Science-Center“ (*DASA Dortmund o.J.*) vergleichbar. Von den Herausgebern von „Erlebnis Wissen“ (vgl. Neubauer 2007) wird sie allerdings als eines der besten Science Center Deutschlands bezeichnet<sup>37</sup>.

In der deutschsprachigen Literatur und in den Medien werden Science Center mit verschiedensten Synonymen beschrieben. Vor allem Bezeichnungen wie Hands-on-, Mitmach-, Erlebnis- oder Wissenschaftsmuseum, Experimentierausstellung sowie Wissens-, Erlebnis-, Experimentier- oder Lernwelt sind hier zu finden. (vgl. bspw. Baur et al. 2000: 11; Frater et al. 2008: 256; Greiner 2007; Körber 2004: 171) Nicht jedes Erlebnis- oder Mitmach-Museum ist jedoch gleichzeitig auch ein Science Center, geht man von den nachfolgend beschriebenen Charakteristika aus<sup>38</sup>.

Ganz allgemein lassen sich Science Center, wörtlich übersetzt „Naturwissenschaftszentrum, Wissenschaftszentrum“ (Brockhaus 2005: 5678), als „Ausstellungszentrum, in dem Phänomene aus Wiss. und Technik mit der Didaktik des Erfahrungslernens an interaktiven Stationen vermittelt werden“ (a.a.O.), beschreiben.<sup>39</sup> Schlichting charakterisiert sie folgendermaßen:

Ausstellungsorte, die mithilfe naturwissenschaftlich geprägter, vorwiegend interaktiver Exponate Spaß und Freude bereiten und dadurch Zugänge zu Gegenständen und Zusammenhängen der Naturwissenschaften fördern wollen. Dabei soll das sinnliche Wahrnehmen und Erleben durch Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Tasten und körperliche Interaktionen einen besonderen Stellenwert erhalten. (Schlichting 2009: 15)

Auch Faulstich verweist auf ein Ausstellungskonzept, „in dem versucht wird, den Besuchern mittels »Learning by doing«, das heißt durch eigenständiges, spielerisches Experimentieren

---

<sup>36</sup> Auch auf den Museums-Websites ist kein Hinweis darauf zu finden, dass es sich um ein Science Center handelt (vgl. dort: <http://www.deutsches-museum.de/>; Stand: 17.11.2010).

<sup>37</sup> Vgl. dort: [http://ingobube.typepad.com/erlebniswissen/auerschulische\\_lernorte/](http://ingobube.typepad.com/erlebniswissen/auerschulische_lernorte/) (Stand: 28.10.2010).

<sup>38</sup> Vgl. bspw. das *Fossilienmuseum* in Fürth, das sich als Mitmachmuseum bezeichnet (dort: <http://www.familienkultour.de/parks-und-zoos/bayern/fossilien-museum-das-mitmachmuseum-in-fuerth>; Stand: 28.10.2010) oder die Erlebnismuseen am Rhein (dort: <http://www.erlebnismuseen.de/>; Stand: 28.10.2010).

<sup>39</sup> Zum Begriff der interaktiven Exponate finden verschiedenste Synonyme Anwendung, wie bspw. Hands-on-Exponat, Station, Mitmach-Station oder Experimentierstation. Für Details zu interaktiven Exponaten vgl. Kapitel 4.1.

in »Mitmachausstellungen« technische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Phänomene nahezubringen“ (Faulstich 2009: 23). Allgemeiner formuliert es Ghose (2001: 7): „Replace the cane with fun, the blackboard with computer multi-media, the maths formulae with hands-on exhibits, the exam schedule with a programme schedule – and you have a science centre!“, und die *Association of Science-Technology Centers* (im Folgenden bezeichnet als *ASTC*) beschreibt diese Einrichtungen folgendermaßen:

Science centers connect people with science. Science centers give science a presence in the community and offer people of all ages and backgrounds the opportunity to ask questions, discuss, and explore. (...)

Science centers provide firsthand experience and an opportunity to develop intuitions about the natural world. In science centers, people can feel infrared radiation, and experience angular momentum – so when they encounter these concepts in other settings, they'll be likelier to understand. (...)

Science centers encourage curiosity. Exhibits that are beautiful or surprising – or even funny – can encourage visitors to approach new phenomena and ideas. In the words of Frank Oppenheimer, founder of San Francisco's Exploratorium, „No one ever failed a museum.“ For some, the interests awakened by science center experiences have turned into a passion for science, and the beginning of a lifetime devoted to teaching or research. (ASTC o.J.)

Es handelt sich bei Science Centern also um Ausstellungen zu (meist) naturwissenschaftlich-technischen Phänomenen und Zusammenhängen<sup>40</sup>. Sie sind gekennzeichnet durch ihre Fokussierung auf Interaktivität und Eigenaktivität der Besucher sowie vielfältige Angebote an sinnlichen Erfahrungen. Dabei nutzen sie verstärkt spielerische Zugänge und haben einerseits ganz allgemein die Öffnung für (natur-)wissenschaftlich-technische Sachverhalte zum Ziel, wollen andererseits aber auch Unterhaltung und Erlebnisse bieten.

### 3.1.2 Abgrenzung von Science Center und Museum

Die im vorangegangenen Abschnitt genannten synonymen Bezeichnungen lassen vermuten, dass es sich bei Science Centern um eine Art Museum handelt. Das spiegelt sich u.a. darin wider, dass in den USA die Begriffe „science center“ und „science museum“ in der Regel

---

<sup>40</sup> Mittlerweile ist diese Fokussierung auf naturwissenschaftlich-technische Inhalte nicht mehr gegeben (vgl. Englert / Kiupel 2012: 141), d.h. es werden auch andere Themen präsentiert, wie bspw. Sprache und Kommunikation im Science Center *wortreich* in Bad Hersfeld (vgl. dort: <http://www.wortreich-badhersfeld.de/startseite.html>; Stand: 19.04.2013).

synonym verwendet werden, wie in den *ASTC Science Center and Museum Statistics* (vgl. bspw. ASTC 2011; außerdem Weitze 2002: 34).

Betrachtet man die allgemeinen Beschreibungen zum Science Center im Vergleich zu Naturwissenschafts- und Technik-Museen, lassen sich einige Gemeinsamkeiten finden. Beide Arten von Einrichtungen haben die Veranschaulichung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte zum Ziel. Auch in Museen werden mehr und mehr Exponate angeboten, die alle Sinne der Besucher ansprechen sollen (vgl. Haller 2003: 151). Abweichend zu den so genannten klassischen Museen enthalten Science Center jedoch „in ihrer reinen Form (...) keine »Objekte« im Sinne des Museums“ (Macdonald 2003: 91), sondern interaktive Exponate. Statt naturwissenschaftlich-technischer Objekte und Prozesse sollen die zugrundeliegenden Phänomene und Zusammenhänge vermittelt werden. Das Erkunden dieser erfolgt häufig durch aktives Experimentieren. Beide Merkmale, der Ersatz sammlungsbasierter Ausstellungen durch interaktive Exponate sowie die Möglichkeit aktiven Experimentierens, werden in der Regel als die wesentlichen Unterschiede zu den klassischen Museen genannt. (vgl. u.a. Korte et al. 1997: 9f; Weitze 2002: 34)

So sieht bspw. Gramelsberger (vgl. 2006: 6) in der aktiven Vermittlung das wesentliche Unterscheidungsmerkmal gegenüber Museen, Ausstellungen oder Themenwelten, weshalb Science Center, wie erwähnt, oft auch als Mitmachausstellungen oder, mit Körper (vgl. 2004: 171), als Interaktions- oder Mitmach-Museen bezeichnet werden. „Statt »Bitte nicht berühren!« heißt die Aufforderung an die Besucher hier: »Hands on!« Bitte anfassen und be-greifen durch eigenhändiges Experimentieren und lustvoll-spielerische Aktionen mit Mitmach-Objekten an Mitmach-Stationen“ (a.a.O.).

Botelho und Morais (vgl. 2006: 978) sehen die Verwendung der Bezeichnung Science Center als Möglichkeit, um Veränderungen von Museumskonzeptionen in Richtung wachsender Interaktivität hervorzuheben. Bei einigen Autoren werden entsprechende Einrichtungen einer dritten Generation<sup>41</sup> von Museen zugeordnet. Diese sei gegenüber klassischen Museen allein auf Bildungsziele ausgerichtet und präsentiere keine historischen Objekte mehr. (vgl. Persson 2000: 457; Friedmann 2010: 47)

Danilov (vgl. 1982: 9) verweist darauf, dass insbesondere Kritiker der Science Center sich scheinbar dagegen verwehren, Science Center als Museen zu bezeichnen. Er selbst jedoch ordnet sie eindeutig den Museen zu:

---

<sup>41</sup> Kennzeichnend für die erste Generation ist die Sammlung und Präsentation von Objekten, die dem Besucher lediglich der Anschauung dienen. Museen der zweiten Generation enthielten darüber hinaus Exponate, die vom Besucher berührt oder in Bewegung versetzt werden konnten, wie bspw. Funktionsmodelle technischer Objekte. (vgl. Fiesser 2000: 16)

This book traces the evolution of the science and technology center movement, describes the characteristics and operations of many such museums (...). (a.a.O.: viiif)

The use of the term *science and technology centers* is relatively recent, but science and technology centers have been evolving since the turn of the century as science museums, technical museums, industrial museums, health museums, and science and technology museums. (a.a.O.: 2; Hervorhebung im Original)

Auch Oppenheimer (vgl. u.a. 1976; 1981), dessen im Jahre 1969 gegründetes *Exploratorium* neben dem *Ontario Science Centre* vielen Autoren als der Prototyp der Science Center gilt (vgl. bspw. Gramelsberger 2006: 2; Schaper-Rinkel et al. 2002: 19), sieht das *Exploratorium* und andere Science Center nach wie vor als Museen an. In einem seiner Artikel kritisiert er sogar explizit die Unterscheidung von Science Centern, Museen und ähnlichen Einrichtungen und begründet seine trotzdem vom Museums-Begriff abweichende Namenswahl folgendermaßen:

When I first told people that I was going to start a science museum in San Francisco, many of them turned up their noses at the notion of another museum. It was partly in response to this reaction that we invented the word „Exploratorium“ because what we had in mind would be a place for exploration, both for our staff and for our visitors. But in reality, it is essentially mistake to make distinctions between exploratoriums, science centers, museums or discovery places. The science centers that have been springing up during the past ten years throughout this country and throughout the world should think of themselves as very much allied with other museums, including art museums, natural history museums, history museums, and also those that involve archaeology, anthropology or live animals and plants. (Oppenheimer 1981: 2)

Vom *International Council of Museums* (im Folgenden bezeichnet als *ICOM*) wurden Science Center bereits im Jahre 1974 als Museum anerkannt (vgl. ICOM o.J.). Trotz allem gibt es in Deutschland, so Weitze (vgl. 2004: 2), noch immer eine ideologische Debatte, inwieweit Science Center den Museen zuzuordnen sind oder nicht. In der Literatur gehen die Ansichten darüber auseinander, und die Zugehörigkeit dieser Ausstellungen zu den Museen wird zum Teil recht kontrovers diskutiert.

So ordnet Fiesser (vgl. 2000: 15ff) Science Center, ebenso wie seine amerikanischen Kollegen, der dritten Museumsgeneration zu. Lepenies bezeichnet sie als einen „neuen Typ von Museum“ (2003: 41), und laut Fehlhammer (vgl. 2004: 75) würden sie häufig auch „flapsig“ als „Museum ohne Exponate“ bezeichnet werden. Darüber hinaus verweisen

Baur et al. auf „so viele Berührungspunkte mit Museen, dass sie durchaus als eine Sonderform von Museen gelten können“ (2000: 34).

Im Gegensatz dazu bezeichnet der *Deutsche Museumsbund* Science Center als „Einrichtungen, deren Charakter als Museum umstritten ist“ (Deutscher Museumsbund o.J.), und Trischler beschreibt die Diskussion folgendermaßen:

Den Museen gelten die Science Center häufig als modernistische Unterhaltungsmaschinen, in denen Effekthascherei betrieben wird und Inhalte ohne Kontext vermittelt werden. Umgekehrt sehen Science Center in den Museen Sammelsurien angestaubten Wissens, überquellende Speicher toter Gegenstände (...). (Trischler 2001: 187)

Gemäß Weitze (vgl. 2003: 7) halten sich in der Museumsszene hartnäckig verschiedene Vorurteile gegenüber Science Centern, im Extrem in Vergleichen zu Spielplätzen und Kindergärten. So spricht Korff von „einer banalen Zerstreungskultur“ der Science Center, in denen der Besucher „infantilisiert und unterfordert“ werde (zitiert nach Willmann 2001). Demgegenüber stelle das Museum einen „Ort der sinnlichen Erkenntnis“ (Korff 2003: 67) dar, der nicht auf „flache Didaktik“ setze, und der sich nicht an Science Centern mit ihrem „interaktivem Press-Button-Spiel“ orientiere (vgl. a.a.O.: 70).

Letztendlich jedoch seien die „Grenzen zu »normalen« Museen fließend“ (Weitze 2002: 34). „Die weitere Typologisierung Science Center versus Museum ist häufig von Ideologien dominiert“ (a.a.O.), so Weitze, was eine eindeutige Definition kaum möglich macht und die Zuordnung entsprechender Institutionen erschwert. Ursachen dafür sind vermutlich einerseits in der großen Popularität des Konzeptes zu suchen, die bspw. dazu führte, dass Science Center-Elemente auch in Museen der ersten und zweiten Generation übernommen wurden. Andererseits scheinen sie aber auch durch die Science Center-Historie bedingt zu sein, die nachfolgend detaillierter beschrieben werden soll.

## **3.2 Historische Entwicklung der Science Center**

### **3.2.1 Science Center-Vorläufer**

Vorläufer des Science Center-Konzeptes lassen sich bis ins 17. Jahrhundert, auf die Ideen von Francis Bacon, Gottfried Wilhelm Leibniz und René Descartes, zurückverfolgen (vgl. Danilov 1982: 13f). So spiegelt sich bspw. Bacons Ansicht über die Wahrnehmung als Quelle menschlicher Erkenntnis in den Konzepten der Science Center wider (vgl. Fiesser 2001: 2). Die Bedeutung der experimentellen Erforschung der Natur als Mittel der Erkenntnisgewin-

nung hebt Bacon (vgl. Bacon / Behrens 1984: 40ff) u.a. durch die Wichtigkeit des *Haus des Salomons* für das in seinem Roman *Neu-Atlantis* beschriebene Königreich hervor. Einige Details der Beschreibung dieser wissenschaftlichen Gesellschaft weisen Ähnlichkeiten zu Science Center-Inhalten auf, wie bspw. die „Häuser des Lichts, wo wir über alle Licht- und Strahlungserscheinungen sowie über alle Farben Versuche anstellen“ (a.a.O.: 45) oder die „Häuser der Sinnestäuschungen, wo wir alle Arten von Gaukeleien, trügerischen Erscheinungen, Betrügereien, Illusionen und die dadurch hervorgerufenen Täuschungen zeigen“ (a.a.O.: 47f). Fiesser vergleicht deshalb Bacons Darstellung mit einem „Führer eines modernen Science-Zentrums, z.B. der des Exploratoriums in San Francisco“ (2001: 2)<sup>42</sup>. Darüber hinaus enthält das *Haus des Salomon* eine Sammlung von Statuen berühmter Erfinder, vergleichbar mit einem Museum. Im Großen und Ganzen ähnelt es allerdings wohl eher einer Forschungseinrichtung, deren Erkenntnisse zu unterschiedlichsten Wissenschaftsgebieten nur teilweise der Allgemeinheit zugänglich waren. (vgl. Bacon / Behrens 1984: 49f)

Im Gegensatz dazu schlugen Descartes und Leibniz die Einrichtung von Museen vor, die dazu dienen sollten, der Öffentlichkeit wissenschaftliche Instrumente und Werkzeuge, Maschinen sowie Erfindungen zu zeigen. Leibniz ging mit der Idee, in seinem Museum zusätzlich verschiedenste Experimente zu präsentieren, sogar noch einen Schritt weiter. (vgl. Danilov 1982: 14) Er „träumte von einem Ort, der Museum und Theater in einem sein sollte, der die Zuschauer mit physikalischen Experimenten schauspielerischen Darbietungen sowie Automaten zum Staunen bringen sollte“, so Zetzsche (2004: 30).

Als erste Umsetzung all dieser Ideen kann man die Berliner *URANIA* ansehen, die im Jahre 1888 gegründet wurde. Diese Einrichtung besaß, neben Sammlung, Sternwarte und wissenschaftlichem Theater, als weltweit erstes Institut (vgl. Neuert 2006: 46) auch einen Experimentiersaal mit knapp 100 Versuchsstationen, meist in Form sogenannter Knopfdruck-

---

<sup>42</sup> Die Zusammenfassung Fiessers könnte man tatsächlich als solche lesen: „In diesem Haus findet man Räume des Sehens, wo alle Arten von Demonstrationen des Lichts und der Strahlung stattfinden; Farben sind zu sehen, Aufspaltungen und Bündelungen, die Abbildung von Figuren in unterschiedlicher Größe, Bewegung und Farbe. Es finden sich Räume des Klangs. Dort werden alle Arten von Tönen erzeugt, Resonanzen und ungewöhnliche Tierlaute sind vernehmbar. Es gibt dort Hilfsmittel, die ungeahnte Klangerlebnisse möglich machen. Das Haus umfasst auch Räume der mechanischen Maschinen. Neben verschiedenem Feuerwerk wird dort der Vogelflug demonstriert. Es sind Schiffe vorhanden, die unter Wasser fahren können, ebenso Fahrzeuge, die sich in die Luft erheben können. Es gibt dort die kuriosesten Uhren; auch andere zyklische Bewegungen werden gezeigt. Ferner ist ein Raum der Mathematik vorhanden, in dem die besten Instrumente für Geometrie und Astronomie gesammelt sind. Besonders interessant sind die Räume der Sinnestäuschung. Alle Arten von Irreführung können dort erlebt werden.“ (Fiesser 2001: 2)

Experimente<sup>43</sup>. Interessierten Besuchern bot sich damit die Möglichkeit selbsttätig zu experimentieren. Vermutlich deshalb wird die *URANIA* von den Betreibern des *Science Center Spectrum* in Berlin (im Folgenden bezeichnet als *Spectrum*) als erstes Science Center der Welt angesehen (vgl. Science Center Spectrum Berlin o.J.).

Die in der *URANIA* verwendete didaktische Methode der „Experimente zum Anfassen“ wurde später durch das *Deutsche Museum* ausgebaut und populär gemacht (vgl. Lührs 1992: 53). Das von Oskar von Miller gegründete und im Jahre 1925 fertiggestellte Museum sollte der „Lobpreisung hervorragender deutscher und internationaler Naturwissenschaftler“ (Hein 1993: 25) dienen. Es enthielt u.a. Original-Versuchsanordnungen und maßstabsgerechte Modelle von Erfindungen. Bei deren Präsentation lag die Betonung weniger auf der historischen Bedeutung wissenschaftlicher Prinzipien, als vielmehr auf deren Anwendung. Interaktion wurde den Besuchern auch hier durch Knopfdruck-Experimente ermöglicht. (vgl. Hein 1993: 24ff)

Als ein weiterer Vorläufer der Science Center gilt das *Palais de la Découverte* in Paris (vgl. u.a. Gramelsberger 2006: 3). Das Wissenschaftsmuseum, das 1937 als Teil der Weltausstellung gegründet wurde, präsentierte keine historischen Objekte mehr, wie das *Deutsche Museum*. Stattdessen wurden speziell für die Ausstellung entwickelte Modelle dargeboten, die der Erklärung physikalischer, chemischer, biologischer, medizinischer, mathematischer und astronomischer Konzepte dienen sollten. (vgl. Hein 1993: 24f) Es wird aus diesem Grunde bei einigen Autoren als eines der ersten Museen der dritten Generation angesehen (vgl. u.a. Friedmann 2010: 46, Figure 2). Salmi (vgl. 1993: 36ff) bezeichnet es sogar als das erste moderne Science Center, dessen Ausstellungsobjekte erstmals alle dafür geschaffen worden waren, moderne wissenschaftliche Erkenntnisse und Technologien zu präsentieren. Sie betont insbesondere diese Abkehr von der Darstellung historischer Inhalte, darüber hinaus die Präsentation wissenschaftlicher Grundlagen statt deren Anwendung, den Bildungsauftrag und den Einsatz von erklärendem Personal als Novum gegenüber bisherigen Einrichtungen.

Sowohl das *Deutsche Museum* als auch das *Palais de la Découverte* besuchte Oppenheimer zusammen mit seiner Frau während eines Europa-Aufenthaltes im Jahre 1965. Der Besuch dieser und anderer Einrichtungen, wie des *South Kensington Museum* in

---

<sup>43</sup> Dabei handelt es sich um Funktionsmodelle technischer Objekte, die auf Knopfdruck in Bewegung versetzt werden können, um die Funktionsweise der Originale zu demonstrieren (vgl. Stüve 2003: 23). Das *Deutsche Museum* wurde dafür berühmt (vgl. Korff 1995: 17).

London<sup>44</sup>, gab letztlich den Anstoß zur Gründung des *Exploratoriums*. (vgl. Hein 1993: 37; Oppenheimer 1981: 4)

### 3.2.2 Das Exploratorium in San Francisco

Das im Jahre 1969 in San Francisco gegründete *Exploratorium* galt als das „radikale Novum unter den Kultureinrichtungen“ (Lesing 1993: 7). Es „brach (...) mit der Tradition jener Museen, welche die Naturwissenschaft als Serie bereits erreichter Errungenschaften darstellen“ (Hein 1993: 22). Mit seinen Exponaten zum Thema Wahrnehmung, verknüpft mit den fünf menschlichen Sinnen, machte es die naturwissenschaftlichen Phänomene selbst zum Ausstellungsgegenstand. Um diese erfahren zu können, mussten die Besucher mit den Exponaten aktiv experimentieren. (vgl. a.a.O.: 46) Sie wurden „zu Versuchspersonen ihrer eigenen Wahrnehmungs-Experimente“ (a.a.O.: 96). Damit war das *Exploratorium* laut Lepenies das erste Museum, „das sich vollständig an den Prinzipien von »hands-on« orientierte“ (Lepenies 2003: 41). Gleichzeitig wurden „zum ersten Mal (...) offene Experimente ohne feste Zielvorgabe als erzieherisches Mittel in einer Ausstellung eingesetzt“, so Fiesser (2000: 10).

#### 3.2.2.1 Ziele des Exploratoriums

Oppenheimer wollte mit seinem Wissenschaftsmuseum<sup>45</sup>, das er als „Bindeglied zwischen den traditionellen Kunstmuseen, naturhistorischen Museen und Museen für Industrie und Technik“ (Hein 1993: 46) sah, Bildungsgelegenheiten schaffen, die so nur schwer in der Schule oder mittels Medien möglich waren. Dabei ging es ihm darum, eine angemessene Umgebung für die Phänomene der Natur zu schaffen und den Menschen die Wunder unserer Welt näherzubringen. (vgl. Oppenheimer 1972: 1f) Er sah im *Exploratorium* keine Sammlung schulischer Unterrichtsmittel, sondern eher „a woods of natural phenomena through which to wander“ (Oppenheimer 1980: 3). Indem er den Besuchern die alltäglichen Phänomene auf diesem Wege erfahrbar machte, wollte er ihnen Vertrauen in ihre Fähigkeiten des Verstehens und Lernens vermitteln und somit dazu verhelfen, die Welt besser begreifen zu können. (vgl. a.a.O.) Letztendlich verfolgte er mit der Gründung des *Exploratoriums* folgendes Anliegen:

---

<sup>44</sup> Aus dem *South Kensington Museum* ist das heutige *Science Museum* in London hervorgegangen (vgl. Fiesser 2001: 4).

<sup>45</sup> Oppenheimer sprach vom *Exploratorium* immer von „(science) museum“ (vgl. u.a. 1972; 1981).

Die eigentliche Mission des Exploratoriums ist doch, den Menschen die Gewißheit zu vermitteln, daß man die Welt um sich herum verstehen kann. Meines Erachtens hat ein Großteil der Leute es aufgegeben, ihre Mitwelt zu verstehen, und wenn sie sich bei der physikalischen Welt geschlagen geben, reagieren sie bei gesellschaftlichen und politischen Dingen ebenso. Ich glaube, wenn wir aufhören, die Dinge verstehen zu wollen, sind wir alle verloren. (Hein 1993: 12; zitiert nach einer Äußerung Oppenheimers)

Auf einem Schild, das bei der Eröffnung am 20.08.1969 zu lesen war, präsentierte er seine Idee mit den Worten: „Hier entsteht das Exploratorium, ein öffentliches Museum, gewidmet der Erkenntnis.“ (Hein 1993: 43)

### 3.2.2.2 Naturwissenschaft, Kunst und Wahrnehmung als zentrale Themen

Zur Erreichung seiner Zielsetzung wählte Oppenheimer einen interdisziplinären Ansatz, indem er Kunst und Naturwissenschaft „als zwei Seiten einer Medaille“ darstellte (vgl. Lesing 1993: 7). Er wandte sich damit, so Hein, „gegen den Dualismus der zwei Kulturbereiche“ (Hein 1993: 13). Sowohl die Naturwissenschaft als auch die Kunst hätten es sich zur Aufgabe gemacht, Naturphänomene zu erklären bzw. andere dafür zu sensibilisieren (vgl. Oppenheimer 1972). Letztendlich dienten damit beide der Vermittlung von Erfahrungen und Vorstellungen über unsere Welt (a.a.O.), seien also „Quellen der Erkenntnis, die unsere Vorstellung von der Wirklichkeit Gestalt annehmen lassen“ (Hein 1993: 13). Aber gerade, weil Künstler die Natur auf eine andere Art und Weise entdeckten als Naturwissenschaftler, und weil sie bei der Entwicklung ihrer Exponate eine andere Vorgehensweise anwendeten, war Oppenheimer die Integration von Kunst als didaktisches Mittel wichtig. (vgl. Oppenheimer 1980: 4f)

Darüber hinaus wollte er auch schöne Exponate in der Ausstellung haben, denn „without them the museum would be sterile and incomplete“ (Oppenheimer 1976: 4). Dafür seien Kunstwerke prädestiniert. Ein Exponat, dessen Schönheit er besonders hervorhob, war das vom Künstler Bob Miller entwickelte *Sun Painting*, ein übergroßes Licht-„Gemälde“, das durch Sonnenlicht erzeugt und durch zufällig vorbeilaufende Besucher beeinflusst wurde. Es sollte der Demonstration von Lichtstreuung, Prismen, Spiegeln, Farben und Sonnenlicht dienen. (vgl. a.a.O.)

Auch die britische Ausstellung *Cybernetic Serendipity*, mit der am 11.10.1969 die offizielle Eröffnung des *Exploratoriums* gefeiert wurde, passte sehr gut ins Konzept Oppenheimers, da sie Wahrnehmung, Kunst, Wissenschaft und Technologie kombinierte. Sie war u.a.

geschaffen worden, um die Beziehungen zwischen Technik und Kreativität zu untersuchen, enthielt Maschinen als Kunstwerke und präsentierte verschiedenste Phänomene, wie bspw. Magnetismus, Elektrizität und Polarisation von Licht. (vgl. Hein 1993: 55ff; Oppenheimer 1982: 9) Später wurden weitere Werke von Künstlern, wie der sogenannte *Tactile Tree*, der den Besuchern verschiedene Sinneseindrücke ermöglichte, in die Ausstellung integriert. Darüber hinaus wurde die große Halle des *Exploratoriums*, die sehr gut zur Erkundung von Schall und Licht geeignet war, u.a. von Künstlern für eine Multimedia-Show mit Licht-, Raum- und Klangeffekten genutzt. (vgl. Butler 1992: 81; Hein 1993: 63f)

Die Integration von Naturwissenschaft und Kunst stellte ein „Thema von zentraler Bedeutung für die Ausstellungsphilosophie des Exploratoriums“ (Hein 1993: 13) dar, ebenso die Wahrnehmung, mit der dies ermöglicht wurde (vgl. Butler 1992: 81). Ein wachsendes Bewusstsein gegenüber der Natur war für Oppenheimer „the traditional harvest of scientists and artists“ (1976: 8). Außerdem, so seine Begründung, erfreuen sich Wahrnehmungsphänomene bei unterschiedlichsten Zielgruppen allgemeiner Beliebtheit und üben auf viele eine gewisse Faszination aus. Sie ermöglichten es auch Anfängern, grundlegende Einsichten zu gewinnen und seien geeignet für Demonstrationen, die einfach, verständlich, aber gleichzeitig auffallend sind. Technische Geräte bedienen sich häufig der Verstärkung der menschlichen Sinne, beruhen also auf Wahrnehmung, und zur Erklärung der menschlichen Sinne sind Exponate unterschiedlicher naturwissenschaftlicher Disziplinen erforderlich, d.h. eine interdisziplinäre Darstellung ist möglich. (vgl. Oppenheimer 1972: 5f; 1974: 179) Umgekehrt sollte die Kombination von Naturwissenschaft und Kunst aber auch dazu dienen, die Wahrnehmung der Menschen zu verändern, um ihnen Aspekte ihrer Umwelt näher zu bringen, die sie entweder bisher bewusst ausgeblendet hatten, oder die zu sehen, sie bisher nicht in der Lage waren (vgl. Oppenheimer 1972: 5). Die Bezeichnung als „Museum für Kunst, Naturwissenschaften und Wahrnehmung“ (Lesing 1993: 7) verlieh diesen Überlegungen Ausdruck.

### 3.2.2.3 Das Konzept des Exploratoriums

Oppenheimer legte in seinem Konzept besonderen Wert auf Interaktivität, die Möglichkeiten der Entdeckung und Erkundung aller Art bieten sollte. Interaktionen mit den Exponaten, wie deren Berühren, Riechen, Fühlen oder Benutzen, sowie der Austausch mit anderen, bspw. Freunden oder Bekannten, bezeichnete Oppenheimer als eine Art von „Sightseeing“. Dieses sah er als eine bedeutsame Quelle der Wissenschaft an, die bereits Persönlichkeiten wie Marco Polo und Charles Darwin nutzten. Dabei sei es wichtig, dass alles in einer angenehmen Atmosphäre stattfindet und die Besucher selbst entscheiden können, was sie sich

anschauen, wie lange sie dabei verweilen, und ob sie evtl. später zurückkehren möchten. Entsprechende Möglichkeiten gebe es bei Angeboten in Schule und Medien kaum. (vgl. Oppenheimer 1972: 3)

Sightseeing through these media resembles sightings from the windows of trains that are unstoppable, irreversible, and dominated more by the smells, sounds, and motions of the train than by the landscape. Sightseeing is invariably unsatisfactory where the main concern is a rush toward a destination or a need to catch the next train. (a.a.O.)

Oppenheimer verglich seine Vorstellung von Interaktion bzw. hands-on mit der zwischen Mensch und Baum. An einem Baum gibt es keine Schalter und Knöpfe, die gedrückt werden können, um Wirkungen zu erzeugen. Aber der Baum lässt sich betrachten, man kann ihn erklimmen oder zusehen, wie er seine Blätter entfaltet. Eine gleiche Vielfalt an Interaktionsmöglichkeiten in seinen Exponaten zu verwirklichen, war Oppenheimer zwar nicht möglich. Trotzdem war es ihm wichtig, vielfältige Anknüpfungspunkte zu unterschiedlichen Kontexten zu bieten. (vgl. Oppenheimer 1976: 2)

Aus diesem Grunde legte er besonderen Wert auf die Flexibilität bzw. Variabilität der Exponate. Die Wirkung der Phänomene sollte unter unterschiedlichen Parametern ausprobiert werden können, und die Benutzung der Exponate nicht, wie in anderen Einrichtungen, auf Knopfdruck lediglich ein einziges definiertes Ergebnis erzeugen. (vgl. Oppenheimer 1972: 5) Es gab im *Exploratorium* wohl auch solche Ausstellungsstücke, wie bspw. eines zur Erklärung von Elektromagnetismus, das in seinen Möglichkeiten u.a. aus Sicherheitsgründen sehr festgelegt war. Oppenheimer gab allerdings dieser Art von Exponaten nicht den Vorzug, da sie seiner Ansicht nach das kreative Spiel der Besucher unnötig einschränkten. (vgl. Oppenheimer 1976: 3) Die richtige Mischung aus Flexibilität und Sicherheit zu wählen, sei nicht immer einfach und müsse für jedes Exponat wieder neu herausgefunden werden. Deshalb wurden die Experimentierstationen des *Exploratoriums* regelmäßig angepasst, bspw. wenn man den Eindruck hatte, dass ein Ausstellungsstück zu stark oder zu wenig reglementiert ist. Wichtig war für Oppenheimer, dass diese den Besuchern verschiedenste Möglichkeiten zur Entdeckung boten. Die dabei selbst erarbeiteten Erkenntnisse würden seiner Ansicht nach zu weitreichenderen Erfahrungen führen, als dies durch Wissen, das einem mitgeteilt wird, möglich wäre. (vgl. Oppenheimer 1982: 5f)

Darüber hinaus war es Oppenheimer wichtig, die gleichen Phänomene wiederholt, aber mittels unterschiedlichster Exponate, darzustellen. Er verwies in diesem Zusammenhang explizit darauf, dass viele Einrichtungen nicht die gewünschten Effekte erzielen, weil sie ein bestimmtes Phänomen nur mit einer Station präsentieren. (vgl. Oppenheimer 1976: 5f)

Stattdessen sei es wichtig, dass die Besucher die Phänomene in unterschiedlichen Kontexten erleben, um gemeinsame Elemente und damit Charakteristika herausfinden zu können (vgl. Oppenheimer 1982: 8). So gab es im *Exploratorium* u.a. fast 20 Exponate zu Resonanz und stehenden Wellen, bspw. in Schnüren, Seilen, Metallplatten und Stäben. Gleichzeitig wurden durch diese Vielzahl von Kontexten aber auch Anknüpfungspunkte zu anderen Inhalten geschaffen, wie im genannten Beispiel die Verbindung zu Musikinstrumenten. (vgl. Oppenheimer 1980: 1f)

Das spielerische Element der Ausstellung war ein weiterer bedeutsamer Aspekt in Oppenheimers Konzept. Er sah das *Exploratorium* und seine Exponate als „playful (place)“ in zweierlei Hinsicht an. Zum einen wollte er den Besuchern keinerlei Vorgaben machen, was sie der Ausstellung zu entnehmen hatten. Sie sollten mit den Exponaten experimentieren können, wie immer sie wollten, sich nicht dumm oder albern vorkommen, nur weil sie andere Dinge getan oder herausgefunden hatten, als dies vielleicht die Intention der Ausstellenden war. Oppenheimer war es wichtig, dass das *Exploratorium* ein Ort ist, an dem nicht die Erkenntnisse von Wissenschaft und Wissenschaftlern dargestellt wurden, sondern an dem die Besucher spielerisch auf eigenen Wegen ihre Welt erkunden konnten. Zum anderen sollte das Experimentieren, analog dem Spiel von Kindern, dabei helfen, authentische Entdeckungen zu vermitteln und sich somit besser in der Welt zurechtfinden zu können. Neugierde und spielerischer Erkundungsdrang galten im *Exploratorium* als Ursprung für neue Erkenntnisse und die Begründung der Wissenschaft. (vgl. Oppenheimer 1972: 5)

In einer Beschreibung, wie Ausstellungsstücke sinnvollerweise zu gestalten seien, vergleicht Oppenheimer diese mit einem Spiel oder einer musikalischen Komposition. An erster Stelle sollten die Exponate beim Besucher Spannung aufbauen, bspw. durch eine interessante Aufgabenstellung oder etwas, das die Neugier weckt. Die Beschäftigung mit dem Exponat müsse es dann später ermöglichen, diese Spannung wieder abzubauen, indem der Besucher durch gedankliche oder physische Aktivität zur Lösung der Aufgabe findet. Das Fehlen einer dieser beiden Komponenten würde, so Oppenheimer, dazu führen, dass Exponate unbefriedigend sind, zum Beispiel wenn es nicht möglich sein sollte, selbst herauszufinden, warum Dinge so und nicht anders sind. (vgl. Oppenheimer 1980: 8)

Die Fokussierung auf das selbstgesteuerte Erkunden der Experimentierstationen innerhalb der Ausstellung war das Kernelement von Oppenheimers Ansatz, mit dem den Besuchern naturwissenschaftlich-technische Phänomene nahegebracht werden sollten. Darüber hinaus beinhaltete er aber noch zusätzliche Angebote, wie bspw. Lesecken und Broschüren mit weiterführenden Informationen (vgl. Hein 1993: 87).

Ein Konzept, das Oppenheimer vom *Palais de la Découverte* übernommen hatte, war das der so genannten *Explainer*. Es handelte sich um High-School-Schüler, die zu Ansprechpersonen und Ausstellungsführern ausgebildet wurden. Sie waren bspw. für Vorführungen oder speziell zu betreuende Stationen zuständig, zum Teil aber einfach auch nur, um mit den Besuchern über bestimmte Exponate zu diskutieren und ihnen Berührungsängste zu nehmen. Neben diesen ausstellungsbezogenen Intentionen verfolgte Oppenheimer mit dem *Explainer*-Programm auch Bildungsziele. Es sollte der Förderung von Schülern und Studenten dienen. Der Umgang mit den Experimentierstationen während der Einweisung der Besucher, aber bspw. auch die Mithilfe bei kleineren Reparaturen bot ihnen verschiedenste Lernmöglichkeiten. Oppenheimer sah darin einen indirekten Beitrag, dem Mangel an qualifizierten Lehrkräften und öffentlichen Ausgaben für Bildung entgegenzuwirken. (vgl. Hein 1993: 166ff; Oppenheimer 1972: 4; 1976: 6)

Ein weiteres Angebot, das Oppenheimers Bildungszielen dienen sollte, waren die Werkstätten, die in die Ausstellung integriert waren, sodass es den Besuchern möglich war, den Entstehungsprozess der Stationen zu beobachten. Hier wurden im Zusammenhang mit der Herstellung der Exponate berufliche Qualifizierungsmaßnahmen und ein Lehrlingsprogramm angeboten. (vgl. Hein 1993: 67f) Darüber hinaus gab es Kooperationen mit Schulen, Workshops und Seminare für unterschiedlichste Zielgruppen sowie diverse Aktivitäten zur Vermittlung der Philosophie des *Exploratoriums* (vgl. a.a.O.: 155ff).

Zusammenfassend lässt sich Oppenheimers Konzept als ein Bündel von Angeboten zur öffentlichen Bildung verstehen, dessen Kernelemente direkte, selbstbestimmte Erfahrungen sowie eigenständige Erkundung von Phänomenen, vor allem mittels interaktiven bzw. Hands-on-Exponaten sind.

### 3.2.3 Das Exploratorium als weltweites Vorbild für Ausstellungskonzeptionen

Obwohl Oppenheimer die Idee interaktiver Exponate nicht erfunden hatte, führte der Erfolg des *Exploratoriums* dazu, dass es zum Vorbild für unzählige Einrichtungen weltweit wurde (vgl. Fiesser 2001: 5). Ein Hospitantenprogramm zur Vermittlung der Ausstellungsphilosophie sowie von der Einrichtung herausgegebene *Cookbooks*, Handbücher zur Erstellung der Exponate, trugen sicher nicht unwesentlich dazu bei (vgl. Beetlestone et al. 1998: 20; Hein 1993: 174ff). Sie waren die Basis für die Entstehung weiterer interaktiver Ausstellungen mit zum Teil (fast) identischen Exponaten.

Auf Grund der Unterschiede zu den traditionellen Museen bezeichneten sich neu gegründete Einrichtungen, die dem Konzept des *Exploratoriums* folgten, oft nicht mehr als Museum,

---

sondern als Science Center (vgl. Lesing 1993: 7). Es kam jedoch nicht immer nur zu Neugründungen. Vor allem in den USA entwickelten sich viele Ausstellungshäuser erst im Laufe der Jahre zum Science Center (vgl. Korte et al. 1997: 25). Als ein Beispiel sei an dieser Stelle das *Museum of Science and Industry* in Chicago genannt, das ursprünglich als Technikmuseum gegründet wurde (vgl. a.a.O.: 30). Auch führte die Popularität des Konzeptes dazu, dass Museen der ersten beiden Generationen oftmals ähnliche Exponate wie die der Science Center in ihre Ausstellung integrierten. Damit konnten den Besuchern stärkere Interaktionsmöglichkeiten geboten werden, die Objektsammlungen und die Forschung wurden jedoch beibehalten. (vgl. Beetlestone et al. 1998: 7; Friedmann 2010: 47) Parallel dazu haben Science Center zum Teil historische Exponate oder thematische Ausstellungen mit aufgenommen. Beide Entwicklungstendenzen führten zur Vermischung von klassischem Museum und Science Center. (vgl. Weitze 2002: 37)

In Europa setzte die Entwicklung etwas verspätet, in den 1980er Jahren ein. Auch hier orientierten sich die Gründer derartiger Einrichtungen überwiegend an der Konzeption des *Exploratoriums*. (vgl. Fiesser 2000: 21) Das erste Science Center in Deutschland war das *Spectrum* in Berlin<sup>46</sup>. Es entstand als interaktive Abteilung *Versuchsfeld* des im Jahre 1982 gegründeten *Museums für Verkehr und Technik*, des heutigen *Deutschen Technikmuseums Berlin* (vgl. Lührs 1996: 89f). Zwei Jahre später wurden auf dem Gelände der *Universität Flensburg* interaktive Stationen installiert, der Ausgangspunkt der *Phänomenta*<sup>47</sup> (vgl. Fiesser 2000: 31ff). Weitere Science Center folgten, darunter u.a. im Jahre 2000 das *Universum* in Bremen und 2003 das *Phaeno* in Wolfsburg. Mittlerweile existieren in Deutschland mehr als 30 Einrichtungen, die den Science Centern zugeordnet werden (vgl. Kapitel 3.3 bzw. Abbildung 3.1), wobei auf Grund der beschriebenen Abgrenzungproblematik eine genaue Nennung der Anzahl nicht ohne weiteres möglich ist. Die Entwicklung in Deutschland wird nachfolgend detaillierter betrachtet, da sie die Grundlage für die spätere Analyse ausgewählter Einrichtungen innerhalb Deutschlands darstellt.

### 3.3 Entwicklungstendenzen der Science Center Deutschlands

In einer vom *Bundesministerium für Bildung und Forschung* (BMBF) beauftragten Studie, die u.a. die Bestandsaufnahme der Science Center(-Initiativen) Deutschlands zum Ziel hatte,

---

<sup>46</sup> Obwohl das viel früher gegründete *Deutsche Museum* zum Teil auch als Science Center angesehen wird (vgl. z.B. Stüve 2003: 22), wird an dieser Stelle das *Spectrum* genannt, da es von den meisten Autoren als das erste Science Center Deutschlands, dagegen das *Deutsche Museum* in der Regel als Science Center-Vorläufer bezeichnet wird. (vgl. bspw. Fiesser 2001: 5; Schaper-Rinkel et al. 2002: 2).

<sup>47</sup> Wenn im Folgenden ohne Ortsangabe von der *Phänomenta* gesprochen wird, ist die *Phänomenta* in Flensburg gemeint.

identifizierten Schaper-Rinkel et al. (vgl. 2002: 4) drei wesentliche Grundrichtungen der Realisierung dieses Ansatzes in Deutschland. In Anlehnung an diese Klassifizierung lassen sich folgende Varianten unterscheiden:

- Klassisch – eigenständige interaktive Ausstellungen ohne kontextualisierende Elemente
- Erlebnisorientiert, themenbasiert – eigenständige interaktive Ausstellungen mit kontextualisierenden Elementen
- Integrativ – Integration interaktiver Exponate in bestehende Ausstellungen, insbesondere Museen<sup>48</sup>

Eine Übersicht der Science Center Deutschlands und ihre Zuordnung zu den genannten Entwicklungsrichtungen zeigt Abbildung 3.1<sup>49</sup>. Dabei sind klassische Varianten blau, erlebnisorientierte, themenbasierte Umsetzungen violett und Einrichtungen, die eine Integration in museale Ausstellungen darstellen, braun gekennzeichnet. Da allerdings keine Gesamtübersicht verfügbar ist, die alle Museen und ähnliche Einrichtungen auflistet, die interaktive Ausstellungselemente integriert haben, sind in dieser Gruppe nur diejenigen aufgeführt, die, gemäß den in vorliegender Arbeit verwendeten Quellen, den Science Centern zugeordnet werden (vgl. Kapitel 3.1 und 3.3.3). Darüber hinaus sind hier auch zwei der in Kapitel 3.3.4 beschriebenen weiteren Realisierungsvarianten enthalten, da sie ebenso als eine Art Integration von Science Center-Elementen angesehen werden können.

---

<sup>48</sup> Integrative Ansätze ließen sich theoretisch, analog zu den beiden eigenständigen Ausstellungsformen, ebenso in kontextualisierte und nicht kontextualisierte Varianten untergliedern. Allerdings stellt die Integration selbst bereits eine Art der Kontextualisierung dar, sofern die Science Center-Elemente nicht in einem separaten Ausstellungsbereich und dort ohne Kontextualisierung zum Einsatz kommen. Diese Form ist nur in einigen wenigen Einrichtungen zu finden, wie bspw. im *Spectrum* (vgl. Kapitel 3.3.3.1), weshalb keine solche Unterscheidung vorgenommen, sondern stattdessen der Klassifizierung von Schaper-Rinkel et al. (vgl. a.a.O.) gefolgt wird.

<sup>49</sup> Als Grundlage für diese Übersicht dienten Angaben in Publikationen zum Thema (vgl. u.a. Frater et al. 2008; Rauch 2009b: 11; Schaper-Rinkel et al. 2002), die Mitgliederliste der Organisation *ecsite* (Europäisches Netzwerk der Science Center und Museen; vgl. dort: <http://www.ecsite.eu/members>; Stand: 07.05.2013) sowie Internetrecherchen (vgl. u.a. dort: <http://www.bildungserver.de/Science-Center-3211.html>; [http://de.wikipedia.org/wiki/Science\\_Center](http://de.wikipedia.org/wiki/Science_Center); <http://www.science-museum.de/>; Stand: 07.05.2013). Erlebnisorientierte Präsentationen von Unternehmen (vgl. Schaper-Rinkel et al. 2002), wie bspw. die *Autostadt Wolfsburg*, wurden nicht berücksichtigt.

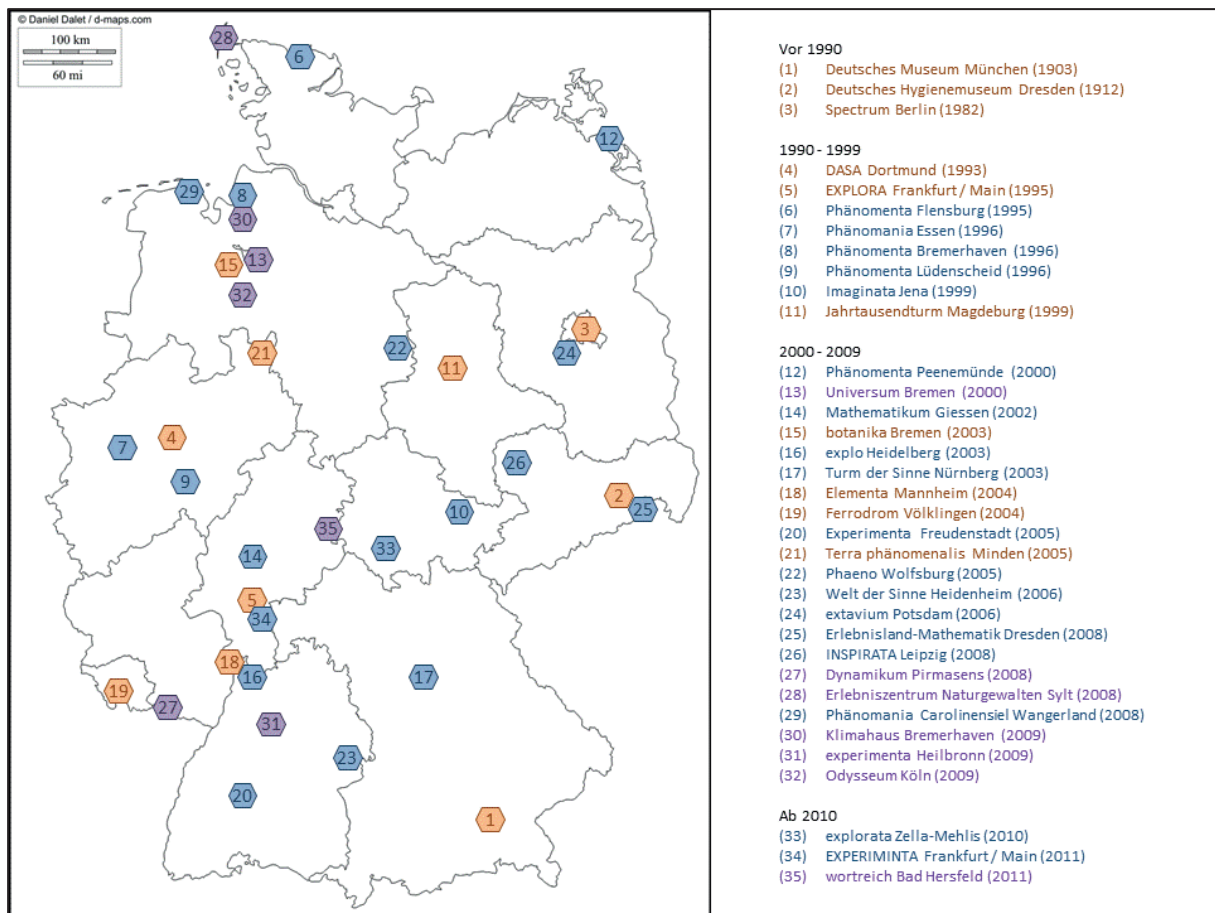


Abbildung 3.1: Science Center Deutschlands (sortiert nach Gründungsdatum)<sup>50</sup>

Um die unterschiedlichen Ausprägungen der drei Realisierungsvarianten darzustellen, werden nachfolgend, neben den in der Studie zu analysierenden Ausstellungen, pro Entwicklungsstrang jeweils zwei bis drei der in Abbildung 3.1 aufgelisteten Institutionen kurz beschrieben (vgl. Kapitel 3.3.1 bis 3.3.4)<sup>51</sup>. Die Auswahl der Einrichtungen begründet sich dabei zum einen auf der Verfügbarkeit detaillierter Quellen zum Analysezeitpunkt, was impliziert, dass im Wesentlichen größere und / oder bekanntere dargestellt werden. Zum anderen soll über die gewählte Zusammenstellung auch die konzeptionelle Varianz veranschaulicht werden<sup>52</sup>, u.a. um aufzuzeigen, dass, wie bspw. beim *Klimahaus*, eine

<sup>50</sup> Stand: 07.05.2013. Die zugrunde liegende Deutschland-Karte entstammt einem frei nutzbaren Landkarten-Pool (dort: [http://d-maps.com/carte.php?num\\_car=14461&lang=de](http://d-maps.com/carte.php?num_car=14461&lang=de); Stand: 07.05.2013).

<sup>51</sup> Die den Einrichtungsbeschreibungen zugrunde liegenden Informationen entsprechen dem Kenntnisstand zum Analysezeitpunkt, d.h. im Wesentlichen Ende 2010 bis Mitte 2011 (*Ferrodrom*: Anfang 2013). Da die Ausstellungslandschaft einem steten Wandel unterlegen ist, würde eine Anpassung auf den letzten Stand den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Deshalb ist davon auszugehen, dass sich gegenüber dem Fertigstellungszeitpunkt Änderungen ergeben haben.

<sup>52</sup> Deshalb wird u.a. das *Ferrodrom* mit beschrieben, obwohl zu dieser Einrichtung lediglich Internetquellen zur Verfügung standen.

Einordnung in die drei Entwicklungsstränge gemäß Abbildung 3.1 nicht immer eindeutig möglich ist.

### 3.3.1 Klassische Science Center

Die klassischen Science Center orientieren sich stark am Konzept des *Exploratoriums*. Sie sind, was die Gestaltung der Exponate angeht, eher puristisch ausgelegt. Auch Vorgaben, die der Besucherorientierung oder besser -führung dienen, wie im Museum übliche Rundgänge, thematische Gruppierungen oder erklärende Informationen existieren nicht bzw. sind auf ein Minimum reduziert. Bei Bedarf stehen Mitarbeiter für Erklärungen und Hilfestellungen zur Verfügung. Der Fokus der Ausstellung liegt auf sinnlicher Erfahrung und eigenständigem Erkunden der Exponate durch die Besucher bzw. selbstgeleitetem Entdecken. Deshalb sollen vielfältige Phänomene gezeigt werden, die in der Regel lose gruppiert in der Ausstellung dargeboten werden. Die Experimente sind möglichst durchschaubar gestaltet und bieten umfassende Manipulationsmöglichkeiten. (vgl. Fiesser / Kiupel 1999: 2; Gramelsberger 2006: 6; Zetzsche 2004: 34). Zusätzlich zur eigentlichen Ausstellung werden meist weitere Angebote, wie Sonderausstellungen, Vorträge und Workshops, offeriert. Science Center, die sich an diesem Konzept orientieren, sind bspw. die *Phänomenta* in Flensburg, das *Mathematikum* in Gießen sowie das *Phaeno* in Wolfsburg.

Das Konzept der *Phänomenta*<sup>53</sup> geht im Gegensatz zu anderen Science Centern nicht allein auf das *Exploratorium* zurück, sondern es flossen zusätzlich die Ideen des Philosophen Hugo Kükelhaus und des Didaktikers Martin Wagenschein mit ein (vgl. Fiesser 1990: 21ff; Kochhafen 2004: 2ff). Kennzeichnend für die Einrichtung ist, dass die interaktiven Stationen keine weiterführenden Informationen enthalten und nicht durch einen „Lehrpfad“ miteinander verbunden sind (vgl. PHÄNOMENTA Flensburg o.J.). Im Gegensatz zum *Exploratorium*, wo man bereits nach kurzer Zeit der Ansicht war, dass die Experimentierstationen erklärender Hinweistafeln benötigen, da sie nicht für sich selbst sprechen (vgl. Hein 1993: 83), werden dem Besucher in der *Phänomenta* keine Erklärungen zu den Phänomenen angeboten. Lediglich bestimmte Fragestellungen sowie Hinweise auf Experimentiermöglichkeiten dienen als Anregung für die Auseinandersetzung mit dem Exponat. (vgl. Fiesser 1990: 33f; Fiesser / Kiupel 1999: 2f; Kiupel 2001: 3f) Neben der Ausstellung offeriert die *Phänomenta* den Besuchern weitere Angebote. So wurde bspw. zusammen mit dem *Blinden- und Sehbehindertenverein Schleswig-Holstein e.V.* das *Café LICHTLOS* initiiert, in dem man die Welt der

---

<sup>53</sup> Als Input für nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen sowie die Internetpräsenz der *Phänomenta* (vgl. dort: <http://www.phaenomenta-flensburg.de/>; Stand: 24.03.2011).

Blinden erfahren konnte, kombiniert mit Vorträgen und einer Ausstellung zum Thema. Als weiteres Beispiel sei eine Sonderausstellung *Physik der Dinosaurier* genannt, in der mechanische Fragestellungen mit Bezug auf den biologischen Aufbau von Sauriern erlebbar gemacht werden sollten.

Ähnlich puristisch gestaltet ist das *Mathematikum*<sup>54</sup>, das inhaltlich eine Besonderheit darstellt, da es sich allein auf mathematische Experimente konzentriert. Im Gegensatz zur *Phänomena* sind die Exponate allerdings mit umfangreicheren Hinweistafeln versehen. Diese enthalten neben einer Anleitung, was zu tun sei, Anstöße oder Fragen, die zum Nachdenken anregen sollen, sowie Erläuterungen zum wissenschaftlichen Hintergrund. (vgl. auch Konhäuser 2004: 85ff) Zusätzlich zur Dauer-Ausstellung bietet das *Mathematikum* verschiedene Sonderausstellungen sowie diverse Veranstaltungen, wie bspw. das einmal monatlich stattfindende *Beutelspachers Sofa*. Hier befragt Prof. Albrecht Beutelspacher Mathematiker zu ihrem Leben und ihren Erfahrungen mit Mathematik, um den Besuchern die Möglichkeit zu bieten, mehr über Mathematiker unseres Alltags zu erfahren. (vgl. *Mathematikum* Gießen 2011: 28)

Ebenso wie die beiden erstgenannten Science Center, zeichnet sich auch das *Phaeno*<sup>55</sup> durch eine eher puristische Gestaltung und lose Gruppierung der Exponate sowie, wie die *Phänomena*, durch Zurückhaltung bei erklärenden Texten aus. Allerdings geht man hier mittlerweile dazu über, die Beschreibungen zu den Stationen um Anwendungsbezüge zu ergänzen<sup>56</sup>. Mittels sogenannter Entdeckertouren werden den Besuchern außerdem Vorschläge für die Auswahl von Experimentierstationen zu bestimmten Themenbereichen gemacht. Neben den klassischen Hands-on-Exponaten enthält das *Phaeno*, ähnlich dem *Exploratorium*, Kunstwerke, die durch ihre Schönheit oder Rätselhaftigkeit eine weitere Perspektive auf die naturwissenschaftlichen Phänomene vermitteln sollen, wie bspw. das Exponat *Magnetigel*, bei dem sich Eisenspäne im Takt zu Musik bewegen. (vgl. Gramelsberger 2006: 6f; Rösner 2006: 194f) Darüber hinaus gibt es Angebote, wie Science Shows im Wissenschaftstheater, wechselnde Sonderausstellungen zu verschiedensten

---

<sup>54</sup> Als Input für nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen, ein Besuch des Messe-Standes des *Mathematikums* auf der *Didacta* im Februar 2011, auf dem zahlreiche Exponate aus dieser Ausstellung aufgebaut waren, sowie die Internetpräsenz des *Mathematikums* (vgl. dort: <http://www.mathematikum.de/>; Stand: 05.01.2011).

<sup>55</sup> Als Input für nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen, der Besuch der Ausstellung sowie die Internetpräsenz des *Phaeno* (vgl. dort: <http://www.Phaeno.de/>; Stand: 31.12.2010).

<sup>56</sup> Diese Information entstammt einem Gespräch mit einem Mitarbeiter am *Phaeno*-Stand auf der *Didacta*, Februar 2011.

Inhalten oder die Labore, in denen die Besucher die Möglichkeit haben, sich intensiver mit bestimmten Themen zu befassen, bspw. beim Bau eines Kaleidoskops.

### 3.3.2 Erlebnisorientierte, themenbasierte Ansätze<sup>57</sup>

Die erlebnisorientierten Ansätze unterscheiden sich von der klassischen Science Center-Variante insbesondere dadurch, dass die interaktiven Exponate verschiedenen Themenwelten oder Anwendungsbereichen zugeordnet, in multimedial unterstützte Erlebnisräume bzw. Inszenierungen<sup>58</sup> eingebettet und zum Teil auch um freizeitparkähnliche Elemente ergänzt sind. (vgl. Zetzsche 2004: 31ff) Der Erlebnischarakter steht wesentlich stärker im Vordergrund. Schaper-Rinkel et al. (vgl. 2002: 4) bezeichnen sie als „erlebnisdramaturgische Wissenschafts- und Technikinszenierungen“ und ordnen dieser Gruppe von Einrichtungen im weitesten Sinne auch Firmen-Erlebnisparks zu, wie die *Autostadt Wolfsburg*.

Die Betonung liegt auch hier auf Experimentieren, Kreativität und spielerischem Agieren. Allerdings scheinen die Möglichkeiten für den Besucher begrenzter zu sein als bei klassischen Science Centern. Die häufig sehr aufwändige Gestaltung der Exponate bringt, zumindest für das im Rahmen des *WISER*-Projektes analysierte *Universum*, nicht nur eine geringere Durchschaubarkeit, sondern ebenso Einschränkungen in der Interaktion mit sich. Allein, wenn die Ausstellungsobjekte gemäß vorgegebener Abläufe bedient werden, so Körper (vgl. 2004: 181f) über Exponate dieser Einrichtung, können die mit dem didaktischen Design beabsichtigten Ergebnisse erreicht und die Phänomene erkennbar werden. Demgegenüber scheinen bessere bzw. nachvollziehbarere Alltags- und Kontextbezüge zu stehen, deren Fehlen vor allem bei den klassischen Ansätzen häufig kritisiert wird (vgl. Abschnitt 3.4.1.). Diesen Schluss lässt zumindest eine genauere Betrachtung der Themenwelten und Inhalte zu, die auf den Internetseiten entsprechender Einrichtungen beschrieben werden<sup>59</sup>.

Analog zur klassischen Science Center-Variante offerieren auch die erlebnisorientierten Ansätze zusätzlich zur Ausstellung weitere Angebote unterschiedlichster Art, wie Vorträge und Sonderausstellungen. Einrichtungen, die sich dieser Realisierungsform zuordnen lassen,

---

<sup>57</sup> Im Folgenden wird diese Gruppe der Einfachheit halber als erlebnisorientiert bezeichnet.

<sup>58</sup> Unter Inszenierung wird in der Museologie eine besondere Präsentationsform bei der Gestaltung von Ausstellungen verstanden, die den Zugang zu den dargestellten Objekten erleichtern soll. Das geschieht im Museum bspw. über Dioramen, Historienmalerei und Stilträume, über die Inhalte veranschaulicht, aber auch ergänzt werden können. (vgl. Waidacher 2005: 162)

<sup>59</sup> Vgl. bspw. die Internet-Präsenzen von *Universum* (dort: <http://www.universum-bremen.de/>; Stand: 15.03.2011) oder *Klimahaus* (dort: <http://www.klimahaus-bremerhaven.de/>; Stand: 16.03.2011).

sind bspw. das *Universum* in Bremen, das bereits erwähnt wurde, aber auch das *Klimahaus* in Bremerhaven sowie die *experimenta* in Heilbronn.

Das *Universum*<sup>60</sup> bietet, im Gegensatz zu den bisher genannten Einrichtungen, eine „ausgeprägte Inszenierung der Ausstellungsräume“ (Haller / Wolff 2002: 36), die in drei Rundgänge zu den Themen Mensch, Erde und Kosmos gegliedert sind. Die Experimente sind mit erlebnisdramaturgischen Elementen verknüpft, um die Gefühle der Besucher anzusprechen und Sinneserfahrungen zu ermöglichen. So lassen sich u.a. bei der Darstellung unterschiedlicher Klimazonen die Auswirkungen natürlicher Phänomene erleben, wie z.B. Wind, der Dünen formt. Damit soll eine lebensweltliche und persönliche Ansprache des Besuchers ermöglicht werden. (vgl. Haller / Wolff 2002: 36; Schaper-Rinkel et al. 2002: 8) Als Vorteile der Konzeption hebt Körber (vgl. 2004: 175ff) eben diese Erweiterung der interaktiven Exponate hervor, aber auch das umfangreiche Dienstleistungsangebot, das bspw. Vorträge und Vortragsreihen und Kursangebote beinhaltet. Obwohl die Einrichtung aus einem universitären Projekt hervorgegangen ist, würden allerdings wissenschaftliche und didaktische Ziele nicht dominieren, so der Autor. Das *Universum* sehe sich zwar als Bildungs-, vor allem aber auch als Freizeit- und Unterhaltungseinrichtung, und ökonomische Interessen spielten ebenso eine Rolle. (vgl. a.a.O.)

Das *Klimahaus*<sup>61</sup> stellt eine Besonderheit unter den neu gegründeten Science Centern dar. Zum einen unterscheidet es sich durch die inhaltliche Fokussierung auf die Themen Klima und Klimawandel von anderen Einrichtungen. Zum anderen ist es konzeptionell eher als eine Mischung aus klassischem Museum, Science Center und Erlebniswelt anzusehen. Dabei wird eine Vielzahl von Vermittlungsansätzen genutzt, wie künstlerische Inszenierungen, interaktive Exponate, Originalexponate und Multimediainstallationen. (vgl. Schmidt 2009b: 112ff) Vermutlich deshalb sieht die Einrichtung sich selbst nicht als Science Center, sondern als Erlebniswelt<sup>62</sup>. Das *Klimahaus* gliedert sich in vier Ausstellungsbereiche. Die *Reise* bietet dem Besucher eine inszenierte Reise um die Welt, die entlang des 8. Längengrades durch die Klimazonen der Erde führt und auch Originalexponate zeigt, wie ein Tuareg-Zelt aus dem Niger. Im Bereich *Elemente* gibt es die Möglichkeit, mittels interaktiver Exponate Einflussfaktoren auf Wetter und Klima zu entdecken. Zwei weitere Ausstellungsbereiche lassen den Besucher mehr über Geschichte und Zukunft des Klimas sowie über Klimaschutz und

---

<sup>60</sup> Als Input für nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen sowie die Internetpräsenz des *Universum* (vgl. dort: <http://www.universum-bremen.de/>; Stand: 15.03.2011).

<sup>61</sup> Als Input für nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen, der Besuch der Einrichtung sowie die Internetpräsenz des *Klimahaus* (vgl. dort: <http://www.klimahaus-bremerhaven.de/>; Stand: 16.03.2011).

<sup>62</sup> Diese Aussage entstammt einem Gespräch mit einer Mitarbeiterin des *Klimahaus* auf der *Didacta*, Februar 2011.

Energiesparen im Alltag erfahren. Hierin zeigt sich besonders gut der bereits erwähnte stärkere Bezug zu Alltagskontexten. Auch das *Klimahaus* offeriert neben der Ausstellung weitere Angebote, wie bspw. die Mediathek *Klimaarchiv*, in der vertiefende Informationen zu finden sind.

Die *experimenta*<sup>63</sup> nutzt ebenso in großem Maße inszenierende Elemente als Ergänzung der interaktiven Exponate. Die Dauerausstellung ist in vier grundlegende Themenbereiche gegliedert, die überwiegend, aber nicht nur, an naturwissenschaftlich-technischen Themenstellungen ausgerichtet sind. Daneben gibt es eine Vielzahl weiterer Angebote, wie bspw. regelmäßige Sonderausstellungen, Laborangebote und Vortragsreihen. Eine konzeptionelle Besonderheit stellen die sogenannten *Talentexponate* und die *Talentschmieden* dar, die die Ermittlung und Vertiefung eigener Talente unterstützen sollen. (vgl. *experimenta* Heilbronn 2009: 3ff) Details hierzu sowie zu Anliegen und Konzept der *experimenta* werden im Kapitel 5.2.2 im Zusammenhang mit der empirischen Untersuchung noch ausführlich dargestellt.

### 3.3.3 Integration von Science Center-Elementen in bestehende Einrichtungen

Die Attraktivität des Science Center-Konzeptes führte, wie bereits erwähnt, neben den genannten Neugründungen zu einer zunehmenden Integration interaktiver Exponate auch in bestehende Einrichtungen, insbesondere Museen. Dabei lassen sich im Wesentlichen zwei grundlegende Vorgehensweisen unterscheiden – das Science Center als eigene Museumsabteilung oder aber ein Nebeneinander musealer und interaktiver Ausstellungsgegenstände<sup>64</sup>.

#### 3.3.3.1 Science Center als separate Museumsabteilung

In einigen wenigen Einrichtungen Deutschlands wurde das Science Center-Konzept als einzelne Abteilung innerhalb eines Museums umgesetzt. Es handelt sich sozusagen um ein in ein Museum integriertes Science Center. Museale (Original-)Objekte und interaktive Exponate werden im Wesentlichen in separaten Ausstellungsbereichen präsentiert. Konzeptionell sind die entsprechenden Einrichtungen unterschiedlich gestaltet, teilweise dem klassischen, teilweise dem erlebnisorientierten Ansatz vergleichbar. Beispiele für diese Art

---

<sup>63</sup> Als Input für nachfolgende Beschreibung dienten die explizit genannten sowie die in Kapitel 5 angeführten Quellen, die im Rahmen der empirischen Studie ausgewertet wurden.

<sup>64</sup> Kindermuseen, die ebenso sehr stark interaktive Ansätze bieten, werden hierbei mit Bezug auf den Fokus dieser Arbeit nicht mit betrachtet.

der Realisierung sind das *Spectrum* in Berlin sowie die *Elementa 1, 2* und *3*<sup>65</sup> im *TECHNOSEUM* in Mannheim. Eine Sonderform stellt das *Ferrodrom* in Völklingen dar, ein Science Center, das in einem Industriedenkmal, dem *Weltkulturerbe Völklinger Hütte*, realisiert wurde<sup>66</sup>.

Das *Spectrum*<sup>67</sup> beherbergt zahlreiche Experimentierstationen zu zehn verschiedenen Themenbereichen, wie *Mechanik und Bewegung* oder *Musik und Hören*. Die Experimente sind mit Text- und Bildinformationen zu historischem und technischem Hintergrundwissen versehen. Im Großen und Ganzen ist die Konzeption mit der von klassischen Science Centern vergleichbar. Als Ziele der Einrichtung nennt Lühns (vgl. 1996: 94), früherer Leiter des *Spectrum*, auf anschaulichem Wege bereits vorhandenes Wissen zu bestätigen, Anregungen für neues Wissen zu bieten oder einfach nur Interesse zu wecken, sodass der Besucher sich später selbst weiteres Wissen zum Thema aneignet. Zusätzlich werden u.a. Führungen und Vorführungen sowie verschiedene Veranstaltungen angeboten.

Bei den *Elementa*-Ausstellungen<sup>68</sup> handelt es sich um drei eigenständige, interaktive Ausstellungsbereiche, die zeitlich und thematisch in die historische Ausstellung des *TECHNOSEUM* Mannheim integriert sind und diese ergänzen sollen. Ein Teil der hier zu findenden Stationen ist denen der klassischen Realisierungsvariante angelehnt. Andere dagegen veranschaulichen technische Anwendungen des Zeitabschnitts, der im Umfeld der jeweiligen *Elementa* dargestellt wird. Daneben sind die Experimentierstationen bspw. mittels inszenierender Elemente oder historischer Exponate kontextualisiert, wodurch sich die Ausstellungen vom klassischen Science Center unterscheiden. (vgl. u.a. I3-A-4; I3-A-49ff; I4-A-7<sup>69</sup>) Details dazu bzw. generell zum Anliegen und zum Konzept der *Elementa* werden im Kapitel 5.2.3 im Zusammenhang mit der empirischen Untersuchung noch ausführlich dargestellt.

---

<sup>65</sup> Wenn im Folgenden nur von *Elementa* gesprochen wird, so sind ganz allgemein diese drei *Elementa*-Ausstellungen gemeint.

<sup>66</sup> Vgl. dort: <http://www.voelklinger-huette.org/de/sciencecenter/sciencecenter-ferrodrom/> (Stand: 19.04.2013).

<sup>67</sup> Als Input für die nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen sowie die Internetpräsenz des *Spectrum* (vgl. dort: <http://www.dtm.de/Spectrum>; Stand: 18.03.2011).

<sup>68</sup> Als Input für nachfolgende Beschreibung dienten die explizit genannten sowie die in Kapitel 5 angeführten Quellen, die im Rahmen der empirischen Studie ausgewertet wurden.

<sup>69</sup> Es handelt sich hierbei um Verweise aus den Experteninterviews (vgl. Anhang 2 – Interviewtranskripte). Dies trifft für alle Verweise dieser Art zu (vgl. Kapitel 5.2.1.4 bzw. Fußnote 105).

Das *Ferrodrom*<sup>70</sup> ist konzeptionell etwas anders ausgerichtet als die *Elementa* und das *Spectrum*. Mit Experimentierstationen, Inszenierungen und multimedialen Elementen vereinigt es Angebote ähnlich denen der erlebnisorientierten Realisierungsvariante. Es ist in einen stillgelegten Industriekomplex integriert, der neben dem Besuch des Science Centers und ausgewählter Anlagenbereiche, wie der Möllerhalle, auch wechselnde Ausstellungen und Veranstaltungen bietet, zum Beispiel die Aufführung der Oper *Rigoletto* im Frühjahr 2013. Innerhalb des *Ferrodroms* können die Besucher verschiedenste Dinge mit allen Sinnen erfahren, die thematisch mit Eisenhütte und Stahlwerk zusammenhängen. So lassen sich die Elemente Feuer, Wasser, Luft und Erde u.a. am Beispiel eines Feuertornados und einer Windmaschine hautnah erleben. Im *Hüttenlabor* werden unterschiedliche Experimente zum Magnetismus angeboten, und es ist zu erfahren, wie dieser im Alltag genutzt wird. Ein Videomikroskop bietet die Möglichkeit, die Oberfläche von Stahl zu untersuchen oder Eisen beim Rosten zu beobachten, und im *Transportraum* lassen sich die Transportwege des Eisenwerkes in einem Kreislauf nachvollziehen. Darüber hinaus gehört auch eine Neun-Meter-Rutsche zum Angebot.

### 3.3.3.2 Integration des Science Center-Konzeptes in die museale Ausstellung

In einer zweiten Variante werden interaktive Elemente in die Ausstellung selbst integriert. Es gibt ein Nebeneinander von typisch musealen Ausstellungsgegenständen und Objekten, die eine aktive Auseinandersetzung ermöglichen. Dabei kann Interaktion auf unterschiedliche Weise erreicht werden, wie bspw. durch klassische Hands-on-Objekte, Installationen oder Multimediaelemente. (vgl. auch Schaper-Rinkel et al. 2002: 4) Die Realisierungsansätze von zwei der bekanntesten Museen Deutschlands, die interaktive Elemente direkt in der Ausstellung integriert haben, das *Deutsche Museum* in München und das *Deutsche Hygienemuseum* in Dresden (im Folgenden auch bezeichnet als *Hygienemuseum*), sollen an dieser Stelle kurz vorgestellt werden.

Das *Deutsche Museum*<sup>71</sup> setzt neben Interaktionsmöglichkeiten innerhalb der Technikpräsentation sowie Science Center-Elementen auch auf den Einsatz gestalterischer Konzepte und Multimedia-Lösungen (vgl. Schaper-Rinkel et al. 2002: 4, 10). So hat der Besucher

---

<sup>70</sup> Als Input für die nachfolgende Beschreibung dienten die Websites zum *Ferrodrom* (vgl. dort: <http://www.voelklinger-huette.org/de/sciencecenter/sciencecenter-ferrodrom/> bzw. <http://www.voelklinger-huette.org/de/ausstellungen/details/event/281/>; Stand: 19.04.2013) sowie die Internetpräsenz der *Völklinger Hütte* (vgl. dort: <http://www.voelklinger-huette.org/>; Stand: 19.04.2013).

<sup>71</sup> Als Input für die nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen, der Besuch der Einrichtung sowie die Internetpräsenz des *Deutschen Museums* (vgl. dort: <http://www.deutsches-museum.de/>; Stand: 11.01.2011).

beispielsweise in der Physikausstellung die Möglichkeit, Experimente zum Thema elektrische Ladungen und Magnetismus durchzuführen, im *Mathematischen Kabinett* Fragestellungen aus der Mathematik auf den Grund zu gehen oder auf einem *Energiefahrrad* den mit der Energieerzeugung verbundenen Aufwand selbst zu erfahren. In der Pharmazieausstellung dient eine begehbare Zelle, die gleichzeitig als Vorführraum für eine Diashow zu Grundlagen und Anwendung von Gentechnik verwendet wird, der Verdeutlichung des inneren Aufbaus einer Zelle.

Das *Hygienemuseum*<sup>72</sup> ist laut Lepenies (vgl. 2003: 123ff) ein modernes Wissenschaftsmuseum, aber kein Science Center im amerikanischen Sinne. Trotz allem folge es der Tradition des *Exploratoriums*, Ausgewogenheit zwischen Zeigen und Erklären finden zu wollen. Dabei steht neben dem Wissenstransfer zu aktuellen Themen auch deren gesellschaftliche Diskussion im Mittelpunkt. Die aktive Auseinandersetzung des Besuchers mit den Ausstellungsinhalten wird eher über Inszenierungen, als über interaktive Exponate ermöglicht. Klassische Science Center-Exponate werden sparsam verwendet. (vgl. Schaper-Rinkel et al. 2002: 4) Sie lassen sich bspw. in der Abteilung *Bewegung* der Dauerausstellung finden.

### 3.3.4 Weitere Realisierungsvarianten

Die Popularität des interaktiven Konzeptes der Science Center zeigt sich auch in anderen Einrichtungen und verschiedenen Initiativen, in denen es Anwendung fand und findet. Zum Beispiel bietet der Bremer *Rhododendronpark* mit seinem *botanika* ein interaktives „Entdeckerzentrum“, in dem der Besucher u.a. erfahren kann, wie schnell Wasser durch unterschiedliche Bodenarten fließt. Sinneswahrnehmungen und Fragen zu Flora und Fauna stehen hier im Mittelpunkt.<sup>73</sup>

Die Initiative *Wissenschaft im Dialog* schickt jährlich die *MS Wissenschaft*<sup>74</sup>, ein schwimmendes Science Center, auf die Reise durch Deutschland, um zu einem jeweils ausgewählten Themenschwerpunkt wissenschaftliche Inhalte zu vermitteln. So war das Schiff bspw. im Jahr 2010 mit einer interaktiven Ausstellung zum Thema „Energie“ unterwegs, in der die

---

<sup>72</sup> Als Input für die nachfolgende Beschreibung dienten die jeweils explizit genannten Quellen sowie die Internetpräsenz des *Hygienemuseums* (vgl. dort: <http://www.dhmd.de/>; Stand: 11.01.2011).

<sup>73</sup> Vgl. dort: <http://194.95.254.61/botanika/sixcms/detail.php?template=unterseitedetail&id=274> (Stand: 13.01.2011).

<sup>74</sup> Als Input für die nachfolgende Beschreibung dienten der Besuch der Ausstellung „Gesundheitsforschung“ sowie die Websites zur *MS Wissenschaft* (vgl. dort: <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/ms-wissenschaft.html>; Stand: 29.01.2014).

Besucher u.a. Experimente zu Elektrizität und Wärmeenergie durchführen konnten. Neben naturwissenschaftlich-technischen, wurden aber auch gesellschaftliche, ökonomische und politische Aspekte in diesem Kontext betrachtet. Im Folgejahr widmete sich die Ausstellung dem Thema „Gesundheitsforschung“. Hier wurden den Besuchern von Wissenschaftseinrichtungen konzipierte Exponate präsentiert, die u.a. Einblicke in biologische Vorgänge im menschlichen Körper ermöglichten, sich mit Problemen des Alterns sowie der Entwicklung neuer Medikamente beschäftigten. Gegenstand der Ausstellungen in 2012 und 2013 waren die Themen Demografie und Nachhaltigkeit. Ein weiteres Projekt der Initiative ist die Mitmach-Ausstellung *ScienceStation*, die seit 2008 an verschiedenen deutschen Bahnhöfen ausgewählte Exponate aus dem *Phaeno* präsentiert<sup>75</sup>.

Auch in Freizeitparks sind mittlerweile Science Center-Anleihen zu finden. So wirbt der *Potts Park* in Minden mit einem eigenen Science Center, dem *Terra phänomenalis* mit 130 physikalischen Exponaten<sup>76</sup>. Ebenso offeriert der im Jahre 2008 eröffnete Indoor-Freizeitpark *Sensapolis* in Böblingen seinen Besuchern zahlreiche interaktive Exponate, die so auch in klassischen Science Centern zu finden sind<sup>77</sup>.

### 3.3.5 Zusammenfassung

Die genannten Beispiele zeigen, dass die Grenzen zwischen Science Centern, traditionellen Wissenschaftsmuseen, Naturkundemuseen und anderen Einrichtungen immer mehr verschwimmen, aber auch die zwischen den unterschiedlichen Science Center-Klassifizierungen selbst. Misch- oder erweiterte Formen gewinnen zunehmend an Bedeutung. (vgl. Schaper-Rinkel et al. 2002: 18; Weitze 2004: 7) Darüber hinaus sind die präsentierten Inhalte nicht mehr nur zwingend naturwissenschaftlicher oder technischer Art, wie das *wortreich* in Bad Hersfeld zeigt. Dessen Mitmachausstellung soll, wie bereits erwähnt, „den Besuchern verschiedene Facetten von Sprache und Kommunikation aufzeigen und unterschiedliche Zugänge zu den Themen vermitteln“ (*wortreich* Bad Hersfeld o.J.), bspw. anhand von Exponaten zu Stimme und Körpersprache<sup>78</sup>.

---

<sup>75</sup> Vgl. dort: <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/sciencestation.html> (Stand: 02.11.2010).

<sup>76</sup> Vgl. dort: <http://www.pottspark-minden.de/der-park/museales.html> (Stand: 05.04.2014).

<sup>77</sup> Die Informationen entstammen einem Besuch der Einrichtung sowie der Website (vgl. dort: <http://www.sensapolis.de/de/wissens-center>; Stand: 05.04.2014). Ende 2010 warb das *Sensapolis* noch mit dem Science Center als einem Teil der Einrichtung, der auf den mittlerweile neu gestalteten Web-Inhalten als „Wissenscenter“ bezeichnet wird.

<sup>78</sup> Vgl. dort: <http://www.wortreich-badhersfeld.de/startseite.html> (Stand: 19.04.2013).

---

Letztendlich scheint sich also nicht mehr die Frage zu stellen, Science Center oder nicht, sondern eher die Frage nach den Möglichkeiten einer Umsetzung entsprechender Konzeption, insbesondere der Realisierung von Interaktionsangeboten über reine Objektdarstellungen und textuelle Beschreibungen hinaus. Von der Art, wie diese integriert und mit anderen Vermittlungsebenen kombiniert werden, hängt sicher auch ab, inwieweit von Kritikern hervorgehobene Probleme umgangen werden können. Um welche Kritikpunkte es sich dabei im Wesentlichen handelt, und welche möglichen Ansätze zur Verbesserung in den letzten Jahren von verschiedenen Einrichtungen gewählt wurden, ist Gegenstand nachfolgenden Abschnitts.

### 3.4 Kritikpunkte zum Science Center-Konzept

Die in verschiedenen Quellen zu findende Science Center-Kritik lässt sich nicht ohne weiteres auf die oben genannten Entwicklungstendenzen herunterbrechen. Es finden sich allerdings bei einigen Autoren Hinweise, dass vor allem das klassische, eher puristische Konzept kritisiert wurde (vgl. u.a. Weitze 2002: 36f; Schaper-Rinkel et al. 2002: 23). Explizit auf die Schwächen der traditionellen Ansätze verweist Bradburne (vgl. 1998: 238f), und auch Yahya (vgl. 1996: 125) betont, dass seine Kritik sich nicht auf alle, sondern nur die dem Konzept des *Exploratoriums* folgenden Einrichtungen bezieht. Bei Schlichting (2009: 16ff) lässt sich der alleinige Bezug auf diese Art von Science Centern lediglich vermuten<sup>79</sup>, einige andere Autoren scheinen sich in ihrer Kritik dagegen auf Science Center allgemein zu beziehen (vgl. bspw. Looß 2004: 16; 2006: 2; Rennie 2007: 138f).

Ein sehr häufig genannter Punkt ist der, dass alle Einrichtungen gleich wären, weil jeder vom anderen abschauen, d.h. dass viele Exponate in den verschiedenen Science Centern identisch sind (vgl. u.a. Greiner 2007). Vernachlässigt man dies unter der Annahme, dass die meisten Besucher nicht ein Science Center nach dem anderen aufsuchen, sondern sich sowohl im Rahmen von Freizeit- als auch von Urlaubsaktivitäten eher regional orientieren<sup>80</sup>,

---

<sup>79</sup> Schlichtings Beschreibung der Science Center gleicht dieser Konzeption, und die in seinem Artikel genannten Beispiele sind alle der klassischen Variante zuzuordnen (zur Sonderform *Spectrum*, Schlichting schreibt von „Spektrum“, vgl. Abschnitt 3.3.3.1).

<sup>80</sup> Als einzige sinnvolle Begründung dafür, dass Besucher weitere Anfahrtswege in Kauf nehmen, erscheint eine spezielle Konzeption, die aber wiederum diesen Kritikpunkt entkräften würde. Für die Vermutung der eher regionalen Orientierung sprechen Besucherzahlen aus der *experimenta*: 65% Region Heilbronn-Franken, 32% übriges BW, 3% andere Bundesländer (vgl. *experimenta* Heilbronn 2010: 9).

lassen sich drei wesentliche Kritikpunkte zusammenfassen, die in den Folgekapiteln im Detail diskutiert werden:

- das Fehlen kontextueller Bezüge,
- die Vermittlung falscher Vorstellungen von Wissenschaft sowie
- das Fehlen von Antworten und Lernmöglichkeiten.

### 3.4.1 Das Fehlen von kontextuellen Bezügen

Einer der wohl meistgenannten Kritikpunkte sind die von Science Centern aus didaktischen Gründen<sup>81</sup> bewusst vernachlässigten Bezüge zu Alltags-, Anwendungs- bzw. thematischen Kontexten (vgl. u.a. Rennie 2007: 139; Weitze 2002: 36f). Diese, insbesondere aber die Bezugnahme auf aktuell relevante Problemstellungen, werden nach Ansicht verschiedener Autoren in der heutigen Zeit jedoch immer wichtiger, um gesellschaftliche Fragen beantworten zu können. So begründet Bradburne (vgl. 1998: 240) die Notwendigkeit einer neuen konzeptuellen Ausrichtung u.a. damit, dass die ursprüngliche „Mission“ der traditionellen Science Center, Interesse und Neugier bzgl. naturwissenschaftlicher Phänomene und Prinzipien zu wecken, nicht mehr relevant ist. Stattdessen seien ökologische, wirtschaftliche und soziale Themen wichtiger, darüber hinaus Anwendungsfragen bzw. die Entwicklung von Fähigkeiten: „Knowing how a telephone works is not going to help us – knowing how to use one is“ (a.a.O.). Fehlende Kontextbezüge sieht Hauser (vgl. 2006: 91) ausreichend, um Neugier für klassische Naturgesetze zu wecken, für gesellschaftlich kontrovers diskutierte Wissenschaftsthemen dagegen nicht.

Schlichting (vgl. 2009: 20) fordert einen stärkeren Bezug zu Alltagsthemen sowie zu anderen Erfahrungsfeldern und Wissensbereichen, um Verknüpfungen über den Science Center-Besuch hinaus und damit Wiedererkennung in der Alltagswelt zu ermöglichen. Dadurch sei der Alltag „ein Stück weit (...) selbst als ein naturwissenschaftlich geprägtes Erfahrungsfeld zu sehen und zu erleben“ (a.a.O.). Man könne bspw. Zerrspiegel, die häufig in Science Centern zu sehen sind, um einen Teil einer Autokarosserie ergänzen, um zu erreichen, „dass der Spiegel nicht als ein spezielles Objekt betrachtet wird, sondern als Eigenschaft zahlreicher Oberflächen von Alltagsobjekten“ (a.a.O.).

Trotz der zum Teil erst in den letzten Jahren geäußerten Forderungen nach mehr Kontext- und Alltagsbezügen im Zusammenhang mit interaktiven Konzeptionen, lässt sich bereits mit Beginn dieses Jahrtausends ein allgemeiner Trend feststellen, gesellschaftlich relevante

---

<sup>81</sup> Die Erkundungsmöglichkeiten für die Besucher sollen möglichst wenig eingeschränkt und nicht durch Themenbezüge in bestimmte Richtungen gelenkt werden (vgl. Weitze 2002: 37).

Themenstellungen und Bezüge aufzunehmen (vgl. Baur et al. 2000: 57ff; Schaper-Rinkel et al. 2006: 28). Dabei scheinen vor allem erlebnisorientierte und integrative Realisierungsvarianten (vgl. Kapitel 3.3.2 und 3.3.3) diesen Anforderungen gerecht zu werden. Zum einen bieten sie bereits durch ihr Ausstellungsdesign Möglichkeiten, ergänzende Informationen zu liefern und Bezüge herzustellen, bspw. durch Inszenierungen und Multimedia-Präsentationen. Zum anderen weisen sie in ihren Inhalten und Zielen eine entsprechende Ausrichtung auf. Beispielhaft hierfür seien die Ausstellungen im *Klimahaus* und im *Hygienemuseum* genannt sowie das *Universum*, das sich, wie bereits erwähnt, die Veranschaulichung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlich relevanter Themen zum Ziel gesetzt hat (vgl. Mehrrens 2003: 53).

Aber auch die Erweiterung von Exponat-Beschriftungen um Anwendungsbeispiele zu den präsentierten Phänomenen, wie das bspw. im *Phaeno* mittlerweile getan wird, stellt einen Schritt in diese Richtung dar. Daneben bieten Zusatzangebote, zum Beispiel in Form von Sonderausstellungen oder Vorträgen, unabhängig von der Art der Einrichtung die Möglichkeit, dem Bedarf nach stärkeren Alltagsbezügen und der Vermittlung gesellschaftlich relevanter Themen gerecht zu werden. Beispiele hierfür sind die Sonderausstellung *Bausteine des Lebens*, die im November 2009 im *Phaeno* eröffnet wurde und Themen wie Genetik und Biotechnologie zum Inhalt hatte (vgl. life PR 2009), sowie die bereits erwähnten Veranstaltungen *Beutelspachers Sofa* des *Mathematikums* und *Café LICHTLOS* der *Phänomena* (vgl. Kapitel 3.3.1).

Nicht unerwähnt soll an dieser Stelle bleiben, dass die Vermittlung gesellschaftlich relevanter Themen in einer Einrichtung, die von den Besuchern vor allem auch als Freizeitangebot wahrgenommen wird, nicht immer einfach zu sein scheint. Das lassen zumindest die Erfahrungen des *Museum of Science* in Boston mit einer Ausstellung zum Thema Bevölkerung vermuten. Diese wurde von den Besuchern abgelehnt, weil man sich zum Beispiel nicht mit Bildern von Hungerkatastrophen auseinandersetzen wolle, die man bereits regelmäßig im Fernsehen gezeigt bekommen würde. (vgl. Korte et al. 1997: 32f)

### 3.4.2 Die Vermittlung falscher Vorstellungen von Wissenschaft

Die Vereinfachungen in der Darstellung wissenschaftlicher Zusammenhänge bedingen einen weiteren Problempunkt, der häufig kritisiert wird – die Vermittlung falscher Vorstellungen von wissenschaftlicher Tätigkeit bzw. Wissenschaft. Eine Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse als einfache und endgültige Wahrheiten lasse außer Acht, dass diese immer Teile eines bestimmten Theoriegebäudes sind, von dem sie indirekt beeinflusst werden.

Das könne zum Teil zu unterschiedlichen oder gar kontroversen Interpretationen wissenschaftlicher Erkenntnisse führen, eine Komplexität, die für den Science Center-Besucher nicht erkennbar sei, bzw. die ihm nicht vermittelt werde. (vgl. Butler 1992: 113) Auch, so Looß (vgl. 2004: 19; 2006: 2f), stellen diese Ausstellungen Naturwissenschaft als spielerisch einfach und unproblematisch, als ethisch und moralisch einwandfrei dar, wobei sich die Autorin vor allem auf eine Studie von Rennie und Williams (vgl. 2002) bezieht. Deren Ergebnisse zeigen auf, dass der Besuch des untersuchten Science Centers generell zu einer positiveren Wahrnehmung von Wissenschaft führte sowie oftmals auch zu einer weniger wissenschaftlichen Sicht. So waren die Befragten bspw. der Überzeugung, dass Wissenschaft Antworten auf alle Probleme habe, wissenschaftliche Erkenntnisse endgültig seien, und dass es keine wissenschaftliche Kontroverse gebe. (vgl. a.a.O.: 723)

Im Zusammenhang mit diesem Punkt sei auf eine später publizierte, ähnliche Studie verwiesen, die Rennie und Williams (vgl. 2006) in einem Science Center, einem klassischen Museum sowie während einer Vortragsreihe über Humangenetik durchführten. Für alle drei Untersuchungsszenarien ermittelten die Autorinnen die genannten Tendenzen in der Wahrnehmung von Wissenschaft bzw. wissenschaftlicher Arbeit nach dem Besuch der Einrichtungen bzw. der Vortragsreihe. Paradoxerweise scheinen die Bemühungen, wissenschaftliche Themen durch Vereinfachung verständlich und interessant zu präsentieren, den Nebeneffekt zu haben, zum Teil eine falsche Wahrnehmung von Wissenschaft hervorzurufen. (vgl. a.a.O.: 887f) Unter den genannten Aspekten scheint es sich also weniger um ein alleiniges Problem der Science Center zu handeln, sondern eher um eines, das generell mit Angeboten zur Popularisierung von Wissenschaft einhergeht.

### 3.4.3 Das Fehlen von Antworten und Lernmöglichkeiten

In eine dritte Gruppe lassen sich Punkte einordnen, die die unzureichende Verfügbarkeit von Erklärungen und damit auch das Fehlen von Lernmöglichkeiten kritisieren (vgl. bspw. Rennie 2007: 138). Science Center sollten nicht nur Neugier wecken, sondern auch Antworten geben, so Butler (vgl. 1992: 113). Die Experimente dienen nicht der Erklärung der Phänomene, sondern würden stattdessen „das Publikum unkommentiert zum Staunen bringen und damit mehr zur Mystifizierung als zur Aufklärung beitragen“ (Schaper-Rinkel et al. 2002: 23). Erklärungen fehlten entweder, seien unzureichend oder aber teilweise zu kompliziert, eine weitergehende Erforschung meist nicht möglich (vgl. Looß 2004: 19; 2006: 2). Die Phänomene würden „als eine Endlosserie von unzusammenhängenden unterhaltenden Events“ (Looß 2006: 2) präsentiert werden und einer Pädagogik der Unterhaltung unterliegen (vgl. Looß 2004: 16). Besucher könnten durch das Spielen bzw. durch die Science Center-

Situation nichts lernen, sodass Bildung letztendlich der Verlierer bei einer Kombination mit Unterhaltung sei (vgl. Yahya 1996: 126). Extrem formuliert: „Statt Wissen vermittelt zu bekommen, würde der Science-Center-Besucher »infantilisiert und unterfordert«“ (Willmann 2001). Es gebe zwar Nachweise, dass Zusammenhänge und Beobachtungen von Befragten noch lange nach dem Besuch beschrieben werden konnten, jedoch bleibe die Beschreibung dieser „auf der phänomenalen Ebene“ (Looß 2004: 17) und sei noch keine Erklärung. Letztendlich würden zu hohe Erwartungen bezüglich Lernmöglichkeiten, ja sogar hinsichtlich der Änderung von Einstellungen und dem Wecken von Interesse in solchen Einrichtungen gestellt. (vgl. Looß 2004: 17; 2006: 21) Eine Bewertung dieser Punkte gestaltet sich eher schwierig, was sich allein schon in unterschiedlichen Auffassungen der Science Center-Befürworter hinsichtlich Konzeptionen und Lernmöglichkeiten zeigt.

Im Kapitel 4.2.6 zum *Kontextmodell des Lernens* wird noch detaillierter dargestellt werden, durch welches komplexes Gefüge verschiedener Faktoren Lernprozesse im Science Center-Kontext beeinflusst werden. Das drückt sich u.a. in den unterschiedlichen Konzeptionen aus, und hier eben auch in verschiedenen Ansichten darüber, inwieweit Erklärungen zu den Exponaten wichtig sind oder den Lernprozess eher stören. So begründen die Betreiber der *Phänomonta* deren Fehlen, oder besser Weglassen, damit, dass erst auf diese Weise individuelle Lernprozesse ermöglicht werden. Der Besucher soll Antworten bzw. Lösungen zu Problemen selbst herausfinden, entweder durch Interaktion mit den Exponaten oder aber über die Kommunikation mit Anderen. Erklärende Texte direkt zur Experimentierstation seien nur störend für diesen Prozess. (vgl. Kiupel 2001: 4f) Demgegenüber sind in vielen anderen Science Centern neben Hinweisen zur Handhabung der Exponate auch Erklärungen bzw. Hintergrundinformationen auf den Labels zu finden. So gehören für Allen (vgl. 2004: S19) zu einem typischen Science Center-Exponat nicht nur das überraschende Phänomen und die Möglichkeit zum Ausprobieren unterschiedlicher Lösungswege, sondern ebenso die Erklärung physikalischer Hintergründe und Hinweise zu Alltagsbezügen.

Der allgemeine Trend der Konzeptionen scheint insgesamt jedoch eher dahin zu gehen, die Exponate mit Erklärungen zu versehen. Zusätzlich sind verschiedene Angebote zu finden, die dem Besucher, unabhängig von der Konzeption der Exponate, ergänzende Informationen bieten sollen. Das können bspw. Begleitmaterialien, Internetpräsentationen oder Multimedia-Terminals sein, ebenso Vorträge mit Bezügen zu aktuellen Ausstellungsinhalten.

Auch hinsichtlich der Frage nach Lernmöglichkeiten gibt es sehr unterschiedliche Aussagen. So verweist bspw. Lührs (vgl. 1996: 94) darauf, dass man Physik und Technik im Science Center nicht lernen, stattdessen vorhandenes Wissen bestätigen oder aber sich erste Anregungen zu neuem Wissen holen könne. Haller (vgl. 2003: 155) betont, dass die

Potentiale der Science Center vor allem in der Schaffung der Ausgangsbasis für eine spätere Auseinandersetzung mit den Themen gesehen werden, und laut Kiupel (vgl. 1996: 17) könne man lediglich Voraussetzungen für späteres begriffliches Lernen schaffen.

Demgegenüber steht die Ansicht anderer Autoren, dass durchaus auch thematisches Lernen im Science Center stattfinden könne. An dieser Stelle sei beispielhaft auf die Untersuchungsergebnisse von Falk und Storcksdieck (vgl. 2010: 208ff; 2005: 758ff) im *California Science Center* in Los Angeles verwiesen, auf die im folgenden Abschnitt noch detaillierter eingegangen wird. Aber auch Kochhafen (vgl. 2004: 11) führt, neben Vertrauen in die eigene Kompetenz, Motivation für neue Fragestellungen und veränderten Blickrichtungen, ebenso „handfestes“ Wissen als mögliches Lernergebnis an.

### **3.5 Potenziale von Science Centern im Hinblick auf Wissenschaftskommunikation und -popularisierung für Erwachsene**

Interaktivität ist laut Schaper-Rinkel et al. (vgl. 2002: 11) mittlerweile in Ausstellungskonzepten kaum mehr wegzudenken. Dabei geht es, wie deutlich wurde, vor allem um Möglichkeiten einer sinnvollen und zielgerichteten Anwendung dieses Ansatzes zur Vermittlung gesellschaftlich relevanter Themenstellungen. Die Frage, inwieweit eine Einrichtung als Science Center zu bezeichnen ist oder nicht, ist in diesem Zusammenhang nicht von Bedeutung. Deshalb wird im Weiteren zum Teil auch allgemein von interaktiven Ausstellungen oder dem Science Center-Konzept gesprochen, dessen wesentliche Charakteristika sich folgendermaßen verallgemeinern lassen.

Bei Einrichtungen, die Science Center-Elemente einsetzen, handelt es sich (meist) um Ausstellungen zu naturwissenschaftlich-technischen Phänomenen und Zusammenhängen, die sich als Freizeit- und Bildungseinrichtungen verstehen. Sie verfolgen als wesentliche Zielstellung die Schaffung von Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten bzw. den präsentierten Inhalten. Des Weiteren geht es, in Abhängigkeit vom jeweiligen Konzept, u.a. auch darum, Verständnis für diese Themen zu vermitteln, die Relevanz wissenschaftlicher Erkenntnisse für Alltagsanwendungen zu verdeutlichen, eigene Fähigkeiten erfahrbar zu machen sowie Bildungsgelegenheiten in Verbindung mit Erlebnissen und Unterhaltung (Edutainment<sup>82</sup>) zu schaffen. (vgl. hierzu u.a. Schaper-Rinkel et al. 2002: 1ff; Wolff / Haller 2004: 53)

---

<sup>82</sup> Gemäß Nahrstedt et al. stellt „Edutainment (...) einen aus dem Angelsächsischen kommenden Zugang zu einer Pädagogik erlebnisorientierter Lernorte dar. Dieser Ansatz verbindet Pädagogik bzw. (Selbst-)Bildung mit dem Unterhaltungsaspekt“ (2002: 152).

Der Fokus liegt auf Interaktivität und sinnlichen Erfahrungen in Verbindung mit Selbststeuerung, d.h. der Besucher kann selbst entscheiden, welche Inhalte er nutzt, und mit welcher Intensität er sich diesen widmet. Kernelemente sind interaktive Exponate mit spielerischen Zugängen. Diese werden häufig mit weiteren Angeboten, inner- und außerhalb der Ausstellung, kombiniert, die der Ergänzung oder Vertiefung dienen sollen. Das können bspw. Vorträge zu bestimmten Themen, Workshops, Science Shows, aber auch betreuendes Personal sowie künstlerische und museale Objekte sein.

Ungeachtet der genannten Kritikpunkte und unterschiedlichen Auffassungen in Bezug auf mögliche Besuchsergebnisse, werden interaktive Ausstellungen, aufgrund dieser Merkmale, auch in Deutschland in den letzten Jahren verstärkt zum Betrachtungsgegenstand, wenn es darum geht, Wissenschaft und wissenschaftliches Wissen in der Öffentlichkeit zu kommunizieren und populärer zu machen (vgl. bspw. Conein et al. 2004; Gerber 2011; Goddar 2010; Pfenning 2012; Zetsche 2004). So nimmt, wie bereits dargelegt, im Zuge einer wachsenden Technisierung unserer Umwelt und zunehmenden technischen Wandels die Bedeutung von Naturwissenschaft und Technik für unser Leben stetig zu. Gleichzeitig vergrößert sich jedoch, so Faulstich, der „Graben zwischen spezialisierter, disziplinärer Forschung und deren öffentlicher Wahrnehmung und Verbreitung, politischer Umsetzung oder ökonomischer Verwendung“ (Faulstich 2006: 11). In diesem Zusammenhang sei es die Aufgabe von „Vermittlungsagenturen“, wie bspw. Science Centern, Bibliotheken oder auch Einrichtungen der Erwachsenenbildung, hier eine Brücke zu schlagen (vgl. a.a.O.: 28ff). Auch Stadler (vgl. 2004a: 37) sieht es als immer wichtiger an, Wege zu finden, mit denen wissenschaftliche Erkenntnisse und deren Bedeutung für unser Leben dem Laien vermittelt werden können, zumal empirische Befunde auf ein eher geringes Vorhandensein entsprechenden Wissens bei Erwachsenen schließen ließen.

Nachdem im Bereich der organisierten Erwachsenenbildung ein Rückgang naturwissenschaftlich-technischer Inhalte zu verzeichnen, bzw. diese Themen dort kaum noch zu finden seien, gewinnen andere Modelle zunehmend an Relevanz (vgl. Franz-Balsen / Stadler 2002: 29; Meisel 2004: 5f; Stadler 2004a: 40ff)<sup>83</sup>. An dieser Stelle bieten sich u.a. freizeit- und erlebnisorientierte Lernorte an, die von Freericks (2006: 33) als „eine Antwort der

---

<sup>83</sup> Es handelt sich bei den zitierten Quellen um ältere Befunde. Die Analyse neuerer Daten der VhS-Statistik zum Kursangebot in den Bereichen Physik, Chemie und Biologie, das von Franz-Balsen und Stadler exemplarisch analysiert worden war, bestätigt diese Aussagen allerdings auch für die Jahre 2001 bis 2011. So bewegte sich die Zahl der Unterrichtsstunden in den drei Fachgebieten im genannten Zeitraum zwischen 14.000 und 22.000 (vgl. Huntemann / Reichart 2012; 2011; Huntemann / Weiß 2010; Reichart / Huntemann 2007 bis 2009; Pehl et al. 2006; Pehl / Reitz 2002 bis 2005; jeweils „Tabelle 10: Kurse nach Programmbereichen und Fachgebieten“), während der Maximalwert der letzten 35 Jahre bei über 70.000 lag (vgl. Franz-Balsen / Stadler a.a.O.; Abbildung „Unterrichtsstunden Physik, Chemie, Biologie insgesamt“).

Wissensgesellschaft auf neue Anforderungen an die Wissensaneignung und den Wissenstransfer“ und in einigen Publikationen auch als zusätzliche Säule unseres Bildungssystems angesehen werden (vgl. u.a. Nahrstedt 2004: 32; Stadler 2004b: 55). Science Center verkörpern einen, der in diesem Zusammenhang betrachteten Lernorte, welche dadurch gekennzeichnet seien, „ein individuell sehr verschiedenes Spektrum an lernanimativen und lernintensiven Angeboten und Chancen zwischen Erwachsenenbildung und Freizeitsozialisation“ (Nahrstedt et al. 2002: 363) zu bieten.

Gemäß Untersuchungen von Falk und Storksdiack (vgl. 2010: 196) zu Lernmöglichkeiten Erwachsener im Science Center<sup>84</sup> und den Ergebnissen des Projekts *Erlebnisorientierte Lernorte* (vgl. Nahrstedt et al. 2002: 257) sind die Motivationen erwachsener Besucher eher durch freizeit-, als durch lernbezogene Bedürfnisse gekennzeichnet. Es würde durchaus aber auch erwartet werden, etwas zu lernen, d.h. Freizeitgestaltung und Lernen schließen sich nicht aus. Dabei, so Falk und Storksdiack (vgl. 2010: 198ff; 2005: 758ff), stellt diese Art des Lernens ein sehr komplexes Zusammenspiel von verschiedensten, teilweise zufälligen, Faktoren dar<sup>85</sup>, was die Erforschung schwierig macht. Wichtige Größen in diesem Zusammenhang seien vor allem eigene Interessen, Motivationen, Selbstwahrnehmung und Vorkenntnisse. Darüber hinaus scheinen situative Gegebenheiten, wie die spontane Bewertung der Ausstellung, eine Rolle zu spielen.

Die Unterschiede in den Lerneffekten sind, darauf lassen die Untersuchungsergebnisse von Falk und Storksdiack (vgl. 2010: 208ff; 2005: 758ff) schließen, entsprechend groß, was neben einer schwierigen Messbarkeit sicherlich einen Grund für die zum Teil recht differenten Auffassungen zu möglichen Ergebnissen eines Science Center-Besuchs für Erwachsene darstellt (vgl. Kapitel 3.4.3). So charakterisieren Nahrstedt et al. (vgl. 2002: 10f, 362) das in Erlebniswelten stattfindende Lernen im Fazit der Studie *Erlebnisorientierte Lernorte* als vor allem der Schaffung von Interesse dienend, weniger der Kompetenzvermittlung. Stärken lägen vor allem „in einer kategorialen bzw. elementaren Bildung und in einem emotional fundierten, exemplarischen Erleben“ (a.a.O.: 10). Betrachtet man allerdings die Ergebnisse allein bezogen auf das *Universum* (vgl. a.a.O.: 284ff), lässt sich feststellen, dass diese auch auf thematischen Wissenserwerb hinweisen. Befragte empfanden ihn einerseits subjektiv, konnten sich aber bspw. genauso an viele spezielle Aspekte zu ausgewählten

---

<sup>84</sup> Ein Ziel dieser, über drei Jahre im *California Science Center* durchgeführten, Studie war es, herauszufinden, warum und mit welchem Ergebnis Erwachsene im Science Center lernen. Sie stützt sich auf Daten aus Befragungen vor dem Besuch (inkl. Test des Vorwissens), Beobachtungen, Befragungen nach dem Besuch sowie Interviews, die im Abstand von zwei Jahren nach dem Besuch stattfanden. (vgl. Falk / Storksdiack 2010: 196ff)

<sup>85</sup> Das auf Basis verschiedenster Faktoren entwickelte Modell (*Contextual Model of Learning*) zur Beschreibung dieser Lernvorgänge wird in Kapitel 4.2.6 noch im Detail dargestellt.

Themen erinnern. Darüber hinaus zeigen die vorliegenden Daten auf, dass es einem Großteil der Besucher möglich war, frühere Erfahrungen mit thematischen Eindrücken zu verknüpfen.

Auch die Autoren des *WISER*-Projekts verweisen darauf, dass entsprechende Angebote vor allem auf die Schaffung von Aufmerksamkeit und Akzeptanzbildung zielen (vgl. Stadler 2004b: 69f). Lernen finde lediglich punktuell statt, sei nicht nachhaltig und beschränke sich auf motivationale und emotionale Aspekte, nicht jedoch auf die inhaltliche Ebene expliziten naturwissenschaftlichen Wissens. Inwieweit in diesem Zusammenhang „anspruchsvollere naturwissenschaftliche Lernprozesse“ (Körper 2004: 186) durch die Einbettung der Stationen in komplexere Zusammenhänge, bspw. mittels anderer Informationsquellen oder Raumin-szenierung, initiiert werden könnten, müsse im Detail untersucht werden. Insgesamt seien vor allem Chancen hinsichtlich einer Entwicklung von Aufgeschlossenheit, aber auch der Kritikfähigkeit gegenüber Wissenschaft zu sehen, des Weiteren bei der Herausbildung von Kompetenzen „zur Wissensgenerierung und Wissenskonstruktion“ (a.a.O.: 190) aus einer Fülle von Informationen. (vgl. a.a.O.: 183ff)

Im Rahmen der von Falk und Storksdiack (vgl. 2010: 208ff; 2005: 758ff) durchgeführten Studie dagegen wurde festgestellt, dass alle Besucher, auch wenn Lernerfahrungen sehr stark von persönlichen Faktoren abhingen, zumindest in geringem Umfang etwas mitzunehmen scheinen. Vermutlich führe allein der Aufenthalt in einer Umgebung reich an Wissensangeboten zu diesem Effekt. Insgesamt sei jedoch meist eher eine Erweiterung bereits vorhandener Kenntnisse sowie die Unterstützung eines verbesserten Verständnisses der Inhalte zu verzeichnen gewesen, nur teilweise wurden komplett neue Dinge gelernt.

Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse und der generellen Tendenz, nicht mehr nur Phänomene, sondern auch aktuelle Technologien sowie gesellschaftliche und wissenschaftliche Fragestellungen zu zeigen (vgl. Kapitel 3.4.1), könnten Science Center also durchaus ein neue Art von „Vermittlungsagentur“<sup>86</sup> für Erwachsene darstellen. Dabei kann ihr Besuch, u.a. in Abhängigkeit von persönlichen Motiven und Interessen jedes Einzelnen, ganz unterschiedliche, mehr oder weniger ausgeprägte Lernergebnisse hervorbringen.

Erlebnisorientierten und integrativen Realisierungsvarianten sollte hierbei besondere Beachtung geschenkt werden. Darauf lassen deren Zielsetzungen und Konzeptionen im Vergleich zum klassischen Science Center schließen, wie bereits im Zusammenhang mit der Science Center-Kritik diskutiert (vgl. Kapitel 3.4). Aber auch die oben zitierten Aussagen von Körper (vgl. 2004: 186) hinsichtlich der Einbettung der Exponate in komplexe Zusammen-

---

<sup>86</sup> Dieser Begriff wurde von Faulstich (2006: 21) übernommen.

hänge sprechen für eine Betrachtung dieser erweiterten Ansätze. Darüber hinaus lassen laut Schmidt (vgl. 2009a: 671) Forschungsergebnisse zum Lernen Erwachsener den Schluss zu, dass Bildungsprozesse für diese Zielgruppe so zu gestalten sind, dass sie einen Bezug zur Lebenswelt und zu daraus abgeleiteten Bildungszielen gewährleisten. Das spiegelt sich zwar nicht allein, aber eben auch im Wunsch nach anwendungsbezogenem Wissen wider. Außerdem, so Schrader in der Zusammenfassung des *WISER*-Projektes, interessieren „Mathematik, Naturwissenschaften und Technik (...) die Adressaten der Erwachsenenbildung in aller Regel nicht an sich, sondern erst, wenn mit ihrer Hilfe Handlungsmöglichkeiten im privaten, öffentlichen oder beruflichen Bereich gesichert oder erweitert werden können“ (Schrader 2004b: 207). Diesen Anforderungen lässt sich mittels Kontextualisierungen bzw. Anwendungsbezügen, um die die interaktiven Exponate vor allem in integrativen und erlebnisorientierten Konzeptionen erweitert werden, vermutlich besser gerecht werden als ausschließlich über Phänomene zeigende Exponate.

---

## 4 Das Science Center-Konzept und dessen erwachsenenpädagogische Elemente

Anliegen didaktischen Handelns in der Erwachsenenbildung ist es u.a., Erwachsene zur Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt zu motivieren und auf diesem Weg individuelles, selbstgesteuertes Lernen zu ermöglichen. Wie bereits diskutiert (vgl. Kapitel 3.5), sind Bildungsprozesse dabei so zu gestalten, dass sie einen Bezug zur Lebenswelt gewährleisten. Lernen Erwachsener sollte entsprechend als aktiver, selbstgesteuerter Prozess auf Basis von Erfahrungen stattfinden, anknüpfend an das Vorwissen des jeweiligen Lernenden sowie unter Berücksichtigung von dessen individuellen Zielen und Interessen. (vgl. Lehner 2009: 13, 54f; Schmidt 2009a: 669ff; Siebert 1996: 16, 89ff)

Betrachtet man die Didaktik der Science Center, zeigt sich, dass entsprechende Elemente auch hier enthalten sind. So lassen sich Methoden und Prinzipien finden, wie sie ähnlich im Kontext der Erwachsenenbildung diskutiert werden, bspw. als problembasiertes Lernen, selbstgesteuertes Lernen, Handlungslernen, kommunikatives und erfahrungsoffenes Lernen (vgl. Lehner 2009: 54ff, 145ff; Siebert 1996: 153ff). Diese, im Science Center-Phänomen enthaltenen, erwachsenenpädagogischen Elemente werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert, da sie dem Verständnis des den Science Centern zugrundeliegenden didaktischen Ansatzes dienen. Im ersten Teil (vgl. Kapitel 4.1) geht es dabei um das wesentliche Element des Science Center-Konzepts, die interaktiven bzw. Hands-on-Exponate, d.h. um die diesbezügliche Klärung von Begrifflichkeiten sowie die Darstellung von wesentlichen Merkmalen und damit verbundenen Zielen. Gegenstand des zweiten Teils (vgl. Kapitel 4.2) sind die pädagogischen Konzepte, wie bspw. das des entdeckenden Lernens, die dazu herangezogen werden können, um die Didaktik interaktiver Exponate zu erläutern. Daneben war die Betrachtung der erwachsenenpädagogischen Elemente des Phänomens auch für die Konzeption der empirischen Untersuchung relevant. Dieser Punkt ist Gegenstand des letzten Abschnitts (vgl. 4.3).

### 4.1 Interaktives Exponat

#### 4.1.1 Abgrenzung von interaktiv und hands-on

Die Verwendung der Begriffe interaktiv und hands-on (deutsch: praktisch, spielerisch<sup>87</sup>) bzw. interaktives Exponat und Hands-on-Exponat ist in der Literatur nicht einheitlich. Einige Autoren, wie bspw. Rennie und McClafferty, differenzieren explizit zwischen Hands-on- und

---

<sup>87</sup> Vgl. Leo Online-Wörterbuch Englisch-Deutsch (dort: <http://dict.leo.org/ende/?lp=ende&lang=de&searchLoc=0&cmpType=relaxed&sectHdr=on&spellToler=&search=hands-on>; Stand: 05.04.2014).

interaktiven Exponaten (vgl. Gilbert / Priest 2001: 117). Viele andere dagegen verwenden die Begriffe synonym oder auch in Kombination (vgl. bspw. Stocklmayer / Gilbert 2001; Tiili et al. 2006: 213).

Zum Teil werden hands-on und / oder Interaktivität allein auf handelnde Interaktion mit den Exponaten bzw. selbst durchzuführende Experimente bezogen (vgl. z.B. Weitze 2002: 35). In anderen Quellen zählt man Exponate, die rein geistige Aktivität erfordern, ebenso dazu, zum Beispiel in Joe Ansel's<sup>88</sup> Beschreibung von hands-on:

Hands-on is just a short way of saying: the person is curious and they are investigating something because they really want to. They found something in the world, they need to touch it, they need to see it, they need to hear it, they need to interact with it. And they use their whole body, all their senses in exploring their world. So we try to create exhibits that are hands-on, but sometimes you don't touch them. (...) I would do better to call it minds-on. I mean, it is hands-on when you see oil floating on a thin layer of water and see that beautiful iridescence. Well that is minds on. And of course if you touch it, it is hands-on. I really think hands-on is short way of saying anything that directly engages the visitor. Where the visitor looks at something, feels something, hears something and thinks: What is that? And that question comes deep from within them. So, I would say it is better to think as sort of minds-on rather than hands-on. But of course you often use your hands. (Ansel o.J.; zitiert nach Gramelsberger 2006: 2; unveröffentlichtes Material aus einem Interview; Auslassung im Original)

Vor dem Hintergrund dieser begrifflichen Unschärfe soll nachfolgend allgemein von interaktiven Exponaten oder (Experimentier-)Stationen<sup>89</sup> gesprochen werden, wohl wissend, dass die Mehrheit, aber nicht alle Science Center-Exponate handelnde Aktivität voraussetzen. Vor allem auch im Hinblick auf gegenwärtige Entwicklungen der Anwendung dieses Konzepts, wie in Kapitel 3.3 dargestellt, scheint „interaktiv“ der allgemeinere und umfassendere Begriff zu sein.

#### 4.1.2 Begriff und Zielsetzung interaktiver Exponate

Bei interaktiven Exponaten handelt es sich in der Regel um eigens für die Ausstellung konzipierte und erstellte Stationen, die häufig fortwährend verändert und verbessert werden

---

<sup>88</sup> „Joe Ansel gilt als Pionier der Science Center Bewegung. Bereits 1972 stieß er zum Team von Frank Oppenheimer, dem Initiator des erste Science Centers der Welt – dem Exploratorium in San Francisco.“ (Gramelsberger 2006: 1)

<sup>89</sup> Der Begriff Experimentierstation war der in der Regel von den Experten verwendete Begriff für interaktives Exponat (vgl. Kapitel 5.2).

(vgl. Hein: 114). Da sie sich oftmals auf Phänomene beziehen, die naturwissenschaftlich-technischen Objekten und Prozessen innewohnen, werden sie nach Kükelhaus auch als Phänobjekte bezeichnet (vgl. Schlichting 2009: 16)<sup>90</sup>.

Diese Art der Exponate soll die Besucher zur aktiven Auseinandersetzung mit den präsentierten Inhalten anregen, bspw. indem die Auswirkungen von Parameteränderungen an einer Experimentierstation beobachtet und erfahren werden können. Um möglichst viele Anknüpfungspunkte zu Vorwissen und Vorerfahrungen zu ermöglichen, bieten sie dabei unterschiedlichste sinnliche Zugänge. Ziel ist es, die Besucher zu motivieren, nach eigenen Erklärungen für bestimmte Zusammenhänge zu suchen, die ggf. in weiteren Experimenten überprüft werden können. Viele interaktive Exponate erschließen sich dem Besucher erst durch Manipulation in Form von Benutzen, Experimentieren und Ausprobieren, und das damit verbundene Vorgehen hat oft einen spielerischen Charakter. (vgl. u.a. Kiupel 2003: 11; Looß 2004: 12; Wolff / Haller 2004: 53) Trotzdem muss, wie eingangs erwähnt, Interaktion nicht immer zwingend über aktives Handeln erfolgen.

An interactive exhibit is one in which the visitor has a real effect on the outcomes. The result is dependent on the visitor's input; if the visitor is not fully engaged then the result is diminished. This does not mean that all interactives are feasts of whistles, bells, moving parts, and computers. In many of the best interactives, the action is all in the visitor's head. (Beetlestone et al. 1998: 7)

Das eigentliche Ziel interaktiver Exponate liegt letztendlich im Auslösen von „intellektueller Interaktivität“ statt „rein technischer Manipulation“ (Hein 1993: 105f), indem sich der Besucher auf verschiedenste Art und Weise in das Exponat einbringt. Das führt nicht nur zu einer erhöhten Attracting Power, d.h. einer größeren Anziehungskraft des Exponats, sondern auch dazu, dass das Verständnis für und die Erinnerung an die zu vermittelnden Inhalte gefördert wird. Neben der kognitiven wird auch die affektive und soziale Dimension angesprochen, indem die Beschäftigung mit den Stationen Freude erzeugen und zu gemeinsamen Handlungen und Gesprächen animieren kann. (vgl. Allen 2004: S24; Fiesser / Kiupel 1999: 2)

---

<sup>90</sup> Der deutsche Philosoph und Künstler Hugo Kükelhaus entwickelte im Zusammenhang mit der Idee, Schulkindern die Natur und ihre Gesetzmäßigkeiten mit allen Sinnen erfahrbar werden zu lassen, Experimentierstationen, die Erfahrungen im Umgang mit naturwissenschaftlichen Phänomenen ermöglichen sollten. Die von ihm als „Phänobjekte“ bezeichneten Exponate präsentierte er erstmals 1967 auf der Weltausstellung in Montreal und später dann in Wanderausstellungen in Deutschland und in der Schweiz. (vgl. PHÄNOMENTA Lüdenscheid o.J.: 1)

#### 4.1.3 Charakteristika interaktiver Exponate

Die mit interaktiven Exponaten erwünschten Effekte erfordern laut Oppenheimer (vgl. 1980: 8 sowie Abschnitt 3.2.2.3) zwei wesentliche Elemente – den Aufbau von Spannung und das Auflösen dieser. Spannungsaufbau kann dabei erzielt werden durch (vgl. a.a.O.; Kiupel 2003: 11f):

- Neugier weckende Exponate, bspw. weil es zu Abweichungen zwischen erwarteten und tatsächlich beobachteten Ergebnissen kommt
- Herausfordernde oder interessante Aufgabenstellungen
- Ästhetisch reizvolle Exponate bzw. verblüffende Effekte

Spannungsabbau wird erreicht durch (vgl. Oppenheimer 1980: 8):

- Eigene kognitive Aktivität des Besuchers, indem dieser bspw. herausfindet, warum ein entsprechender Zusammenhang besteht
- Ergebnisse eines ästhetischen Effektes selbst

Das Exponat muss also einerseits Interesse wecken, damit sich der Besucher überhaupt damit beschäftigt, sprich zum Erkunden und Entdecken anregen. Andererseits sollte es die Möglichkeit eigenständiger Problemlösung bieten. Dafür werden in der Literatur (vgl. u.a. Fiesser / Kiupel 1999: 3; Hein 1993: 87, 115; Kiupel 1996: 14; Oppenheimer 1972; 1976) verschiedene Faktoren als bedeutsam erachtet, die sich zu den nachstehenden Punkten zusammenfassen lassen:

- Individualität
- Variabilität
- Durchschaubarkeit
- Anspruch
- Kommunikation
- Wohlbefinden

Hinsichtlich der Anregung der Besucher zur Beschäftigung mit einem bestimmten Exponat sind vor allem unterschiedliche Interessenlagen bzw. Wissensstände zu beachten, was dem Faktor Individualität zuzuordnen ist. Im Zusammenhang mit dem Konzept des *Exploratoriums* (vgl. Abschnitt 3.2.2.3) wurde bereits angesprochen, dass die Exponate möglichst diverse Anknüpfungspunkte in unterschiedlichen Kontexten bieten sollten (vgl. Oppenheimer 1976: 2). Gleichzeitig muss sich der Besucher gemäß seiner individuellen Interessen in den von einem Exponat zu vermittelnden Inhalten wiederfinden, weshalb Fiesser und Kiupel darauf hinweisen, dass eine ausreichende Anzahl von Stationen zur

Verfügung stehen sollte. Damit kann der Besucher selbst entscheiden, welches Exponat er gern näher erkunden möchte. (vgl. Fiesser / Kiupel 1999: 3; Oppenheimer 1972: 3)<sup>91</sup>

Um die eigenständige Entdeckung und Problemlösung zu fördern, sind Variabilität und Durchschaubarkeit von Bedeutung. Damit werden den Besuchern eigene Wege der Erkundung und Problemlösung ermöglicht sowie die Wirkung unterschiedlicher Parameter veranschaulicht und Zusammenhänge erkennbar gemacht (vgl. Kiupel 1996: 14; Oppenheimer 1972: 5). In Bezug auf diese beiden Eigenschaften legen allerdings die Ergebnisse von *WISER* (vgl. Körber 2004: 182) die Vermutung nahe, dass die häufig recht aufwändig gestalteten Exponate erlebnisorientierter Konzeptionen hier stärkeren Einschränkungen unterliegen. So sei im *Universum* zu beobachten, dass Besucher überwiegend vordefinierte Handlungsabläufe lediglich „re-produzieren“. Nur die Nutzung der Exponate gemäß bestimmten Vorgaben mache die gewünschten Ergebnisse erkennbar. „Didaktische Planung und Steuerung (ver)steckt (sich) im Design“ (a.a.O.), so die Hypothese von Körber. In diesem Zusammenhang stellt sich deshalb die Frage, inwieweit eine Kontextualisierung mittels aufwändig gestalteter Exponate generell mit diesen veränderten Eigenschaften einhergeht.

Weiteren Einfluss auf die Wirkung der Exponate haben die Merkmale Anspruch und Kommunikation, die unmittelbar mit dem Wohlbefinden zusammenhängen. Die Stationen dürfen weder zu einfach sein, um nicht zu langweilen, noch zu anspruchsvoll, damit die Beschäftigung mit ihnen zu Erfolgserlebnissen führt (vgl. Hein 1993: 87). Die Besucher sollen Spaß und Freude an der Erkundung haben, sich wohlfühlen. Das Ganze findet am besten in einer angenehmen Atmosphäre statt, die den Austausch mit Anderen, Besuchern oder Betreuern, ermöglicht (vgl. Oppenheimer 1972: 1). Dabei könnte bspw. in Gesprächen gemeinsam nach Lösungen gesucht werden.

## **4.2 Pädagogische Zugänge zur Science Center-Didaktik**

### **4.2.1 Überblick über pädagogische Zugänge im wissenschaftlichen Diskurs zur Science Center-Didaktik**

Zur Erklärung bzw. Begründung des didaktischen Elements interaktives Exponat werden in der Literatur verschiedene pädagogische Zugänge bzw. Konzepte herangezogen. So

---

<sup>91</sup> Diese Idee scheint allerdings häufiger mit anderen Gegebenheiten innerhalb der Ausstellung zu kollidieren, bspw. weil die Besucher ihre Entscheidung für eine bestimmte Station eher von deren Verfügbarkeit abhängig machen oder aber versuchen, im Sinne einer maximalen Ausnutzung des gezahlten Eintrittspreises, möglichst viel auszuprobieren (vgl. Englert / Kiupel 2012: 148; Kubacki et al. 2012: 5).

benennt Konhäuser (vgl. 2004: 34) u.a. den Ansatz des entdeckenden Lernens, als einen von drei theoretischen Hintergründen zum Lernen im Science Center. Da allein gedankenloses Ausführen der Experimente nicht Ziel dieser Einrichtungen sei, sieht Weitze (vgl. 2002: 35; 2004: 5) dieses forschend-entdeckende Lernen gar als eigentliche Methode der Science Center an, die u.a. durch interaktive Exponate unterstützt werden könne. Hodder nimmt zwar nicht konkret Bezug auf diesen Ansatz, bezeichnet jedoch das *Exploratorium* in San Francisco, das *Techniquest* in Cardiff und das *Exploratory* in Brüssel als „ideal of discovery learning“ (Hodder 2010: 340) und Science Center allgemein als „»discovery-oriented« approach“ (a.a.O.: 341).

Das von Konhäuser (vgl. 2004: 34) an zweiter Stelle genannte handlungsorientierte Lernen wird von anderen Autoren unter dem Begriff des Lernens mit allen Sinnen angeführt (vgl. bspw. Haller 2003: 150f; Körber 2004: 179f)<sup>92</sup>. Schlichting formuliert „Lernen mit allen Sinnen“ dabei als einen „der Hauptslogans der Science Center Bewegung“ (2009: 16). Ähnliche Elemente<sup>93</sup> wie das forschend-entdeckende Lernen und das Lernen mit allen Sinnen weist auch Wagenscheins Ansatz des genetischen Unterrichts auf, der die Grundlage für die Konzeption der *Phänomenta* bildete. Dabei fand u.a. Wagenscheins Auffassung Berücksichtigung, dass Wissen vom Menschen selbst zu entwickeln sei, und dass Begriffsbildung immer auf Basis von Erfahrungen stattfinden sollte. (vgl. Kochhafen 2004: 2f)

Auf das, von Konhäuser (vgl. 2004: 34) als dritte Komponente genannte, spielerische Lernen beziehen sich vor allem diverse Science Center-Definitionen (vgl. bspw. Dauskardt 2002: 43; Fehlhammer 1999: 39; Schaper-Rinkel et al. 2002: 3; Weitze 2002: 34). Etwas genauer mit den Auswirkungen dieses spielerischen Aspekts interaktiver Exponate auf das Lernen beschäftigt sich, neben Konhäuser (vgl. 2004: 78f), auch Yahya (vgl. 1996: 130ff) in seinen Ausführungen zum „Mindful play“ im Science Center. Er betrachtet Spiel als einen Mechanismus, über den Menschen eine Vielzahl von Erfahrungen machen, bspw. indem sie es zum intuitiven Verständnis technischer Geräte nutzen und sozusagen „hands-on“ dessen Bedienung erfahren und dabei erlernen. Wirkliches Spielen sei dabei nur durch Interaktion mit der Umwelt gewährleistet, die einen der bedeutendsten Faktoren in Lernsituationen darstelle.

---

<sup>92</sup> Die synonyme Verwendung beider Begriffe wurde von Hitzler (vgl. o.J.: 1) übernommen, wobei Konhäuser (vgl. 2004: 106f) an anderer Stelle im Zusammenhang mit dem handlungsorientierten Ansatz ebenso von Lernen mit allen Sinnen spricht. Körber (vgl. 2004: 197) dagegen unterscheidet in seiner Auflistung didaktischer Gestaltungsprinzipien und lerntheoretischer Begründungen für das Design interaktiver Exponate in „Lernen mit allen Sinnen“ und „Handlungslernen / Lernen durch Interaktion“.

<sup>93</sup> Hier sind bspw. die selbständige, schrittweise Erarbeitung von Kenntnissen (vgl. Schröder 2001: 127) oder die Handlungsorientierung (vgl. Gudjons 2001: 22ff) zu nennen.

Als eine von drei grundlegenden Traditionen der „theories of play“ (Yahya 1996: 130), mit der sich diese Prozesse erklären lassen, identifiziert Yahya dabei Piagets Auffassung von Spiel<sup>94</sup>, die geprägt sei durch dessen allgemeine Theorien zur kognitiven und intellektuellen Entwicklung des Menschen, d.h. durch die grundlegenden Konzepte von Assimilation und Akkommodation (vgl. a.a.O.: 130ff). Diesen Bezug stellt ähnlich auch Konhäuser (vgl. 2004: 98f) her, die verschiedene Punkte im Umgang mit interaktiven Exponaten den vier Phasen von Piagets Stufentheorie zuordnet und hierbei der sensomotorischen Phase die spielerische Auseinandersetzung mit dem Exponat. Weitere Bezüge zu Piaget lassen sich bspw. auch bei Kiupel (vgl. 1996: 17), Kochhafen (vgl. 2004: 4f) und Allen (vgl. 2004: S18) finden. So werden die Konzepte von Assimilation und Akkommodation von den beiden erstgenannten Autoren zur Erklärung von Lernprozessen in der *Phänomena* herangezogen, welche Kochhafen auch als das „Haus der Akkommodation“ bezeichnet. Allen vergleicht das pädagogische Modell Oppenheimers aufgrund des Ansatzes, die Konfrontation mit einer überraschenden Erfahrung als Ausgangspunkt für die weitere Auseinandersetzung mit dem Phänomen zu nutzen, vor allem mit Piagets Konzept der Disäquilibration (vgl. Allen a.a.O. sowie Kapitel 4.2.4).

Daneben sieht Allen (vgl. a.a.O.) Oppenheimers Ansatz auch als ähnlich dem von Dewey an, welcher der direkten Erfahrung von Phänomenen sowie der Konfrontation mit einer überraschenden Erfahrung eine zentrale Rolle zusprach. Roschelle (vgl. 2005) bezieht sich in seinen Ausführungen zum Lernen in interaktiven Ausstellungen ebenso auf diese, nicht zu unserem Vorwissen passende „problematic (...) experience“ (a.a.O.), die in Deweys Betrachtungen im Vordergrund stehe. Dewey betone damit die experimentelle Seite von Lernen, das gekennzeichnet sei durch „inquiry“, d.h. Prozesse der Reflexion und Neuordnung von Erfahrungen. Salmi (vgl. 2003: 465) fasst die Gemeinsamkeiten von Deweys Ideen zur modernen Science Center-Pädagogik etwas weiter und sieht sie vor allem in der Fokussierung auf Motivation, freien Willen und eigene Aktivität des Lernenden.

Ein etwas anders ausgerichteter Ansatz, der in verschiedenen Publikationen im Zusammenhang mit der Science Center-Didaktik genannt wird, ist der des Free-Choice Learning. Dieser konzentriert sich nicht auf die interaktiven Exponate, sondern stattdessen auf die Besucher und deren Verhalten (vgl. Körber 2004: 180). Er ist vergleichbar, jedoch nicht identisch, mit dem des informellen Lernens<sup>95</sup>, der ebenfalls häufig mit Science Centern in Verbindung gebracht wird (vgl. u.a. Johnson 2005; Körber 2004: 174; Stocklmayer / Gilbert 2001: 143),

---

<sup>94</sup> Als zwei weitere Ursprünge nennt Yahya die grundlegenden Auffassungen von Freud sowie von Froebel und Montessori, auf die er jedoch nicht weiter eingeht (vgl. a.a.O.: 131).

<sup>95</sup> Für Details vgl. Kapitel 4.2.5.

und wird vor allem im angloamerikanischen Raum (vgl. bspw. Falk / Storksdieck 2010; Rennie / Williams 2006) herangezogen, um Lernprozesse im Science Center zu betrachten. In diesem Zusammenhang kommt teilweise ein speziell für das Konzept des Free-Choice Learning entwickeltes Modell zur Anwendung, das eine ganzheitliche Sicht auf unterschiedlichste Einflussfaktoren gewährleisten soll – das *Contextual Model of Learning* (vgl. u.a. Falk 2004: S86 sowie Kapitel 4.2.6).

Neben den genannten wird in der Literatur auf einige weitere Ansätze Bezug genommen, um das Science Center-Konzept zu erklären bzw. zu begründen. So verweisen bspw. Haller (vgl. 2003: 145) und Körber (vgl. 2004: 179) auf konstruktivistische Lernvorstellungen, die sich u.a. darin widerspiegeln, dass die Exponate erst durch die Interaktion des Besuchers einen Sinn bekommen. Auch lassen sich Bezüge zur Erlebnispädagogik und zum Edutainment (vgl. u.a. Körber 2004: 172f; Nahrstedt et al. 2002: 192ff) sowie zu Konzepten im Hinblick auf Lernmotivation (vgl. bspw. Haller 2003: 151f; Körber 2004: 179f) finden.

Ein Teil der in diesem Kapitel genannten Ansätze wird nachfolgend (vgl. Kapitel 4.2.2 bis 4.2.6) im Detail erläutert. Ziel dieser Darstellung ist die genauere Betrachtung des Science Center-Konzepts im Hinblick auf folgende Aspekte:

1. Didaktische Funktion interaktiver Exponate
2. Aus der Interaktion resultierende Lernprozesse
3. Einflussgrößen auf Lernprozesse und -ergebnisse

Zur Erläuterung der Funktion interaktiver Exponate wurde stellvertretend für die eingangs aufgeführten, dem Prinzip der Handlungsorientierung zuzuordnenden Ansätze, das Konzept des forschend-entdeckenden Lernens (vgl. u.a. Bruner 1981: 18ff) ausgewählt, da dieses, wie bereits erwähnt, von Weitze (vgl. 2002: 35) als die eigentliche Methode der Science Center angesehen wird. Darüber hinaus ist es dem theoretisch angedachten Vorgehen bei der Interaktion mit einer Experimentierstation vergleichbar. Vermutlich deshalb ist im Zusammenhang mit dem Science Center-Konzept oft auch ganz allgemein die Rede von den Aktivitäten Entdecken und Erforschen bzw. *discovery* und *inquiry*.

Aufgrund ähnlicher Elemente wie beim forschend-entdeckenden Lernen soll auf Ansätze wie das Lernen mit allen Sinnen (vgl. Haller 2003: 150f; Körber 2004: 179f) und Wagenscheins genetischen Unterricht (vgl. Fiesser 1990: 21f; Kochhafen 2004: 2f) nicht weiter eingegangen werden. Stattdessen werden ergänzend Deweys Vorstellungen im Hinblick auf ein Lernen durch Erfahrung näher betrachtet (vgl. Dewey 1938: 227ff; 1928: 163f bzw. Kapitel 4.2.3). Seine Ideen sind, neben denen von Comenius, Pestalozzi und Montessori, als Vorläufer dieser, dem Prinzip der Handlungsorientierung zuzuordnenden Ansätze, anzusehen (vgl.

Dow 2000: 6; Gudjons 2001: 20ff; Hitzler o.J.: 3f). Auch nimmt Dewey in seinen Ausführungen Bezug auf die Bedeutung der experimentellen Methode wissenschaftlicher Forschung für das Verständnis unserer Umwelt und analysiert die experimentelle Seite des Lernens (vgl. Dewey 1938: 278f; Roschelle 2005). Diese spiegelt sich in gewisser Weise im forschend-entdeckenden Lernen wider.

Zur Erläuterung von Lernprozessen, die aus der Interaktion mit den Exponaten resultieren, werden Piagets Konzepte von Assimilation, Akkommodation und Äquilibration im Detail beschrieben (vgl. Piaget 1974: 5ff bzw. Kapitel 4.2.4). Dieses Lernen ist allerdings von einem komplexen Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren abhängig, was die Erforschung schwierig macht und vermutlich eine Ursache für recht unterschiedliche Auffassungen zu möglichen Lernergebnissen darstellt. Deshalb soll abschließend das *Contextual Model of Learning* vorgestellt werden, das einen Ansatz zur Systematisierung der verschiedenen Einflussgrößen und damit eine ganzheitliche Sicht auf diese darstellt (vgl. u.a. Falk / Dierking 2004: 139ff; Falk / Storcksdieck 2005: 744ff bzw. Kapitel 4.2.6). Da es sich hierbei um ein Modell handelt, das sich auf das Konzept des Free-Choice Learning bezieht (vgl. Falk / Storcksdieck 2005: 745), wird Free-Choice Learning vorausgehend erläutert (vgl. Kapitel 4.2.5).

#### 4.2.2 Das Konzept des forschend-entdeckenden Lernens

Die National Science Foundation (NSF), auf die sich Weitze (vgl. 2004: 4f; 2002: 35) in seinen Ausführungen zur eigentlichen Science Center-Methode bezieht, definiert inquiry bzw. forschend-entdeckendes Lernen folgendermaßen:

Inquiry is central to science learning. When engaging in inquiry, students describe objects and events, ask questions, construct explanations, test those explanations against current scientific knowledge, and communicate their ideas to others. They identify their assumptions, use critical and logical thinking, and consider alternative explanations. In this way, students actively develop their understanding of science by combining scientific knowledge with reasoning and thinking skills. (National Science Foundation 2000: 1)

Es geht beim forschend-entdeckenden Lernen also im Wesentlichen darum, dass der Lernende selbständig bestimmte Fragestellungen oder Problemsituationen bearbeitet. Dabei spielen Neugier und Interesse oder der Wille, eine Beobachtung zu verstehen bzw. ein Problem zu lösen, eine wichtige Rolle. Auslöser dieses Prozesses können bspw. überraschende oder widersprüchliche Erfahrungen sein, die zum Hinterfragen einer bestimmten

Situation führen und im Zuge dessen zu einer genauen Auseinandersetzung. In diesem Zusammenhang werden u.a. Beobachtungen interpretiert, Hypothesen aufgestellt, vermutete Lösungen überprüft und verifiziert, Ergebnisse reflektiert und verglichen. Das jeweilige Vorgehen wählt der Lernende selbst. Lösungen, die sich als richtig erweisen, werden in vorhandene kognitive Strukturen eingeordnet. (vgl. National Science Foundation 2000: 2; Schröder 2001: 89f) Der Lernende, so Bruner (vgl. 1981: 17ff), erkennt dabei Ordnungen und Beziehungen, weshalb Inhalte, die auf diese Weise erarbeitet wurden, beim späteren Gebrauch schneller abrufbar sind. Darüber hinaus würden Problemlösungstechniken mit Bezug auf bestimmte Verwendungszusammenhänge derart verallgemeinert, dass sich das Vorgehen später auch für andere Aufgabenstellungen wieder nutzen lasse. Entdeckung sei also „ihrem Wesen nach ein Fall des Neuordnens oder Transformierens des Gegebenen (...) das so zu weiteren neuen Einsichten kombiniert wird“ (a.a.O.: 16).

Wesentliche Aspekte des forschend-entdeckenden Lernens sind dementsprechend überraschende oder widersprüchliche Erfahrungen als auslösendes Element, selbständiges Vorgehen bei der Lösung bestimmter Fragestellungen und Probleme sowie, daraus resultierend, eigenständiger Aufbau und Strukturierung von Wissen. Bezieht man diese Charakteristika auf das Konzept der interaktiven Exponate, spielen vor allem Faktoren wie Individualität, Variabilität und Durchschaubarkeit der Exponate eine wichtige Rolle. Sie unterstützen bei der selbstständigen Erarbeitung von Problemlösungen bzw. Zusammenhängen. Aber auch das Wohlbefinden der Besucher bei diesen Aktivitäten sowie die Kommunikation mit anderen nehmen hier Einfluss.

#### 4.2.3 Deweys Ansatz des Lernens durch Erfahrung

Für Dewey (vgl. 1928: 163f) bestand Erfahrung aus zwei zentralen Elementen, einem aktiven und einem passiven, die sehr eng miteinander verknüpft sind. Sie sei einerseits aktiv mit einer Handlung verbunden. Auf der anderen, passiven Seite, sah Dewey die Auswirkungen des Handelns, denen wir ausgesetzt sind. Die Verknüpfung beider Momente führe zu Erfahrung, d.h. erst wenn entsprechende Zusammenhänge reflektiert würden und gleichzeitig zu Veränderungen in uns führten, könne Aktivität in Lernen münden.

To „learn from experience“ is to make a backward and forward connection between what we do to things and what we enjoy or suffer from things in consequence. Under such conditions, doing becomes a trying; an *experiment with the world to find out what it is like*; the undergoing becomes instruction – *discovery of the connection of things*. (a.a.O.: 164; Hervorhebung A.H.)

Dementsprechend hätten nicht zwingend alle Erfahrungen positive Wirkungen, wie bspw. diejenigen, die aus Routine resultieren. Teilweise könne es sogar negative Auswirkungen geben, sodass spätere Entwicklungen blockiert oder in die falsche Richtung gelenkt werden. (vgl. Dewey 1938: 235; Faulstich 2009: 17) Wichtig sei deshalb die Qualität einer Erfahrung. Qualitativ gut sind sie dann, so Dewey (vgl. 1938: 236), wenn sie angenehm sind und Verbindungen zu zukünftigen Erfahrungen bieten, indem sie zur weiteren Beschäftigung mit dem jeweiligen Inhalt anregen.

Eine Aktivität sei entsprechend erst dann pädagogisch wertvoll, wenn sie ein Verhalten anrege, das „zur Beachtung der Mittel-Zweck-Beziehung (...) und so zur Erkenntnis der Art und Weise führt, in der die Dinge überhaupt miteinander in Wechselwirkung treten, um bestimmte Wirkungen hervorzurufen“ (Dewey 1938: 277). Dies entspricht, gemäß Dewey, dem der experimentellen wissenschaftlichen Forschung zugrundeliegenden Prinzip. Charakteristika seien Leitideen in Form von Hypothesen und deren Prüfung mittels beobachtbarer Handlungen, darüber hinaus die Reflexion dieser beiden Elemente hinsichtlich ihrer Bedeutung zur Beeinflussung zukünftiger Erfahrungen. Lernen stelle demnach einen kontinuierlichen Prozess der Neuordnung von Erfahrungen dar, wobei gegenwärtige die zukünftigen beeinflussen. (vgl. a.a.O.: 277f) Dabei sei die wissenschaftliche Methode:

(...) das einzige zur Verfügung stehende Mittel (...), mit dessen Hilfe wir die Bedeutung unserer täglichen Erfahrungen in unserer Umwelt erfassen können. Die wissenschaftliche Methode bietet ein Arbeitsmuster, das zeigt, wie und unter welchen Bedingungen die Erfahrungen jeweils so angewandt werden können, dass sie stets in weitere Bereiche hinausführen. (a.a.O.: 278f)

Im Konzept interaktiver Exponate lassen sich diese Vorstellungen Deweys in verschiedenen Punkten wiederfinden. Wie in Abschnitt 4.1 dargestellt, sollen interaktive Exponate den Besucher zur Aktivität anregen. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Auseinandersetzung mit dem Exponat, hervorgerufen durch handelnde oder andere Erfahrungen. Diese spielen insofern eine zentrale Rolle, da sie den Ausgangspunkt für die weitere Beschäftigung mit den Phänomenen bzw. Ausstellungsinhalten darstellen. Es geht darum, den Besucher über diese Erfahrungen zu animieren, Annahmen über Zusammenhänge aufzustellen und diese durch weiteres Experimentieren mit dem Exponat überprüfen.

Insbesondere im Hinblick auf die Überprüfung von Hypothesen spielen die Faktoren Variabilität und Durchschaubarkeit der Exponate eine entscheidende Rolle. Deweys Forderung nach qualitativ guten Erfahrungen werden dagegen diejenigen Faktoren interaktiver Exponate gerecht, die dazu dienen, die mit der Interaktion verbundenen Erlebnisse angenehm erscheinen zu lassen, wie Wohlbefinden und ein angemessenes

Anspruchslevel. Darüber hinaus lässt sich das Kriterium der Verbindung zu zukünftigen Erfahrungen in Zielstellungen bzw. Besuchsergebnissen wiederfinden, die sich auf die Zeit nach Beendigung des Ausstellungsbesuchs beziehen. An dieser Stelle ist u.a. die Schaffung von Interesse und Motivation zur weiteren Auseinandersetzung mit den Themen zu nennen, aber auch der „Abbau von Hemmschwellen und die Ermöglichung neuer, positiver Erfahrungen in diesem eher mit negativen Gefühlen belegten Bereich“ (Stadler 2004b: 70), was Stadler (vgl. a.a.O.) als einen generellen Effekt von freizeit- und erlebnisorientierten Lernkontexten beschreibt.

#### 4.2.4 Piagets Konzepte der Assimilation, Akkommodation und Äquilibration

Jean Piaget sah den Organismus als ein offenes System an, das sich im ständigen Austausch mit seiner Umwelt durch „autoregulative Prozesse“ (Piaget 1974: 11) stufenweise verändert. Die Ergebnisse dieser, durch Rückkopplung erzielten Selbstregulation würden dabei wiederum Einfluss auf Folgeprozesse nehmen. Ziel entsprechender Abläufe, die Piaget auch als Äquilibration bezeichnete, sei die Auflösung von Spannungen bzw. die Herstellung eines Gleichgewichts zwischen Organismus und wahrgenommener Umwelt. Dies geschehe durch ein Wechselspiel von Assimilation und Akkommodation. (vgl. Piaget 1974: 9, 11f; Raithel et al. 2009: 54)

Unter Assimilation verstand Piaget dabei all jene Prozesse, in denen sich der Organismus „Gegebenheiten der Umwelt einverleibt“ (Raithel et al. 2009: 54). Die Realität werde durch mentale Operationen oder reale Aktionen gemäß den eigenen kognitiven Strukturen transformiert. Damit würden Ereignisse in passende Verhaltensmuster integriert und erhielten eine Bedeutung. (vgl. Piaget 1974: 5ff) Erkenntnis sei entsprechend immer an Verhalten oder Handeln gebunden, denn „einen Gegenstand oder ein Ereignis erkennen bedeutet, sie sich nutzbar zu machen, indem man sie an Verhaltensschemata assimiliert“ (a.a.O.: 6). Diese werden, so Piaget, bei der Integration neuer Inhalte nicht zerstört, aber ggf. mehr oder weniger modifiziert. Neue Information bestätigt die bestehende kognitive Struktur, wird als Wissen aufgenommen und führt somit zu deren Weiterentwicklung. Kann sie jedoch nicht ohne weiteres assimiliert werden, kommt es zur Akkommodation. Der Organismus passt sich den Gegebenheiten seiner Umwelt an, indem er vorhandene Schemata aktiv umstrukturiert oder gar auflöst und damit die Integration der bisher nicht passenden Erfahrungen ermöglicht. (vgl. Kochhafen 2004: 4; Piaget 1974: 5, 9 / Fußnote; Schröder 2001: 8)

Didaktisch werden diese Prozesse unterstützt durch Exponate, die zum Staunen oder Nachdenken anregen und damit zu Störungen des kognitiven Gleichgewichts führen. Dabei spielt der in Abschnitt 4.1.3 angesprochene Faktor Individualität eine entscheidende Rolle. Nur in einem vielfältigen Angebot an Exponaten können sich möglichst viele Besucher entsprechend ihrem Vorwissen und ihrer Vorerfahrungen wiederfinden. (vgl. Kiupel 1996: 17) Ergeben sich durch die Beschäftigung mit den Exponaten Widersprüche zu vorhandenen kognitiven Strukturen, kann es in letzter Konsequenz zu Akkommodationsprozessen kommen. Das wird in Bezug auf in der Bevölkerung existierende falsche Vorstellungen, wie bspw. der, dass Gravitation vom Luftdruck abhängt, teilweise bewusst versucht zu provozieren (vgl. Haller 2003: 148). Ziel ist es, die Besucher anzuregen, ihre Annahmen zu überdenken und nach der Aktivität mit dem Exponat ggf. zu revidieren.

Um jedoch tatsächlich Akkommodationsprozesse auszulösen, ist es erforderlich, dass eine bewusste Auseinandersetzung mit der Experimentierstation stattfindet, u.a. durch Hinterfragen, Experimentieren oder die Diskussion mit Anderen. Dabei kommen Faktoren wie Variabilität und Durchschaubarkeit der Exponate zum Tragen, da sie helfen, die neuen Erfahrungen zu überprüfen und zu verstehen. Letztendlich jedoch finden laut Kochhafen (vgl. 2004: 4f) Akkommodationsprozesse wohl eher selten statt, da sie mühevoll und zeitaufwändig sind. Lernen im Science Center bewegt sich entsprechend, wie Kiupel (vgl. 1996: 17) es formuliert, wohl eher zwischen den „Polen“ Assimilation und Akkommodation. Falk (vgl. 2004: S89) sieht sogar beim Großteil der stattfindenden Lernprozesse eher kontinuierliche Assimilation. Dabei würden unzählige Lernerfahrungen, die teilweise auch bereits vor dem Besuch der Einrichtung stattfanden, kontinuierlich aggregiert werden und zu einem wachsenden und vertieften Gesamtverständnis führen.

#### 4.2.5 Das Konzept des Free-Choice Learning

Beim Free-Choice Learning handelt es sich um einen Ansatz, der sich mit selbst motivierten und selbstgesteuerten Lernvorgängen beschäftigt, die vor allem außerhalb formaler Bildungseinrichtungen stattfinden und häufig als informal learning bzw. informelles Lernen bezeichnet werden. Als Urheber des Begriffs „informal learning“ wird John Dewey vermutet, der sich nicht nur mit der Rolle von Erfahrung für Erziehung und Bildung, sondern auch mit unterschiedlichen Lernformen auseinandersetzte (vgl. Overwien 2005: 340). In diesem Zusammenhang betonte er die Bedeutung sowohl formeller als auch informeller Lernkontexte.

Without (...) formal education, it is not possible to transmit all the resources and achievements of a complex society. It also opens a way to a kind of experience which would not be accessible to the young, if they were left to pick up their training in informal association with others, since books and the symbols of knowledge are mastered. But there are conspicuous dangers attendant upon the transition from indirect to formal education. (...) There is the standing danger that the material of formal instruction will be merely the subject matter of the schools, isolated from the subject matter of life-experience. The permanent social interests are likely to be lost from view. (...) Hence one of the weightiest problems with which the philosophy of education has to cope is the method of keeping a proper balance between the informal and the formal, the incidental and the intentional, modes of education. (Dewey 1928: 9f)

Während Dewey (vgl. a.a.O.: 3ff) sich in seinen Ausführungen noch ganz allgemein auf Erfahrungen im sozialen Umfeld von Individuen bezieht, die im Rahmen gemeinschaftlichen Zusammenlebens geprägt werden, wird informelles Lernen mittlerweile vielfach im Zusammenhang mit speziellen Kontexten, wie bspw. beruflicher Kompetenzentwicklung, diskutiert (vgl. Overwien 2005: 340). Auch in Verbindung mit interaktiven Ausstellungen spielen informelles Lernen (informal learning) sowie Free-Choice Learning eine Rolle, wie verschiedenste, sowohl englisch- als auch deutschsprachige, Quellen zeigen (vgl. bspw. Stocklmayer / Gilbert 2001; Falk 2004; Gramelsberger 2006; Rennie / Williams 2002; Weitze 2004). Dabei sind in englischsprachigen Publikationen beide Begrifflichkeiten zu finden, während Free-Choice Learning mit wenigen Ausnahmen (vgl. bspw. Körber 2004: 180; Noschka-Roos / Teichmann 2006: 90) in der deutschsprachigen Literatur kaum verwendet wird.

Informelles Lernen stellt, gemäß Dohmen, „**eine noch unvollkommene Grundform** des »lebenslangen Lernens aller«“ (2001: 26; Hervorhebung im Original) dar. Es wird von ihm charakterisiert als „alles Selbstlernen (...), das sich in unmittelbaren Lebens- und Erfahrungszusammenhängen außerhalb des formalen Bildungswesens entwickelt.“ (a.a.O.: 25) Auch Falk und Dierking (vgl. 2002: 6) nehmen in ihrer Beschreibung von Free-Choice Learning Bezug auf lebenslanges Lernen, da Free-Choice Learning immer und überall und damit ein Leben lang stattfindet.

Free-choice learning is the single, most dominant form of learning. Free-choice learning is the learning people do when they get to control what to learn, when to learn, where to learn, and with whom to learn. Young people and old people participate in free-choice learning; they do so through various media – television, books,

radio, museum exhibitions, through conversations with friends and family, and in ever-increasing numbers on the Internet. (a.a.O.)

Gegenüber Dohmens Definition des informellen Lernens umfasst jedoch Free-Choice Learning, gemäß Falk und Dierking (vgl. 1998: 2), alle Lernprozesse, die stattfinden, wenn wir von persönlichen Interessen und Motivationen getrieben werden. Der Begriff des informellen Lernens zur Beschreibung dieser Art von Lernen ist nach ihrer Auffassung entsprechend zu eng gefasst. Zwar würden informelle Settings dabei unterstützen bzw. Free-Choice Learning insbesondere in informellen Settings stattfinden, doch unterscheidet sich die Art des Lernens in informellen und formellen Kontexten nicht wesentlich, d.h. sie findet in beiden statt. Der Begriff des Free-Choice Learning charakterisiert diese Art des Lernens entsprechend besser, da er nicht auf ein spezielles Setting Bezug nimmt.

Dessen Charakteristikum ist es, dass die Lernenden selbst entscheiden können, ob überhaupt, was, aber auch wann und wo sie lernen wollen. Die Beschäftigung mit den Inhalten und entsprechende Lernprozesse finden auf freiwilliger Basis statt, getrieben durch persönliche Interessen und Motivationen. Gelernt wird im individuellen Tempo und nicht linear. Grundlage dieser Art des Lernens ist der Dialog zwischen Individuum und dessen sozio-kulturellem sowie physikalischem Umfeld. Dabei spielen verschiedenste Faktoren eine entscheidende Rolle, wie bspw. Vorerfahrungen und Interaktionen mit anderen Personen. Diese beeinflussen die Auswahl und die Art der Auseinandersetzung mit den Inhalten und damit letztendlich auch die Lernergebnisse selbst. (vgl. Falk 2004: S84f; Falk / Dierking 1998: 2; Körber 2004: 180)

#### 4.2.6 Das Contextual Model of Learning

Das *Contextual Model of Learning*, in deutschsprachigen Quellen auch unter dem Begriff *Kontextmodell des Lernens* zu finden (vgl. Lewalter / Noschka-Roos 2009: 533), basiert auf konstruktivistischen, kognitiven und soziokulturellen Lerntheorien. Es stellt eine grundlegende Struktur dar, um Einflussfaktoren auf das Free-Choice Learning zu systematisieren und zusammenzufassen und damit die Komplexität entsprechender Lernvorgänge besser abbilden zu können. Kernelement ist die kontinuierliche Interaktion zwischen Individuen und ihrer Umwelt, durch die letztendlich das Lernen beeinflusst wird. (vgl. Falk / Storksdiack 2005: 745)

Im Zusammenhang mit Lernprozessen in musealen Kontexten identifizierten Falk und Storksdiack (vgl. a.a.O.: 747) in Anwendung des Modells aus unzähligen Einflussgrößen auf derartige Interaktionsprozesse insgesamt 12 Schlüsselfaktoren. Diese können dem

persönlichen, dem soziokulturellen und dem physischen Umfeld der Besucher zugeordnet werden:

- Personal context
  - Visit motivation and expectations
  - Prior knowledge
  - Prior experiences
  - Prior interests
  - Choice and control
- Sociocultural context
  - Within group social mediation
  - Mediation by others outside the immediate social group
- Physical context
  - Advance organizers
  - Orientation to the physical space
  - Architecture and large-scale environment
  - Design and exposure to exhibits and programs
  - Subsequent reinforcing events and experiences outside the museum  
(a.a.O.; ohne Nummerierung übernommen)

Hinsichtlich persönlicher Rahmenbedingungen werden dabei Faktoren genannt, die sich allgemein auf Motivationen und Interessen des Besuchers beziehen, wie Erwartungen, Vorwissen oder individuelle Vorlieben bei der Auswahl und Steuerung von Lernmöglichkeiten (choice and control). Der soziokulturelle Rahmen umfasst einerseits den Faktor Kommunikation innerhalb der eigenen Gruppe, d.h. mit Freunden und Verwandten, andererseits den der Kommunikation außerhalb der Gruppe, wie bspw. mit anderen Besuchern oder dem betreuenden Personal. Zum physischen Umfeld zählen u.a. das Design von Ausstellung und Einzelexponaten, Orientierungsmöglichkeiten, aber auch verstärkende Erfahrungen und Ereignisse, die noch lange nach dem Besuch der Einrichtung wirken können. (vgl. Falk / Dierking 2004: 141f)

All diese Faktoren nehmen, so die Autoren, Einfluss auf die Qualität des Besuchs und somit auch auf die Lernergebnisse, wobei ihre relative Bedeutung von Besucher zu Besucher sowie in unterschiedlichen Einrichtungsarten variieren kann (vgl. Falk / Storksdieck 2005: 747). Wie die Studie im *California Science Center* zeigte, wirken sie dabei nicht isoliert, sondern in einem komplexen Zusammenspiel. Zentrales Element in diesem Zusammenhang ist die Motivation, der Falk „prior experiences, prior learning, stage of intellectual, physical and emotional development, cultural and social history, and interests and expectations for learning“ (2004: S88) zuordnet. Sie beeinflusse nicht nur Lerninhalte, sondern darüber hinaus bspw. Gründe für das Lernen und Vorgehensweisen beim Lernen. Auch ergab die

Studie im *California Science Center*, dass Vorkenntnisse und Interesse die Wirkung von Schlüsselfaktoren, wie die soziale Kommunikation, beeinflussen. Diese wirkten entsprechend nicht immer gleich, sondern bspw. bei Besuchern mit geringen Vorkenntnissen und großem Interesse anders als bei jenen mit umfangreichen Vorkenntnissen und großem Interesse. (vgl. Falk 2004: S86; Falk / Storksdieck 2005: 758ff)

### **4.3 Reflexion des Science Center-Konzepts in Bezug auf die Zielgruppe Erwachsener**

Die in diesem Kapitel betrachteten erwachsenenpädagogischen Elemente des Science Center-Phänomens sind nicht allein für dessen Verständnis, sondern, analog zu den vorangegangenen theoretischen Überlegungen, für die Konzeption der empirischen Untersuchung relevant. Sie dienen dabei vor allem als Input für die Besucherbefragung. Diesbezüglich lassen sich folgende Punkte identifizieren, die genauer im Hinblick auf eine erwachsene Zielgruppe betrachtet werden sollten.

Die Interaktion mit den Exponaten, die meist mit deren Anfassen und Benutzung verbunden ist, steht im Widerspruch zu anderen Erfahrungen Erwachsener in Ausstellungen, in denen die präsentierten Objekte lediglich betrachtet werden dürfen. Gleiches gilt für das oftmals als spielerisch bezeichnete Vorgehen (vgl. Kapitel 4.1.2) in Science Centern. Es ist also bspw. denkbar, dass die Effekte des interaktiven Ansatzes nicht zum Tragen kommen, weil die Besucher die Interaktionsmöglichkeiten nicht nutzen. Eine Fragestellung an die Untersuchung sollte deshalb sein, inwieweit die Erwachsenen tatsächlich experimentieren.

Hinsichtlich der Schaffung von „guten“ Erfahrungen im Sinne von Dewey (vgl. 1938: 235 bzw. Kapitel 4.2.3), die zur weiteren Beschäftigung anregen und Verbindungen zu zukünftigen Erfahrungen herstellen lassen, sollten zum Beispiel Fragen nach für Erwachsene adäquaten Themenstellungen bzw. Ausstellungsinhalten betrachtet werden. Diese haben auch Relevanz dahingehend, dass selbstgesteuerte Lernprozesse von Motivationen und Interessen des Lernenden getrieben werden (vgl. Kapitel 4.2.5), welcher sich deshalb in den präsentierten Inhalten wiederfinden sollte. Hierbei könnten die bereits diskutierten Alltagsbezüge unterstützen, da sie an die Lebenswelt und das Vorwissen der Besucher anknüpfen lassen. Als Indizien dafür, dass tatsächlich zu einer weiteren Beschäftigung mit den gezeigten Inhalten angeregt wurde, ließe sich bspw. untersuchen, inwieweit Interesse geschaffen werden konnte bzw. das Vermittelte zukünftig Anwendung finden kann.

Dieser inhaltliche Aspekt ist auch ein Punkt, der sich aus der Anforderung an die Individualität der Exponate ergibt (vgl. Kapitel 4.1.3), d.h. sind die angebotenen Inhalte im Hinblick auf

die Vorstellungen erwachsener Besucher ausreichend, um unterschiedlichsten Interessen gerecht zu werden und damit genügend Anknüpfungspunkte zu bieten. Des Weiteren verbirgt sich dahinter die Fragestellung, ob es möglicherweise Themen gibt, die für Erwachsene besonders von Interesse sind. Hinsichtlich der Anforderungen an die Exponate wäre außerdem zu betrachten, inwieweit sie anspruchsvoll genug sind, um auch erwachsene Besucher anzusprechen und nicht zu langweilen. Diese Frage stellt sich sowohl vor dem Hintergrund, dass diese Ausstellungen entweder alle Altersgruppen oder speziell Kinder und Jugendliche zur Zielgruppe haben, als auch im Hinblick auf unterschiedliche Voraussetzungen der erwachsenen Besucher.

Abschließend sei auf die im *Contextual Model of Learning* (vgl. Kapitel 4.2.6 bzw. Falk 2004: S86) genannten Faktoren verwiesen, die Einfluss auf die Lernprozesse im Science Center nehmen, und von denen einige in Bezug auf Erwachsene speziellen Anforderungen unterliegen. Wesentliche Punkte, wie bspw. das Vorwissen der Besucher, wurden jedoch bereits in den vorangegangenen Ausführungen diskutiert.

---

## 5 Wissensvermittlung in interaktiven Ausstellungen – Empirische Befunde

Abgeleitet aus den in Kapitel 1.2 genannten Forschungsfragen bestand das Ziel vorliegender Studie in der Analyse des Phänomens der Science Center unter dem Blickwinkel der Wissensvermittlung für Erwachsene, nicht jedoch im Vergleich zu anderen Lernorten wie bspw. klassischen musealen Ausstellungen. Dabei stand die Ausstellung an sich mit den darin zur Anwendung kommenden didaktischen Elementen im Mittelpunkt. Darüber hinausgehende Vermittlungsangebote, wie bspw. Vortragsreihen, sind dagegen nur ergänzend Untersuchungsgegenstand. In diesem Zusammenhang sollten, den zu untersuchenden Fragestellungen (vgl. Kapitel 1.2) Rechnung tragend, zwei Perspektiven betrachtet werden – die Ausstellungskonzeption durch die Planer sowie die Rezeption und die Bewertung der Ausstellung durch die Besucher, weshalb die empirische Untersuchung im Wesentlichen aus zwei Teilen besteht.

Von der Analyse ausgeschlossen war dagegen die Frage, was tatsächlich gelernt werden kann, da die Ermittlung von Lernerfolgen in diesem Kontext aufgrund einer Vielzahl von Einflussfaktoren schwer messbar ist und über einen längeren Zeitraum betrachtet werden müsste (vgl. Kapitel 3.4.3 und 4.2.6). Dies wäre unter den gegebenen zeitlichen, personellen und finanziellen Rahmenbedingungen nicht realisierbar gewesen. Stattdessen wurden lediglich erste Einschätzungen zu Besuchsergebnissen im Rahmen der Ausstellungsbewertung als Indiz für mögliche Lernergebnisse erhoben.

Die Details der Studie, die aufgrund der genannten Analyseperspektiven im Wesentlichen auf Experteninterviews und Besucherbefragungen basiert, werden nachfolgend in drei Abschnitten behandelt. Der erste beinhaltet die Beschreibung und Erläuterung des Untersuchungsdesigns im Allgemeinen, d.h. Informationen zur Fallauswahl und zur gewählten Methodik. Planung, Durchführung und Auswertung der Interviews bzw. der Befragungen sind Gegenstand des zweiten bzw. dritten Abschnitts. Hier werden entsprechend auch die Details zum methodischen Vorgehen in Bezug auf die jeweilige Analyseperspektive dargestellt, d.h. bspw. für die Seite der Ausstellungsplaner zu Beginn von Kapitel 5.2. Dieses hat die Konzeption der untersuchten Ausstellung und damit im Zusammenhang stehender Vermittlungsziele zum Inhalt, die auf Grundlage der Experteninterviews sowie von persönlichen Ausstellungsbesuchen und Literaturrecherchen ermittelt wurden. Ergänzend dazu werden die Erfahrungen und Einschätzungen der befragten Experten in Bezug auf Erwachsene und ihre Wissensauffassungen betrachtet. Die genannten Informationen dienen gleichzeitig als Grundlage für die Besucherbefragung, die Gegenstand des letzten Abschnitts (vgl. 5.3) ist und Details zu Motivationen sowie zur

Rezeption und Bewertung der Ausstellungsangebote zum Inhalt hat, außerdem zu möglichen Besuchsergebnissen und zum Wissensverständnis der Besucher.

## **5.1 Untersuchungsdesign**

### 5.1.1 Falldesign

Ein Großteil wissenschaftlicher Veröffentlichungen zum Thema Science Center in Deutschland liegt, wie bereits dargelegt, entweder zielgruppenunspezifisch vor, oder sie fokussieren auf die Zielgruppe Kinder und Jugendliche sowie auf schulische Lehre (vgl. Kapitel 1.1 bzw. beispielhaft acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften 2011; Asmussen 2012; Bade 2010; Geyer 2008). Mit dem Fokus Erwachsene im Kontext interaktiver Ausstellungen haben sich dagegen nur die in Kapitel 1.2 dargestellten vier Studien beschäftigt. Die hierzu vorliegenden Ergebnisse beziehen sich vor allem auf das didaktische Konzept im Allgemeinen, also bspw. auf Selbstverständnis, Vermittlungsziele und verfügbare Angebotsbausteine (vgl. Körber 2004: 175ff; Nahrstedt et al. 2002: 202), dagegen nicht auf Fragen nach einer konzeptionellen Ausrichtung an erwachsenen Besuchern und der Vermittlung von Wissen. Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Rezeption und Bewertung interaktiver Ausstellungen durch Erwachsene sowie der zum Einsatz kommenden didaktischen Elemente sind eher allgemeiner Natur bzw. nur in unzureichender Detailtiefe verfügbar. So liegen bspw. keine Untersuchungen zur Rolle von Kontextualisierungen interaktiver Exponate bei der Wissensvermittlung für Erwachsene vor.

Aufgrund dieser Datenlage wurde für vorliegende Studie die Methodik der Fallanalyse gewählt, da sie, so Brügelmann (vgl. 1982: 609ff), die Möglichkeit bietet, eine Vielzahl von Merkmalen untersuchen zu können, und damit eher komplexen Untersuchungsgegenständen gerecht wird. Es können unterschiedliche Perspektiven betrachtet werden, womit es möglich sei, zu einem umfassenden, zuverlässigeren Gesamtbild des untersuchten Phänomens zu gelangen. So erfordern bspw. einige Fragestellungen, die Besucherseite betreffend, die genaue Kenntnis konzeptioneller Aspekte, d.h. die Erhebung von Daten zum Ausstellungsdesign. Außerdem finden Fallanalysen, gemäß Brüsemeister (vgl. 2008: 23f), vor allem dann Anwendung, wenn keine oder nur vage Hypothesen zum Untersuchungsgegenstand vorliegen. In dieser Studie sind das insbesondere Fragestellungen zur Relevanz konzeptioneller Aspekte, d.h. die Rezeption und Bewertung der interaktiven Ausstellung in Bezug auf ihre didaktischen Elemente und deren Wirkung auf die Besuchsergebnisse.

Einrichtungen, die den Science Center-Ansatz anwenden, scheinen insbesondere dann von Interesse für die Wissensvermittlung in Bezug auf Erwachsene zu sein, wenn die Exponate

nicht für sich allein stehen, sondern in Verbindung mit Kontextualisierungen angeboten werden (vgl. Kapitel 3.5). Um deren Bedeutung im genannten Zusammenhang genauer analysieren zu können, war die Nutzung dieses erweiterten Konzeptes eine wesentliche Anforderung an die für die Studie auszuwählende Ausstellung. Dementsprechend kamen nur zwei der drei grundlegenden Realisierungsvarianten des Science Center-Konzepts für die Auswahl in Frage – die erlebnisorientierte und die integrative (vgl. Kapitel 3.3.2 und 3.3.3), d.h. Einrichtungen, die in Abbildung 3.1 mit violetter oder brauner Farbe dargestellt sind.

Diese gleichen sich zwar in ihrem Ansatz, dem Besucher kontextualisierte Exponate anzubieten, weisen darüber hinaus aber durchaus konzeptionelle Unterschiede auf, wie bspw. bzgl. der Relevanz historischer Objekte, die in erlebnisorientierten Formen nur in Ausnahmefällen zu finden sind. Eine vergleichende Betrachtung beider Ansätze im Rahmen einer Studie bot damit die Möglichkeit, die Wirkung dieser verschiedenen Konzeptionen mit zu betrachten. Deshalb wurde nicht eine einzelne Einrichtung, sondern jeweils ein Vertreter der beiden oben genannten Varianten ausgewählt, um die Analyseergebnisse miteinander vergleichen zu können. Eine wichtige Voraussetzung hierfür war es, das Untersuchungsdesign für beide Ausstellungen weitestgehend identisch zu gestalten. Deshalb konnte für die integrative Variante nur eine Einrichtung relevant sein, in der das Science Center-Konzept in einem abgegrenzten Ausstellungsbereich (vgl. Kapitel 3.3.3.1) statt direkt innerhalb der musealen Ausstellung (vgl. Kapitel 3.3.3.2) zur Anwendung kommt.

In Kapitel 3.5 wurde außerdem von der Hypothese ausgegangen, dass Science Center einen Beitrag dazu leisten könnten, Erwachsenen Wissen zu aktuellen Themen aus Wissenschaft und Technik zu vermitteln. Dafür sollten Einrichtungen zu beiden Realisierungsvarianten ausgewählt werden, deren Ausstellung entsprechende inhaltliche Angebote macht. Eine weitere Anforderung war es, möglichst typische Vertreter der Science Center zu betrachten, d.h. Sonderformen, wie bspw. das *Klimahaus*, das eher eine Mischform aus beiden Realisierungsvarianten darstellt (vgl. Kapitel 3.3.2), oder das *Ferrodrom* als spezielle Spielart eines Museums mit interaktiven Elementen (vgl. Kapitel 3.3.3.2), auszuschließen. Durch die Wahl anderer Einrichtungen als des *Universum*, das Gegenstand aller bisherigen Forschungsprojekte zu Science Centern im Kontext der Erwachsenenbildung war (vgl. Kapitel 1.2), bestand daneben die Möglichkeit, bestimmte Befunde zu Daten, die, angesichts ihrer Relevanz für die zu untersuchenden Fragestellungen, auch im Rahmen dieser Studie mit erhoben werden sollten, in Bezug auf das *Universum* abzugleichen.

Aufgrund der genannten Anforderungen bot sich für die erlebnisorientierte Variante die Auswahl der *experimenta* in Heilbronn an und für die integrative Form die zum *TECHNOSEUM* in Mannheim gehörige *Elementa*. Erstgenannte ist ein sehr junges und

gleichzeitig das größte Science Center Süddeutschlands, das sich als Bildungseinrichtung sieht und u.a. verschiedene Inhalte zu neuen Technologien offeriert, so bspw. Exponate zu alternativen Energien. Bei der *Elementa* handelt es sich um drei eigene Abteilungen mit Experimentierstationen, die in die museale Gesamtausstellung des *TECHNOSEUM* integriert sind. Von diesen widmet sich vor allem die *Elementa 3*, als einer der drei Ausstellungsbereiche, aktuellen Themen aus Naturwissenschaft und Technik, wie bspw. der Robotik und der Materialwirtschaft.

### 5.1.2 Methodisches Design

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 1.2 genannten Fragestellungen und dem damit verbundenen Bedarf, Daten aus zwei verschiedenen Perspektiven zu erheben, erwies sich eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden als sinnvoll, ein Vorgehen das u.a. auch von Mayer (vgl. 2009: 26f) empfohlen wird. Damit bot sich die Möglichkeit, die Spezifika dieser unterschiedlichen Herangehensweisen zu nutzen. So verwendet die qualitative Forschung bei der Datenerhebung Methoden, die nicht oder nur teilweise standardisiert sind. Die Auswertung erfolgt durch verbale Interpretation von Sachverhalten. Das Vorgehen ist induktiv, d.h. Theorien zum Betrachtungsgegenstand werden aus den empirischen Befunden abgeleitet. Entsprechend erfolgt eine Komplexitätsreduzierung erst im Zuge der Auswertung, was zu vergleichsweise hohen Aufwänden je Einzelfall führt. Daher ist eine Beschränkung auf niedrige Fallzahlen erforderlich, d.h. ein qualitatives Vorgehen kann keine genauen Informationen zum Gültigkeitsbereich und zur Verbreitung der erhobenen Daten liefern. Demgegenüber stehen jedoch Vorteile, wie die Möglichkeit einer sehr detaillierten Analyse und der erleichterte Zugang zu Einzelpersonen und deren Erfahrungswissen, was im Hinblick auf die Ausstellungskonzeption einen wichtigen Aspekt darstellt. Darüber hinaus können nicht nur Kausalzusammenhänge, sondern auch deren Ausprägung, d.h. bspw. die Richtung der gefundenen Ursache-Wirkungs-Mechanismen, ermittelt werden. (vgl. Gläser / Laudel 2009: 26; Lamnek 1995: 35ff; Mayer 2009: 24ff)

Im Gegensatz dazu nutzen quantitative Strategien die standardisierte Erhebung und Auswertung großer Datenmengen. Das Vorgehen ist deduktiv, d.h. zu Beginn der Untersuchung werden Hypothesen zum Betrachtungsgegenstand aufgestellt, die anhand der erhobenen Daten überprüft werden. Entsprechend fokussiert die Untersuchung auf ausgewählte Kategorien bzw. Merkmale, wodurch bereits zu Beginn des Forschungsprozesses eine Komplexitätsreduzierung erzielt wird. Die Interpretation der empirischen Daten erfolgt quantitativ, d.h. auf Basis von Zahlen, die mittels statistischer Tests auf Zusammenhänge untersucht werden können. Im Gegensatz zum qualitativen Vorgehen ist es jedoch

nicht möglich, die Art der Abhängigkeiten zu ermitteln. Eine vollständige Aufklärung definierter Fälle wird durch das standardisierte Vorgehen verhindert, dafür aber die Untersuchung großer Fallzahlen ermöglicht. (vgl. Gläser / Laudel 2009: 26f)

Für vorliegende Arbeit wurde entsprechend folgendes Vorgehen definiert. Zur Ermittlung von Informationen hinsichtlich der Konzeption und Realisierung der Ausstellungen war besonders das Wissen der Ausstellungsplaner von Interesse. Da es sich bei dem genannten Personenkreis um einige wenige Experten handelte, wurde als Erhebungsmethode das Experteninterview, also ein qualitatives Vorgehen, ausgewählt. Diese Variante des leitfadengestützten Interviews ist gut geeignet, um komplexe Wissensbestände zu rekonstruieren. Experteninterviews kommen deshalb im Rahmen der empirischen Forschung häufig zum Einsatz, u.a. wenn es darum geht, Erfahrungswissen von Fachleuten zu erfragen. (vgl. Lamnek 2002: 176; Meuser / Nagel 2003: 481) In vorliegender Untersuchung sind das bspw. Intentionen der Ausstellungsmacher und konzeptionelle Überlegungen, aber auch deren Wissensverständnis.

Zur Vorbereitung der Interviews dienten Ausstellungsbesuche, interne Unterlagen sowie Veröffentlichungen und die Internetpräsentation der untersuchten Einrichtungen als wichtige Informationsquelle. Diese wurden insbesondere unter dem Aspekt der konzeptionellen Ausrichtung betrachtet, indem alle diesen Punkt betreffenden Inhalte und Informationen im Sinne einer Literaturrecherche gesammelt, zusammengefasst und hinsichtlich ihrer Relevanz für die Interviews analysiert wurden. So fiel bspw. beim Besuch der *experimenta* auf, dass die Informationen zu den Exponaten<sup>96</sup> einem hierarchischen System zu unterliegen scheinen, was zwar nicht explizit Bestandteil des Interview-Leitfadens war, aber im Interview hinterfragt wurde.<sup>97</sup> Gleichzeitig fanden diese Informationen im Rahmen der Auswertung Verwendung, um die Interviewergebnisse vor allem hinsichtlich allgemeiner konzeptioneller Aspekte zu ergänzen. Das bedeutet, dass die in Kapitel 5.2.2 und 5.2.3 zu findenden Ausführungen zu den Ausstellungskonzepten von *experimenta* und *Elementa* das Ergebnis einer kombinierten Auswertung oben genannter Quellen und der Experteninterviews darstellen.

Bezüglich der Auswertung von Interviews existieren, gemäß Gläser und Laudel (vgl. 2009: 44ff), unterschiedlichste Methoden und Vorgehensweisen, die zum Teil sehr speziell sind und unabhängig voneinander entwickelt wurden. Ein sehr häufig verwendetes Vorgehen

---

<sup>96</sup> In den nachfolgenden Kapiteln zu den Ausstellungskonzepten und zur Auswertung der Untersuchungsergebnisse werden diese unter der Kategorie „museale Ebene“ diskutiert.

<sup>97</sup> Detaillierte Angaben zur Konzeption und Durchführung der Interviews sind in den Abschnitten 5.2.1.2 bzw. 5.2.1.3 zu finden.

sei die freie, d.h. unstrukturierte, Interpretation der Interviewinhalte, die von den Autoren insbesondere vor dem Hintergrund der mangelnden Nachvollziehbarkeit von Forschungsergebnissen abgelehnt wird. Stattdessen empfehlen sie die qualitative Inhaltsanalyse, bei der die Interviewergebnisse auf Basis vordefinierter „Analyseraster“ untersucht, relevante Informationen herausgefiltert und anschließend unabhängig vom Ursprungstext weiterverarbeitet werden.

In Deutschland ist diese Methodik, so Gläser und Laudel (2009: 46), „vor allem mit dem Namen von Philipp Mayring verbunden“, wobei die Autoren (vgl. a.a.O.: 198f) Mayrings Verfahren insbesondere wegen des vergleichsweise standardisierten Vorgehens als problematisch ansehen. So sei das von ihm verwendete Kategoriensystem bereits zu Beginn der Auswertung weitestgehend fest definiert und diene vor allem der Analyse von Häufigkeiten, die als Indiz für die Bedeutung eines gewissen Sachverhaltes gewertet werden. Im Unterschied dazu schlagen Gläser und Laudel (vgl. a.a.O.: 199ff) die Verwendung eines zwar auch auf Basis theoretischer Überlegungen vordefinierten Kategoriensystems vor, das jedoch frei verbal beschrieben ist und im Laufe der Inhaltsanalyse angepasst werden kann. Ähnliche Vorgehensweisen finden sich bei Meuser und Nagel (vgl. 2003: 488f; 1991: 452ff) sowie Liebold und Trinczek (vgl. 2002: 49ff), die sich ebenso speziell auf die Auswertung von Experteninterviews beziehen.

Das für die Studie gewählte Vorgehen zur Analyse der Interviews wurde auf Grundlage der in diesen Publikationen (vgl. Gläser / Laudel 2009; Liebold / Trinczek 2002; Meuser / Nagel 2003; 1991) vorgestellten Methoden zur Auswertung von Experteninterviews definiert, d.h. in Anlehnung an die Methodengruppe der qualitativen Inhaltsanalyse<sup>98</sup>. Darüber hinaus flossen die Empfehlungen Mayrings (vgl. 1990: 77ff; 2002: 91ff) zur Transkription von Interviews sowie zur Strukturierung, einer Grundform der qualitativen Inhaltsanalyse, mit ein. Detaillierte Angaben zum Vorgehen sind in Abschnitt 5.2.1.4 zu finden.

Den quantitativen Teil der Studie stellt die Besucherbefragung dar. Eine wesentliche Grundlage für die Festlegung der hierbei relevanten Inhalte bildeten u.a. die Ergebnisse der Experteninterviews. Die Erstellung der Fragebögen und entsprechend auch die Besucherbefragung selbst waren deshalb zeitlich nach der Auswertung der Interviews eingeplant worden. Um die interessierenden Details für möglichst viele Personen erheben zu können, wurde die Befragung als schriftliche Befragung entworfen. Die empirischen Daten sollten letztendlich dazu dienen, die Hypothese überprüfen zu können, dass interaktive Ausstellungen und in diesem Zusammenhang vor allem der um Kontextualisierungen erweiterte

---

<sup>98</sup> Zur Klassifizierung von Auswertemethoden vgl. Gläser und Laudel (2009: 44, Abbildung 2-4).

didaktische Ansatz einen Beitrag zur Wissensvermittlung für Erwachsene leisten. Außerdem war von Interesse, inwieweit die beiden unterschiedlichen konzeptionellen Ansätze von Science Centern Einfluss auf diese Ergebnisse haben. Entsprechend wurde ein für beide Einrichtungen weitestgehend<sup>99</sup> identischer, standardisierter Fragebogen verfasst. Genaue Details zum Design der Besucherbefragung sind in Abschnitt 5.3.1.1 beschrieben.

Die Auswertung der Fragebögen aus der Besucherbefragung erfolgte im Wesentlichen auf Basis von standardisierten Methoden der beschreibenden und schließenden bzw. der deskriptiven und Inferenzstatistik (vgl. u.a. Bortz / Schuster 2010; Quatember 2008). Dabei wurden MS Excel und MS Access als Hilfsmittel eingesetzt.

## **5.2 Intentionen, Konzeption und Erfahrungen ausgewählter Einrichtungen**

### 5.2.1 Methodisches Vorgehen bei den Experteninterviews

Das vorliegender Studie zugrundeliegende Untersuchungsdesign wurde bereits in Kapitel 5.1 im Detail erläutert. In diesem Zusammenhang wurde diskutiert, dass im Rahmen der Untersuchung zwei verschiedene Perspektiven zu betrachten waren – die der Ausstellungsplaner und die der Besucher. Die Untersuchungsergebnisse zu Erstgenannter basieren dabei im Wesentlichen auf Experteninterviews. Das genaue Vorgehen bei der Konzeption und Auswertung dieser ist Gegenstand der folgenden vier Kapitel.

#### 5.2.1.1 Auswahl der Interviewpartner

Im Vorfeld der Interviews fanden Anfang 2011 sowohl mit der *experimenta* als auch mit dem *TECHNOSEUM* Gespräche statt, die der Erläuterung von Zielen, geplantem Vorgehen und Untersuchungsdesign des Promotionsvorhabens dienten. In diesem Zusammenhang wurde auch vereinbart, jeweils zwei Experten, die für Ausstellungsdesign und -realisierung verantwortlich waren, zu interviewen. Die entsprechenden Personen wurden von den Einrichtungen benannt.

Interviewpartner der *experimenta* waren zum einen der Geschäftsführer, zum anderen der Ausstellungsleiter der Einrichtung. Der Geschäftsführer hat das gesamte Projekt des Aufbaus der *experimenta* von Beginn an begleitet. In dieser Funktion war er auch, gemeinsam mit verschiedenen Partnern, an der inhaltlichen Konzeption beteiligt. Die Aufgaben des Ausstellungsleiters umfassen die Betreuung und Weiterentwicklung von Dauer- und

---

<sup>99</sup> Die Unterschiede beziehen sich lediglich auf Einrichtungsspezifika.

Sonderausstellungen sowie von begleitenden Programmen und Angeboten. Darüber hinaus ist er für die Mitarbeiter der Ausstellung, d.h. das technische Personal und die Besucherbetreuer, verantwortlich.

Interviewpartner im *TECHNOSEUM* waren der stellvertretende Abteilungsleiter Ausstellungen (im Folgenden bezeichnet als stellvertretender Abteilungsleiter) und der Projektassistent der *Elementa 3* (im Folgenden bezeichnet als Projektassistent). Erstgenannter ist langjähriger Mitarbeiter im *TECHNOSEUM*. Als Projektleiter war er von Beginn an bei der Planung und Realisierung der drei *Elementa*-Ausstellungen dabei. Er hat u.a. bei Entscheidungen zu Themenfeldern, grundlegender Konzeption und Integration ins Gesamtkonzept des *TECHNOSEUM* mitgewirkt. Der Projektassistent hat in seiner Funktion die *Elementa 3* vom Start der Konzeptionsphase bis zum heutigen Zeitpunkt begleitet.

#### 5.2.1.2 Festlegung der Interviewinhalte

Untersuchungsgegenstand der Interviews waren die Ausstellungskonzeption und damit verbundene Zielsetzungen. Beide sollten, entsprechend der Fragestellung vorliegender Arbeit, speziell unter dem Blickwinkel einer Wissensvermittlung für Erwachsene betrachtet werden und dienten darüber hinaus als Grundlage für die Konzeption und Auswertung der Besucherbefragungen (vgl. Kapitel 5.1).

Daraus abgeleitet, interessierten insbesondere die jeweils spezifischen didaktischen Ansätze der zu untersuchenden Einrichtungen, die mit dieser Konzeption verbundenen Zielstellungen, vor allem auch im Hinblick auf die Vermittlung von Wissen, sowie die Relevanz erwachsener Besucher bei der Planung der Ausstellung. Ergänzend, d.h. als Vergleichsgrundlage für die Ergebnisse der Besucherbefragung, sollten in diesem Zusammenhang auch Einschätzungen der Experten zu Besuchszielen und zur Nutzung der offerierten Angebote in Bezug auf Erwachsene erhoben werden. Darüber hinaus war anhand der Interviews das Wissensverständnis der Experten zu ermitteln, um die Aussagen zur Wissensvermittlung später bewerten und vergleichen zu können.

Zusammengefasst wurden aus diesen Anforderungen folgende Fragestellungen als Gegenstand der Experteninterviews definiert:

- Welches Wissensverständnis haben die Experten?
- Welche Rolle spielte die Vermittlung von Wissen bei der Konzeption?
- Welche Inhalte sollen vermittelt werden?
- Welche didaktischen Ansätze liegen dem Ausstellungskonzept zugrunde?

- Welche Rolle spielte die Zielgruppe Erwachsener bei der Konzeption?
- Welche Erfahrungen gibt es bzgl. der Gruppe erwachsener Besucher in Bezug auf die interaktive Ausstellung?

Darüber hinaus sollten u.a. allgemeine Angaben zum jeweiligen Interview-Partner sowie dessen Einschätzung erfragt werden, wie sich Science Center-Initiativen in Bezug auf die Zielgruppe Erwachsener sowie hinsichtlich konzeptioneller Aspekte, d.h. im Vergleich der drei Realisierungsvarianten, zukünftig entwickeln werden. Der Interview-Leitfaden gliederte sich entsprechend in folgende Schwerpunktthemen:

- Allgemeines
- Wissen und Wissensvermittlung
- Konzeption
- Erwachsene Besucher
- Zukünftige Entwicklung

Er wurde im Wesentlichen so gestaltet, dass er ausformulierte Fragen enthielt. Diese waren teilweise um Anmerkungen ergänzt, die als Gedächtnisstütze dienten, um ggf. bei Bedarf genauer hinterfragen zu können. Dabei enthielten die Leitfäden für die zu untersuchenden Einrichtungen, abgesehen von zwei Ausnahmen<sup>100</sup>, die gleichen Fragestellungen, damit für die spätere Auswertung der Vergleich von Inhalten ermöglicht werden konnte. Die Fragen wurden lediglich bei Bedarf textuell und inhaltlich an die Gegebenheiten der jeweiligen Einrichtung angepasst, wie bspw. bei Frage 2 zu Idee und Zielen der Ausstellung, in der auf Zitate zur *experimenta* und *Elementa* Bezug genommen wurde. Beide Leitfäden sind in Anhang 1 – Interviewleitfäden zu finden.

### 5.2.1.3 Durchführung der Interviews

Die Interviews wurden im Mai 2011 (*experimenta*) bzw. Juli 2011 (*TECHNOSEUM*) geführt – im *TECHNOSEUM* etwas später, weil Mitte Mai die *Elementa 3* eröffnet wurde und die beiden Ansprechpartner in diesem Zeitraum stark eingebunden waren. Die Gespräche fanden vor Ort in der Einrichtung statt, in der *experimenta* an zwei verschiedenen Tagen, im *TECHNOSEUM* vormittags und nachmittags an einem Tag. Es war je Interviewpartner ein Einzelinterview mit einer Dauer von ein bis eineinhalb Stunden geplant worden. In diesem zeitlichen Rahmen bewegten sich auch alle Gespräche.

---

<sup>100</sup> *Elementa*: Frage 8 zusätzlich; *experimenta*: Frage 15 zusätzlich.

Vor Beginn der Interviews wurde den Teilnehmern jeweils noch einmal die geplante Vorgehensweise und die Zielsetzung erklärt sowie das Einverständnis eingeholt, das Gespräch mitschneiden zu dürfen. Dieser Anfrage stimmten alle vier Beteiligten zu. Die Interviews selbst wurden zwar unter Berücksichtigung des Leitfadens, dennoch aber offen geführt. So war bspw. die Reihenfolge der Fragen weitestgehend am Gesprächsverlauf und weniger an der vom Leitfaden vorgegebenen Reihenfolge orientiert. Während der Interviews gab es, abgesehen von jeweils einer kurzen Unterbrechung zweier Gespräche, die jedoch keinen Einfluss auf den generellen Ablauf hatten, keine nennenswerten Störungen. Zum Abschluss wurde das weitere Vorgehen besprochen. In diesem Gespräch gaben alle vier Ansprechpartner an, dass eine Anonymisierung der Inhalte nicht notwendig sei<sup>101</sup>.

#### 5.2.1.4 Erfassung und Auswertung der Interviews

Für die vorliegende Untersuchung wurde, in Anlehnung an die in Kapitel 5.1 genannten Methoden (vgl. Gläser / Laudel 2009: 199ff; Liebold / Trinczek 2002: 49ff; Mayring 1990: 77ff; 2002: 91ff; Meuser / Nagel 1991: 452ff; 2003: 488f), nachfolgende Vorgehensweise gewählt:

1. Definition interessierender Themen bzw. Teilthemen<sup>102</sup>
2. Transkription der Interviews
3. Vorbereitung der transkribierten Texte für die Auswertung
4. Paraphrasierung der für die Untersuchung relevanten Inhalte
5. Thematische Zuordnung der Paraphrasen und Anpassung der Themenstruktur
6. Thematische Zusammenfassung der Paraphrasen pro Einrichtung
7. Analyse einzelner Textstellen und Vergleich beider Einrichtungen

Als Themen bzw. Teilthemen für die Analyse der Interviews (Punkt 1) waren, mit Blick auf die Fragestellungen der Untersuchung sowie auf die Inhalte des Interview-Leitfadens, folgende festgelegt worden:

- Interviewpartner
- Anliegen

---

<sup>101</sup> Gemäß den üblichen Gepflogenheiten bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen wird trotz allem bei der Auswertung anonymisiert auf die Interviewinhalte Bezug genommen, und Namensnennungen in den Interviewtranskripten wurden durch eine Verschlüsselung ersetzt.

<sup>102</sup> Die Begriffe Thema und Teilthema wurden von Liebold / Trinczek (vgl. a.a.O.) übernommen und entsprechen in der Terminologie der qualitativen Inhaltsanalyse den sogenannten Kategorien und Unterkategorien bzw. Codes.

- Vermittlungsansatz
  - Inhalte
  - Mittel und Methoden
    - Interaktives Exponat
    - Gestalterische Aspekte
    - Ergänzende Angebote
    - Weitere
  - Begründungen
    - Inhalte
    - Mittel und Methoden
  - Theoretische Bezüge
- Wissen
  - Begriff
  - Konzeptionelle Relevanz
- Erwachsene
  - Konzeptionelle Relevanz
  - Motivationen
  - Erfahrungen
- Zukunftsszenario

Die Transkription der aufgezeichneten Interviews erfolgte sprachlich geglättet, da lediglich inhaltlich-thematische Aspekte Gegenstand der Untersuchung waren (vgl. Mayring 2002: 91). Aus dem gleichen Grund wurden Wiederholungen und Einfügungen ohne Relevanz für die spätere Analyse, wie: „Das hat sicher Herr ... schon gesagt“, sowie die Unterbrechungen durch Außenstehende weggelassen. Im Interview mit dem stellvertretenden Abteilungsleiter fehlen darüber hinaus zwei ausführliche Passagen mit historischen Details, die hinsichtlich des Untersuchungsgegenstandes nicht von Interesse waren. Diese beiden Stellen sind im Transkript entsprechend gekennzeichnet. Ergänzend gab es, nach Rücksprache mit dem jeweiligen Interviewpartner, in zwei Fällen nachträgliche Korrekturen inhaltlicher Aussagen. Die kompletten Interview-Transkripte beinhaltet Anhang 2 – Interviewtranskripte. Alle Fragen sind dort mit „F:“, alle Antworten mit „A:“ gekennzeichnet.

Darüber hinaus wurden die Antworttexte in inhaltlich zusammenhängende Abschnitte aufgeteilt, die in den Transkripten jeweils einem Absatz entsprechen<sup>103</sup>.

Die weitere Aufbereitung der Interviews erfolgte mittels MS Excel. Hier wurde jedem Textabschnitt (Frage oder einzelner Antwortabsatz) ein eindeutiges Ident der Form „I-x-F/A-y“ zugeordnet. „I“ steht dabei für Interview, und „x“ steht für einen bestimmten Interviewpartner, entsprechend der Reihenfolge, in der die Gespräche geführt wurden<sup>104</sup>. Die Werte „F“ bzw. „A“ kennzeichnen, ob es sich um einen Frage- oder Antwortabschnitt handelt, und „y“ stellt eine fortlaufende Nummer dar, die pro Interview mit eins beginnend vergeben wurde.<sup>105</sup>

Gemäß der Punkte 4 und 5 erfolgte für jeden Antwortabschnitt die Zuordnung von einer oder mehreren Paraphrasen und entsprechend von einem oder mehreren der zu Punkt 1 genannten Themen bzw. Teilthemen. Abschnitte, die inhaltlich nicht relevant waren, erhielten die Bezeichnung „nr“ (nicht relevant). An einigen Stellen waren Anpassungen der vorab festgelegten Struktur erforderlich. Diese war einerseits zu differenziert, andererseits konnten manche Aussagen, die für eine spätere Analyse von Interesse schienen, überhaupt nicht zugeordnet werden<sup>106</sup>. Letztendlich ergab sich folgende Themenstruktur:

- Interviewpartner
- Anliegen
- Grundlegende Konzeption
- Vermittlungsebenen
  - Interaktive Ebene
  - Museale Ebene
  - Personelle Ebene<sup>107</sup>
  - Sonstige Ebenen<sup>108</sup>

---

<sup>103</sup> Sehr lange Textpassagen wurden teilweise, auch wenn inhaltlich zusammenhängend, in kleinere Abschnitte unterteilt, um für die Auswertung eine bessere Übersicht zu gewährleisten.

<sup>104</sup> 1: Geschäftsführer, 2: Ausstellungsleiter, 3: stellvertretender Abteilungsleiter, 4: Projektassistent.

<sup>105</sup> Im Folgenden mit einem Quellenverweis der Form „I-x-A-y“ versehene Textpassagen beziehen sich entsprechend auf Inhalte der Experteninterviews, z.B. I1-A-... auf das Interview mit dem Geschäftsführer. Verweise mit Bezug auf die Interviewpartner, die nicht diese Form haben, kennzeichnen andere Quellen, wie z.B. Veröffentlichungen der genannten Personen, die im Literaturverzeichnis zu finden sind.

<sup>106</sup> Die wesentlichen Anpassungen bestanden im Wegfall der Unterkategorien „Inhalte“, „Begründungen“ und „Theoretische Bezüge“ bei „Vermittlungsebenen“ (ursprünglich: „Vermittlungsansatz“) und Zusammenfassung dieser in der neuen Kategorie „Grundlegende Konzeption“ sowie im Wegfall der Unterkategorien bei „Wissen und Wissensvermittlung“.

<sup>107</sup> Die museale und personelle Vermittlungsebene dienen innerhalb der Ausstellung als Ergänzung der interaktiven Ebene (vgl. Details in Kapitel 5.2.2.2 bzw. 5.2.3.2) und werden deshalb nachfolgend auch allgemein unter den Begriffen „ergänzende Angebote“ oder „ergänzende (Vermittlungs-)Ebenen“ subsumiert.

- Wissen und Wissensvermittlung
- Erwachsene
  - Konzeptionelle Relevanz
  - Motivationen
  - Erfahrungen
- Sonstiges

Diese Themengruppen lassen sich weitestgehend auch in den beiden folgenden Kapiteln zur *experimenta* und *Elementa* wiederfinden, in denen u.a. die Analyseergebnisse der Interviews im Detail dargestellt werden. Lediglich für die Kategorie „Grundlegende Konzeption“ erwies es sich als sinnvoller, die entsprechenden Inhalte innerhalb der anderen Themen zuzuordnen, um Wiederholungen im Text zu vermeiden.

Für die nachfolgende Darstellung zu Ausstellungs- und Gesamtkonzeption beider Einrichtungen wurden, neben den Experteninterviews, ergänzend noch weitere Informationsquellen mit einbezogen, wie bspw. interne Publikationen (vgl. Abschnitt 5.1). Des Weiteren lassen sich hier Details finden, die weniger der Betrachtung konzeptioneller Aspekte dienten, sondern eher aus methodischer Sicht von Relevanz waren. So hatten bspw. Anordnung und Zugangsmöglichkeiten einzelner Ausstellungsbereiche einen großen Einfluss auf das Vorgehen bei der Besucherbefragung (vgl. Abschnitt 5.3.1.2.2 und 5.3.1.2.3). Sie sind deshalb in den beiden Abschnitten zu Inhalten und Gliederung (vgl. 5.2.2.2.1 und 5.2.3.2.1) detaillierter beschrieben, als dies für das Verständnis der Konzeption erforderlich gewesen wäre.

## 5.2.2 Die *experimenta* in Heilbronn<sup>109</sup>

### 5.2.2.1 Historie und Anliegen

Die *experimenta* wurde im November 2009 eröffnet. Ursprünglich eines von verschiedenen Konzepten in der Diskussion um die Weiternutzung des Gebäudes *Hagenbucher*, entschied man sich letztendlich für die Schaffung dieser interaktiven Lern- und Erlebniswelt. Sie sollte vor allem Kinder und Jugendliche für Naturwissenschaft und Technik begeistern, spielerisch und interaktiv Wissen vermitteln und Spaß machen. Die *experimenta* wurde entsprechend

---

<sup>108</sup> Dieser Vermittlungsebene werden alle Angebote zugeordnet, die nicht innerhalb der Ausstellung gemacht werden, wie bspw. Vorträge.

<sup>109</sup> Als Input für die nachfolgenden Inhalte dienten Ausstellungsbesuche, Experteninterviews und die jeweils explizit genannten Quellen. Details zu Ausstellungsinhalten entsprechen, sofern nicht anders angegeben, dem Kenntnisstand zum Analysezeitpunkt, d.h. im Wesentlichen Anfang bis Mitte 2011.

als Bildungseinrichtung konzipiert. Sie versteht sich zugleich aber auch als Einrichtung für Familien, denn diese machen vor Schulklassen und Kindergartengruppen die größte Besuchergruppe aus. Der Geschäftsführer beschreibt die *experimenta* als „Kommunikationsplattform zwischen Jung und Alt“ und spricht ihr in diesem Zusammenhang eine vergleichsweise hohe regionale Bedeutung zu. So bietet die Einrichtung bspw. spezielle Angebote, die von vielen Kindergärten und Schulen der Region *Heilbronn-Franken* genutzt werden. Daneben arbeitet sie bewusst mit regionalen Unternehmen zusammen. Die damit verbundene gute finanzielle Basis eröffnet der *experimenta* Chancen, die ihr laut dem Geschäftsführer eine einmalige Angebotspalette<sup>110</sup> im Vergleich zu anderen Science Centern ermöglichen. (vgl. *experimenta* Heilbronn o.J.; Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [A])

Unter dem Motto „entdecken, erleben, erkennen“ möchte man in der *experimenta* vor allem Interesse und Neugier für Naturwissenschaft und Technik vermitteln (vgl. u.a. I1-A-5; I1-A-47). In dieser grundlegenden Zielsetzung unterscheidet sich die Einrichtung kaum von anderen Science Centern. Allerdings geht es nicht allein darum, den Besuchern, wie im klassischen Konzept, Phänomene oder Effekte zu zeigen, sondern vielmehr soll erkennbar werden, in welchen Kontexten diese zum Einsatz kommen, und welche Bedeutung ein bestimmtes Thema für unseren Alltag hat. Deshalb wurde der Ausstellungsbereich der *experimenta* nach dem erlebnisorientierten Ansatz konzipiert. (vgl. u.a. I1-A-19; I2-A-19) Gleichzeitig wird angestrebt, eine länger anhaltende Motivation zu schaffen, sich intensiver mit bestimmten Themenstellungen auseinanderzusetzen, wofür der Ausstellungsleiter diese Umsetzungsvariante ebenso als geeigneter ansieht:

(...) Das Ziel, das hinter dem klassischen Ansatz steckt, über das einzelne Phänomene und darüber hinaus Interesse zu schaffen, diesen Schritt finde ich relativ groß. Zweitens finde ich diesen Schritt problematisch, weil er die Gefahr der Enttäuschung birgt. Wenn ich mich im Science Center mit tollen, schönen Sachen beschäftige und wahnsinnig spannend finde, was da passiert, mich dann aber wieder in den Schulunterricht oder ins Studium begeben, und dort tauchen diese Dinge gar nicht auf, birgt das ein Enttäuschungspotential. Ich habe eine bestimmte Wahrnehmung, so könnte Wissenschaft oder Naturwissenschaft und Technik auch sein. Wenn ich nur über die Faszination gehe, dann kann es passieren, dass ich enttäuscht bin, dass diese Faszination nicht fortgesetzt wird. Wenn man es dagegen themen- oder wissensbezogen macht, dann kann ich mir schon vorstellen, dass ich idealerweise, wenn mich das Thema neue Energien interessiert, auch über das Thema gefangen bin. Dann akzeptiere ich vielleicht eher manche Durststrecke beim Lernen, im Studium oder

---

<sup>110</sup> Für Details vgl. Kapitel 5.2.2.2 und 5.2.2.3.

auch später, weil ich an das Thema gebunden bin und sozusagen die große Frage für mich sehe. (...) (I2-A-23, 24)

Ein weiteres wichtiges Anliegen der *experimenta* ist lt. dem Geschäftsführer, die Besucher dazu anzuregen, sich mit ihren Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten auseinanderzusetzen, und ihnen auf diesem Wege die Möglichkeit zu geben, eigene Talente erkennen zu können:

Wir haben es nicht dabei belassen, eine interaktive Ausstellung zu vier Themenfeldern zu zeigen, sondern wir haben versucht, auch noch eine Idee zu vermitteln, die wir nennen: „Entdecke Dein Talent“. Das heißt, es geht ebenso darum, dass wiederum insbesondere Kinder und Jugendliche die Möglichkeit haben herauszufinden, was macht mir Spaß, was kann ich gut, was interessiert mich, und was könnte, das wäre der Idealfall, was könnte für mich später einmal ein möglicher Berufswunsch sein. Dieses „Entdecke dein Talent“ wird vor allen Dingen unterstützt durch die sogenannten Talentschmieden. Das sind kleinere Werkstattbereiche, in denen man verschiedene Fähigkeiten und Fertigkeiten ausprobieren kann. (I1-A-7)

Ganz allgemein möchte man ein breiteres, über eine reine Ausstellung hinausgehendes, Angebot zu naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen offerieren und „pädagogisch wertvolle Bildungsangebote machen“ (I1-A-14). Die *experimenta* bietet deshalb eine Vielzahl von Informations- und Handlungsangeboten unterschiedlicher Komplexität und Anspruchsniveaus, die der Besucher interessenabhängig eigenständig nutzen kann. Das Ziel ist, „sowohl in Bezug auf das Alter als auch hinsichtlich der Qualität (Anspruch) der Angebote eine entsprechende Vielfalt“<sup>111</sup> zu bieten. In der Nutzung dieser sollen die Besucher Spaß haben und den Besuch der Einrichtung als Erlebnis empfinden. Dabei werden als Zielgruppe prinzipiell alle Altersstufen angesehen, wobei der Fokus auf der Gruppe der Kinder und Jugendlichen liegt.

---

<sup>111</sup> Geschäftsführer der *experimenta*; Mail vom 03.10.2011 (vgl. Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [C]).

## 5.2.2.2 Ausstellungskonzept

### 5.2.2.2.1 Inhaltliche Schwerpunkte und Gliederung<sup>112</sup>

Die Dauerausstellung der *experimenta* umfasst ca. 150 interaktive Exponate, die überwiegend, aber nicht nur, an naturwissenschaftlich-technischen Themenstellungen ausgerichtet sind. Darüber hinaus werden jährlich zwei bis drei Sonderausstellungen organisiert, um die Dauerausstellung thematisch und altersspezifisch zu ergänzen (vgl. Bild der Wissenschaft 2011). So fand im Zeitraum der Besucherbefragung eine Ausstellung mit dem Titel „Zeit – Expedition in die vierte Dimension“ statt, die sich mit verschiedenen Fragen in Bezug auf das Thema Zeit beschäftigte. Für die Auswahl der in der *experimenta* präsentierten Inhalte waren bzw. sind insbesondere zwei Aspekte ausschlaggebend, die von beiden Gesprächspartnern mehrfach hervorgehoben wurden – die Bedeutung für unser Leben, wie bspw. beim Thema Kommunikation, sowie der regionale Bezug:

Anwendung muss nicht heißen, das ist der Effekt, und heute bauen wir diese Maschine, sondern für mich als Besucher zu verstehen, warum ist das wichtig, warum ist das bedeutend. Das, denke ich, ist schon auch in der Konzeption wichtig, hier vorab auszuwählen, zu bündeln, was ist warum wichtig. Das können ganz unerwartete Dinge sein, wie bei uns die Kommunikation als Thema, was viele so vielleicht nicht erwarten. Aber es ist zumindest von unserer Seite vorbereitet, dass das eine gewisse Bedeutung für unser Leben hat. (I2-A-21)

Wir wollten natürlich auch ein Stück weit Wissen dergestalt vermitteln, dass wir gesagt haben, welche Themen sind denn zum Beispiel für die Stadt oder für die Region wichtig. Beispielsweise haben wir hier in dieser Stadt den Robert Mayer, der das Gesetz von der Erhaltung der Energie in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts als erster beschrieben hat. Vor allem über seine Person ist das Thema Energie mit dieser Stadt bzw. dieser Region verbunden. Außerdem ist Energie ein wichtiges Thema, denn die Lösung der Energiefrage ist eine der Zukunftsfragen der Menschheit. Deshalb haben wir es für die Ausstellung ausgewählt. (I1-A-51)

Bei den Sonderausstellungen geht es für uns darum, auf dem internationalen Markt zu beobachten, was passt zu unserem Programm, daneben, was passt in unsere Räume. (...) Nicht von allem, was international in solchen Einrichtungen gezeigt wird, habe ich das Gefühl, dass es zu uns passt, zur Stadt Heilbronn, zum Besuchersumfeld, zur Besucherstruktur – was erwarten die Besucher bei uns, und was erwarten

---

<sup>112</sup> Die Informationen dieses Abschnittes entstammen, neben den eingangs genannten Quellen, Detailbeschreibungen auf der Homepage der Einrichtung (dort: <http://www.experimenta-heilbronn.de/>; Stand: 07.09.2011) sowie einer Sonderveröffentlichung zur Eröffnung der *experimenta* (vgl. *experimenta Heilbronn 2009: 3ff*).

die, klassisch neudeutsch, Stakeholder, die Interesse an Naturwissenschaft und Technik haben. (...) Für uns ist es wichtig, ein Stück weit unsere Identität bzw. unser Profil zu schärfen (...) und zu schauen, was passt hier, und was glauben wir, was in der Stadt und in der Region attraktiv vermittelbar ist oder nicht. (I2-A-6, 10)

Die Dauerausstellung der *experimenta* ist in vier räumlich getrennte Bereiche untergliedert, sogenannte *Themenwelten*, die sich auf jeweils einer Etage des Gebäudes befinden und in *E-Werk*, *Werkstatt*, *Netzwerk* und *Spielwerk* unterschieden werden. Innerhalb einer *Themenwelt* sind die Exponate mittels Farben, Kulissenwänden etc. in inhaltliche Teilbereiche gruppiert.

Im *E-Werk* im ersten OG werden Stationen zum Thema Energie und Umwelt präsentiert. Dabei geht es im Wesentlichen um Energiegewinnung und -umwandlung sowie um die Nutzung bzw. den sparsamen Umgang von Energie. Die Exponate sind nach verschiedenen Schwerpunkten gruppiert, wie bspw. *Solarenergie*, *Windenergie*, *Wasserstoff* und *Wohnzimmer*. In der zweiten Etage befindet sich die *Werkstatt*. Die dort präsentierten Inhalte sollen den Einfluss technischer Innovationen auf unserer Leben aufzeigen sowie, wie wir Menschen von der Natur lernen, und sind zum Beispiel den Themengruppen *Erfindung (Fortbewegung)* und *Produktion (Transport, Logistik, Robotik)* zugeordnet. Das *Netzwerk* im dritten OG bietet Exponate zur Vielfalt und zu den Auswirkungen menschlicher Kommunikation sowie zu Kommunikationsmedien. Hier zu findende Themenfelder sind bspw. *Sprache*, *Interkulturelle Kommunikation* und *Technische Medien*. Der Ausstellungsbereich auf der obersten öffentlich zugänglichen Etage, das *Spielwerk*, beschäftigt sich mit dem Thema Mensch und Freizeit, im Detail mit Freizeitgestaltung sowie Sinn und Nutzen des Spielens, und beinhaltet im Wesentlichen Exponate zu *Musik*, *Spiel* und *Sport*.

Trotz des grundlegenden Ansatzes, dass die Besucher interessenabhängig selbst entscheiden sollen, wie sie sich durchs Haus bewegen, gibt es zur Orientierung einen vorgeschlagenen Rundgang. Dieser startet am Eingang des *E-Werks* mit einem kleinen Kinobereich, in dem ein einführender Film präsentiert wird. Der Durchlauf durch die einzelnen Etagen ist unterschiedlich gestaltet. Während die verschiedenen Themengruppen in *E-Werk* und *Spielwerk*, ausgehend von einem zentralen Eintrittspunkt, direkt zu erreichen sind, ist der Rundgang in *Werkstatt* und *Netzwerk* durch die Anordnung der Kulissenwände eher geführt. Der Besucher muss bestimmte Bereiche durchlaufen, um in andere zu gelangen. Darüber hinaus befindet sich auf dem Fußboden jeder *Themenwelt* ein markierter Rundgang als Orientierungshilfe.

In der ersten und zweiten Etage gibt es, zusätzlich zu den Bereichen der Dauerausstellung, jeweils eine Ausstellungsfläche, auf der die Sonderausstellungen zu finden sind, wie bspw.

die zum Thema Zeit, die während des Befragungszeitraumes stattfand. Im vierten OG, auf dem auch das *Spielwerk* angesiedelt ist, wurden in einem separaten Areal mehrere kleinere Werkstätten eingerichtet, die bereits erwähnten *Talentschmieden*<sup>113</sup>. An dieser Stelle endet auch der vorgeschlagene Rundgang durch das Gebäude, und hier sind Terminals für die Auswertung der Ergebnisse zu ausgewählten Exponaten, sogenannten *Talentexponaten*, aufgestellt<sup>114</sup>. In der fünften Etage befinden sich noch Laborbereiche, die in der Regel nicht öffentlich zugänglich sind und bspw. von Schulklassen genutzt werden können.

#### 5.2.2.2.2 Interaktive Ebene

Analog zum allgemeinen Ansatz, der mit interaktiven Exponaten verfolgt wird (vgl. bspw. Allen 2004: S24; Fiesser / Kiupel 1999: 2 sowie Kapitel 4.1.2), geht man auch in der *experimenta* davon aus, dass Inhalte besser behalten werden können, wenn man sich aktiv mit ihnen beschäftigt, statt lediglich darüber zu hören oder zu lesen. Der Geschäftsführer formuliert dies als das entscheidende Kriterium für die Einrichtung und entsprechend auch für die Gestaltung der Exponate:

(...) Bei uns ist das gesamte Haus darauf ausgerichtet, dass der Besucher selbst etwas tut. Man bezeichnet diese Exponate ja auch als Hands-on-Exponate. Dieser Anspruch, etwas selbst zu tun und dabei etwas zu entdecken, zu erkennen und das zusätzlich mit Spaß zu verbinden, also etwas zu erleben, das sind die wichtigen Kriterien, die wir an jedes Ausstellungsexponat stellen, und das ist auch unser Anspruch für unser Gesamtprogramm. (I1-A-6)

Dabei zeigt die *experimenta* fast ausschließlich Stationen zu Alltagsanwendungen oder -themen, wie zum Beispiel *Meeresströmungskraftwerk* oder *Beachvolleyball*. Diese sind in der Regel recht aufwändig gestaltet, häufig auch medial unterstützt. Stationen zu Einzeleffekten bzw. Phänomenen, wie man sie im klassischen Science Center antreffen kann, werden kaum präsentiert. Stattdessen hat man einige Exponate bewusst zusammen mit regionalen Firmen bzw. Partnern entwickelt, bei denen Technik oder Naturwissenschaften eine Rolle spielen, um einen stärkeren Anwendungsbezug zu erreichen (vgl. I1-A-19).

Eine wichtige Anforderung im Konzept der *experimenta* ist es, dem Besucher über die Exponate Rückkopplung zu eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu geben und darüber in gewisser Weise auch aufzuzeigen, dass jeder Einzelne mit seinen speziellen Talenten an

---

<sup>113</sup> Für Details zu den *Talentschmieden* vgl. Kapitel 5.2.2.3.

<sup>114</sup> Für Details zu den *Talentexponaten* vgl. Kapitel 5.2.2.2.2.

der Gestaltung unserer Welt teilhaben kann. Der Ausstellungsleiter formuliert das folgendermaßen:

Die zweite Sache, die sich auch ein bisschen durchzieht, ist, dass es nicht darum geht, hier ist das Wissen, und das gilt es jetzt zu lernen, sondern dass man den Spielraum hat herauszufinden, was steckt eigentlich in dir drin. Sei einfach kreativ, lass' deiner Fantasie freien Lauf, erfinde etwas gedanklich, male ein Bild oder schreibe ein Gedicht – d.h. Angebote zu machen, bei denen es die Rückspiegelung gibt, es geht in vielen Dingen nicht darum, was ich weiß oder nicht weiß, sondern wie viel Fantasie ich habe, wie kreativ ich bin. (...) es ist schon wichtiger, diese Talente zu haben, und übergreifend, wenn man es noch einmal in der Metaebene formuliert, auch wegzugehen von der Vorstellung, wir oder wir als experimenta wissen, wie es in Zukunft weitergehen wird. Wir wollen immer auch ein Stück weit mittransportieren, dass die Besucher nicht in einer festgefügt Welt leben, in der sie nichts verändern können. Das ist jetzt natürlich sehr weit gefasst, aber wir wollen mit solchen Stationen zum Ausdruck bringen, es hängt auch an dir, was es vielleicht eines Tages einmal geben wird, oder wie unsere Welt aussehen wird. Zumindest so ein Grundgefühl – ich spiele da eine Rolle, ich kann gestalten – sollte durchaus auch vorhanden sein. (I2-A-89, 93)

Einen besonderen didaktischen Ansatz (vgl. Hansch 2009: 02:39 - 03:32) stellen in diesem Zusammenhang die sogenannten *Talentexponate* dar, von denen etwas mehr als zwanzig, über die vier *Themenwelten* verteilt, im Angebot sind. Es handelt sich hierbei um Experimentierstationen, an denen verschiedene Aufgaben erfüllt werden müssen, wie bspw. beim *Balance-Fahrrad* auf einem Einrad zu fahren oder beim *Adaptersalat* innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters einen Stecker-Adapter für ein bestimmtes Land zusammenzubauen. Sofern sich der Besucher mit dem Barcode auf seinem Eintrittsarmband registriert hat, werden die Ergebnisse gespeichert, und er hat am Ende des Ausstellungsbesuchs die Möglichkeit, sich dazu eine Auswertung auszudrucken. Auf diesem Wege erhält er ein Feedback bzgl. seiner Fähigkeiten und Fertigkeiten. Außerdem werden ihm Empfehlungen für bestimmte *Talentschmieden* gegeben, in denen er passende vertiefende Angebote wahrnehmen kann.

Als weitere Kriterien für die Exponate wurden u.a. die Möglichkeit zum Experimentieren, die Konzentration auf ausgewählte Inhalte und eine einladende Gestaltung genannt. Allerdings ist der erstgenannte Aspekt nicht immer uneingeschränkt realisierbar, wie nachfolgende Aussage vom Ausstellungsleiter zeigt:

Was wichtig ist, was wir aber nicht überall erfüllen, ist für mich, dass ich mehr als eine Sache ändern können soll. Das heißt, es geht nicht darum, nur einfach einen

Knopf zu drücken, und dann passiert etwas, sondern wenigstens Knopf und Hebel zu betätigen oder auch herauszufinden, was passiert, wenn ich etwas einmal so herum und dann anders herum ausführe. Ich muss das Gefühl haben, es wird mir nicht nur etwas vorgeführt, sondern ich kann auch verändern, was da gezeigt wird.  
(...) (I2-A-83)

Betrachtet man die Exponate der *experimenta* im Detail, so lassen sich durchaus einige finden, bei denen diese, vom Ausstellungsleiter formulierte, Anforderung nicht gegeben ist, wie bspw. bei der *Wasserstoffrakete* oder beim *Meeresströmungskraftwerk*. Viele andere bieten aber die Möglichkeit zum Experimentieren und sich aktiv einzubringen. Dabei handelt es sich, im Gegensatz zum *Universum* (vgl. Kapitel 4.1.3), nicht zwingend um vorgefertigte Handlungsabläufe, die lediglich re-produziert werden können. Als Beispiel sei an dieser Stelle die Station *Rotortypen* genannt. Hier kann die Wirkung unterschiedlicher Rotortypen anhand von Strommessgeräten miteinander verglichen werden, wenn der Besucher jeweils zwei der verschiedenen Typen auswählt und mittels Gebläse in Bewegung setzt. Weitere Experimentierstationen, die sich hier nennen lassen, sind u.a. *Zahnräder* und *Werfroter*.

Insgesamt können folgende Faktoren zusammengefasst werden, die bei der Gestaltung der Exponate Berücksichtigung fanden bzw. als wichtig erachtet wurden und werden (vgl. I1-A-6; I1-A-86ff; I2-A-83ff)<sup>115</sup>:

- Bezug zu Alltagsanwendungen
- Rückkopplung hinsichtlich eigener Fähigkeiten und Fertigkeiten (Talente)
- Vermittlung von Wissen
- Eigene Aktivität, verbunden mit Entdecken, Erkennen und Erleben
- Spielräume, die Möglichkeit zum Experimentieren geben
- Erkennbarkeit von Lösungswegen, d.h. nicht nur Ergebnisse oder Effekte
- Einladende Gestaltung
- Fokussierung auf wenige Inhalte und leichte Erschließbarkeit, trotzdem aber herausfordernd
- Möglichkeiten zur Zusammenarbeit im Team bzw. zur Kommunikation

In dieser Liste stellen die beiden ersten Kriterien eine wesentliche Ergänzung zu den in der Literatur (vgl. u.a. Fiesser / Kiupel 1999: 3; Hein 1993: 87, 115; Kiupel 1996: 14; Oppenheimer 1972; 1976 bzw. Kapitel 4.1) formulierten Anforderungen an interaktive Exponate dar, die dem besonderen Konzept der *experimenta* geschuldet sind und oben

---

<sup>115</sup> Auf weitere Anforderungen, die von den Interviewpartnern genannt wurden, aber mit Blick auf die Vermittlung von Inhalten von geringer Relevanz sind, wie bspw. sicherheitsrelevante Dinge oder die Eignung für den alltäglichen Betrieb, wird an dieser Stelle nicht eingegangen.

bereits im Detail beschrieben wurden. Der dritte Punkt, dass die Ausstellungsstücke Wissen vermitteln sollen, entstammt einer Aussage des Geschäftsführers der *experimenta* zu vier wichtigen Kriterien für Exponate, die in einer Sonderpublikation von *bild der wissenschaft* veröffentlicht wurde (vgl. Biester 2009: 22). In den Interviews selbst wurde dieser Aspekt nicht so klar formuliert (vgl. hierzu auch Kapitel 5.2.2.5) bzw. teilweise relativiert, wie das obige Zitat des Ausstellungsleiters zeigt.

Bei den übrigen Anforderungen lassen sich im Wesentlichen die in der Literatur beschriebenen Charakteristika interaktiver Exponate (vgl. Kapitel 4.1.3) wiederfinden. Als konzeptionelle Basis spielten aber vor allem eigene Erfahrungen und die anderer Einrichtungen sowie Gespräche mit Wissenschaftlern eine wesentliche Rolle. Theoretische Diskussion und Forschungsergebnisse zu Lernprozessen dienten darüber hinaus als grobe Orientierung. (vgl. I1-A-96ff; I2-A-112ff)

Ein Element, das auf die Nachfrage bzgl. seiner konzeptionellen Relevanz von den Interviewpartnern besonders hervorgehoben wurde, ist das der Kommunikation, vom Ausstellungsleiter mit dem Begriff Team umschrieben. Sie ist für beide Experten eine wichtige Voraussetzung, um Dinge besser verstehen und auch behalten zu können:

Kommunikation ist wichtig, denn Kommunikation trägt auch zum Verstehen bei. Verständnis, auch Wissen, passiert in erster Linie über Kommunikation. Natürlich kann ich etwas lesen, verstehe es und merke es mir. Aber miteinander zu kommunizieren, über Dinge zu diskutieren, auch widersprüchlich, das ist ganz wichtig. Das ist eine Grundfähigkeit, die ich heute haben muss, mich auszudrücken und mit anderen zu kommunizieren. (I1-A-87)

(...) Erst im Zusammenspiel mit anderen, vielleicht wenn ich gefordert bin sprachlich auszudrücken, was ich mache, warum ich es mache, wie ich es mache, und was ich dabei sehe, erst dann passiert es, dass ich wirklich etwas lerne. Wenn ich nur etwas mache und nicht kommuniziere, passiert relativ wenig. Team ist also eine Sache, die ganz wichtig ist. (I2-A-88)

Aus diesem Grunde gibt es in der *experimenta* eine Reihe von Exponaten, die mit anderen Besuchern bedient werden können oder gar müssen, wie bspw. der *Roboarm*, mit dem in Teamarbeit ein Ball durch einen Ring zu werfen ist. Darüber hinaus sehen die Experten das Thema Kommunikation als sehr bedeutsam für unser Leben, vor allem auch für unser Berufsleben an, weshalb eine der vier *Themenwelten* speziell dieser Thematik gewidmet ist (vgl. Kapitel 5.2.2.2.1).

### 5.2.2.2.3 Museale Ebene

Ein sehr wichtiger Aspekt im Konzept der *experimenta*, den der Geschäftsführer sowohl während des Interviews als auch an anderer Stelle immer wieder hervorhob (vgl. u.a. I1-A-17; Rauch 2009a: 17), ist die Inszenierung einzelner Stationen und Ausstellungsinhalte, ein Charakteristikum der erlebnisorientierten Realisierungsvarianten. Als inszenierende Elemente wurden dabei vor allem verwendet:

- Licht und Farben
- Kulissenwände mit erläuternden Texten und Bildern
- Dreidimensionale Installationen, wie bspw. großflächige Bildtafeln im Eingangsbereich vom *Netzwerk*
- Technische Installationen, wie z.B. eine Tonbandansage zu Statistiken beim Thema SMS

Mit dieser Verknüpfung von interaktiven und inszenierenden Elementen verfolgt man insbesondere folgende Ziele (vgl. u.a. I1-A-17; I2-A-19):

- Leichteres Herstellen von Themenbezügen
- Stärkere emotionale Ansprache und damit besseres Einbinden der Besucher
- Gewährleistung intensiver und damit nachhaltiger Erlebnisse

Zu den Exponaten bzw. auch als Teil der Inszenierung werden in der Ausstellung über diverse Medien, wie Text, Grafik oder Video, weiterführende Informationen angeboten. Ziel ist es, dem Besucher ausreichend, aber nicht zu viel Stoff zu bieten, wenn er an Details zu einem Exponat interessiert ist (vgl. I2-A-33). Letztendlich soll er über diese Angebote erkennen können, wie und wo er auch außerhalb der *experimenta* nach weiterführenden Informationen suchen kann. Der Ausstellungsleiter spricht in diesem Zusammenhang auch von einem Verweissystem:

Für uns geht es darum, auch wieder idealtypisch, mit diesen Angeboten, die wir haben, sei es im Bild oder im Text, im Prinzip so etwas wie ein Verweissystem aufzubauen. Das heißt, der Besucher soll wissen, wenn er sich speziell für etwas interessiert, wenn er sich zu Hause weiter informieren will, da und da sind Angebote, dort komme ich weiter (...) (I2-A-34)

So wird bspw. an der Station *Segelschiffregatta* im Abschnitt *Windenergie* ein Bild zu einem modernen Großfrachter mit Segel gezeigt. Über diesen Bezug lassen sich später ggf. weiterführende Informationen beschaffen.

Aus allen Angeboten soll der Besucher, wiederum entsprechend seiner Bedürfnisse, selbst auswählen können, was für ihn wichtig ist, und er kann entscheiden, bis zu welchem Detaillierungsgrad er sich mit bestimmten Inhalten beschäftigen möchte. Entsprechend wurde versucht, eine gewisse hierarchische Stufung vorzunehmen und die Inhalte in unterschiedlicher Detailtiefe bereitzustellen. (vgl. I1-A-21ff) Hier lassen sich im Wesentlichen folgende Ebenen identifizieren<sup>116</sup>:

- Großformatige Bilder, Einzelobjekte in Vitrinen etc. mit allgemeinen, einstim-menden Informationen im Eingangsbereich der *Themenwelten*
- Großformatige Informationstafeln zu den Teilthemen innerhalb der *Themenwelten*
- Beschreibung zu jeder Experimentierstation (englische Version auf der Rückseite), in der Regel bestehend aus
  - Skizze zur Bedienung
  - Kurzem Informationstext und Erklärung
  - Foto zu einem Anwendungsbeispiel
- Weiterführende und Hintergrundinformationen zu den Stationen mittels Texttafeln, Grafiken, Bildern, teilweise auch Video

Darüber hinaus war in der ursprünglichen Konzeption angedacht gewesen, je *Themenwelt* ein Informationsterminal aufzustellen. Es wurde aus zeitlichen Gründen nicht mehr realisiert, ist aber noch in Diskussion, weil auf diesem Wege dem Besucher weiterführende Details angeboten werden könnten. Die Realisierungsentscheidung ist u.a. auf Grund dessen noch nicht gefallen, weil für Terminals ein ausreichend ruhiger, vom Ausstellungsbetrieb abge-schirmter Bereich nötig wäre. (vgl. I2-A-36ff)

#### 5.2.2.2.4 Personelle Ebene

Einen großen Stellenwert im Konzept der *experimenta* haben, neben den interaktiven Exponaten und der musealen Vermittlungsebene, die Besucherbetreuer, die auch als *Scout* bezeichnet werden. Bei diesen handelt es sich um Mitarbeiter, die den Besuchern im Ausstellungsbereich als Ansprechpartner zur Verfügung stehen und an ihren weißen Poloshirts, bedruckt mit dem *experimenta*-Logo, zu erkennen sind. Sie haben vor allem im Hinblick auf zusätzliche Erläuterungen und Erklärungen zu den Experimentierstationen eine

---

<sup>116</sup> Die an dieser Stelle aufgelisteten Angebote sind in den folgenden Kapiteln auch unter der Bezeichnung „Beschreibungen zur Station“ (Punkt 3) sowie „Weiterführende Informationen“ (übrige Punkte) zu finden.

besondere Bedeutung. (vgl. I1-A-31ff; I2-A-106ff; I2-A-29) Trotzdem ist es auch ihnen, auf Grund der Themenvielfalt und Komplexität der Ausstellungsinhalte, nicht immer möglich, dem Besucher allumfassende bzw. ausreichende Antworten auf seine Fragen zu geben. In diesem Fall stellen sie aber zumindest eine erste Anlaufstelle dar, über die man ggf. weitere Detailinformationen zu einem Exponat einholen kann, so der Ausstellungsleiter:

Es ist aber so, aufgrund der Struktur der Mitarbeiter, dass es bei vielen, das hängt sicher immer von den Personen ab, in der Breite, in der fachlichen Tiefe, was sie noch darüber hinaus erklären können, einfach begrenzt ist. Wenn sie entweder nicht aus diesen Fächern kommen, keinen Schwerpunkt da haben oder bei uns doch relativ kurze Zeit arbeiten, dann kann man nicht zu viel erwarten. Was sie aber machen sollten und auch machen, ist, so etwas aufzufangen, d.h. zu sagen, diese Frage kann ich jetzt nicht beantworten. Ich frage den Kollegen, oder ich gebe es, im Zweifelsfall, weiter an die Leitung der experimenta, damit es eine Antwort gibt. Die Mindestebene, die alle erreichen müssen, ist es also zu sagen, an dieser Stelle weiß ich jetzt leider nicht weiter, aber ich mache mich gern schlau und gebe ihnen nachher, am besten noch vor Ort, Bescheid, oder melden sie sich an der Kasse, vielleicht habe ich bis dahin etwas herausgefunden. Das ist das Ideal, aber das wird sicherlich auch nicht immer erreicht. Das heißt, die Scouts sind keine Aufpasser, sondern aktive Personen, die im Ausstellungsgeschehen involviert sind. (I2-A-107)

Insgesamt gesehen lässt sich das Aufgabenspektrum der *Scouts* folgendermaßen zusammenfassen:

- Beantwortung allgemeiner Fragen zur Ausstellung
- Beantwortung inhaltlicher Fragen, sofern möglich, bzw. Einholung von Antworten an anderer Stelle
- Aktive Hilfestellung, wenn dies erforderlich scheint, z.B. auch Animation der Besucher, Dinge selbst auszuprobieren
- Weitere Aufgaben, wie Aufnahme von Anregungen und Kritik aller Art

Ein wesentlicher Aspekt, den der Ausstellungsleiter im Zusammenhang mit den Aufgaben der Besucherbetreuer hervorhebt, ist die Vermeidung von Frustrationen über die Beantwortung von Detailfragen:

Wir sehen es bei uns zum Beispiel (...) bei der Plasmakugel im Eingangsbereich, die seit über hundert Jahren alle fasziniert, weil sie schon überall stand. Was bedeutet es, zu erklären, was da passiert? Wenn ich selbst bei den Mitarbeitern, die diese Erklärung weitertransportieren sollen, an Grenzen stoße, was ich einem Laien, der nicht Physik studiert hat, darüber erklären kann, wird es schon sehr schwierig. Deswegen, würde ich sagen, kommt es bei uns durchaus auch vor, dass ein Enttäu-

schungspotential da ist. Wir versuchen aber – das gelingt nicht immer – hier insbesondere durch die personelle Präsenz auszugleichen. Das heißt, die Erklärung finde ich nicht unbedingt im Text oder im Exponat selbst, aber ich finde immer wieder Mitarbeiter, die mir weiterhelfen können. Das ist uns wichtig, und das darf man nicht außer Acht lassen. (I2-A-29)

### 5.2.2.3 Sonstige Vermittlungsebenen

Neben der Dauerausstellung, die mit ca. 150 interaktiven Exponaten einen Hauptbaustein im Konzept der *experimenta* darstellt, gibt es zwei weitere grundlegende Elemente – die *Talentschmieden* und die *Akademie junger Forscher* mit fünf Laboren. Diese beiden Angebote sind prinzipiell eigenständig nutzbar, stellen aber gleichzeitig inhaltlich eng mit der Ausstellung verzahnte und darauf aufbauende Komponenten unterschiedlicher Anspruchsniveaus dar. Sie machen die *experimenta* zu einer Besonderheit unter den Science Centern (vgl. Hansch 2009: 02:15 - 02:39) und sollen der Vertiefung der Ausstellungsinhalte dienen:

Diese drei Komponenten, die interaktive Ausstellung, die sogenannten Talentschmieden und die Akademie junger Forscher, dokumentieren gleichzeitig verschiedene Niveaus in der Auseinandersetzung, die ich mir aussuchen kann. Die Ausstellung ist sicherlich etwas, was ich alleine machen kann. Auf die Talentschmieden muss ich mich intensiver einlassen, und die Laborkurse sind der Bereich, bei dem ich mich unter Anleitung sehr aktiv einbringen und über einen längeren Zeitraum aktiv sein muss, denn die Kurse dauern in der Regel zwischen drei und acht Stunden. Dieses Gesamtgebilde steht für Entdecken, Erleben, Erkennen. In allen drei Bereichen kann ich das tun und mich mit Naturwissenschaft und Technik sehr intensiv selbst beschäftigen. (I1-A-9)

Die Laborbereiche sind allerdings für den Individualbesucher nicht oder nur bei besonderen Aktionen zugänglich bzw. stehen bevorzugt für Schulen und Kindergärten zur Verfügung. Bei den *Talentschmieden* handelt es sich um sieben, Werkstätten ähnliche, Bereiche auf der Ebene des *Spielwerks*, die allen Ausstellungsbesuchern offen stehen. In ihnen können folgende Themen vertieft werden (vgl. *experimenta* Heilbronn 2009 / 2010: 57ff):

- Verbindungen von Natur und Technik (*Forscherschmiede*)
- Konstruktion von Modellfahrzeugen (*Autoschmiede*)
- Funktionsweise und Programmierung von Robotern (*Roboschmiede*)
- Treffpunkt, Spielanleitungen und Berufsinfo (*Kontaktschmiede*)
- Gestaltung und Druck einer Zeitungsseite (*Texterschmiede*)

- Gestaltung eines Films inkl. Kostümierung, Hintergrund, Musik etc. (*Filmschmiede*)
- Komposition eines Musikstücks mittels Klangtisch (*Musikschmiede*)

Neben den *Talentschmieden* gibt es weitere Angebote, wie bspw. experimental-Shows, spezielle Unterlagen für Lehrer und Erzieher oder Vortragsreihen zu verschiedenen Themen, die im Rahmen der *Robert-Mayer-Lecture* stattfinden. Vor allem letztere sollen einerseits der Vertiefung auf relativ hohem Niveau dienen, andererseits aber auch einen anderen Zugang zu den Themen anbieten, um idealerweise zum späteren Ausstellungsbesuch zu animieren. Generell besteht bei all diesen weiterführenden Angeboten die Intention, tiefergehendes bzw. Hintergrundwissen zu den Themen von Dauer- oder Sonderausstellung zu vermitteln. Darüber hinaus greift man, insbesondere im Rahmen der Vortragsreihe, hin und wieder auch aktuell relevante Fragestellungen auf, die in der Ausstellung nicht behandelt, aber als wichtig angesehen werden. (vgl. u.a. I1-A-36ff; I2-A-69)

#### 5.2.2.4 Erwachsene als Zielgruppe

Grundsätzlich ist das Hauptziel aller auf Erwachsene bezogenen Aktivitäten der *experimenta*, über deren Eltern- oder Großelternrolle Kinder und Jugendliche zu erreichen. „Für uns sind Erwachsene auch ein Stück weit Mittel zum Zweck, um wieder Kinder und Jugendliche ins Haus zu bekommen.“, so der Geschäftsführer (I1-A-63). Darüber hinaus möchte man aber auch zur Aufklärung bzw. Bildung Erwachsener beitragen, wofür insbesondere die Vorträge im Rahmen der *Robert-Mayer-Lecture* gedacht sind:

Bei der Vortragsreihe, der Robert-Mayer-Lecture, geht es uns darum zu dokumentieren, dass wir uns mit modernen Entwicklungen der Naturwissenschaften und Technik auseinandersetzen. Diese Dinge haben ja häufig auch eine ethische Dimension – das Thema Kernkraft zum Beispiel. Was bedeutet das überhaupt? Es gibt im Moment kein anderes Thema, das man so kontrovers diskutieren kann. Wir wollen über die Vorträge Erwachsenen auch eine Hilfestellung geben, Dinge bewerten zu können, denn das Schlimmste an diesen Diskussionen ist, dass sie häufig sehr politisiert, ideologisch überfrachtet sind. Die Voraussetzung dafür ist natürlich, dass ich die Fakten verstehe. Ich muss wissen, welches naturwissenschaftliche Phänomen steckt dahinter, wie läuft das ab, und welche Konsequenzen kann so etwas haben. Wenn ich eine Kernspaltung verstehe, wenn ich weiß, was dabei passiert, kann ich das Risiko viel besser einschätzen. Wenn ich das nicht weiß, dann rede ich irgendjemandem nach, der es halbwegs überzeugend überbringt. Das heißt, die Vorträge dienen dazu, Wissenschaft und Technik auf einem relativ hohen Niveau zu vermitteln, vorzugsweise für den Erwachsenen. (I1-A-37)

Insgesamt für uns als *experimenta* geht es darum, in der Breite an so einem Standort wie Heilbronn deutlich zu machen, bei welchen Fragen auch immer aus diesem Bereich, es gibt in der Stadt einen Ort, an dem man sich darüber austauschen könnte. Selbst wenn es noch keinen Vortrag zu diesem Thema gab, dass man weiß, es gibt vielleicht einmal etwas in der *experimenta*, oder auch bei uns anfragt, könnte man nicht zu diesem oder jenem Thema etwas anbieten. Das hat schon auch so eine breite Bildungsfunktion für eine Stadt wie Heilbronn, in der es zwar auch andere Angebote gibt, die aber ein Stück weit vorbelastet sind. Wenn zum Beispiel der VDI seine Veranstaltungsreihe macht, dann tue ich mich natürlich als jemand, der mit dem VDI nichts zu tun hat, schwerer dort hinzugehen. (...) (I2-A-48, 49)

Im Gegensatz zur Volkshochschule sollen die Angebote jedoch „näher an aktuellen Fragen der Forschung und Technik dran sein“ (I2-A-49).

Inhalte und Gestaltung der Ausstellungsbereiche sind im Wesentlichen auf die Belange von Kindern und Jugendlichen abgestimmt. Sie werden aber durchaus auch für erwachsene Besucher als interessant und informativ erachtet, wie nachfolgendes Zitat vom Ausstellungsleiter zeigt:

(...) Ich denke, die Erwachsenen können auch in der Ausstellung durchaus viel mitnehmen. Da ist es oft eher die Frage, trauen sie sich heran an diese Form des Lernens, weil es eine ganz andere Form ist als das, was sie ihr Leben lang vielleicht schon erfahren haben, wie Lernen passiert. Da fällt es ihnen möglicherweise schwerer zu erkennen, wie das funktioniert. Kinder und Jugendliche tun sich hierbei natürlich leichter. Aber ich würde Erwachsene nicht ausschließen, selbst wenn vieles so präsentiert ist, dass es erst einmal Kinder und Jugendliche anspricht. Generell ist es eher eine Frage, wie offen bin ich für Formen des Lernens, die mir ungewohnt sind. (I2-A-51)

Bei den sonstigen Vermittlungsangeboten gibt es dagegen einige, wie die bereits genannte Vortragsreihe, die speziell für die Zielgruppe Erwachsener konzipiert wurden (vgl. u.a. I1-A-67; I2-A-69). Das sind zum Beispiel:

- Vorträge im Rahmen der *Robert-Mayer-Lecture*
- Informationspakete für Lehrkräfte
- Diverse Veranstaltungen, wie Workshops zu ausgewählten Themen oder Kooperationen mit der Volkshochschule

So fand bspw. Ende 2010 zusammen mit der Vhs Heilbronn die Veranstaltung „*experimenta* einmal anders“ statt, in der die Besucher eine Einführung zur Historie und zum Konzept von

Science Centern allgemein, sowie zur *experimenta* im Speziellen erhielten. Danach gab es die Möglichkeit, sich die Ausstellung anzusehen.<sup>117</sup>

Mit Ausnahme der Vhs-Kooperationen, von denen einige wegen zu geringer Teilnehmerzahlen abgesagt werden mussten<sup>118</sup>, werden die genannten Angebote gut angenommen und teilweise, wie bspw. zusätzliche Laborangebote, explizit nachgefragt. Auch den interaktiven Exponaten gegenüber, so der Eindruck der Interviewpartner, besteht bei erwachsenen Besuchern generell die Tendenz zu Offenheit, d.h. die Ausstellungsbereiche erfreuen sich einer überraschend großen Resonanz auch durch Erwachsene. (vgl. I1-A-61; I2-A-52)

Das spiegelt sich auch in einer Auswertung zur Nutzung der Talentexponate (im Folgenden bezeichnet als *Auswertung der Talentexponate*) wider, die von der Einrichtung im Oktober 2011 erstellt wurde (vgl. Sichau 2011)<sup>119</sup>. Wie in Abbildung 5.1 ersichtlich, erfolgte ca. ein Drittel der Anmeldungen an einer solchen Station (82.207) von Personen, die älter als 19 Jahre waren.

---

<sup>117</sup> Die Informationen stammen vom Besuch dieser Veranstaltung, die im November 2010 vom Ausstellungsleiter durchgeführt wurde.

<sup>118</sup> Als eine mögliche Begründung dafür führt der Geschäftsführer den Preis an: „Ob das am Preis gelegen haben könnte – es ist ja immer so, wenn sie mit irgendjemandem etwas zusammen machen, wollen beide verdienen – wissen wir nicht. Vielleicht spielt das auch eine Rolle.“ (I1-A-119) sowie die Tatsache, dass die Anmeldung für ein Angebot (Experimentieren), mit dem man die Vhs eher nicht in Verbindung bringt, über die Vhs lief (vgl. Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [E]).

<sup>119</sup> Bei der ersten Anmeldung an einem *Talentexponat* werden Besucher nach ihrem Alter gefragt, welches, sofern es angegeben wurde, vom sogenannten *Talentsuchesystem* automatisch einer der in Abbildung 5.1 zu findenden Altersgruppen zugeordnet wird. Für die Auswertung wurden Daten des Zeitraums 01.12.2009 bis 30.09.2011 verwendet. Bei der Interpretation dieser Zahlen sind nachfolgend genannte Einschränkungen zu berücksichtigen. Der Erhebungszeitraum stimmt nicht mit dem der Besucherbefragung überein. Es können falsche Altersangaben nicht ausgeschlossen werden. Die Altersverteilung insgesamt ist nicht bekannt, da nur Personen ausgewertet werden, die ein *Talentexponat* genutzt und ihr Alter angegeben haben, womit etwa 2/3 aller Besucher erfasst werden. Möglicherweise rein „passive“ Erwachsene sind entsprechend nicht in der Auswertung zu finden. (vgl. a.a.O.: 5ff; Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [D].)

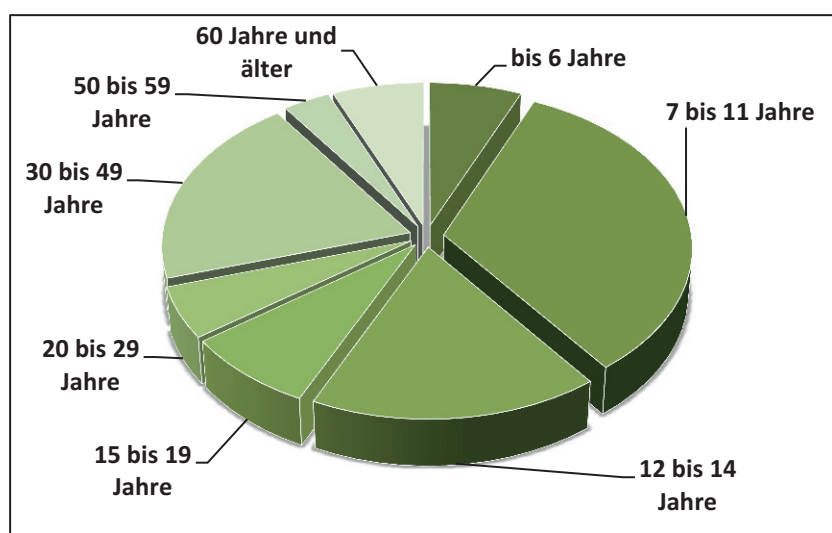


Abbildung 5.1: Nutzung der Talentexponate strukturiert nach Altersgruppen (N = 235.265; Quelle: Sichau 2011: 6)

Von dieser Altersgruppe haben sich 40,3% (N = 82.208) an vier oder mehr Stationen angemeldet, bzw. knapp ein Viertel (23,2%) an sechs oder mehr Exponaten<sup>120</sup>. Diese Werte sind zwar etwas niedriger im Vergleich zu den altersunabhängigen Anteilen, die auch Kinder und Jugendliche mit berücksichtigen (49,2% bzw. 30,3%; N = 235.265<sup>121</sup>). Sie zeigen aber, dass die interaktiven Exponate durchaus auch von Erwachsenen genutzt werden.

Unabhängig davon haben die beiden Interviewpartner jedoch die Erfahrung gemacht, dass die Interaktion einigen erwachsenen Besuchern anfangs recht ungewohnt zu sein scheint, dass Hemmschwellen höher als bei Kindern und Jugendlichen sind, und dass es insgesamt einen größeren Informationsbedarf gibt. Dieser äußert sich bspw. in Nachfragen nach einer Einführung oder Vorabinformation zur Ausstellung, so der Geschäftsführer:

Die andere Erfahrung ist, Erwachsene brauchen mehr eine Einführung. Sie müssen hingeführt werden, was will ich damit überhaupt, warum ist das jetzt so. Sie wollen es vorher erklärt haben. Deswegen kommt bei Erwachsenenengruppen immer auch die Frage, können wir zumindest eine kurze Erläuterung, Einführung bekommen. Was erwartet uns hier, wie muss ich damit umgehen? (...) Der Erwachsene braucht mehr Information, und deshalb muss man, wenn man Erwachsene erreichen will, dem auch Rechnung tragen. Für ihn ist das keine Belastung. Es ist nicht schlimm, wenn er einen Text oder eine Grafik hat, die er sich anschauen kann. (...) (I1-A-77)

<sup>120</sup> Die Werte entstammen nicht der Zusammenfassung der genannten Auswertung (vgl. Sichau 2011), sondern wurden auf Basis der Ursprungsdaten ermittelt, die auf Anfrage vom Ausstellungsleiter zur Verfügung gestellt wurden.

<sup>121</sup> Vgl. Sichau 2011: 12.

Teilweise wird sogar der Wunsch nach Führungen durch die Ausstellung geäußert. Diese werden allerdings bewusst nicht angeboten, da sie nicht mit dem Grundkonzept des selbstgesteuerten Experimentierens zu vereinbaren sind.

Auf die Frage nach vermuteten Gründen für den Besuch der *experimenta* durch Erwachsene nannten die Gesprächspartner (vgl. I1-A-83f; I2-A-57ff) im Wesentlichen:

- Suche nach gemeinsamen Erlebnissen und Bildungsmöglichkeiten mit den Kindern
- Gruppenveranstaltungen, z.B. von Unternehmen
- Verändertes Freizeitverhalten, bspw. bei Senioren

Insbesondere der letztgenannte Punkt war lt. dem Ausstellungsleiter so bei der Konzeption nicht berücksichtigt worden. Die große Nachfrage seitens der Senioren kam eher überraschend:

Der nächste Faktor ist, dass es sehr viele aktive Senioren gibt, die sich fragen, was mache ich mit meiner freien Zeit, und mittlerweile viel breiter ausgerichtet sind, aber auch agiler, mobiler sind. Sie nehmen Angebote wahr und probieren einfach etwas aus, weil sie körperlich vergleichsweise fit sind, und offen sind, was es denn so gibt. Man kennt es von der Universität, dass die Senioren wieder anfangen zu studieren. Aus dieser Klientel gibt es ein Interesse, weil sie das Gefühl haben, dass diese Themen, Energie oder Technik zum Beispiel, sehr spannend sind. Auch für sie ist natürlich das Thema Solarenergie, Windenergie eine neues Thema, und sie können hier einiges finden, was sie dazu machen können. Das ist sicherlich ein Faktor, verändertes Freizeitverhalten im Seniorenalter. (...) Zumindest in der Form, wie wir es jetzt in diesen ersten achtzehn Monaten erfahren haben, ist es ein Stück weit überraschend, wie groß dieses Interesse ist. Wir hatten es nicht ganz aus den Augen verloren gehabt. Aber, dass es doch für uns ein bedeutendes Thema ist, was man nicht einfach so nebenher machen kann, das war sicherlich ein bisschen überraschend. (...) (I2-A-58, 61)

Darüber hinaus wurden u.a. spezielle Angebote (z.B. Tag der offenen Tür) oder die Neugier auf das neue Format genannt. Daneben führt der Ausstellungsleiter die Nutzung der *experimenta* durch Lehrkräfte für Weiterbildungs- oder Fortbildungszwecke als weiteren wichtigen Aspekt an:

Das andere ist, natürlich auch für die Lehrkräfte selbst, als Weiterbildung bzw. Fortbildung, dass sie Dinge sehen, die sie hier komprimiert vorfinden. Nehmen wir das Beispiel Energie, das sie ansonsten relativ mühsam aus vielen Materialien zusammensuchen müssen. Der Vorteil für die Lehrer ist, sie können hier erst

einmal einen Eindruck gewinnen und dann überlegen, wie sie das eventuell in der Unterrichtseinheit bündeln können, ohne dass sie wahnsinnig viele verschiedene Quellen im Internet, in Büchern oder irgendwo anders zusammensuchen müssten. Von daher ist es eine Zielgruppe, die für uns sehr wichtig ist, nicht nur, damit sie mit den Schulklassen kommt, sondern auch, damit sie merkt, dass wir Angebote für sie haben, die im Unterricht umsetzbar sind, also als Quelle für den Unterricht. (I2-A-67)

Dieser Punkt kam allerdings bisher aus verschiedensten Gründen noch nicht immer so zum Tragen, wie das eigentlich gewollt wäre. Deshalb gibt es seitens der *experimenta* diverse Aktionen, um die entsprechenden Möglichkeiten an diese Zielgruppe zu kommunizieren, wie bspw. Informationsmappen, die beim Ausstellungsbesuch verteilt werden, oder Informationsschreiben an die Schulen. (vgl. I2-A-69ff)

Für die Zukunft können sich beide Interviewpartner durchaus eine zunehmende Bedeutung der Science Center auch für Erwachsene vorstellen. Der Geschäftsführer nennt an dieser Stelle u.a. die Aufgabe, zur Bildung oder zum Aktivsein Älterer beizutragen:

(...) haben Naturwissenschaft und Technik auch immer gesellschaftliche Auswirkungen. Wann darf ich etwas anwenden? Hier geht es letztendlich darum, Erwachsenen Anstöße und Anregungen zu geben, sich mit solchen Fragestellungen auseinanderzusetzen und sich dort mehr Wissen anzueignen, damit ich in der gesellschaftlichen Diskussion mitreden kann. Das ist sicherlich auch ein Gesichtspunkt, den wir nicht unmittelbar im Fokus haben, aber der mit Sicherheit an Bedeutung zunehmen kann – Stichwort Kernkraft, das jetzt in aller Munde ist. (...) (I1-A-65)

Außerdem, das betrifft ältere Menschen, Senioren, sind es Dinge, die zum Wohlbefinden, zum Aktivsein beitragen. Man sagt ja manchmal, man soll nicht immer den gleichen Weg zur Arbeit fahren, oder man soll etwas mit der linken Hand machen. Ich bin hier in so einem Haus auch als Erwachsener oder Senior aktiver. Ich werde mehr gefordert, und ich glaube, das ist wichtig. Ein aktives Leben führen kann man auch hier in der Ausstellung, was ich vielleicht im klassischen Museum nicht so kann, denn dort darf ich in der Regel nichts anfassen. Das bedeutet, dieses aktiv im Gehirn, im Kopf bleiben, kann ich hier besser realisieren, sofern sich der Erwachsene darauf einlässt. Insofern kann so ein Haus durchaus, neben diesen ganzen monetären Aspekten, einen Beitrag dazu leisten, dass eine Gesellschaft geistig fitter bleibt. (I1-A-114)

Dafür, so die Experten, bedarf es aber vermutlich diverser konzeptioneller Änderungen, die es ermöglichen, Erwachsene besser zu erreichen, sowie eines veränderten Images, sodass Science Center nicht mehr nur als Einrichtung für Kinder angesehen werden. Darüber hinaus vermuten sie, dass vielleicht anspruchsvollere Exponate oder andere Formate nötig wären,

um für Erwachsene attraktiver zu werden. Unabhängig davon, wird vom Ausstellungsleiter jedoch das Erreichen bildungsferner Schichten als die größte Zukunftsaufgabe der Science Center angesehen. (vgl. I1-A-107; I2-A-127)

#### 5.2.2.5 Wissen und Wissensvermittlung

Das Wissensverständnis der beiden Gesprächspartner in der *experimenta* lässt sich mit dem allgemeinen Wissensbegriff vergleichen, wie er in Wörterbüchern und Lexika, aber auch im Alltag verwendet wird (vgl. Abschnitt 2.2.2.1). Sie sehen Wissen im Wesentlichen als eine Mischung aus Fakten- und Methodenwissen an. Es werden vor allem *wertfreie*, explizite, bzgl. methodischer Fähigkeiten der Wissensaneignung zusätzlich *wertbeladene* und / oder implizite Bestandteile des *Wissens im weiteren Sinne* angesprochen:

(...) Wissen ist sicherlich auch ein Stück weit Faktenwissen. Ich muss ein bestimmtes Faktenwissen haben, ansonsten kann ich mich in dieser Welt nicht bewegen. Wenn ich bestimmte Dinge nicht weiß, dann habe ich auch keine Urteilsfähigkeit, d.h. ich muss ein bestimmtes Faktenwissen vermitteln. Was aber heute sehr viel wichtiger geworden ist als früher, ich muss vor allen Dingen Methoden vermitteln, wie ich mir Wissen aneignen kann, denn in sehr kurzer Zeit, manche sagen alle zwei Jahre, manche sagen alle vier Jahre, verdoppelt sich das Wissen der Menschheit. Das kann ich nie mehr erfassen. (...) ich muss in der Lage sein, wenn ich bestimmte Aufgabenstellungen habe, mir das entsprechende Wissen anzueignen. Das dritte ist, dass ich wissen muss, das gehört sicherlich auch zur Methode dazu, wie kann ich mir effizient und effektiv Wissen aneignen. Nutze ich vielleicht Google, oder nehme ich ein Buch, gehe ich in die Bibliothek, oder reicht es mir, wenn ich hier in der Ausstellung eine halbe DIN A4-Seite auf einer Tafel durchgelesen habe. Also, ich muss wissen, wo bekomme ich richtiges Wissen, d.h. Fakten, Erkenntnisse, die auch stimmen, wo bekomme ich die her, und ich muss selektieren können, was ist wichtig, was ist unwichtig. (...) Insofern ist Wissen immer eine Mischung aus einem soliden Faktenwissen und der Fähigkeit, methodisch mir Wissen aus verschiedenen Gebieten, je nachdem, wofür es gebraucht wird, z.B. beruflich oder privat, anzueignen. (I1-A-41 bis 44)

Diese Vorstellung von Wissen spiegelt sich auch in den Antworten auf die Frage wider, inwieweit man mit der Ausstellung Wissen vermitteln will und kann. Wissen sei nur oberflächlich, eher als allgemeines Basiswissen zu bestimmten Inhalten und Vorgehensweisen vermittelbar, und wird vor allem als Impuls für die weitere Beschäftigung mit diesen Themen angesehen:

Es fängt damit an, dass ich natürlich elementar erst einmal auch Dinge vorstelle. Was beeinflusst die Solaranlage, Schatten, Licht, Himmelsrichtung, Dachneigung? Ich muss mir aber nicht merken, ob jetzt zwanzig oder dreißig Grad Dachneigung das Bessere ist. Ich muss nur vielleicht einmal gehört haben, das hat einen Einfluss. Das ist die Form der Wissensvermittlung, auf dieser elementaren Ebene, die wir auch in unserem Haus bieten wollen. Das zweite ist, darüber hinaus, dass ich grundsätzlich ein Stück weit besser verstehe, zumindest in der Breite, wenn ich so etwas herausfinden möchte, wie funktioniert das, wie geht man da vor. Das heißt, dass man experimentiert, und weiß, was heißt Experimentieren – dass man Dinge gezielt untersucht, miteinander in Beziehung setzt und vergleicht, was passiert – und dass ich eher grundsätzlich weiß, so würde man vorgehen. So könnte ich Windrotoren miteinander vergleichen. So könnte ich eine neue Technologie entwickeln. Das heißt, dass ich über das Verfahren, über die Methodik auch eine elementare Bildung habe. Dann ist die klassische Ausstellung eigentlich schon am Ende. Dann kommt das Dritte hinzu, was wir hier versucht haben anzustoßen, dass ich, was auch immer mich persönlich als Besucher interessiert, dass ich das an anderer Stelle, in der Schule, zu Hause, im Internet, im Buch, im Film, mir noch einmal genauer anschau. Das sind natürlich Lernprozesse, die sehr schwer zu steuern sind (...) Wir können nur ein Stück weit die Impulse dafür geben. (I2-A-41 bis 43)

Da ein möglicher Wissenserwerb im Science Center bisher nur schwer messbar ist, man aber vermutet, dass Besucher später Wissen zu Inhalten erwerben, für die während des Ausstellungsbesuchs Interesse geweckt wurde, schränkt der Geschäftsführer die Vermittlungsziele sogar noch etwas stärker ein. Erst in zweiter Linie sei es das Ziel, Fakten zu vermitteln:

(...) was wir hier eigentlich machen, ist nicht primär, Methoden oder Fakten zu vermitteln, sondern interessiert zu sein, neugierig zu sein. Was passiert, wenn ich da irgendetwas mache an einem Exponat? Es sind mehr, wenn man so will, relativ weiche Faktoren – Interesse, Motivation und Neugierde. Das ist das, was wir in erster Linie wollen. Dieses klassische Lernen, auch in der Schule, dass ich mir bestimmte Fakten einprägen muss, das kann der zweite Schritt sein, indem ich auf dieser Basis, dass ich motiviert und interessiert bin, mich entsprechend belese oder weitere Dinge mache und mir dadurch Fakten- und Methodenkompetenz aneigne. (I1-A-47, 48)

Dabei ginge es dann vor allem um elementares Wissen zu Themen, die regional von Bedeutung sind, nicht um die Vermittlung von Detailwissen:

Wir wollten natürlich auch ein Stück weit Wissen dergestalt vermitteln, dass wir gesagt haben, welche Themen sind denn zum Beispiel für die Stadt oder für die

Region wichtig. (...) Aber es war nicht das Ziel, Wissen so zu vermitteln, dass ich zum Beispiel die Geschichte der Energieerzeugung darstelle. (...) Dieses Wissen, das ja eigentlich Faktenwissen ist, zu vermitteln, den Anspruch haben wir nicht gehabt. (...) (I1-A-51, 52)

Ein wesentlicher Aspekt bei der Konzeption der Ausstellung war also die Vermittlung von vor allem impliziten und / oder *wertbeladenen* Wissensbestandteilen, die die spätere Aneignung *wertfreien*, expliziten Wissens unterstützen sollen (vgl. Kapitel 2.5). Dies wird aber auf Grund des Wissensverständnisses der Interviewpartner eher nicht als die Vermittlung von Wissen angesehen, sondern unter der Zielsetzung, Neugier und Motivation zu vermitteln, subsumiert. Außerdem geht es in geringem Umfang bzw. auf äußerst elementarer Ebene um die Vermittlung von Faktenwissen, d.h. *wertfreier*, expliziter Komponenten. Hierfür sind die Detailinformationen in Form von Texten, Grafiken etc. relevant, im Speziellen aber auch Angebote bzw. Formate, wie Vortragsreihen, bei denen Vermittlungsziele wesentlich stärker im Vordergrund stehen als in der Ausstellung.

### 5.2.3 Die Elementa in Mannheim<sup>122</sup>

#### 5.2.3.1 Historie und Anliegen

Die *Elementa*-Ausstellungen sind Teil des *Landesmuseums für Technik und Arbeit* in Mannheim, das im Jahre 1990 gegründet wurde und sich seit Januar 2010 *TECHNOSEUM* nennt (vgl. TECHNOSEUM o.J.). Zielsetzung des Museums ist es, den Besuchern technische Entwicklungen verständlicher zu machen. Darüber hinaus möchte man ihnen vermitteln, welchen Einfluss Technik und Innovation auf unsere Lebens- und Arbeitsbedingungen haben. (vgl. TECHNOSEUM 2009: 4) Dafür wurde ein, im Vergleich zu anderen Technikmuseen, konzeptionell etwas anderer Ansatz gewählt. Der Projektassistent beschreibt diesen folgendermaßen:

Die Idee, die grundlegend hinter dem Museum steckt, ist zunächst einmal gewesen, Technik- und Sozialgeschichte in einem chronologischen Rundgang zu verknüpfen, was auch schon ungewöhnlich ist für Technikmuseen, die häufig einfach nach Sparten aufgeteilt sind – hier dagegen einen chronologischen roten Faden, eine Art Story durchs Haus zu bilden, eine Art Raum-Zeit-Spirale. Als interaktive Elemente waren zunächst im Haus von Anfang an die Vorführstationen geplant, wo

---

<sup>122</sup> Als Input für die nachfolgenden Inhalte dienten Ausstellungsbesuche, Experteninterviews und die jeweils explizit genannten Quellen. Details zu Ausstellungsinhalten entsprechen, sofern nicht anders angegeben, dem Kenntnisstand zum Analysezeitpunkt, d.h. im Wesentlichen Anfang bis Mitte 2011.

historische Maschinen in Betrieb mit Vorführtechnikern, die diese vorführen und erklären, zu sehen sind. (I4-A-6)

Vor dem Hintergrund schwindender Besucherzahlen und der Planung eines Science Centers in der Nachbarschaft des Museums, gab es Ende 2004 erste Überlegungen zur Ergänzung des musealen Angebots um interaktive Exponate. Dabei verfolgte man bereits bei der Konzeption der *Elementa 1* den Ansatz, diese in die zeitliche Chronologie der Dauerausstellung zu integrieren. Eher logistische bzw. pragmatische Aspekte waren letztendlich der Grund dafür, dass man die Präsentation auf zusammenhängenden Ausstellungsflächen, sogenannten *Experimentierfeldern*<sup>123</sup>, konzentrierte, anstatt die interaktiven Stationen zwischen den musealen Objekten zu verteilen. Im Mai 2004 wurde dann die *Elementa 1 – Zukunftswerkstatt 1800* eröffnet, ein Jahr später die *Elementa 2 – Zukunftswerkstatt 1900* und im Jahre 2011 die *Elementa 3 – Zukunftswerkstatt 2000*<sup>124</sup>. Mit Einschränkungen bei der *Elementa 3*, die in Teilen wegen ihrer recht komplexen Themenstellungen erst für Jugendliche empfehlenswert ist, wurden die drei Ausstellungsbereiche grundsätzlich für alle Bevölkerungsgruppen und Altersklassen konzipiert. (vgl. I3-A-2ff; I4-A-64)

Die wesentlichen Zielsetzungen, die mit diesen neu entstandenen *Experimentierfeldern* verfolgt wurden, gleichen, auf Grund des, die museale Ausstellung ergänzenden, Ansatzes, denen des *TECHNOSEUM*, also den Besuchern naturwissenschaftlich-technische Inhalte im historischen und sozialen Zusammenhang zu vermitteln. Entsprechend präsentiert die *Elementa* nicht, wie klassische Science Center-Ausstellungen, nur Phänomene, sondern auch deren Anwendung in Geschichte und Gegenwart. Damit will man Interesse und Verständnis für die Thematik schaffen sowie zur weiteren Auseinandersetzung mit den Inhalten motivieren. (vgl. u.a. I3-A-16; I4-A-9; I4-A-23) Ein wichtiges Anliegen ist dabei vor allem auch die Information bzw. Aufklärung über technische Entwicklungen, so der stellvertretende Abteilungsleiter:

(...) Wir wollen aufklären, wollen Zusammenhänge zeigen. Wenn ein Besucher dann sagt: „Klasse! Das interessiert mich. Dazu will ich mehr wissen. Das könnte sogar mein Berufsfeld werden.“, schön. Wenn ein anderer sagt: „Interessant, das habe ich jetzt kapiert. So hängt das also zusammen. Wollen wir das wirklich? Jetzt habe ich die Zusammenhänge begriffen, aber das hat mich in meiner Skepsis eher bestärkt.“, dann ist das auch ok. (...) Wir wollen hier im Grunde die, die sich dafür begeistern, und die, die auch ein bisschen kritisch sind, informieren und aufklären. (I3-A-85, 86)

---

<sup>123</sup> Der Begriff wurde von den Interviewpartnern übernommen.

<sup>124</sup> Es handelt sich hierbei um die vollständigen Titel der drei *Elementas*, die den Bezug zum jeweils gewählten Zeitraum aufzeigen, aber aus Vereinfachungsgründen in dieser Arbeit nicht verwendet wurden.

Dieser Aspekt stellt einen wesentlichen Faktor im Konzept des *TECHNOSEUM* und somit auch der *Elementa* dar. Den Besuchern sollen Inhalte vermittelt werden, die helfen, sich in einer mehr und mehr technisierten Welt zurechtzufinden. Insbesondere die *Elementa 3*, die sich mit modernen technischen Innovationen beschäftigt, zeigt deshalb auch grundlegende Tendenzen in der aktuellen Entwicklung auf, die unseren Alltag prägen (vgl. I3-A-87), und die helfen, „Verständnis für und von Technik zu schaffen“ (I4-A-29).

Darüber hinaus möchte man die Besucher zum Nachdenken anregen und vermitteln, dass unsere Welt, wie wir sie heute vorfinden, nichts Naturgegebenes ist, sondern von Menschen gestaltet wurde und auch zukünftig gestaltet werden wird. Dieser Punkt wurde von beiden Interviewpartnern in unterschiedlichen Zusammenhängen immer wieder betont, wie die nachfolgenden Zitate zeigen:

(...) das ist nach wie vor unser Konzept – den Gang der Industrialisierungsgeschichte zeigen, wie Entwicklungen in Gang gesetzt worden sind, dass es bewusste Entscheidungen von Akteuren damals gewesen sind. (...) und dass unsere gegenwärtige Lebenswelt eine gemachte und damit auch, im Prinzip, veränderbare ist. Das ist nicht vom Himmel gefallen oder naturgesetzlich auf uns gekommen. Sondern da stecken Menschen dahinter, die das ersonnen haben, die mit den Dingen gearbeitet haben, deren Leben und Arbeiten damit sehr eng verknüpft war. Das Ergebnis von deren Denken und Tun, das ist das Heutige, und wir sind heute auch wieder da, um zu denken und zu tun, und wir machen weiter – ob in dieselbe Richtung oder eine andere, das liegt an uns. Aber was wir vorfinden, ist eine gemachte, eine anthropogene Kulturlandschaft, keine Naturlandschaft. Darauf versuchen wir auch bei den Elementas immer wieder hinzuweisen. Was sind die Grundlagen, und was könnte daraus werden? Das ist nicht alles so vorgeprägt, wie man das vielleicht manchmal meint. Geschichte ist keine Pappelallee, in die man auf der einen Seite reingeht, und dann ist immer klar, an welcher Stelle man hinten herauskommt. (I3-A-16 bis 18)

Ich meine, ein Stück weit zeigt zum Beispiel der Abschnitt Energie in der *Elementa 3*, was man auch als Nicht-Ingenieur im Alltag, durch sein Verhalten, durch seine Entscheidung, dies oder jenes zu tun oder nicht zu tun, bewirken kann. Das sind wirklich so die kleinen Schritte, die kleinen alltäglichen Entscheidungen, mit denen man ein Stück Zukunft mitprägt. (I3-A-95)

(...) Wir sind jetzt in der Gegenwart und blicken in die Zukunft. Hier ist uns gerade beim Thema Energie (...) wichtig gewesen, das eigene Verhalten zu reflektieren. Wir haben lange diskutiert, wie wir diesen Bereich Energie gestalten. (...) Wir sind aber schließlich zu dem Schluss gekommen, doch stärker auf den Umgang mit Energie durch den Einzelnen, durch unsere Gesellschaft abzielen, und das

Thema Energie weniger als technisches Problem anzugehen, sondern den Schwerpunkt darauf zu legen, dass es auch eine Frage des gesellschaftlichen, des persönlichen Umgangs mit Energie ist, und den Besucher eher selbst zur eigenen Auseinandersetzung zu aktivieren. (I4-A-23)

Letztendlich geht es den Planern der *Elementa* darum, dem Besucher zu vermitteln, dass er, durch seine Entscheidungen zur Nutzung von Technik, in gewissem Maße auf die Gestaltung unserer Alltagswelt Einfluss nehmen kann. Man möchte „Technik nicht nur als innertechnische Fragestellung, sondern auch als gesellschaftlichen Fragenkomplex (...) thematisieren“ (I4-A-23) und damit anregen, über den eigenen Umgang mit Technik nachzudenken. Dieser „historische und soziale Aspekt von Technik (...) prägt dabei das Konzept der *Elementa* 1, 2 und 3 ganz entscheidend“ (I4-A-9).

### 5.2.3.2 Ausstellungskonzept

#### 5.2.3.2.1 Inhaltliche Schwerpunkte und Gliederung

Die drei *Elementa*-Ausstellungen stellen im Gesamtkonzept des *TECHNOSEUM* zwar abgegrenzte, grundsätzlich eigenständige Einheiten dar, werden aber eher als Anreicherung der Gesamtausstellung angesehen. Deren Inhalte, d.h. Technik- und Sozialgeschichte, sollen mit Hilfe der Experimentierstationen näher erläutert und interaktiv erlebbar gemacht werden. Es geht darum, Phänomene mit ihren Entdeckungszusammenhängen und technischen Anwendungen zu verknüpfen. Die einzelnen Stationen wurden deshalb passend zur jeweiligen Zeitschicht sowie zu vorhandenen Sammlungsobjekten oder im Haus zu findenden Themensträngen ausgewählt und in den chronologischen Rundgang integriert, so die beiden Experten. (vgl. u.a. I3-A-4; I3-A-73; I4-A-7)

Wir haben immer geschaut, was war in der Zeit an Neuem los, warum haben sich die Naturforscher mit dieser Sache beschäftigt, was wurde umgesetzt, und was können wir in Form von Exponaten, die wir in unserer Sammlung haben, im Umfeld dieser Experimente zeigen. (...) (I3-A-6)

(...) Die ganze *Elementa* 3 ist zwar Zukunfts- und Gegenwartstechnologie, aber das ist ein extrem weites Feld, und es gab natürlich die Überlegung, wie schafft man hier aus dem gegebenen räumlichen Rahmen, aus der Zahl von Experimenten, die man dort verorten kann, ein geschlossenes Konzept. Da war unserer Ansatz, zum einen an die Themenbereiche anzuknüpfen, die sich durchs Haus ziehen bzw. hier angesprochen werden, und diese in der *Elementa* 3 weiterzuführen (...) dort, wo sich wirklich Pfade durch die *Elementas* durchziehen, zum Thema des Umgangs mit und der Nutzung von Energie als ein Beispiel. (I4-A-25)

Oberste Gliederungsebene ist entsprechend kein Thema, sondern ein bestimmter Zeitraum. So beinhaltet die *Elementa 1* Experimentierstationen, die zur Zeit des ausgehenden 18. Jahrhunderts passen, der zeitliche Rahmen, in dem der vorgeschlagene Rundgang durchs Haus in der obersten Etage startet. Die *Elementa 2* ist mit Experimenten aus der Zeit um 1900 eher im mittleren Bereich der Dauerausstellung eingeordnet. Den Abschluss des Rundgangs bildet im UG die *Elementa 3* mit Exponaten zu Gegenwarts- und Zukunftstechnologien. (vgl. Zweckbronner 2005; 2004; Zweckbronner / Sigelen 2010) Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass es auch einige wenige interaktive Exponate außerhalb der *Elementas*, d.h. direkt in den historischen Ausstellungseinheiten, gibt<sup>125</sup>. Darauf wird jedoch wegen ihrer geringen Relevanz im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter eingegangen.

Innerhalb einer Ausstellungseinheit sind die Experimentierstationen zusätzlich thematisch gruppiert, bspw. durch gemeinsame räumliche Anordnung, themenabhängige Symbole auf den Beschreibungen, wie ein rotes Dreieck für *Elektrotechnik* (vgl. TECHNOSEUM 2013b), sowie Schautafeln mit allgemeinen Angaben zu einem übergeordneten Thema. Die *Elementa 1*, deren Experimentierstationen dem Beginn der industriellen Revolution zuzuordnen sind, beinhaltet u.a. Exponate zu den Themenschwerpunkten *Nutzung natürlicher Antriebskräfte*, *Mechanisierung des Weltbildes* und *Erforschung der Himmelsbewegungen* (vgl. TECHNOSEUM 2013a). Sofern man gemäß dem vorgeschlagenen Rundgang hier startet, ist diese Ausstellungsfläche komplett zu durchlaufen, um in die nachfolgenden Bereiche des Hauses zu gelangen.

Im Gegensatz dazu ist die *Elementa 2* ein von drei Seiten zugänglicher Bereich, der auch punktuell angesteuert werden könnte. Hier werden Experimente aus der Zeit der Hochindustrialisierung dargestellt, bspw. zu den Themenbereichen *Elektrotechnik*, *Kommunikation* und *Thermodynamik* (vgl. TECHNOSEUM 2013b).

Die *Elementa 3*, in der Gegenwarts- und Zukunftstechnologien präsentiert werden, liegt zwar am Ende des vorgeschlagenen Rundgangs, ist aber durchaus auch direkt, d.h. ohne Durchlauf durch andere Bereiche des TECHNOSEUM, erreichbar. Es gibt drei Zugangspunkte, von denen sich einer, *Reaktion und Gleichgewicht*, auf einem Zwischengeschoss etwas oberhalb der übrigen Ausstellungsfläche befindet. Diese Aufteilung auf zwei Ebenen hat allerdings keine konzeptionellen Hintergründe, sondern ist lediglich den Gegebenheiten des Hauses geschuldet (vgl. I3-A-59). Themenfelder der *Elementa 3* sind zum Beispiel *Wunderwelt der Werkstoffe*, *Alles geregelt?* sowie *Energie im Überfluss?* (vgl. TECHNOSEUM 2013c).

---

<sup>125</sup> Für Details siehe Anhang 2 – Interviewtranskripte [C], I3-A-20ff.

Eine gewisse Sonderstellung nimmt in der *Elementa 3*, gemäß Aussagen des Projektassistenten, der Bereich *Reaktion und Gleichgewicht* ein, der verschiedene Exponate zusammenfasst, bei denen die Verknüpfung von körperlichen Prozessen und Technik im Vordergrund steht:

Die Überlegung, die dahinter steckt, ist, dass gerade im Bereich der Sensorik, der Regelungstechnik, auch der Robotik und Fertigungstechnik, Technik sich an Leistungen orientiert, die Menschen, aber natürlich auch Tiere, Tag für Tag, Sekunde für Sekunde völlig selbstverständlich erbringen. Dieser Bereich Technik und Sport, den wir Reaktion und Gleichgewicht genannt haben, der behandelt die Themenfelder Sensorik, Motorik des Menschen, aber auch die Verarbeitung, gerade beim Reaktionsvermögen, von sensorisch aufgenommenen Impulsen aus der Umwelt im Körper und die darauffolgende motorische Reaktion. Es geht darum bewusst zu machen, wie funktionieren solche Prozesse beim Menschen, und wie setzt sie die Technik um. (...) Die andere Idee war, natürlich auch eine Möglichkeit zu geben, ich sage mal, Körpererfahrung zu sammeln, denn es sind ja im wahrsten Sinne des Wortes nicht nur Hands-on-, sondern auch Body-on-Stationen dabei. Hier interagiert man mit dem ganzen Körper und wird damit vielleicht auch dem Bewegungsdrang der Jugendlichen oder der Schulklassen etwas gerechter. (I4-A-66, 67)

So wird bspw. dem Besucher mit der *Kraftmessplatte* veranschaulicht, welche Kräfte beim Aufsprung wirken. Das Exponat *Reaktionszeit bei verschiedenen Reizen* vermittelt einen Eindruck zur unterschiedlich schnellen Wahrnehmung akustischer, taktiler und optischer Reize.

#### 5.2.3.2.2 Interaktive Ebene

Auch in der *Elementa* liegt der Fokus der Ausstellung auf Entdecken, Ausprobieren und eigenständigem Erschließen von Inhalten. Die Experimentierstationen stellen entsprechend das wichtigste Vermittlungsmedium dar. Sie sind in der *Elementa 1* und *2* weitestgehend selbst erklärend sowie eher einfach gestaltet und verdeutlichen die historischen Experimente bzw. grundlegenden Phänomene, die den naturwissenschaftlich-technischen Neuerungen der jeweiligen Zeitschicht zugrunde liegen (vgl. I4-A-7). Ein Teil dieser Exponate kann so auch in klassischen Science Centern gefunden werden, bspw. *Klick-Klack*, *Bandgenerator* und *Magische Klötzchen*. Andere Stationen dagegen veranschaulichen technische Anwendungen aus der entsprechenden Zeit, wie *Kranmodell*, *Wippendrehbank* oder *Rohrpost*.

Die Exponate der *Elementa 3* sind demgegenüber meist aufwändiger gestaltet, was allein schon den präsentierten Inhalten bzw. Themen geschuldet ist. Sie fokussieren in der Regel auf mögliche Anwendungen. Die Grundlagen von Gegenwarts- und Zukunftstechnologien sind, so der stellvertretende Abteilungsleiter, zu vielschichtig, um sie mit einfachen Experimenten analog *Elementa 1* und *2* vermitteln zu können:

Bei der *Elementa 3* können wir dagegen die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen praktisch nicht mehr erläutern. Das geht nicht in Form dieser mehr oder weniger selbst erklärenden Stationen, bei denen die Besucher im Prinzip allein damit klarkommen müssen. Der Weg von den Grundlagen zur Anwendung ist zu lang, und die Grundlagen sind zu komplex. (...) Deshalb haben wir uns mehr auf mögliche Anwendungen konzentriert, und zum Teil, wie bei den Roboterstationen, ist sozusagen das Exponat der Anwendung in der Station bereits mit drin. (...) (I3-A-62)

Über diese Art der Exponate sollen Computersimulationen oder mechanische Analogien vermieden werden, mit denen eigenständiges, spielerisches Erforschen, aber auch die Nachvollziehbarkeit der jeweiligen Interaktion nur eingeschränkt gewährleistet gewesen wäre (vgl. Zweckbronner / Sigelen 2012). Beide Gesprächspartner erachten diese Punkte, wie nachfolgende Zitate zeigen, als wichtige Kriterien für interaktive Exponate, die sich allerdings in der Praxis nicht immer ohne weiteres umsetzen lassen, vor allem wenn es sich um moderne Technologien und Anwendungen handelt:

Wichtig wäre, dass so wenig wie möglich vorgefertigte Abläufe nur abgerufen werden, dass man also selbst noch etwas ausprobieren kann. Man sollte auch die Möglichkeit haben, etwas falsch zu machen, ohne dass das Experiment gleich zu Bruch geht. Auch sollte man verschiedene Varianten untersuchen können, d.h. dass es sich nicht einfach nur um ein Knopfdruckexperiment handelt, das sein Programm abspult, und ich stehe nur noch daneben und bin ergriffen oder auch nicht, sondern dass ich interagieren kann. Das ist immer das Ziel, was natürlich umso schwieriger wird, je komplexer diese Aufbauten werden, und je dichter wir an die Gegenwart herankommen. Wir können das bei der *Elementa 3*, im Moment zumindest, auch noch nicht in jeder Station so machen, wie wir uns das vorstellen. (I3-A-75; 76)

(...) Interaktivität würde ich nicht nur so beschreiben, dass man einen Knopf drückt und beobachtet, dass irgendetwas passiert, sondern dass man selbst an verschiedenen Parametern verändern kann und eine gewisse Offenheit in diesem Experiment vorfindet, d.h. Möglichkeiten hat, mehr Einfluss zu nehmen, als es nur zu aktivieren. Es soll nicht nur aktiviert werden, sondern aktivierend sein, um das einmal auf den Punkt zu bringen. (I4-A-13)

Als Beispiel für solche Exponate nennt der Projektassistent die Station *Spannungsoptik* (vgl. a.a.O.), und es lassen sich noch zahlreiche weitere finden, die diese Kriterien ebenso erfüllen, wie bspw. *Ameisenroboter*, *Strömungswand* oder *Wasserräder*. Gemeinsam ist ihnen, dass unterschiedliche Parameter untersucht werden können, wie bspw. beim Exponat *Wasserräder* die Wirkung von Drehzahl und Art des Rades auf die resultierende Leistung, ohne vordefinierte Handlungsabläufe reproduzieren zu müssen.

Eine weitere Anforderung an die Experimentierstationen ist, so der Projektassistent, dass sie Wissen, und hier insbesondere Orientierungswissen, vermitteln sollen. Dies ist ein wesentlicher Aspekt, der sich so nicht im klassischen Science Center-Ansatz wiederfinden lässt (vgl. Kapitel 3.3.1):

Der zweite ist, es [das interaktive Exponat; A.H.] sollte dem Besucher auch die Möglichkeit geben, eigene Kompetenz zu erwerben, also Orientierungswissen über Technik. Es ist kein Gestaltungswissen. Ich kann sicher keinen Roboter bauen, wenn ich die Elementa 3 besucht habe, aber ich verstehe vielleicht besser, wie so ein System als Ganzes auf der Anwendungsseite funktioniert. Es geht also darum, eigene Kompetenzen zu erwerben, aber auch zu erleben. Wir stehen ja häufig im Alltag oder auch im Beruf verzweifelt oder etwas hilflos vor Technik, die nicht immer so funktioniert, wie wir uns das vielleicht vorstellen – hier geht es auch um das Erlebnis, ich kann nachvollziehen, was passiert, ich verstehe vielleicht danach etwas besser. Das sind für mich die wichtigen Punkte gewesen bei der Entwicklung dieser Stationen. (I4-A-15)

Zusammenfassend lassen sich aus den Interviews sowie aus den Konzeptpapieren zur *Elementa* die folgenden Anforderungen an die Gestaltung der Exponate ableiten (vgl. u.a. I3-A-75ff; I4-A-13ff; Zweckbronner / Sigelen 2010; Zweckbronner 2004):

- Passung zur jeweiligen Zeitschicht und zu vorhandenen Inhalten im *TECHNOSEUM*
- Vermittlung von Orientierungswissen über Technik bzw. Erweiterung des Technikverständnisses
- Offenheit, d.h. Möglichkeit der Einflussnahme und zum Ausprobieren von Varianten mittels veränderbarer Parameter
- Nachvollziehbare Zusammenhänge zwischen Aktion und Reaktion
- Konzentration auf ein bis zwei Hauptphänomene
- Verständlichkeit und leichte Erschließbarkeit, auch für Laien
- Ansprechende und animierende Gestaltung

Dabei spiegelt sich in den ersten beiden Kriterien das spezielle Konzept der *Elementa* wider, in den anderen fünf Punkten lassen sich dagegen einige wesentliche Anforderungen finden, wie sie auch in der Literatur für interaktive Exponate formuliert werden (vgl. u.a. Fiesser / Kiupel 1999: 3; Hein 1993: 87, 115; Kiupel 1996: 14; Oppenheimer 1972; 1976). Als Basis für die Konzeption der Experimentierstationen dienten vor allem inhaltliche und museumspädagogische Aspekte sowie die Erfahrungen anderer Einrichtungen (vgl. u.a. I3-A-68).

#### 5.2.3.2.3 Museale Ebene

Ein wesentliches Element zur Kontextualisierung der *Elementa*-Inhalte ist die Verwendung typisch musealer Vermittlungsebenen. Hier sind konkret zu nennen:

- Integration von Sammlungsobjekten oder Modellen von Originalen<sup>126</sup>
- Nutzung inszenierender Elemente
- Informationsangebote unterschiedlicher Vertiefung

Die Sammlungsobjekte haben, so der stellvertretende Abteilungsleiter, im Wesentlichen die Aufgabe zu zeigen, wo bzw. wie bestimmte Phänomene und wissenschaftliche Erkenntnisse ihre konkrete Anwendung fanden. Darüber hinaus sollen sie dem Besucher die zeitliche Einordnung der Experimentierstationen erleichtern:

(...) es war ein deutlich anderer Ansatz als das, was in den Science Centern gemacht wird, denn die haben keine eigene Sammlung. Da kann nicht gleich nebendran ein Exponat stehen, an dem man sieht, was aus diesem grundlegenden Naturphänomen, als man das erforscht und seine Gesetzmäßigkeiten gefunden hatte, was daraus im Zuge der technischen Entwicklung geworden ist. Wir können das, und wir haben das auch, so gut es ging, gezeigt. (I3-A-6)

Aus diesem Grund sind sie im Wesentlichen nur in der *Elementa 1* und *2* zu finden, da die Stationen der *Elementa 3* auf Grund der Komplexität der naturwissenschaftlichen Grundlagen die technische Anwendung bereits selbst darstellen. Ein Teil dieser Exponate ist dabei direkt zugänglich, wie bspw. das Uhrwerk einer Turmuhr in der *Elementa 1*. Es gibt aber auch eine Reihe von historischen Exponaten, die klassisch in Vitrinen präsentiert werden. Darüber hinaus haben die Sammlungsobjekte die Aufgabe, die zeitliche Einordnung der interaktiven Stationen zu erleichtern, d.h. um „ein bisschen Zeitkolorit mit reinzubringen“ (I3-A-49).

---

<sup>126</sup> Diese werden in den nachfolgenden Kapiteln auch vereinfacht als „historische Exponate“ bezeichnet.

Gleiches versucht man zusätzlich über inszenierende Elemente zu erreichen. So sind bspw. in der *Elementa 1* einige Großbilder mit historischen Abbildungen zu finden. Die Ausstellungsarchitektur der *Elementa 2* wurde, u.a. durch gusseiserne Säulenelemente und einen Terrazzoboden, der Zeitschicht des ausgehenden 19. Jahrhunderts nachempfunden (vgl. I3-A-50f). Bei der Gestaltung der *Elementa 3* verwendete man dagegen durchgängig, d.h. für Boden, Wände und die Stationen selbst, ein leuchtendes Grün, das, so der Projektassistent, eine Verbindung zur dargestellten Zeit und den Inhalten schaffen soll<sup>127</sup>:

Das war eine ganz bewusste Entscheidung, zum einen Grün als die Farbe für die Natur und auch als Farbe für technische Bauteile – wir haben ja diese grünen Tapeten, die Platinenstrukturen zeigen. Zum anderen ging es uns bei der Wahl der Farbe auch darum zu zeigen, hier verlässt man den musealen Bereich. Das heißt, Anfang des 18. Jahrhunderts beschäftigen wir uns mit vergangenen Zukünften, Zukünften, die schon Geschichte geworden sind, gestaltet von Menschen. Jetzt befinden wir uns aber in einem Bereich, wo wir ganz aktiv selbst Einfluss nehmen können. Das ist unsere Gegenwart, unsere Welt, die wir gestalten. Mit dieser akzentuierten Farbe wollten wir das noch einmal deutlich machen, dass man sich hier nicht mehr in einem musealen Rahmen bewegt, sondern inzwischen in unserer Gegenwart angekommen ist, und natürlich auch visuell deutlich machen, dass es eine Herausforderung ist, die Zukunft zu gestalten. (I4-A-27)

Hintergrund- und Detailinformationen zu den interaktiven Exponaten werden im Wesentlichen in textueller Form, in Ausnahmefällen auch mittels Medienstationen angeboten, wie bspw. über Animationsfilme zur Funktionsweise von Industriesensoren bei der Experimentierstation *Sensorik*. In der Regel ist zu den einzelnen Themengruppen jeweils eine Tafel mit zusammenfassenden bzw. einführenden Informationen zu finden. Für jede Station gibt es darüber hinaus Bedienungsanleitungen. Bei der Gestaltung dieser wurde vor allem Wert darauf gelegt, unterschiedlichen Informationsbedürfnissen der Besucher gerecht zu werden (vgl. u.a. I4-A-19). Sie sind deshalb in vier (bzw. in der *Elementa 3* in drei) Abschnitte untergliedert, die verschiedene Detaillierungsstufen darstellen und mehr oder weniger umfangreiche Kontextinformationen zum Exponat bieten<sup>128</sup>:

- Fragestellung und kurze Anleitung zur Bedienung des Exponats, teilweise ergänzt um einführende Skizze
- Kurze, leicht fassliche Erläuterung („Was geschieht hier?“)

---

<sup>127</sup> Die einheitliche grüne Farbgebung war zusätzlich auch der zergliederten räumlichen Situation in diesem Areal geschuldet, die eine gestalterische Gruppierung nötig machte (vgl. I3-A-59).

<sup>128</sup> Die beiden erstgenannten Punkte werden nachfolgend auch mit „Beschreibungen zur Station“, die beiden letztgenannten als „Weiterführende Informationen“ bezeichnet.

- Komplexere Erklärungen bzw. fundiertere wissenschaftliche Erläuterungen und Ausblick auf mögliche Anwendungen („Genauer betrachtet“)
- Erläuterung von historischen Hintergründen und Anwendungen, teilweise ergänzt um historische Abbildungen („Woher und wozu?“; nur in *Elementa 1* und 2)

Die Skizzen zur Handhabung der Exponate dienen, gemäß dem stellvertretenden Abteilungsleiter, vor allem dazu, dem Besucher den Zugang zu den Experimentierstationen zu erleichtern:

Die Texte, wie gesagt, unterstützen durch die Skizzen, die wir auf Grundlage von Fotos, die wir gemacht hatten, entwickelt haben. Man findet hier den Kontext des Experiments noch einmal in Umrissen, als Strichzeichnung, sodass die Besucher schneller wissen, wo sie anfassen sollen, und somit einen schnelleren Zugang haben. Wir haben festgestellt, wenn man nur Text bringt, wird das kaum gelesen oder zumindest ungern in die Hand genommen, um zu schauen, was muss ich jetzt machen. „Drücke den roten Knopf“ ist offensichtlich schwerer zu verstehen als eine Skizze mit einem Finger, der auf einen roten Knopf drückt. Wenn man noch den Umriss der Tischplatte sieht, auf der dieser Knopf angebracht ist, und sofort erkennbar ist, da ist die Tischplatte, und da ist der Knopf, dann wird gedrückt. Wenn ich erst lesen muss, dann dauert es bei manchen ein bisschen. Diese einführende Skizze ist sozusagen ein Medium, das den Besuchern den Zugang noch einmal erleichtert. (I3-A-44)

#### 5.2.3.2.4 Personelle Ebene

Eine weitere wichtige Vermittlungsebene in der Konzeption der *Elementa* stellen die sogenannten *Scouts* bzw. *Technoscouts* dar. Dabei handelt es sich um speziell geschultes Personal, das in den drei interaktiven Ausstellungsbereichen als Ansprechpartner zur Verfügung steht. Um diese Mitarbeiter im Ausstellungsbereich jederzeit gut erkennen zu können, tragen sie auffällig rote Poloshirts mit der Aufschrift „Scout“. (vgl. I4-A-20; I4-A-43) Ihre Aufgaben sehen beide Experten vor allem darin, die Besucher zum Benutzen der Exponate zu ermuntern sowie Erläuterungen und vertiefende Informationen zu den Stationen zu geben:

Die Scouts haben die Aufgabe, Besucherinnen und Besucher erst einmal zu ermuntern. Das wäre so die erste Stufe. (...) Das andere ist, dass sie ganz gezielt für Nachfragen zur Verfügung stehen, wenn jemandem irgendetwas auffällt, was er nicht so verstanden hat, oder wenn er nicht weiß, wie es weitergeht. Das heißt,

dass er Hilfe rufen kann und dann fachkundige Erklärung, auch inhaltlicher Art, bekommt. (I3-A-31f)

Darüber hinaus nehmen die *Scouts* die Funktion einer allgemeinen Aufsichtsführung im Bereich der *Elementa* wahr. Hierzu zählt u.a. der Betrieb von Stationen, die aus Sicherheitsgründen nicht allein bedient werden dürfen, wie bspw. der *Bandgenerator* in der *Elementa 2* (vgl. I3-A-34). Zusammenfassend ergibt sich folgendes Aufgabenspektrum:

- Ermunterung der Besucher zur Benutzung der Stationen
- Bei Bedarf aktive Hilfestellung bei der Bedienung
- Ansprechpartner für Nachfragen bzw. Erläuterungen oder vertiefende Informationen
- Aufgaben im Sinne von Aufsichtsführung

#### 5.2.3.3 Sonstige Vermittlungsebenen

Neben den genannten Vermittlungsebenen, die direkt in der *Elementa*-Ausstellung zu finden sind, gibt es einige wenige ergänzende Angebote mit direktem Bezug zur *Elementa*. Das liegt vermutlich darin begründet, dass diese im *TECHNOSEUM* nicht als eigenständiges Konzept, sondern als Ergänzung bzw. Bereicherung der Gesamtausstellung angesehen wird, sodass sich Vermittlungsangebote meist auch auf die gesamte Einrichtung oder Teilbereiche des Museums beziehen. Explizit zur *Elementa* konzipiert sind folgende Angebote (vgl. I3-A-45; I4-A-44ff; Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [B]):

- Zeitlich begrenztes Rahmenprogramm jeweils zur Einführung einer neuen *Elementa*
- Über die Museumshomepage abrufbare Bedienungsanleitungen zu allen *Elementa*-Stationen<sup>129</sup>
- Laborangebote zur Vertiefung von *Elementa*-Inhalten
- Spezielle Angebote für Lehrer und Erzieher, wie bspw. Arbeitsbögen zur *Elementa*

Das Rahmenprogramm zur Eröffnung einer *Elementa*, das es in ähnlicher Form zu jeder Sonderausstellung gibt, reicht von unterhaltsamen Formaten, wie bspw. dem Science Slam, bis hin zu Vorträgen von Fachleuten (vgl. I4-A-47). Im Rahmen der Eröffnung der *Elementa 3* wurden bspw. folgende Veranstaltungen angeboten, in denen einzelne Themen aus diesem Ausstellungsbereich detaillierter behandelt wurden (vgl. *TECHNOSEUM* 2011):

---

<sup>129</sup> Vgl. dort: <http://www.technoseum.de/schulen/unterrichtsmaterial/> (Stand: 05.04.2014).

- „Die Krise als Chance. Vergessene Erfindungen aus der Energietechnik.“
- „Wie weit sieht Zukunftsforschung?“
- „Arbeitsmaschinen und Serviceroboter. Die Zukunft der Arbeitswelt.“
- „Intelligent wohnen. Daten- und Energienetze in der Wohnung »von morgen«“

Die Texte bzw. Bedienungsanleitungen zu den *Elementa*-Stationen, die über die Homepage des *TECHNOSEUM* zur Verfügung gestellt werden, dienen ganz allgemein der Vor- oder Nachbereitung des *Elementa*-Besuchs, so der stellvertretende Abteilungsleiter:

Zusätzlich haben wir als große Hilfe zur Vor- und Nachbereitung der Elementas die ganzen Bedienungsanleitungen auf unsere Homepage gestellt. (...) Somit kann man sich beim Besuch hier im Haus auf die Experimente konzentrieren und muss nicht, sofern man sich intensiver für die Zusammenhänge interessiert, die ganzen Informationen abschreiben. Man weiß genau, alles, was ich hier finde, kann ich in Ruhe zu Hause noch einmal nachlesen. (I3-A-45)

Allerdings scheinen sie vor allem für Schulen bzw. Lehrer und Erzieher gedacht zu sein, denn sie sind lediglich unter der Überschrift „Schulen > Unterrichtsmaterial“<sup>130</sup> zu finden, nicht jedoch bei den Informationen zu den einzelnen *Elementa*-Ausstellungen.

Laborangebote zur Vertiefung von *Elementa*-Inhalten stehen, gemäß der Leiterin des Labors, momentan nur für Kinder und Jugendliche zur Verfügung (vgl. Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [B]). Im Rahmen von Lehrerfortbildungen werden Führungen in der *Elementa* angeboten, wie bspw. eine „Einführung für Lehrkräfte“ im Zuge der *Elementa 3*-Eröffnung (vgl. *TECHNOSEUM* 2011). Generell gibt es jedoch, auch wenn sie seitens der Besucher nachgefragt werden, in den *Elementas* keine Führungen, da diese mit dem interaktiven Konzept nicht in Einklang zu bringen sind. Sofern es sich thematisch anbietet, werden jedoch vereinzelt Stationen der *Elementa* in Museumsführungen mit eingebunden. Vhs-Kooperationen, die es ursprünglich z.B. zum Thema Robotik gab, wurden auf Grund zu geringer Nachfrage nicht weiterverfolgt. (vgl. Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [B]).

#### 5.2.3.4 Erwachsene als Zielgruppe

Vor allem mit dem Anliegen, den Besucher über Naturwissenschaft und Technik aufzuklären sowie zum Nachdenken über seinen eigenen Umgang mit Technik anzuregen, zielt die

---

<sup>130</sup> Vgl. Fußnote 129.

*Elementa* durchaus auch auf Erwachsene. Allerdings stellen diese eine Zielgruppe neben weiteren dar und wurden entsprechend bei der Konzeption der Ausstellung nicht explizit berücksichtigt (vgl. I3-A-112). Auch die wenigen, im vorangegangenen Abschnitt dargestellten, zusätzlichen Angebote zur *Elementa* sind zum Teil nur speziell für Lehrkräfte verfügbar. Es gibt jedoch Überlegungen, Laborangebote zur Vertiefung von *Elementa*-Inhalten auch für Erwachsene mit ins Programm zu nehmen, weil diese häufiger nachgefragt werden, so die Leiterin des Labors (vgl. Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr [B]).

Die Ausstellungsbereiche selbst werden nach den Erfahrungen der Interviewpartner sehr positiv angenommen. Sofern sich erwachsene Besucher darauf einlassen, sind sie intensiv bei der Sache (vgl. I3-A-101), wobei die Stationen nach Beobachtungen des stellvertretenden Abteilungsleiters bevorzugt von Erwachsenen im Familienverband frequentiert werden:

(...) Wenn ich, was so ein- oder zweimal im Jahr der Fall ist, Wochenenddienst habe, andere Kollegen berichten das aber auch, sieht man, gerade auf den Elementa-Flächen, einen sehr regen, sehr angenehmen Familienbetrieb. Da erklären sie sich das gegenseitig, es hat mal der eine die Beschreibung in der Hand, und der andere probiert, oder umgekehrt. Es ist die Großeltern-, die Eltern- und die Kindergeneration da, die sich das gemeinsam anschauen, und jeder hat so Seins beizusteuern. (...) Ich finde es immer wieder spannend, wenn diese Gruppen, und die halten sich oft Stunden hier im Haus auf, sich, von oben bis unten durchwandernd und sehr intensiv miteinander kommunizierend, mit den Experimenten beschäftigten.  
(...) (I3-A-102)

Beim Vergleich der drei Ausstellungsbereiche vermutet man seitens der Experten vor allem bei der *Elementa 3* einen Schwerpunkt für (ältere) Jugendliche und Erwachsene. Das liegt zum einen daran, dass die dort präsentierten Inhalte ein gewisses Vorwissen erfordern, d.h. für Kinder möglicherweise noch schwer zu verstehen sind. Der Projektassistent geht aber auch davon aus, dass die Themen selbst, weil sie sich mit unserer aktuellen Lebenswelt beschäftigen, für diese Gruppe besonders interessant sind:

Ich denke, es gibt durchaus auch Besucher, die ganz bewusst hineingehen, die bewusst die Auseinandersetzung mit Technik suchen, und die da auch mehr Erfahrung und Kenntnisse sammeln möchten. (...) Ich denke, das ist auch so bei der *Elementa 3* mit diesem Thema Technologien, die teilweise bereits im Einsatz sind, sich teilweise aber noch weiterentwickeln, wo noch Potenziale für die Zukunft da sind. Man will sich damit weiter auseinandersetzen, weil es einen in seiner eigenen konkreten Lebensumwelt, in seiner eigenen Zukunft angeht. Ich denke, das ist durchaus eine Motivation, die vielleicht bei der *Elementa 3* stärker ist als bei der *Elementa 1* und *2*, die Wissen vermitteln, das Schulwissen ist, und auf dem natürlich

viele unserer technologischen Errungenschaften beruhen. Aber man geht damit vielleicht selbstverständlicher um, als mit dieser Welt, in der man sich (...) noch tastend bewegt, die für einen selbst herausfordernd ist, weil man – das ist jetzt sehr metaphorisch gesprochen – wieder Kind ist, weil man mit Neuem konfrontiert wird, das man erst einmal lernen muss einzuordnen. (I4-A-60, 62)

Insgesamt nannten die Gesprächspartner im Wesentlichen folgende möglichen Gründe für den Besuch der *Elementa* (vgl. I3-A-101f; I4-A-60ff):

- Besuch der Gesamtausstellung (Sammlung)
- Gemeinsame Erlebnisse im Familienverband
- Suche nach Auseinandersetzung mit Technik bzw. Interesse an neuen Technologien

Auf die Frage, in welche Richtung sich Science Center bzw. interaktive Ausstellungen hinsichtlich der Zielgruppe Erwachsener in Zukunft entwickeln könnten, sehen beide Gesprächspartner die Schaffung und Nutzung entsprechender Angebote als einen möglichen und sinnvollen Weg an. Insbesondere, wenn es darum geht, Orientierung im Hinblick auf einen beschleunigten technischen Wandel zu erlangen, wäre der Besuch einer solchen Einrichtung seitens Erwachsener durchaus wünschenswert, so der stellvertretende Abteilungsleiter:

Ich würde es mir wünschen, oder ich würde vermuten, dass es so ist, oder ich würde Erwachsenen zumindest raten, ab und zu da reinzugehen, und zwar aus dem Grund, den ich vorhin genannt habe, Orientierungswissen. Gerade Erwachsene, die zu ganz anderen Zeiten ihre Phasen der begierigen Lernfähigkeit hatten, wenn ich das mal so sagen darf – denn das, was sie damals gelernt haben, das genügt oft nicht mehr, um sich heute zurechtzufinden. (...) wenn es für die Erwachsenen darum geht, sich in dieser Welt der Durchtechnisierung zurechtzufinden, wäre vielleicht ab und zu ein Besuch im Science Center nicht schlecht, nicht auf der Suche nach Verfügungswissen, sondern auf der Suche nach Orientierungswissen. Das setzt natürlich voraus, dass die Science Center das auch erkennen und vielleicht diese Funktion des Wissens ein Stück weit in den Vordergrund schieben – ich kann jetzt im Moment aus dem Stand nicht sagen, wie man das machen sollte – aber dass man es einfach ein bisschen mitdenkt. Dass man so etwas vielleicht nicht nur für Leute macht, die das umsetzen, sondern auch für Leute, die schlicht informiert werden wollen, was so läuft, was möglich ist, und dann eben etwas vorbereiteter sind, wenn sie im Alltag auf diese Dinge stoßen. (I3-A-121 bis 123)

In diesem Sinne könnten interaktive Ausstellungen eine Möglichkeit bieten, um an das nötige Wissen zu gelangen, das erforderlich ist, sich in unserer heutigen Welt zurechtzufinden.

Allerdings würde das, gemäß beider Experten (vgl. I1-A-107; I2-A-129), eine veränderte, an diese Aufgabe angepasste Konzeption erfordern, die noch zu überlegen wäre.

### 5.2.3.5 Wissen und Wissensvermittlung

Das Wissensverständnis der beiden Gesprächspartner in der *Elementa* geht, im Unterschied zu dem der Experten der *experimenta*, über das übliche Alltagsverständnis hinaus. Es wird im Wesentlichen als eine Kombination von Verfügungs- bzw. Gestaltungswissen und Orientierungswissen verstanden. Ersteres beinhaltet dabei zum einen Faktenwissen, zum anderen aber auch die nötigen Fähigkeiten zur Anwendung dieser Fakten. Zweitgenanntes umfasst ein grundlegendes, aber nicht tiefergehendes Verständnis zu bestimmten Themen, das es ermöglicht, sich in der Welt zurechtzufinden. Nachfolgende Zitate geben noch einmal ausführlich das Wissensverständnis der Experten wieder:

Wissen hat für mich zwei Aspekte, die wir auch in den Elementas implizit überall drin haben. Wissen ist zum einen (...) Verfügungswissen. So, wie überhaupt die neuzeitliche Naturwissenschaft Verfügungswissen bereitstellt. Wenn ich die Gesetzmäßigkeiten der Natur erkannt habe, durch Forschung, durch Experiment, dann bin ich mit Hilfe dieses Verfügungswissens in der Lage, in der Natur Prozesse auszulösen und in Bahnen zu lenken, die eine sich selbst überlassene Natur nicht eingeschlagen hätte. (...) Der andere Aspekt von Wissen, gerade jetzt in zunehmender Annäherung an die Gegenwart, ist das Orientierungswissen. Das (...) halte ich für enorm wichtig. Auch, wer sich nicht auf den Weg zu einer schwunghaften Ingenieurskarriere macht, sollte bzw. könnte anhand der Elementas, vor allem der Elementa 3, ein paar Grundtendenzen, Grundfunktionen noch einmal etwas genauer vorgeführt bekommen, denn das ist das, was, ob wir es wollen oder nicht, unseren Alltag prägt. (...) Zu wissen, was da auf einen zukommt, sich zu orientieren in dieser durch und durch technisierten Welt, das ist ein Stück, ich will nicht gleich sagen Überlebens-, aber auf jeden Fall Lebensnotwendigkeit geworden, ob man es schätzt oder nicht, so wie in früheren Jahrhunderten das Grundwissen über natürliche Zusammenhänge, Wechsel der Jahreszeiten, Fruchtfolge, wie man sich gegen Blitz und Donner schützt, oder wie man sich gegen heftig strömenden Regen wasserdichte Kleidung herstellt. (...) (I3-A-82 bis 87)

Wir hatten in unseren Diskussionen immer die Unterscheidung zwischen Gestaltungs- und Orientierungswissen. Zum einen das Gestaltungswissen, das der Ingenieur braucht, um den Roboter zu konstruieren, das Wissen über Funktionszusammenhänge, das einen dazu befähigt, selbst etwas zu schaffen. Zum anderen das Orientierungswissen, d.h. zumindest ein Verständnis davon zu haben,

wie Dinge funktionieren, wie sie zusammenwirken. In diesem Sinne würde ich von Orientierungswissen sprechen, Wissen, das es einem ermöglicht, sich zurechtzufinden. Ich würde sagen, es ist wie der Unterschied zwischen einem Architekten, der seinen Bauplan konkret statisch berechnen muss und umsetzen kann, damit dann das fertige Haus dasteht, und derjenige, der den Lageplan hat, um die Zimmer des Hauses zu finden und sich dort zurechtzufinden. (I4-A-33)

In Bezug auf die in dieser Arbeit verwendete Wissensdefinition werden also nicht, wie von den Experten der *experimenta*, vor allem *wertfreie*, explizite Bestandteile analog einem *Wissen im engeren Sinne* angesprochen, sondern auch *wertbeladene* und / oder implizite Komponenten. Dabei hat man sich in der *Elementa* bewusst als Ziel gesetzt, Wissen vermitteln zu wollen. Dies wurde bei der Konzeption entsprechend berücksichtigt – in den Anforderungen an die Experimentierstationen (vgl. Abschnitt 5.2.3.2.2), vor allem aber auch bei der Gestaltung der Texte, so der stellvertretende Abteilungsleiter:

Wissensvermittlung, schon. Dafür haben wir ja die Texte geschrieben. Wir wollen schon, dass die Leute das dann auch wissen, dass sie die Hintergründe kennenlernen, und dass sie, nach der eigenen Interessenlage, sich aus dem Angebot, was wir machen, bedienen. (...) (I3-A-91)

Eine entscheidende Rolle spielt hierbei vor allem das Orientierungswissen, dem beide Gesprächspartner in der heutigen Zeit eine wachsende Bedeutung beimessen. Aber auch die Vermittlung von Verfügungswissen sieht der stellvertretende Abteilungsleiter als durchaus realistische Zielsetzung an (vgl. I3-F-88f). Letztendlich möchte man mit der *Elementa* also vor allem implizite und / oder *wertbeladene*, daneben aber durchaus auch *wertfreie*, explizite Wissensbestandteile vermitteln.

#### 5.2.4 Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse

Wesentliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten beider Einrichtungen, die aus den Interviews und weiteren Quellen ermittelt wurden, werden nachfolgend noch einmal in Kürze zusammengefasst. Sowohl *experimenta* als auch *Elementa* sehen sich als außerschulischen Lernort für alle Bevölkerungsgruppen und Altersklassen an. Dabei stimmen sie in ihrer übergreifenden Zielsetzung überein, ein grundlegendes Interesse für Naturwissenschaft und Technik zu wecken, indem den Besuchern die Bedeutung dieser Themen für unser Leben nahegebracht wird. Sie unterscheiden sich jedoch in ihren Detailzielen.

Während in der *experimenta* die Vermittlung einer nachhaltigen Motivation zur Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Inhalten sowie das Aufzeigen persönlicher Talente im Vorder-

grund stehen, fokussiert man mit der *Elementa* vor allem auf Aufklärung und Reflexion von Technikanwendungen sowie auf die Vermittlung des dafür nötigen Wissens. In diesen Zielsetzungen spiegelt sich in gewisser Weise der jeweilige konzeptionelle Ursprung wider, der sich letztendlich auch in einer Reihe von Unterschieden äußert, wie bspw. hinsichtlich präsentierter Inhalte oder ergänzender Vermittlungsangebote (vgl. Tabelle 5.1). So ist die *experimenta* aus dem ursprünglichen Science Center-Ansatz, bei dem die interaktive Ausstellung das Hauptangebot darstellt, hervorgegangen. Die *Elementa* entstammt dagegen einem eher musealen Konzept. Sie wurde von Anfang an, obwohl sie durchaus auch als eigenständige Einheit besucht werden kann, als Ergänzung bzw. Vertiefung zum bereits vorhandenen Angebot des *TECHNOSEUM* angesehen.

Dieser museale Hintergrund scheint sich auch auf das Wissensverständnis sowie auf Zielsetzungen in Bezug auf die Vermittlung von Wissen auszuwirken. So interpretieren die Interviewten der *Elementa* Wissen eher analog einem *Wissen im weiteren Sinne*, in der *experimenta* dagegen eher wie *Wissen im engeren Sinne*. Entsprechend vertritt man in der *experimenta* auch die Meinung, dass mit der interaktiven Ausstellung nur in geringem Umfang tatsächlich Wissen vermittelt werden kann, obwohl diese Zielsetzung für die Gesamteinrichtung durchaus formuliert wird (vgl. *experimenta* Heilbronn o.J.). Man fokussiert vor allem auf *wertbeladene* Elemente, wie bspw. Motivationen und Talente – Wissensbestandteile, die dem *Wissen im weiteren Sinne* zuzuordnen sind, somit nicht mit dem Wissensverständnis der Interviewten übereinstimmen und entsprechend auch nicht als Wissen angesehen werden. Im Gegensatz dazu stellt die Vermittlung von Wissen, insbesondere von Orientierungswissen, für die *Elementa*-Verantwortlichen ein wesentliches Anliegen dar, eine Zielsetzung, die auch in der Literatur im Zusammenhang mit musealer Vermittlung zu finden ist (vgl. u.a. Noschka-Roos / Teichmann 2006: 98ff; Weschenfelder / Zacharias 1992: 169). Darüber hinaus soll in gewissem Umfang zusätzlich Verfügungswissen vermittelt werden.

Die wesentlichen Unterschiede in Zielsetzung und Konzeption sind in nachfolgender Tabelle noch einmal vergleichend gegenübergestellt.

	experimenta	Elementa
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung von <b>Interesse</b> und <b>Neugier</b></li> <li>- Schaffung einer <b>länger anhaltenden, tragfähigen Motivation</b> für die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlich-technischen Inhalten</li> <li>- Aufzeigen persönlicher Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten</li> <li>- Vermittlung der Bedeutung technischer Anwendungen für unser Leben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Information und Aufklärung</b> über technische Entwicklungen und deren Einfluss auf Lebens- und Arbeitsbedingungen</li> <li>- Vermittlung unserer Welt als Ergebnis menschlicher Entscheidungen zur Nutzung von Technik und <b>Reflexion des eigenen Umgangs mit Technik</b></li> <li>- Vermittlung von naturwissenschaftlich-technischem Wissen</li> <li>- Unterstützung von Meinungsbildung</li> </ul>
Inhaltliche Fokussierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientierung an Themen mit <b>Bedeutung für unseren Alltag</b></li> <li>- Regionale Relevanz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientierung an Themen der <b>historischen Ausstellung</b></li> </ul>
Gliederung der Ausstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vier <b>thematisch gruppierte</b> Bereiche, ergänzt durch zwei bis drei <b>Sonderausstellungen</b> pro Jahr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drei <b>zeitlich gruppierte</b> Bereiche</li> </ul>
Sonstige Vermittlungsebenen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Umfangreich</b>, mit unterschiedlichem Vertiefungsgrad, z.B. <i>Talentschmieden</i>, Vorträge, Workshops</li> <li>- In der Regel Bezug zu Ausstellungsinhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eher wenige mit direktem Bezug</b> auf <i>Elementa</i>, z.B. Bedienungsanleitungen auf der Homepage, Vortragsreihen im Rahmen der <i>Elementa</i>-Eröffnungen, Laborangebote</li> </ul>
Konzeptionelle Relevanz Erwachsener	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausstellungskonzeption fokussiert auf <b>Kinder und Jugendliche</b></li> <li>- <b>Ergänzende Angebote, z.B. Vorträge</b>, um über Erwachsene Kinder und Jugendliche zu erreichen, aber auch als Beitrag zur Bildung Erwachsener</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausstellungskonzeption für <b>alle Altersgruppen</b>, d.h. Erwachsene auch im Fokus</li> <li>- <b>Ergänzende Angebote</b> im Wesentlichen <b>für Lehrkräfte</b> oder auf das ganze Haus bezogen</li> </ul>
Auffassung von Wissen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ähnlich Alltagsverständnis</li> <li>- Eher <b>Wissen im engeren Sinne</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombination aus Orientierungs- und Verfügungswissen</li> <li>- Eher <b>Wissen im weiteren Sinne</b></li> </ul>
Ziel der Wissensvermittlung mittels interaktiver Ausstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Sinne der Wissensauffassung der Interviewpartner: Eher nein</li> <li>- Im Sinne der gewählten Arbeitsdefinition: Ja, <b>vor allem wertbeladene und / oder implizite Bestandteile</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ja, sowohl <b>wertfreie, explizite</b> als auch <b>wertbeladene und / oder implizite Bestandteile</b></li> </ul>

**Tabelle 5.1: Wesentliche Unterschiede in Zielstellung und Konzeption von experimenta und Elementa**

Trotz der genannten Unterschiede lassen sich in beiden Konzeptionen Gemeinsamkeiten finden, die über die grundlegende Zielsetzung und den interaktiven Ansatz hinausgehen. So legen die Einrichtungen großen Wert darauf, die Experimentierstationen in einen Kontext zu

stellen, bspw. über die Gestaltung der Station selbst oder über Inszenierungen. Damit beschränken sie sich nicht allein auf die Präsentation von Phänomenen. Der Bezug zu Alltagsthemen bzw. technischen Anwendungen stellt einen wesentlichen Aspekt beider Konzepte dar. Darüber hinaus bieten sie sehr ausführliche Hintergrundinformationen zu den präsentierten Inhalten und versuchen Erklärungen zu geben, soweit das im Ausstellungskontext möglich ist. In diesem Zusammenhang spielen die Besucherbetreuer eine wesentliche Rolle, welche sowohl im Konzept der *experimenta* als auch im Konzept der *Elementa* als sehr wichtig angesehen werden. Diese *Scouts* stehen bei Bedarf für weitere Details zur Verfügung und sollen damit einen gewissen Ausgleich zwischen den Möglichkeiten der Ausstellung und unterschiedlichen Informationsbedürfnissen der Besucher schaffen.

Unter Bezugnahme auf die Ergebnisse der *WISER*-Studie (vgl. Körber 2004: 187f), scheint dies ein sehr wichtiger Aspekt zu sein, trotz des Ansatzes, die Exponate selbstgesteuert erkunden zu können. So weisen die Ergebnisse dieser Untersuchung darauf hin, dass es im Zusammenhang mit der Nutzung der Exponate seitens der Besucher durchaus einen Bedarf an pädagogischer Unterstützung gibt, was so in der didaktischen Konzeption des im Rahmen des *WISER*-Projekts untersuchten Science Centers *Universum* nicht vorgesehen ist. Dort werden die *Scouts* lediglich als „Lernhelfer“ angesehen, die die Besucher an die Exponate heranführen und bei Bedarf Hilfestellung für deren Bedienung geben sollen. In *Elementa* und *experimenta* geht man an dieser Stelle etwas weiter. Hier bereitet man die Betreuer, soweit das möglich ist, darauf vor, Ansprechpartner in allen Belangen zu sein, also bspw. auch hinsichtlich inhaltlicher Fragen (vgl. u.a. I2-A-107), gemäß der Erkenntnisse der *WISER*-Studie also ein durchaus richtiges und wichtiges Konzept.

Betrachtet man die Ausstellungskonzepte von *Elementa* und *experimenta* hinsichtlich der von Hein (vgl. 2005: 30ff) genannten Merkmale eines *Discovery* bzw. eines *Constructivist Museums*, lassen sich Übereinstimmungen mit beiden Formen finden. So können die Schaffung unterschiedlicher Zugänge, wie bspw. über Text- und Audioformate, die Verbindungen zu Alltagsanwendungen oder die Exponate, die es erfordern, im Team zusammenzuarbeiten, eher dem *Constructivist Museum* zugeordnet werden. Möglichkeiten zum Erforschen, Fragestellungen und Hinweise zu den Exponaten sowie Veranstaltungen, die dazu dienen, Inhalte zu ergänzen bzw. zu vertiefen, wie bspw. Expertenvorträge oder Workshops, sind dagegen Merkmale, die, gemäß Hein, eher Charakteristika des *Discovery Museums* darstellen.

Eine weitere Übereinstimmung in der Konzeption beider Ausstellungen lässt sich in den Anforderungen an die Gestaltung der Experimentierstationen feststellen, in denen sich die wesentlichen Charakteristika interaktiver Exponate widerspiegeln (vgl. Kapitel 4.1.3).

Besonders die Punkte Offenheit, d.h. die Möglichkeit zur Einflussnahme auf bestimmte Parameter, Nachvollziehbarkeit zwischen Aktion und Reaktion sowie leichte Erschließbarkeit und Verständlichkeit – in Kapitel 4.1.3 beschrieben mit Variabilität, Durchschaubarkeit und Anspruch – wurden hervorgehoben. In diesem Zusammenhang betonten allerdings beide Seiten, dass vor allem eine gewisse Variabilität der Exponate nicht immer so einfach umgesetzt werden kann. Insbesondere, wenn es um die Darstellung moderner Anwendungen und Technologien geht, gebe es Grenzen.

Das bedeutet, entsprechende theoretische Anforderungen an interaktive Exponate, wie sie von einigen Autoren formuliert werden (vgl. bspw. Kiupel 2003: 11 bzw. Kapitel 4.1.3), sind zwar wünschenswert, aber in der Praxis nicht immer realisierbar, weil es bspw. einen zu großen technischen oder auch Betreuungsaufwand bedeuten würde. Trotz dieser Tatsache lässt sich in beiden Einrichtungen eine Vielzahl von Experimentierstationen finden, die diesen Anforderungen gerecht werden. Die, abgeleitet aus den *WISER*-Ergebnissen, in Kapitel 4.1.3 angestellte Vermutung, dass die häufig aufwändiger gestalteten kontextualisierten Exponate generell durch Einschränkungen hinsichtlich Variabilität und Durchschaubarkeit gekennzeichnet sind, hat sich damit nicht bestätigt.

Obwohl die interaktiven Ausstellungen beider Einrichtungen nicht speziell für Erwachsene konzipiert wurden, werden erwachsene Besucher als Zielgruppe prinzipiell nicht ausgeschlossen, und man sieht das Angebot durchaus auch für diesen Personenkreis als interessant und relevant an. Die Interviewpartner vermuten bzw. sehen es teilweise gar als wünschenswert an, dass die Bedeutung von interaktiven Ausstellungen auch für Erwachsene zunehmen wird. Insbesondere bei der Auseinandersetzung mit gesellschaftlich relevanten Fragestellungen zu Naturwissenschaft und Technik könnten sie eine mögliche Quelle für Orientierungswissen darstellen. Das deckt sich im Wesentlichen mit den Ergebnissen der vorangegangenen Analyse wissenschaftlicher Publikationen, gemäß derer freizeit- und erlebnisorientierte Lernorte auch für den Bereich der Erwachsenenbildung an Relevanz gewinnen bzw. deren Angebote als zusätzliche Säule unseres Bildungssystems anzusehen sind (vgl. Kapitel 3.5). Allerdings sieht man seitens der Interviewpartner für die untersuchten Ausstellungen die Notwendigkeit, sich konzeptionell stärker auf die erwachsene Zielgruppe einzustellen, um bspw. auch Hemmschwellen zu verringern oder vom Image „etwas für Kinder“ wegzukommen.

Passend zu diesem Image vermuten die Experten, dass viele Besucher wegen ihrer Kinder oder Enkelkinder kommen, als Begleitung oder auf der Suche nach gemeinsamen Freizeiterlebnissen und Bildungsmöglichkeiten. Man geht aber auch davon aus, dass durchaus ein gewisser Anteil der Besucher aus Interesse an den angebotenen Inhalten oder am „neuen“

Format kommt. Insgesamt gesehen haben beide Einrichtungen die Erfahrung gemacht, dass die interaktiven Exponate, selbst wenn es vielleicht anfangs Hemmschwellen gibt, von erwachsenen Besuchern sehr gut angenommen werden. Die Resonanz auf die Ausstellung ist überaus positiv, wobei auch ergänzende Angebote, bspw. im Labor, explizit nachgefragt werden und der Informationsbedarf seitens dieser Besuchergruppe vergleichsweise hoch zu sein scheint.

### **5.3 Rezeption und Bewertung interaktiver Ausstellungen durch erwachsene Besucher**

#### 5.3.1 Methodisches Vorgehen bei der Besucherbefragung

Während sich Kapitel 5.2 mit der Konzeption der zu analysierenden Ausstellungen aus Sicht der Planer beschäftigt, hat Kapitel 5.3 die zweite zu untersuchende Perspektive, die Besucherseite, zum Betrachtungsgegenstand. Die Untersuchungsergebnisse hierzu basieren dabei, wie einleitend diskutiert, auf standardisierten schriftlichen Befragungen. Das genaue Vorgehen zur Konzeption, Durchführung und Auswertung dieser ist Gegenstand der folgenden drei Abschnitte.

##### 5.3.1.1 Konzeption der Befragung

###### 5.3.1.1.1 Fragebogendesign

Gegenstand der Besucherbefragung war die Untersuchung, inwieweit interaktive Ausstellungen einen Ansatz darstellen könnten, mit dem Erwachsenen Wissen vermittelt werden kann, und welche Rolle dabei die einzelnen didaktischen Elemente spielen (vgl. Kapitel 5.1). Auf Basis der vorangegangenen Analysen ließen sich hierfür mehrere inhaltliche Schwerpunkte ableiten.

Mit Blick auf die Annahme verschiedener Autoren, dass interaktive Ausstellungen einen möglichen Lernort darstellen, um Erwachsenen (natur-)wissenschaftliches Wissen zu vermitteln (vgl. Kapitel 3.5), interessierte, wie diese die Ergebnisse ihres Besuchs einschätzen. Nachdem die interaktiven Exponate das wesentliche didaktische Element des Science Center-Konzepts verkörpern (vgl. Kapitel 3.5 bzw. 4), war dabei auch von Bedeutung, inwieweit die Stationen überhaupt von Erwachsenen genutzt werden, und wie diese sie bewerten. Darüber hinaus interessierten Themenpräferenzen sowie die Rolle ergänzender didaktischer Elemente, die Kontextualisierungen, bspw. in Form von Erklärungen und Alltagsbezügen, ermöglichen, deren Fehlen in einigen Publikationen insbesondere am

klassischen Ansatz bemängelt wurde (vgl. Kapitel 3.4). Aufgrund der Vermutung, dass ergänzende Vermittlungsebenen eine Wissensvermittlung für Erwachsene besonders unterstützen können (vgl. Kapitel 3.5), war besonders relevant, inwieweit die Besucher die ergänzenden Angebotsbausteine in Anspruch nehmen, wie sie diese bewerten, und welchen Einfluss sie auf die Einschätzungen zur Wissensvermittlung haben.

Wie in Kapitel 3.5 diskutiert wurde, werden freizeit- und erlebnisorientierte Lernorte, denen auch die *Elementa* und die *experimenta* zuzuordnen sind, von Erwachsenen sowohl aus freizeit-, aber auch aus lernbezogenen Bedürfnissen aufgesucht. Dabei sind die Ergebnisse des Ausstellungsbesuchs von unterschiedlichsten, so u.a. von motivationalen Faktoren abhängig (vgl. Kapitel 4.2.6). Um deren Einfluss auf die oben genannten Punkte ermitteln zu können, interessierten die Motivationen und Erwartungen der Besucher, gleichzeitig aber auch die Frage, inwieweit Erwachsene interaktive Ausstellungen generell zur Erlangung neuen Wissens nutzen würden. Zur Bewertung des letztgenannten Aspekts war ergänzend, analog zu den Interviews, das Wissensverständnis der Besucher von Relevanz. Aus den genannten Punkten ließen sich für die Besucherbefragung folgende Fragestellungen ableiten:

- Mit welchen Motivationen kommen Erwachsene in interaktive Ausstellungen?
- Welche inhaltlichen Präferenzen gibt es?
- Wie werden die Angebote genutzt?
- Wie wirken die Konzepte auf die Besucher?
- Welchen Einfluss haben ergänzende didaktische Elemente auf die Besuchsergebnisse?
- Nehmen erwachsene Besucher diese Art der Ausstellung als Quelle zur Wissensgewinnung wahr?
- Was bedeutet Wissen für die Befragten?

Zusätzlich zu den theoretischen Grundlagen stellten die Ergebnisse der Experteninterviews einen zweiten wichtigen Aspekt bei der Konzeption der Befragung dar. So war die Kenntnis verwendeter didaktischer Elemente für die Festlegung von Fragebogendetails unabdingbar. Darüber hinaus wurden bspw., wegen der Aussagen der Experten, dass Hemmschwellen und Informationsbedürfnisse Erwachsener vergleichsweise größer sind, Fragen aufgenommen, die es ermöglichen, ggf. vorhandene Unterschiede zwischen Neulingen und Besuchern, die nicht zum ersten Mal eine interaktive Ausstellung besuchten, ermitteln zu

können<sup>131</sup>. Ergänzend waren Inhalte von Relevanz, die es gestatteten, die Daten hinsichtlich bestimmter Besuchergruppen zu analysieren. Dabei ging es im Wesentlichen um soziodemografische Details, wie Alter und Geschlecht, aber bspw. auch um die bereits erwähnten Erfahrungen mit interaktiven Ausstellungen bzw. Exponaten.

Neben diesen inhaltlichen Schwerpunkten flossen in die Konzeption der Fragebögen Ansätze und Erkenntnisse aus ähnlichen Untersuchungen mit ein (vgl. Kunstmann / Klein 2005; Nahrstedt et al. 2002; außerdem Stang 2003: 268ff) sowie theoretische Ausführungen zum Fragebogendesign (vgl. Paier 2010: 102ff; Raithel 2008: 67ff). Darüber hinaus wurden einerseits Rückmeldungen seitens der Ansprechpartner beider Einrichtungen mit berücksichtigt. Andererseits führten Ergebnisse aus einem Pre-Test sowie aus den ersten beiden Befragungstagen im *TECHNOSEUM* zu nachträglichen, kleineren Anpassungen, die jedoch keine wesentlichen Auswirkungen auf die empirischen Befunde hatten (vgl. hierzu auch Kapitel 5.3.1.1.3 und Anhang 3 – Fragebögen [C]).<sup>132</sup>

Analog zu den vorangegangenen Untersuchungen bezieht sich die Befragung auf die beiden genannten Ausstellungen bzw. auf die dort zu findenden interaktiven Exponate und ergänzenden Vermittlungsebenen. Die in den Kapiteln 5.2.2.3 und 5.2.3.3 mit „Sonstige Vermittlungsebenen“ bezeichneten Angebote, wie z.B. Vorträge, waren nicht Gegenstand der Erhebung. Eine Ausnahme bilden die *Talentschmieden*. Diese werkstattähnlichen Bereiche befinden sich, wie bereits erläutert (vgl. Kapitel 5.2.2.3), nicht in der Ausstellung selbst und sind entsprechend nicht der Kategorie der ergänzenden Ebenen zuzuordnen. Da sich die *Talentschmieden* jedoch direkt an den vorgeschlagenen Rundgang anschließen, inhaltlich sehr eng mit den Ausstellungsinhalten verzahnt sind und deren Vertiefung dienen sollen, nehmen sie eine gewisse Sonderstellung ein. Aus diesem Grund beinhaltet Frage 9 zur Nutzung und Bewertung ergänzender Vermittlungsangebote auch die *Talentschmieden*, und die hierzu ermittelten Daten werden in der nachfolgenden Betrachtung immer mit einbezogen, um das Gesamtbild abzurunden.

Um bei der Auswertung die Vergleichbarkeit bestimmter Inhalte zu gewährleisten, fand im Wesentlichen ein identisch konzipierter Fragebogen Anwendung. Da *experimenta* und *Elementa* jedoch zwei konzeptionell unterschiedliche Realisierungsansätze repräsentieren (vgl. Kapitel 3.3), wurden einige Fragestellungen, die sich auf einrichtungsspezifische

---

<sup>131</sup> Z.B. die Fragen 1 (Besuchshäufigkeit), 15 (Besuch ähnlicher Ausstellungen), 8 (Erfahrungen im Umgang mit den Stationen).

<sup>132</sup> Neben den Interviewpartnern unterstützten an dieser Stelle, aber auch bei anderen Punkten zur Befragung, wie bspw. bei der Auswahl der Befragungsorte, die Leiterin der Abteilung Museumspädagogik im *TECHNOSEUM* und die Assistentin der Ausstellungsentwicklung in der *experimenta*.

Dinge beziehen, entsprechend angepasst, wie bspw. die Fragen 1 und 9 (vgl. Anhang 3 – Fragebögen [A], [B]).

Wie bereits oben angedeutet, sollten mit der Befragung Daten zu mehreren unterschiedlichen Aspekten erhoben werden. Das machte es teilweise erforderlich, Kompromisse zwischen Umfang und inhaltlicher Gestaltung einzugehen. Auch wurde der Fragebogen, aufgrund der Rückmeldungen aus dem Pre-Test<sup>133</sup>, auf eine maximale Größe von drei DIN-A4-Seiten beschränkt, obwohl in der Literatur eine eher großzügige Gestaltung empfohlen wird, die eine schnelle Abarbeitung vieler Seiten suggeriert (vgl. Raithel 2008: 77). Entsprechend startet der Bogen, wie von Raithel (vgl. a.a.O.) und Paier (vgl. 2010: 103ff) vorgeschlagen, zwar mit einem einführenden Text, der in Kürze das Anliegen der Untersuchung beschreibt sowie einen Hinweis auf die Anonymität der Erhebung enthält. Dieser ist jedoch nicht Bestandteil eines separaten Deckblatts, und es wurde zusätzlich bereits hier der Dank für die Teilnahme an der Umfrage ausgesprochen.

Ein erster Themenblock, konkret die ersten sieben von insgesamt 21 Fragen, diente der Abfrage von Besuchshäufigkeit, -motivationen und -erwartungen, gefolgt von Detailfragen zu Themenpräferenzen, da es u.a. auch ein Ziel war herauszufinden, ob ggf. bestimmte Themen von Erwachsenen bevorzugt werden. Hierfür fanden vor allem halboffene Fragen mit Antwortvorgaben Verwendung, die einfach gehalten und relativ schnell zu beantworten waren. In Kombination mit den zu erfragenden Inhalten sollte damit den Besuchern der Einstieg in die Erhebung erleichtert werden. (vgl. auch Raithel 2008: 75)

Gemäß den Vorschlägen von Raithel (vgl. 2008: 75f) und Paier (vgl. 2010: 105) wurden die wesentlichen und zum Teil auch schwierigsten Fragen im Bereich Anfang des zweiten bis Anfang des letzten Fragebogendrittels platziert (Fragen 8 bis 14). Hier können zwei wesentliche Themengruppen unterschieden werden. Die erste beschäftigt sich mit den Erfahrungen der Besucher innerhalb der Ausstellung sowie mit deren Bewertung von Exponaten und ergänzenden Angeboten (Fragen 8 bis 11). Auch sind hier Fragen enthalten, mit denen mögliche Besuchsergebnisse erhoben werden sollten. Da es sich bei dieser Gruppe im Wesentlichen um persönliche Wertungen und Einschätzungen der Besucher handelt, wurden überwiegend gerade Ranking-Skalen inkl. „Weiß nicht“-Kategorie verwendet. Damit sollte zum einen eine Positionierung erzwungen werden, der Besucher aber andererseits eine „Ausweich“-Antwort haben, wenn ihm das nicht möglich war. (vgl. auch Raithel 2008: 68f, 74f) Eine Ausnahme bildet an dieser Stelle Frage 9, die neben dem

---

<sup>133</sup> Die durchführenden *experimenta*-Mitarbeiter machten die Erfahrung, dass jedes weitere Umblättern zu wachsenden Unmutsäußerungen seitens der Befragten führte und zu sinkender Bereitschaft, die Befragung fortzuführen.

Ranking zusätzlich eine Spalte „Habe ich nicht genutzt / benötigt“ enthält. Die damit zu erfragende Nutzung der ergänzenden Ausstellungsangebote hätte auch in einer eigenen Frage platziert werden können, wurde aber an dieser Stelle mit aufgenommen, um den Umfang des Fragebogens kleiner zu halten. Eine weitere Kategorie „Weiß nicht“ hätte hier zu Verwirrungen bzw. einer größeren Komplexität geführt, weshalb sie weggelassen wurde.

Zur Unterscheidung der Rankingskalen von alternativen Antwortmöglichkeiten (z.B. „Weiß nicht“) waren die entsprechenden Spalten durch unterschiedliche Graustufen hervorgehoben. Um einer Ja-Sage-Tendenz entgegenzuwirken, wurden Fragen an geeigneten Stellen so formuliert, dass sich die Antwortrichtung veränderte, wie bspw. „Ich habe zugeschaut“ anstelle von „Ich habe experimentiert“. Dieses Vorgehen war allerdings nicht überall möglich, da, um die Befragten nicht zu verwirren, negative Formulierungen nicht verwendet werden sollten. (vgl. Raithel 2008: 70)

Abgeleitet von der zweiten Gruppe war Gegenstand des dritten Blocks die generelle Einstellung zur Nutzung interaktiver Einrichtungen als Wissensquelle, inkl. Themenpräferenzen (Fragen 12 bis 14). An dieser Stelle wurde bewusst vom, in der Literatur formulierten, „Regelvorgehen“ (vom Allgemeinen zum Besonderen; vgl. a.a.O.: 76) abgewichen, da das Ziel war herauszufinden, ob die Besucher aufgrund ihrer Erfahrungen mit der konkreten Einrichtung diese Art der Ausstellung generell dafür nutzen würden, sich Wissen zu bestimmten Themengebieten anzueignen. Zur Einordnung dieser Antworten und bestimmter Aussagen zu Besuchsergebnissen war außerdem die Erhebung der Wissensauffassung der Befragten wichtig. Die entsprechende Frage wurde erst nach den Punkten zum vermittelten Wissen und zur Nutzung interaktiver Ausstellungen als Wissensquelle platziert. Damit sollte ein „Ausstrahlungseffekt“ (a.a.O.) vermieden werden, d.h. dass bspw. eine subjektive Einschätzung, neues Wissen mitzunehmen, durch vorhergehende Überlegungen, was unter Wissen zu verstehen ist, verändert würde.

Bei der Formulierung der Antwortmöglichkeiten zur Wissensauffassung wurde versucht, wesentliche Komponenten des in der Arbeit verwendeten Wissensbegriffs anhand für den Besucher nachvollziehbarer Aussagen und Begrifflichkeiten aufzulisten. Entsprechend repräsentieren die Antwortoptionen „Im Gedächtnis gespeicherte Kenntnisse“ und „In Medien (z.B. Bücher, Internet) gespeicherte Inhalte“ den kleinsten Quadranten im *Wissensquadrat* bzw. das *Wissen im engeren Sinne*, d.h. allein *wertfreie* und *explizite* Wissenskomponenten (vgl. Erpenbeck 2000: 90 bzw. Kapitel 2.3.3.3). Bei den Antwortmöglichkeiten zu *wertbeladenen*, impliziten Komponenten wurde eine Trennung in „Im Gedächtnis gespeicherte Fähigkeiten...“ und „Im Gedächtnis gespeicherte Erfahrungen, Erlebnisse, Werte etc.“ vorgenommen. Hintergrund war, dass – ausgehend von der im allgemeinen Sprachgebrauch

üblichen Verwendung des Wissensbegriffs im Sinne von Kenntnissen und Fähigkeiten (vgl. Kapitel 2.2.2.1) – Grund zu der Annahme bestand, dass ein Großteil der Befragten Kenntnisse und Fähigkeiten, nicht jedoch Erfahrungen, Werte usw. als relevante Wissensbestandteile ansehen könnte. Diese vier Antwortmöglichkeiten decken allerdings die dritte Wissensdimension *Subjekt* (vgl. a.a.O.: 91 bzw. Kapitel 2.3.3.3) im Wesentlichen nur mit Blick auf „Individuen“ ab<sup>134</sup>. Für die Bezugnahme auf die Ausprägung „soziale Subjekte“ wurde deshalb zusätzlich die Antwort „In sozialen Gruppen (z.B. Organisationen) existente Normen...“ mit aufgenommen. Mit der Option „Sonstiges“ sollte dem Befragten die Möglichkeit gegeben werden, Aussagen zu seinem Wissensverständnis zu erfassen, die für ihn nicht den übrigen fünf Antworten zuordenbar waren.

Der vorletzte Themenblock beinhaltet wiederum eher einfachere Fragen, die noch einmal einer allgemeinen Einordnung und Bewertung, vor allem auch im Vergleich gegenüber anderen Ausstellungen, dienen (Fragen 15 bis 20). Den Abschluss bildete, wie von Raithel (vgl. a.a.O.) und Paier (vgl. 2010: 105) empfohlen, die Abfrage soziodemografischer Aspekte (Frage 21).

Zusammengefasst umfassen die genannten Themenblöcke die folgenden Fragestellungen, die im Detail in Anhang 3 – Fragebögen zu finden sind.

1. Waren Sie heute zum ersten Mal in der ...?
2. Weshalb sind Sie heute in die ... gekommen?
3. Mit welchen Erwartungen kamen Sie?
4. Entsprach die ... Ihren Erwartungen?
5. Welche Ausstellungsbereiche kennen Sie bzw. haben Sie schon besucht?
6. Welche Experimentierstationen, Themen oder Ausstellungsbereiche finden Sie besonders interessant, und warum?
7. Wünschen Sie sich weitere Themen, die präsentiert werden sollten?
8. Wie würden Sie Ihre Erfahrungen mit den Experimentierstationen beschreiben?
9. Haben Ihnen die ergänzenden Angebote geholfen, die präsentierten Inhalte besser zu verstehen oder diese zu vertiefen?
10. Hätten Sie sich weitere Angebote zur Information oder Vertiefung der präsentierten Inhalte gewünscht?
11. Wie beurteilen Sie die ... allgemein?

---

<sup>134</sup> Ausnahme: „In Medien ... gespeicherte Inhalte“ können natürlich auch durch Organisationen oder andere soziale Subjekte kommuniziert worden sein.

---

12. Würden Sie interaktive Ausstellungen wie die ... nutzen, um sich Wissen zu bestimmten Themen anzueignen?
13. Zu welchen Themen würden Sie sich interaktive Ausstellungen wie die ... wünschen?
14. Welche der hier genannten Dinge würden Sie als Wissen bezeichnen?
15. Haben Sie bereits andere interaktive Ausstellungen bzw. ähnliche Ausstellungen wie die ... besucht?
16. Was fanden Sie in der ... besser bzw. schlechter im Vergleich zu den unter Punkt 15 genannten Ausstellungen?
17. Wie oft gehen Sie in Ihrer Freizeit in klassische Museen, die keine interaktiven Exponate bzw. Experimentierstationen zeigen?
18. Was fanden Sie am Angebot interaktiver Exponate besser bzw. schlechter im Vergleich zu klassischen Museen ohne interaktive Exponate?
19. Werden Sie noch einmal in die ... kommen?
20. Was möchten Sie den Machern der ... noch sagen?
21. Abschließend möchte ich Sie um ein paar Angaben zu Ihrer Person bitten.

#### 5.3.1.1.2 Festlegungen zur Stichprobe

Das anfangs geplante Vorgehen zur Auswahl der zu Befragenden war, diese beim Verlassen der Einrichtung zufällig anzusprechen und um die Teilnahme an der Befragung zu bitten. Damit hätte sichergestellt werden können, dass sie sich bereits eine Weile in der Ausstellung aufgehalten und einen Großteil dieser gesehen hatten. Außerdem sollten damit prinzipiell alle Besucher die Chance bekommen, an der Untersuchung teilzunehmen. Dieser ursprüngliche Ansatz wurde bereits in der Vorabdiskussion seitens der Einrichtungen als voraussichtlich nicht realisierbar eingeschätzt, was sich während des Pre-Tests bestätigte. Hauptgrund war vor allem die mangelnde Bereitschaft der Besucher, fast auf dem Nachhauseweg, noch einen Fragebogen zu beantworten. Die zu befragenden Personen und entsprechend auch die Befragungsorte wurden deshalb zwar weiterhin zufällig, aber immer auch in Abhängigkeit von den aktuellen örtlichen Gegebenheiten ausgewählt. Details hierzu sind in Kapitel 5.3.1.2 zu finden.

Um eine ausreichend große Stichprobe für die spätere Auswertung zu erhalten, sollten pro Einrichtung insgesamt ca. 150 bis 200 Erwachsene an zwei Tagen befragt werden – einmal wochentags und einmal am Wochenende, um unterschiedliche Besuchergruppierungen zu erreichen. Auch hier stellte sich in der Diskussion des Vorgehens mit den Einrichtungen der angedachte Ansatz als vermutlich nicht realisierbar heraus, was sich später während der

Durchführung der Untersuchung bestätigte. Zum einen ist der Anteil Erwachsener wochentags verschwindend gering, da hier sowohl in der *Elementa* als auch in der *experimenta* der Großteil der Besucher Schulklassen bzw. Kindergruppen sind. Zum anderen sind die Besucherzahlen insgesamt nur schwer vorherzusagen, sodass es nicht möglich war, im Voraus einen passenden Tag auszuwählen. Von den Gesprächspartnern wurde deshalb vorgeschlagen, die Befragungen vorrangig an den Wochenenden durchzuführen oder aber während der Schulferien, in denen der Anteil an Familien recht hoch ist. Unter Berücksichtigung der in den Einrichtungen vorliegenden Erfahrungen, sollte die Befragung an Wochenenden gegen Mittag starten, an Wochentagen eher etwas später.

Eine wichtige Anforderung bei der Auswahl der zu Befragenden war es, möglichst unterschiedliche Besuchergruppierungen zu erreichen, die nicht zwingend die Verhältnisse der Grundgesamtheit widerspiegeln sollten. Hintergrund dieses Ansatzes war, die Chance zu erhöhen, auch Neulinge in der Nutzung interaktiver Exponate anzusprechen, die nicht bereits in positiver Hinsicht „vorbelastet“ waren, bspw. weil sie diese Art der Ausstellung für ihre Kinder sehr gut finden. Deshalb wurde u.a. erwogen, Befragungstage zu wählen, an denen sich Erwachsenengruppen angekündigt hatten, d.h. um bspw. Besucher zu befragen, die ohne Kinder kamen und damit möglicherweise mehr Zeit hatten, sich selbst mit den Ausstellungsinhalten zu beschäftigen. Auch dieser Ansatz erwies sich aus verschiedenen Gründen als nicht realisierbar. So gehen zum Beispiel Gruppen im *TECHNOSEUM* oft gar nicht in die *Elementa*.

Letztendlich wurde entschieden, die Befragungstage zufällig, zum Teil in Abhängigkeit von bestimmten Rahmenbedingungen, die eine veränderte Besucherstruktur erwarten ließen, auszuwählen. Als ein Termin wurde deshalb bspw. ein themenbezogener Aktionstag im *TECHNOSEUM* mit freiem Eintritt festgelegt (vgl. auch Kapitel 5.3.1.2.1).

#### 5.3.1.1.3 Pre-Test

Vor der ersten Befragung wurden die beiden Fragebögen an ca. 10 Personen unterschiedlichen Alters verteilt, um vor allem die allgemeine Verständlichkeit zu überprüfen. Als Ergebnis ergaben sich diverse textuelle und vereinzelt auch strukturelle Veränderungen an den Fragen. Dabei handelte es sich bspw. um detaillierte Antwortmöglichkeiten zu Frage 12, die entfernt wurden, weil sie durch die bedingte Weiterleitung zu Frage 14 zu Verwirrungen führten. Eine etwas missverständliche Formulierung der Frage 16 wurde ausführlicher und verständlicher gestaltet.

Im Zeitraum vom 03.11.2011 bis 06.11.2011 führten Mitarbeiter der *experimenta* einen Pre-Test durch. Da sich, wie oben erwähnt, die Befragung direkt am Ausgang nicht als praktikabel erwies, entschieden sich die ausführenden Personen für eine Fortsetzung im Bereich der *Talentschmieden*, weil dort häufig Eltern anzutreffen sind, die auf ihre Kinder warten, während sich diese in den Werkstätten aufhalten. Ein wesentliches Feedback der durchführenden Mitarbeiter war, dass die Frage 6 oft nicht beantwortet wurde, weil die Besucher sich nicht mehr an einzelne Stationen erinnern konnten. Zum anderen erwies sich der allgemeine Aufbau als zu komplex und damit teilweise unverständlich. Aus diesem Grund wurden die Fragen 5 und 6 anders strukturiert. Geändert wurden im Wesentlichen folgende Inhalte (vgl. auch Anhang 3 – Fragebögen [C]):

- Formulierung der Abfrage nach bekannten Ausstellungsbereichen als eigene Frage unter Punkt 5<sup>135</sup>
- Zusammenfassung des unter Punkt 5 abgefragten interessantesten Ausstellungsbereiches mit der Frage nach einer besonders interessanten Station unter 6.
- Ersatz der Auswahlliste zur Begründung der Antwort zu Punkt 6 durch einen Freitext

Da die Fragebogeninhalte nur unwesentlich geändert wurden sowie Vorgehensweise und Befragungsort nicht vom späteren Vorgehen abwichen, wurden die im Pre-Test erhobenen Daten mit in die Auswertung einbezogen. Bei der Analyse inhaltlich geänderter Punkte, wie bspw. von Frage 5, fanden dagegen die entsprechenden Fragebögen keine Berücksichtigung. Analog wurde bei anderen Fragebogeninhalten vorgegangen, die nachträglich noch einmal geändert werden mussten (vgl. Abschnitt 5.3.1.1.1 Fragebogendesign und Anhang 3 – Fragebögen [C]).

### 5.3.1.2 Durchführung der Befragung

#### 5.3.1.2.1 Befragungszeitraum

Die Besucherbefragung fand im Zeitraum November 2011 bis Anfang Januar 2012 statt. Mit einer Ausnahme (22.11.2011) beschränkten sich die festgelegten Befragungstermine, wie von den Einrichtungen vorgeschlagen, auf Sonntage oder Wochentage während der Ferienzeit. Dabei wurden, wie bereits erwähnt, Termine berücksichtigt, die die Wahrschein-

---

<sup>135</sup> Zur Einschränkung der Fragebogenlänge war diese bisher unter Frage 5 lediglich in Form einer ergänzenden Aufforderung in Klammern formuliert gewesen: „Bitte streichen Sie die Bereiche, die Sie nicht besucht haben bzw. nicht kennen!“

lichkeit erhöhten, auch andere Personengruppen mit einbeziehen zu können. Im *TECHNOSEUM* war deshalb u.a. ein Tag (11.12.2011) gewählt worden, an dem dort die Sonderveranstaltung „Mannheim schmeckt“, verbunden mit freiem Eintritt, stattfand. Die Befragung in der *experimenta* wurde aus genanntem Grund u.a. auch zwischen Weihnachten und Neujahr durchgeführt, da in diesem Zeitraum sehr viele Menschen Urlaub haben und sich möglicherweise eher die Zeit für den Besuch einer Ausstellung nehmen.<sup>136</sup>

Die Untersuchung im *TECHNOSEUM* fand an insgesamt vier Tagen statt. In Tabelle 5.2 ist die Verteilung der Fragebögen auf die Einzeltermine ersichtlich.

Datum	Wochentag	Anzahl Fragebögen
13.11.2011	So	47
22.11.2011 <sup>137</sup>	Di	11
11.12.2011	So	61
05.01.2012	Do	70

**Tabelle 5.2: Verteilung der Gesamtstichprobe auf die Befragungstermine (TECHNOSEUM)**

Die Erhebung in der *experimenta* wurde an insgesamt sechs Tagen (bzw. an zwei Tagen ohne Pre-Test) durchgeführt. Die Verteilung der Fragebögen auf die Erhebungstage zeigt Tabelle 5.3.

<sup>136</sup> Die nachträgliche Auswertung der Daten ergab, dass der Anteil der Erstbesucher am Tag der Sonderveranstaltung in der *Elementa* nicht, wie erhofft, höher, sondern mit 41,0% (N = 61) gegenüber 47,7% (N = 128) sogar etwas niedriger war. In der *experimenta* lag der Anteil dagegen am Termin zwischen Weihnachten und Neujahr um ca. 14% höher als an den übrigen Befragungstagen (74,7%; N = 87 vs. 60,9%; N = 87).

<sup>137</sup> Dieser Befragungstermin wurde gewählt, um herauszufinden, wie groß das Potential zu befragender Besucher an einem Wochentag außerhalb der Ferien ist. Das Ergebnis der Befragung (11 Fragebogen-Rückläufer, 2 Ablehnungen) führte zur Entscheidung, keine weiteren Befragungen unter dieser Konstellation durchzuführen.

Datum	Wochentag	Anzahl Fragebögen
03.11.2011 <sup>138</sup>	Do	6
04.11.2011	Fr	9
05.11.2011	Sa	4
06.11.2011	So	5
18.12.2011	So	66
29.12.2011	Do	91

**Tabelle 5.3: Verteilung der Gesamtstichprobe auf die Befragungstermine (experimenta)**

#### 5.3.1.2.2 Auswahl der Stichprobe im TECHNOSEUM

Auf der Suche nach einem geeigneten Ort wurde die erste Befragung im *TECHNOSEUM* im Garderobenbereich gestartet. Dieser bot ähnliche Voraussetzungen wie der Ausgang. Man konnte die Besucher jedoch ansprechen, bevor sie sich bereits angezogen und auf den Nachhauseweg begeben hatten. Nachteil dieses Areals war, dass eine sehr große Zahl der angesprochenen Personen die *Elementa*-Ausstellungen nicht kannten bzw. nicht genau wussten, was damit gemeint war. Ein von der Einrichtung vorgeschlagener Pausenbereich am Ende des allgemeinen Rundgangs konnte nicht genutzt werden, weil er zu selten frequentiert wurde.

Eine weitere Schwierigkeit für die Festlegung eines geeigneten Erhebungsortes war die Tatsache, dass die Laufrichtung der Besucher nicht unbedingt mit dem vorgeschlagenen Rundgang übereinstimmte. Das zeigte sich bspw. darin, dass Besucher, die in der an dessen Ende befindlichen *Elementa 3* angesprochen wurden, angaben, dass sie „gerade erst gekommen“ bzw. die anderen beiden *Elementa*-Bereiche ihnen nicht bekannt seien. Ähnliche Aussagen kamen von Personen, die in der *Elementa 1* und in der *Elementa 2* angesprochen wurden, d.h. es war nicht möglich, „gängige Routen“ zu ermitteln. Auch konnten keine zeitlichen Abhängigkeiten festgestellt werden.

Aus den genannten Gründen wurden alle drei *Elementa*-Ausstellungsbereiche als die wesentlichen Erhebungsorte ausgewählt<sup>139</sup>. Dabei hing die Auswahl sehr von jeweils aktuellen Gegebenheiten ab, da die Besucherzahlen in den drei *Elementas* nicht an allen Tagen und zu allen Zeiten gleich waren. Zusätzlich verließen die Besucher in der Regel erst

<sup>138</sup> Vom 03.11.2011 bis 06.11.2011 fand der Pre-Test in der *experimenta* statt.

<sup>139</sup> 86% der Fragebögen wurden in den drei Ausstellungsbereichen erhoben.

nach einem längeren Aufenthalt den jeweiligen *Elementa*-Bereich, d.h. die Gruppe der anwesenden Personen blieb über längere Zeit relativ konstant. Entsprechend wurde, wenn ein Großteil der Anwesenden am aktuellen Befragungsort angesprochen worden war, die Verteilung der Bögen in einer anderen *Elementa* weitergeführt.

In der *Elementa 1* war unbestritten der Austrittspunkt am geeignetsten, um die zu Befragenden anzusprechen, weil sich fast ausnahmslos alle gemäß der vorgeschlagenen Laufrichtung durch diesen Bereich bewegten. Da es einen solchen Punkt aber weder in der *Elementa 2* noch in der *Elementa 3* gibt, wurde in diesen beiden Arealen besonders darauf geachtet, erst dann auf die Besucher zuzugehen, wenn sie sich bereits eine Weile dort aufgehalten bzw. einen Großteil des jeweiligen Bereiches durchlaufen hatten. Damit konnten für die Auswertung auch die Bögen von Befragten verwendet werden, die erst eine der drei *Elementas* gesehen hatten. Es gab allerdings auch Besucher, die eine Teilnahme aus diesem Grund ablehnten.

Trotz der beschriebenen Vorgehensweise kristallisierte sich als bevorzugter Befragungsort die *Elementa 2* heraus, in der ca. 50% der 189 Fragebögen erhoben wurden. Dieser nahezu in der Mitte des Hauses befindliche Ausstellungsbereich war derjenige, in dem sich im Vergleich zur *Elementa 1* und *3* in der Regel die meisten Besucher aufhielten. Außerdem erschien er insofern als besonders geeignet, weil durch seine Lage die Wahrscheinlichkeit, dass bereits eine der beiden anderen *Elementas* durchlaufen worden war, vergleichsweise hoch war. Tatsächlich lehnten hier die wenigsten der Angesprochenen ab, weil sie gerade erst gekommen waren, und die nachträgliche Auswertung der Daten ergab, dass der Anteil derjenigen, die antworteten, lediglich eine (bzw. in Ausnahmefällen keine) *Elementa* zu kennen, hier und in der *Elementa 3* am geringsten war<sup>140</sup>.

Das Areal selbst ist sehr überschaubar, sodass relativ leicht zu überblicken ist, welche Personen sich wie durch die Ausstellung bewegen. Zusätzlich befand sich direkt neben der *Elementa 2* der Ausgang der Sonderausstellung „Unser täglich Brot...“ zum Thema Ernährung, die während des Befragungszeitraums im *TECHNOSEUM* gezeigt wurde. Dadurch bot sich die Chance, Besucher zu befragen, die vielleicht ursprünglich nur wegen der Sonderausstellung gekommen waren, sich dann aber doch auch die *Elementa 2* mit

---

<sup>140</sup> Der Anteil belief sich auf 16,3% (N = 92) bzw. 17,4% (N = 23), im Gegensatz dazu lag er in der *Elementa 1* bei 42,1% (N = 19).

anschauen, und sich damit der Zielsetzung zu nähern, verschiedene Gruppierungen bei der Auswahl der zu Befragenden zu berücksichtigen<sup>141</sup>.

Die Verteilung der Bögen auf die Befragungsorte zeigt nachfolgende Tabelle<sup>142</sup>.

Befragungsort	Anteil
Elementa 1	10%
Elementa 2	49%
Elementa 3	26%
Garderobe	14%
Kasse	1%
Mail	1%
Brief	1%

**Tabelle 5.4: Verteilung der Befragungsorte auf die Gesamtstichprobe (TECHNOSEUM; N = 189)**

Die Auswahl der zu Befragenden erfolgte zufällig, entsprechend der oben beschriebenen Bedingungen. Den Besuchern wurde der Zweck der Untersuchung erläutert, hierbei insbesondere die Punkte:

- Befragung zu den *Elementas* bzw. interaktiven Ausstellungen, nicht zum *TECHNOSEUM* allgemein
- Kurze Erklärung, welches die drei *Elementa*-Ausstellungen sind, sofern unklar
- Inhaltlicher Schwerpunkt auf Nutzung und Wirkung des interaktiven Konzepts durch bzw. auf Erwachsene, d.h. den Befragten selbst, nicht die Kinder

---

<sup>141</sup> Die nachträgliche Auswertung der Daten ergab, dass der Anteil der Erstbesucher bei den in der *Elementa 2* Befragten mit 56,5% (N = 92) von allen Befragungsorten am höchsten war und ca. 10% über dem Gesamtanteil der Erstbesucher lag.

<sup>142</sup> Die Befragungsorte sind nach ihrer Reihenfolge innerhalb des von der Einrichtung angedachten Rundgangs sortiert. Kasse bedeutet, dass der Besucher den Befragungsort verlassen hat, ohne den ausgefüllten Bogen vorher abzugeben. Der Fragebogen wurde an der Kasse entgegengenommen. In zwei Fällen wollten Besucher gern einen Fragebogen ausfüllen, hatten allerdings keine Zeit mehr dafür, weil sie gerade gehen wollten. Sie baten deshalb um Mail- bzw. Postadresse.

Von den ca. 330 angesprochenen Besuchern lehnte knapp die Hälfte die Teilnahme an der Befragung ab. Ablehnungsgründe waren im Wesentlichen:

- „Habe keine Lust / keine Zeit“
- „Ich bin erst gekommen / kenne Elementa (noch) nicht“
- Diverse Gründe, wie bspw.: „Ich spreche kein Deutsch“.

Insgesamt wurden im *TECHNOSEUM* an den genannten Tagen 189 Bögen erhoben. Eine Übersicht zu allen Befragungsergebnissen ist in Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung zu finden. Für die Untersuchung wesentliche Daten werden in Kapitel 5.3.2 im Detail dargestellt.

#### 5.3.1.2.3 Auswahl der Stichprobe in der *experimenta*

Das Vorgehen bei der Auswahl von Befragungsorten und befragten Personen war bis auf wenige Abweichungen prinzipiell das gleiche wie im *TECHNOSEUM*. Allerdings gab es in der *experimenta* nicht die Situation, dass die interaktive Ausstellung als Teil einer musealen Ausstellung präsentiert wurde. Entsprechend war es nicht erforderlich, den Besuchern zu erläutern, dass sich der Fragebogen nur auf ausgewählte Ausstellungsbereiche bezieht.

Die Erhebung in der *experimenta* wurde an beiden Tagen im Bereich der *Talentschmieden* gestartet, da die Mitarbeiter der Einrichtung diesen während des Pre-Tests als praktikabel erlebt hatten. Allerdings konnte die Auswahl der zu Befragenden nicht dauerhaft an dieser Stelle stattfinden. Einerseits hielten sich hier fast ausschließlich Besucher auf, die mit Kindern kamen. Zum anderen war die Zahl der hier anzutreffenden Personen vergleichsweise niedrig gegenüber den eigentlichen Ausstellungsbereichen.

Ein Befragungsversuch im Garderobenbereich, der, wie bereits dargelegt, den Vorteil bot, die Besucher kurz vor dem Verlassen der Einrichtung befragen zu können, führte beim ersten Termin zu den gleichen Ergebnissen wie der Pre-Test. Es gab bis auf zwei Besucher nur Ablehnungen. Am zweiten Befragungstag konnte dagegen eine sehr große Zahl an Rückläufern verzeichnet werden.

Auch in der *experimenta* stellte die Tatsache, dass die Laufrichtung der Besucher nicht unbedingt mit dem vorgeschlagenen Rundgang übereinstimmte, eine zusätzliche Schwierigkeit für die Festlegung eines geeigneten Erhebungsortes dar. Obwohl ein Großteil der Anwesenden sich gemäß dem Vorschlag, d.h. von unten nach oben, durchs Haus zu bewegen schien, konnte diese Annahme nicht prinzipiell vorausgesetzt werden. So gab es

bspw. einige Personen, die ihren Besuch vermutlich im Bereich *Spielwerk* gestartet hatten, d.h. auf der obersten Etage bzw. am Ende des vorgeschlagenen Rundganges.<sup>143</sup>

Aus den genannten Gründen wurden, analog zum *TECHNOSEUM*, alle Ausstellungsbereiche der *experimenta* als potentielle Befragungsorte festgelegt<sup>144</sup>. Die Auswahl hing dabei wieder von den jeweiligen zeitlichen und örtlichen Gegebenheiten ab. Beispielsweise wurden die Bögen in den frühen Nachmittagsstunden eher in den oberen Etagen der Einrichtung verteilt. Insgesamt kristallisierte sich jedoch, wie nachfolgender Tabelle zu entnehmen ist, im Gegensatz zum *TECHNOSEUM*, kein Hauptbereich heraus<sup>145</sup>.

Befragungsort	Anteil
E-Werk	4%
Sonderausstellung Zeit, Ebene 1	10%
Werkstatt	6%
Sonderausstellung Zeit, Ebene 2	6%
Netzwerk	16%
Spielwerk	12%
Talentschmieden	19%
Garderobe	25%
Kasse	3%

**Tabelle 5.5: Verteilung der Befragungsorte auf die Gesamtstichprobe (experimenta; N = 181)**

Die Befragung wurde ähnlich wie in der *Elementa* gestaltet, wobei die Ausstellungsbereiche der *experimenta* durch die Strukturierung mittels Kulissenwänden teilweise weniger gut überschaubar sind. Da in *Werkstatt* und *Netzwerk* zu beobachten war, dass ein Großteil der Anwesenden sich innerhalb der Etagen in Richtung des vorgeschlagenen Rundgangs bewegte, wurden dort die Besucher eher im hinteren Bereich der Route angesprochen. Auf

<sup>143</sup> Die nachträgliche Auswertung der Daten bestätigte diese Vermutung, denn ein gewisser Teil, d.h. 12,7% (N = 55), der Befragungsteilnehmer aus dem Bereich der *Talentschmieden* oder aus dem *Spielwerk* gaben an, lediglich das *Spielwerk* zu kennen.

<sup>144</sup> Ungefähr 56% (bzw. 65% ohne Pre-Test) der Fragebögen wurden in der Ausstellung erhoben.

<sup>145</sup> Die Befragungsorte sind, analog zum *TECHNOSEUM*, nach ihrer Reihenfolge innerhalb des angedachten Rundgangs sortiert. Kasse bedeutet auch hier, dass der Besucher diesen verlassen hat, ohne den ausgefüllten Bogen vorher abzugeben, und der Fragebogen an der Kasse entgegengenommen wurde. Der Anteil der *Talentschmieden* ist entgegen oben getätigter Argumentation vergleichsweise hoch, da der Pre-Test fast ausschließlich hier durchgeführt wurde.

den anderen Etagen war die Laufrichtung nicht so eindeutig erkennbar. Da diese Ausstellungsbereiche jedoch insgesamt überschaubarer sind, konnte analog zur *Elementa* 2 und 3 vorgegangen werden, d.h. es wurde eine gewisse Verweildauer der zu Befragenden abgewartet.

Auch in der *experimenta* verließen die Besucher in der Regel erst nach einem längeren Aufenthalt den jeweiligen Ausstellungsbereich, d.h. die Gruppe der anwesenden Personen blieb über längere Zeit relativ konstant. Entsprechend wurde auch hier, wenn ein Großteil der Besucher angesprochen worden war, die Verteilung der Bögen an anderer Stelle fortgesetzt.

Die Auswahl der zu Befragenden erfolgte zufällig, entsprechend der oben beschriebenen Bedingungen. Den Besuchern wurde kurz der Zweck der Untersuchung erläutert – hierbei insbesondere der inhaltliche Schwerpunkt auf Nutzung durch und Wirkung auf Erwachsene, d.h. auf die Angesprochenen selbst, statt auf deren Kinder.

Von den ca. 280 angesprochenen Besuchern lehnte etwas mehr als ein Drittel die Teilnahme an der Befragung ab. Als Gründe wurden im Wesentlichen die gleichen Punkte angeführt wie in der *Elementa*. Insgesamt ergab die Erhebung 181 Rückläufer. Eine Übersicht zu allen Ergebnissen ist in Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung zu finden. Für die Untersuchung wesentliche Details werden in Kapitel 5.3.2 diskutiert.

#### 5.3.1.3 Vorgehen bei der Erfassung und Auswertung der Fragebögen

Zur Vorbereitung der Auswertung erfolgte eine Erfassung der Fragebogeninhalte mittels MS Excel. Dabei wurden die Angaben der Besucher im Wesentlichen identisch übernommen, in Ausnahmefällen bereinigt. Hierfür kamen folgende Regeln zur Anwendung:

- Erfassung aller Antworten und Kommentare, z.B.
  - Antworten zur Frage 13, obwohl die Filterfrage 12 mit Nein beantwortet wurde
  - Ergänzende Anmerkungen seitens der Besucher
- Erfassung von Antworten auf offene Fragen entsprechend ihrer tatsächlichen inhaltlichen Zugehörigkeit, z.B.
  - Aufnahme von Aussagen zu Themen und Experimentierstationen im Begründungsfeld von Frage 6 zum Punkt „besonders interessante Themen, Experimentierstationen, Ausstellungsbereiche“

- Erfassung nicht eindeutiger Antworten mit dem Kürzel „n.e.“ („nicht eindeutig“)
  - Ausnahme: Verwendung des höchsten genannten Bildungsabschlusses bei Mehrfachnennungen zu Frage 21
- Erfassung fehlender Angaben mit dem Kürzel „kA“ („keine Angabe“)
  - Ausnahme: den Kommentaren des Besuchers war die Antwort zu entnehmen
- Korrektur von Rechtschreibfehlern

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte mittels MS Excel und MS Access. Dabei fanden, sofern nicht anders angegeben, fehlerhafte, nicht interpretierbare oder fehlende Daten keine Berücksichtigung, d.h. es wurden auch Fragebögen mit der Antwort „weiß nicht“ von der Analyse ausgeklammert. Bei der Betrachtung zweier Merkmale fanden lediglich die Bögen Berücksichtigung, bei denen korrekte und eindeutige Antworten für beide Merkmale vorlagen. Die Zahl relevanter Antworten (N) entspricht somit immer der Anzahl korrekter und eindeutiger Nennungen, was ggf. zu Abweichungen im Vergleich zur Gesamtübersicht der Erhebungsdaten im Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung führen kann.

Bei Fragen, zu denen es die Antwortmöglichkeiten „Ja“, „Eher ja“, „Eher nein“ und „Nein“ gab, wurden jeweils die Nennungen zu tendenziell ja und tendenziell nein zusammengefasst. Entsprechend sind in grafischen Darstellungen und Tabellen unter Kategorien der Form „...(Eher) ja...“ die Antworten „Ja“ und „Eher ja“, unter „...(Eher) nein...“ die Ausprägungen „Eher nein“ und „Nein“ zu finden. Für „Trifft zu“ etc. gilt dieses Vorgehen analog. Wies eine der beiden Gruppen sehr geringe Anteile auf, wurden dagegen die Detailantworten analysiert, wie bspw. bei Frage 8-4, zu der über 90% der Besucher mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigten, verstanden zu haben, was an Inhalten vermittelt werden sollte.

Bei den erhobenen Daten handelt es sich, wie in Kapitel 5.3.1.2 erkennbar wird, um keine uneingeschränkte Zufallsstichprobe gemäß den Vorgaben der schließenden Statistik (vgl. Bortz / Schuster 2010: 80f; Quatember 2008: 119f). Trotzdem wurden verschiedene statistische Analysen unter dieser Annahme durchgeführt, um zumindest Tendenzen ermitteln zu können. Grundlage der Auswertung bildeten nachfolgend beschriebene Festlegungen.

Statistische Zusammenhänge zwischen untersuchten Merkmalen wurden, gemäß dem Vorschlag von Quatember (vgl. 2008: 63ff), anhand der Messgröße Cramers V (im Folgenden auch abgekürzt mit V) ermittelt und interpretiert. Entsprechend bedeuten:

- Schwacher Zusammenhang: V bis 0,2
- Mittlerer Zusammenhang: V zwischen 0,2 und 0,6
- Starker Zusammenhang: V ab 0,6.

Die Tests auf statistische Signifikanz ermittelter Zusammenhänge erfolgten alle mittels des Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstests (Chi-Quadrat im Folgenden auch abgekürzt mit CQ) auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$ <sup>146</sup>, d.h. unter der Annahme einer 95%igen Überdeckung von Stichprobe und Grundgesamtheit (vgl. a.a.O.: 156ff). Da es sich bei den untersuchten Merkmalsgrößen fast ausschließlich um eine sogenannte Vierer-Matrix handelt, d.h. die Zahl der Freiheitsgrade (im Folgenden auch abgekürzt mit f) in diesem Fall immer den Wert eins hat, wird sie bei den ermittelten Messgrößen nicht mit angegeben. Eine Ausnahme bilden an dieser Stelle Analysen zum Alter. Bei diesen ist der Wert von f immer drei<sup>147</sup>.

Im Zusammenhang mit der Anwendung des Chi-Quadrat-Tests weisen verschiedene Autoren darauf hin, dass die Stichprobe groß genug bzw. die zu erwartende Häufigkeit für jede Merkmalskombination einen Wert größer (gleich) fünf annehmen muss. Ist dies nicht gegeben, sollte versucht werden, einzelne Merkmalsausprägungen zusammenzulegen. Sofern dies nicht möglich ist, kann bspw. die sogenannte Yates-Korrektur bzw. Stetigkeitskorrektur nach Yates angewendet werden. Dabei sind zur Ermittlung von Chi-Quadrat die Absolutwerte der Differenz zwischen beobachteten und erwarteten Häufigkeiten vor dem Quadrieren um den Wert 0,5 zu reduzieren. Das gleiche Vorgehen wird in einigen Quellen auch für den Unabhängigkeitstest bei einer Vierer-Matrix empfohlen. (vgl. u.a. Bortz / Schuster 2010: 141; Bosch 2007: 202; Götze et al. 2002: 216; Quatember 2008: 157; Sahner 2008: 109) Für die Auswertung vorliegender Daten wurde entsprechend sowohl für den Fall von erwartenden Häufigkeiten kleiner fünf als auch bei Betrachtung einer Vierer-Matrix immer das Testverfahren unter Zuhilfenahme der Yates-Korrektur verwendet. Diese Werte sind erkennbar am Kürzel „CQY“ anstelle von „CQ“.

---

<sup>146</sup> Gemäß Quatember hat dieser Wert „sich in der empirischen Forschung der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften (...) als Konvention eingebürgert“ und entspricht dem Terminus „von »an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit«“ (Quatember 2008: 128).

<sup>147</sup> Bei altersbezogenen Analysen auf Basis der *Auswertung der Talentexponate* stehen andere Datencluster zur Verfügung, weshalb die Anzahl von f in diesen Fällen mit angegeben wird.

Bei der statistischen Analyse von Fragen, bei denen Mehrfachnennungen möglich waren, erfolgte eine separate Betrachtung einzelner Antwortoptionen im Vergleich zur „Restgruppe“, die diese Option nicht gewählt hat. Beispielsweise wurden Bögen, bei denen die Befragten unter Frage 3 die Antwort „Neues (kennen)lernen“ angekreuzt hatten, mit allen anderen verglichen, bei denen diese Option nicht gewählt worden war.

Die Untersuchung zweier relativer Häufigkeiten zu einer bestimmten Merkmalsgröße (vgl. Quatember 2008: 149ff) erfolgte auf dem gleichen Signifikanzniveau wie beim Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest. Die dabei berechneten Grenzen, die als schwache Indizien gegen die Nullhypothese verwendet wurden, d.h. deren Überschreitung auf einen signifikanten Unterschied in den untersuchten Häufigkeiten hinweist, sind an der Abkürzung do/u erkennbar. Diese Testmethodik wurde im Wesentlichen beim Vergleich beider Einrichtungen in Bezug auf bestimmte Merkmale eingesetzt. Grundannahme hierfür war, dass es sich um zwei unabhängige Stichproben handelt, d.h. dass die Befragten aus der *Elementa* nicht auch an der Befragung in der *experimenta* teilgenommen hatten<sup>148</sup>.

### 5.3.2 Analyse der Befragungsergebnisse

Gegenstand dieses Kapitels sind die Ergebnisse der Besucherbefragung. Die Analyse der Daten erfolgt dabei pro Einrichtung und, sofern möglich, vergleichend, um Abhängigkeiten von der Gesamtkonzeption identifizieren zu können. Erkennbare Unterschiede werden allerdings in der Regel nur dann im Detail diskutiert, wenn sie sich statistisch nachweisen lassen. Analog fokussieren die nachfolgenden Ausführungen bei der Betrachtung von Merkmalskombinationen im Wesentlichen auf erkennbare und statistisch signifikante Abhängigkeiten.

#### 5.3.2.1 Details zur Besucherstruktur

##### 5.3.2.1.1 Alter und Geschlecht

Bereits in den vorangegangenen Kapiteln wurde dargelegt, dass neben Kindern und Jugendlichen, die bspw. im Klassenverband kommen, vor allem Familien zur Hauptbesuchergruppe beider Einrichtungen zählen. Diese Tatsache spiegelt sich auch in der Altersstruktur der Befragten wider, von denen etwa zwei Drittel (*Elementa*) bzw. drei Viertel (*experimenta*) im Alter zwischen 30 und 51 Jahren waren (vgl. Abbildung 5.2).

---

<sup>148</sup> Dieser Fall ist theoretisch nicht auszuschließen, aber relativ unwahrscheinlich, zum einen wegen der Entfernung, zum anderen auf Grund des vergleichsweise begrenzten Befragungszeitraums.

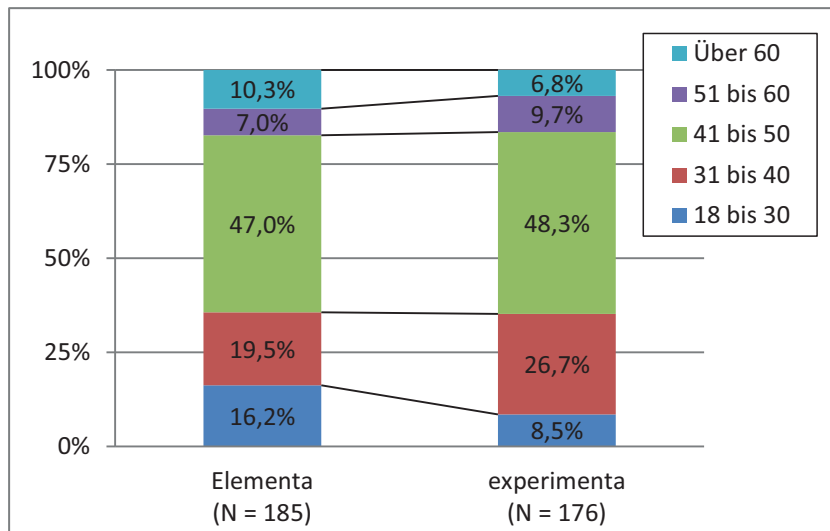


Abbildung 5.2: Besucher strukturiert nach Altersgruppen<sup>149</sup>

Beide Einrichtungen wurden zu annähernd gleichen Teilen von weiblichen und männlichen Personen besucht, wobei der Anteil Erstgenannter im Durchschnitt mit 47,1% in der *Elementa* (N = 189) und 48,6% in der *experimenta* (N = 177) jeweils um wenige Prozentpunkte niedriger war. Für die bereits in Kapitel 5.2.2.4 zitierte *Auswertung der Talentexponate* der *experimenta* (vgl. Sichau 2011) ergaben sich ähnliche Werte. Die Gleichverteilung war mit einem Anteil von 50,01% Frauen (N = 82.208) noch stärker ausgeprägt<sup>150</sup>. Interessant im Zusammenhang mit der Geschlechterverteilung ist eine Analyse nach Altersgruppen. So überwogen die weiblichen Besucher in der Gruppe der bis 40-Jährigen, bei den 41- bis 50-Jährigen bestand nahezu Gleichverteilung, und, insgesamt gesehen, nimmt ihr Anteil mit zunehmendem Alter ab (vgl. Abbildung 5.3 und Abbildung 5.4).

<sup>149</sup> Das Alter der Besucher wurde für alle Fragebögen ausgehend vom Jahr 2011 berechnet, auch wenn ein Teil der Bögen erst Anfang Januar 2012 erhoben wurde.

<sup>150</sup> Die genannten Werte entstammen nicht der zitierten Quelle, da diese sich auf alle Altersgruppen bezieht, die in der *Auswertung der Talentexponate* zu finden sind (vgl. Abbildung 5.1). Um die vier Altersgruppen < 20 Jahren aus der Analyse herausnehmen zu können, wurden stattdessen die Ursprungsdaten verwendet, die vom Ausstellungsleiter zur Verfügung gestellt worden waren. Sofern nicht anders gekennzeichnet, fand dieses Vorgehen analog für alle folgenden Auswertungen Anwendung, in denen auf die *Auswertung der Talentexponate* Bezug genommen wird.

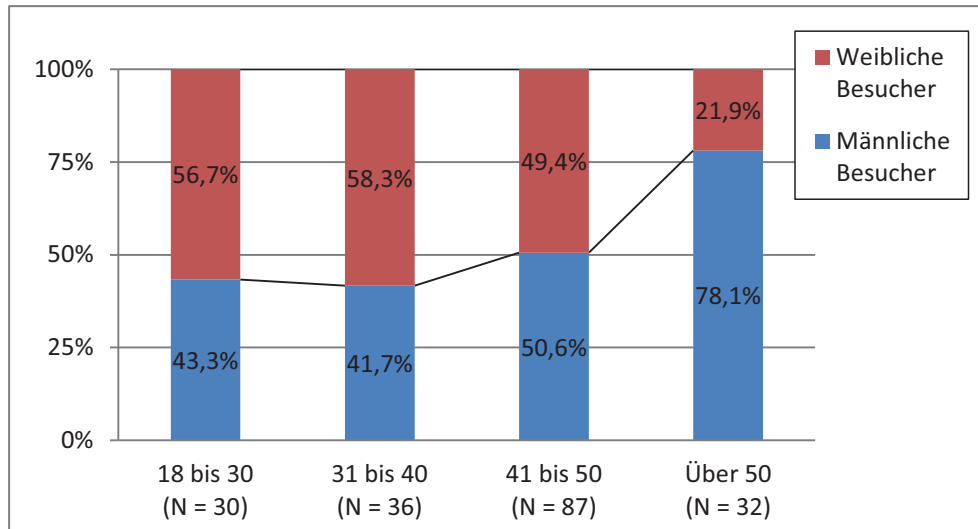


Abbildung 5.3: Besucheralter in Relation zum Geschlecht (Elementa)

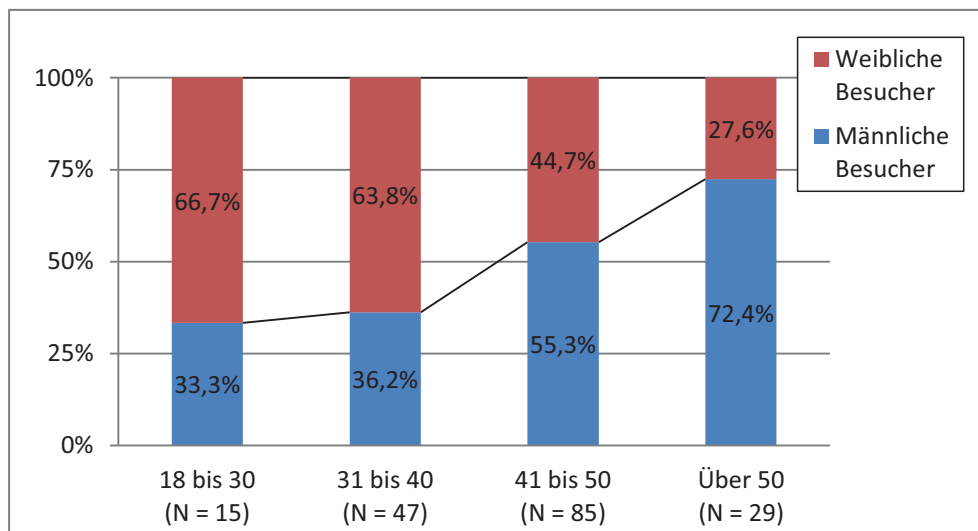


Abbildung 5.4: Besucheralter in Relation zum Geschlecht (experimenta)

Auch die *Auswertung der Talentexponate* (vgl. a.a.O.) ergab diesen Zusammenhang zwischen Alter und Geschlecht der Besucher. Allerdings fiel die Verteilung der über 50-Jährigen (N = 22.988) mit 38,2% (weiblich) zu 61,8% (männlich) etwas weniger extrem aus als in vorliegender Untersuchung, für die ein signifikant gültiger, mittlerer statistischer Zusammenhang zwischen Alter und Geschlecht der Besucher nachgewiesen werden konnte (*Elementa*:  $V = 0,25$ ;  $CQ = 11,26$ ;  $N = 185$  / *experimenta*:  $V = 0,26$ ;  $CQ = 11,96$ ;  $N = 176$ ). Aus den Daten zur *Auswertung der Talentexponate* konnte ebenso ein signifikanter, aber lediglich schwacher Zusammenhang abgeleitet werden ( $V = 0,15$ ;  $CQ = 1.811,39$ ;  $N = 82.207$ ;  $f = 2$ ).

Die ermittelten Unterschiede in den Altersgruppen in Abhängigkeit vom Geschlecht könnten mit der begleitenden bzw. betreuenden Funktion von Müttern zu tun haben, was sich allerdings anhand der verfügbaren Daten nicht bestätigen ließ. Es konnte kein Zusammenhang zum Besuchsgrund „Begleitung Kinder“ hergestellt werden, der zumindest ein Indiz dafür hätte sein können. Möglicherweise sind aber auch ältere Frauen weniger aufgeschlossen gegenüber naturwissenschaftlich-technischen Themen und besuchen entsprechende Ausstellungen seltener.

### 5.3.2.1.2 Bildungsstruktur und Tätigkeitsgruppen

Betrachtet man die Bildungsstruktur der Befragten, so lassen die Zahlen die Vermutung zu, dass die *experimenta* im Vergleich zur *Elementa* stärker auch Besucher mit niedrigerem Bildungsabschluss anspricht (vgl. Abbildung 5.5).

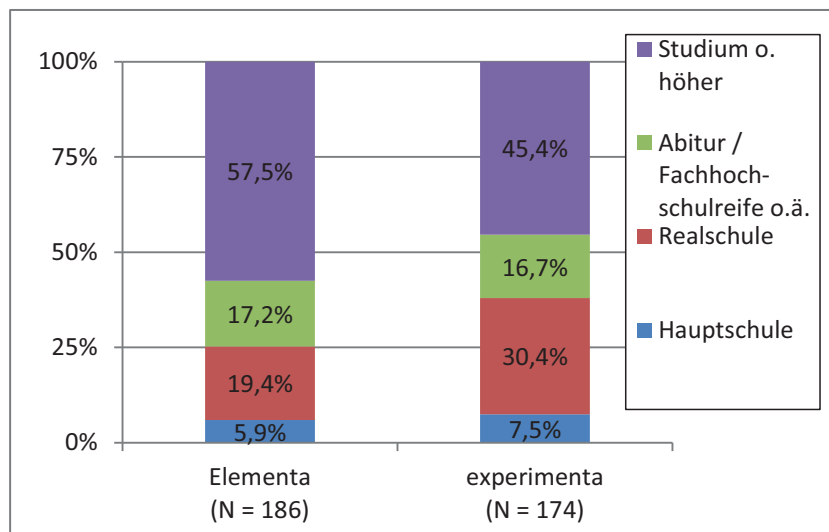


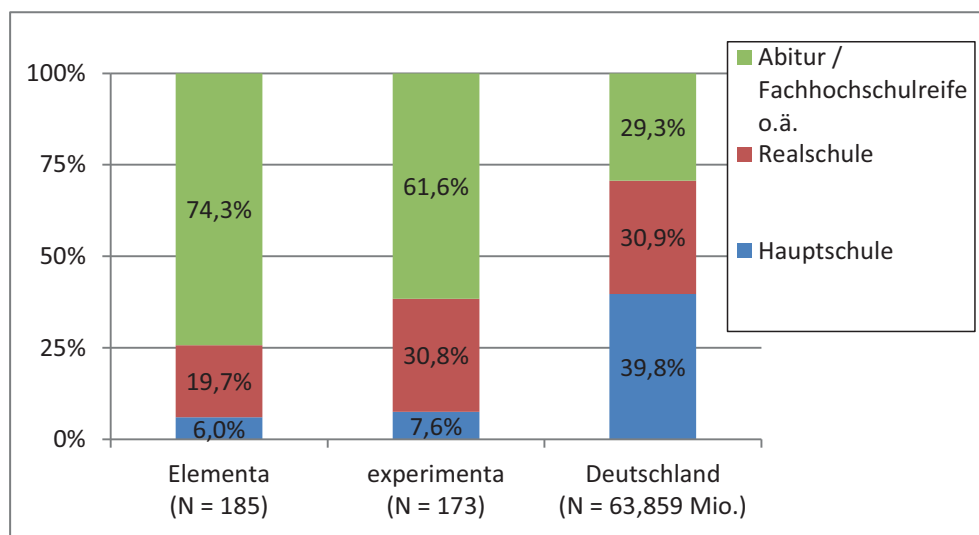
Abbildung 5.5: Besucher strukturiert nach höchstem Bildungsabschluss<sup>151</sup>

So war der Anteil der Haupt- und Realschulabgänger unter den Befragten der *experimenta* mit 37,9% ungefähr 1,5-mal so hoch wie unter den Befragten im *TECHNOSEUM*, dagegen der Anteil der Akademiker entsprechend 12,1% niedriger. Es handelt sich hierbei um signifikante Unterschiede in den Anteilswerten beider Einrichtungen (Haupt- und Realschulabgänger:  $do/u = +/-0,096$  / Akademiker:  $do/u = +/-0,103$ ).

<sup>151</sup> Die Kategorie „Abitur / Fachhochschulreife o.ä.“ beinhaltet u.a. den Meisterabschluss, unter „Studium o. höher“ sind Promotion und Habilitation zugeordnet.

Einen Vergleich dieser Zahlen mit der Bildungsstruktur Gesamt-Deutschlands zeigen Abbildung 5.6 und Abbildung 5.7. Da es nicht möglich war, in den Daten des statistischen Bundesamtes eine zur Untersuchung passende Auswertung zu finden, wurden die Ergebnisse der Besucherbefragung getrennt nach allgemeinem Schulabschluss und beruflichem Bildungsabschluss analysiert und der Statistik aus dem Jahr 2011 gegenübergestellt (vgl. Statistisches Bundesamt 2012: 15ff). Aufgrund der Klassenbildung der vorliegenden Werte fanden für alle drei Vergleichsgruppen (*Elementa*, *experimenta*, Gesamt-Deutschland) nur die Daten von 20-Jährigen und älteren Befragten Verwendung.

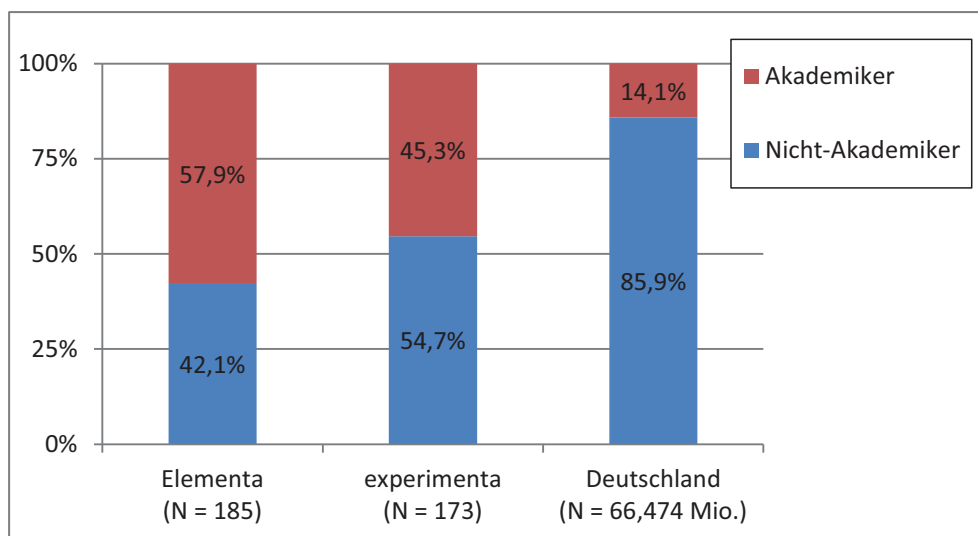
Nachfolgende Grafik zum Vergleich der allgemeinen Schulausbildung berücksichtigt darüber hinaus lediglich Zahlen des statistischen Bundesamtes (vgl. a.a.O.: 15) zu den Abschlüssen Hauptschule, Realschule (inkl. Polytechnische Oberschule) und Abitur / Fachhochschulreife. Daten zu Personen, die keinen Abschluss haben, sich noch in schulischer Ausbildung befinden oder keine Angaben zur Art des Abschlusses oder zur Schulausbildung allgemein machten, sind nicht mit eingeflossen, da es hierzu in der vorliegenden Untersuchung keine vergleichbaren Werte gab. Die Zahlen zu Abitur bzw. Fachhochschulreife aus den Befragungsergebnissen von *Elementa* und *experimenta* enthalten auch Personen, die als höchsten Bildungsabschluss Studium o.ä. angegeben hatten, da ein entsprechender Schulabschluss als Voraussetzung dafür angesehen wurde.



**Abbildung 5.6: Vergleich der Bildungsstruktur (allgemeine Schulausbildung) – Besucher der untersuchten Einrichtungen vs. Gesamtbevölkerung Deutschlands<sup>152</sup>**

<sup>152</sup> Für die Daten zur Gesamtbevölkerung Deutschlands vgl. Statistisches Bundesamt 2012: 15 (Grundzahlen zur allgemeinen Schulausbildung – Insgesamt). Verwendete Klassen: „Haupt- (Volks-) Schulabschluss“ (= Hauptschule), „Abschluss der polytechnischen Oberschule“ (= Realschule), „Realschul- oder gleichwertiger Abschluss“ (= Realschule), „Fachhochschul- oder Hochschulreife“ (= Abitur...). Verwendete Werte je Klasse: „Insgesamt“ abzgl. „Alter von 15 bis unter 20 Jahren“.

Beim Vergleich der beruflichen Bildungsabschlüsse, der in nachfolgender Grafik dargestellt ist, fanden ebenso nur zur Befragung passende Daten des statistischen Bundesamtes (vgl. a.a.O.: 17) Verwendung. Zahlen zu Personen, die keine Angaben zum Abschluss allgemein oder zur Art des Abschlusses machten, wurden entsprechend nicht berücksichtigt. Die Daten der Ausprägung „ohne beruflichen Bildungsabschluss“ flossen dagegen in die Kategorie „Nicht-Akademiker“ mit ein, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass in der Gruppe derjenigen, die bei der Befragung nicht „Studium“ ankreuzten, auch Besucher ohne beruflichen Bildungsabschluss zu finden sind.



**Abbildung 5.7: Vergleich der Bildungsstruktur (beruflicher Bildungsabschluss) – Besucher der untersuchten Einrichtungen vs. Gesamtbevölkerung Deutschlands<sup>153</sup>**

Obgleich die Ergebnisse der Besucherbefragung nicht ohne Einschränkung mit den Zahlen des statistischen Bundesamtes verglichen werden können, lässt sich doch eine gewisse Grundtendenz ableiten. In beiden Einrichtungen ist ein eher gebildetes Publikum zu finden. Diese Zahlen bestätigen die Aussage des Ausstellungsleiters, der im Interview das Erreichen bildungsferner Schichten als die größte Herausforderung für die Zukunft von Science Centern und interaktiven Ausstellungen nannte (vgl. I2-A-127). Vergleicht man die Werte aus Abbildung 5.5 vor diesem Hintergrund, lassen sie die Vermutung zu, dass die Einrichtung erlebnisorientierter Science Center mit Themenwelten wie der *experimenta* einen Schritt in diese Richtung darstellen könnte. Nachdem jedoch keine Vergleichszahlen zu klassischen

<sup>153</sup> Für die Daten zur Gesamtbevölkerung Deutschlands vgl. Statistisches Bundesamt 2012: 17 (Grundzahlen zum beruflichen Bildungsabschluss – Insgesamt). Verwendete Klassen: „Lehre / Berufsausbildung im dualen System“ (= Nicht-Akademiker), „Fachschulabschluss“ (= Nicht-Akademiker), „Fachschulabschluss in der ehem. DDR“ (= Nicht-Akademiker), „Fachhochschulabschluss“ (= Akademiker), „Hochschulabschluss“ (= Akademiker), „Promotion“ (= Akademiker), „ohne beruflichen Bildungsabschluss“ (= Nicht-Akademiker). Verwendete Werte je Klasse: „Insgesamt“ abzgl. „Alter von 15 bis unter 20 Jahren“.

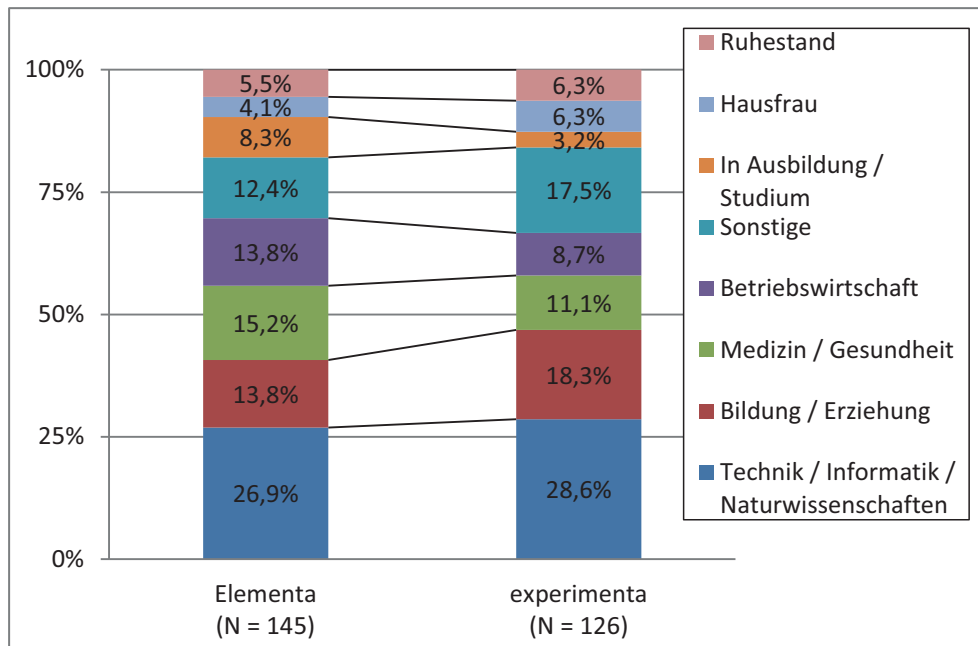
Science Centern vorliegen, könnte allerdings auch das Science Center ganz allgemein im Vergleich zu Museen eine solche Option darstellen. An dieser Stelle wären weitere Untersuchungen oder zumindest Vergleichsdaten erforderlich, um entsprechende Schlussfolgerungen ableiten zu können. Die in Kapitel 1.2 vorgestellten Studien weisen bzgl. dieser Fragestellung keine Befunde auf.

Analog zur Altersstruktur ergaben sich darüber hinaus auch hinsichtlich des höchsten Bildungsabschlusses der Besucher geschlechtsspezifische Unterschiede. Trotz unterschiedlicher Anteile von Akademikern und Nicht-Akademikern in beiden Einrichtungen, war die Verteilung auf männliche und weibliche Besucher innerhalb dieser beiden Gruppen nahezu identisch. Dabei lag der Anteil der Frauen unter den Nicht-Akademikern mit gerundet 56% (*Elementa*: N = 79 / *experimenta*: N = 95) jeweils ca. 15 Prozentpunkte über dem in der Gruppe der Akademiker (*Elementa*: 41,1%; N = 107 / *experimenta*: 40,5%; N = 79). Diese Zahlen spiegeln letztendlich aber lediglich die Verteilung innerhalb Deutschlands wider (Nicht-Akademiker: 53,0% Frauen; N = 57.082 / Akademiker: 41,9% Frauen; N = 9.396)<sup>154</sup>.

Die Analyse der Antworten zur aktuellen Tätigkeit ergab ein sehr heterogenes Bild. Beide Einrichtungen wurden von einem gemischten Publikum besucht. Abbildung 5.8 veranschaulicht einen Gruppierungsversuch unter der Maßgabe, möglichst eindeutige Zuordnungen zu gewährleisten.

---

<sup>154</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt 2012: 17 (Grundzahlen zum beruflichen Bildungsabschluss – Männlich / Weiblich). Verwendete Klassen: „Lehre / Berufsausbildung im dualen System“ (= Nicht-Akademiker), „Fachschulabschluss“ (= Nicht-Akademiker), „Fachschulabschluss in der ehem. DDR“ (=Nicht-Akademiker), „Fachhochschulabschluss“ (= Akademiker), „Hochschulabschluss“ (= Akademiker), „Promotion“ (= Akademiker), „ohne beruflichen Bildungsabschluss“ (= Nicht-Akademiker). Verwendete Werte je Klasse: „Männlich“ / „Weiblich“ abzgl. „Alter von 15 bis unter 20 Jahren“.



**Abbildung 5.8: Besucher strukturiert nach Tätigkeitsbereichen**

Die Einteilung erfolgte anhand der Angaben zur aktuell ausgeübten Tätigkeit (Frage 21-4), in Einzelfällen unter Zuhilfenahme weiterer Details aus anderen Fragen<sup>155</sup>. Dabei wurden der Kategorie „Technik / Informatik / Naturwissenschaften“ alle Antworten zugeordnet, die in irgendeiner Weise Berührung mit einem dieser drei Themengebiete haben<sup>156</sup>, also bspw. auch „Architekt“, „Werkmeister“, „Produktmanager (Software-Branche)“ oder „Industriemontage“. Das Vorgehen bei den anderen Gruppen war analog. Deshalb schließt „Bildung / Erziehung“ auch Antworten wie „Dozent“, „Sozialpädagoge“, „Tagesmutter“ oder „Jugendreferent“ mit ein und „Medizin / Gesundheit“ bspw. „Diätassistentin“, „Arbeitstherapeut“, „Ergotherapeut“ und „Apothekerin“. Unter „Betriebswirtschaft“ sind alle kaufmännischen Tätigkeiten sowie weitere betriebswirtschaftliche Bereiche zu finden, wie z.B. „Steuerreferent“, „Verkäufer“, „Exportleitung“ oder „Marketing-Assistent“. „Sonstige“ umfasst alle verbleibenden Antworten, die den anderen Kategorien nicht zugeordnet werden konnten, deren Anzahl jedoch zu gering für eine eigene Gruppe war. Hier sind bspw. „Pfarrer“, „Journalistin“, „Lektorat“ und „Musiker“ ebenso eingruppiert wie „Friseurin“ und „Kosmetike-

<sup>155</sup> Von einem der Besucher wurde bspw. als Tätigkeit „Geschäftsführer“ angegeben, die Zuordnung zur Tätigkeitsgruppe erfolgte deshalb aufgrund der Detailinformation „Ing.“ unter Frage 21-3 (höchster Bildungsabschluss).

<sup>156</sup> Eine Ausnahme bilden an dieser Stelle Tätigkeiten, die auch dem Bereich „Bildung / Erziehung“ zugeordnet werden können, wie z.B. Physik-Lehrer, weshalb sie in der Kategorie „Technik...“ nicht mit aufgenommen wurden. Allerdings handelte es sich um einige wenige Besucher, die einer solchen Konstellation entsprachen.

rin“. Fragebögen, deren Antworten nicht zuordenbar waren, wie bspw. „Manager“ oder „Angestellte“, fanden keine Berücksichtigung.

Insgesamt war die Verteilung auf die definierten Tätigkeitsgruppen in beiden Einrichtungen recht ähnlich. Dabei fällt auf, dass der Anteil der Besucher, die einer Tätigkeit nachgehen, in der sie sich mit techniknahen Themen beschäftigen (Gruppe „Technik...“), vergleichsweise hoch war, wobei eine andere Gruppeneinteilung, wie z.B. die Zusammenfassung von geisteswissenschaftlichen Bereichen, möglicherweise auch zu anderen Ergebnissen führen könnte. Trotz der genannten Einschränkung sei ein etwas genauerer Blick auf diese Kategorie gestattet. Deren Anteil war bei Männern mit 45,3% in der *Elementa* (N = 75) bzw. 51,7% in der *experimenta* (N = 60) um ein Vielfaches höher als bei weiblichen Besuchern (*Elementa*: 7,1%; N = 70 / *experimenta*: 7,6%; N = 66). Inwieweit sich hier jedoch lediglich geschlechtsspezifische Verteilungen auf bestimmte Berufe oder aber tatsächliche Präferenzen bzgl. des Besuchs der untersuchten Ausstellungen widerspiegeln, lässt sich aufgrund fehlender Vergleichsdaten zur Gesamtbevölkerung Deutschlands<sup>157</sup> nicht genauer analysieren.

#### 5.3.2.1.3 Erfahrungen mit Ausstellungsbesuchen

Der Anteil der Erstbesucher war in der *experimenta* mit 67,8% (N = 174) um fast 50% höher als im *TECHNOSEUM* (45,5%; N = 189). Eine mögliche Erklärung dafür wäre das vergleichsweise junge Alter dieser Einrichtung. Bezieht man zusätzlich die Angaben zu Frage 15 (Besuch anderer interaktiver Ausstellungen) mit ein, so hatte insgesamt ca. ein Drittel der Befragten in der *experimenta* noch keine Erfahrungen mit interaktiven Ausstellungen gemacht, während es in der *Elementa* lediglich ein Fünftel waren. Abbildung 5.9 verdeutlicht diesen Sachverhalt.<sup>158</sup>

---

<sup>157</sup> Daten zur Verteilung von Berufsgruppen o.ä. sind zwar über das statistische Bundesamt zu ermitteln. Für eine entsprechende Auswertung müsste allerdings bereits bei der Erhebung die für einen Vergleich nötige Kategorisierung verwendet werden, um genauere Zuordnungen zu gewährleisten, als dies mit einer Freitextangabe, wie in Frage 21-4 verwendet, möglich ist.

<sup>158</sup> Ein Wiederholbesuch, gleichzeitig aber die Kenntnis nur einer *Elementa* ist prinzipiell möglich, scheint aber eher unwahrscheinlich. Die Besucher könnten ihre Antwort auf Frage 1 auf das *TECHNOSEUM* insgesamt bezogen haben. Werden dementsprechend alle Besucher, die nur eine *Elementa* als bekannt nannten (ohne Berücksichtigung der Fragebögen vom 13.11., da die Frage 5 an diesem Tag abweichend formuliert war), unabhängig von ihrer Antwort auf Frage 1 zur Gruppe der Erstbesucher hinzugerechnet, so liegt der Anteil der Erstbesucher der *Elementa* bei 54,3%. Der Anteil von Besuchern der *Elementa* ohne Erfahrungen mit interaktiven Ausstellungen würde sich entsprechend auf 22,1% erhöhen. Da es sich allerdings um eine nicht nachweisbare Vermutung und eine vergleichsweise geringe Besucherzahl handelt, werden für alle nachfolgenden Auswertungen, die die Erfahrungen der Besucher mit interaktiven Ausstellungen mit einbeziehen, die tatsächlichen Nennungen verwendet.

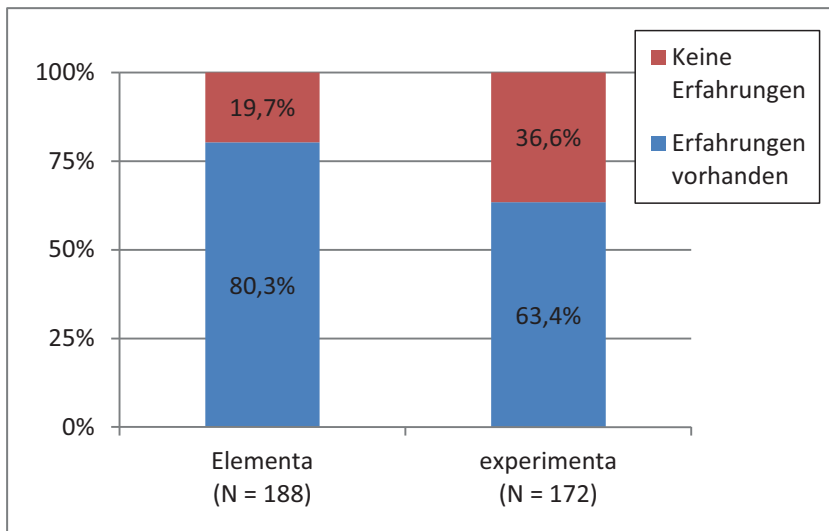


Abbildung 5.9: Erfahrungen mit interaktiven Ausstellungen

Der Vergleich der Antworten zur Häufigkeit von Besuchen klassischer Museen ohne interaktive Elemente ergab dagegen für *Elementa* und *experimenta* sehr ähnliche Werte (vgl. Abbildung 5.10).

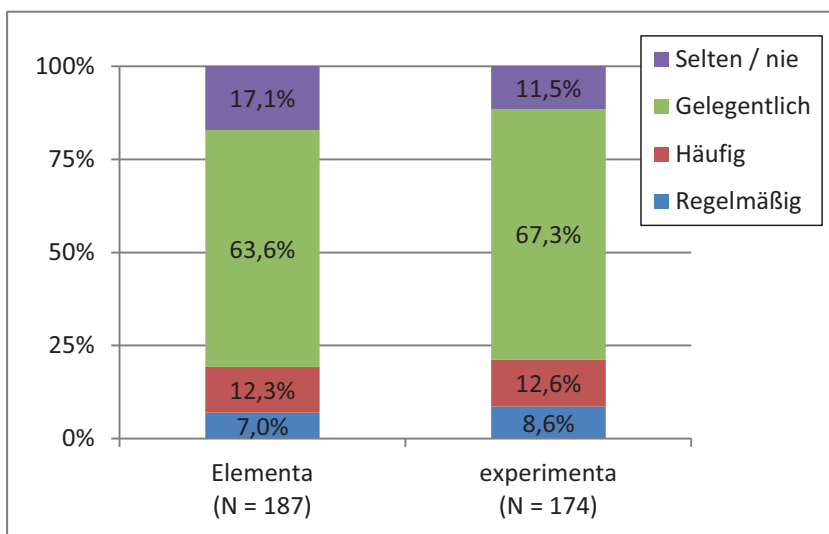


Abbildung 5.10: Häufigkeit von Museumsbesuchen

Beide Ausstellungskonzepte sprechen, zumindest in Bezug auf diese Kenngröße, ein ähnliches Publikum an. Inwieweit allerdings mit der interaktiven Konzeption tatsächlich auch Personen zum Besuch motiviert werden, die in ihrer Freizeit eher nicht in Museen gehen, war anhand der vorliegenden Daten nicht konkret zu ermitteln. Immerhin ein kleiner Teil von

17,1% bzw. 11,5% könnte jedoch dieser Gruppe zuzuordnen sein. Unter den ca. zwei Dritteln derer, die mit „Gelegentlich“ antworteten, ließen sich möglicherweise weitere identifizieren.

### 5.3.2.2 Motivationen und Erwartungen

#### 5.3.2.2.1 Gründe für den Ausstellungsbesuch

Bei der Auswertung der Besuchsgründe zeigte sich, dass das Thema Freizeitgestaltung bei den Befragten beider Einrichtungen einen vergleichsweise hohen Stellenwert einnimmt (vgl. Abbildung 5.11 und Abbildung 5.12).

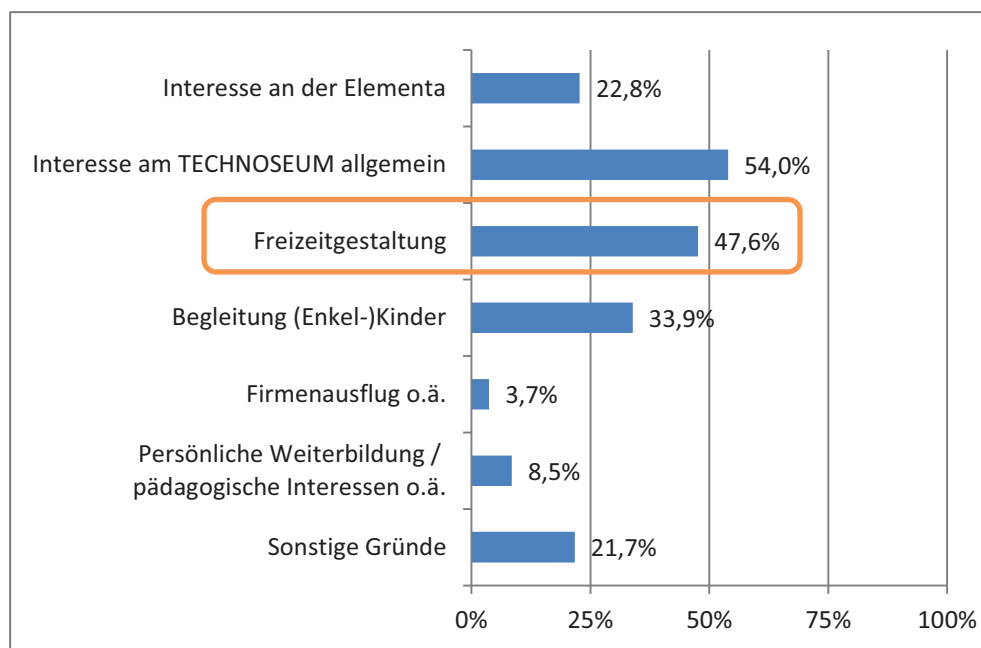


Abbildung 5.11: Gründe für den Ausstellungsbesuch (Elementa; N = 189)

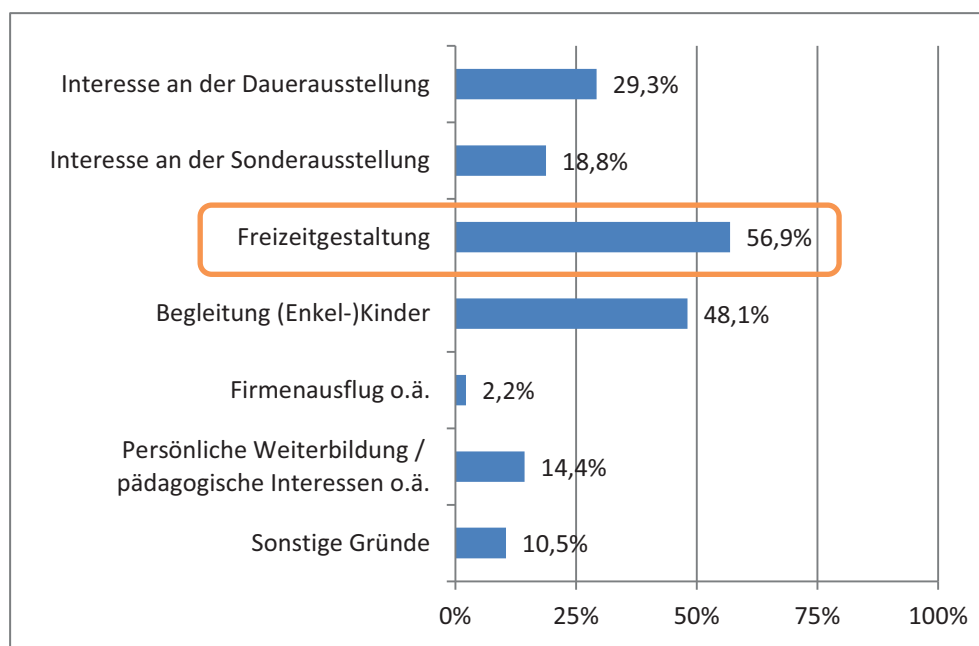


Abbildung 5.12: Gründe für den Ausstellungsbesuch (*experimenta*; N = 181)

In der *experimenta* rangierte diese Antwortoption mit einem Anteil von 56,9% sogar an erster Stelle, dagegen in der *Elementa* mit 54% das „Interesse am *TECHNOSEUM* allgemein“. Zusätzlich nannte fast die Hälfte der *experimenta*-Besucher als Besuchsgrund die Begleitung von Kindern bzw. Enkelkindern, während von den Besuchern der *Elementa* lediglich ein Drittel diese Antwort ankreuzte. Hierfür ließ sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Einrichtungen ermitteln ( $do/u = +/-0,100$ ; N = 370). Diese Zahlen deuten darauf hin, dass die *experimenta* wesentlich stärker als Freizeiteinrichtung für Kinder wahrgenommen wird als die *Elementa*. Ob die Ursache dafür im „Image des Science Centers, es ist etwas für kleine Kinder“ (I2-A-129), zu suchen ist, was einschließen würde, dass es nichts für Erwachsene sei, oder aber in der Wahrnehmung, es ist auch etwas für Kinder, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Mit Vorgriff auf die Bewertung der Ausstellung durch die Befragten (vgl. Kapitel 5.3.2.4), sollte erstgenannte Einschätzung jedoch eher für diejenigen gelten, die eine solche Einrichtung noch nicht besucht haben.

Insgesamt decken sich die Ergebnisse im Wesentlichen mit den Vermutungen der Experten zu möglichen Besuchsgründen Erwachsener. Während man seitens der *Elementa*-Ansprechpartner vor allem das Interesse an der Gesamtausstellung und Auseinandersetzung mit Technik, darüber hinaus aber auch gemeinsame Erlebnisse im Familienverband vermutete (vgl. I3-A-101f; I4-A-60ff), wurde von den *experimenta*-Verantwortlichen an erster Stelle die Suche nach Freizeit- und Bildungsmöglichkeiten, insbesondere gemeinsam mit Kindern bzw. Enkelkindern, genannt (vgl. I1-A-84; I2-A-57).

Demgegenüber ergab die Untersuchung von Kubacki et al. (vgl. 2012: 3) eine etwas andere Gewichtung hinsichtlich des Faktors Freizeitgestaltung. So antworteten jeweils ein Viertel der Besucher auf die Frage, weshalb sie die Einrichtung besucht hätten, mit „Eigenständiges Experimentieren möglich“ und „Interesse an genau diesem Science Center“, dagegen unter 15% mit „Suche nach attraktivem Freizeitangebot“. Gemäß dieser Erhebung wäre also der Freizeitaspekt von wesentlich geringerer Bedeutung. Allerdings sind die Daten nicht ohne weiteres vergleichbar, weil Fragestellung und Antwortoptionen nur teilweise ähnlich sind<sup>159</sup>. Darüber hinaus handelte es sich im Gegensatz zu vorliegender Untersuchung nicht um eine Frage mit der Möglichkeit von Mehrfachnennungen.

Das Interesse an der interaktiven Ausstellung selbst rangierte in der *experimenta* erst an dritter (29,3% kamen wegen der Dauerausstellung), bei den Befragten zur *Elementa* an vierter Stelle (22,8% kamen wegen der *Elementa*). Die Antwort „Persönliche Weiterbildung / pädagogische Interessen o.ä.“ wurde bei beiden Einrichtungen vergleichsweise selten genannt, wobei der Anteil in der *experimenta* mit 14,4% etwas höher war als bei den Befragten in der *Elementa* (8,5%). Die Vermutung, dass es sich hierbei vor allem um Personen aus der Tätigkeitsgruppe „Bildung / Erziehung“ handelte, bestätigte sich nicht. Tatsächlich gaben lediglich 15,0% (*Elementa*; N = 20) bzw. 26,1% (*experimenta*; N = 23) dieser Kategorie einen solchen Besuchsgrund an.

Obwohl die Altersstruktur in beiden Einrichtungen recht ähnlich war, ergab die altersbezogene Analyse der vier meistgenannten Besuchsgründe

- Interesse an *Elementa* / Dauerausstellung
- Interesse am *TECHNOSEUM* allgemein / Sonderausstellung
- Freizeitgestaltung
- Begleitung (Enkel-)Kinder

keine übereinstimmenden Ergebnisse<sup>160</sup>. Mit Ausnahme des erstgenannten („Interesse an der *Elementa*“), waren die Nennungen zur *Elementa* signifikant vom Besucheralter abhängig (vgl. Abbildung 5.13)<sup>161</sup>.

---

<sup>159</sup> Die konkrete Frage lautete: „Warum haben Sie sich entschieden dieses Science Center zu besuchen?“, mögliche Antwortoptionen waren, neben den genannten, „Interesse an bestimmtem Themengebiet“ und „Sonstiges“ (vgl. a.a.O.).

<sup>160</sup> Beim Vergleich der Einrichtungen ist zu beachten, dass hinsichtlich des ersten Punktes die unterschiedliche Konzeption (*Elementa* als Teil der musealen Ausstellung vs. Dauerausstellung als Gesamtausstellung) Einfluss auf die Ergebnisse haben könnte, und dass die Besuchsgründe unter Punkt 2 (museale Dauerausstellung vs. interaktive Sonderausstellung) nicht vergleichbar sind.

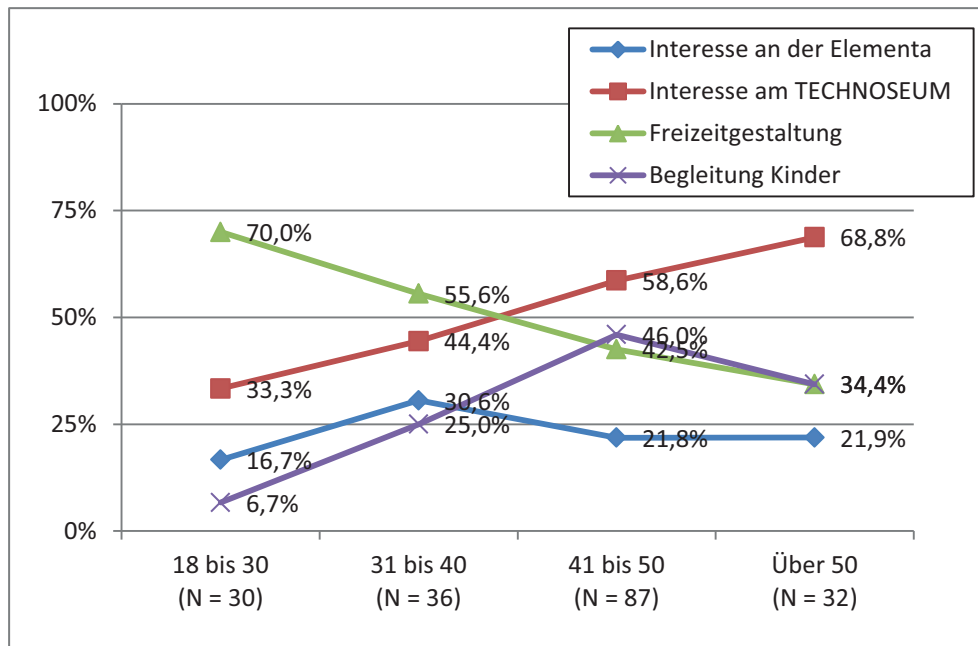


Abbildung 5.13: Zusammenhang zwischen Besuchsgründen und Altersgruppen (Elementa)

Dabei lassen die Werte darauf schließen, dass der Punkt „Freizeitgestaltung“ eher für jüngere Besucher relevant ist, während bei Älteren das Interesse am *TECHNOSEUM* überwiegt. Auch gewinnt die Begleitung von Kindern mit zunehmendem Alter der Antwortenden bis 50 Jahre immer stärker an Relevanz, was sicherlich der Tatsache geschuldet ist, dass Familien mit Kindern eine Hauptbesuchergruppe darstellen. Ein Vergleich mit Abbildung 5.3 könnte darüber hinaus die Vermutung einer Abhängigkeit zwischen Geschlecht und Besuchsgrund nahelegen, d.h. dass bspw. Männer häufiger als Frauen wegen des *TECHNOSEUM* kommen. Allerdings ließ sich für keinen dieser vier Besuchsgründe ein statistisch signifikanter Zusammenhang ermitteln.

Im Gegensatz zur *Elementa* waren für die *experimenta* zum Punkt „Begleitung von Kindern“ ab der Altersgruppe der über 30-Jährigen keine wesentlichen altersabhängigen Unterschiede festzustellen (vgl. Abbildung 5.14). Die Häufigkeiten der Nennungen lagen durchweg auf einem Niveau, das in der *Elementa* lediglich in der Gruppe der 41- bis 50-Jährigen erreicht wurde. Hier könnte sich möglicherweise die unterschiedliche Wahrnehmung beider Einrichtungen widerspiegeln. Während die *Elementa* als Teil eines Museums für alle Altersklassen, aber vielleicht als weniger attraktiv für kleinere Kinder angesehen wird, präsentiert sich die *experimenta* mit ihrer interaktiven Ausstellung vor allem als Einrichtung

<sup>161</sup> Es handelt sich jeweils um einen mittleren statistischen Zusammenhang mit Cramers V- bzw. Chi-Quadrat-Werten von 0,23 / 10,00 (Interesse am *TECHNOSEUM*), 0,23 / 10,06 (Freizeitgestaltung) und 0,30 / 16,95 (Begleitung Kinder); N = 185.

für Kinder und Jugendliche allen Alters. Entsprechend könnten diese Zahlen darauf hinweisen, dass Erwachsene einen Besuch der *experimenta* vor allem im Zusammenhang mit Freizeitaktivitäten für ihre Kinder in Erwägung ziehen, unabhängig von deren Alter.

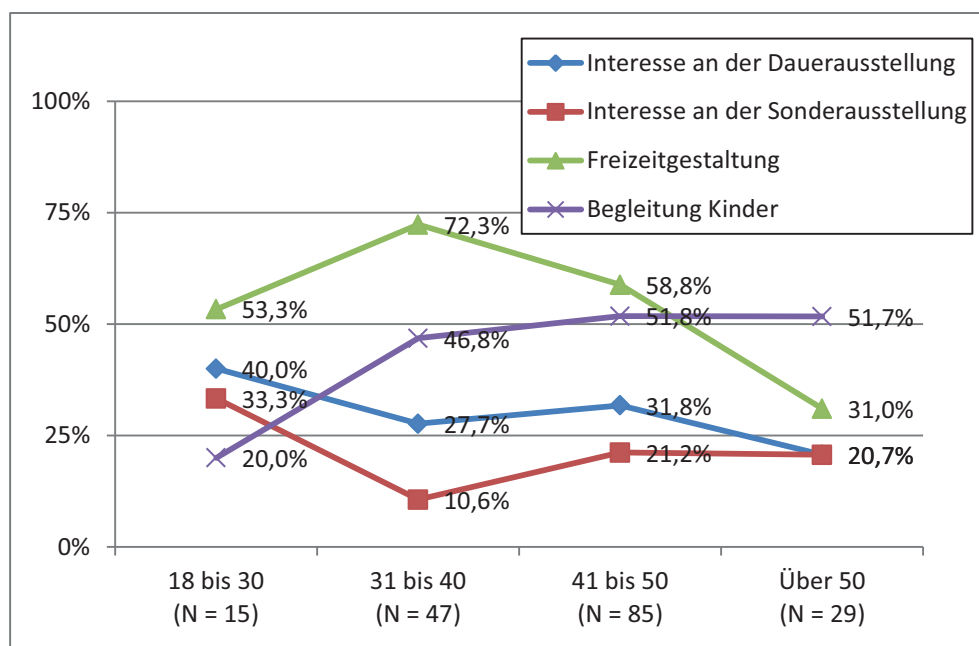


Abbildung 5.14: Zusammenhang zwischen Besuchsgründen und Altersgruppen (*experimenta*)

Hinsichtlich des Interesses an den verschiedenen Ausstellungsbereichen (Dauer- und Sonderausstellung) der *experimenta* konnte ebenso keine signifikante Abhängigkeit zu Altersgruppen festgestellt werden. Es interessierten sich Besucher unterschiedlichen Alters in ähnlich hohem Maße dafür. Dagegen ergab sich analog zur *Elementa* für den Besuchsgrund „Freizeitgestaltung“ ein mittlerer statistischer Zusammenhang ( $V = 0,27$ ;  $CQ = 12,71$ ;  $N = 176$ ). Auch hier verringerte sich die Zahl der Nennungen mit zunehmendem Alter. Eine mögliche Interpretation für diese Übereinstimmung könnte sein, dass die Freizeitaktivitäten älterer Erwachsener stärker von anderen Interessen geprägt sind, als allein der angenehmen Ausgestaltung dieser Zeit, bspw. in Bezug auf bestimmte Themen (*Elementa*) oder gemeinsame Aktivitäten mit den Kindern (*experimenta*). Analog zur *Elementa* ließen sich mit Blick auf Abbildung 5.4 auch für die *experimenta* Abhängigkeiten zwischen der Angabe „Freizeitgestaltung“ und dem Geschlecht vermuten. Allerdings bestätigte sich dies ebenso wenig wie für die *Elementa*.

### 5.3.2.2.2 Erwartungen an den Ausstellungsbesuch

Der hohe Anteil des Besuchsgrundes „Freizeitgestaltung“ in beiden Einrichtungen spiegelt sich auch in den Erwartungen der Befragten wider. So gaben mehr als drei Viertel der *Elementa*- bzw. *experimenta*-Besucher mit konkreten Erwartungen<sup>162</sup> an, dass sie eine schöne Zeit verbringen bzw. Spaß und Unterhaltung wollten (vgl. Abbildung 5.15).

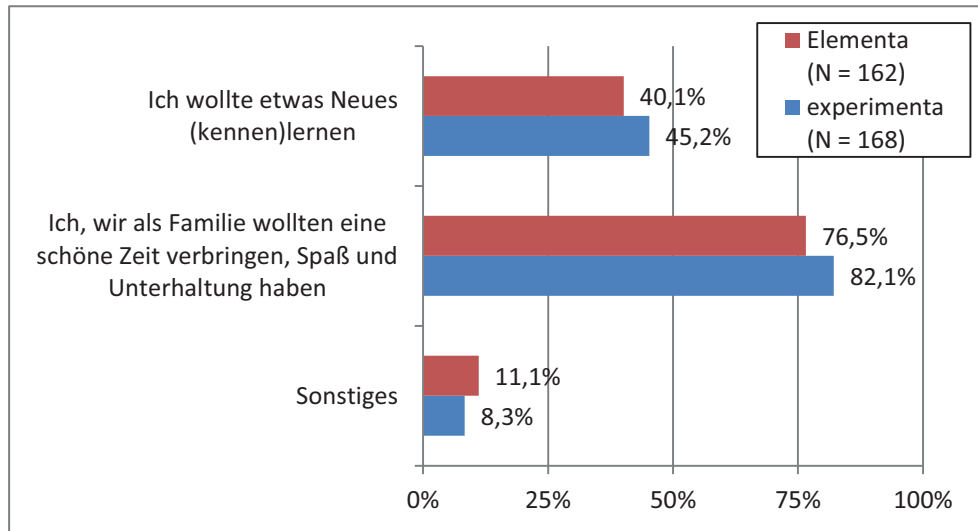


Abbildung 5.15: Erwartungen der Besucher an den Ausstellungsbesuch

Abweichend von diesen Ergebnissen war in der Untersuchung von Kubacki et al. (vgl. 2012: 3) die Gewichtung von Unterhaltung und Wissensvermittlung mit ungefähr jeweils einem Drittel der Nennungen nahezu gleich, bzw. Letztere war mit 32% gegenüber 28% sogar etwas wichtiger. Das würde bedeuten, dass, wie bereits bei den Besuchsgründen diskutiert (vgl. Kapitel 5.3.2.2.1), gemäß dieser Erhebung der Unterhaltungs- bzw. Freizeitfaktor eine wesentlich geringere Rolle spielt, als das in der vorliegenden Untersuchung ermittelt wurde. Allerdings ist auch hier die Vergleichbarkeit nicht gänzlich gegeben. Zum einen interpretieren die Autoren die Erwartung „Naturwissenschaft anders / neu erleben“ als Wissensvermittlung, was sicherlich etwas umfassender formuliert ist als „...Neues (kennen)lernen“. Darüber hinaus handelte es sich auch hierbei wieder um keine Frage mit der Möglichkeit von Mehrfachnennungen, und es gab insgesamt fünf Antwortoptionen<sup>163</sup>.

<sup>162</sup> Die Auswertungen dieses Kapitels beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, immer auf „Besucher mit konkreten Erwartungen“. Hierfür wurden alle Fragebögen berücksichtigt, bei denen mindestens eine der ersten drei, aber nicht die vierte Antwortmöglichkeit der Frage 3 (keine konkreten Erwartungen) angekreuzt wurde.

<sup>163</sup> Neben den genannten Antwortoptionen waren das „Wissen vertiefen“, „Erklärungen zu Alltagsphänomenen“ sowie „Sonstiges“ (vgl. a.a.O.).

Mehr als ein Drittel der Befragten beider Einrichtungen gingen mit der Erwartung, etwas Neues zu lernen bzw. kennenzulernen, in die Ausstellung. Die Analyse dieser Fragebögen im Hinblick auf den Besuchsgrund ergab für die *Elementa*-Besucher folgendes Bild.

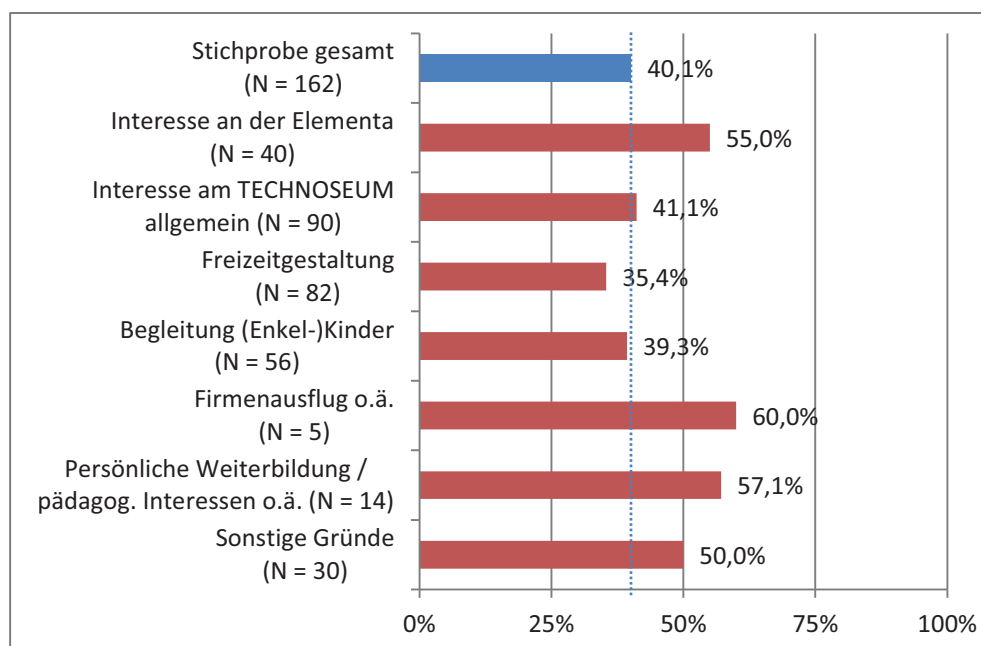


Abbildung 5.16: Erwartung "Neues (kennen)lernen" in Relation zu Besuchsgründen (*Elementa*)<sup>164</sup>

Im Vergleich zur Gesamtstichprobe schienen tendenziell eher diejenigen etwas Neues lernen bzw. kennenzulernen zu wollen, die folgende Besuchsgründe nannten:

- Interesse an der *Elementa*
- Firmenausflug o.ä.
- Persönliche Weiterbildung / pädagogische Interessen
- Sonstige Gründe

Die Daten der Besucher, die wegen sonstiger Gründe kamen, wurden aufgrund der Heterogenität innerhalb dieser Kategorie, die Angaben zum Besuchsgrund „Firmenausflug o.ä.“ wegen zu geringer Stichprobengröße nicht weiter analysiert. Hinsichtlich des Punktes „Persönliche Weiterbildung...“ ließ sich keine statistisch signifikante Abhängigkeit zur Erwartung „Neues (kennen)lernen“ nachweisen. Der, wegen des vergleichsweise großen Anteils von 57,1% (vgl. Abbildung 5.16), vermutete Zusammenhang könnte entsprechend auch auf Zufallsschwankungen beruhen. Für die Kategorie „Interesse an der *Elementa*“ war

<sup>164</sup> Die Summe der Teilmengen je Merkmal ist größer als die Gesamtstichprobe, weil bei dieser Frage Mehrfachnennungen möglich waren.

eine schwache signifikante Abhängigkeit zur Erwartung „Neues (kennen)lernen“ zu ermitteln ( $V = 0,17$ ;  $CQY = 4,11$ ;  $N = 162$ ). Es lässt sich also vermuten, dass Besucher, die das *TECHNOSEUM* explizit wegen der *Elementa* besuchen, tendenziell eher ein Interesse an Neuem haben bzw. umgekehrt.

Für die *experimenta* ergab sich, wie in Abbildung 5.17 dargestellt, ein ähnliches Bild. Hier schienen besonders jene Besucher etwas Neues lernen bzw. kennenlernen zu wollen, die aus folgenden Gründen in die Einrichtung kamen:

- Interesse an der Dauerausstellung
- Interesse an der Sonderausstellung
- Firmenausflug o.ä.
- Sonstige Gründe

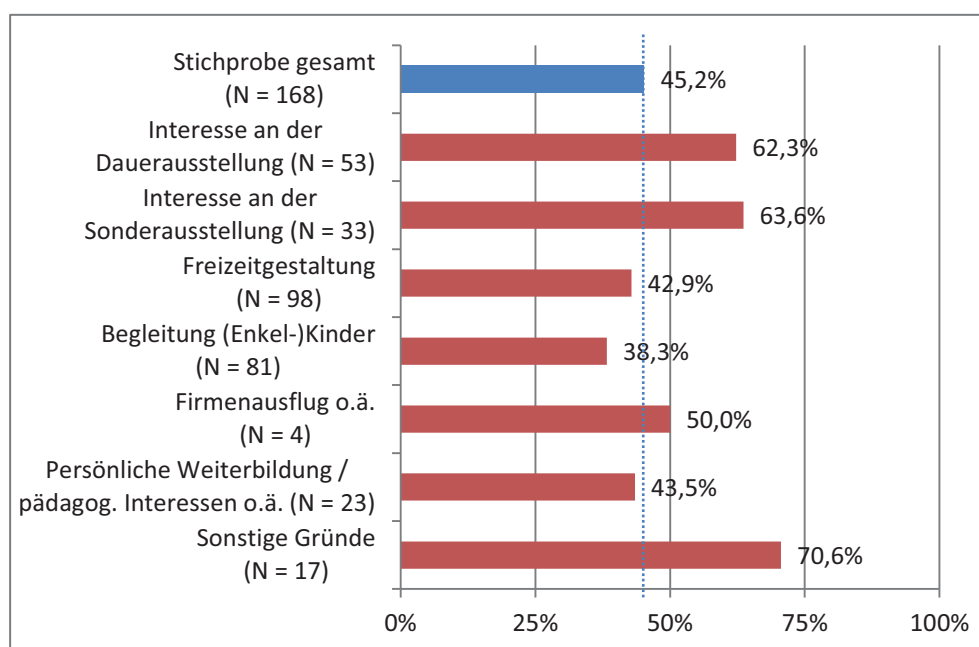


Abbildung 5.17: Erwartung "Neues (kennen)lernen" in Relation zu Besuchsgründen (*experimenta*)<sup>165</sup>

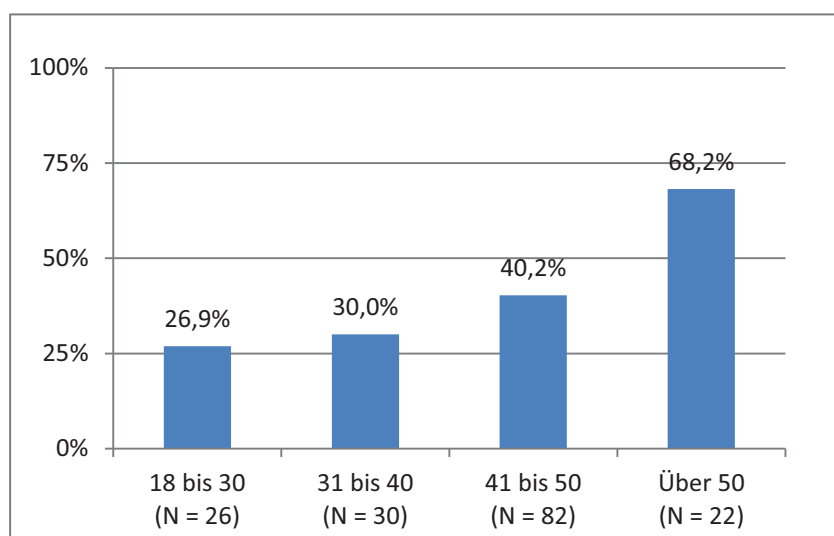
Analog zur *Elementa* wurden die Kategorien „Firmenausflug o.ä.“ und „Sonstige Gründe“ nicht weiter analysiert. Sowohl für den Besuchsgrund „Interesse an der Dauerausstellung“ als auch für „Interesse an der Sonderausstellung“ konnte dagegen eine statistisch signifikante Abhängigkeit zur Erwartung „Neues (kennen)lernen“ ermittelt werden ( $V = 0,23 / 0,18$ ;  $CQY = 8,08 / 4,73$ ;  $N = 168$ ). Entsprechend scheinen Besucher, die wegen der Dauer- oder Sonderausstellung kommen, vergleichsweise häufiger die Erwartung zu haben, etwas Neues

<sup>165</sup> Vgl. vorhergehende Anmerkung (Fußnote 164).

(kennen)lernen zu wollen, als Besucher, die nicht mindestens einen der beiden Besuchsgründe nannten, oder umgekehrt, d.h. auf Grund des Wunsches nach Neuem kommen sie explizit wegen der Ausstellung.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass in der *Elementa* die Besuchsgründe „Freizeitgestaltung“ und „Begleitung (Enkel-)Kinder“ die Erwartung, Neues (kennen)lernen zu wollen, nicht ausschloss. Gleiches gilt in der *experimenta* für den Grund „Freizeitgestaltung“, wohingegen Befragte, die wegen der Kinder kamen, hier seltener diese Erwartung nannten. Die ermittelte Abhängigkeit ließ sich signifikant auch für die Grundgesamtheit nachweisen ( $V = 0,17$ ;  $CQY = 4,19$ ;  $N = 162$ ), d.h. auch hier wieder ein Hinweis auf die vermutlich stärkere Wahrnehmung der *experimenta* als Einrichtung für Kinder.

Darüber hinaus zeigen die Auswertungen in der *Elementa* einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Wunsch Neues zu lernen und dem Alter der Besucher auf ( $V = 0,25$ ;  $CQ = 10,38$ ;  $N = 160$ ). Wie in Abbildung 5.18 ersichtlich, gaben Besucher mit konkreter Erwartungshaltung mit zunehmendem Alter häufiger an, etwas Neues lernen bzw. kennenlernen zu wollen.



**Abbildung 5.18: Erwartung "Neues (kennen)lernen" in Relation zu Altersgruppen (Elementa)**

Beim Vergleich dieser Grafik mit Abbildung 5.3 ließe sich eine Abhängigkeit zwischen dem Geschlecht und der Erwartung Neues zu lernen als Grund hierfür vermuten, d.h. dass männliche Besucher möglicherweise eher mit diesem Anliegen kommen. Eine genauere Analyse konnte dies allerdings nicht bestätigen. Der Anteil der weiblichen Besucher, die entsprechend antworteten, ist mit 43,0% ( $N = 79$ ) sogar höher als der der männlichen

Personen (37,0%; N = 81). Eine Auswertung unterteilt nach Altersgruppen ergab ebenso keine nennenswerten geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Im Gegensatz zur *Elementa* zeigte sich für die *experimenta* keine entsprechende Abhängigkeit zwischen der Erwartung „Ich wollte etwas Neues (kennen)lernen“ und dem Alter. Als mögliche Erklärung ließe sich auch an dieser Stelle wiederum deren stärkere Wahrnehmung als Freizeiteinrichtung für Kinder heranziehen, was anhand der vorliegenden Daten jedoch nicht konkret belegt werden konnte. Betrachtet man dagegen die Antworten auf Frage 3 insgesamt, lässt sich feststellen, dass es sowohl einrichtungs- als auch altersspezifische Unterschiede hinsichtlich des Vorhandenseins von Erwartungen gab (vgl. Abbildung 5.19)<sup>166</sup>.

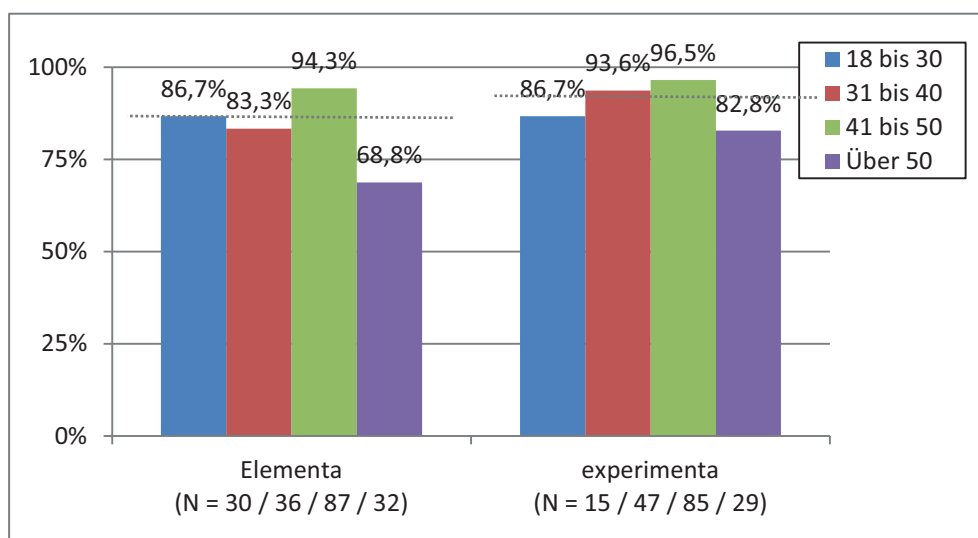


Abbildung 5.19: Nennung konkreter Erwartungen in Relation zum Alter

Während in der *experimenta* der Anteil der Besucher, die mit konkreten Erwartungen kamen, über die Altersgruppen verteilt maximale Abweichungen von unter 10% gegenüber dem Gesamtanteil von 92,6% (N = 185) zeigt, weicht der Anteil der über 50-Jährigen in der *Elementa* um 17,7% vom Gesamtanteil (86,5%; N = 176) ab. Von dieser Gruppe kamen also vergleichsweise mehr Besucher ohne konkrete Erwartungen in die *Elementa*, und gleichzeitig ist dies die Gruppe, bei der der in Abbildung 5.18 erkennbare Effekt am auffälligsten ist. Die alternative Analyse aller Fragebögen zu dieser Fragestellung ergab zwar noch immer mit zunehmendem Alter einen steigenden Anteil derer, die mit der Erwartung „Ich wollte etwas Neues (kennen)lernen“ kamen. Jedoch fällt der Anstieg wesentlich schwächer aus. Er sinkt bei den über 50-Jährigen von 68,2% auf 46,9% (N = 185), und der

<sup>166</sup> Die beiden Einrichtungen unterscheiden sich signifikant hinsichtlich der Anteile der Besucher, die mit konkreten Erwartungen in die Ausstellung kamen (*Elementa*: 85,7%; N = 189 / *experimenta*: 92,8%; N = 181 – do/u = +/-0,063).

ermittelte statistische Zusammenhang ist nicht mehr signifikant. Insofern sind die Schlüsse aus Abbildung 5.18 dahingehend zu relativieren, dass Ältere, sofern sie überhaupt mit konkreten Erwartungen in die *Elementa* kamen, vergleichsweise häufiger den Wunsch hatten, Neues (kennen)lernen zu wollen, als Jüngere.

Insgesamt lassen die Ergebnisse die Vermutung zu, dass die Unterschiede zwischen beiden Einrichtungen bzgl. dieser Fragestellung durch eine andere Wahrnehmung der interaktiven Ausstellung selbst hervorgerufen werden könnten, welche mit zunehmendem Alter stärker zum Tragen kommt. Die *Elementa* wird möglicherweise von manchen Besuchern lediglich als Bestandteil des *TECHNOSEUM* angesehen, und entsprechend ist der Besuch dieser interaktiven Teilbereiche nicht zwingend mit konkreten Erwartungen verbunden. Gleichzeitig bedeutet das aber auch, dass ein Teil der Befragten die Antwort auf Frage 3 nicht allein auf die *Elementa* bezogen haben könnte. Es wäre also bspw. denkbar, dass die während des Befragungszeitraums laufende Sonderausstellung zum Thema Ernährung ein möglicher Grund für die altersabhängigen Unterschiede ist, da diese die ältere Generation stärker angesprochen haben könnte.

### 5.3.2.3 Nutzung der Ausstellungsangebote

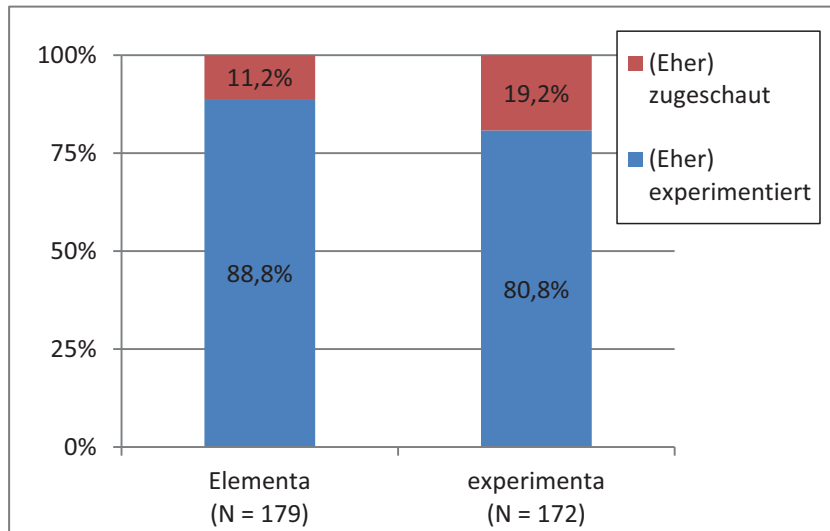
#### 5.3.2.3.1 Nutzung der Angebote auf der interaktiven Ebene

Die Experimentierstationen selbst wurden von den Besuchern sehr gut angenommen. Obwohl das Benutzen der Ausstellungsstücke 23,6% (*Elementa*; N = 182) bzw. 29,9% (*experimenta*; N = 174) der Befragten anfangs ungewohnt bzw. eher ungewohnt erschien, bestätigten lediglich 11,2% (*Elementa*; N = 179) bzw. 19,2% (*experimenta*; N = 172) mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“, dass sie anderen überwiegend beim Experimentieren zugeschaut hatten (vgl. Abbildung 5.20)<sup>167</sup>. Zusätzlich merkten zwei Befragte der *experimenta* an, dass sie deshalb eher passive Zuschauer waren, weil es zu viel Andrang gab bzw. die Exponate besetzt waren. Ein Dritter vermerkte zur entsprechenden Antwort: „leider“ – möglicherweise aus dem gleichen Grund. Da es an den beiden Haupt-Befragungstagen in der *experimenta* sehr voll war, ist es durchaus denkbar, dass unter anderen Bedingungen der Anteil der *experimenta*-Besucher, die selbst experimentieren, höher ist. Darüber hinaus bestätigte ein Großteil der Befragten mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“, dass ihnen das Experimentieren leicht gefallen war (*Elementa*: 95,1%; N = 183 / *experimenta*: 91,3%; N = 172). Ungefähr die Hälfte, d.h. 59,6% in der *Elementa* bzw. 49,4% in der *experimenta*,

---

<sup>167</sup> Es handelt sich hierbei um einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Einrichtungen (do/u = +/-0,080).

stimmten dieser Aussage sogar uneingeschränkt zu<sup>168</sup>. Diese Ergebnisse bestätigen die Erfahrungen der Interviewpartner, die davon berichten, dass die Experimentierstationen durchaus auch von den Erwachsenen angenommen werden, die diese Art des Angebots teilweise sogar sehr intensiv nutzen (vgl. I2-A-52; I2-A-61; I3-A-101ff; I4-A-58).



**Abbildung 5.20: Nutzung der Experimentierstationen**

Eine Betrachtung dieses Merkmals in Bezug auf unterschiedliche Altersgruppen ergab, analog zu Besuchsgründen und mit dem Besuch der Einrichtung verbundenen Erwartungen (vgl. Kapitel 5.3.2.2), auch hinsichtlich experimentierender und passiver Besucher altersbezogene Unterschiede. Dabei war insbesondere in der Gruppe der über 50-Jährigen die Zahl der Experimentierenden vergleichsweise niedrig (vgl. Abbildung 5.21).

<sup>168</sup> In diesen Werten ist auch die Gruppe der Besucher enthalten, die die Frage: „Ich habe überwiegend anderen Besuchern beim Experimentieren zugeschaut“ mit „Trifft zu“ beantworteten, weil auf Grund der Formulierung nicht ausgeschlossen werden kann, dass sie experimentiert haben.

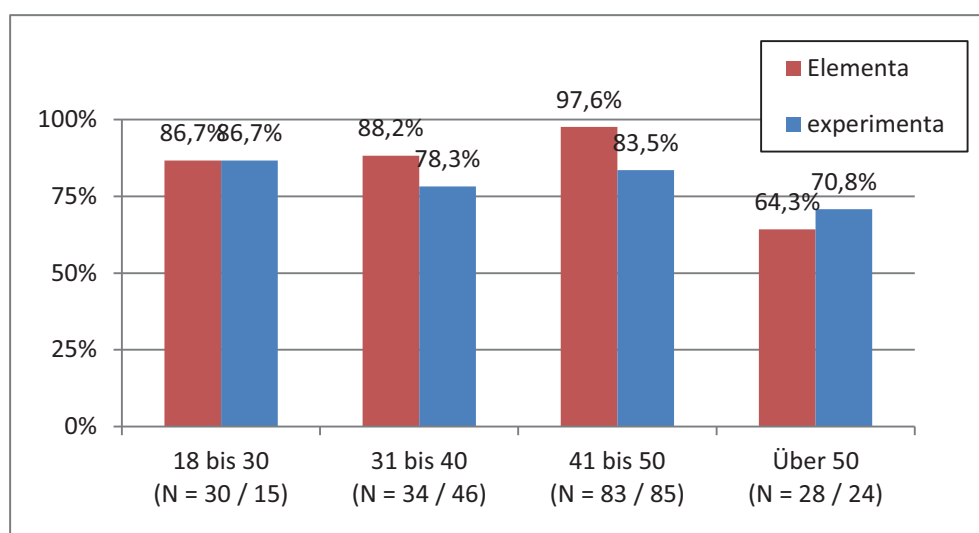


Abbildung 5.21: (Eher) experimentiert in Relation zu Altersgruppen

Diese Abhängigkeit zwischen Altersgruppe und Nutzung der interaktiven Exponate war für die *Elementa* signifikant nachweisbar ( $V = 0,36$ ;  $CQY = 19,86$ ;  $N = 175$ )<sup>169</sup>. Für die *experimenta* ließ sich dagegen keine Signifikanz ermitteln ( $V = 0,12$ ;  $N = 170$ ), d.h. dort könnte der ermittelte Zusammenhang auch auf Zufallsschwankungen zurückzuführen sein.

Bei der *Auswertung der Talentexponate* (vgl. Sichau 2011) zeigte sich allerdings ein ähnlicher Effekt. Es konnte zwar nicht analog der Befragungsergebnisse zwischen Besuchern, die experimentierten oder zuschauten, unterschieden werden. Die Analyse ergab jedoch altersabhängige Unterschiede dahingehend, dass mit zunehmendem Besucheralter die Zahl derer, die mehr *Talentexponate* genutzt hatten, abnahm ( $V = 0,18$ ;  $CQ = 1.307,17$ ;  $N = 82.210$ ;  $f = 6$ ). So meldete sich in der Gruppe der 20- bis 29-Jährigen fast die Hälfte der Besucher (48,5%;  $N = 12.507$ ) an mehr als drei Stationen an, bei den 30- bis 49-Jährigen waren es 41,7% ( $N = 46.714$ ), und bei den über 50-Jährigen nur noch ein Drittel (33,0%;  $N = 22.989$ ). Demgegenüber stieg der Anteil derer, die sich lediglich an einem *Talentexponat* anmeldeten, mit zunehmendem Alter von 21,9% auf 25,6% bzw. 32,0%.

Es scheint also tatsächlich so zu sein, dass die Besucher mit steigendem Alter tendenziell weniger experimentieren, wobei dieser Effekt in der *Elementa* deutlicher zu erkennen ist als in der *experimenta*. Als ein Grund hierfür lassen sich, basierend auf den Expertenaussagen, Hemmschwellen gegenüber dem interaktiven Format vermuten. Diese könnten einerseits bei älteren Besuchern stärker ausgeprägt sein, was sich so auch in den Erfahrungen des Ausstellungsleiters widerspiegelt:

<sup>169</sup> Der Anteilswert für über 50-Jährige ist signifikant niedriger als für die Gruppe der 18- bis 50-Jährigen ( $do/u = +/- 0,129$ ;  $N = 175$ ).

(...) Das heißt, diese – pauschalisierend, ich kann das jetzt nicht belegen – sozusagen neuen Eltern, die sind auch offener demgegenüber, während die etwas Älteren oder Senioren, die eher an den klassischen Museumsbesuch als Vergleich denken, sich natürlich schwerer tun, bei uns einen Zugang zu finden, ohne dass da jemand vor ihnen steht, der ihnen alles vormacht und erläutert. (I2-A-52)

Zum anderen ist es aber auch denkbar, dass anfängliche generelle Hemmschwellen gegenüber dem interaktiven Format sich in den beiden mittleren Altersgruppen weniger äußern, da hier ein größerer Anteil von Erwachsenen zu finden ist, die zusammen mit Kindern kommen. Entsprechend wäre es möglich, dass Besucher dieser Gruppe eher zum Experimentieren animiert werden, bspw. weil sie mit den Kindern etwas gemeinsam machen möchten oder nach Erklärungen für bestimmte Phänomene suchen, wie in den Beobachtungen des Geschäftsführers geschildert:

Generell würden wir sagen, Erwachsene haben eine deutlich höhere Hemmschwelle, sich auf so ein Angebot einzulassen, als Kinder und Jugendliche. Sie werden häufig, wenn sie als Eltern mit ihren Kindern kommen, durch die Kinder animiert, etwas zu machen. Es geht natürlich auch umgedreht. Aber diesen Fall beobachtet man oft, dass erst das Kind sich damit beschäftigt, und dann schauen Vater oder Mutter über die Schulter und machen es auch (...). (I1-A-76)

Damit ließen sich auch die Unterschiede zwischen den beiden Einrichtungen erklären, d.h. warum dieser Zusammenhang zwischen Alter und Nutzung der Experimentierstationen in der *experimenta* niedriger ausfällt als in der *Elementa*. Wie bereits an anderer Stelle diskutiert, wird Erstere stärker als Freizeiteinrichtung für Kinder wahrgenommen. Eine andere Erklärung wäre wiederum die bewusste Entscheidung für eine interaktive Ausstellung im Gegensatz zum Museumsbesuch mit ergänzenden interaktiven Bereichen, die das Verhalten im Umgang mit den Exponaten beeinflusst.

#### 5.3.2.3.2 Nutzung der ergänzenden Vermittlungsangebote

Die Nutzung der Ausstellungsangebote auf musealer und personeller Ebene, die der Anleitung, thematischen Einordnung sowie der Vermittlung von Hintergrundinformationen dienen, war, wie Abbildung 5.22 zeigt, in beiden Einrichtungen nahezu gleich<sup>170</sup>. Dabei gaben über 90% der Besucher an, sowohl die einführenden Beschreibungen zur

---

<sup>170</sup> Die in der *Elementa 1 / 2* integrierten historischen Exponate wurden an dieser Stelle nicht berücksichtigt, da es in der *experimenta* kein vergleichbares Angebot gibt.

Station genutzt zu haben als auch die weiterführenden Informationen zu den Exponaten, wie Texte, Bilder oder Videos.

Abweichend hierzu ergab die Untersuchung von Kubacki et al. (vgl. 2012: 4f), dass fast die Hälfte der Befragten keine Texte liest, bspw. mangels Interesse, weil die Erklärung selbst hergeleitet wurde oder Spaß vordergründig war. In der *experimenta* lasen, gemäß den Ergebnissen dieser Studie, sogar 71% keinen Text. Allerdings wurden die Besucher jeweils direkt nach der Beschäftigung mit einem Exponat interviewt. Die Fragestellung bezog sich damit immer auf eine einzelne Station. In der vorliegenden Untersuchung ging es dagegen um die Bewertung der Textinformationen hinsichtlich einem verbessertem Verständnis oder einer Vertiefung des Gezeigten. Im Extremfall wäre es deshalb möglich, dass ein Besucher lediglich einmal eine Beschreibung gelesen und dann mit seiner Antwort bewertet hatte, entsprechend also als Nutzer dieses Angebotes eingestuft wurde. Die Daten beider Erhebungen sind demzufolge nur bedingt vergleichbar, womit die von Kubacki et al. ermittelten 71% Besucher, die Texte nicht gelesen haben, keinen Widerspruch zum vorliegenden Ergebnis (über 90% nutzen das Angebot) darstellen müssen.

Ein etwas geringerer Anteil der Befragten, d.h. ungefähr drei Viertel, suchte Kontakt zu den *Scouts* bzw. Betreuern. Diese Ergebnisse bestätigen die Erfahrungen der Interviewpartner, die nicht nur von einer überraschend großen Resonanz seitens Erwachsener berichteten, sondern auch von einem vergleichsweise hohen Informationsbedürfnis (vgl. u.a. I1-A-77).

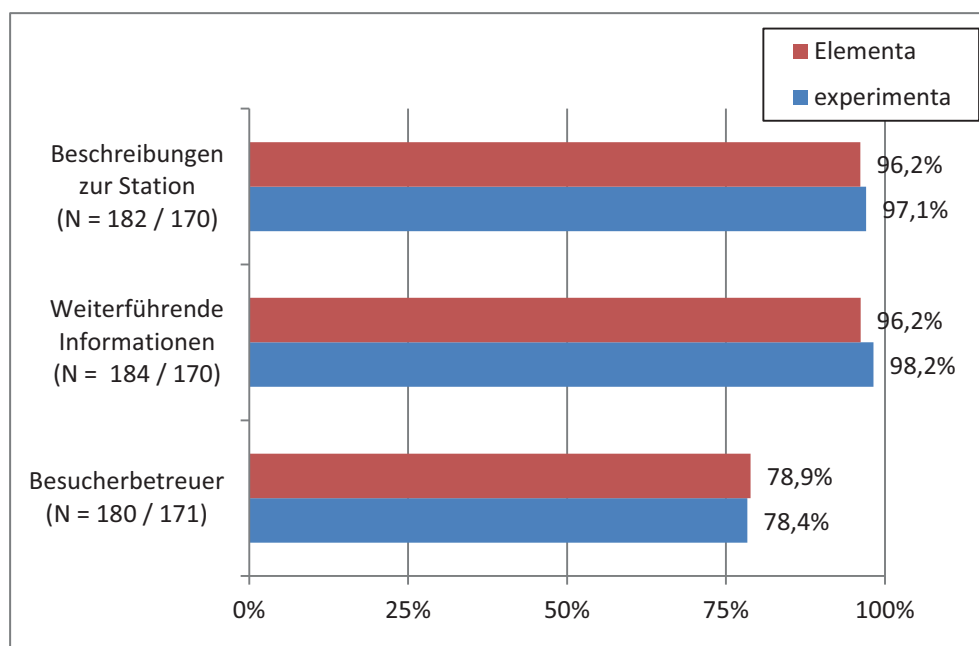


Abbildung 5.22: Nutzung der ergänzenden Vermittlungsebenen<sup>171</sup>

Der Nutzungsgrad der historischen Exponate in der *Elementa 1* und *2*, die dort thematisch ergänzend zu den interaktiven Exponaten präsentiert werden, war ebenso recht hoch. Er lag, in Abhängigkeit davon, ob nicht gegebene Antworten auf die Frage 9-4 als „Angebot nicht genutzt“ interpretiert wurden oder bei der Auswertung keine Berücksichtigung fanden, bei 84,5% (N = 181) bzw. 90,0% (N = 170)<sup>172</sup>.

Der Nutzungsgrad der *Talentschmieden* betrug 64,2% (N = 176) bzw. 73,4% (N = 154), wiederum in Abhängigkeit davon, wie nicht gegebene Antworten gewertet wurden. Die vergleichsweise niedrigeren Werte gegenüber anderen ergänzenden Angeboten könnten sich damit erklären lassen, dass sich die *Talentschmieden* nicht direkt innerhalb der interaktiven Ausstellungsfläche befinden. Dieses separate Areal hatte vermutlich ein Teil der Befragten gar nicht oder noch nicht erreicht, einerseits wegen der Größe der Einrichtung, andererseits auf Grund des hohen Anteils von Besuchern, die direkt in den Ausstellungsbereichen angesprochen wurden (vgl. Kapitel 5.3.1.2.3). Darüber hinaus könnte der eine oder

<sup>171</sup> Die unterschiedliche Anzahl Nennungen ergibt sich daraus, dass nicht immer alle Teilfragen der Frage 9 beantwortet und entsprechend für die jeweiligen Werte nicht berücksichtigt wurden (in allen Folgeauswertungen zu dieser Frage wurde die gleiche Vorgehensweise gewählt). Verwendet man dagegen die fehlenden Antworten (mit Ausnahme der Fragebögen, bei denen alle vier Teilfragen nicht beantwortet wurden) und interpretiert sie als „Angebot nicht genutzt“ (Frage wurde nicht beantwortet, weil das Angebot nicht genutzt wurde), verringern sich die in der Grafik dargestellten Werte jeweils um 2 bis 3 Prozentpunkte.

<sup>172</sup> Vgl. vorhergehende Anmerkung (Fußnote 171). Des Weiteren wurden für die Daten zur *Elementa* keine Fragebögen verwendet, bei denen lediglich die *Elementa 3* als bekannt angegeben wurde, da es hier keine historischen Exponate gibt.

andere den Aufenthalt in diesem Bereich für eine Pause genutzt haben, während seine (Enkel-)Kinder in den Werkstätten aktiv waren.

Auffällig ist, dass die *Talentschmieden* tendenziell weibliche Besucher und Nicht-Akademiker am stärksten anzusprechen scheinen. Dabei handelt es sich um eine schwache signifikante Abhängigkeit zwischen der Nutzung der *Talentschmieden* und dem Geschlecht der befragten Besucher ( $V = 0,18$ ;  $N = 151$ ;  $CQY = 4,32$ ) sowie um einen mittleren Zusammenhang hinsichtlich des Bildungsgrades, der ebenso als signifikant nachgewiesen werden konnte ( $V = 0,24$ ;  $CQY = 7,7$ ;  $N = 151$ ). Bei Betrachtung beider Merkmale ergab sich folgendes Gesamtbild.

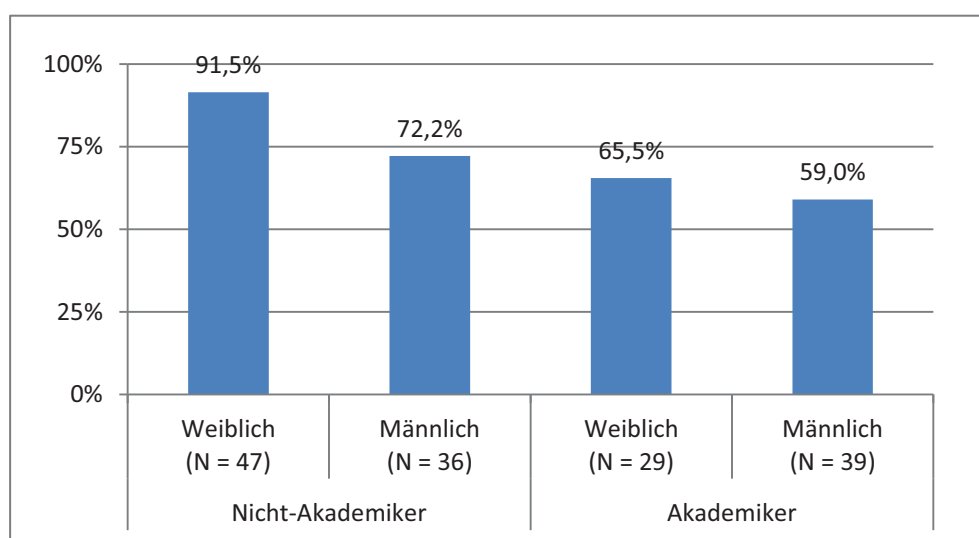


Abbildung 5.23: Nutzung der Talentschmieden in Relation zu Bildungsgrad und Geschlecht

Eine mögliche Begründung für diese Zusammenhänge ist, dass das Format der *Talentschmieden* für Frauen und Nicht-Akademiker von besonderer Attraktivität ist. Auch wäre es möglich, dass diese Besuchergruppen tendenziell schneller durch die Ausstellung gehen, weil sie sich bspw. weniger intensiv mit den Inhalten beschäftigen und entsprechend mehr Zeit haben, um bis zur Ebene der *Talentexponate* vorzudringen. Ebenso könnte das Themenangebot auf den verschiedenen Etagen ein Grund sein, d.h. dass weibliche Besucher und / oder Nicht-Akademiker eher an den Themen der beiden oberen Etagen interessiert sind und deshalb dort starten oder die unteren Ausstellungsbereiche schneller verlassen.

Als Indiz für diese Vermutungen können die Erkenntnisse aus der *Auswertung der Talentexponate* der *experimenta* (vgl. Sichau 2011) herangezogen werden, die einerseits ergab, dass Frauen im statistischen Mittel 4,03 und Männer 3,84 Stationen nutzten. Andererseits

dominierten, gemäß dieser Auswertung, weibliche Besucher in den Etagen 3 und 4, männliche dagegen in den unteren beiden Ausstellungsbereichen (vgl. a.a.O.: 21)<sup>173</sup>. Die Vermutung bzgl. unterschiedlicher Interessen am Themenangebot ließ sich allerdings anhand der verfügbaren Daten nicht bestätigen, wie im folgenden Kapitel noch dargelegt wird.

#### 5.3.2.4 Bewertung der Ausstellungskonzepte

##### 5.3.2.4.1 Bewertung des inhaltlichen Angebots

Die Auswertung zur Nutzung einzelner Ausstellungsbereiche ergab für die *Elementa*, dass mehr als drei Viertel der Befragten die *Elementa 1* und *2* (80% bzw. 87,9%; N = 140) und knapp die Hälfte (47,1%) auch die *Elementa 3* kannten. In der *experimenta* waren das *E-Werk* (77,7%; N = 148) und das *Spielwerk* (75,0%) bei drei Vierteln bekannt, *Netzwerk* (64,2%) und *Werkstatt* (70,9%) bei ungefähr zwei Dritteln. Die Sonderausstellung „Zeit – Expedition in die vierte Dimension“ hatte annähernd die Hälfte (47,7%) der Besucher angesehen.<sup>174</sup>

Diese Daten könnten, unter Bezug auf den konzeptionellen Ansatz, dass die Besucher eine Selektion von Ausstellungsinhalten gemäß ihrer Interessen vornehmen (vgl. Kapitel 4.1.3), als erster Anhaltspunkt zur Beantwortung der Frage dienen, welche der präsentierten Inhalte besonders bevorzugt werden. Allerdings haben, neben dem Interesse am Themengebiet, noch einige weitere Faktoren Einfluss darauf, ob sich die Befragten einen bestimmten Ausstellungsbereich angesehen haben, ihn also als bekannt angeben, wie bspw. die Lage (Anfang / Ende des vorgeschlagenen Rundgangs), der Verfügbarkeitszeitraum (*Elementa 3*, Sonderausstellung) oder das Ziel, alles sehen zu wollen. Deshalb ließen sich anhand dieser Informationen nicht wirklich Themenpräferenzen ableiten. Sie dienten aber dazu, die Antworten zu besonders interessanten Ausstellungsbereichen, Themen oder Exponaten zu relativieren, indem diese den bekannten Bereichen gegenübergestellt wurden.

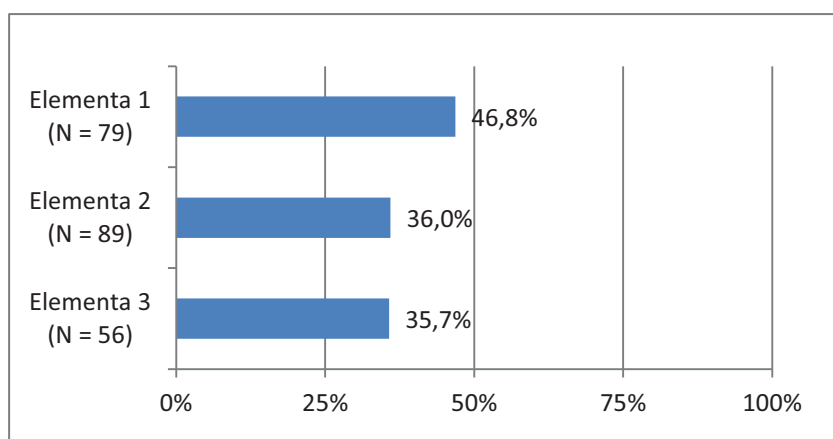
Für die Analyse der genannten Fragestellung fanden lediglich Bögen Berücksichtigung, in denen die Besucher mindestens zwei Bereiche als bekannt angegeben hatten. Waren unter

---

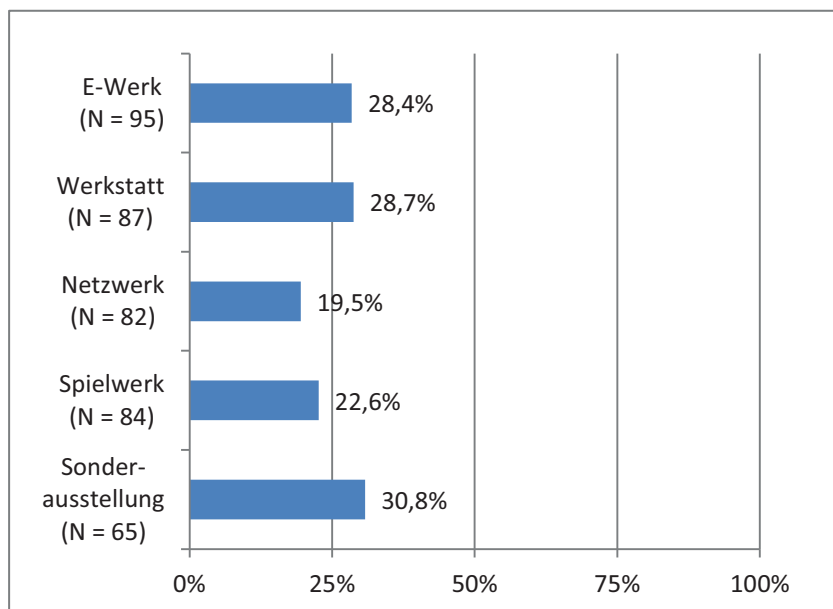
<sup>173</sup> Für diese Werte lagen keine Ursprungsdaten vor (vgl. Anmerkungen unter Fußnote 150; Kapitel 5.3.2.1.1), d.h. sie beziehen sich auf alle Altersgruppen, die in der *Auswertung der Talentexponate* zu finden sind (vgl. Abbildung 5.1).

<sup>174</sup> Befragungen vor dem 22.11. wurden nicht mit einbezogen, da Frage 5 in den ersten Fragebögen abweichend formuliert war (vgl. Anhang 3 – Fragebögen [C]). Die bekannten Bereiche eines Bogens wurden vor der Auswertung ergänzt, wenn Bereiche fehlten, zu denen unter Frage 6 Stationen etc. aufgeführt wurden, oder in denen der jeweilige Fragebogen erhoben worden war.

Frage 6 nur Einzelexponate oder Themen aufgeführt, so wurde in einem ersten Schritt der zugehörige Ausstellungsbereich ermittelt, was bei der Interpretation der Auswertungsergebnisse zu berücksichtigen ist<sup>175</sup>. Ein einzeln genanntes Exponat muss nicht zwingend bedeuten, dass der Besucher den gesamten Ausstellungsbereich, in dem dieses zu finden ist, am interessantesten fand. Da jedoch ein Großteil der Befragten eher ganze Ausstellungsbereiche oder auch Themen benannte, lassen sich zumindest gewisse Tendenzen ableiten. Insgesamt ergaben die Daten das in Abbildung 5.24 und Abbildung 5.25 dargestellte Bild.



**Abbildung 5.24: Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten (Elementa)**



**Abbildung 5.25: Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten (experimenta)**

<sup>175</sup> Das gilt für alle Auswertungen dieses Abschnittes, die sich auf interessante Ausstellungsbereiche beziehen.

Wie den beiden Grafiken zu entnehmen ist, gibt es sowohl für die *Elementa* als auch für die *experimenta* keinen Bereich, der extrem selten oder überhaupt nicht genannt wurde. Darüber hinaus sind die Anteile innerhalb der Einrichtungen recht gleichmäßig auf die einzelnen Ausstellungsbereiche verteilt. Im *TECHNOSEUM* kristallisiert sich mit der *Elementa 1* bzw. den dort präsentierten Inhalten eine Teilausstellung heraus, die ausgesprochen häufig genannt wurde. Fast die Hälfte der Besucher, die die *Elementa 1* und mindestens eine der beiden anderen *Elementas* kannten, bewertete sie als besonders interessant. In der *experimenta* sprechen die Inhalte der Sonderausstellung die Erwachsenen am meisten an, dicht gefolgt von *Werkstatt* und *E-Werk*.

Insgesamt scheinen die dargebotenen Inhalte so gewählt zu sein, dass sie einem breiten Spektrum an Besuchervorstellungen gerecht werden. Dass dies nicht immer nur das Interesse am gebotenen Thema sein muss, zeigen die von den Befragten genannten Begründungen. Hier sind neben eigenem Interesse bzw. interessantem Thema häufig auch Aussagen zu nachfolgend aufgeführten Schwerpunkten zu finden, mit denen indirekt auch die Experten (vgl. bspw. I1-A-90; I4-A-58) in Bezug auf die konzeptionelle Ausrichtung der Ausstellung bestätigt wurden:

- Für Kinder besonders geeignet / verständlich / interessant
- Präsentation und Erklärung von Alltäglichem / Bekanntem
- Abstraktes wird verständlich
- Spaß
- Selbst aktiv werden
- Neues erfahren

Betrachtet man allein das Themenangebot, so waren mit 68,4% (*Elementa*; N = 158) bzw. 72,7% (*experimenta*; N = 150) mehr als zwei Drittel der Befragten der Meinung, dass die präsentierten Inhalte ausreichend sind. Wertet man die nicht Antwortenden ebenso dahingehend, dass kein Bedarf an weiteren Themen vorhanden ist, erhöht sich dieser Wert noch einmal um ca. 5% (*Elementa*: 73,5%; N = 189 / *experimenta*: 77,3%; N = 181). Von den übrigen Befragten wurden auffallend häufig Inhalte aus Chemie, Biologie und Optik genannt sowie weitere aus unterschiedlichsten Bereichen – von Astronomie und Raumfahrt über physikalische bis hin zu eher gesellschaftspolitischen Themen, wie Wirtschaft, Umwelt und Religion. Der Ansatz der Betreiber, eine möglichst große Vielfalt anzubieten, um unterschiedlichen Besucherinteressen gerecht zu werden, hat also durchaus seine Berechtigung und scheint sich auch für einen Großteil der Besucher bereits bewährt zu haben.

Die Analyse der Antworten zu besonders interessanten Inhalten in Relation zum Geschlecht, ergab für die *Elementa* das in Abbildung 5.26 dargestellte Bild. Hier zeigt sich, dass die Präferenz für die *Elementa 1* in der Gruppe der männlichen Besucher noch stärker ausgeprägt war als in der Gesamtbetrachtung, wobei anhand der vorliegenden Begründungen keine eindeutige Ursache dafür ermittelt werden konnte. Demgegenüber nannten diese vergleichsweise selten Inhalte der *Elementa 3* als besonders interessant, obwohl aufgrund der dort präsentierten aktuellen Themen aus Forschung und Technik, wie bspw. Robotik, die Vermutung nahe lag, dass vor allem männliche Besucher diesen Ausstellungsbereich als besonders interessant bewerten würden. Die Differenzen in den Anteilen männlicher und weiblicher Besucher ließen sich allerdings nicht signifikant nachweisen, könnten also auch auf Zufallsschwankungen beruhen.

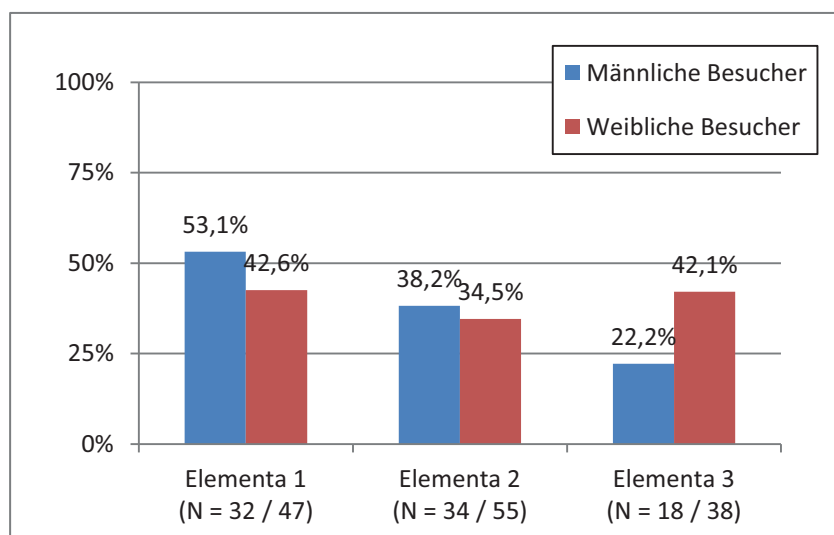


Abbildung 5.26: Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten in Relation zum Geschlecht (Elementa)

Obwohl sich in der *Auswertung der Talentexponate* eine Dominanz weiblicher Besucher im *Netzwerk* und *Spielwerk* zeigte (vgl. Kapitel 5.3.2.3.2), spiegelte sich dies in den Angaben zu besonders interessanten Ausstellungsinhalten nicht wider. In der *experimenta* ergab sich für alle Bereiche ein nahezu identisches Bild bei einer geschlechterspezifischen Betrachtung der Daten (vgl. Abbildung 5.27).

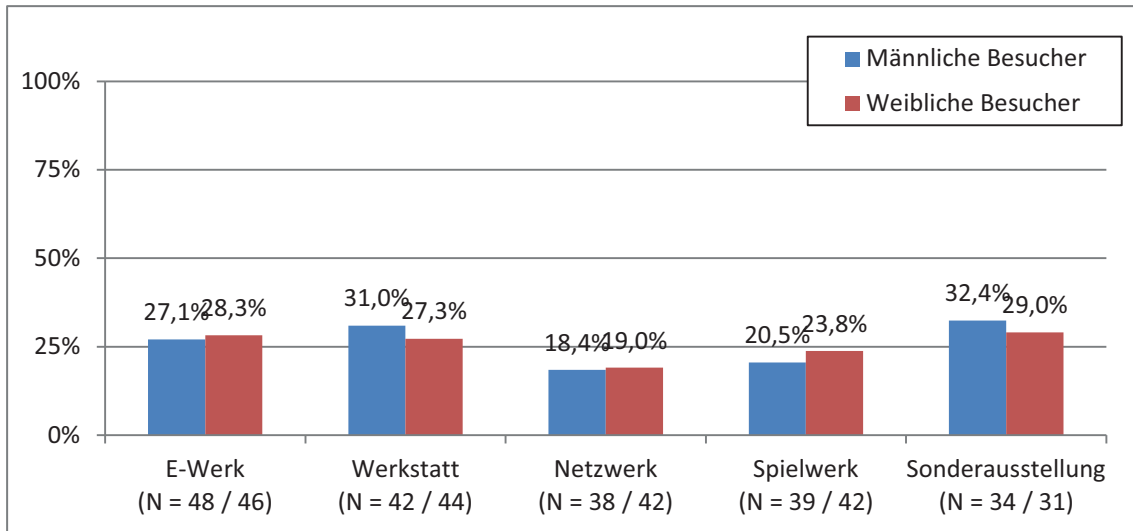


Abbildung 5.27: Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten in Relation zum Geschlecht (experimenta)

Das bedeutet auch, dass die in Kapitel 5.3.2.3.2 vermutete Begründung, dass Frauen die *Talentschmieden* häufiger nutzen, weil sie sich wegen eines größeren Interesses an den Themen von *Netzwerk* und *Spielwerk* mehr im oberen Bereich des Gebäudes aufhalten, sich anhand der vorliegenden Daten nicht belegen lässt. Demgegenüber weisen die Zahlen aus Abbildung 5.28 darauf hin, dass sich die Vermutung bzgl. der Unterschiede zwischen Akademikern und Nicht-Akademikern bestätigen könnte. Erstgenannte fanden vergleichsweise seltener Inhalte aus *Netzwerk* und *Spielwerk* interessant. Die in der Abbildung zu findenden Anteilsdifferenzen ließen sich jedoch nicht als signifikant nachweisen, könnten also auch auf Zufallsschwankungen beruhen.

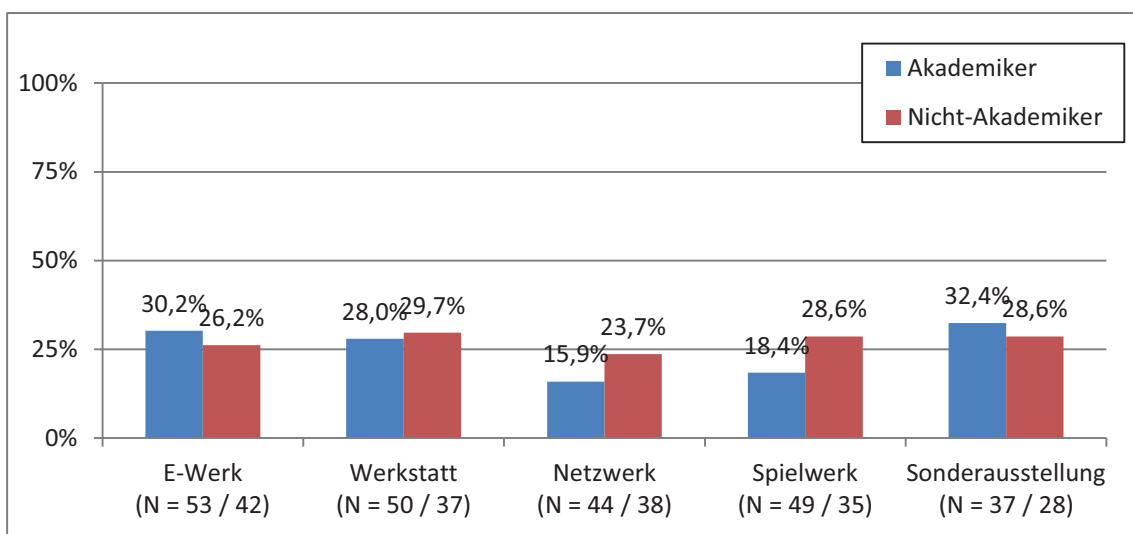


Abbildung 5.28: Ausstellungsbereiche mit besonders interessanten Inhalten in Relation zum Bildungsgrad (experimenta)

## 5.3.2.4.2 Bewertung der Angebote auf den verschiedenen Vermittlungsebenen

In beiden Einrichtungen wurden sowohl die Experimentierstationen als auch die ergänzenden Angebote zur Ausstellung von der Mehrheit der Befragten sehr positiv bewertet, was sich ganz allgemein in vielen lobenden Äußerungen widerspiegelt<sup>176</sup>. Auch hatte 88,8% der *Elementa*- und 80,3% der *experimenta*-Besucher, die die Frage 11-1 konkret beantwortet hatten, die Ausstellung uneingeschränkt gefallen. Alle übrigen stimmten (mit Ausnahme eines *experimenta*-Besuchers<sup>177</sup>) der Aussage „Mir hat die Ausstellung / die *Elementa* gefallen“ eingeschränkt zu („Hat eher gefallen“ in Abbildung 5.29).

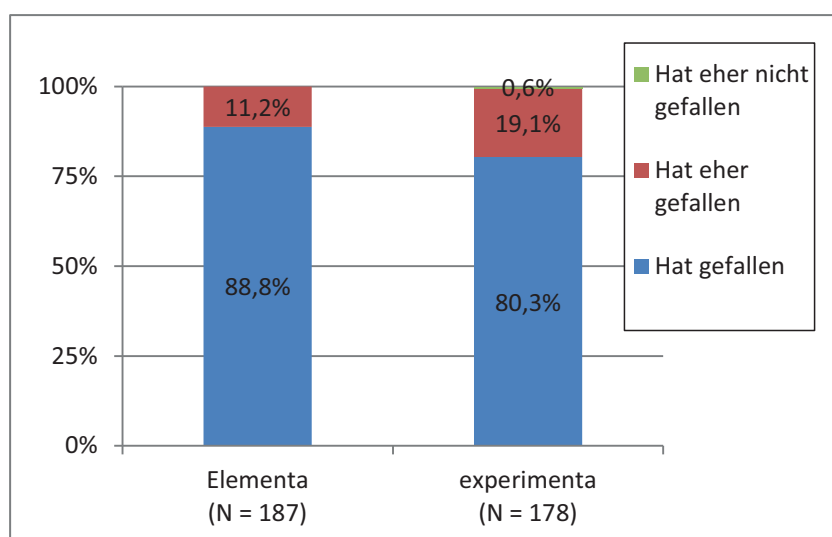


Abbildung 5.29: Bewertung der interaktiven Ausstellung

Ein Großteil der Befragten antwortete, dass ihnen das Experimentieren leicht gefallen bzw. eher leicht gefallen sei (*Elementa*: 95,1%; N = 183 / *experimenta*: 91,3%; N = 172), ca. die Hälfte antwortete sogar eindeutig mit „Trifft zu“ (*Elementa*: 59,6% / *experimenta*: 49,4%). Darüber hinaus bestätigte die Mehrheit die Aussage „Ich habe verstanden, was mit den Stationen an Inhalten vermittelt werden sollte“ mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ (*Elementa*: 98,4%; N = 186 / *experimenta*: 96,5%; N = 171)<sup>178</sup>. Insgesamt 61,3% in der *Elementa* bzw. 53,8% in der *experimenta* stimmten uneingeschränkt zu.

Auf die Frage: „Werden Sie noch einmal in die *Elementa* / *experimenta* kommen?“ antwortete der überwiegende Teil der Besucher mit „Ja / Eher ja“ (*Elementa*: 93,6%; N = 187 /

<sup>176</sup> Vgl. Anhang 3 – Fragebögen [A] / [B], Frage 20: „Was möchten Sie den Machern der *Elementa* / *experimenta* noch sagen? (Anregungen, Lob, Kritik)“.

<sup>177</sup> Antwort: „Trifft eher nicht zu“ (vgl. Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung [A]).

<sup>178</sup> Aufgrund dieser extrem hohen Anteile wurden keine statistischen Zusammenhänge, bspw. im Hinblick auf besuchergroupenspezifische Unterschiede, betrachtet.

*experimenta*: 90,3%; N = 175). Von den Befragten der *experimenta*, die Angaben dazu machten, weshalb sie wiederkommen würden, nannten 75,7% (N = 140) explizit die Ausstellung bzw. Sonderausstellung<sup>179</sup>.

Betrachtet man zusätzlich, da bei der genannten Frage nicht in „Ja“ und „Eher ja“ unterschieden wurde, die Besuchsgründe von Wiederholbesuchern, lässt sich das Bild noch konkretisieren. Ungefähr ein Drittel dieser Gruppe kam explizit aus Interesse an der *Elementa* bzw. an der Dauerausstellung der *experimenta* erneut in die Einrichtung (*Elementa*: 29,1%; N = 103 / *experimenta*: 35,7%; N = 56). Im Vergleich zu den Erstbesuchern (15,1%; N = 86) war dieser Anteil in der *Elementa* fast doppelt so hoch, ein schwacher, statistisch signifikanter Zusammenhang ( $V = 0,17$ ;  $CQY = 4,47$ ; N = 189). In der *experimenta* fiel die Differenz mit 8,6% geringer aus (27,1% der Erstbesucher; N = 118), was möglicherweise darauf zurückzuführen sein könnte, dass das Angebot der *Elementa* als Teil des *TECHNOSEUM* weniger bekannt ist, d.h. entsprechend weniger Erstbesucher explizit aus diesem Grunde kommen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Ausstellung zumindest einem Teil der Erwachsenen einen zweiten bzw. wiederholten Besuch wert ist. Allerdings kann anhand der erhobenen Daten nicht differenziert werden, ob diese aus eigenem Interesse oder wegen ihrer Kinder wiederkommen würden. Als ein Indiz dafür, dass tatsächlich auch der erstgenannte Grund zutreffen könnte, lassen sich ggf. folgende Zahlen heranziehen. So würde ein mit 88,9% (*Elementa*; N = 135) bzw. 82,8% (*experimenta*; N = 151) vergleichsweise großer Anteil der Befragten die Ausstellung anderen Erwachsenen weiterempfehlen bzw. eher weiterempfehlen, und etwas mehr als die Hälfte (*Elementa*: 58,5% / *experimenta*: 55,6%) stimmt dieser Aussage sogar uneingeschränkt zu (vgl. Abbildung 5.30)<sup>180</sup>. Die Besucher bewerteten entsprechende Angebote also nicht nur als „musealen Kinderspielplatz“ (Willmann 2001), sondern durchaus als attraktives Ziel für ein erwachsenes Publikum.

---

<sup>179</sup> Der Fragebogen unterscheidet sich in diesem Punkt von dem für die *Elementa*, weil die *experimenta* neben der Ausstellung noch weitere Angebote offeriert, wie z.B. die Vorträge und Shows. Deshalb sollten die Befragten explizit angeben, weshalb sie wiederkommen würden (wegen der Ausstellung / Vortragsangebote / Sonstiger Gründe).

<sup>180</sup> Bei dieser sowie allen anderen Auswertungen, die sich auf Frage 11-6 beziehen, wurden nur Fragebögen berücksichtigt, die am 22.11. und später ausgefüllt wurden, da die Frage vorher anders formuliert war (vgl. Anhang 3 – Fragebögen [C]).

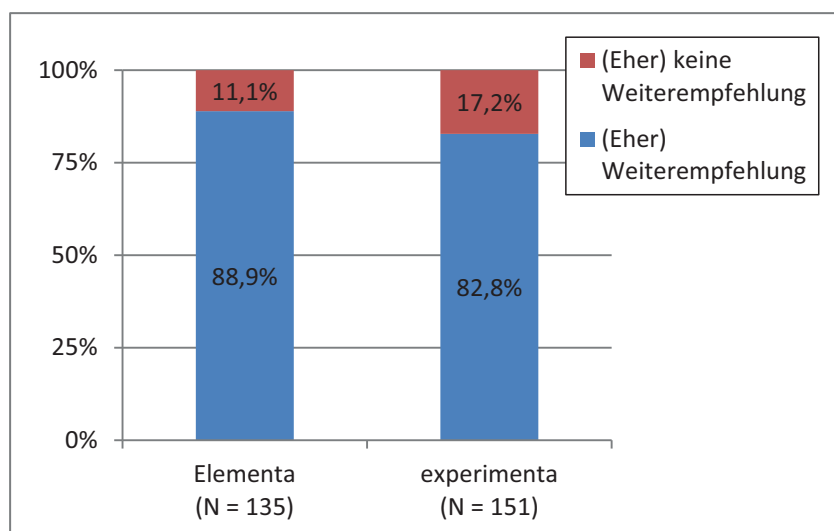


Abbildung 5.30: Weiterempfehlung der Ausstellung an Erwachsene

Dabei fallen die Nicht-Akademiker in der *Elementa* durch eine besonders hohe Weiterempfehlungsrate auf. Insgesamt 96,7% (N = 61) der Besucher aus dieser Gruppe bestätigten die Aussage „Ich werde die *Elementa* auch Erwachsenen (ohne Kinder) weiterempfehlen“ mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“. Die Anteile der übrigen drei Merkmalskombinationen bewegten sich dagegen jeweils in der Größenordnung von vier Fünfteln der Befragten (vgl. Abbildung 5.31). Es handelt sich für die *Elementa* um eine signifikant gültige Abhängigkeit zwischen Weiterempfehlungsrate und Bildungsgrad ( $V = 0,24$ ;  $CQY = 5,94$ ;  $N = 132$ ) sowie um einen signifikanten Unterschied zwischen den Anteilswerten der Gruppe der Nicht-Akademiker beider Einrichtungen ( $do/u = +/-0,109$ ;  $N = 140$ ).

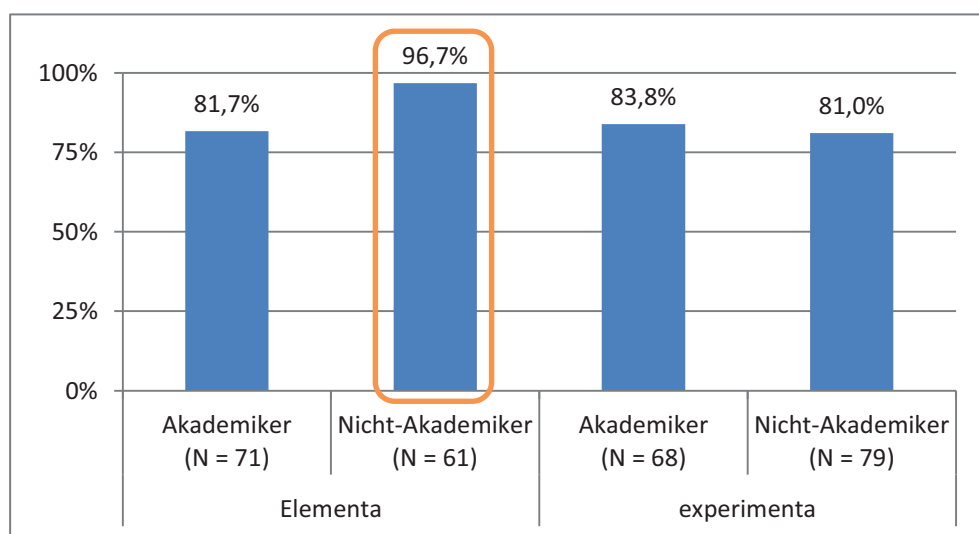


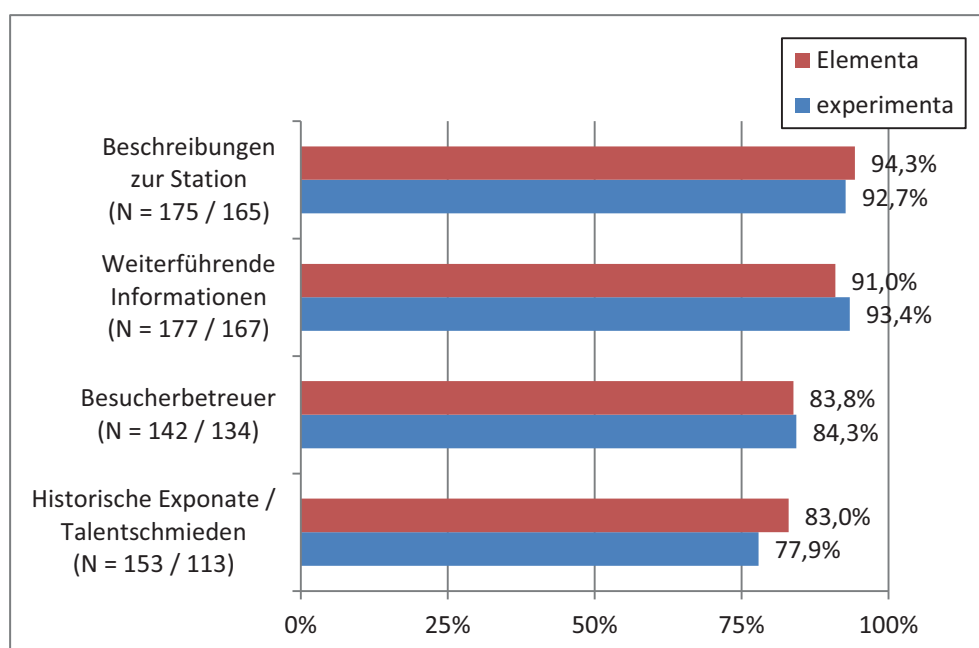
Abbildung 5.31: Weiterempfehlung an Erwachsene strukturiert nach Bildungsgrad

Eine Detailanalyse der Erhebungsdaten auf der Suche nach einer Ursache für diese Differenzen ergab keine eindeutige Begründung. Vielmehr scheint es sich um eine Kombination unterschiedlichster Einflussfaktoren zu handeln, die letztendlich zu diesem Ergebnis führen. So lässt sich u.a. feststellen, dass es bei den Akademikern der *Elementa* Abhängigkeiten gab zwischen einer Weiterempfehlung und der Bestätigung der Aussagen „Einige Dinge, die ich heute kennengelernt habe, kann ich zukünftig anwenden“ und „Mir wurden Themen bzw. Zusammenhänge aus meinem Alltag verständlicher“<sup>181</sup> mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“. In den anderen drei Merkmalskombinationen war kein entsprechender Zusammenhang zu ermitteln. Damit weisen die Daten darauf hin, dass Akademiker die *Elementa* tendenziell eher dann weiterempfehlen, wenn sie von der Anwendbarkeit der dargestellten Inhalte überzeugt sind und / oder der Besuch der Ausstellung ihnen zu einem besseren Verständnis von Themen verholfen hat. In diesem Fall wurden ähnlich hohe Anteilswerte erreicht wie in der Gruppe der Nicht-Akademiker. Das könnte bspw. bedeuten, dass Akademiker, die in die *Elementa* als Teil des *TECHNOSEUM* kommen, dieser Konzeption tendenziell kritischer gegenüberstehen, als bei einer bewussten Entscheidung für eine interaktive Ausstellung, wie beim Besuch der *experimenta*. Erst wenn die Inhalte überzeugend waren, werden sie auch für andere Erwachsene als interessant angesehen. Ein weiterer Grund für die dargestellten Unterschiede könnte darin zu suchen sein, dass sich die Gruppe der Nicht-Akademiker vor allem im direkten Vergleich mit einer musealen Ausstellung vom interaktiven Konzept besonders angesprochen fühlt. Allerdings ließen sich bei Betrachtung des Merkmals „Mir hat die *Elementa* gefallen“ keine Unterschiede zwischen Akademikern und Nicht-Akademikern ermitteln.

Auch die ergänzenden Vermittlungsebenen zur Ausstellung wurden überwiegend positiv bewertet. Ein Großteil der Besucher bestätigte mit „Ja“ bzw. „Eher ja“, dass die Nutzung dieser Angebote geholfen hatte, die präsentierten Inhalte besser verstehen zu können bzw. diese zu vertiefen (vgl. Abbildung 5.32). Dabei bewerteten Befragte der *Elementa*, die konkret antworteten, die Beschreibungen zur Station mit 59,4% am häufigsten als uneingeschränkt hilfreich (Antwort = „Ja“), in der *experimenta* dagegen die *Scouts* mit 53,7%.

---

<sup>181</sup>  $V = 0,33 / 0,39$ ;  $CQY = 5,55 / 8,28$ ;  $N = 67 / 69$ .



**Abbildung 5.32: Bewertung ergänzender Vermittlungsangebote hinsichtlich ihres Beitrags zu Verständnis und / oder Vertiefung von Inhalten**

Lediglich ein geringer Teil der Besucher äußerte den Wunsch nach weiteren Informationen (*Elementa*: 8,9%; N = 169 / *experimenta*: 11,3%; N = 159), in der *Elementa* bspw. in Form von Video- und Audiomedien, in der *experimenta* u.a. mittels detaillierteren Informationsmaterialien. Alle übrigen empfanden das Angebot als ausreichend.

#### 5.3.2.4.3 Vergleich mit anderen Ausstellungen

Im Vergleich zu anderen, bereits besuchten, interaktiven Ausstellungen wurden von mehr als vier Fünfteln der Befragten Punkte genannt, die ihnen in der *Elementa* oder in der *experimenta* besser gefielen (*Elementa*: 82,2%; N = 45 / *experimenta*: 83,9%; N = 31), wie bspw. Angebotsumfang, Hintergrunderklärungen und Themenvielfalt. Knapp die Hälfte der konkret Antwortenden äußerte Verbesserungspotentiale gegenüber den jeweils genannten Einrichtungen (*Elementa*: 44,5% / *experimenta*: 48,4%), so zum Beispiel Unübersichtlichkeit, Größe und Geräuschpegel. Die angeführten Punkte waren dabei sehr unterschiedlicher Natur. Aus diesem Grund, und weil die Antwortrate für die relevanten Fragebögen sehr gering ausfiel, ließen sich keine Schwerpunktthemen identifizieren.

Gegenüber dem klassischen Museum fiel die Bewertung beider Ausstellungen sehr positiv aus. Mehr als 90% (*Elementa*: N = 120 / *experimenta*: N = 141) derjenigen, die auf Frage 18 antworteten, äußerten Punkte, die sie als besser bewerteten. Dagegen führte knapp ein

Fünftel dieser Besucher Dinge auf, die sie als schlechter beurteilten, wobei in der *experimenta* Lautstärke und Besucherandrang mehr als die Hälfte dieser Kategorie ausmachen. Ansonsten ließen sich keine Schwerpunkte ermitteln. Einen Gruppierungsversuch der unter „Besser“ zu findenden Antworten veranschaulicht Abbildung 5.33.

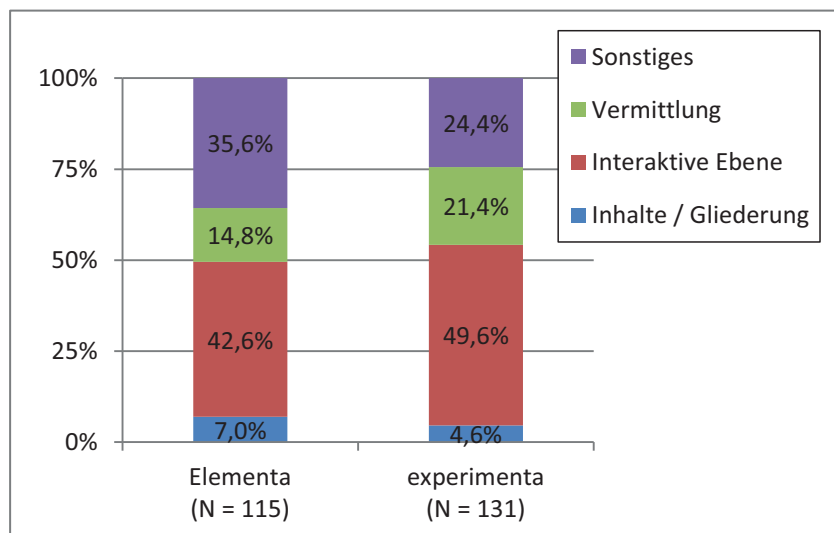


Abbildung 5.33: Positiv-Kategorien gegenüber dem klassischen Museum

Die Definition der Gruppen, die als Grundlage für obige Grafik dienten, orientierte sich an den Kategorien, die für die Auswertung der Experteninterviews verwendet wurden<sup>182</sup>. Entsprechend umfasst das Cluster „Inhalte / Gliederung“ Antworten wie:

- „Ausführlicher / genügend Raum, nicht zu eng“
- „Praktische Anwendungen, Umsetzungen“
- „Da aktuelle Themen“
- „Themen sind breiter angelegt“

Die Antwortgruppe „Interaktive Ebene“ beinhaltet alle Punkte, in denen explizit die Möglichkeit der Interaktivität hervorgehoben wurde, wie bspw.:

- „Aktive Erfahrung mit den Exponaten“
- „Enaktivität“
- „Praktische Erfahrung sammeln“

<sup>182</sup> Vgl. hierzu Kapitel 5.2.1.4. Von Relevanz, d.h. es ließen sich Antworten zuordnen, waren in diesem Zusammenhang im Wesentlichen drei Kategorien: „Ausstellungskonzept - Inhaltliche Schwerpunkte und Gliederung“ (= „Inhalte / Gliederung“), „Ausstellungskonzept - Interaktive Ebene“ (= „interaktive Ebene“) sowie „Wissen und Wissensvermittlung“ (= „Vermittlung“).

- „Ausprobieren, alle Sinne gefordert“
- „Man kann mit allem etwas tun“

Hiervon ausgenommen wurden Aussagen, die zwar den Gegenstand der Interaktion mit beinhalten, aber zusätzlich Hinweise auf Vermittlungsaspekte enthielten. Diese sind stattdessen in der Kategorie „Vermittlung“ zu finden, so bspw.:

- „Das »Anfassen«, Wissen aufnehmen mit den Händen“
- „Lernen durch Tun“
- „Aktive Teilnahme, Wissen wird sehr gut vermittelt“
- „Interaktive Beteiligung, nicht nur mit den Augen lernen“

Darüber hinaus wurden Antworten ausgeklammert, die zwar indirekt mit der Interaktion zusammenhängen, diese aber nicht explizit angesprochen haben, so z.B.:

- „Abwechslungsreicher“
- „Man ermüdet nicht so schnell, bleibt länger interessiert“
- „Normalerweise langweilen mich Museen“
- „Dass es interessanter & spannender war, nicht langweilig“
- „Lebendiger, mehr Spaß“

Entsprechende Angaben sind in der Kategorie „Sonstiges“ zugeordnet, ebenso wie Aussagen bzgl. der besseren Eignung für Kinder und allgemein formulierte Bewertungen, wie bspw. „Allgemein“ oder „Alles“.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass insbesondere die Möglichkeit aktiver Beteiligung, d.h. der Kernansatz des Science Center-Konzeptes, von mehr als der Hälfte<sup>183</sup> der Besucher als positiv hervorgehoben wurde. Bemerkenswert dabei ist, dass einige explizit die nachhaltige, verständliche und anschauliche Vermittlung von Inhalten als Faktor anführten, der besser ist als in einem klassischen Museum.

---

<sup>183</sup> Die Kategorien „Interaktive Ebene“ und „Vermittlung“ wurden an dieser Stelle zusammengefasst betrachtet.

### 5.3.2.5 Bewertung interaktiver Ausstellungen als Wissensquelle und als Impulsgeber für weiteren Wissenserwerb

#### 5.3.2.5.1 Wissensverständnis der Besucher

Um die Bewertung der Ausstellung durch die Besucher im Hinblick auf die Vermittlung von Wissen besser einordnen bzw. beurteilen zu können, wurde in einem ersten Schritt analysiert, was Wissen in den Augen der Befragten überhaupt bedeutet. Ausgangspunkt der Überlegungen war dabei, dass deren Wissensauffassung keinen Einfluss auf die Wahl der Einrichtung hatte, weshalb die Auswertungen in diesem Abschnitt einrichtungsübergreifend durchgeführt wurden<sup>184</sup>.

Auf den ersten Blick ergab die Analyse, welche der unter Frage 14 genannten Wissensbestandteile von den Besuchern als relevant angesehen wurden, ein sehr heterogenes Bild. Mit Ausnahme einer, waren alle möglichen Kombinationen der fünf genannten Angaben vertreten. Das ist vermutlich auch darauf zurückzuführen, dass die Beantwortung der Frage „Was verstehen Sie unter Wissen?“ nicht ganz leicht fällt, selbst wenn verschiedene Antworten bereits zur Auswahl stehen, ein Aspekt der bei der Interpretation aller Auswertungen, die sich auf die Wissensauffassung der Befragten beziehen, immer zu berücksichtigen ist. Trotz allem sollten sich jedoch gewisse Tendenzen ableiten lassen.

Eine Betrachtung der Nennungen je Auswahloption zeigte, dass die Wissensbestandteile Kenntnisse, Fähigkeiten sowie Erfahrungen etc. jeweils von ungefähr drei Viertel der Befragten als relevant angesehen wurden (vgl. Abbildung 5.34). Die Mehrheit der Besucher verstand also unter Wissen einen oder mehrere dieser drei Komponenten in Kombination. Das ist insofern überraschend, weil, ausgehend von der alltäglichen Verwendung des Begriffs im Sinne von „wissen, dass“ und „wissen, wie“, zu erwarten gewesen wäre, dass ein Großteil lediglich Kenntnisse und Fähigkeiten als relevante Wissensbestandteile ansieht, Erfahrungen dagegen eher nicht. Dass die Auswahl durch die Formulierung „Im Gedächtnis gespeicherte...“ beeinflusst sein könnte, lässt sich nur vermuten, ist allerdings nicht auszuschließen. Bei immerhin 48,7% aller relevanten Fragebögen wurden mindestens diese

---

<sup>184</sup> Tatsächlich haben Besucher der *Elementa* mit 82,6% (N = 184) signifikant häufiger als die Befragten der *experimenta* (73,4%, N = 173) „... Kenntnisse“ angekreuzt (do/u = +/- 0,086; N = 357), während für alle anderen Antwortoptionen kein signifikanter Unterschied in den Anteilswerten ermittelt werden konnte. Es wäre also theoretisch denkbar, dass ein Museum eher von Personen besucht wird, die Kenntnisse als einen Wissensbestandteil betrachten, bzw. dass Museumsbesucher Kenntnisse häufiger als Wissensbestandteil ansehen. Wahrscheinlicher ist diese Differenz aber auf die Auswahl der Stichprobe, die keine uneingeschränkte Zufallsauswahl war, zurückzuführen (vgl. Kapitel 5.3.1.2). Da die in diesem Abschnitt dargestellten Auswertungen auch bei einer Analyse in Abhängigkeit von der Einrichtung sich nicht wesentlich unterscheiden, wird die Betrachtung trotz der genannten Einschränkung einrichtungsübergreifend durchgeführt.

drei Bestandteile ausgewählt, wobei demgegenüber bei 50,4% lediglich ein oder zwei Gedächtnisinhalte angekreuzt wurden.

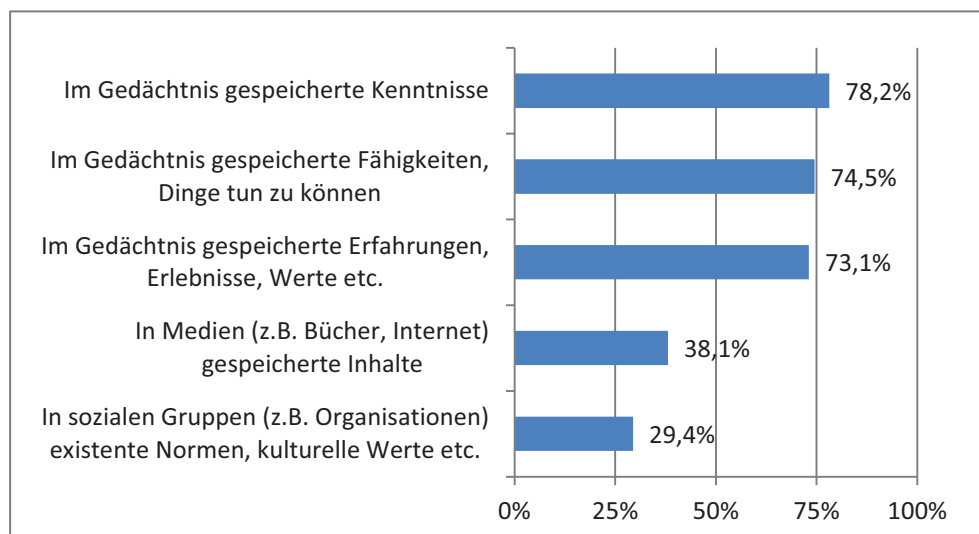


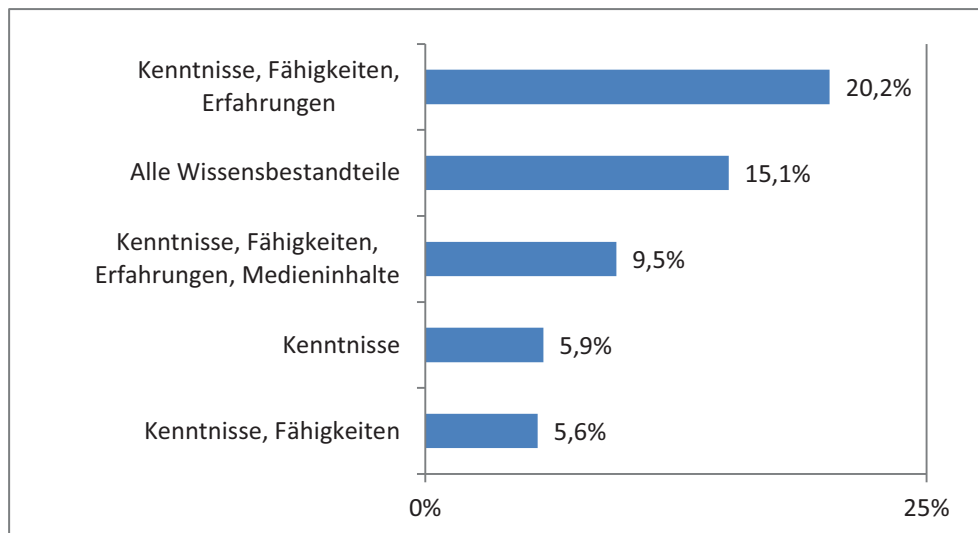
Abbildung 5.34: Nennungen zu Wissensbestandteilen (N = 357)<sup>185</sup>

In Medien gespeicherte Inhalte wurden von ungefähr einem Drittel der Besucher als relevant erachtet, was in Anbetracht der sehr umfangreichen und uneinheitlichen wissenschaftlichen Diskussion zu diesem Punkt erstaunlich ist. Hier hätte, mit Blick auf die im Alltag gern verwendete Aussage von „Wissen in Büchern / Internet / ...“, durchaus auch ein höherer Anteil stehen können. Für immerhin knapp ein Drittel der Befragten gehörten Normen und kulturelle Werte von sozialen Gruppen ebenso zum Wissen. Allerdings ist diese Zahl insofern zu relativieren, dass ungefähr die Hälfte derjenigen, die diesen Punkt benannten (48,6%; N = 105), alle fünf Antwortoptionen angekreuzt hatte. Inwieweit die Auswahl aller Bestandteile bewusst erfolgte oder aber auf Grund dessen, dass die Antwort unklar war, ließ sich anhand vorliegender Daten nicht feststellen.

Die Analyse der unterschiedlichen Kombinationen der einzelnen Wissensbestandteile ergab, dass die Hälfte der Befragten (50,1%; N = 357) lediglich Gedächtnisinhalte aller Art als Wissen ansah, was sich in den oben zu findenden hohen Anteilswerten widerspiegelt. Etwas mehr als zwei Drittel (70,6%; N = 357) wählten unterschiedliche Kombinationen aus Gedächtnis- und Medieninhalten. Dabei war eine Beschränkung auf allein explizite, *wertfreie* Komponenten, gemäß einem *Wissen im engeren Sinne*, nur bei 1,4% (N = 357) der

<sup>185</sup> Die Auswahlmöglichkeit „Sonstiges“ ist nicht enthalten, da sie lediglich von zwei Besuchern gewählt wurde, die keine Detailangaben hierzu machten und darüber hinaus alle anderen Optionen auch ausgewählt hatten. Da vor diesem Hintergrund die Wahrscheinlichkeit, dass einfach alle Antworten angekreuzt wurden, relativ hoch ist, wurden beide Bögen in der Auswertung nicht mit berücksichtigt.

Befragten zu finden. Das bedeutet, nur ein marginaler Anteil kreuzte die Kombination Kenntnisse und Medieninhalte an. Ein etwas größerer Anteil von 15,1% (N = 357) der Besucher, sah alle fünf Wissensbestandteile als relevant an, d.h. sie hatten ein Verständnis von Wissen vergleichbar dem *Wissen im weiteren Sinne*. Dabei ist auch an dieser Stelle, analog oben, anzumerken, dass der tatsächliche Anteil durchaus noch geringer ausfallen könnte. Insgesamt ergaben sich fünf verschiedene Kombinationen einzelner Wissensbestandteile, die in Summe von mehr als der Hälfte (56,3%; N = 357) der Befragten ausgewählt wurden (vgl. Abbildung 5.35).



**Abbildung 5.35: Top5-Kombinationen von Wissensbestandteilen (N = 357)**

Von diesen wurden die Optionen Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen am häufigsten gemeinsam genannt, was mit 20,2% (N = 357) ein Fünftel aller relevanten Fragebögen ausmachte. Auch an zweiter und dritter Stelle folgten, mit *Wissen im weiteren Sinne* sowie der Auswahl der ersten vier Antwortoptionen, d.h. ohne in sozialen Gruppen existierende Normen und Werte, Wissensauffassungen, die mindestens alle Gedächtnisinhalte berücksichtigen. Die vierte und fünfte Position spiegeln dagegen ein eher eng gefasstes Verständnis von Wissen wider. Zum einen wurden allein Kenntnisse als Wissen angesehen. Zum anderen findet sich hier die Kombination aus Kenntnissen und Fähigkeiten, von der, wie oben bereits erwähnt, erwartet worden war, dass sie von den Befragten mit am häufigsten genannt wird. Von den übrigen 43,7% der Befragten wurden unterschiedlichste Wissensbestandteile kombiniert bzw. angekreuzt, wie bspw. Fähigkeiten und Erfahrungen, nur Erfahrungen oder Kenntnisse und Medieninhalte. Für diese ließen sich Anteile zwischen 0,3% und max. 5,0% ermitteln.

#### 5.3.2.5.2 Bewertung des Besuchs im Hinblick auf Vermittlungsziele

Nicht nur hinsichtlich ihres Konzeptes, sondern auch bzgl. der Besuchsergebnisse wurden beide Ausstellungen sehr positiv bewertet. Mehr als 90% der Befragten, die mit bestimmten Erwartungen kamen, sahen diese erfüllt. Konkret auf die Gruppe derer bezogen, die Neues (kennen)lernen wollten, belief sich der Anteil auf 93,7% (*Elementa*; N = 63) bzw. 93,3% (*experimenta*; N = 75).

Das spiegelte sich auch in den Antworten wider, die zur Aussage „Ich nehme aus der *Elementa* / Ausstellung neues Wissen mit“ (im Folgenden auch bezeichnet als „Wissenszuwachs“<sup>186</sup>) angekreuzt wurden. Immerhin mehr als vier Fünftel der Besucher bestätigten mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ neues Wissen mitzunehmen (vgl. Abbildung 5.36)<sup>187</sup>. Dabei ließ sich bei der Beantwortung dieser Frage im Wesentlichen keine Abhängigkeit von der Wissensauffassung feststellen. Lediglich diejenigen, die unter Wissen nur Fähigkeiten und / oder kulturelle Normen und Werte verstanden, bejahten einen Wissenszuwachs tendenziell seltener.

Diese Zahlen weisen darauf hin, dass Erwachsene, mit Ausnahme der beiden letztgenannten Komponenten, aus den Ausstellungen Wissen unterschiedlichster Art mitnehmen. Ein Wissenszuwachs beschränkt sich dabei nicht allein auf implizite und / oder *wertbeladene* Bestandteile, wie bspw. Motivation und Erfahrungen, was ein wesentliches Ziel klassischer Science Center darstellt, sondern schließt explizite, *wertfreie* Komponenten analog einem *Wissen im engeren Sinne* mit ein. Eine alternative Interpretation wäre, dass die Befragten das Gefühl haben, aus der Ausstellung etwas mitzunehmen, das sie als Wissen ansehen, unabhängig von ihrer Antwort auf die Frage, was sie unter Wissen verstehen.

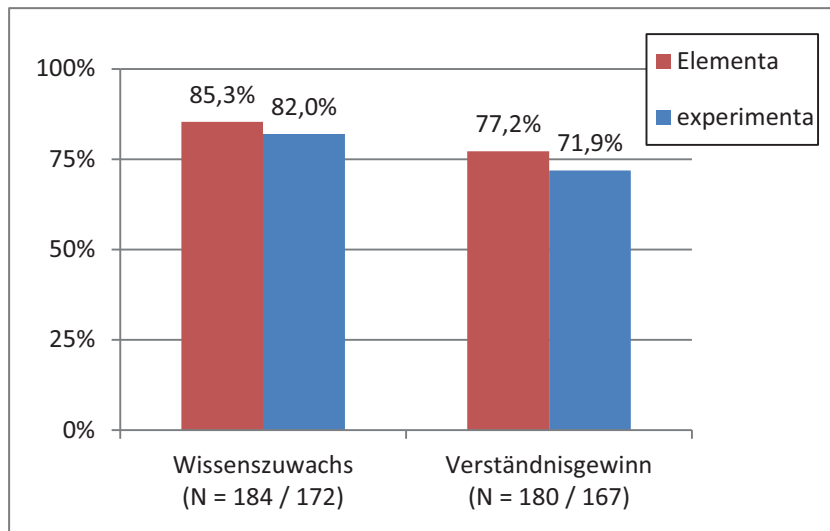
Neben dem Wissenszuwachs bestätigten mehr als zwei Drittel mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“, dass ihnen durch den Besuch der Ausstellung Themen bzw. Zusammenhänge aus dem Alltag verständlicher bzw. eher verständlicher wurden (im Folgenden auch bezeichnet als „Verständnisgewinn“<sup>188</sup>).

---

<sup>186</sup> Bei Verwendung dieses Begriffs wird immer auf die eingeschränkte und die uneingeschränkte Antwort Bezug genommen, d.h. auf die Bestätigung entsprechender Aussage mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ oder die Ablehnung mit „Trifft nicht zu“ bzw. „Trifft eher nicht zu“.

<sup>187</sup> Ähnliche Zahlen ergab die Untersuchung von Kubacki et al. (vgl. 2012: 3), bei der 90% der Befragten das Gefühl hatten, etwas gelernt zu haben.

<sup>188</sup> Vgl. Anmerkung zum Merkmal Wissenszuwachs (Fußnote 186).



**Abbildung 5.36: Besuchsergebnisse hinsichtlich Wissenszuwachs und Verständnisgewinn**

Bei einer kombinierten Betrachtung der Antworten zur Bewertung von Verständnisgewinn und Wissenszuwachs fielen verschiedene Punkte auf. Der erste Aspekt ist, dass Besucher, die mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bejahten, neues Wissen aus der Ausstellung mitzunehmen, signifikant häufiger auch einen Verständnisgewinn mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigten und umgekehrt (*Elementa*:  $V = 0,23$ ;  $CQY = 7,60$ ;  $N = 177$  / *experimenta*:  $V = 0,40$ ;  $CQY = 24,15$ ;  $N = 164$ ). Dies ist, wenn man von einem Wissensverständnis im Sinne der Arbeitsdefinition ausgeht, naheliegend, denn ein verbessertes Verständnis von Inhalten hat etwas mit subjektiven Einsichten zu tun, die im *Wissensquadrat*<sup>189</sup> impliziten Komponenten zuzuordnen sind (vgl. Kapitel 2.3.3.3).

Unter der Auffassung eines *Wissens im weiteren Sinne* ist die Antwortkombination Verständnisgewinn und kein Wissenszuwachs als unplausibel zu betrachten (*Elementa* / *experimenta*: 14 / 11 Fragebögen). Gleichzeitig könnte es als sinnvoll erscheinen, ein verbessertes Verständnis nur für das Cluster „Ich nehme neues Wissen mit“ bzw. „Ich nehme eher neues Wissen mit“ auszuwerten. Damit ließe sich ermitteln, wer von dieser Gruppe mit dem Erwerb neuen Wissens nun auch Themen, die ihm im Alltag begegnen, besser verstehen kann. Im konkreten Fall wären dies insgesamt 80,8% ( $N = 151$ ) der Befragten aus der *Elementa* bzw. 81,2% ( $N = 133$ ) aus der *experimenta*. Da jedoch nur ein kleiner Teil der Besucher eine Wissensauffassung im Sinne der Arbeitsdefinition hat, wäre es durchaus denkbar, dass nicht alle ein verbessertes Verständnis von Inhalten auch als Wissen ansehen. Der dargestellten Argumentation ließ sich also nur bedingt folgen.

<sup>189</sup> Dieser Begriff wurde von Erpenbeck übernommen (vgl. 2000: 90).

Bezogen auf den Fragebogen würde ein Verständnisgewinn unter dem Wissensbestandteil „Im Gedächtnis gespeicherte Erfahrungen, Erlebnisse, ...“ einzuordnen sein, weshalb die vorliegenden Daten zusätzlich auf entsprechende Antworten hin untersucht wurden. Dabei fiel auf, dass ein Viertel derjenigen, die ein besseres Verständnis von Alltagsthemen mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigten, Erfahrungen nicht als relevante Wissenskomponente betrachteten (*Elementa*: 25,7%; N = 136 / *experimenta*: 24,1%; N = 116). Von dieser Gruppe verstand ein nur kleiner Teil zwar Alltagsthemen nun besser bzw. eher besser, sah das jedoch nicht als Wissenszuwachs an. Der überwiegende Teil dagegen (mehr als 80%) bestätigte trotzdem den Erwerb neuen Wissens mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“. Diese Besucher hätten also Wissen anderer Form erworben haben müssen. Bezogen auf die relevanten Wissensauffassungen sind hier vor allem Kenntnisse und Fähigkeiten zu nennen, die bei fast allen Antwortkombinationen einzeln oder beide genannt wurden.

Die Detailbetrachtung der eingangs als, in Bezug auf ein Wissensverständnis im Sinne der Arbeitsdefinition, unplausibel ermittelten Datencluster, ergab folgendes Bild. Bei einigen dieser Fragebögen wurde die Antwortoption „...Erfahrungen...“ nicht angekreuzt. Damit verblieben noch 10 bzw. 5 unplausible Fragebögen (*Elementa* / *experimenta*), bei denen Erfahrungen zwar als Wissen betrachtet, ein Wissenszuwachs jedoch verneint bzw. eher verneint wurde. Hier wäre eine denkbare Erklärung, dass sich für die betreffenden Personen ein verbessertes Verständnis von Alltagsthemen nicht in der Liste der Wissenskomponenten einordnen ließ.

Unabhängig von den angestellten Überlegungen, lassen die vorliegenden Daten darauf schließen, dass die Zielsetzung beider Einrichtungen, naturwissenschaftliche Inhalte sowie ein besseres Verständnis dieser in Bezug auf Alltagsanwendungen zu vermitteln, bei einem Großteil der Besucher tatsächlich erreicht wurde. Da die vorausgehenden Überlegungen auch von einer korrekten Beantwortung der Frage „Was ist Wissen?“ beeinflusst werden, flossen sie in die weiteren Überlegungen nicht mit ein. Stattdessen wurden die beiden Antwortcluster nachfolgend wieder getrennt betrachtet.

Hinsichtlich eines Wissenszuwachses war auffällig, dass Frauen diesen häufiger mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigten als Männer, wobei der Unterschied in der *Elementa* mit einem Anteil von 97,7% (N = 86) gegenüber 74,5% (N = 98) vergleichsweise hoch war. In der *experimenta* lag dagegen die Differenz mit 86,6% (N = 82) gegenüber 77,3% (N = 88) bei lediglich knapp 10%. Darüber hinaus gaben Besucher, die bereits mit der Erwartung kamen, etwas Neues (kennen)lernen zu wollen, ebenso tendenziell häufiger an, neues Wissen aus der Ausstellung mitzunehmen bzw. eher neues Wissen mitzunehmen. Die Werte

hierfür beliefen sich für die *Elementa* auf 96,8% bzw. 83,2% (N = 63 bzw. N = 95), für die *experimenta* auf 87,3% gegenüber 79,8% (N = 71 bzw. N = 89).

Bei der Betrachtung der Merkmale in Kombination zeigte sich, dass insbesondere die Gruppe männlicher Besucher, die nicht mit dieser Erwartung kam, für die genannten Unterschiede verantwortlich war (vgl. Abbildung 5.37 bzw. Abbildung 5.38). Für diese Merkmalskombination war der Anteil derer, die mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigten, neues Wissen aus der Ausstellung mitzunehmen, für beide Einrichtungen auf nahezu gleich niedrigem Niveau.

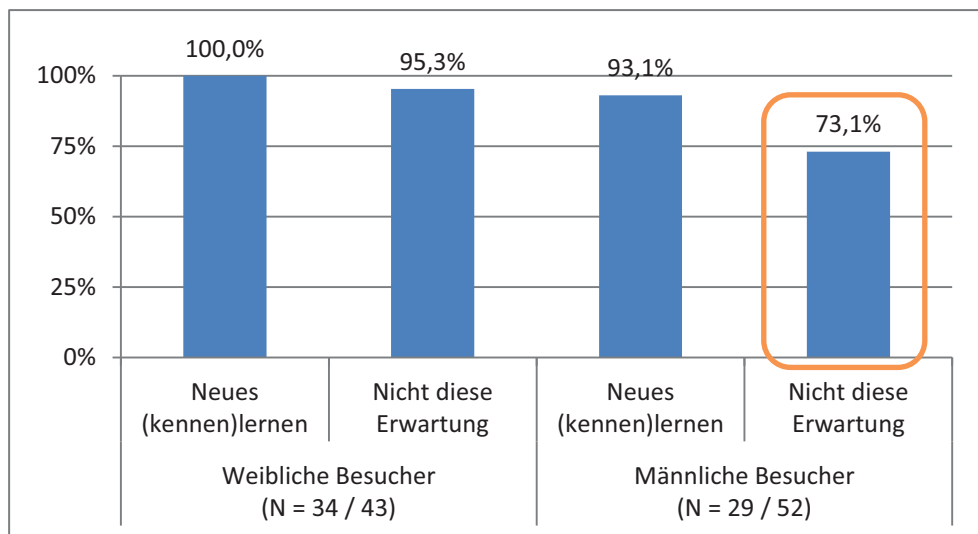
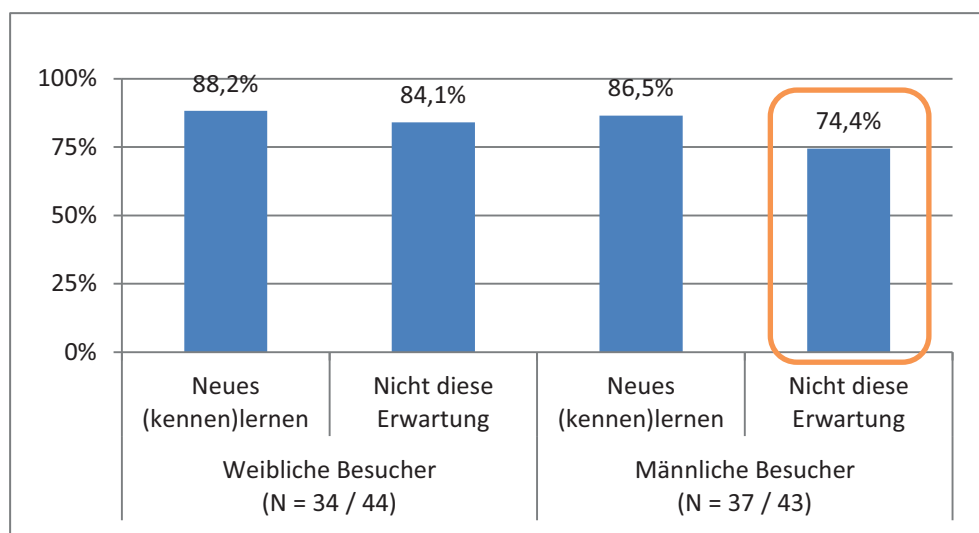


Abbildung 5.37: Wissenszuwachs strukturiert nach Geschlecht und Erwartung (*Elementa*)<sup>190</sup>

<sup>190</sup> „Neues (kennen)lernen“ schließt alle Fragebögen ein, in denen mindestens diese Antwort gegeben wurde, „Nicht diese Erwartung“ die Restmenge abzgl. derjenigen ohne konkrete Erwartungen.



**Abbildung 5.38: Wissenszuwachs strukturiert nach Geschlecht und Erwartung (experimenta)**

Eine mögliche Begründung für diese Ergebnisse wäre, dass Männer, wenn sie nicht explizit den Wunsch haben Neues zu lernen, sich weniger intensiv mit den angebotenen Inhalten beschäftigen. Andererseits könnten die Zahlen darauf hinweisen, dass männliche Besucher sich in diesem Fall vor allem die Inhalte anschauen, die sie interessieren und evtl. auch schon detailliert kennen. Ähnliches wurde bereits als eine Ursache für unterschiedliche Themenpräferenzen in der *Elementa* vermutet (vgl. Absatz 5.3.2.4.1).

Der Vergleich beider Einrichtungen zeigte, dass dieser Effekt in der *experimenta* wesentlich geringer ausgeprägt war als in der *Elementa*, für die für beide Merkmale signifikante mittlere Abhängigkeiten gegenüber einem gefühlten Wissenszuwachs ermittelt werden konnten (Geschlecht:  $V = 0,33$ ;  $CQY = 17,86$ ;  $N = 184$  / Erwartung:  $V = 0,21$ ;  $CQY = 5,72$ ;  $N = 158$ ). Die Daten der *experimenta* wiesen hingegen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den genannten Merkmalsgrößen auf. Ein Grund für diesen Unterschied zwischen beiden Einrichtungen könnte bspw. in den präsentierten Inhalten zu suchen sein. Während in der *experimenta* insgesamt weitaus stärker der Fokus auf Alltagsanwendungen aller Art gelegt wurde und mit den Themen Kommunikation und Freizeit auch nicht-technische Inhalte präsentiert werden, zeigt die *Elementa* in großem Umfang Grundlagen technischer Anwendungen. Letztere stellen möglicherweise für weibliche Besucher, aber auch für Männer, die Neues (kennen)lernen möchten, eher neues Wissen dar als die Inhalte der *experimenta*.

Auch die Tatsache, dass, wie in Kapitel 5.3.2.2 bereits dargelegt, die *experimenta* stärker noch von Familien mit (kleineren) Kindern besucht wird, was ggf. mehr Betreuungsaufwand bedeutet, wäre eine mögliche Begründung. Damit könnten weibliche und / oder Besucher, die Neues (kennen)lernen wollen, die sich prinzipiell intensiv mit den angebotenen Inhalten

beschäftigen würden, insgesamt weniger Zeit dafür haben und somit ausschlaggebend für, gegenüber der *Elementa*, ähnlich niedrige Anteile über alle vier Merkmalskombinationen hinweg sein.

#### 5.3.2.5.3 Bewertung des Besuchs im Hinblick auf Nachhaltigkeit

Wertet man die Antworten auf die Aussagen „Einige Dinge, die ich heute kennengelernt habe, kann ich zukünftig anwenden“ (im Folgenden auch bezeichnet als „Anwendbarkeit“<sup>191</sup>) und „Die *Elementa* / Ausstellung hat mein Interesse an einer Vertiefung bestimmter Themen geweckt“ (im Folgenden auch bezeichnet als „Interessiertsein“<sup>192</sup>) als ein erstes Indiz für die Nachhaltigkeit der vermittelten Inhalte, so lassen sich auch diesbezüglich positive Ergebnisse verzeichnen. Immerhin ungefähr die Hälfte der Befragten antwortete auf diese Fragen jeweils mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ (vgl. Abbildung 5.39). Dabei ist nicht auszuschließen, dass der Anteil der Besucher, die zur weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Gezeigten motiviert wurden, über einen längeren Zeitraum gesehen, noch weiter steigt, bspw. weil der Eine oder Andere in den Medien auf Dinge stößt, die er bereits aus der Ausstellung kennt, und mit denen er sich dann vielleicht intensiver auseinandersetzt. Die Beschäftigung mit den vermittelten Inhalten, auch über den eigentlichen Besuch hinausgehend, ist, wie von beiden Experten der *experimenta* im Interview angemerkt, ein nur schwer steuerbarer Prozess, der teilweise auch zufällig passiert. Die Ausstellung kann hierfür Impulse geben, die ggf. nach längerer Zeit noch Wirkung zeigen. (vgl. I1-A-46; I2-A-43)

---

<sup>191</sup> Bei Verwendung dieses Begriffs wird immer auf die eingeschränkte und die uneingeschränkte Antwort Bezug genommen, d.h. auf die Bestätigung entsprechender Aussage mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ oder die Ablehnung mit „Trifft nicht zu“ bzw. „Trifft eher nicht zu“.

<sup>192</sup> Dto.

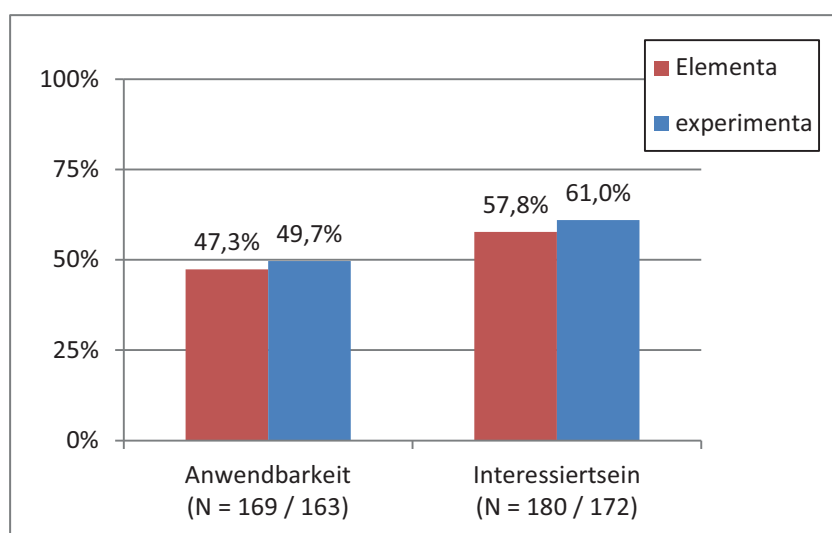


Abbildung 5.39: Besuchsergebnisse hinsichtlich Anwendbarkeit und Interessiertsein

Betrachtet man die Antworten zum Merkmal Anwendbarkeit, so erscheinen diese Werte auf den ersten Blick vergleichsweise niedrig, unter Bezugnahme auf die präsentierten Inhalte dagegen durchaus plausibel. So helfen bspw. Exponate zu Solaranlagen, Rotorformen von Windrädern oder zur Funktion von Wasserrädern dabei, diese besser zu verstehen. Lässt man allerdings das bessere Verständnis als eine Art der Anwendung dieser Inhalte außen vor, so ist es nachvollziehbar, wenn Besucher der Meinung sind, dass sie diese Dinge nicht in ihrem Alltag anwenden können.

Auch für dieses Merkmal gibt es einen signifikanten statistischen Zusammenhang zum Merkmal Wissenszuwachs. Personen, die diesbezüglich positiv, d.h. mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ antworteten, haben ebenso statistisch signifikant die Anwendbarkeit der Inhalte mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigt (*Elementa*:  $V = 0,33$ ;  $CQY = 16,66$ ;  $N = 168$  / *experimenta*:  $V = 0,30$ ;  $CQY = 12,68$ ;  $N = 159$ ). Insgesamt lediglich zwei (*Elementa*) bzw. sechs (*experimenta*) Besucher gaben an, einige Dinge, die sie kennengelernt haben, auch anwenden zu können bzw. eher anwenden zu können, und lehnten gleichzeitig mit „Trifft nicht zu“ bzw. „Trifft eher nicht zu“ die Aussage „Ich nehme aus der *Elementa* / Ausstellung neues Wissen mit“ ab. Analog zum Merkmal Verständniskennzeichen könnten auch diese Werte auf Plausibilität untersucht bzw. allein die Gruppe derer, die der Ansicht sind, neues Wissen aus der Ausstellung mitzunehmen, betrachtet werden. Darauf soll allerdings aufgrund des bereits im vorhergehenden Abschnitt angeführten Punktes der Abhängigkeit von den Antworten zur Wissensauffassung verzichtet werden.

Neben dem genannten Zusammenhang fällt auf, dass Personen, die mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigt hatten, dass Alltagsthemen ihnen verständlicher wurden, meist auch die

Frage nach der Anwendbarkeit der Inhalte mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ beantworteten. Dafür lässt sich ein mittlerer signifikanter statistischer Zusammenhang berechnen (*Elementa*:  $V = 0,37$ ;  $CQY = 20,75$ ;  $N = 166$  / *experimenta*:  $V = 0,42$ ;  $CQY = 26,05$ ;  $N = 157$ ) und feststellen, dass in der Gruppe derer, die einen Verständniskern verneinten bzw. eher verneinten, weniger als zehn Besucher der Anwendbarkeit der Inhalte mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ zustimmten. Dieser Aspekt scheint also einen vergleichsweise großen Einfluss darauf zu haben, wie die Einschätzung der Besucher hinsichtlich der Anwendbarkeit der präsentierten Inhalte ausfiel. Analog dazu kann auch für die Aussage „Die *Elementa* / Ausstellung hat mein Interesse an einer Vertiefung bestimmter Themen geweckt“ eine statistisch signifikante Abhängigkeit zu Wissenserwerb und Verständniskern ermittelt werden<sup>193</sup>.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Besucher nicht nur neues Wissen aus beiden Ausstellungen mitnahmen, sondern dass auch positive Ergebnisse im Hinblick auf dessen Nachhaltigkeit, d.h. die spätere Anwendbarkeit sowie die Anregung zu einer weiteren Vertiefung, zu verzeichnen sind. Das wird durch die gewählte Konzeption der Betreiber, sich auf Alltagsanwendungen und deren Bedeutung für unser Leben zu fokussieren, wesentlich unterstützt. Die Wirksamkeit dieses Ansatzes wird damit indirekt bestätigt. Zum einen hat der genannte Aspekt, d.h. ein besseres Verständnis von Alltagsthemen, Einfluss darauf, in welchem Maße die vermittelten Inhalte später einmal genutzt werden können. Zum anderen wird ein Interesse für die weitere Beschäftigung mit bestimmten Themen geschaffen, wenn die Besucher während des Ausstellungsbesuchs zu eben diesem verbesserten Verständnis gelangen konnten.

#### 5.3.2.5.4 Einfluss ergänzender Vermittlungsangebote auf die Besuchsergebnisse

Stellt man die vier, in den beiden vorangegangenen Kapiteln analysierten, Aussagen in Relation zu weiteren Merkmalsgrößen, zeigt sich, dass sie tendenziell häufiger mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigt wurden, wenn die Befragten ergänzende Angebote auf musealer oder personeller Ebene genutzt und als hilfreich bzw. als eher hilfreich eingestuft hatten. Dieser Zusammenhang ist allerdings bzgl. der einzelnen Vermittlungsebenen unterschiedlich ausgeprägt.

---

<sup>193</sup> Wissenszuwachs *Elementa*:  $V = 0,18$ ;  $CQY = 4,88$ ;  $N = 177$  / Wissenszuwachs *experimenta*:  $V = 0,33$ ;  $CQY = 16,49$ ;  $N = 167$  / Verständniskern *Elementa*:  $V = 0,33$ ;  $CQY = 17,73$ ;  $N = 175$  / Verständniskern *experimenta*:  $V = 0,26$ ;  $CQY = 9,65$ ;  $N = 162$ .

So ließ sich bspw. keine statistische Abhängigkeit dahingehend nachweisen, ob die Nutzung der Besucherbetreuer geholfen bzw. eher geholfen hat, die präsentierten Inhalte besser zu verstehen bzw. zu vertiefen, oder nicht. Dagegen ergab sich für die *Elementa* hinsichtlich der einführenden Beschreibungen zu den Exponaten ein mittlerer Zusammenhang zum Wissenszuwachs ( $V = 0,31$ ;  $CQY = 14,89$ ;  $N = 184$ ), der in Abbildung 5.40 dargestellt ist.

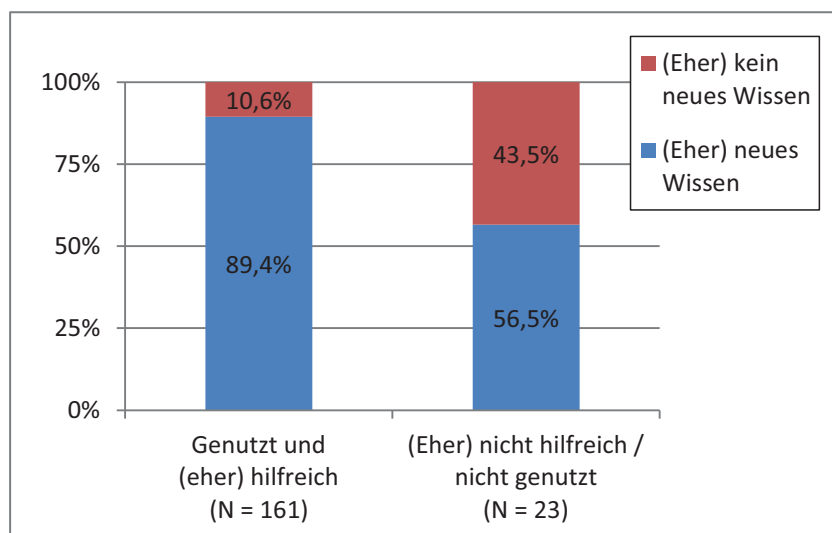
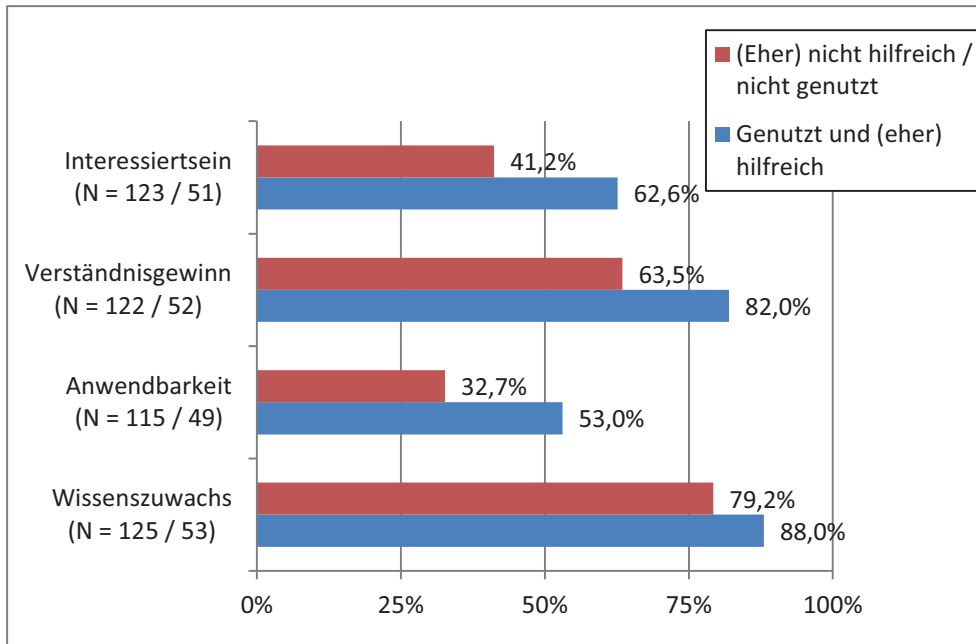


Abbildung 5.40: Wissenszuwachs in Relation zur Nutzung und Bewertung der einführenden Beschreibungen (*Elementa*)

Darüber hinaus deuten die Werte in Abbildung 5.41 darauf hin, dass das Konzept, die interaktive Ausstellung der *Elementa* um historische Exponate zu ergänzen, im Zusammenhang mit den Punkten Anwendbarkeit, Interessiertsein und Verständnisgewinn steht. Besucher, die dieses Angebot als hilfreich bzw. eher hilfreich im Hinblick auf Verständnis bzw. Vertiefungsmöglichkeiten von Ausstellungsinhalten einstufen, bestätigten die oben genannten Aussagen signifikant<sup>194</sup> mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“. Hinsichtlich eines Wissenszuwachses war dagegen kein Zusammenhang mit Signifikanz nachweisbar, d.h. dieser war nicht davon abhängig, inwieweit die historischen Exponate dabei unterstützt hatten, die in der Ausstellung präsentierten Inhalte besser zu verstehen oder zu vertiefen.

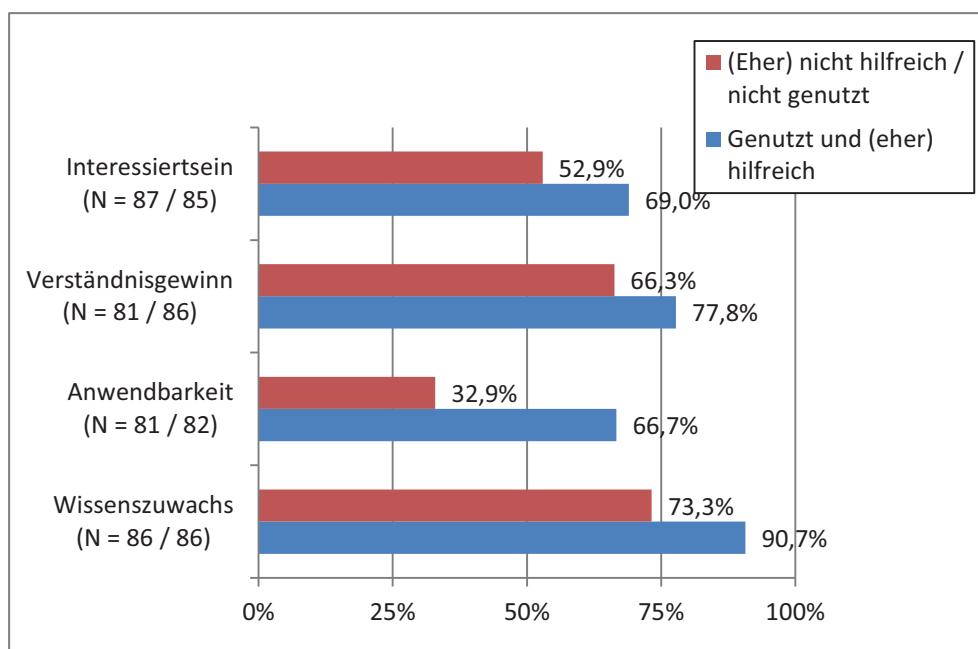
<sup>194</sup> Anwendbarkeit:  $V = 0,19$ ;  $CQY = 4,95$ ;  $N = 164$  / Verständnisgewinn:  $V = 0,20$ ;  $CQY = 5,94$ ;  $N = 174$  / Interessiertsein:  $V = 0,20$ ;  $CQY = 5,88$ ;  $N = 174$ .



**Abbildung 5.41: Ergebnisse des Ausstellungsbesuchs in Relation zur Nutzung und Bewertung historischer Exponate (Elementa)**

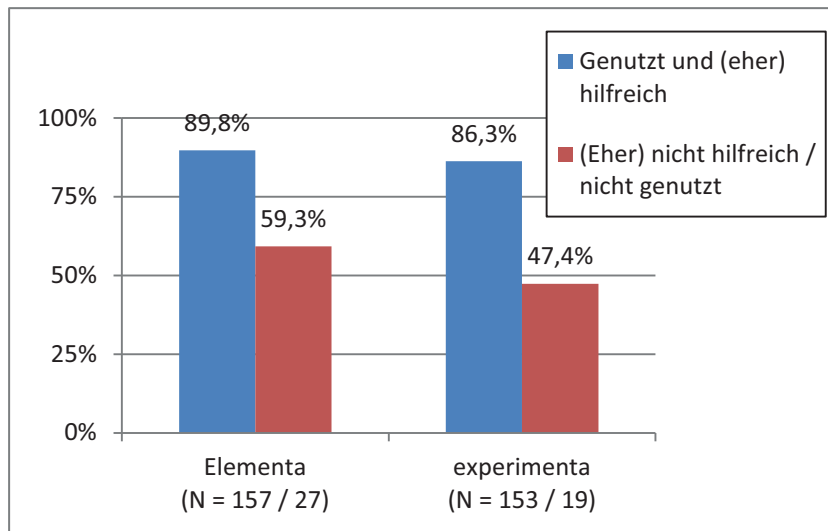
Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Punkte Anwendbarkeit und Interessiertsein im Hinblick auf die Konzeption der *experimenta*, die interaktive Ausstellung um die *Talentschmieden* zu ergänzen (vgl. Abbildung 5.42). Dabei lässt sich für Erstgenannten sogar ein mittlerer Zusammenhang feststellen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen in Bezug auf die historischen Exponate der *Elementa* gibt es außerdem eine signifikante Abhängigkeit zwischen der Bewertung der *Talentschmieden* und einem Wissenszuwachs, während sich für das Merkmal Verständniskennntnis keine Signifikanz nachweisen ließ.<sup>195</sup> Das bedeutet, dass ein verbessertes Verständnis von Alltagsanwendungen und -themen nicht davon abhängig war, ob die Nutzung der *Talentschmieden* geholfen hatte, die Ausstellungsinhalte zu verstehen bzw. zu vertiefen. Dagegen konnte der Erwerb neuen Wissens dadurch unterstützt werden.

<sup>195</sup> Wissenszuwachs:  $V = 0,23$ ;  $CQY = 7,71$ ;  $N = 172$  / Anwendbarkeit:  $V = 0,34$ ;  $CQY = 17,23$ ;  $N = 163$  / Interessiertsein:  $V = 0,16$ ;  $CQY = 3,99$ ;  $N = 172$ .



**Abbildung 5.42: Ergebnisse des Ausstellungsbesuchs in Relation zur Nutzung und Bewertung der Talentschmieden (experimenta)**

Die weiterführenden Informationen scheinen vor allem mit dem Merkmal Wissenszuwachs zusammenzuhängen. Besucher, die die entsprechende Aussage mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigten, hatten in der Regel auch die entsprechenden Angebote genutzt und als hilfreich bzw. eher hilfreich für ein besseres Verständnis oder zur Vertiefung von Ausstellungsinhalten bewertet (vgl. Abbildung 5.43). Es handelt sich bei beiden Einrichtungen um eine signifikante statistische Abhängigkeit (*Elementa*:  $V = 0,31$ ;  $CQY = 14,82$ ;  $N = 184$  / *experimenta*:  $V = 0,32$ ;  $CQY = 14,78$ ;  $N = 172$ ). Darüber hinaus gibt es für die *Elementa* einen schwachen Zusammenhang zwischen der Bewertung der weiterführenden Informationen und dem Punkt Anwendbarkeit ( $V = 0,18$ ;  $CQY = 4,60$ ;  $N = 169$ ).



**Abbildung 5.43: Wissenszuwachs in Relation zur Nutzung und Bewertung weiterführender Informationen**

Eine mögliche Interpretation der in diesem Abschnitt beschriebenen Sachverhalte ist, dass, bei Vorliegen eines Zusammenhangs, die positive Bewertung eines Vermittlungsangebots zu einer Verbesserung der jeweiligen Ergebnisgröße führen kann. Betrachtet man unter dieser Annahme die in Tabelle 5.6 zu findende Übersicht vorhandener Abhängigkeiten, so scheinen die ergänzenden Vermittlungsangebote vor allem einen Wissenszuwachs zu unterstützen.

<i>Elementa</i> <i>experimenta</i>	Wissens- zuwachs	Anwendbar- keit	Verständnis- gewinn	Interessiert- sein
<b>Einführende Beschreibungen (eher) hilfreich</b>	Mittel Kein ZH	Kein ZH Kein ZH	Kein ZH Kein ZH	Kein ZH Kein ZH
<b>Weiterführende Informationen (eher) hilfreich</b>	Mittel Mittel	Schwach Kein ZH	Kein ZH Kein ZH	Kein ZH Kein ZH
<b>Besucherbetreuer (eher) hilfreich</b>	Kein ZH Kein ZH	Kein ZH Kein ZH	Kein ZH Kein ZH	Kein ZH Kein ZH
<b>Historische Exponate (eher) hilfreich</b> Talent- schmieden (eher) hilfreich	Kein ZH Mittel	Schwach Mittel	Schwach Kein ZH	Schwach Schwach

**Tabelle 5.6: Übersicht über statistische Zusammenhänge zwischen Nutzung und Bewertung ergänzender Vermittlungsangebote sowie Besuchsergebnissen**<sup>196</sup>

Die anderen drei Besuchsergebnisse sind dagegen kaum durch die Inanspruchnahme und Qualität der ergänzenden Angebote zu beeinflussen. Lediglich eine positiv bzw. eher positiv bewertete Nutzung der *Talentschmieden* könnte, unter der getätigten Annahme, auch eine bessere Anwendbarkeit nach sich ziehen, was das Konzept dieser gesonderten Ausstellungsbereiche bestätigen würde.

Insgesamt scheinen vor allem jene Angebote eine größere Rolle für die untersuchten Ergebnisgrößen zu spielen, die es den Besuchern ermöglichen, die präsentierten Inhalte weiter zu detaillieren, wie bspw. die *Talentschmieden* und, eingeschränkt, die historischen Exponate oder ausführlichere Textinformationen, Abbildungen etc.<sup>197</sup>. Damit ließe sich auch der Unterschied zwischen den beiden Einrichtungen bei den einführenden Beschreibungen erklären, die in der *experimenta* weniger ausführlich gestaltet sind als in der *Elementa*. Besucherbetreuer scheinen diese Option entweder nicht im gewünschten Maße zu bieten

<sup>196</sup> Kein ZH = kein Zusammenhang.

<sup>197</sup> Für Letztgenannte lassen sich zum Teil statistische Zusammenhänge ermitteln, die jedoch nicht signifikant auch für die Grundgesamtheit nachgewiesen werden konnten, d.h. ebenso auf Zufallsschwankungen beruhen könnten.

oder aber nicht als entsprechendes Angebot wahrgenommen zu werden. Erstgenannte Vermutung lässt sich auch anhand der Expertenaussagen bestätigen, in denen die Möglichkeiten der Besucherbetreuer dahingehend eingeschränkt wurden, dass es kaum möglich sei, das Personal derart umfangreich zu schulen, dass es zu allen Exponaten ausführliche Detailinformationen geben kann (vgl. bspw. I1-A-33).

Zusammengefasst deuten die vorliegenden Daten darauf hin, dass vor allem ergänzende Angebote auf musealer Ebene, die der Kontextualisierung dienen und im ursprünglichen klassischen Konzept tendenziell abgelehnt werden, im Hinblick auf die Vermittlung von Wissen eine wesentliche Rolle spielen. Gleichzeitig lässt sich eine verbesserte und nachhaltigere Wissensvermittlung nicht allein auf diese Vermittlungsebenen zurückführen. Die interaktiven Exponate selbst scheinen hierfür durchaus von Bedeutung zu sein, vor allem hinsichtlich der Aspekte Anwendbarkeit, Verständniskern und Interessiertheit. Nachdem jedoch die mangelnde Anwendbarkeit der Inhalte einen der wesentlichen Kritikpunkte am klassischen Konzept darstellt (vgl. Kapitel 3.4.1), muss es, zumindest für diesen Punkt, weitere Einflussfaktoren geben. Naheliegend ist dabei die Auswahl der Experimentierstationen, d.h. der Themen bzw. Anwendungen, die sie repräsentieren, denn diese stellen, im Gegensatz zu allein auf Phänomene bezogenen Exponaten, ebenso eine Form der Kontextualisierung dar, ein Faktor, der auch in den Interviews immer wieder anklang (vgl. bspw. I2-A-19ff).

#### 5.3.2.5.5 Bewertung interaktiver Ausstellungen als Wissensquelle

Ein weiteres Anliegen der Befragung war es herauszufinden, inwieweit die Besucher interaktive Ausstellungen überhaupt gezielt nutzen würden, um sich neues Wissen zu bestimmten Themen anzueignen. Die entsprechende Frage wurde in beiden Einrichtungen jeweils von vier Fünftel aller konkret Antwortenden mit „Ja / Eher ja“ beantwortet (vgl. Abbildung 5.44). Erwachsene stehen also dem interaktiven Format nicht nur generell sehr offen gegenüber, sondern sehen es durchaus auch als eine mögliche Quelle an, sich über bestimmte Themen zu informieren, was sich teilweise bereits in den Bewertungen seitens der befragten Besucher widerspiegelt hat (vgl. 5.3.2.4.3). Dabei ließen sich im Wesentlichen auch für diese Ergebnisse keine Abhängigkeiten zu unterschiedlichen Wissensauffassungen feststellen.

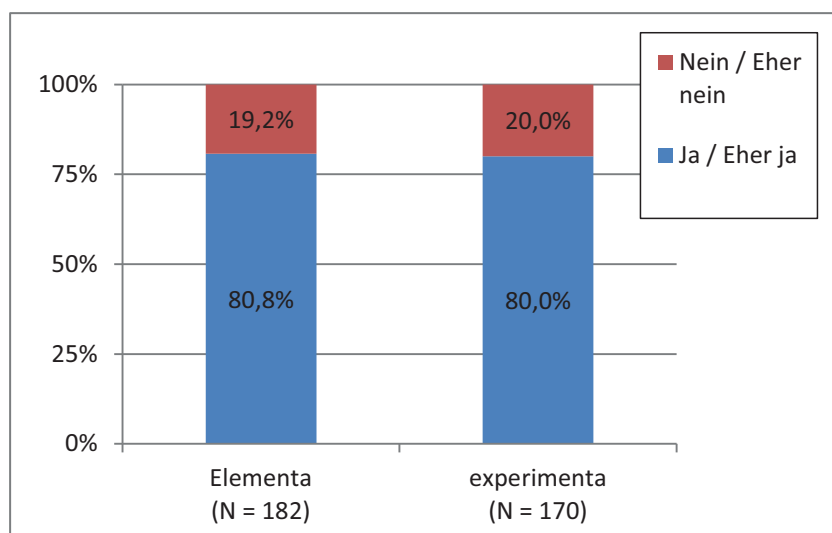


Abbildung 5.44: Nutzung interaktiver Ausstellungen als Wissensquelle

Auffällig bei der Auswertung dieser Merkmalsgröße war, dass Besucher, die diese Frage mit „Ja / Eher ja“ beantwortet hatten, auch häufiger mit „Trifft zu“ bzw. „Trifft eher zu“ bestätigten, die Ausstellung Erwachsenen weiterempfehlen zu wollen. In der *Elementa* belief sich der entsprechende Anteil auf 95,7% (N = 141) gegenüber 67,6% (N = 34) bei denen, die die Frage verneinten, in der *experimenta* auf 87,3% (N = 134) gegenüber 67,6% (N = 34). Umgekehrt betrachtet gaben 85,4% (N = 158) derjenigen, die die *Elementa* auch Erwachsenen weiterempfehlen bzw. eher weiterempfehlen würden, an, dass sie interaktive Ausstellungen nutzen würden, um sich Wissen zu bestimmten Themen anzueignen. Von denen, die eine Weiterempfehlung mit „Trifft nicht zu“ bzw. „Trifft eher nicht zu“ ablehnten, wurde diese Aussage lediglich von 35% (N = 17) bestätigt. In der *experimenta* beliefen sich die Anteile auf 83,6% (N = 140) bzw. 60,7% (N = 28). Die beschriebene Abhängigkeit zwischen diesen beiden Merkmalsgrößen ließ sich mit statistischer Signifikanz auch für die Grundgesamtheit nachweisen (*Elementa*:  $V = 0,38$ ;  $CQY = 21,56$ ;  $N = 175$  / *experimenta*:  $V = 0,21$ ;  $CQY = 6,20$ ;  $N = 168$ ).

Zusätzlich konnten für dieses Merkmal Abhängigkeiten zu den eingangs untersuchten Besuchsergebnissen Wissenszuwachs, Anwendbarkeit, Verständniskern und Interessiertsein ermittelt werden. Diese sind in der *Elementa* wesentlich stärker ausgeprägt als in der *experimenta* und statistisch signifikant für die Grundgesamtheit nachweisbar, während

das in der *experimenta* nur für die Merkmale Wissenszuwachs und Verständnisgewinn der Fall ist.<sup>198</sup>

Die vorliegenden Zahlen lassen darauf schließen, dass die Bewertung interaktiver Ausstellungen als Quelle für möglichen Wissenserwerb Einfluss darauf hat, inwieweit ein solches Angebot als interessant für andere Erwachsene angesehen wird. Umgekehrt scheint das, was als interessant empfunden wird, dem Besucher das Gefühl zu vermitteln, neues Wissen zu bieten. Darüber hinaus lässt sich mutmaßen, dass die Möglichkeit eines Wissenserwerbs ein wichtiges Merkmal für die „Weiterempfehlungsrate“ für andere Erwachsene ist.

Die Frage nach Themenwünschen für interaktive Ausstellungen ergab, mit einer Ausnahme, für beide Einrichtungen nahezu gleiche Anteile für die verfügbaren Optionen. So nannten ungefähr drei Viertel der Befragten natürliche Phänomene, wie bspw. menschliche Wahrnehmung oder Tsunami (vgl. Abbildung 5.45). Zwei Drittel würden interaktive Ausstellungen als Wissensquelle für naturwissenschaftliches Grundlagenwissen nutzen.

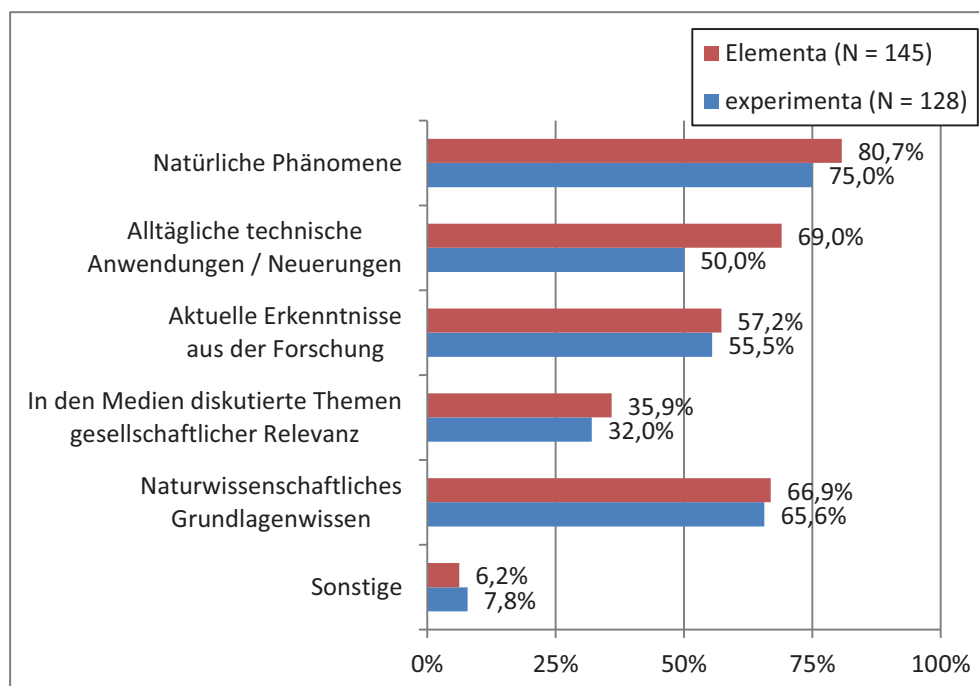


Abbildung 5.45: Themenpräferenzen für interaktive Ausstellungen

<sup>198</sup> *Elementa* – Wissenszuwachs:  $V = 0,30$ ;  $CQY = 13,46$ ;  $N = 177$  / Anwendbarkeit:  $V = 0,34$ ;  $CQY = 17,28$ ;  $N = 162$  / Verständnisgewinn:  $V = 0,18$ ;  $CQY = 4,36$ ;  $N = 173$  / Interessiertsein:  $V = 0,31$ ;  $CQY = 15,47$ ;  $N = 173$ .

*experimenta* – Wissenszuwachs:  $V = 0,19$ ;  $CQY = 4,48$ ;  $N = 165$  / Anwendbarkeit:  $V = 0,17$ ;  $N = 158$  / Verständnisgewinn:  $V = 0,19$ ;  $CQY = 4,68$ ;  $N = 160$  / Interessiertsein:  $V = 0,14$ ;  $N = 166$ .

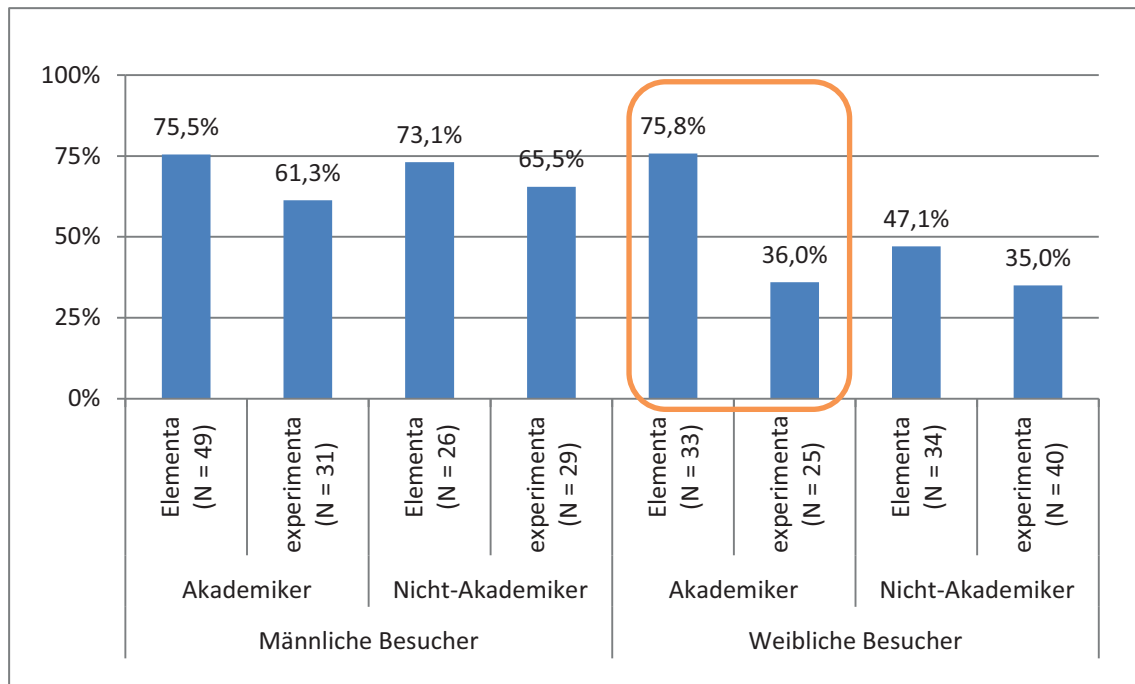
Darüber hinaus konnte in der *Elementa* für die Antwortoption „Alltägliche technische Anwendungen bzw. Neuerungen (z.B. Solartechnik)“ eine ähnlich hohe Zahl von Nennungen verzeichnet werden. In der *experimenta* dagegen war der Anteil für diese Merkmalsausprägung um fast 20% niedriger<sup>199</sup>. Die Präsentation aktueller Erkenntnisse aus der Forschung wurde von etwas mehr als der Hälfte der Befragten gewählt, während „In den Medien diskutierte Themen von gesellschaftlicher Relevanz...“ mit Abstand am wenigsten genannt wurde. Unter der Rubrik „Sonstige“ waren, analog zu Frage 7, unterschiedlichste Inhalte zu finden (vgl. Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung).

Auffällig ist in diesem Zusammenhang, dass der Anteil der Nicht-Akademiker in der *Elementa*, die die Antwort „Alltägliche technische Anwendungen bzw. Neuerungen (z.B. Solartechnik)“ auswählten, nicht signifikant höher war als in der *experimenta*, d.h. der ermittelte Unterschied ist im Wesentlichen auf die Gruppe der Akademiker zurückzuführen. Zwischen dieser Merkmalsausprägung und den Nennungen zur genannten Antwortoption lässt sich für die *Elementa* ein signifikanter statistischer Unterschied ermitteln ( $V = 0,18$ ;  $CQY = 4,01$ ;  $N = 142$ ). Gleichzeitig ist der Anteil weiblicher Besucher der *experimenta*, die diese Antwort auswählten, signifikant niedriger als der der Männer ( $V = 0,28$ ;  $CQY = 9,04$ ;  $N = 128$ ).

Die weitere Detailanalyse mit beiden Merkmalsgrößen in Kombination (vgl. Abbildung 5.46) ergab, dass der Unterschied zwischen den Einrichtungen insbesondere durch die Antworten der Akademikerinnen hervorgerufen wurde. Eine Begründung hierfür ließ sich allerdings nicht finden. Zwar könnte vermutet werden, dass das genannte Thema Frauen allgemein weniger anspricht als Männer, trotz allem aber Akademikerinnen, die die *Elementa* besuchen, eher auch Interesse an technischen Inhalten haben. Anhand der vorliegenden Daten war eine solche Annahme jedoch nicht zu beweisen.

---

<sup>199</sup> Es handelt sich hierbei um einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Einrichtungen ( $do/u = +/-0,116$ ). Berücksichtigt man lediglich Fragebögen, bei denen Besucher Themen „wirklich ausgewählt“ haben, d.h. es wurden nicht alle fünf bzw. sechs (inkl. „Sonstige“) Antwortoptionen angekreuzt, reduzieren sich die Anteile auf 61,2% ( $N = 116$ ) bzw. 46,2% ( $N = 117$ ) und die Differenz entsprechend auf ca. 15% ( $do/u = +/-0,128$ ).



**Abbildung 5.46: Themenwunsch "Alltägliche technische Anwendungen..." in Relation zu Geschlecht und Bildungsgrad**

Eine mögliche Begründung, weshalb die Antwortoption „In den Medien diskutierte Themen gesellschaftlicher Relevanz (z.B. Atomausstieg)“ im Vergleich zu den anderen so selten genannt wurde, könnte darin liegen, dass nicht jedes der fünf Themen sich in den Augen der Besucher für solche Art von Ausstellungen oder für Ausstellungen überhaupt eignet. So merkte bspw. einer der Befragten der *Elementa* zum Punkt „Aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung...“ an: „eher schwierig“. Mit Bezug auf die Erfahrungen des *Museum of Science* in Boston (vgl. Abschnitt 3.4.1 bzw. Korte et al. 1997: 32f) wäre aber auch denkbar, dass es sich hierbei um Inhalte handelt, mit denen sich ein Großteil der Besucher während ihrer Freizeitaktivitäten in einer Ausstellung nicht beschäftigen möchte. So wurden in der *experimenta* bspw. mit 83,1% (N = 77) gegenüber 62,7% (N = 51) signifikant häufiger „Natürliche Phänomene...“ genannt, wenn als Besuchsgrund „Freizeitgestaltung“ angekreuzt worden war (V = 0,23; CQY = 5,75; N = 128).

Letztendlich lässt sich jedoch, wie bereits bzgl. der Ausstellungsthemen, feststellen, dass die inhaltlichen Präferenzen sehr unterschiedlich ausfallen und von verschiedenen Aspekten, wie Motivationen oder persönlichen Interessen abhängen. So wurde bspw. die Antwortoption „Aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung...“ von der Gruppe weiblicher Akademiker der *Elementa* tendenziell häufiger genannt. Über 50-Jährige kreuzten „Natürliche Phänomene...“ vergleichsweise seltener an. Unabhängig davon sind jedoch gewisse Tendenzen dahingehend erkennbar, dass Inhalte bevorzugt werden, die bereits heute in der Regel in interakti-

ven Ausstellungen präsentiert werden. Demgegenüber sollte insbesondere die Anwendbarkeit interaktiver Ausstellungen zur Vermittlung aktueller, gesellschaftlich, möglicherweise auch kontrovers, diskutierter Themen noch einmal genauer betrachtet werden.

### 5.3.3 Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse

Bevor die Ergebnisse der vorangegangenen Analysen zusammengefasst werden, sei auf die Bedingungen dieser Untersuchung hingewiesen, die Einfluss auf die Resultate genommen haben könnten. Entsprechend sind die nachfolgenden Schlussfolgerungen immer auch unter diesem Blickwinkel zu betrachten bzw. zu relativieren. Ein wichtiger Punkt, der hierbei berücksichtigt werden muss, sind die Schwierigkeiten bei der Erhebung der Stichprobe. Aufgrund der Zahl der Ablehnungen ist nicht auszuschließen, dass nur eine bestimmte Kategorie von Besuchern an der Befragung teilgenommen hat, zum Beispiel vor allem Personen, die der Ausstellung generell eher positiv gegenüberstehen. So lehnte am 29.12.2011 in der *experimenta* ein Besucher mit Kindern die Teilnahme mit folgender Begründung ab: „Für mich ist das nichts gewesen“.

Da es sich bei der Auswahl der Befragten um keine uneingeschränkte Zufallsstichprobe handelt, sind außerdem die Ergebnisse der statistischen Analysen, also bspw. ermittelte Zusammenhänge zwischen Merkmalsgrößen, lediglich als Anhaltspunkt für mögliche Folgeuntersuchungen zu werten. Auch sei an dieser Stelle angemerkt, dass mit überwiegend Erwachsenen im Familienverband (vgl. I3-A-102) eine sehr spezifische Gruppe in den untersuchten Ausstellungen zu finden ist. Durch das Vorgehen bei der Auswahl der Stichprobe wurde zwar versucht, auch andere Erwachsenengruppen in die Untersuchung mit einzubeziehen. Es ist aber dennoch denkbar, dass die Ergebnisse nicht uneingeschränkt übertragbar sind.

Ein weiterer Aspekt, der nicht außer Acht gelassen werden darf, ist die räumliche Situation der *Elementa* als integraler Bestandteil des *TECHNOSEUM*. Aufgrund dieser speziellen Konstellation kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Antworten zur *Elementa* auf die gesamte Einrichtung, statt allein auf die interaktiven Ausstellungsbereiche, beziehen könnten. Des Weiteren sei angemerkt, dass mit der Aussage „Ich nehme aus der *Elementa* / Ausstellung neues Wissen mit“ lediglich Meinungen bzw. Besuchereinschätzungen, nicht jedoch tatsächliche Vermittlungsergebnisse erhoben wurden. Die Bewertung, welche Art von Wissen vermittelt werden kann, hängt zusätzlich wiederum von den Antworten der Besucher ab, was sie unter Wissen verstehen, die nicht an allen Stellen durchweg plausibel erschienen (vgl. u.a. Kapitel 5.3.2.5.2).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass beide interaktive Ausstellungen von Erwachsenen sehr gut angenommen werden. Dabei handelt es sich, im Vergleich zur Gesamtbevölkerung Deutschlands, eher um gebildetes Publikum, wobei die *experimenta* signifikant größere Anteile von Personen mit niedrigerem Bildungsabschluss zu ihren Besuchern zählt. Die erlebnisorientierte Realisierungsvariante mit der Einrichtung von Themenwelten wie in der *experimenta* könnte dementsprechend eine Möglichkeit darstellen, auch diese Gruppe für Ausstellungen zu interessieren. Darüber hinaus ist der Anteil von Frauen bei den über 50-Jährigen vergleichsweise gering, was auf die Fokussierung auf naturwissenschaftlich-technische Inhalte zurückzuführen sein könnte.

Trotz abweichender Zielgruppe der untersuchten Ausstellungen, von denen die *experimenta* vor allem an Kindern und Jugendlichen ausgerichtet ist (vgl. u.a. I1-A-5), wird in beiden Einrichtungen übereinstimmend ein Großteil der befragten Erwachsenen selbst aktiv und nutzt die Stationen zum Experimentieren. Darüber hinaus finden neben den interaktiven Exponaten auch die ergänzenden Angebote, vor allem auf musealer Ebene, großen Anklang. Die Erfahrungen der Experten, dass Erwachsene dieser Art von Ausstellung offen gegenüber stehen, aber insgesamt einen größeren Bedarf an Zusatzinformationen haben, hat sich damit bestätigt, ebenso aber auch die Beobachtung von Hemmschwellen, insbesondere bei der älteren Generation (vgl. u.a. I1-A-76; I2-A-52; I4-A-58).

Beide Ausstellungsangebote wurden sehr positiv bewertet, und ein Großteil der Befragten würde sie auch anderen Erwachsenen weiterempfehlen. Obwohl als Motivation für den Besuch der Einrichtungen der Faktor Freizeitgestaltung eine sehr große Rolle spielte, bestätigte die überwiegende Mehrheit, interaktive Ausstellungen auch nutzen zu wollen, um sich Wissen zu bestimmten Themen anzueignen. Bevorzugte Inhalte sind dabei hauptsächlich diejenigen, die bereits heute in den Science Centern Deutschlands und auch in den untersuchten Einrichtungen zu finden sind, wobei natürliche Phänomene, d.h. der Kerninhalt des klassischen Konzepts, den absoluten Favoriten ausmachen. Demgegenüber wurden interaktive Ausstellungen, die Wissen zu aktuell diskutierten Fragestellungen unserer Gesellschaft vermitteln, nur von einem Teil der Besucher als relevant erachtet.

Die Analyseergebnisse verdeutlichen, dass die untersuchten Ausstellungen, zumindest gemäß der Besuchereinschätzungen, tatsächlich auch zur Wissensvermittlung im weitesten Sinne beitragen können. Dabei beschränkt sich ein Wissenszuwachs nicht allein auf implizite und / oder *wertbeladene* Bestandteile, wie bspw. Motivationen, Erfahrungen oder das Wecken von Interesse, was ein wesentliches Ziel klassischer Science Center darstellt. Der Wissenszuwachs schließt, berücksichtigt man die unterschiedlichen Wissensauffassungen der Befragten, durchaus auch explizite, *wertfreie* Komponenten wie Kenntnisse mit ein.

Insgesamt wurden die Ziele und Erwartungen, die von den Experten genannt wurden, erfüllt bzw. sogar übererfüllt, wenn man berücksichtigt, dass die *experimenta* vor allem auf die Schaffung von Interesse und Motivation fokussiert (vgl. u.a. I1-A-47; I3-A-91; I4-A-9).

Einen wesentlichen Beitrag zur Wissensvermittlung leistet hier, gemäß der vorliegenden Befunde, das Konzept beider Einrichtungen, die Inhalte möglichst im Kontext entsprechender Anwendungen zu präsentieren bzw. deren Bedeutung für unseren Alltag darzustellen (vgl. u.a. I1-A-19; I2-A-21; I3-A-52; I4-A-52). So geht zum einen ein Wissenszuwachs in der Regel mit einem besseren Verständnis von Alltagsthemen einher. Zum anderen hat eine positive Bewertung ergänzender Angebote auf musealer Ebene, und hierbei insbesondere von weiterführenden Informationen, einen ebenso positiven Einfluss auf die Einschätzung neues Wissen mitzunehmen. Beides, der Bezug auf Alltagsanwendungen sowie ergänzende Informationsangebote zur Ausstellung, sind Merkmale, die der Kontextualisierung der Exponate dienen und vor allem in diesen speziellen Ausstellungskonzepten begründet liegen.

Im Gegensatz dazu konnten keine Auswirkungen auf diese Auswertekategorien in Abhängigkeit davon, ermittelt werden, ob Besucher überwiegend experimentiert oder überwiegend zugeschaut hatten. Eine Begründung hierfür konnte anhand der vorliegenden Daten nicht ermittelt werden, wobei es durchaus denkbar ist, dass Besucher durch das Beobachten anderer beim Experimentieren gleiche Effekte erzielen können, als wenn sie die Stationen selbst benutzen. Auch ist es möglich, dass geringere Lerneffekte wegen fehlender Aktivität durch Nutzung der ergänzenden Vermittlungsebenen kompensiert werden.

---

## 6 Fazit

Zu Beginn dieser Arbeit wurde festgestellt, dass interaktive Ausstellungen in der Regel als Orte des Lernens angesehen und häufig als Wissenswelten, Wissensparks o.ä. bezeichnet werden. Unklar war jedoch, welche Rolle Wissen hierbei tatsächlich spielt. Es stellte sich die Frage, inwieweit diese Ausstellungen für Erwachsene Orte der Wissensvermittlung darstellen, und welchen Beitrag deren didaktische Elemente dazu leisten können. Aufgrund ihres erweiterten Konzepts kontextualisierter Exponate erschienen in diesem Zusammenhang aus den drei grundlegenden Entwicklungstendenzen der Science Center – klassisch, erlebnisorientiert, integrativ – vor allem die beiden letztgenannten als vielversprechende Ansätze.

Um die genannten Fragen auch vor dem Blickwinkel unterschiedlicher Realisierungsvarianten des Science Center-Konzepts betrachten zu können, wurden für die vorliegende Studie jeweils ein Vertreter beider Formen – die *experimenta* in Heilbronn und die *Elementa* als Teil des *TECHNOSEUM* in Mannheim – ausgewählt und die empirischen Daten aus diesen Einrichtungen im Detail analysiert. Grundlage für die Analyse waren im Wesentlichen Befunde aus Experteninterviews und Besucherbefragungen, die sich, den Fragestellungen dieser Studie Rechnung tragend, vor allem auf die Zielsetzungen von *experimenta* und *Elementa*, das damit verbundene Ausstellungsdesign sowie die Rezeption und Bewertung von Vermittlungsangeboten durch Erwachsene beziehen.

Im Ergebnis dieser Analysen lassen sich interaktive Ausstellungen sowohl in Bezug auf die Erwartungshaltung erwachsener Besucher als auch auf mögliche Besuchsergebnisse als Wissensquelle für Erwachsene betrachten. Das in der Ausstellung vermittelte Wissen kann dabei unterschiedlicher Art sein, wobei, neben Interesse, Aufmerksamkeit und einem besseren Verständnis für die präsentierten Inhalte, die Vermittlung thematischen Wissens grundsätzlich nicht auszuschließen ist. Die Einrichtungen selbst fokussieren allerdings immer auf erst-, und nur zum Teil auch auf zweitgenannten Aspekt. Dabei deuten die Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass insbesondere die Verknüpfung der interaktiven Exponate mit weiteren Vermittlungsebenen stärkere Effekte im Hinblick auf die Vermittlung von Wissen ermöglicht. Bezüglich der beiden unterschiedlichen konzeptionellen Ansätze ließen sich keine signifikanten Auswirkungen auf die Besuchsergebnisse ermitteln. Für die untersuchten Merkmalsgrößen, wie Wissenszuwachs und Verständnisgewinn, waren in beiden Einrichtungen ähnlich hohe Anteilswerte zu verzeichnen. Allerdings lassen die vorliegenden Daten Vermutungen dahingehend zu, dass die erlebnisorientierte Variante eine Option darstellen kann, auch bildungsferne Schichten besser zu erreichen, worauf in Kapitel 6.4 noch einmal zusammenfassend eingegangen wird.

Einschränkend sei darauf hingewiesen, dass diese Erkenntnisse lediglich auf Einschätzungen von Besuchern basieren. So bestätigte zwar ein Großteil der Befragten, aus der Ausstellung neues Wissen mitzunehmen, was, unter Berücksichtigung der Wissensauffassungen der Besucher, auch *wertfreie*, explizite Komponenten impliziert. Wirkliche Lernerfolge und auch deren spätere Verfügbarkeit konnten jedoch nicht betrachtet werden. Gerade Letzteres wird in der Literatur häufig angezweifelt. Studien hätten zwar signifikante Verbesserungen in den Einschätzungen zu Wissen und Interesse ergeben. Allerdings „verpufft [dieser Effekt; A.H.] ohne anschließende thematische und inhaltliche Aufbereitung nach wenigen Wochen“, so bspw. Pfenning (2012: 345).

Als zweiter Punkt ist anzumerken, dass, selbst wenn die untersuchten Konzepte eine nachhaltige Wissensvermittlung fördern könnten, die Ergebnisse davon abhängen, inwieweit die Besucher die Angebote überhaupt annehmen. Sollte es also bspw. tatsächlich so sein, wie von Kubacki et al. (vgl. 2012: 4f) festgestellt, dass Textinformationen in der Regel nicht gelesen werden, können diese eine mögliche positive Wirkung gar nicht erst entfalten. Daneben sind, wie bereits im Zusammenhang mit dem *Contextual Model of Learning* (vgl. Kapitel 4.2.6 bzw. Falk 2004: S86) diskutiert, Lernergebnisse von zahlreichen Faktoren abhängig. So können grundsätzliche Interessen und mit dem Besuch verbundene Motivationen, bspw. Freizeitgestaltung und / oder Wissenserwerb, hier ebenso Einfluss nehmen, wie Hemmschwellen bei älteren Besuchern oder ein zu hoher Lautstärkepegel. Das bedeutet, selbst unter optimalen Bedingungen, die eine Vielzahl dieser Aspekte berücksichtigen, wird es immer auch Besucher geben, die weniger aus der Ausstellung mitnehmen.

Die zentralen Befunde dieser Studie werden nachfolgend im Hinblick auf die wesentlichen Untersuchungsfragen noch einmal im Detail dargestellt.

## **6.1 Die Rolle von Wissen und Wissensvermittlung im Science Center-Phänomen**

Die als Grundlage für die empirische Untersuchung durchgeführte Auseinandersetzung mit Wissen und Wissenskonzepten ergab einerseits unterschiedliche Bedeutungen von Wissen im zu untersuchenden Kontext, andererseits die Existenz sehr verschiedener Wissensauffassungen in anderen Disziplinen. Um eine Vergleichbarkeit der Befunde bzgl. der genannten Fragestellungen gewährleisten zu können, war es jedoch notwendig, sie auf ein einheitliches Wissenskonzept zu beziehen. Dabei bot der Ansatz *Wissen im weiteren Sinne* von Erpenbeck (vgl. 2000: 84ff) durch die Verwendung von drei Dimensionen – *Wertbeladenheit* (*wertfrei* vs. *wertbeladen*, also bspw. Sachwissen vs. Orientierungswissen, Motivationen, Erfahrungen), *Expliztheit* (implizit vs. explizit) und *Subjekt* (Individuen, soziale

---

Subjekte), die in ihren Ausprägungen unterschiedlichst kombiniert werden können, eine sehr umfassende Sicht, die es ermöglichte, bereits in der Literatur unterschiedlich verwendete Wissensbegriffe im Science Center-Kontext einzuordnen. Da er gleichzeitig gestattete, auf das eher uneinheitlich verwendete und schwer greifbare Konstrukt des Handlungswissens verzichten zu können, wurde er als Arbeitsdefinition von Wissen ausgewählt.

Betrachtet man Wissen unter dem Blickwinkel dieser Definition, haben Begriffe wie Wissenswelt oder Wissenspark im Zusammenhang mit dem Science Center-Konzept grundsätzlich ihre Berechtigung. Das zeigen sowohl die empirischen Befunde als auch die theoretische Diskussion zum Thema. Außerdem bestätigen die Untersuchungsergebnisse die bereits im Zuge der theoretischen Analysen getroffene Annahme, dass hinsichtlich des Science Center-Kontexts nicht von einem einheitlichen Wissensverständnis ausgegangen werden kann (vgl. Kapitel 2.5). So existieren auch bei den Planern der untersuchten Einrichtungen verschiedene Auffassungen darüber, inwieweit implizite und *wertbeladene* Komponenten überhaupt als Wissen anzusehen sind oder nicht. Dieses Wissensverständnis ist ein wesentlicher Einflussfaktor dahingehend, wie Vermittlungsziele für interaktive Ausstellungen in Bezug auf Wissen formuliert werden.

Gleichzeitig lässt sich keine allgemein gültige Zielstellung für interaktive Ausstellungen ermitteln, die, ausgehend vom Ansatz des *Wissens im weiteren Sinne* (vgl. Erpenbeck 2000: 84ff), alle Wissensbestandteile berücksichtigt. Ein verallgemeinerbares Ziel kann lediglich in Bezug auf die Vermittlung *wertbeladener* und / oder impliziter Wissensbestandteile identifiziert werden, d.h. wenn es um die ureigenen Anliegen von Science Centern geht, Motivation, Interesse und Verständnis zu schaffen. Es ist unumstritten, dass sich diese Komponenten in interaktiven Ausstellungen vermitteln lassen. Hierzu herrscht sowohl in der Literatur als auch bei den interviewten Experten Übereinstimmung, denn die Vermittlung von Motivationen, Erfahrungen etc. ist eines der wesentlichen Ziele von Einrichtungen, die sich am Science Center-Konzept orientieren (vgl. bspw. Schaper-Rinkel et al. 2002: 1ff; Wolff / Haller 2004: 53). Darüber hinausgehende Zielstellungen in Bezug auf die Vermittlung *wertfreier*, expliziter Komponenten, von Erpenbeck auch als *Wissen im engeren Sinne* bezeichnet (vgl. 2000: 92), scheinen dagegen einrichtungsabhängig zu sein. Deshalb lässt sich ohne Kenntnis der jeweiligen Wissensauffassung nicht eindeutig sagen, welche Wissenskomponenten gemeint sind, wenn bspw. in einer Broschüre des *Klimahaus* die Rede davon ist, Wissen vermitteln zu wollen (vgl. Klimahaus Bremerhaven o.J.: 3).

Beim Vergleich der Ziele der untersuchten Ausstellungen wird dies deutlich. So nannten die Experten der *experimenta* die Schaffung eines nachhaltigen Interesses für naturwissenschaftlich-technische Inhalte sowie die Identifikation von Fähigkeiten und Talenten der

Besucher als wesentliches Anliegen. Lediglich nachrangig und mit Einschränkungen wurde dagegen das Ziel, Fakten- bzw. Verfügungswissen vermitteln zu wollen, angeführt, obwohl auf der Website der *experimenta* die Idee „einer Lern- und Erlebniswelt, (...) die spielerisch und interaktiv Wissen vermittelt“ (experimenta Heilbronn o.J.) formuliert ist. In der *Elementa* fokussiert man dagegen, möglicherweise bedingt durch den musealen Ursprung, vor allem auf die Vermittlung von Orientierungs-, aber explizit auch auf die von Verfügungswissen – mit dem Ziel der Aufklärung zu bzw. der Reflexion von Technikanwendung. Gegenstand der *Elementa*-Bemühungen sind also sowohl *wertbeladene* und / oder implizite Wissensbestandteile als auch *wertfreie*, explizite Komponenten, während sich die *experimenta*, ähnlich dem klassischen Ansatz, im Wesentlichen auf erstgenannte konzentriert.

## 6.2 Die Bedeutung didaktischer Angebotsbausteine im Gesamtkonzept

Das gewählte Konzept, mit dem sich *Elementa* und *experimenta* auch vom klassischen Ansatz unterscheiden, ist im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, die Experimentierstationen um Kontextualisierungen zu erweitern. Dies geschieht über ergänzende Angebote vor allem auf musealer Ebene, wie bspw. Inszenierungen oder detaillierte Informationen mittels unterschiedlicher Medien, aber auch durch die Auswahl der Experimentierstationen, d.h. der Themen bzw. Anwendungen, die diese repräsentieren. Man beschränkt sich nicht allein auf die Präsentation von Phänomenen, wie in der klassischen Variante üblich, sondern der Besucher kann Bezüge zu Alltagsthemen bzw. technischen Anwendungen herstellen. Damit wird ihm bspw. die Relevanz des Gezeigten für unseren Alltag verdeutlicht.

Die Vermutungen zur besonderen Rolle dieser kontextualisierenden didaktischen Elemente in Bezug auf die Vermittlung von Wissen, die in Kapitel 3.5 angestellt wurden, ließen sich anhand der vorliegenden Besuchereinschätzungen eindeutig bestätigen. So gehen ein besseres Verständnis von Alltagsthemen und die positive Bewertung insbesondere von weiterführenden Informationen auf musealer Ebene in der Regel mit einem Wissenszuwachs einher. Wertet man Aussagen zur Anwendbarkeit vermittelter Inhalte sowie bzgl. eines Interesses an weiterer Vertiefung als Indiz für die Nachhaltigkeit des Ausstellungsbesuchs, lassen die ermittelten Ergebnisse außerdem den Schluss zu, dass die gewählte Konzeption von *Elementa* und *experimenta* auch hier positiv Einfluss nimmt. Vor allem die Anwendungsbezüge scheinen eine nachhaltige Vermittlung zu unterstützen, was Auffassungen von Kritikern bestätigt, die generell mehr kontextuelle Bezüge für diese Art der Ausstellungen fordern (vgl. Kapitel 3.4.1 bzw. beispielhaft Rennie 2007: 139; Weitze 2002: 36f).

---

Im Gegensatz dazu ließen sich im Rahmen vorliegender Analysen keine Unterschiede für überwiegend experimentierende oder lediglich zuschauende Besucher in Bezug auf die analysierten Besuchsergebnisse ermitteln. Dieser Punkt war etwas überraschend, da es sich bei der Interaktion um das didaktische Kernelement der untersuchten Ausstellungen handelt (vgl. Kapitel 3.5) und deshalb durchaus Grund zu der Annahme bestand, hier Unterschiede zu ermitteln. Eine Begründung konnte anhand der vorliegenden Befunde nicht gefunden werden. Denkbare Ursachen sind bspw. eine ähnliche Wirkung durch das Beobachten anderer Besucher und / oder überlagernde Effekte durch die Nutzung ergänzender Formate. Deren Bewertung bedürfte jedoch der Erhebung zusätzlicher Detaildaten.

Neben interaktiven und musealen Formaten messen die Einrichtungen auch den Besucherbetreuern als dritter Vermittlungsebene eine große Bedeutung bei. Diese sollen bei Bedarf für weitere Detailinformationen zur Verfügung stehen und damit einen Ausgleich zwischen den Möglichkeiten der Ausstellung und unterschiedlichen Informationsbedürfnissen der Besucher schaffen. Im Gegensatz zur musealen Ebene scheint es jedoch keine Relevanz für die untersuchten Besuchsergebnisse – Wissenserwerb, Anwendbarkeit, Verständnisgewinn und Interessiertsein – zu haben, inwieweit das Angebot der Besucherbetreuer in Anspruch genommen wurde und hilfreich in Bezug auf Verständnis oder Vertiefung präsentierter Inhalte war.

Zusätzlich werden von den betrachteten Einrichtungen außerhalb der Ausstellung weitere Angebote offeriert, von denen die werkstattähnlichen *Talentschmieden* als ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtkonzepts der *experimenta* anzusehen sind. Analog zur musealen Ebene gibt es auch hinsichtlich dieses Formats Hinweise, dass es die Vermittlung von Wissen unterstützt und positive Effekte im Hinblick auf die Anwendbarkeit der vermittelten Inhalte hervorruft. Es wird zum einen bevorzugt von weiblichen Besuchern angenommen, zum anderen von der Gruppe der Nicht-Akademiker, weshalb es eine Option darstellen könnte, auch weibliche Besucher und bildungsfernere Schichten besser zu erreichen. Letztgenannter Punkt wird von einigen Autoren (vgl. Gerber 2011: 18; Winter 2012: 32) übereinstimmend als eine wichtige Herausforderung für die Zukunft interaktiver Ausstellungen diskutiert, denn bestehende Formate der Wissenschaftskommunikation würden in der Regel eher das Bildungsbürgertum erreichen.

Die Ergebnisse der Besucherbefragung bestätigen dies, d.h. auch in den untersuchten Einrichtungen lässt sich im Vergleich zur Gesamtbevölkerung Deutschlands ein eher gebildetes Publikum finden. Interessant ist jedoch in diesem Zusammenhang, dass der Anteil der Nicht-Akademiker in der *experimenta* signifikant höher gegenüber dem in der *Elementa* ist. Das erlebnisorientierte Konzept könnte also eine Option darstellen, im Gegensatz zu

musealen Ausstellungen auch bildungsfernere Personen anzusprechen. Inwieweit es sich hierbei um einen Effekt handelt, der durch die unterschiedliche Wahrnehmung von Museum und rein interaktiven Ausstellungen oder aber generell allein durch die erlebnisorientierten Realisierungsvarianten mit ihren Themenwelten hervorgerufen wird, wäre noch zu untersuchen. Hinsichtlich dieser Fragestellung ist auch die vergleichsweise hohe Weiterempfehlungsrate der *Elementa* durch Nicht-Akademiker zu betrachten, die ein Indiz auf eine generell positivere Bewertung des interaktiven gegenüber dem klassisch musealen Konzept sein könnte (vgl. Kapitel 5.3.2.4.2).

### **6.3 Interaktive Ausstellungen als Lernort für Erwachsene**

Sowohl *Elementa* als auch *experimenta* sehen sich grundsätzlich als außerschulischen Lernort für alle Bevölkerungsgruppen und Altersklassen an. Sie weisen jedoch Unterschiede dahingehend auf, inwieweit sich ihre Konzeption auch an Erwachsenen ausrichtet. So ist das Ausstellungskonzept der *Elementa* nicht auf eine bestimmte Altersgruppe zugeschnitten und orientiert sich damit an der Zielgruppe des *TECHNOSEUM*, in dessen Sammlungspräsentation sie eingebettet ist. Die Experimentierstationen und ergänzenden Angebote, wie bspw. Textinformationen und inszenierende Elemente, sind so ausgelegt, dass sie von allen Altersklassen genutzt und verstanden werden können. Eine Ausnahme bildet hier lediglich die *Elementa 3*, die für kleinere Kinder eher als zu kompliziert angesehen wird.

Im Gegensatz dazu fokussiert die *experimenta* mit ihrer Ausstellung besonders auf die Gruppe von Kindern und Jugendlichen, was sich auch in den Besuchsgründen widerspiegelt, die im Rahmen der schriftlichen Befragung ermittelt wurden. Hierzu ergab sich gegenüber der *Elementa* ein signifikant höherer Anteil an Personen, die die Begleitung von (Enkel-) Kindern nannten. Über die ergänzenden Vermittlungsebenen wird darüber hinaus versucht, dem größeren Informationsbedarf (begleitender) Erwachsener gerecht zu werden.

Dieser Fakt lässt die Vermutung zu, dass Kontextualisierungen eine Option darstellen, interaktive Ausstellungen an den Anforderungen Erwachsener auszurichten. Die Bezugnahme auf Alltagsthemen und technische Anwendungen hat nicht nur positiven Einfluss auf die Vermittlungsergebnisse, sondern bietet überhaupt erst einmal Anknüpfungspunkte an Vorerfahrungen und Vorwissen. Damit können erwachsene Besucher sich gemäß ihrer Interessen in den präsentierten Inhalten wiederfinden, eine wichtige Forderung für Bildungsprozesse Erwachsener (vgl. Kapitel 4).

Selbst wenn *Elementa* und *experimenta* nicht speziell für erwachsene Besucher konzipiert wurden, sehen die Experten interaktive Ausstellungen durchaus als ein interessantes

---

Angebot für die genannte Zielgruppe an. Diese Einschätzung deckt sich mit der theoretischen Diskussion und bereits existierenden Forschungsergebnissen zur Relevanz von Science Centern als Lernort für Erwachsene (vgl. Kapitel 3.5). Sie wird darüber hinaus auch durch die positiven Ergebnisse der Besucherbefragung bestätigt.

Die Bewertung beider Ausstellungen durch die befragten Erwachsenen fiel ausgesprochen positiv aus. Im Vergleich zum klassischen Museum werden besonders der interaktive Aspekt des Ausstellungsformats und teilweise explizit auch die damit verbundenen Optionen für eine anschauliche und nachhaltige Wissensvermittlung hervorgehoben. Ein Großteil der Befragten nutzt diese Möglichkeit und experimentiert selbst, d.h. von den Experten vermutete Hemmschwellen werden kaum bzw. wenn, dann überwiegend bei älteren Besuchern sichtbar. Dabei trägt ein Besuch von *experimenta* oder *Elementa*, zumindest gemäß den Besuchereinschätzungen, zum einen zu einem verbesserten Verständnis von Alltagsthemen, zum anderen zum Erwerb von Wissen im weitesten Sinne bei, wobei Besucher, die mit der Erwartung Neues zu lernen kamen, eher auch den Erwerb neuen Wissens bestätigten. Hier zeigt sich, wie im Zusammenhang mit dem *Contextual Model of Learning* (vgl. Kapitel 4.2.6 bzw. Falk 2004: S86) diskutiert, die Abhängigkeit der Lernergebnisse von persönlichen Faktoren, also z.B. Motivation.

Grundsätzlich würde die Mehrheit der Befragten die *Elementa* bzw. *experimenta* auch anderen Erwachsenen weiterempfehlen sowie als Quelle für den Wissenserwerb zu ausgewählten Inhalten nutzen. Dabei bevorzugte Themenfelder entsprechen im Wesentlichen den inhaltlichen Angeboten, wie sie bereits heute hauptsächlich in den Science Centern Deutschlands zu finden sind. Inwieweit das Konzept auch dazu verwendet werden könnte, gesellschaftlich diskutierte, aktuelle Themen zu platzieren, eine Überlegung, die in Kapitel 3.5 angestellt wurde, muss im Detail noch weiter untersucht werden. Während eine von *Wissenschaft im Dialog* initiierte Ausstellung „Zukunftsprojekt Erde“ auf der *MS Wissenschaft*, in der Forschung zum Thema Nachhaltigkeit präsentiert wurde, eine sehr hohe Resonanz verzeichnete<sup>200</sup>, ergaben die vorliegenden Ergebnisse ein vergleichsweise geringeres Interesse an solchen Themen bei den Befragten.

---

<sup>200</sup> Nachdem sich unter den ca. 90.000 Interessierten, die im Zeitraum von ca. 5 Monaten in die Ausstellung kamen, 480 Schulklassen befanden, kann man, bei einer angenommenen Klassengröße von 30 Schülern, von ca. 75.000 sonstigen Besuchern ausgehen (vgl. Zukunftsprojekt Erde 2012).

#### 6.4 Einordnung der Befunde in die wissenschaftlichen Debatte

Eine Analyse des Phänomens Science Center im Kontext der Erwachsenenbildung hatte seither nur im Hinblick auf ausgewählte Perspektiven stattgefunden. Schwerpunkte lagen dabei vor allem in der Reflexion des didaktischen Angebots. In Teilen, vor allem bezogen auf das Gesamtkonzept, war auch die Untersuchung von Lernaspekten Gegenstand der Forschung. Mit vorliegender Arbeit wurde der Versuch unternommen, die bereits vorhandenen Befunde um zusätzliche Details hinsichtlich einer Wissensvermittlung für Erwachsene sowie der Relevanz didaktischer Einzelelemente zu ergänzen. Diesbezüglich können aus den Untersuchungsergebnissen folgende Punkte als Resümee festgehalten werden.

Die vorliegenden Daten lassen, wie bereits zusammengefasst wurde, die Schlussfolgerung zu, dass interaktive Ausstellungen sowohl in Bezug auf Erwartungshaltungen und mögliche Besuchsergebnisse als auch hinsichtlich angebotener Inhalte als Wissensquelle für Erwachsene anzusehen sind. Damit konnten für die beiden erstgenannten Punkte Befunde aus dem Projekt *Erlebnisorientierte Lernorte* (vgl. Nahrstedt et al. 2002) auch für die im Rahmen dieser Studie untersuchten Einrichtungen bestätigt werden. Darüber hinaus lassen sich deren Erkenntnisse dahingehend konkretisieren, dass die Konzeptionen von *Elementa* und *experimenta* in Bezug auf inhaltliche Angebote mit den für Erwachsene relevanten Themenstellungen abgeglichen sowie Bewertungen der Ausstellungen als Wissensquelle hinsichtlich unterschiedlicher Wissenskomponenten analysiert wurden. Außerdem gestattet vorliegende Untersuchung weitergehende Aussagen im Hinblick auf die Nutzung und Bewertung einzelner Angebotsbausteine, u.a. auch in Bezug auf bisher fehlende Erkenntnisse zu den interaktiven Elementen.

Auf Seiten der didaktischen Reflexion leisten die ermittelten Befunde einen Beitrag, die Ergebnisse der im Rahmen von *WISER* durchgeführten Angebotsanalysen (vgl. Körber 2004: 175ff; Schrader et al. 2008: 110f) hinsichtlich einer Wissensvermittlung für Erwachsene um konkrete empirische Daten zu ergänzen. In diesem Zusammenhang konnten Hypothesen zum Einfluss von Kontextualisierungen auf die Qualität der Lernprozesse (vgl. Körber 2004: 186) zumindest in Bezug auf Besuchereinschätzungen bestätigt werden. Gleiches gilt für die Erkenntnisse zur Bedeutung von Besucherbetreuern als Lehrende, die im Rahmen der *WISER*-Studie aus den Daten zu Besucherbeobachtungen abgeleitet wurden (vgl. a.a.O.: 187f).

Keine Übereinstimmung ergab sich dagegen zur Rolle der Besucherbetreuer in den Ausstellungskonzeptionen, d.h. aus Sicht der Ausstellungsplaner. Während diesen im *Universum* lediglich die Funktion von „Lernhelfern“ zugestanden wurde (vgl. Körber 187),

---

haben sie, nach Ansicht der Experten von *Elementa* und *experimenta*, neben dieser Aufgabe durchaus auch eine wichtige Bedeutung als Lehrende, soweit ihre Fähigkeiten das zulassen. Die Schlussfolgerung von Körber: „In der Programmatik des Science Center gelten Personen wie personenvermittelte pädagogische Dienstleistungen, insbesondere Lehre, als marginal oder sogar verzichtbar.“ (a.a.O.: 188) lässt sich entsprechend nicht für alle Einrichtungen verallgemeinern.

Auch war die aus der konzeptionellen Gestaltung der Exponate im *Universum* abgeleitete Hypothese, dass kontextualisierte interaktive Lernarrangements durch implizite instruktionsdidaktische Elemente gekennzeichnet seien (vgl. a.a.O.: 182), nur auf einen Teil der Exponate der in dieser Studie untersuchten Einrichtungen übertragbar. Die auf Grund dieser Befunde in Kapitel 4.1.3 angestellte Vermutung, dass es sich bei den Einschränkungen zur Variabilität und Durchschaubarkeit der Exponate im Vergleich zum theoretisch diskutierten Ansatz um ein grundsätzliches Merkmal für Exponate erlebnisorientierter oder gar aller kontextualisierter Realisierungsvarianten handeln könne, wurde damit nicht bestätigt.

Neben den genannten Punkten bietet vorliegende Untersuchung Ansatzpunkte zur Frage nach der Bedeutung unterschiedlicher konzeptioneller Ansätze, die in der Forschung bisher nicht betrachtet wurde. Eine Schlussfolgerung, die sich aus der Studie ableiten lässt, ist der mögliche Einfluss von Einrichtungsspezifika auf formulierte Vermittlungsziele. Die Vermutung an dieser Stelle ist, dass integrative Formen tendenziell eher darauf fokussieren, auch *wertfreies*, explizites Wissen zu vermitteln, als erlebnisorientierte und klassische Realisierungsvarianten. Aufgrund ihrer musealen Herkunft sind sie stärker mit diesem Anliegen verbunden als Letztgenannte, die sich bereits in ihren Ursprüngen vor allem an der Vermittlung *wertbeladener* und / oder impliziter Bestandteile orientierten. Hinsichtlich der Besuchereinschätzungen zu Lernergebnissen waren allerdings, trotz einer etwas anderen Fokussierung der Wissensvermittlung durch beide Einrichtungen, keine signifikanten Unterschiede ermittelbar.

Einen vor allem für die weitere Forschung beachtenswerten Aspekt stellen Ergebnisse dieses Einrichtungsvergleichs in Bezug auf die Bewertung der Interaktion dar, die die begründete Vermutung zulassen, dass das interaktive Konzept für die Gruppe der Nicht-Akademiker eine besondere Attraktivität genießt und damit eine Motivation für Ausstellungsbesuche darstellen kann. Vor diesem Hintergrund und aufgrund der Befunde zur Wirkung kontextualisierender Elemente, sollten insbesondere erlebnisorientierte Konzeptionen hinsichtlich der Fragestellung weitergehender untersucht werden, welche Möglichkeiten sie bieten, um (Wissenschafts-)Ausstellungen für bildungsfernere Bevölkerungsschichten

attraktiver gestalten zu können. Dies gilt auch für Formate ähnlich den *Talentschmieden der experimenta*, für die die Befunde eine gleiche Tendenz aufzeigen.

Weiteren Forschungsbedarf gibt es außerdem bezüglich der Möglichkeiten, die die Kontextualisierung der interaktiven Exponate, d.h. deren Kombination mit Anwendungsbezügen und weiterführenden Informationsangeboten, bietet. So ist anhand vorliegender Daten nicht eindeutig abzulesen, ob dieser Ansatz tatsächlich bessere Ergebnisse in Bezug auf die Vermittlung von Wissen zur Folge hat, oder ob es sich hierbei lediglich um einen verbesserten Wissenserwerb in der Wahrnehmung der Besucher handelt. In diesem Zusammenhang sollte auch die Vermittlung expliziter, *wertfreier* Wissensbestandteile untersucht werden, die gemäß den Befunden vorliegender Studie ein mögliches Ergebnis darstellt, in der Literatur häufig aber eher als unrealistisch eingeschätzt wird (vgl. bspw. Stadler 2004b: 69f). Es wäre denkbar, dass die vorgestellten Konzepte auch in diesem Punkt ein größeres Potential aufweisen als der klassische Ansatz.

Darüber hinaus konnten die Relevanz der Interaktion für die betrachteten Besuchsergebnisse sowie die Anwendbarkeit des Science Center-Konzepts für die Vermittlung aktueller, gesellschaftlich diskutierter Themenstellungen nicht abschließend geklärt werden und stellen damit Fragestellungen dar, die im Rahmen weiterer Forschung zu analysieren wären. Letztgenannter Punkt muss dabei sowohl aus dem Blickwinkel konzeptueller Möglichkeiten als auch aus dem der Besucherinteressen noch genauer betrachtet werden.

Auch wenn der Untersuchungsgegenstand vorliegender Arbeit nicht abschließend analysiert werden konnte, war es möglich, vorhandene Befunde um wesentliche Erkenntnisse im Hinblick auf die zu untersuchende Fragestellung zu erweitern. Diesbezüglich lässt sich resümieren, dass interaktive Ausstellungen eine Wissensquelle für Erwachsene darstellen und hierbei, folgt man den Vermutungen der Experten, zukünftig eine noch stärkere Bedeutung erfahren könnten, um Orientierung im Hinblick auf einen beschleunigten technischen Wandel zu bieten. Kontextualisierende Elemente spielen in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle.

---

## Literatur

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hrsg. 2011): acatech berichtet und empfiehlt - Nr. 5. Monitoring von Motivationskonzepten für den Techniknachwuchs (MoMoTech). Berlin, Heidelberg: Springer. URL: [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Projektberichte/acatech\\_Berichtet-und-Empfiehl\\_MoMoTech\\_WEB.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Projektberichte/acatech_Berichtet-und-Empfiehl_MoMoTech_WEB.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Adelung, J. Christoph (1801): Grammatisch-kritisches Wörterbuch der Hochdeutschen Mundart. Teil 4. Leipzig: Breitkopf.
- Allen, Sue (2004): Designs for Learning. Studying Science Museum Exhibits That Do More Than Entertain. In: Science Education, 88 (Suppl. 1). S. S17 - S33. URL: [http://learningspaces2008.pbworks.com/f/Allen\\_Exploratorium.pdf](http://learningspaces2008.pbworks.com/f/Allen_Exploratorium.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- APA-OTS (2012): Science Center übernehmen Verantwortung. URL: [http://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20120125\\_OTS0015/science-center-uebernehmen-verantwortung](http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20120125_OTS0015/science-center-uebernehmen-verantwortung) (Stand: 05.04.2014).
- Arnold, Rolf / Nolda, Sigrid / Nuissl, Ekkehard (Hrsg. 2001): Wörterbuch Erwachsenenpädagogik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Asmussen (2012): Die Perspektive von Lehrern auf den außerschulischen Bildungsort Science Center – eine explorative Fragebogenuntersuchung am Beispiel der Phänomenta. In: Dernbach, Beatrice / Kleinert, Christian / Münder, Herbert (Hrsg. 2012): Handbuch Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 353 - 362.
- ASTC (o.J.): About Science Centers. URL: <http://astc.org/sciencecenters/> (Stand: 15.04.2013).
- ASTC (2011): 2011 Science Center and Museum Statistics. URL: [http://www.astc.org/about/pdf/Backgrounders/2011 Science Center Statistics.pdf](http://www.astc.org/about/pdf/Backgrounders/2011%20Science%20Center%20Statistics.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Bacon, Francis; Behrens, Renate (Hrsg.) (1984): Neu-Atlantis. Berlin: Akademie-Verlag.
- Bade, Claudia (2010): Informelles Lernen im mehrsprachigen Science-Center Le Vaisseau. Ein Beitrag zur Science-Center-Pädagogik. Dissertation. Universität Lüneburg. URL: <http://opus.uni-lueneburg.de/opus/volltexte/2010/14189/> (Stand: 05.04.2014).
- Ballod, Matthias (2007): Informationsökonomie – Informationsdidaktik. Strategien zur gesellschaftlichen, organisationalen und individuellen Informationsbewältigung und Wissensvermittlung. Bielefeld: Bertelsmann.
- Baur, Gabriele / Müller, Albrecht / Renn, Ortwin / Mack, Ulrich (2000): Public Understanding of Sciences and Humanities. Initiativen, Optionen und Empfehlungen für Baden-Württemberg. Studie im Auftrag der Landesregierung Baden-Württemberg. Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. URL: <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2003/1563/> (Stand: 05.04.2014).
- Beck, Ulrich (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt / Main: Suhrkamp.
- Beetlestone, John G. / Johnson, Colin H. / Quin, Melanie / White, Harry (1998): The science center movement. Contexts, practice, next challenges. In: Public Understanding of Science, 7 (1). S. 5 - 26.
- Bell, Daniel (1976): Die nachindustrielle Gesellschaft. Frankfurt / Main, New York: Campus.

- Berger, Peter L. / Luckmann, Thomas (1993): Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie. Frankfurt / Main: Fischer.
- Biester, Anke (2009): Zupackendes Exponat. In: Kohlhammer, Katja (Hrsg. 2009): Entdecke dein Talent. experimenta – ein Science Center der neuen Art. bild der wissenschaft plus, Sonderpublikation. Leinfelden-Echterdingen: Konradin Medien. S. 22 - 25.
- Bild der Wissenschaft (2011): Doppelt so viele Besucher wie erwartet. Interview von Wolfgang Hess (bild der wissenschaft) mit Dr. Hansch, Geschäftsführer, und Dr. Sichau, Leiter Ausstellung der experimenta, 27.04.2011. URL: <http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/news/313399.html> (Stand: 05.04.2014).
- Böhm, Winfried (2005): Wörterbuch der Pädagogik. Stuttgart: Kröner.
- Bortz, Jürgen / Schuster, Christof (2010): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bosch, Karl (2007): Basiswissen Statistik. Einführung in die Grundlagen der Statistik mit zahlreichen Beispielen und Übungsaufgaben mit Lösungen. München, Wien: Oldenbourg.
- Botelho, Agostinho / Morais, Ana M. (2006): Students-Exhibits Interaction at a Science Center. In: Journal of Research in Science Teaching, 43 (10). S. 987 - 1018.
- Bradburne, James M. (1998): Dinosaurs and white elephants. The science center in the twenty-first century. In: Public Understanding of Science, 7 (1). S. 237 - 253.
- Brockhaus (2005): Der Brockhaus in zehn Bänden. Leipzig: F. A. Brockhaus GmbH.
- Brügelmann, Hans (1982): Fallstudien in der Pädagogik. In: Zeitschrift für Pädagogik 27 (4). S. 609 - 623. URL: <http://www.pedocs.de/volltexte/2009/1636/> (Stand: 05.04.2014).
- Bruner, Jerome S. (1981): Der Akt der Entdeckung. In: Neber, Heinz (Hrsg. 1981): Entdeckendes Lernen. Weinheim, Basel: Beltz. S. 15 - 29.
- Brüsemeister, Thomas (2008): Qualitative Forschung. Ein Überblick. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bundesverband Museumspädagogik (2004): Zum Bildungsauftrag der Museen. Stellungnahme des Bundesverbandes Museumspädagogik e.V. (April 2004). URL: [http://kultur-bildet.de/sites/default/files/mediapool/glossar/pdf/bundesverband\\_museumspaedagogik\\_zum\\_bildungsauftrag\\_der\\_museen\\_2004.pdf](http://kultur-bildet.de/sites/default/files/mediapool/glossar/pdf/bundesverband_museumspaedagogik_zum_bildungsauftrag_der_museen_2004.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Butler, Stella V. (1992): Science and technology museums. Leicester [u.a.]: Leicester University Press.
- Conein, Stephanie (2004): Public Understanding of Science. Entwicklung und aktuelle Tendenzen. In: Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 20 - 31. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).

- 
- Danilov, Victor J. (1982): Science and Technology Centers. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- DASA Dortmund (o.J.): Über die DASA. URL: [http://www.dasa-dortmund.de/cIn\\_135/dasa/de/Ueber-die-DASA/Ueber\\_die\\_DASA.html](http://www.dasa-dortmund.de/cIn_135/dasa/de/Ueber-die-DASA/Ueber_die_DASA.html) (Stand: 28.10.2010).
- Dauskardt, Michael (2002): Traditionelles Technikmuseum versus Science Center – eine Herausforderung für das neue Millennium? In: Feldkamp, Jörg (Hrsg. 2002): Wohin führt der Weg der Technikhistorischen Museen? Chemnitz: Zweckverband Sächsisches Industriemuseum. S. 41 - 45.
- Dernbach, Beatrice / Kleinert, Christian / Münder, Herbert (2012): Einleitung: Die drei Ebenen der Wissenschaftskommunikation. In: Dernbach, Beatrice / Kleinert, Christian / Münder, Herbert (Hrsg. 2012): Handbuch Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 1-15.
- Deutscher Museumsbund (o.J.): Vielfalt der Museen. URL: [http://www.museumsbund.de/de/das\\_museum/geschichte\\_definition/museum\\_im\\_wandel\\_der\\_zeit/vielfalt\\_der\\_museen/](http://www.museumsbund.de/de/das_museum/geschichte_definition/museum_im_wandel_der_zeit/vielfalt_der_museen/) (Stand: 08.09.2010).
- Dewe, Bernd (2004): Einführung in das Thema der Arbeitsgruppe 5: „Wissen, Können, Handeln“. In: REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung (DIE), 27. S. 233 - 235. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/dewe0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Dewey, John (1938): Erfahrung und Erziehung (Experience and Education). In: Horlacher, Rebekka / Oelkers, Jürgen (Hrsg. 2002): Dewey, John: Pädagogische Aufsätze und Abhandlungen (1900 - 1944). Zürich: Verlag Pestalozzianum. S. 227 - 281.
- Dewey, John (1928): Democracy and education. An introduction to the philosophy of education. New York: The Macmillan Company.
- Dohmen, Günther (2001): Das informelle Lernen. Die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- Dolch, Josef (1967): Grundbegriffe der pädagogischen Fachsprache. München: Ehrenwirth.
- Dow, Peter (2000): Why Inquiry? A Historical and Philosophical Commentary. In: National Science Foundation (Hrsg. 2000): Foundations, Volume 2. Inquiry. Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom. S. 5 - 8. URL: <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/start.htm> (Stand: 05.04.2014).
- Englert, Achim / Kiupel, Michael (2012): Der außerschulische Lernort Science Center. In: Dernbach, Beatrice / Kleinert, Christian / Münder, Herbert (Hrsg. 2012): Handbuch Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 141 - 148.
- Erpenbeck, John (2000): Erwachsenenlernen als Wissens- und Kompetenzmanagement. In: REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung (DIE), 45. S. 84 - 97. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2000/nuissl00\\_05.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2000/nuissl00_05.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- experimenta Heilbronn (Hrsg. 2010): Ein Jahr experimenta. Erfolge und Pläne des Heilbronner Science Centers. Sonderveröffentlichung. Heilbronn: Heilbronner Stimme.
- experimenta Heilbronn (Hrsg. 2009 / 2010): Jahrbuch 2009 / 2010. Unveröffentlicht.
- experimenta Heilbronn (Hrsg. 2009): experimenta. entdecken erleben erkennen. Sonderveröffentlichung zur Eröffnung der experimenta. Heilbronn: Heilbronner Stimme.
- experimenta Heilbronn (o.J.): Idee und Konzept. URL: <http://www.experimenta-heilbronn.de/main/wir-partner/idee-konzept.html?font=1> (Stand: 02.03.2011).
-

- Falk, John H. (2004): The Director's Cut. Toward an Improved Understanding of Learning from Museums. In: Science Education, 88 (Suppl. 1). S. S83 - S96. URL: [http://eec.islandwood.org/files/clancyw/Elementary Science Methods/zoos-aquaria/The Directors Cut - Toward an Improved Understanding of Learning from Museums.pdf](http://eec.islandwood.org/files/clancyw/Elementary%20Science%20Methods/zoos-aquaria/The%20Directors%20Cut%20-%20Toward%20an%20Improved%20Understanding%20of%20Learning%20from%20Museums.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Falk, John H. / Dierking, Lynn D. (2004): The Contextual Model of Learning. In: Anderson, Gail (Hrsg. 2004): Reinventing the museum. Historical and contemporary perspectives on the paradigm shift. Walnut Creek, CA: AltaMira Press. S. 139 - 142.
- Falk, John H. / Dierking, Lynn D. (2002): Lessons without limit. How free-choice learning is transforming education. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Falk, John H. / Dierking, Lynn D. (1998): Free-choice learning. An alternative term to informal learning? In: Informal Learning Environments Research Newsletter, 2 (1). S. 2. URL: <http://www.umsl.edu/~sigiler/ILER-Newsletter-0798.pdf> (Stand: 05.03.2011).
- Falk, John H. / Storksdieck, Martin (2010): Science Learning in a Leisure Setting. In: Journal of Research in Science Teaching, 47 (2). S. 194 - 212.
- Falk, John H. / Storksdieck, Martin (2005): Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition. In: Science Education, 89 (5). S. 744 - 778.
- Faulstich, Peter (2009): Lernorte – Flucht aus der Anstalt. In: Faulstich, Peter / Bayer, Mechthild (Hrsg. 2009): Lernorte. Vielfalt von Weiterbildungs- und Lernmöglichkeiten. Eine Initiative von ver.di und IG Metall. Hamburg: VSA. S. 7 - 27. URL: [http://www.vsa-verlag.de/uploads/media/VSA\\_Faulstich\\_Bayer\\_Lernorte.pdf](http://www.vsa-verlag.de/uploads/media/VSA_Faulstich_Bayer_Lernorte.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Faulstich, Peter (2006): Öffentliche Wissenschaft. In: Faulstich, Paul (Hrsg. 2006): Öffentliche Wissenschaft. Neue Perspektiven der Vermittlung in der wissenschaftlichen Weiterbildung. Bielefeld: transcript. S. 11 - 32.
- Fehlhammer, Wolf P. (2004): Initialzündung für europäische Science Centers. In: GdWZ - Grundlagen der Weiterbildung, 15 (2). S. 75 - 78.
- Fehlhammer, Wolf P. (1999): Braucht Deutschland Science Center? 7 + 2 Thesen zur Zukunft der Museen. In: Museumskunde, 64 (2). S. 39 - 44.
- Fiesser, Lutz (2001): Science-Zentren. Interaktive Erfahrungsfelder mit naturwissenschaftlich-technischer Grundlage. Schriftenreihe zum interaktiven Lernen, Nr. 1. URL: [http://phaenomena.com/flensburg/phaenomena/publikationen/Artikel\\_Science\\_Zentren.pdf](http://phaenomena.com/flensburg/phaenomena/publikationen/Artikel_Science_Zentren.pdf) (Stand: 18.12.2009).
- Fiesser, Lutz (2000): Raum für Zeit. Quellentexte zur Pädagogik der interaktiven Science-Zentren. Flensburg: Laborakademie Phänomena.
- Fiesser, Lutz (1990): Anstiften zum Denken – die Phänomena. Bericht über ein Forschungsprojekt. Flensburg: Institut für Physik und ihre Didaktik PH Flensburg.
- Fiesser, Lutz / Kiupel, Michael (1999): Interaktive Exponate - mehr als eine Attraktion für Kids. Schriftenreihe zum interaktiven Lernen, Nr. 2. Nachdruck aus: Museum aktuell, Nr. 42 (1999), S. 1488f. URL: [http://www.phaenomena.com/flensburg/dansk/phaenomena/publikationen/schriftenreihe\\_2.pdf](http://www.phaenomena.com/flensburg/dansk/phaenomena/publikationen/schriftenreihe_2.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Flügel, Katharina (2009): Einführung in die Museologie. Darmstadt: WBG.
- Franz-Balsen, Angela / Stadler, Matthias (2002): Mathematik, Naturwissenschaft und Technik. Verschwindet das mathematisch-naturwissenschaftliche Wissen aus der Erwachsenenbildung? In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung / 2002: Wissenschaft im Dialog. S. 28 - 31. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/franz-balsen0201.pdf> (Stand: 05.04.2014).

- 
- Frater, Harald / Podbregar, Nadja / Lohmann, Dieter (2008): Wissen hoch 12. Erkenntnisse und Themen die uns bewegen 2007 / 2008. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Freericks, Renate (2006): Lernen in Erlebniswelten. Erlebnisorientierte Lernorte und ihre Potenziale für ein nachhaltiges Lernen. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung / 2006: Lernorte. S. 32 - 35. URL: <http://www.diezeitschrift.de/42006/freericks0601.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Freericks, Renate (2005): Projekt Aquilo. Aktivierung und Qualifizierung erlebnisorientierter Lernorte. Endbericht des Forschungsprojektes: Aktivierung und Qualifizierung erlebnisorientierter Lernorte (Aquilo). Bremen: IFKA.
- Friedmann, Alan J. (2010): The evolution of the science museum. In: Physics Today, 63 (10). S. 45 - 51. URL: <http://dx.doi.org/10.1063/1.3502548> (Stand: 05.04.2014).
- Gerber, Alexander (2011): Trendstudie Wissenschaftskommunikation – Vorhang auf für Phase 5. Berlin: edition innovare. URL: [http://www.stifterverband.de/publikationen\\_und\\_podcasts/positionen\\_dokumentationen/wissenschaftskommunikation\\_trendstudie/wissenschaftskommunikation\\_trendstudie\\_2011.pdf](http://www.stifterverband.de/publikationen_und_podcasts/positionen_dokumentationen/wissenschaftskommunikation_trendstudie/wissenschaftskommunikation_trendstudie_2011.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Gessmann, Martin (Hrsg. 2009): Philosophisches Wörterbuch. Stuttgart: Kröner.
- Geyer, Claudia (2008): Museums- und Science Center-Besuche im naturwissenschaftlichen Unterricht aus einer motivationalen Perspektive. Die Sicht von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern. Dissertation. Berlin: Logos.
- Ghose, Saroj (2001): Foreword. In: Errington, Sharyn / Stocklmayer, Susan M. / Honeyman, Brenton (Hrsg. 2001): Using Museums to Popularise Science and Technology. London: Commonwealth Secretariat. S. 7.
- Gilbert, John K. / Priest, Mary (2001): What do Primary Students Gain From Discussion About Exhibits? In: Errington, Sharyn / Stocklmayer, Susan M. / Honeyman, Brenton (Hrsg. 2001): Using Museums to Popularise Science and Technology. London: Commonwealth Secretariat. S. 117 - 130.
- Gläser, Jochen / Laudel, Grit (2009): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Goddar, Jeanette (2010): „Wissenschaft macht selten fröhlich“ – aber immer öfter! Dokumentation zu: Science Center als Forum der Wissenschaftskommunikation. Wissenschaft im Dialog – 3. Forum Wissenschaftskommunikation. URL: <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/wissenschaftskommunikation/forum/forum-2010/dokumentation/science-center.html#top> (Stand: 06.10.2011).
- Gottschalk-Mazouz, Niels (2007): Was ist Wissen? Überlegungen zu einem Komplexbegriff an der Schnittstelle von Philosophie und Sozialwissenschaften. In: Ammon, Sabine / Heineke, Corinna / Selbmann, Kirsten (Hrsg. 2007): Wissen in Bewegung. Vielfalt und Hegemonie in der Wissensgesellschaft. Weilerswist: Velbrück. S. 21 - 40.
- Götz, Thomas / Frenzel, Anne C. / Pekrun, Reinhard (2009): Psychologische Bildungsforschung. In: Tippelt, Rudolf / Schmidt, Bernhard (Hrsg. 2009): Handbuch Bildungsforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 71 - 91.
- Götze, Wolfgang / Deutschmann, Christel / Link, Heike (2002): Statistik. Lehr- und Übungsbuch mit Beispielen aus der Tourismus- und Verkehrswirtschaft. München, Wien: Oldenbourg.
- Gramelsberger, Gabriele (2006): Science Center – Informale Bildungsorte. URL: <http://www.scro.de/ScienceCenter-InformaleBildungsorte.pdf> (Stand: 05.04.2014).
-

- Greiner, Tanja (2007): Science Center. Land der Leuchttürme. URL: <http://www.spiegel.de/schulspiegel/wissen/0,1518,524879,00.html> (Stand: 05.04.2014).
- Gruber, Hans / Mack, Wolfgang / Ziegler, Albert (1999): Wissen und Denken. Eine problematische Beziehung. In: Gruber, Hans / Mack, Wolfgang / Ziegler, Albert (Hrsg. 1999): Wissen und Denken. Beiträge aus Problemlösepsychologie und Wissenspsychologie. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verlag. S. 7 - 16.
- Gudjons, Herbert (2006): Pädagogisches Grundwissen. Überblick – Kompendium – Studienbuch. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gudjons, Herbert (2001): Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung – Selbsttätigkeit – Projektarbeit. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Haller, Kerstin (2003): Lernen im Museum und im Science Center. Pädagogische und psychologische Grundlagen. In: Noschka-Roos, Annette (Hrsg. 2003): Besucherforschung in Museen. Instrumentarien zur Verbesserung der Ausstellungskommunikation. München: Deutsches Museum. S. 144 - 156.
- Haller, Kerstin / Wolff, Tobias (2002): ...bis in die luftigen Höhen der Atmosphäre. Das Universum® Science Center Bremen. In: Kultur & Technik – Das Magazin aus dem Deutschen Museum, 26 (3). S. 35 - 37. URL: [http://www.deutsches-museum.de/fileadmin/Content/data/020\\_Dokumente/040\\_KuT\\_Artikel/2002/26-3-35.pdf](http://www.deutsches-museum.de/fileadmin/Content/data/020_Dokumente/040_KuT_Artikel/2002/26-3-35.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Hansch, Wolfgang (2009): Entdecken, erleben, erkennen – die experimenta. Martin Vieweg (bild der wissenschaft) im Gespräch mit Wolfgang Hansch, Geschäftsführer der experimenta. Podcast vom 14.11.2009. URL: [http://www.podcast.de/episode/1392089/Entdecken,\\_erleben,\\_erkennen\\_-\\_die\\_experimenta\\_-\\_Im\\_Gesprach:\\_Wolfgang\\_Hansch,\\_Geschaeftsfuehrer\\_der\\_experimenta](http://www.podcast.de/episode/1392089/Entdecken,_erleben,_erkennen_-_die_experimenta_-_Im_Gesprach:_Wolfgang_Hansch,_Geschaeftsfuehrer_der_experimenta) (Stand: 18.01.2011).
- Hartung, Olaf (Red. o.J.): Informationen zu geschichtsdidaktischen Lernthemen für Lehramtsstudierende des Fachs Geschichte – Forschend-entdeckendes Lernen – Definition. Historisches Institut, Universität Gießen. URL: [http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb04/institute/geschichte/didaktik/dokumente/Mat\\_Medien/geschichtsdidaktische-pruefungsthemen/forschend-entdeckendes-lernen/definition](http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb04/institute/geschichte/didaktik/dokumente/Mat_Medien/geschichtsdidaktische-pruefungsthemen/forschend-entdeckendes-lernen/definition) (Stand: 28.02.2011).
- Hauser, Walter (2006): Interaktion als Dialog. Mediale Räume für kontroverse Wissenschaftsthemen. In: Schwan, Stephan / Trischler, Helmuth / Prenzel, Manfred (Hrsg. 2006): Lernen im Museum: Die Rolle von Medien. Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumsforschung, Nr. 38. S. 89 - 99. URL: [http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut\\_fuer\\_Museumsforschung/MIT038.pdf](http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut_fuer_Museumsforschung/MIT038.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Heck, Andreas (2002): Die Praxis des Knowledge Managements. Grundlagen, Vorgehen, Tools. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg.
- Hehlmann, Wilhelm (1971): Wörterbuch der Pädagogik. Stuttgart: Kröner.
- Hein, George E. (2005): Learning in the Museum. London, New York: Routledge.
- Hein, Hilde S. (1993): Naturwissenschaft, Kunst und Wahrnehmung. Der neue Museumstyp aus San Francisco. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Herles, Diethard (1996): Das Museum und die Dinge. Wissenschaft, Präsentation, Pädagogik. Dissertation. Frankfurt / Main, New York: Campus.

- 
- Hitzler, Rudolf (o.J.): Handlungsorientierung und handlungsintensives Lernen. Verständnis, Charakterisierung, Grenzen, Konsequenzen für die Unterrichtspraxis. URL: [http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/phil\\_Fak\\_II/Grundschul\\_Paedagogik\\_2/Hitzler/material/Grundschulpaedagogik/Seminare/SU\\_Prinzipien/PrinzSU\\_Handout\\_Handlungsorientierung.doc](http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/phil_Fak_II/Grundschul_Paedagogik_2/Hitzler/material/Grundschulpaedagogik/Seminare/SU_Prinzipien/PrinzSU_Handout_Handlungsorientierung.doc) (Stand: 01.03.2011).
- Hodder, Peter (2010): Out of the laboratory and into the knowledge economy. A context for the evolution of New Zealands science centres. In: Public understanding of science, 19 (3). S. 335 - 354.
- Hof, Christiane (2002a): Von der Wissensvermittlung zur Kompetenzorientierung in der Erwachsenenbildung? Anmerkungen zur scheinbaren Alternative zwischen Kompetenz und Wissen. In: REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung (DIE), 49. S. 80 - 89. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2002/nuissl02\\_02.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2002/nuissl02_02.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Hof, Christiane (2002b): Wissen als Thema der Erwachsenenbildung. In: Dewe, Bernd / Wiesner, Giesela / Wittpoth, Jürgen (Hrsg. 2002): Professionswissen und erwachsenenpädagogisches Handeln. Beiheft zum REPORT (DIE). S. 9 - 17. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2002/dewe02\\_01.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2002/dewe02_01.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Höhne, Thomas (2004): Pädagogik und das Wissen der Gesellschaft. Erziehungswissenschaftliche Perspektiven auf Wissen. URL: <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2004/1830/> (Stand: 05.04.2014).
- Huntemann, Hella / Reichart, Elisabeth (2012): Volkshochschul-Statistik. 50. Folge, Arbeitsjahr 2011. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/2012-volkshochschule-statistik-01.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Huntemann, Hella / Reichart, Elisabeth (2011): Volkshochschul-Statistik. 49. Folge, Arbeitsjahr 2010. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/2011-volkshochschule-statistik-01.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Huntemann, Hella / Weiß, Christina (2010): Volkshochschul-Statistik. 48. Folge, Arbeitsjahr 2009. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/huntemann1001.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- ICOM (o.J.): ICOM Statutes, 14 June 1974, Section II - Definitions, Article 3, 4. URL: [http://archives.icom.museum/hist\\_def\\_eng.html](http://archives.icom.museum/hist_def_eng.html) (Stand: 05.04.2014).
- Jank, Werner / Meyer, Hilbert (2002): Didaktische Modelle. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Jele, Harald (2006): Wissenschaftliches Arbeiten. Zitieren. München, Wien: Oldenbourg.
- Johnson, Colin (2005): Science Centers as Learning Environments. URL: [http://www.astc.org/resource/education/johnson\\_scicenters.htm](http://www.astc.org/resource/education/johnson_scicenters.htm) (Stand: 17.05.2013).
- Kade, Jochen / Seitter, Wolfgang / Dinkelaker, Jörg (2009): Wissen(stheorie) und Erwachsenenbildung / Weiterbildung. In: Tippelt, Rudolf / von Hippel, Aiga (Hrsg. 2009): Handbuch Erwachsenenbildung / Weiterbildung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 197 - 212.
- Kiel, Ewald / Rost, Friedrich (2002): Einführung in die Wissensorganisation. Grundlegende Probleme und Begriffe. Würzburg: Ergon.
- Kirchner, Friedrich / Michaëlis, Carl / Hoffmeister, Johannes (1998): Wörterbuch der philosophischen Begriffe. Hamburg: Meiner.
-

- Kiupel, Michael (2003): „Science Center“ – Vom Staunen zum Denken. In: Matthes, Michael / Weitze, Marc-Denis (Hrsg. 2003): Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit. Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde, Nr. 26. S. 10 - 15. URL: [http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut\\_fuer\\_Museumsforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf](http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut_fuer_Museumsforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Kiupel, Michael (2001): Natur und Technik erleben und begreifen: PHÄNOMENTA. Schriftenreihe zum interaktiven Lernen, Nr. 3. URL: [http://www.phaenomena.com/flensburg/dansk/phaenomena/publikationen/schriftenreihe\\_3.pdf](http://www.phaenomena.com/flensburg/dansk/phaenomena/publikationen/schriftenreihe_3.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Kiupel, Michael (1996): Dem Lernen auf der Spur. Neue PHÄNOMENTA-Experimente und ihre Wirkung auf Besucher. In: Unterricht Physik, 34. S. 14 - 17.
- Klimahaus Bremerhaven (o.J.): Bildungsangebote. Programme für Schulen, KiTas, Kinder- und Jugendgruppen. Broschüre.
- Kluge, Friedrich (2002): Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Berlin: de Gruyter.
- Kneer, Georg / Nassehi, Armin (1994): Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme. Eine Einführung. München: Fink.
- Koch, Gertraud (2006a): Wissensanthropologie. In: Tsvasman, Leon R. (Hrsg. 2006): Das große Lexikon Medien und Kommunikation. Würzburg: ERGON. S. 335 - 337.
- Koch, Gertraud (2006b): Wissensmanagement. In: Tsvasman, Leon R. (Hrsg. 2006): Das große Lexikon Medien und Kommunikation. Würzburg: ERGON. S. 337 - 341.
- Kochhafen, Nicola (2004): Warum Science Center als außerschulische Lernorte gebraucht werden. URL: [http://www.lwl.org/wim-download/pdf/Microsoft\\_Word\\_-\\_Kochhafen.pdf](http://www.lwl.org/wim-download/pdf/Microsoft_Word_-_Kochhafen.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Köck, Peter / Ott, Hanns (1997): Wörterbuch für Erziehung und Unterricht. 3100 Begriffe aus den Bereichen Pädagogik, Didaktik, Psychologie, Soziologie, Sozialwesen. Donauwörth: Auer.
- Konhäuser, Sabine (2004): Lernen in Science Centers. Mensch und Mathematik. Hamburg: Dr. Kovač.
- König, Eckard / Bentler, Annette (2003): Arbeitsschritte im qualitativen Forschungsprozeß – ein Leitfaden. In: Friebertshäuser, Barbara / Prengel, Hannelore (Hrsg. 2003): Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim, München: Juventa. S. 88 - 96.
- Körper, Klaus (2004): "Hands On!" Wissenschaft zum Anfassen im Science Center. In: Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 171 - 192. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Korff, Gottfried (2003): Staging Science. In: Museumskunde, 68 (1). S. 67 - 72.
- Korff, Gottfried (1995): Die Eigenart der Museums-Dinge. Zur Materialität und Medialität des Museums. In: Fast, Kirsten (Hrsg. 1995): Handbuch museumspädagogischer Ansätze. Leverkusen: Leske + Budrich. S. 17 - 28.
- Korte, Sabine / Wennrich, Christine / Zweck, Axel (1997): Tendenzen der Science Center in den USA. Aktuelle Bestandsaufnahme. Düsseldorf: VDI-Technologiezentrum Physikalische Technologien, Abteilung Zukünftige Technologien.
- Kron, Friedrich W. (2009): Grundwissen Pädagogik. München, Basel: E. Reinhardt.
- Kron, Friedrich W. (2004): Grundwissen Didaktik. München, Basel: E. Reinhardt.

- 
- Krüger, Heinz-Hermann (Hrsg. 2007): Einführung in Grundbegriffe und Grundfragen der Erziehungswissenschaft. Opladen: Budrich.
- Krüger, Heinz-Hermann / Grunert, Cathleen (Hrsg. 2006): Wörterbuch Erziehungswissenschaft. Opladen: Budrich.
- Kubacki, Gabriele / Elsholz, Markus / Trefzger, Thomas (2012): Science Center im Spannungsfeld zwischen Wissensvermittlung und Freizeitspaß. In: PhyDid B – Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung. URL: <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/348> (Stand: 05.04.2014).
- Kuhlmann, Annette M. / Sauter, Werner (2008): Innovative Lernsysteme. Kompetenzentwicklung mit Blended Learning und Social Software. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kunstmann, Kathrin / Klein, Hans J. (2005): Die Elementa I. Eine formative Evaluationsstudie zum Besucherverhalten in der neuen Experimentierabteilung am Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim. Schlussbericht März 2005. Karlsruhe: ZEB - Zentrum für Evaluation und Besucherforschung. Unveröffentlicht.
- Lamnek, Siegfried (2002): Qualitative Interviews. In: König, Eckard / Zedler, Peter (Hrsg. 2002): Qualitative Forschung. Grundlagen und Methoden. Weinheim, Basel: Beltz. S. 157 - 193.
- Lamnek, Siegfried (1995): Qualitative Sozialforschung. Band 2: Methoden und Techniken. München: Psychologie-Verl.-Union.
- Lehner, Martin (2009): Allgemeine Didaktik. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- Lepenius, Annette (2003): Wissen vermitteln im Museum. Köln, Weimar: Böhlau.
- Lesing, Hans-Erhard (1993): Vorwort. In: Hein, Hilde S. (1993): Naturwissenschaft, Kunst und Wahrnehmung. Der neue Museumstyp aus San Francisco. Stuttgart: Klett-Cotta. S. 7 - 8.
- Lewalter, Doris / Noschka-Roos, Annette (2009): Museum und Erwachsenenbildung. In: Tippelt, Rudolf / von Hippel, Aiga (Hrsg. 2009): Handbuch Erwachsenenbildung / Weiterbildung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 527 - 541.
- Liebold, Renate / Trinczek, Rainer (2002): Experteninterview. In: Kühl, Stefan / Strodtholz, Petra (Hrsg. 2002): Methoden der Organisationsforschung. Ein Handbuch. Reinbek: Rowohlt. S. 33 - 71.
- life PR (2009): Bausteine des Lebens. URL: <http://www.lifepr.de/pressemitteilung/phaeno-ggmbh/Bausteine-des-Lebens/boxid/126665> (Stand: 05.04.2014).
- Looß, Maike (2006): Ansichten und Einsichten. Science Center – Lernort oder Spielplatz? In: Unterricht Biologie, 317. S. 2 - 3.
- Looß, Maike (2004): Hands on! Mind off? Anmerkungen zur Didaktik in Science Centers. In: Höner, Kerstin (Hrsg. 2004): Studienmaterial zu interdisziplinären Aspekten der Naturwissenschaftsdidaktiken. Münster: Lit. S. 11 - 26.
- Luhmann, Niklas (1992): Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt / Main: Suhrkamp.
- Lührs, Otto (1996): Von der Urania zum Spectrum. Das Erbe Alexander von Humboldts. In: Fieser (2000): Raum für Zeit. Quellentexte zur Pädagogik der interaktiven Science-Zentren. Flensburg: Laborakademie Phänomenta. S. 85 - 96.
-

- Lührs, Otto (1992): Vom Schauen und Anfassen. Der Besucher als Mitspieler – Technische Museen und ihr Wandel. In: Kultur & Technik – Das Magazin aus dem Deutschen Museum, 16 (3). S. 49 - 53 URL: <http://www.deutsches-museum.de/fileadmin/Content/data/Insel/Information/KT/heftarchiv/1992/16-3-49.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Maasen, Sabine (2009): Wissenssoziologie. Bielefeld: transcript.
- Macdonald, Sharon J. (2003): »Neu-alte« Formen der Präsentation in Wissenschaftsmuseen. In: Museumskunde, 68 (1). S. 91 - 95.
- Markowitsch, Jörg / Messerer, Karin / Prokopp, Monika (2004): Handbuch praxisorientierter Hochschulbildung. Wien: WUV-Univ.-Verlag.
- Marotzki, Winfried / Nohl, Arnd-Michael / Ortlepp, Wolfgang (2006): Einführung in die Erziehungswissenschaft. Opladen: Budrich.
- Mathematikum Gießen (2011): Jahresprogramm 2011. URL: [http://www.mm-gi.de/htdocs/mathematikum/uploads/media/mathematikum\\_jahresprogramm\\_2011\\_web.pdf](http://www.mm-gi.de/htdocs/mathematikum/uploads/media/mathematikum_jahresprogramm_2011_web.pdf) (Stand: 05.01.2011).
- Mayer, Horst O. (2009): Interview und schriftliche Befragung. Entwicklung, Durchführung und Auswertung. München, Wien: Oldenbourg.
- Mayring, Philipp (2002): Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. Weinheim, Basel: Beltz.
- Mayring, Philipp (1990): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim: Dt. Studien-Verlag.
- Mehrtens, Martin (2003): Universum Science Center Bremen – PUSH, und das mit allen Sinnen. In: Matthes, Michael / Weitze, Marc-Denis (Hrsg. 2003): Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit. Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde, Nr. 26. S. 53 - 58. URL: [http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut\\_fuer\\_Museumsforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf](http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut_fuer_Museumsforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Meisel, Klaus (2004): Vorbemerkungen. In: Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 5 - 6. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Meuser, Michael / Nagel, Ulrike (2003): Das ExpertInneninterview – Wissenssoziologische Voraussetzungen und methodische Durchführung. In: Friebertshäuser, Barbara / Prengel, Hannelore (Hrsg. 2003): Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim, München: Juventa. S. 481 - 491.
- Meuser, Michael / Nagel, Ulrike (1991): ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, Detlef / Kraimer, Klaus (Hrsg.1991): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen. Opladen: Westdt. Verlag. S. 441 - 471.
- Nahrstedt, Wolfgang (2004): Interesse wecken – Kompetenz entwickeln: Lernen in Erlebniswelten. In: Commandeur, Beatrix / Dennert, Dorothee (Hrsg. 2004): Event zieht – Inhalt bindet. Besucherorientierung auf neuen Wegen. Bielefeld: transcript. S. 29 - 37.

- 
- Nahrstedt, Wolfgang / Brinkmann, Dieter / Theile, Heike / Röcken, Guido (Hrsg. 2002): Lernort Erlebniswelt. Neue Formen informeller Bildung in der Wissensgesellschaft. Endbericht des Forschungsprojektes: Erlebnisorientierte Lernorte der Wissensgesellschaft. Bielefeld: IFKA.
- National Science Foundation (Hrsg. 2000): Foundations, Volume 2. Inquiry. Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom. URL: <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/start.htm> (Stand: 05.04.2014).
- Neubauer, Hendrik (Hrsg. 2007): Erlebnis Wissen. Die besten Erlebnismuseen und Science-Center. Pulheim: bube.
- Neuert (2006): Die Lust am Entdecken entdecken. In: Physik in unserer Zeit, 37 (1). S. 45 - 46.
- Niehaus, Michael (2004): Der Begriff des Wissens im Wissensmanagementdiskurs. Materialien zur Begriffsgeschichte unter Berücksichtigung der klassischen griechischen Philosophie. Beiträge aus der Forschung. Band 141. Dortmund: Landesinstitut Sozialforschungsstelle. URL: <http://www.sfs-dortmund.de/odb/Repository/Publication/Doc/607/beitr141.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Nolda, Sigrid (2001a): Das Konzept der Wissensgesellschaft und seine (mögliche) Bedeutung für die Erwachsenenbildung. In: Wittpoth, Jürgen (Hrsg. 2001): Erwachsenenbildung und Zeitdiagnose. Theoriebeobachtungen. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. Bielefeld: Bertelsmann. S. 91 - 117. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/wittpoth0101.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Nolda, Sigrid (2001b): Wissen. In: Arnold, Rolf / Nolda, Sigrid / Nuissl, Ekkehard (Hrsg. 2001): Wörterbuch Erwachsenenpädagogik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. S. 337 - 340.
- Nonaka, Ikujiro / Takeuchi, Hirotaka (1997): Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt / Main, New York: Campus.
- Noschka-Roos, Annette / Teichmann, Jürgen (2006): Populäre Wissenschaft in Museen und Science Centers. In: Faulstich, Paul (Hrsg. 2006): Öffentliche Wissenschaft. Neue Perspektiven der Vermittlung in der wissenschaftlichen Weiterbildung. Bielefeld: transcript. S. 87 - 103.
- Oppenheimer, Frank (1982): Exploration and Discovery. URL: [http://www.exploratorium.edu/files/about/our\\_story/history/frank/pdfs/exploration\\_discovery.pdf](http://www.exploratorium.edu/files/about/our_story/history/frank/pdfs/exploration_discovery.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Oppenheimer, Frank (1981): Museums, Teaching and Learning. URL: [http://www.exploratorium.edu/files/about/our\\_story/history/frank/pdfs/museums\\_teaching\\_learning.pdf](http://www.exploratorium.edu/files/about/our_story/history/frank/pdfs/museums_teaching_learning.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Oppenheimer, Frank (1980): Exhibit Conception and Design. URL: [http://www.exploratorium.edu/files/about/our\\_story/history/frank/pdfs/ecd.pdf](http://www.exploratorium.edu/files/about/our_story/history/frank/pdfs/ecd.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Oppenheimer, Frank (1976): Everyone Is You... Or Me. URL: [http://www.exploratorium.edu/files/about/our\\_story/history/frank/pdfs/everyone.pdf](http://www.exploratorium.edu/files/about/our_story/history/frank/pdfs/everyone.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Oppenheimer, Frank (1974): Das Studium der Wahrnehmung als ein Teil der Physik. In: Fiesser (2000): Raum für Zeit. Quellentexte zur Pädagogik der interaktiven Science-Zentren. Flensburg: Laborakademie Phänomenta. S. 178 - 187.
- Oppenheimer, Frank (1972): The Exploratorium. A Playful Museum Combines Perception and Art in Science Education. In: American Journal of Physics, 40 (7). S. 978 - 984. URL: [http://www.exploratorium.edu/frank/playful\\_museum/playful\\_museum.pdf](http://www.exploratorium.edu/frank/playful_museum/playful_museum.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Overwien, Bernd (2005): Stichwort: Informelles Lernen. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 8 (3). S. 339 - 359.
-

- Paier, Dietmar (2010): Quantitative Sozialforschung. Eine Einführung. Wien: facultas.
- Pehl, Klaus / Reichart, Elisabeth / Zabal, Anouk E. (2006): Volkshochschul-Statistik. 44. Folge, Arbeitsjahr 2005. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2006/pehl06\\_01.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2006/pehl06_01.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Pehl, Klaus / Reitz, Gerhard (2005): Volkshochschul-Statistik. 43. Folge, Arbeitsjahr 2004. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2005/pehl05\\_04.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2005/pehl05_04.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Pehl, Klaus / Reitz, Gerhard (2004): Volkshochschul-Statistik. 42. Folge, Arbeitsjahr 2003. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2004/pehl04\\_01.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2004/pehl04_01.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Pehl, Klaus / Reitz, Gerhard (2003): Volkshochschul-Statistik. 41. Folge, Arbeitsjahr 2002. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2003/pehl03\\_02.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2003/pehl03_02.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Pehl, Klaus / Reitz, Gerhard (2002): Volkshochschul-Statistik. 40. Folge, Arbeitsjahr 2001. URL: [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2001/pehl01\\_03.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2001/pehl01_03.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Persson, Per-Edvin (2000): Science centers are thriving and going strong! In: Public Understanding of Science, 9 (4). S. 449 - 460.
- Pfenning, Uwe (2012): Zur Evaluation von Modellprojekten zur Wissenschaftskommunikation. In: Dernbach, Beatrice / Kleinert, Christian / Münder, Herbert (Hrsg. 2012): Handbuch Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 341 - 352.
- PHÄNOMENTA Flensburg (o.J.): Infoblatt. URL: <http://www.Phaenomena.com/flensburg/besucher/Infoblatt.pdf> (Stand: 30.12.10).
- PHÄNOMENTA Lüdenscheid (o.J.): Die Entstehungsgeschichte der PHÄNOMENTA. URL: [http://www.phaenomena.de/luedenscheid/pdf/presse\\_geschichte.pdf](http://www.phaenomena.de/luedenscheid/pdf/presse_geschichte.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Piaget, Jean (1974): Biologie und Erkenntnis. Über die Beziehungen zwischen organischen Regulationen und kognitiven Prozessen. Frankfurt / Main: Fischer.
- Probst, Gilbert J. B. / Raub, Steffen / Romhardt, Kai (2006): Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden: Gabler.
- Quatember, Andreas (2008): Statistik ohne Angst vor Formeln. Das Studienbuch für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler. München: Pearson Studium.
- Rahmstorf, Gerhard (2000): Existenzformen des Wissens. In: Ohly, H. Peter / Rahmstorf, Gerhard / Sigel, Alexander (Hrsg. 2000): Globalisierung und Wissensorganisation. Neue Aspekte für Wissen, Wissenschaft und Informationssysteme. Würzburg: Ergon. S. 25 - 39.
- Raithel, Jürgen (2008): Quantitative Forschung. Ein Praxiskurs. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Raithel, Jürgen / Dollinger, Bernd / Hörmann, Georg (2009): Einführung Pädagogik. Begriffe – Strömungen – Klassiker – Fachrichtungen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rauch, Judith (2009a): Das Wunder von Heilbronn. In: Kohlhammer, Katja (Hrsg. 2009): Entdecke dein Talent. experimenta – ein Science Center der neuen Art. bild der wissenschaft plus, Sonderpublikation. Leinfelden-Echterdingen: Konradin Medien. S. 14 - 21.

- 
- Rauch, Judith (2009b): Idealisten am Werk. In: Kohlhammer, Katja (Hrsg. 2009): Entdecke dein Talent. experimenta – ein Science Center der neuen Art. bild der wissenschaft plus, Sonderpublikation. Leinfelden-Echterdingen: Konradin Medien. S. 10 - 13.
- Reichart, Elisabeth / Huntemann, Hella (2009): Volkshochschul-Statistik. 47. Folge, Arbeitsjahr 2008. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/reichart0902.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Reichart, Elisabeth / Huntemann, Hella (2008): Volkshochschul-Statistik. 46. Folge, Arbeitsjahr 2007. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/reichart0802.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Reichart, Elisabeth / Huntemann, Hella (2007): Volkshochschul-Statistik. 45. Folge, Arbeitsjahr 2006. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/reichart0702.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Reinmann-Rothmeier, Gabi (2001): Wissen managen: Das Münchener Modell (Forschungsbericht Nr. 131). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie. URL: [http://epub.ub.uni-muenchen.de/239/1/FB\\_131.pdf](http://epub.ub.uni-muenchen.de/239/1/FB_131.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Reinmann-Rothmeier, Gabi / Mandl, Heinz (o.J.): Wissen In: Wissenschaft-Online. Lexikon der Psychologie. URL: <http://www.wissenschaft-online.de/abo/lexikon/psycho/16892> (Stand: 12.08.2010).
- Renkl, Alexander (2009): Lehren und Lernen. In: Tippelt, Rudolf / Schmidt, Bernhard (Hrsg. 2009): Handbuch Bildungsforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 737 - 752.
- Rennie, Léonie J. (2007): Learning Science Outside of School. In: Abell, Sandra K. / Lederman, Norman G. (Hrsg. 2007): Handbook of research on science education. Mahwah, New Jersey: Erlbaum. S. 125 - 167.
- Rennie, Léonie J. / McClafferty, Terence P. (2001): Visiting a Science Centre or Museum? Make it a REAL Educational Experience! In: Errington, Sharyn / Stocklmayer, Susan M. / Honeyman, Brenton (Hrsg. 2001): Using Museums to Popularise Science and Technology. London: Commonwealth Secretariat. S. 73 - 76.
- Rennie, Léonie J. / Williams, Gina F. (2006): Adults' Learning about Science in Free-choice Settings. In: International Journal of Science Education, 28 (8). S. 871 - 893.
- Rennie, Léonie J. / Williams, Gina F. (2002): Science centres and scientific literacy: Promoting a relationship with science. In: Science Education, 86 (5). S. 706 - 726.
- Riedl, Alfred (2004): Grundlagen der Didaktik. Stuttgart: Steiner.
- Ries, Horst (2004): Wissen. In: Häcker, Hartmut O. (Hrsg. 2004): Dorsch psychologisches Wörterbuch. Bern, Göttingen (u. a.): Huber. S. 1037.
- Roschelle, Jeremy (2005): Learning in Interactive Environments: Prior Knowledge and New Experience. URL: <http://www.astc.org/resource/education/priorknw.htm> (Stand: 12.01.2010).
- Rösner, Peter (2006): Phäno Wolfsburg – die Welt entdecken. In: Physik in unserer Zeit, 37 (4). S. 194 - 195.
- Sahner, Heinz (2008): Schließende Statistik. Eine Einführung für Sozialwissenschaftler. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Salmi, Hannu Sakari (2003): Science Centers as learning laboratories. Experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. In: International Journal of Technology Management, 25 (5). S. 460 - 476.
-

- Salmi, Hannu Sakari (1993): Science Centre Education. Motivation and Learning in Informal Education. Research Report 119. URL: [http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/13/2b/1d.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/13/2b/1d.pdf) (Stand: 30.12.2009).
- Schaper-Rinkel, Petra / Giesecke, Susanne / Bieber, Daniel (2002): Science Center. Studie im Auftrag des BMBF. Teltow: VDI / VDE-IT. URL: [http://www.innovationsundtechnikanalysen.de/publikationen/ita-veroeffentlichungen/scie\\_cen.pdf/view](http://www.innovationsundtechnikanalysen.de/publikationen/ita-veroeffentlichungen/scie_cen.pdf/view) (Stand: 11.06.2012).
- Schaub, Horst / Zenke, Karl G. (2007): Wörterbuch Pädagogik. München: Deutscher Taschenbuch-Verlag.
- Schlichting, Hans J. (2009): Science Center – Naturwissenschaft als Erlebnis. In: PdN-PhiS – Praxis der Naturwissenschaften – Physik in der Schule, 58 (4). S. 15 - 20. URL: [http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/fachbereich\\_physik/didaktik\\_physik/publikationen/452\\_science\\_center.pdf](http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/fachbereich_physik/didaktik_physik/publikationen/452_science_center.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Schmidt, Bernhard (2009a): Bildung im Erwachsenenalter. In: Tippelt, Rudolf / Schmidt, Bernhard (Hrsg. 2009): Handbuch Bildungsforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 661 - 675.
- Schmidt, Claudia (2009b): Komplexe Phänomene und ihre Vermittelbarkeit. Eine empirische Untersuchung zu Klimaausstellungen. Dissertation. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. URL: [http://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=1860&la=de](http://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=1860&la=de) (Stand: 05.04.2014).
- Schrader, Josef (2004a): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Annäherungen an ein spannungsreiches Verhältnis. In: Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 9 - 19. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Schrader, Josef (2004b): Didaktische Überlegungen zu einer Popularisierung von Wissenschaft durch Erwachsenenbildung. In: Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 195 - 218. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Schrader, Josef (2003): Wissensformen in der Weiterbildung. In: Giesecke, Wiltrud (Hrsg. 2003): Institutionelle Innensichten der Weiterbildung. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 228 - 253. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/giesecke0201.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Schrader, Josef; Stadler, Matthias; Körber, Klaus (2008): Die Bedeutung informeller Lernumgebungen für die naturwissenschaftliche Grundbildung Erwachsener. In: Unterrichtswissenschaft, 36 (2). S. 98 - 116.
- Schreyögg, Georg / Geiger, Daniel (2003): Wenn alles Wissen ist, ist Wissen am Ende nichts?! Vorschläge zur Neuorientierung des Wissensmanagements. In: DBW - Die Betriebswirtschaft, 63 (1). S. 7 - 22.
- Schröder, Hartwig (2001): Didaktisches Wörterbuch. Wörterbuch der Fachbegriffe von "Abbilddidaktik" bis "Zugpferd-Effekt". München, Wien: Oldenbourg.
- Science Center Spectrum Berlin (o.J.): Geschichte der Science Center. URL: <http://www.sdtb.de/Geschichte-der-Science-Center.253.0.html> (Stand: 30.11.2010).
- Sichau, Christian (2011): Die Talentsuche in der experimenta – ein Zwischenbericht. Unveröffentlicht.
- Siebert, Horst (1996): Didaktisches Handeln in der Erwachsenenbildung. Didaktik aus konstruktivistischer Sicht. Berlin: Luchterhand.

- 
- Stabenow, Barbara (2000): Das Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim. In: Institut für Museumskunde (Hrsg. 2000): *Museumspädagogik in technischen Museen. Dokumentation des 1. Symposiums, 14. bis 17. Juni 1999 in Berlin*. Berlin: Staatliche Museen. S. 28 - 31.
- Stadler, Matthias (2004a): Schattendasein – Mathematik, Naturwissenschaften, Technik in der organisierten Erwachsenenbildung. In: Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): *Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik*. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 35 - 54. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Stadler, Matthias (2004b): Im Rampenlicht – Offene, freizeit- und erlebnisorientierte Lernumgebungen für Wissenschaft im Überblick. In: Conein, Stephanie / Schrader, Joseph / Stadler, Matthias (Hrsg. 2004): *Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik*. DIE. Bielefeld: Bertelsmann. S. 55 - 70. URL: <http://www.die-bonn.de/doks/conein0401.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Stang, Richard (2003): *Neue Medien und Organisation in Weiterbildungseinrichtungen. Anregungen für eine medienorientierte Organisationsentwicklung*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Statistisches Bundesamt (2012): *Bildungsstand der Bevölkerung – 2012*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. URL: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Bildungsstand/BildungsstandBevoelkerung.html> (Stand: 04.02.2013).
- Städner, Frank (2012): Halbe Treppe. Der Stifterverband hat viele Impulse gegeben, doch es bleiben blinde Flecken. In: Dernbach, Beatrice / Kleinert, Christian / Münder, Herbert (Hrsg. 2012): *Handbuch Wissenschaftskommunikation*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 55 - 63.
- Stehr, Nico (2001a): *Moderne Wissensgesellschaften*. URL: <http://www.bpb.de/apuz/26052/moderne-wissensgesellschaften?p=1> (Stand: 05.04.2014).
- Stehr, Nico (2001b): *Wissen und Wirtschaften. Die gesellschaftlichen Grundlagen der modernen Ökonomie*. Frankfurt / Main: Suhrkamp.
- Stehr, Nico (1994): *Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften*. Frankfurt / Main: Suhrkamp.
- Steindorf, Gerhard (1995): *Grundbegriffe des Lehrens und Lernens*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Steindorf, Gerhard (1985): *Lernen und Wissen. Theorie des Wissens und der Wissensvermittlung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Stenschke, Oliver (2009): *Emotionales Wissen*. In: Weber, Tilo / Antos, Gerd (Hrsg. 2009): *Typen von Wissen. Begriffliche Unterscheidung und Ausprägungen in der Praxis des Wissenstransfers*. Frankfurt / Main: Peter Lang GmbH. S. 101 - 111.
- Stockmayer, Susan M. / Gilbert, John K. (2001): *Evaluating the Design of Interactive Exhibits*. In: Errington, Sharyn / Stockmayer, Susan M. / Honeyman, Brenton (Hrsg. 2001): *Using Museums to Popularise Science and Technology*. London: Commonwealth Secretariat. S. 143 - 156.
- Strube, Gerhard / Schlieder, Christoph (1996): *Wissen und Wissensrepräsentation*. In: Strube, Gerhard / Becker, Barbara / Freksa, Christian (Hrsg. 1996): *Wörterbuch Kognitionswissenschaft*. Stuttgart: Klett-Cotta. S. 799 - 814.
-

- Stüve, Birte (2003): Kriterien von Science Center und Technikmuseum – eine Diskussion ihrer Unterschiede und Gemeinsamkeiten an Beispielen aus dem Deutschen Museum. In: Matthes, Michael / Weitze, Marc-Denis (Hrsg. 2003): Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit. Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde, Nr. 26. S. 22 - 26. URL: [http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut\\_fuer\\_Museumsforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf](http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut_fuer_Museumsforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- TECHNOSEUM (2013a): Experimente der Elementa 1. URL: [http://www.technoseum.de/fileadmin/media/pdf/pdf\\_Schulen\\_Unterrichtsmaterial/Elementa1\\_Experimente.pdf](http://www.technoseum.de/fileadmin/media/pdf/pdf_Schulen_Unterrichtsmaterial/Elementa1_Experimente.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- TECHNOSEUM (2013b): Experimente der Elementa 2. URL: [http://www.technoseum.de/fileadmin/media/pdf/pdf\\_Schulen\\_Unterrichtsmaterial/Elementa2\\_Experimente.pdf](http://www.technoseum.de/fileadmin/media/pdf/pdf_Schulen_Unterrichtsmaterial/Elementa2_Experimente.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- TECHNOSEUM (2013c): Experimente der Elementa 3. URL: [http://www.technoseum.de/fileadmin/media/pdf/pdf\\_Schulen\\_Unterrichtsmaterial/Elementa3\\_Experimente.pdf](http://www.technoseum.de/fileadmin/media/pdf/pdf_Schulen_Unterrichtsmaterial/Elementa3_Experimente.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- TECHNOSEUM (Hrsg. 2011): Elementa 3 – Zukunftswerkstatt – ab 19. Mai 2011. Flyer zur Eröffnung der Elementa 3 im Mai 2011. Mannheim: TECHNOSEUM.
- TECHNOSEUM (Hrsg. 2009): Rundgang durch die Ausstellung. Mannheim: TECHNOSEUM. Landesmuseum für Technik und Arbeit.
- TECHNOSEUM (o.J.): Die Geschichte des TECHNOSEUM. URL: <http://www.technoseum.de/besucherinfo/wir-ueber-uns/museumschronologie/> (Stand: 27.02.2013).
- Thiel, F. (2007): Stichwort: Umgang mit Wissen. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 10 (2). S. 153 - 169.
- Thissen, Frank (2003): Fraktaler Wissenserwerb. In: Thissen, Frank (Hrsg. 2003): Multimedia-Didaktik in Wirtschaft, Schule und Hochschule. Berlin, Heidelberg: Springer. S. 265 - 275.
- Thurau, Martin (2010): Bis Jahresende steht der Masterplan. URL: <http://www.sueddeutsche.de/D5Y38o/3635465/Bis-Jahresende-steht-der-Masterplan.html> (Stand: 13.10.2010).
- Tlili, Anwar / Cribb, Alan / Gewirtz, Sharon (2006): What Becomes of Science in a Science Centre? Reconfiguring Science for Public Consumption. In: Review of Education, Pedagogy & Cultural Studies, 28 (2). S. 203 - 228.
- Toon, Richard (2009): Science centres. A museums studies approach to their development and possible future direction. In: Knell, Simon J. / MacLeod, Suzanne / Watson, Sheila (Hrsg. 2009): Museum Revolutions. How museums change and are changed. London, New York: Routledge. S. 105 - 116.
- Trischler, Helmuth (2001): Wissenschaft und Öffentlichkeit in Museum und Science Center. In: Weitze, Marc-Denis; Deutsches Museum (Hrsg. 2001): Public understanding of science im deutschsprachigen Raum. Die Rolle der Museen. München: Deutsches Museum. S. 184 - 193.
- von Glasersfeld, Ernst (1996): Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme. Frankfurt / Main: Suhrkamp.
- Wahrig, Gerhard (2002): Deutsches Wörterbuch. Gütersloh, München: Wissen-Media-Verlag.
- Waidacher, Friedrich (2005): Museologie – knapp gefasst. Wien, Köln, Weimar: Böhlau.

- 
- Waidacher, Friedrich (1996): Handbuch der Allgemeinen Museologie. Wien, Köln, Weimar: Böhlau.
- Wall, Tobias (2003): Das unmögliche Museum. Überlegungen zu Präsentations- und Dokumentationskonzepten im Kunstmuseum der Gegenwart. Dissertation. Ludwigsburg: Pädagogische Hochschule. URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:93-opus-19288> (Stand: 05.04.2014).
- Weber, Tilo (2009): Explizit vs. implizit, propositional vs. prozedural, isoliert vs. kontextualisiert, individuell vs. kollektiv – Arten von Wissen aus der Perspektive der Transferwissenschaften. In: Weber, Tilo / Antos, Gerd (Hrsg. 2009): Typen von Wissen. Begriffliche Unterscheidung und Ausprägungen in der Praxis des Wissenstransfers. Frankfurt / Main: Peter Lang GmbH. S. 13-22.
- Weitze, Marc-Denis (2004): Science Centers. Examples from the U.S. and from Germany. URL: <http://sci-ed.org/Conference-Pognana/Weitze.pdf> (Stand: 05.04.2014).
- Weitze, Marc-Denis (2003): Was ist „PUS“? In: Matthes, Michael / Weitze, Marc-Denis (Hrsg. 2003): Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit. Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde, Nr. 26. S. 6 - 9. URL: [http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut\\_fuer\\_Museumforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf](http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut_fuer_Museumforschung/Mitteilungen/MIT026.pdf) (Stand: 05.04.2014).
- Weitze, Marc-Denis (2002): Science Center – besser als ihr Ruf. In: Feldkamp, Jörg (Hrsg. 2002): Wohin führt der Weg der Technikhistorischen Museen? Chemnitz: Zweckverband Sächsisches Industriemuseum. S. 33 - 40.
- Weschenfelder, Klaus / Zacharias, Wolfgang (1992): Handbuch Museumspädagogik. Orientierungen und Methoden für die Praxis. Düsseldorf: Schwann.
- Wiater, Werner (2007): Wissensmanagement. Eine Einführung für Pädagogen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Willke, Helmut (2001): Systemisches Wissensmanagement. Stuttgart: Lucius und Lucius.
- Willke, Helmut (1996): Dimensionen des Wissensmanagements – Zum Zusammenhang von gesellschaftlicher und organisationaler Wissensbasierung. In: Schreyögg, Georg / Conrad, Peter (Hrsg. 1996): Wissensmanagement. Berlin: de Gruyter. S. 263 - 304.
- Willmann, Urs (2001): Spannung bis zum Abwinken. URL: [http://www.zeit.de/2001/13/Spannung\\_bis\\_zum\\_Abwinken](http://www.zeit.de/2001/13/Spannung_bis_zum_Abwinken) (Stand: 05.04.2014).
- Winter, Ekkehard (2012): Von der Kommunikation über Wissenschaft zur wissenschaftlichen Bildung. In: Dernbach, Beatrice / Kleinert, Christian / Münder, Herbert (Hrsg. 2012): Handbuch Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 27 - 32.
- Wolff, Tobias / Haller, Kerstin (2004): Mitmach-Ausstellung für Kinder und Erwachsene. Lebenslanges Lernen im Science Center. In: GdWZ – Grundlagen der Weiterbildung, 15 (2). S. 52 - 55.
- wortreich Bad Hersfeld (o.J.): Was ist wortreich? URL: [http://www.wortreich-badhersfeld.de/was\\_ist\\_wortreich-idee\\_konzept.html](http://www.wortreich-badhersfeld.de/was_ist_wortreich-idee_konzept.html) (Stand: 19.04.2013).
- Yahya, Ibrahim (1996): Mindful Play! Or Mindless Learning! Modes of Exploring Science in Museums. In: Pearce, Susan (Hrsg. 1996): Exploring science in museums. London: Athlone. S. 123 - 147.
- Zetzsche, Indre (Hrsg. 2004): Wissenschaftskommunikation. Streifzug durch ein "neues" Feld. Bonn: Lemmens.
- Zweckbronner, Gerhard (2005): ELEMENTA 2 – Zukunftswerkstatt 1900. Internes Konzept-Papier des Landesmuseums für Technik und Arbeit in Mannheim, 28.06.2005. Unveröffentlicht.
-

Zweckbronner, Gerhard (2004): ELEMENTA 1 – Zukunftswerkstatt 1800. Internes Konzept-Papier des Landesmuseums für Technik und Arbeit in Mannheim, 07.02.2004. Unveröffentlicht.

Zweckbronner, Gerhard / Sigelen, Alexander (2010): ELEMENTA 3 – Zukunftswerkstatt 2000. Internes Konzept-Papier des Landesmuseums für Technik und Arbeit in Mannheim, 26.08.2010. Unveröffentlicht.

Zukunftsprojekt Erde (2012): Tourende der MS Wissenschaft: 90.000 Wissenschaftsbegeisterte besuchten das schwimmende Science Center. URL: <http://www.zukunftsprojekt-erde.de/zielgruppen/presse/aktuelle-meldungen/tourende-der-ms-wissenschaft-90000-wissenschaftsbegeisterte-besuchten-das-schwimmende-science-center.html> (Stand: 27.06.2013).

---

## Internetquellen

AQUILO-Projekt. URL: <http://www.aquilo-projekt.de/> (Stand: 06.11.2013).

botanika Bremen. URL: <http://194.95.254.61/botanika/sixcms/detail.php?template=unterseitedetail&id=274> (Stand: 13.01.2011).

Deutscher Bildungsserver. Science Center. URL: <http://www.bildungsserver.de/Science-Center-3211.html> (Stand: 07.05.2013).

Deutsches Hygienemuseum Dresden. URL: <http://www.dhmd.de/> (Stand: 11.01.2011).

Deutsches Museum München. URL: <http://www.deutsches-museum.de/> (Stand: 17.11.2010).

Deutsches Museum München. Ausstellungen. URL: <http://www.deutsches-museum.de/ausstellungen/> (Stand: 11.01.2011).

d-maps. Bundesrepublik Deutschland. URL: [http://d-maps.com/carte.php?num\\_car=14461&lang=de](http://d-maps.com/carte.php?num_car=14461&lang=de) (Stand: 07.05.2013).

Ecsite members. URL: <http://www.ecsite.eu/members> (Stand: 07.05.2013).

Erlebnis Wissen. URL: [http://ingobube.typepad.com/erlebniswissen/auerschulische\\_lernorte/](http://ingobube.typepad.com/erlebniswissen/auerschulische_lernorte/) (Stand: 28.10.2010).

Erlebnismuseen Rhein Ruhr. URL: <http://www.erlebnismuseen.de/> (Stand: 05.04.2014).

Experimenta Freudenstadt. URL: <http://www.experimenta-freudenstadt.de/> (Stand: 05.04.2014).

experimenta Heilbronn. URL: <http://www.experimenta-heilbronn.de/> (Stand: 07.09.2011).

FamilienkulTour. Fossilienmuseum – Das Mitmachmuseum in Fürth. URL: <http://www.familienkulTour.de/parks-und-zoos/bayern/fossilien-museum-das-mitmachmuseum-in-fuerth> (Stand: 28.10.2010).

Institut für angewandte Kindermedienforschung, Hochschule der Medien Stuttgart. Wissen als Medienereignis. URL: [http://www.hdm-stuttgart.de/ifak/medienwissenschaft/4%20wissen\\_medienereignis/](http://www.hdm-stuttgart.de/ifak/medienwissenschaft/4%20wissen_medienereignis/) (Stand: 05.04.2014).

Institut für Erwachsenen-Bildungsforschung, Universität Bremen. Projekte. URL: [http://www.ifeb.uni-bremen.de/wordpress\\_ifeb/?page\\_id=24](http://www.ifeb.uni-bremen.de/wordpress_ifeb/?page_id=24) (Stand: 05.04.2014).

Klimahaus Bremerhaven. URL: <http://www.klimahaus-bremerhaven.de/> (Stand: 16.03.2011).

Leo Online-Wörterbuch Englisch-Deutsch. Hands-on. URL: <http://dict.leo.org/ende/?lp=ende&lang=de&searchLoc=0&cmpType=relaxed&sectHdr=on&spellToler=&search=hands-on> (Stand: 05.04.2014).

Marine Science Center. URL: <http://www.marine-science-center.de> (Stand: 18.07.2011).

Mathematikum Gießen. URL: <http://www.mathematikum.de/> (Stand: 05.01.2011).

Mathematikum Gießen. Das Mathematikum. URL: <http://www.mathematikum.de/das-mathematikum.html> (Stand: 08.07.2013).

Odysseum Köln. URL: <http://www.odysseum.de/welten.html> (Stand: 05.01.2011).

Phaeno Wolfsburg. URL: <http://www.Phaeno.de/> (Stand: 31.12.2010).

Phänomenta Flensburg. URL: <http://www.phaenomenta-flensburg.de/> (Stand: 24.03.2011).

potts park Minden. Terra phänomenalis. URL: <http://www.pottspark-minden.de/der-park/museales.html> (Stand: 05.04.2014).

Science Museum. Informationen zu Wissenschaftsmuseen und Science Center. URL: <http://www.science-museum.de/> (Stand: 07.05.2013).

Spectrum Berlin. URL: <http://www.dtmf.de/Spectrum> (Stand: 18.03.2011).

Sensapolis Sindelfingen. URL: <http://www.sensapolis.de/de/wissens-center> (Stand: 05.04.2014)

TECHNOSEUM Mannheim. Unterrichtsmaterial. URL: <http://www.technoseum.de/schulen/unterrichtsmaterial/> (Stand: 05.04.2014).

Universum Science Center Bremen. URL: <http://www.universum-bremen.de/> (Stand: 15.03.2011).

Weltkulturerbe Völklinger Hütte. URL: <http://www.voelklinger-huette.org/> (Stand: 19.04.2013).

Weltkulturerbe Völklinger Hütte. Ausstellungen. Science Center Ferrodrom®. URL: <http://www.voelklinger-huette.org/de/ausstellungen/details/event/281/> (Stand: 19.04.2013).

Weltkulturerbe Völklinger Hütte. Science Center. Science Center Ferrodrom®. URL: <http://www.voelklinger-huette.org/de/sciencecenter/sciencecenter-ferrodrom/> (Stand: 19.04.2013).

Wikipedia. Science Center. URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/Science\\_Center](http://de.wikipedia.org/wiki/Science_Center) (Stand: 07.05.2013).

Wissenschaft im Dialog. MS Wissenschaft. URL: <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/ms-wissenschaft.html> (Stand: 29.01.2014).

Wissenschaft im Dialog. Science Station. URL: <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/sciencestation.html> (Stand: 02.11.2010).

wortreich Bad Hersfeld. URL: <http://www.wortreich-badhersfeld.de/startseite.html> (Stand: 19.04.2013).

---

## **Verzeichnis der Anhänge**

Der Anhang dieser Arbeit wurde aufgrund seines Umfangs in einen separaten Anhang-Band übertragen. Er beinhaltet:

Anhang 1 – Interviewleitfäden

Anhang 2 – Interviewtranskripte

Anhang 3 – Fragebögen

Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung

Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr

**Anhang zur Dissertation**

# Wissensvermittlung im Science Center

---

- Kontextualisierte interaktive Ausstellungen als Wissensquelle für Erwachsene -

Annett Hamm

Kecskemét, Februar 2015



---

## Inhalt

Anhang 1 – Interviewleitfäden .....	5
(A) Interviewleitfaden – experimenta .....	5
(B) Interviewleitfaden – Elementa .....	8
Anhang 2 – Interviewtranskripte .....	11
(A) experimenta – Interview mit dem Geschäftsführer .....	11
(B) experimenta – Interview mit dem Ausstellungsleiter .....	36
(C) Elementa – Interview mit dem stellvertretenden Abteilungsleiter Ausstellungen .....	59
(D) Elementa – Interview mit dem Projektassistenten der Elementa 3 .....	84
Anhang 3 – Fragebögen .....	99
(A) Fragebogen experimenta .....	99
(B) Fragebogen Elementa .....	102
(C) Dokumentation Fragebogenvarianten .....	105
Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung .....	107
(A) Befragungsergebnisse experimenta .....	107
(B) Befragungsergebnisse Elementa .....	151
Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr .....	196
(A) Kurznotiz zum Gespräch mit Geschäftsführer und Ausstellungsleiter der experimenta am 27.01.2011 .....	196
(B) Kurznotiz zum Telefonat mit der Leiterin des Labors des TECHNOSEUM am 29.09.2011 .....	199
(C) Mail des Geschäftsführers der experimenta – Talentexponate / Talentschmieden vom 03.10.2011 .....	201
(D) Mail des Ausstellungsleiters der experimenta vom 24.07.2012 .....	202
(E) Mail des Geschäftsführers der experimenta vom 03.11.2013 .....	203



---

## **Anhang 1 – Interviewleitfäden**

### **(A) Interviewleitfaden – experimenta**

Ich möchte mich noch einmal bei Ihnen dafür bedanken, dass Sie mir die Möglichkeit geben, dieses Interview durchzuführen. Ziel des Interviews ist es vor allem, Details zu Konzeption und Anliegen der experimenta herauszufinden. Damit keine Ihrer Informationen verloren geht und mir eine präzise Auswertung möglich ist, möchte ich Sie bitten, das Interview aufzeichnen zu dürfen. So kann ich unserem Gespräch die volle Aufmerksamkeit widmen. Die Inhalte werden natürlich anonymisiert.

#### **Allgemeines**

1. Bevor wir zum inhaltlichen Teil kommen, möchte ich Sie (der Vollständigkeit halber) bitten, kurz Ihre Rolle bei der Konzeption der experimenta zu beschreiben.
2. Das Motto der experimenta ist „entdecken, erleben, erkennen“. Erklären Sie bitte die Idee, die sich dahinter verbirgt.
  - Ziele
3. Welche Inhalte möchten Sie in der experimenta vermitteln?
  - Auswahlkriterien (z.B. auch für Inhalte von Sonderausstellungen, Vorträgen)

#### **Wissen und Wissensvermittlung**

4. Auf Ihrer Internetseite wird als Intention der experimenta u.a. die Schaffung einer Lern- und Erlebniswelt genannt, die spielerisch und interaktiv Wissen vermitteln soll. Was verstehen Sie unter Wissen und Wissensvermittlung?
5. Welches Wissen bzw. welche Art von Wissen kann Ihrer Meinung nach in der experimenta vermittelt werden?
6. Inwieweit wurde dieses Verständnis von Wissen bei der Konzeption berücksichtigt?

## Konzeption

7. Die experimenta unterscheidet sich konzeptionell von klassischen Science Centern, die nach dem Vorbild des Exploratoriums aufgebaut wurden. In welchen Punkten sind Sie bewusst von dieser Konzeption abgewichen? (Anwendung statt Phänomen, Label, Pfade)
  - Begründung, Rahmenbedingungen
8. War die häufig an klassischen Science Centern geübte Kritik auch ein Grund für die abweichende Konzeption? (Beurteilung bzgl. experimenta)
  - Fehlende Kontextbezüge
  - Fehlende Antworten bzw. Erklärungen
  - Wissenschaft als einfache, endgültige Wahrheit; ethisch und moralisch einwandfrei
9. Kernstück der experimenta ist ja die Ausstellung mit den interaktiven Exponaten. Wie definieren Sie „interaktives Exponat“? (Variabilität in der Nutzung, Durchschaubarkeit, Individualität)
10. Welche weiteren Vermittlungsmedien und -methoden kommen neben den interaktiven Exponaten in der experimenta zum Einsatz. (Beschriftungen, Scouts, Vorträge, weiterführende Infos?)
  - Hintergrund, Bedeutung innerhalb der Konzeption, Begründung
11. Gab es weitere inhaltliche oder gestalterische Überlegungen, die Einfluss auf die Konzeption hatten und bisher unerwähnt blieben? (Kommunikation, Beschriftung - Hierarchie)
12. Mit welchen theoretischen Ansätzen würden Sie die Konzeption Ihrer Einrichtung erklären?
  - Bewusst berücksichtigt?

## Erwachsene Besucher

13. Sie sehen als Zielgruppe der experimenta alle Altersgruppen an. Was motiviert Ihrer Meinung nach Erwachsene zum Besuch Ihrer Einrichtung?
14. Gibt es Angebote in der experimenta, die speziell für Erwachsene konzipiert wurden - welche?
  - Bezüge zur interaktiven Ausstellung?

15. Sind es diese Angebote, die von Erwachsenen bevorzugt genutzt werden – andere?
  - Lassen sich hierbei spezielle Erwachsenengruppen unterscheiden (Alter, Beruf)?
16. Welche Erfahrungen haben Sie bisher in der interaktiven Ausstellung mit Erwachsenen gemacht?
  - Untersuchungsergebnisse bezogen auf diese Zielgruppe?
17. Inwieweit wurden bei der Konzeption spezielle Belange Erwachsener explizit berücksichtigt?
  - Z.B. mehr Beschriftung / Zusatzinformationen
18. Gibt es evtl. Kooperationen zu Einrichtungen der Erwachsenenbildung, bzw. sind welche geplant, und wenn ja, wie sehen diese konkret aus?

### **Zukünftige Entwicklung**

19. In den letzten Jahren sind im deutschsprachigen Raum verschiedenste Einrichtungen und Initiativen entstanden, die interaktive Exponate einsetzen. Wo sehen sie die Zukunft des Science Center-Konzepts? (konzeptionell, Erwachsene)
- ⇒ Dank, Rückfragemöglichkeit vereinbaren, Feedback, Umgang mit Transkription

---

## **(B) Interviewleitfaden – Elementa**

Ich möchte mich noch einmal bei Ihnen dafür bedanken, dass Sie mir die Möglichkeit geben, dieses Interview durchzuführen. Ziel des Interviews ist es vor allem, Details zu Konzeption und Anliegen der Elementa herauszufinden. Damit keine Ihrer Informationen verloren geht und mir eine präzise Auswertung möglich ist, möchte ich Sie bitten, das Interview aufzeichnen zu dürfen. So kann ich unserem Gespräch die volle Aufmerksamkeit widmen. Die Inhalte werden natürlich anonymisiert.

### **Allgemeines**

1. Bevor wir zum inhaltlichen Teil kommen, möchte ich Sie bitten, Ihre Rolle bei der Konzeption der Elementa zu beschreiben.
2. Mit der Einrichtung der Elementa 1-3 sollte laut einem Konzeptpapier das Museum „von einer historischen Schaubühne in einen Ort des »experimentellen Begreifens mit Spaß und Staunen«<sup>201</sup> umgewandelt werden. Erklären Sie bitte Idee, die sich dahinter verbirgt.
  - Ziele
3. Welche Inhalte möchten Sie in der Elementa vermitteln?
  - Auswahlkriterien (z.B. auch für Inhalte von Sonderausstellungen, Vorträgen)

### **Wissen und Wissensvermittlung**

4. In einem Konzeptpapier zur Elementa wird das TECHNOSEUM beschrieben als Lernort, "der Wissensvermittlung und Erlebnis miteinander verbindet"<sup>202</sup>. Was bedeuten für Sie Wissen und Wissensvermittlung?
5. Welches Wissen bzw. welche Art von Wissen kann Ihrer Meinung nach in der Elementa vermittelt werden?
6. Inwieweit wurde dieses Verständnis von Wissen bei der Konzeption berücksichtigt?

---

<sup>201</sup> Zweckbronner 2004: 4.

<sup>202</sup> Zweckbronner / Sigelen 2010: 1.

## Konzeption

7. Die Elementa unterscheidet sich allein schon durch die Kombination mit Originalobjekten von klassischen Science Centern, die nach dem Vorbild des Exploratoriums aufgebaut wurden. In welchen weiteren Punkten sind Sie bewusst von der klassischen Konzeption abgewichen?
    - Begründung, Rahmenbedingungen
  8. Warum wurden die Stationen der Elementa nicht in die Museumsausstellung integriert, sondern stattdessen als drei separate Abteilungen konzipiert?
  9. War die häufig an klassischen Science Centern geübte Kritik auch ein Grund für die abweichende Konzeption? (Beurteilung bzgl. Elementa)
    - Fehlende Kontextbezüge
    - Fehlende Antworten bzw. Erklärungen
    - Wissenschaft als einfache, endgültige Wahrheit; ethisch und moralisch einwandfrei
  10. Kernstück der Elementa sind ja die interaktiven Exponate. Wie definieren Sie „interaktives Exponat“? (Variabilität in der Nutzung, Durchschaubarkeit, Individualität)
  11. Welche weiteren Vermittlungsmedien und -methoden kommen neben den interaktiven Exponaten in der Elementa zum Einsatz. (Beschriftungen, Objekte, weiterführende Informationen)?
    - Hintergrund, Bedeutung innerhalb der Konzeption, Begründung
  12. Gab es weitere inhaltliche oder gestalterische Überlegungen, die Einfluss auf die Konzeption hatten und bisher unerwähnt blieben? (unterschiedliche Gestaltung Elementa 1-3, Kommunikation, Vorwissen)
  13. Mit welchen theoretischen Ansätzen würden Sie die Konzeption der Elementa erklären?
    - Bewusst berücksichtigt?
-

## **Erwachsene Besucher**

14. Sie sehen als Zielgruppe der Elementa alle Altersgruppen an. Was motiviert Ihrer Meinung nach Erwachsene zum Besuch der Elementa (Museumsbesuch oder Elementa selbst)?
15. Inwieweit wurden bei der Konzeption der Elementa spezielle Belange Erwachsener explizit berücksichtigt? (Beschriftung, Zusatzinformationen)
16. Welche Erfahrungen haben Sie bisher in der interaktiven Ausstellung mit Erwachsenen gemacht? (Untersuchungsergebnisse, bestimmte Erwachsenengruppen)
17. Gibt es im TECHNOSEUM speziell für Erwachsene konzipierte Zusatzangebote, die Bezug zur interaktiven Ausstellung haben?
  - Welche? Nutzung?
18. Gibt es evtl. Kooperationen zu Einrichtungen der Erwachsenenbildung, bzw. sind welche geplant, und wenn ja, wie sehen diese konkret aus?

## **Zukünftige Entwicklung**

19. In den letzten Jahren sind im deutschsprachigen Raum verschiedenste Einrichtungen und Initiativen entstanden, die interaktive Exponate einsetzen. Wo sehen sie die Zukunft des Science Center-Konzepts? (konzeptionell, Erwachsene)

⇒ Dank, Rückfragemöglichkeit vereinbaren, Feedback, Umgang mit Transkription

---

## Anhang 2 – Interviewtranskripte

### (A) experimenta – Interview mit dem Geschäftsführer

Interviewtermin: 17.05.2011

F: Bevor wir zum Inhaltlichen kommen, möchte ich Sie bitten, kurz darzustellen, was Ihre Rolle bei der Konzeption der experimenta war und ist. (I1-F-1)

A: Ich bin seit Februar 2007 Geschäftsführer der experimenta gGmbH, eine gemeinnützige GmbH, und habe das gesamte Projekt sowohl von der inhaltlichen als auch von der betriebswirtschaftlichen Seite bis zum heutigen Tage begleitet. (I1-A-2)

Die inhaltliche Konzeption haben wir zusammen mit einem Projektentwickler gemacht, der Petri & Tiemann GmbH aus Bremen. Das war unser Partner bei der Entwicklung der Inhalte, und auf der Seite der Architektur war es das Architektenbüro studioinges Berlin. Diese Firmen waren meine wesentlichen Ansprechpartner, und es kamen die beiden großen Geldgeber noch hinzu, die Stadt Heilbronn und die Dieter Schwarz Stiftung. (I1-A-3)

F: Das Motto der experimenta, mit dem Sie auch gestartet sind, ist ja „Entdecken, Erleben und Erkennen“. Ich würde Sie bitten, die Idee, die sich dahinter verbirgt, zu erklären. (I1-F-4)

A: Das Hauptziel der experimenta ist, vor allen Dingen Kinder und Jugendliche, die häufig im Familienverband kommen, für Naturwissenschaften und Technik zu interessieren, zu motivieren, zu begeistern. (I1-A-5)

Das machen wir nicht über die klassische Museumsschiene, indem wir Originalexponate ausstellen und entsprechend erläutern bzw. erklären, sondern wir machen das über interaktive Exponate. Bei uns ist das gesamte Haus darauf ausgerichtet, dass der Besucher selbst etwas tut. Man bezeichnet diese Exponate ja auch als Hands-on-Exponate. Dieser Anspruch, etwas selbst zu tun und dabei etwas zu entdecken, zu erkennen und das zusätzlich mit Spaß zu verbinden, also etwas zu erleben, das sind die wichtigen Kriterien, die wir an jedes Ausstellungsexponat stellen, und das ist auch unser Anspruch für unser Gesamtprogramm. (I1-A-6)

Wir haben es nicht dabei belassen, eine interaktive Ausstellung zu vier Themenfeldern zu zeigen, sondern wir haben versucht, auch noch eine Idee zu vermitteln, die wir nennen: „Entdecke Dein Talent“. Das heißt, es geht ebenso darum, dass wiederum insbesondere Kinder und Jugendliche die Möglichkeit haben herauszufinden, was macht mir Spaß, was kann ich gut, was interessiert mich, und was könnte, das wäre der Idealfall, was könnte für

mich später einmal ein möglicher Berufswunsch sein. Dieses „Entdecke dein Talent“ wird vor allen Dingen unterstützt durch die sogenannten Talentschmieden. Das sind kleinere Werkstattbereiche, in denen man verschiedene Fähigkeiten und Fertigkeiten ausprobieren kann. (I1-A-7)

Als dritte Komponente, die auch dieses Entdecken, Erleben, Erkennen verdeutlicht, haben wir dann die sogenannte Akademie Junger Forscher, wo wir unter pädagogischer Anleitung Experimente durchführen. Dieses Umfeld unterscheidet sich aus unserer Sicht sehr stark von der Schule, weil wir einen qualitativ außerordentlich hochwertigen Ausstattungsgrad haben, und weil die Kurse, die hier gegeben werden, sich von den Kursen in der Schule oder in der Schulstunde inhaltlich und didaktisch unterscheiden. (I1-A-8)

Diese drei Komponenten, die interaktive Ausstellung, die sogenannten Talentschmieden und die Akademie junger Forscher, dokumentieren gleichzeitig verschiedene Niveaus in der Auseinandersetzung, die ich mir aussuchen kann. Die Ausstellung ist sicherlich etwas, was ich alleine machen kann. Auf die Talentschmieden muss ich mich intensiver einlassen, und die Laborkurse sind der Bereich, bei dem ich mich unter Anleitung sehr aktiv einbringen und über einen längeren Zeitraum aktiv sein muss, denn die Kurse dauern in der Regel zwischen drei und acht Stunden. Dieses Gesamtgebilde steht für Entdecken, Erleben, Erkennen. In allen drei Bereichen kann ich das tun und mich mit Naturwissenschaft und Technik sehr intensiv selbst beschäftigen. (I1-A-9)

F: Das heißt, Sie wollen zum einen naturwissenschaftlich-technische Inhalte vermitteln, zum anderen aber auch Inhalte hinsichtlich der eigenen Persönlichkeit, sprich was kann ich besonders gut. Kann man das so zusammenfassen? (I1-F-10)

A: Ja, das bringt es eigentlich auf den Punkt. Fokus sind Naturwissenschaften und Technik, keine Frage. Aber es nutzt nichts, wenn ich versuche, jemanden dafür zu begeistern, und derjenige erkennt, das ist vielleicht doch nicht so meins, weil ich die entsprechenden Fähigkeiten und Fertigkeiten gar nicht habe. Wenn bspw. jemand sagen würde: „Das hat mir zwar gefallen, aber ich habe auch gemerkt, dass mir ein technisches Exponat oder ein Technikkurs nicht so viel gegeben hat. Mir hat vielmehr die Musikschmiede besser gefallen, wo es um Musik und musikalische Fähigkeiten geht“, dann ist das auch ein Resultat. Wir versuchen über diese Angebote auch ein Stück weit zu individualisieren. Jeder kann herausfinden oder versuchen herauszufinden, was ihm Spaß macht, und das ist, glaube ich, das ganz entscheidende, auch pädagogische Element. Nur aus der inneren Bereitschaft heraus, dass mir etwas gefällt, dass mir etwas Spaß macht, dass ich motiviert bin, kann ich auch Leistung bringen. (I1-A-11)

F: Ist das auch ein Grund dafür, dass Sie von der klassischen Science Center-Konzeption abgewichen sind? (I1-F-12)

A: Wir wollten ganz einfach das Angebot verbreitern. In den klassischen Science Centern werden, wenn Sie sich weltweit umschaun, in der Regel interaktive Ausstellungen angeboten. Dort kann man sich mit den Exponaten beschäftigen und dann das Haus wieder verlassen. (I1-A-13)

Wir haben versucht, einen pädagogischen Anspruch damit zu verbinden, der über das eigene Tun mit den Exponaten hinausgeht, und zwar dergestalt, dass ich über die Talentexponate eine Rückkopplung bekomme – was kann ich gut, was sind meine Fähigkeiten und Fertigkeiten. Und dann eben auch, diese vielleicht noch viel stärker auszuprobieren, indem ich die Möglichkeit habe, vom Kindergartenalter bis zur 13. Klasse – jetzt hier in Baden-Württemberg – in Laboren Dinge noch sehr viel dezidierter auszuüben und mich damit zu beschäftigen. Das Niveau in einem Laborkurs ist natürlich noch einmal deutlich höher als das, was ich in einer Ausstellung mache, wo ich mich selbst nur mit dem Exponat auseinandersetze. Insofern haben wir da auch verschiedene Niveaus eingebaut. Diese Angebotsverbreiterung war auch der Grund zu überlegen, wie kann ich eigentlich von dieser klassischen Science Center-Ausstellung noch ein Stück wegkommen und pädagogisch wertvolle Bildungsangebote machen. (I1-A-14)

F: Wenn man die Ausstellung selbst anschaut, gibt es ja noch mehr Punkte, in denen Sie von der klassischen Konzeption abgewichen sind. Ist das richtig, und wenn ja, wo sind Sie bewusst einen anderen Weg gegangen? (I1-F-15)

A: Also es gibt sicherlich drei Gesichtspunkte, die unsere Ausstellung bzw. unsere Exponate von den klassischen Science Center-Ausstellungen unterscheiden. (I1-A-16)

Der erste Punkt ist, wir haben ganz bewusst die Exponate inszeniert. Wir haben sie zum Beispiel über Farbe oder Licht in Szene gesetzt, weil wir glauben – darüber wird auch gestritten, ich will damit nicht sagen, dass wir hier den Stein des Weisen gefunden haben, darüber wird sehr intensiv gestritten, auch international – aber wir glauben, dass sie über Farbgebung, über Licht, über eine Gestaltung ganz einfach Kinder und Jugendliche zu einem Thema hinführen können. Licht und Farbe sprechen Kinder und Jugendliche an, deswegen sind die Kinderzimmer heutzutage auch immer relativ bunt. Die sind nicht grau, weil man natürlich bestimmte Reize setzen möchte. Man darf das nicht überfrachten, aber wir glauben, dass man durch diese Inszenierung emotional stärker ansprechen kann. (I1-A-17)

Zum zweiten haben wir damit die Möglichkeit, eine Ausstellung ein Stück weit mehr zu strukturieren. Wenn ich eine bestimmte Farbe habe, kann diese mir bspw. signalisieren, das ist das Themenfeld Energie, oder ich habe eine andere Farbe und befinde mich in einem anderen Themenfeld. Ich kann damit in gewisser Weise die Option schaffen, dass der Besucher vom Angebot nicht erschlagen wird, sondern dass er stattdessen vielleicht ganz bewusst bestimmte Themenfelder erkennt und sich intensiver mit diesem einen Themenfeld auseinandersetzt. Damit gebe ich eine gewisse Struktur vor. Der Besucher muss diese nicht nutzen, d.h. wenn er sagt, mich interessiert das alles nicht, ist das auch in Ordnung. Aber wir haben eine pädagogische Hilfestellung gegeben. (I1-A-18)

Der dritte Gesichtspunkt ist sicherlich auch, dass wir hier in der Ausstellung versucht haben, Exponate mit Technik-Unternehmen zu entwickeln oder mit Unternehmen, bei denen Naturwissenschaften eine Rolle spielen, weil wir den Bezug zum Alltag, also zum Berufsalltag herstellen wollen. Das heißt, die Dinge, die Sie hier im Haus finden, sollen immer einen Alltagsbezug haben. Sie sollen nicht irgendwo aus der Luft gegriffen sein, sondern das Kind, der Jugendliche soll Bezüge herstellen können zu seiner Umwelt. Er soll sie technisch verstehen und, was die naturwissenschaftlichen Phänomene anbetrifft, er soll erkennen können, was steckt denn eigentlich dahinter, wenn ich mit dem Handy telefoniere, wenn ich eine E-Mail losschicke oder dergleichen Dinge mehr. (I1-A-19)

Diese Komponenten, Inszenierung und Themenwelten sowie explizit zu versuchen, immer den Alltagsbezug herzustellen, das sind sicherlich Dinge, die, das glauben wir, den Zugang zu einer Ausstellung erleichtern. (I1-A-20)

Dann kommt vielleicht noch ein vierter Gesichtspunkt hinzu, wonach auch immer gefragt wird – gibt es Hintergrundinformationen zu bestimmten Themen, zu Exponaten. Das haben wir hier gelöst – das ist eine klassische Museumsgeschichte – indem wir versucht haben, über Grafiken und kurze Texte bestimmte Inhalte zu vermitteln. Auch da gilt, der Besucher muss es nicht annehmen. Er hat aber die Option, das anzunehmen und damit sein Wissen weiterzuentwickeln. Das merken wir besonders dann, wenn Familien zu Besuch kommen. Die Eltern schauen sich in der Regel eine Grafik an, das Kind macht es nicht. Das experimentiert oder macht irgendwas anderes. Aber die Eltern schauen sich die Grafik an oder lesen den Text durch und erklären dann ggf. ihrer Tochter, ihrem Sohn etwas. Insofern haben wir auch ein Angebot, das genutzt wird, und das hilfreich ist, um die Dinge einzuordnen und zu verstehen. (I1-A-21)

F: Das heißt, die Schautafeln und Zusatztexte dienen der zusätzlichen Information über das, was am Exponat-Label steht? (I1-F-22)

A: Ja. (I1-A-23)

F: Gibt es da eine Hierarchie? Ich hatte das Gefühl, es gibt die Label beim Exponat, dann gibt es ganz grob die Gruppierung zu bestimmten Themen, die immer am Eingang von einem Bereich ist, und zwischendrin die Schautafeln und Texte an den Wänden. Ist hierbei bewusst eine Hierarchie gewählt worden, oder wurde einfach, wo es sich angeboten hat, eine Information eingefügt? (I1-F-24)

A: Wir haben schon versucht, so etwas wie Hierarchiestufen in der Information zu vermitteln. Das ist sicherlich nicht in jedem Falle gelungen, weil sie natürlich nicht für jedes Thema, für jedes Exponat die Hierarchie einfach einziehen können. Bei manchen gelingt das relativ problemlos, bei manchen ist es schwierig. Aber es ist schon so. Das ist ein Anspruch, den man, denke ich, auch bei jeder Ausstellung haben sollte. (I1-A-25)

Ich muss dem Besucher, der sehr unterschiedlich ist – junger Besucher, älterer Besucher, interessierter Besucher, etwas desinteressierter Besucher, der nur mitgegangen ist, weil die Eltern entschieden haben, in die experimenta zu gehen, und dann geht man mehr oder weniger maulend mit – ich muss verschiedene Ebenen anbieten können. Das schaffe ich, indem ich versuche, etwas zu strukturieren – Texte zu strukturieren und Exponate zu strukturieren, bspw. in Themenfeldern – und dann überlasse ich es dem Besucher. (I1-A-26)

Das ist ja auch der Unterschied zu einem Museum. Wir machen keine Führung, in der ich ganz bewusst mit einer Gruppe irgendwo hingehge und dann erkläre. Ich überlasse dem Besucher selbst, was er sich aussucht, d.h. beim Suchen nach Information ist er aktiv. Er kann für sich entscheiden. – Es steht kein Führender da, der sagt, jetzt gehen wir zum Exponat da hinten in der Ecke, und alles, was dazwischen liegt, hat mich zuerst einmal nicht zu interessieren. Die Gruppe bleibt zusammen, und wir marschieren los. – Das ist auch ein Grad von Interaktion, den ich für mich selbst in Anspruch nehmen kann. Was nutze ich davon überhaupt. Wenn jetzt jemand sagt, das interessiert mich alles nicht, was da geschrieben steht, ich will nur schauen, was passiert, wenn ich auf den Knopf drücke, oder wenn ich manuell etwas mache, dann kann er das tun. (I1-A-27)

F: Das heißt, diese Pfade, die sie bspw. haben, das ist auch nur eine Form der Strukturierung und ein Hilfsmittel, was aber nicht zwingend genutzt werden muss beim Besuch der Ausstellung? (I1-F-28)

A: Es ist ein Hilfsmittel, auf jeden Fall, es ist ein Angebot. Aber wir sind uns vollkommen darüber im Klaren, dass wir auch damit, selbst wenn es noch so gut gemacht ist, die Besucher nicht steuern können. Der Besucher ist immer ein individuelles Wesen, und das ist

auch gut so. Wir wollen diese Individualität durch eine Vielfalt von möglichen Angeboten, Informationsangeboten, Handlungsangeboten, bedienen. Man hofft dann, dass man es schafft, dass keiner so individuell ist, dass er sagt, für mich war überhaupt nichts dabei. Ich habe gar nichts gesehen. Das kann im Extremfall ja auch passieren, dass jemand sagt, das hat mir alles gar nichts gegeben. Hier will ich nicht wieder reingehen. Aber, das glaube ich nicht. Ich glaube schon, dass man sich durch diese verschiedenen Angebote auf Dinge auch einlassen kann. (I1-A-29)

F: Sie haben ja auch Scouts im Einsatz. Was für eine Rolle spielen die? Sind sie dafür da, den Besuchern Dinge zu erklären, oder eher, wie es in manchen Science Centern gedacht ist, Anregungen zu geben, aber möglichst keine Lösungen zu präsentieren? Wie ist das bei Ihnen? (I1-F-30)

A: Also der Scout oder Besucherbetreuer hat in erster Linie die Aufgabe, dem Besucher ein Stück weit Hilfestellung zu geben, d.h. ganz profane Fragen zu beantworten, beispielsweise wo befinden sich Exponate zum Thema Energie, was sind das für Exponate. Also, Informationen über die Ausstellung zu vermitteln, zu positionieren, zu lokalisieren. (I1-A-31)

Ein zweiter wichtiger Gesichtspunkt ist, er soll die Besucher animieren. Er ist auch ein Stück weit Animator. Das heißt, er soll bspw. Mut machen, Dinge auszuprobieren und zu schauen, was passiert – was bei Kindern und Jugendlichen in der Regel einfacher ist – oder dem Elternteil sagen, machen sie es doch einmal gemeinsam mit Ihrem Sohn oder mit Ihrer Tochter. Er soll ganz einfach animieren, die Interaktion anzunehmen. Das ist der zweite Gesichtspunkt. (I1-A-32)

Der dritte ist, dass er, wenn Fragen kommen, im Rahmen seiner Möglichkeiten vielleicht auch eine Antwort geben kann. Da muss man aber einschränkend sagen, Naturwissenschaften und Technik, auch wenn sie über relativ „einfache“ Hands-on-Exponate vermittelt werden, bleiben trotzdem sehr komplex. Sie können an einem Exponat wahnsinnig viel erklären, wenn sie es können, wenn sie das Wissen haben. Nur, über verschiedene Themenwelten sich so auszukennen, dass ich dann immer eine profunde Antwort geben kann, das kann ich von keinem Besucherbetreuer erwarten. Dann ist es besser zu sagen: „Ich kann ihnen dazu jetzt keine Auskunft geben. Wenn es sie wirklich interessiert, wenn es für sie wichtig ist, gebe ich es weiter, an die Ausstellungsleitung, an Herrn x oder wen auch immer“, und dann bekommen sie von uns Antwort. Solche Fälle haben wir auch. (I1-A-33)

Überdies geht es auch darum Kritik aufzunehmen. Der Besucherbetreuer ist der erste Ansprechpartner, wenn einem Besucher etwas nicht gefällt. Das fängt bei profanen Dingen an, bspw. dass die Luft schlecht ist, viele Leute da sind, ob man vielleicht ein Fenster öffnen

könnte. Er muss den Besucher im wahrsten Sinne des Wortes betreuen, Anregungen und Kritik aufnehmen. Das sind so die Felder, auf denen er sich bewegt. (I1-A-34)

F: Sie sagten ja, dass sie im Wesentlichen die drei Elemente Ausstellung, Talentschmieden und Labore im Angebot haben. Auf ihren Webseiten findet man darüber hinaus aber noch die Information, dass sie bspw. Vortragsreihen anbieten, Workshops und Science Shows. Welche Rolle spielen die in der Gesamtkonzeption? (I1-F-35)

A: Wir haben natürlich auch wieder versucht, spezielle Besuchergruppen anzusprechen. Die Vorträge sind, das kann man so klar sagen, eine Domäne der Erwachsenen und vorzugsweise für die Erwachsenengruppe konzipiert. Es kommen natürlich auch Jugendliche zu einem Vortrag, aber die Masse sind Erwachsene. (I1-A-36)

Bei der Vortragsreihe, der Robert-Mayer-Lecture, geht es uns darum zu dokumentieren, dass wir uns mit modernen Entwicklungen der Naturwissenschaften und Technik auseinandersetzen. Diese Dinge haben ja häufig auch eine ethische Dimension – das Thema Kernkraft zum Beispiel. Was bedeutet das überhaupt? Es gibt im Moment kein anderes Thema, das man so kontrovers diskutieren kann. Wir wollen über die Vorträge Erwachsenen auch eine Hilfestellung geben, Dinge bewerten zu können, denn das Schlimmste an diesen Diskussionen ist, dass sie häufig sehr politisiert, ideologisch überfrachtet sind. Die Voraussetzung dafür ist natürlich, dass ich die Fakten verstehe. Ich muss wissen, welches naturwissenschaftliche Phänomen steckt dahinter, wie läuft das ab, und welche Konsequenzen kann so etwas haben. Wenn ich eine Kernspaltung verstehe, wenn ich weiß, was dabei passiert, kann ich das Risiko viel besser einschätzen. Wenn ich das nicht weiß, dann rede ich irgendjemandem nach, der es halbwegs überzeugend rüberbringt. Das heißt, die Vorträge dienen dazu, Wissenschaft und Technik auf einem relativ hohen Niveau zu vermitteln, vorzugsweise für den Erwachsenen. (I1-A-37)

Bei den experimental-Shows, der zweiten großen Schiene, da ist das Publikum ganz anders zusammengesetzt. Es sind meistens Familien. Manche Familien, die Jahreskarten haben, kommen extra nur wegen der Show. Da geht es darum, auf unterhaltsame Weise – deswegen ist es eine Show, es ist Entertainment – Naturwissenschaften zu vermitteln und dabei auch das Publikum mit einzubeziehen. Ich bin aber in der Regel nicht so aktiv. Ich schaue mir das an. Die Dinge sind meist auch etwas spaßig inszeniert oder mit einem Augenzwinkern. Über diesen Spaß, weil mir etwas gefallen hat, wird aber auch Wissen vermittelt, und das bleibt dann unter Umständen eher hängen, als wenn es so ganz staubtrocken daherkommt. Die Show ist ein Unterhaltungselement, um bestimmte naturwissenschaftliche Phänomene, technische Anwendungen, die ich vielleicht auch manchmal

als Exponat nicht umsetzen kann, weil sie zu gefährlich sind, zu demonstrieren und vielleicht auch zu animieren, dass man so etwas einmal zu Hause macht. Das sagen wir dann aber in der Regel – das geht zu Hause, das sollte man zu Hause lieber nicht nachmachen. (I1-A-38)

Die Workshops, das ist die dritte Ebene, sind gedacht, um vor allem bei Sonderausstellungen, in denen wir für begrenzte Zeit ein Thema zeigen, Angebote zu machen, die in Richtung der Talentschmieden gehen. Wir haben bspw. aktuell bei der Elektrizitätsausstellung die sogenannte Stromschmiede, d.h. eine zusätzliche Talentschmiede, in der die Workshops durchgeführt werden. Diese untersetzen das Ganze noch einmal. Es wird die Ebene vom Exponat auf die etwas anspruchsvollere Ebene der Talentschmieden gehoben. (I1-A-39)

F: Sie sprachen eben, im Zusammenhang mit den Shows, davon, dass man damit Wissen leichter vermitteln kann. Was verstehen Sie denn unter Wissen und Wissensvermittlung? (I1-F-40)

A: Da kann man sehr lange drüber diskutieren. Wissen ist sicherlich auch ein Stück weit Faktenwissen. Ich muss ein bestimmtes Faktenwissen haben, ansonsten kann ich mich in dieser Welt nicht bewegen. Wenn ich bestimmte Dinge nicht weiß, dann habe ich auch keine Urteilsfähigkeit, d.h. ich muss ein bestimmtes Faktenwissen vermitteln. (I1-A-41)

Was aber heute sehr viel wichtiger geworden ist als früher, ich muss vor allen Dingen Methoden vermitteln, wie ich mir Wissen aneignen kann, denn in sehr kurzer Zeit, manche sagen alle zwei Jahre, manche sagen alle vier Jahre, verdoppelt sich das Wissen der Menschheit. Das kann ich nie mehr erfassen. Die Zeit, in der es Universalgenies gab wie Humboldt, ist vorbei. Das wird es nicht mehr geben, denn das alles kann sich keiner mehr merken. Aber, ich muss in der Lage sein, wenn ich bestimmte Aufgabenstellungen habe, mir das entsprechende Wissen anzueignen. (I1-A-42)

Das dritte ist, dass ich wissen muss, das gehört sicherlich auch zur Methode dazu, wie kann ich mir effizient und effektiv Wissen aneignen. Nutze ich vielleicht Google, oder nehme ich ein Buch, gehe ich in die Bibliothek, oder reicht es mir, wenn ich hier in der Ausstellung eine halbe DIN A4-Seite auf einer Tafel durchgelesen habe. Also, ich muss wissen, wo bekomme ich richtiges Wissen, d.h. Fakten, Erkenntnisse, die auch stimmen, wo bekomme ich die her, und ich muss selektieren können, was ist wichtig, was ist unwichtig. Da schließt sich der Kreis. Wenn ich gut abstrahieren kann, was zur Beurteilung eines naturwissenschaftlichen Phänomens wichtig ist, dann kann ich das sehr schnell trennen von vielen anderen Dingen, die vielleicht auch interessant, aber eher unwesentlich sind. Damit kann ich mich beschäftigen, wenn ich tiefer in die Materie einsteige. Aber, um einen Sachverhalt beurteilen zu

können, kommt es immer auf die Kerndinge an. Was macht eine technische Anwendung aus, was macht ein naturwissenschaftliches Phänomen aus, was beinhaltet ein bestimmtes Naturgesetz, was ist der Kern. (I1-A-43)

Insofern ist Wissen immer eine Mischung aus einem soliden Faktenwissen und der Fähigkeit, methodisch mir Wissen aus verschiedenen Gebieten, je nachdem, wofür es gebraucht wird, z.B. beruflich oder privat, anzueignen. (I1-A-44)

F: Was denken sie, welche Art von Wissen lässt sich hier in der experimenta vermitteln? Lässt sich hier überhaupt Wissen vermitteln? (I1-F-45)

A: Das ist eine ganz spannende Frage, und seitdem es Science Center gibt, stellt man diese Frage. Da muss man natürlich so ehrlich sein zu sagen, es gibt bis heute relativ wenig Anhaltspunkte oder Möglichkeiten, so etwas messbar oder gemessen darzustellen, weil es Langzeitwirkungen sind. Wenn ich in eine solche Einrichtung gehe, zum Beispiel als sechs-, siebenjähriger Steppke, ich gehe hierher, ich habe ein Aha-Erlebnis. Es war für mich spannend. Es hat sich bei mir ins Gehirn eingebrannt, zum Beispiel die Wasserstoffrakete. Ich schaue, wie Wasser aufgespalten wird, dann wird es wieder in einer Knallgasreaktion zusammengeführt, danach geht die Rakete hoch. Das ist für kleine Kinder etwas Tolles. Wenn mir so etwas im Gedächtnis haften bleibt, kann es dazu führen, dass ich mich für diese Dinge mehr interessiere. Dann erwerbe ich mehr Wissen, weil ich darüber lese, oder weil ich mir vielleicht im Fernsehen eine Sendung darüber anschau, oder weil ich zwei-, drei-, vier-, fünfmal wieder hierherkomme und dann die anderen Dinge ausprobieren. (I1-A-46)

Das bedeutet, was wir hier eigentlich machen, ist nicht primär, Methoden oder Fakten zu vermitteln, sondern interessiert zu sein, neugierig zu sein. Was passiert, wenn ich etwas mache an einem Exponat? Es sind mehr, wenn man so will, relativ weiche Faktoren – Interesse, Motivation und Neugierde. Das ist das, was wir in erster Linie wollen. (I1-A-47)

Dieses klassische Lernen, auch in der Schule, dass ich mir bestimmte Fakten einprägen muss, das kann der zweite Schritt sein, indem ich auf dieser Basis, dass ich motiviert und interessiert bin, mich entsprechend belese oder weitere Dinge mache und mir dadurch Fakten- und Methodenkompetenz aneigne. (I1-A-48)

Aber der erste Schritt, glaube ich, das ist der entscheidende – zu motivieren, zu interessieren. Deshalb sind Science Center auch gegründet worden, weil man genau das erreichen wollte – über dieses spielerische Element, selbst etwas zu tun, ein Grundinteresse zu schaffen. Das erreiche ich nicht, wenn ich dem Kind etwas vorlese. Wenn ich vorlese, was in einer Wasserstoffrakete abläuft, schaltet ein Kind, ein Jugendlicher wahrscheinlich auch,

relativ schnell ab. Dann kann ich noch ein schönes Bild zeigen, trotzdem passiert nicht allzu viel. Wenn sie aber hierher kommen und kurbeln, dann wird mit dieser Interaktion, mit diesem Handeln, auf jeden Fall mehr Interesse an dem, was da passiert, geweckt, als, wie gesagt, über ein DIN-A4-Blatt, auf dem es geschrieben steht. (I1-A-49)

F: Das heißt, das Thema Wissen hat bei Konzeption der experimenta gar keine Rolle gespielt? (I1-F-50)

A: Wir wollten natürlich auch ein Stück weit Wissen dergestalt vermitteln, dass wir gesagt haben, welche Themen sind denn zum Beispiel für die Stadt oder für die Region wichtig. Beispielsweise haben wir hier in dieser Stadt den Robert Mayer, der das Gesetz von der Erhaltung der Energie in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts als erster beschrieben hat. Vor allem über seine Person ist das Thema Energie mit dieser Stadt bzw. dieser Region verbunden. Außerdem ist Energie ein wichtiges Thema, denn die Lösung der Energiefrage ist eine der Zukunftsfragen der Menschheit. Deshalb haben wir es für die Ausstellung ausgewählt. (I1-A-51)

Aber es war nicht das Ziel, Wissen so zu vermitteln, dass ich zum Beispiel die Geschichte der Energieerzeugung darstelle. Das hätte man natürlich auch machen können. Zu Anfang hat man Holzspäne gedreht, und dann hat sich das Feuer entzündet. Das war die erste Energiequelle, das Feuer. Später kam dann die Dampfmaschine von James Watt, danach der Generator, Elektromotor und so weiter. Dieses Wissen, das ja eigentlich Faktenwissen ist, zu vermitteln, den Anspruch haben wir nicht gehabt. Das heißt, es ist schon eine Mischung aus einem regional anwendbaren Wissen, ich lebe ja nicht im luftleeren Raum, aber wir erheben, bezogen auf dieses Thema, keinen Anspruch auf Vollständigkeit. (I1-A-52)

F: Sie betonen ja sehr das Thema Anwendungsseite, etwas, was bei den Science Centern häufig kritisiert wird. Es gibt noch zwei weitere Punkte, die häufig kritisiert werden. Einmal, dass keine Antworten gegeben werden, man also nichts lernen kann, wenn man in so eine Einrichtung geht. Das zweite ist, dass falsche Vorstellungen von Wissenschaft vermittelt werden. Haben sie sich im Rahmen der Konzeption mit diesen beiden Kritikpunkten auseinandergesetzt, und wie beurteilen sie ihre Einrichtung dahingehend? (I1-F-53)

A: Den Kritikpunkt, dass Wissenschaft nicht so vermittelt wird, gibt es. Er wird auch so thematisiert. Wir haben es dadurch versucht aufzulösen, indem wir diesen dritten Baustein, die Labore, mit reingeholt haben, die es in anderen Science Centern in dieser Form bisher nicht gibt. Mittlerweile wissen wir aber, es werden manche Einrichtungen nachziehen. Das Technorama in Winterthur zum Beispiel baut jetzt einen etwas größeren Laborkomplex, eine Delegation von dort war gestern bei uns. Wie gesagt, wir haben versucht, das über die

Labore zu kompensieren oder zu realisieren, weil in dieser Laborsituation, in der sie drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht Stunden etwas tun, da vermittelt sich schon, was Wissenschaft ist, denn die Versuche, die Angebote, die Kurse sind anspruchsvoll. Sie haben zum Beispiel auch, wenn ich das naturwissenschaftliche Labor nehme, einen hohen Grad an aufwändiger Ausstattung. Es gibt eine ganze Reihe von Geräten, die sie nur in der Forschung verwenden, bspw. das Rasterelektronenmikroskop, auch wenn es nur ein kleines ist. Das ist nichts, was in der Schule steht, das ist Forschung. Auch ein Computertomograph, auch nur ein kleiner, ist Forschung, das ist nicht Schulbedarf. Da versuchen wir deutlich zu machen, was heißt naturwissenschaftliche Forschung oder Wissenschaft, wenn ich das beruflich als Forscher oder Wissenschaftler machen würde. Insofern können wir diesen Kritikpunkt ganz gut entkräften. Wir haben auch alle einen weißen Kittel an. Schon allein das Äußere spielt eine Rolle, und das Ausprobieren, Zeit zu haben, bestimmte Dinge zu machen, ist alles in der Schule in dieser Form nicht gegeben. Das ist eigentlich Forschung, das ist Wissenschaft. Ich versuche etwas, Versuch und Irrtum gehören dazu, und beschäftige mich dann theoretisch damit, was dahintersteckt. Insofern würde ich das über die Labore, nicht in Gänze, aber schon ganz gut abgedeckt sehen. (I1-A-54)

Die Frage, ob man etwas lernt im klassischen Sinne, da kann ich nur das wiederholen, was ich schon gesagt habe. Es ist nicht der erste Anspruch, Wissen wie in der Schule zu vermitteln, sondern der Spaß, etwas zu machen, etwas auszuprobieren, Neugierde zu wecken. Das Fundament jeder Forschung, jeder Wissenschaft, da können sie auch die Geisteswissenschaften nehmen, ist Neugierde. Es ist ganz entscheidend, die richtigen Fragen zu stellen. Mit Antworten kann ich daneben liegen. Ich kann etwas vollkommen falsch beantworten, weil ich es nicht weiß, oder weil es vielleicht noch gar keine richtige Antwort darauf gibt. Aber erst einmal eine Frage zu stellen, die dann eine Antwort in irgendeiner Form provoziert, das muss ich können, und das hängt sehr eng mit Neugierde zusammen. Wenn ich Kinder neugierig mache, kommt dieser zweite Schritt, etwas zu lernen oder vielleicht dann später Wissenschaft zu betreiben, ich will nicht sagen, von ganz alleine, aber der wird erleichtert. (I1-A-55)

F: Was das Thema, dass nicht genügend Antworten gegeben werden, angeht, habe ich, wenn ich mir ihre Beschriftungen anschau, das Gefühl, sie versuchen ein bisschen mehr zu bieten, als vielleicht das eine oder andere Science Center. Ist das richtig? (I1-F-56)

A: Wir haben das auf jeden Fall versucht, sicherlich sehr kurz gefasst und sehr knapp, natürlich niemals erschöpfend. Es ist immer eine ganz reduzierte Geschichte, die häufig auch, das muss man fairerweise sagen, die Komplexität bestimmter Vorgänge überhaupt

nicht abbildet. Aber der Versuch, dort etwas sehr komprimiert zu vermitteln, den haben wir unternommen. (I1-A-57)

Was man natürlich auch machen kann, ist, moderne Medien zu nutzen. Es gibt solche großen Tische, wie ein umgeklappter Touchscreen, wo ich mir bestimmte Informationen zu Themen abrufen kann. Wenn ich bspw. einen Elektromotor oder Generator habe, tippe ich das an, es geht ein Fenster auf, und dann wird mir dazu etwas erklärt. Es werden Beispiele gegeben, wo kommt es in der Technik vor, wo wird es genutzt, Wirkungsgrade. Da kann man viel machen. Die Frage ist jedoch, bin ich bereit, dort weitere Informationsebenen anzubieten. (I1-A-58)

Viele Vertreter der Science Center sagen aber auch, das muss ich nicht, darauf verzichten wir gänzlich, weil ich nichts erklären und keine zusätzlichen Informationen geben möchte. Ich möchte nur, dass der Besucher sich damit beschäftigt und ein Grundinteresse entwickelt. Wir jedoch glauben, dass man so strikt nicht sein sollte. (I1-A-59)

F: Sie haben ja schon ein paarmal angesprochen, dass sie vor allem die Zielgruppe Kinder und Jugendliche haben, und ich hatte im Vorgespräch mit ihnen bereits diskutiert, wie sie hinsichtlich der Zielgruppe Erwachsene aufgestellt sind. Sie sagten eben, sie haben die Robert-Mayer-Lecture als spezielles Angebot für Erwachsene. Ich denke, die Labore sind dagegen eher für Schulklassen gedacht. Ist das richtig? (I1-F-60)

A: In der ersten Phase ist es sicherlich so, dass wir die Labore für Kindergarten und Schule eingerichtet haben. Darauf liegt der Fokus. Wir haben aber auch festgestellt, dass es ein Interesse von Erwachsenen gibt, sich in der Gruppe mit naturwissenschaftlichen Untersuchungen und Experimenten auseinanderzusetzen. Insofern ist ein Bedarf da. (I1-A-61)

Für uns ist jetzt die Frage, wie können wir ihn befriedigen. Sie brauchen Personal, sie brauchen Geld. Meistens sind das Dinge, die in den späten Nachmittag oder Abend hineingehen, denn am Tag oder am frühen Nachmittag können die wenigsten. Es ist damit also eine Logistik verbunden, die man sich erarbeiten muss. (I1-A-62)

Aber wir haben natürlich auch erkannt, dass sie, indem sie Erwachsene an bestimmten Themen interessieren, auch die Kinder bekommen. Wenn man Elternteil ist, weiß man das. Ich vermittele das an meine Kinder weiter, wenn ich einmal irgendwo etwas gemacht habe, was interessant ist, und wovon ich glaube, das könnte meinem Kind gut tun. Dann gehe ich mit ihm dahin. Für uns sind Erwachsene auch ein Stück weit Mittel zum Zweck, um wieder Kinder und Jugendliche ins Haus zu bekommen. (I1-A-63)

Was wir hier nur eingeschränkt betreiben, das ist, jedenfalls Stand heute, Erwachsenenbildung. Das ist nicht unser Hauptfokus, aber, wie gesagt, um über diese Schiene wieder an Kinder und Jugendliche zu kommen, da machen wir das schon. (I1-A-64)

Zum zweiten, das sagte ich bereits vorhin, haben Naturwissenschaft und Technik auch immer gesellschaftliche Auswirkungen. Wann darf ich etwas anwenden? Hier geht es letztendlich darum, Erwachsenen Anstöße und Anregungen zu geben, sich mit solchen Fragestellungen auseinanderzusetzen und sich dort mehr Wissen anzueignen, damit ich in der gesellschaftlichen Diskussion mitreden kann. Das ist sicherlich auch ein Gesichtspunkt, den wir nicht unmittelbar im Fokus haben, aber der mit Sicherheit an Bedeutung zunehmen kann – Stichwort Kernkraft, das jetzt in aller Munde ist. Da kann es Aufgabe eines Science Center sein, über das interaktive Element Zusammenhänge deutlich zu machen. (I1-A-65)

F: Das heißt aber, momentan ist das einzige Spezialangebot, mit dem sie wirklich auf die Erwachsenenengruppe zielen, die Robert-Mayer-Lecture? (I1-F-66)

A: Ja, also ausschließlich die Erwachsenenengruppe bzw. wo überwiegend Erwachsene kommen. Wir haben allerdings mittlerweile auch zwei Programme in den Laboren. Das ist wieder regional bedingt. Es gibt zum Beispiel einen Weinworkshop, den ich auch als Erwachsenenengruppe buchen könnte. Wir werden sicherlich weiterhin solche Dinge anbieten, die dann in der Regel auch von Erwachsenenengruppen genutzt werden können. Das ist aber eine Frage der Zeit, d.h. wie wird es angenommen. Sie müssen natürlich so einen Workshop für Erwachsene anders strukturieren als für Kinder. (I1-A-67)

F: Gibt es bei solchen Angeboten dann Bezüge zur Ausstellung, oder sind sie völlig autark? Sprich, beziehen sie bewusst bestimmte Elemente der Ausstellung mit ein, weil sie das Interaktive mit dabei haben wollen, oder geht es um Themen, die überhaupt nichts mit der Ausstellung zu tun haben? (I1-F-68)

A: Ich würde sagen, sowohl als auch. Natürlich schauen wir immer, wenn es sich irgendwie anbietet, dass wir einen Bezug zur Ausstellung herstellen. Besonders bei Sonderausstellungen versuchen wir das immer. Wenn die stattfinden, bspw. über ein halbes Jahr, dann versuchen wir bei den Angeboten, eine Verbindung zur Sonderausstellung herzustellen, egal für welche Altersgruppe und ob im Labor oder Workshop. (I1-A-69)

Wenn ich von den Sonderausstellungen, bei denen es ganz bewusst gemacht wird, weggehe, würde ich sagen, sind wir relativ offen. Es gibt Dinge, die haben eine Verbindung zur Ausstellung. Es kann aber auch Themen geben, die sind gesellschaftlich relevant, die sind in der Diskussion, und wenn man es machen kann, logistisch, zeitlich und auch

personell, dann kann man so ein Thema auch mal aufgreifen, obwohl es gar keinen Bezug zu Ausstellungsdingen hat. Ich glaube, Aktualität eines Themas bedingt dann vielleicht ein Angebot. Bei der Sonderausstellung gibt es immer diese Verbindung, und bei der Hauptausstellung sowohl als auch. (I1-A-70)

F: Wenn es diese Bezüge gibt, gehen sie dann mit den Teilnehmern auch in die Ausstellung, oder ist es eher so, dass es thematische Bezüge gibt? (I1-F-71)

A: Ich glaube schon, dass wir versuchen, in die Ausstellung zu gehen, oder wir geben konkrete Hinweise. Wenn ich bspw. einen Laborkurs oder Workshop gemacht habe, weise ich hinterher darauf hin, dass in der Ausstellung, Stockwerk 1, 2, entsprechende Exponate sind, oder in der Sonderausstellung behandeln wir noch dieses und jenes Thema, das dazu passt. Gehen sie dorthin. Es wird immer eine Empfehlung gegeben. (I1-A-72)

Wir haben andererseits aber die Erfahrung gemacht, und das ist nachvollziehbar, wenn sie zwei Stunden Workshop gemacht haben oder vielleicht noch länger im Labor waren, ist irgendwann die Grenze erreicht, bei der man sagt, heute schaffe ich es nicht mehr. Trotzdem ist die Information wichtig, denn es könnte ein Wiederholungsbesucher sein, der vielleicht noch einmal kommt, um speziell die Ausstellung anzuschauen. (I1-A-73)

F: Wie wird die Ausstellung an sich von Erwachsenen angenommen? Haben sie da Erfahrungen, oder haben sie vielleicht auch schon Untersuchungen diesbezüglich gemacht? (I1-F-74)

A: Untersuchungen können wir durchführen. Das kann ihnen aber Herr x sicher noch besser sagen. Wir haben ja die sogenannten Talentexponate. Dort muss man das Alter eingeben, weshalb wir eine relativ genaue Auswertung haben, wie oft solche Exponate auch von älteren Erwachsenen benutzt worden sind. Diese Talentexponate können wir auch altersmäßig auswerten. Da wissen wir, wie sich das verteilt. Das ist sicherlich ein erster Ansatz. (I1-A-75)

Generell würden wir sagen, Erwachsene haben eine deutlich höhere Hemmschwelle, sich auf so ein Angebot einzulassen, als Kinder und Jugendliche. Sie werden häufig, wenn sie als Eltern mit ihren Kindern kommen, durch die Kinder animiert, etwas zu machen. Es geht natürlich auch umgekehrt. Aber diesen Fall beobachtet man oft, dass erst das Kind sich damit beschäftigt, und dann schauen Vater oder Mutter über die Schulter und machen es auch – häufig in dieser Reihenfolge, Kind, Vater, Mutter, wenn es zum Beispiel um technische Dinge geht. Das ist jetzt vielleicht ein bisschen Klischee, aber es ist nicht ganz von der Hand zu weisen. Es ist einfach so. (I1-A-76)

Die andere Erfahrung ist, Erwachsene brauchen mehr eine Einführung. Sie müssen hingeführt werden, was will ich damit überhaupt, warum ist das jetzt so. Sie wollen es vorher erklärt haben. Deswegen kommt bei Erwachsenenengruppen immer auch die Frage, können wir zumindest eine kurze Erläuterung, Einführung bekommen. Was erwartet uns hier, wie muss ich damit umgehen? Bei Kindern machen wir das auch, wobei es da mehr darum geht, wie habe ich mich hier im Haus zu benehmen. Alles andere ist denen vollkommen egal. Sie probieren aus und rennen herum. Der Erwachsene braucht sehr viel mehr eine Struktur vorgegeben, bspw. im Stockwerk 1 ist Thema sowieso. Dort können sie dieses und jenes machen, oder schauen sie einmal das Exponat dort an, da haben wir dieses Thema, das ist ganz interessant. Er braucht eine Vorinformation. Er möchte eingestimmt werden. Dann muss man ihn allein lassen. Kinder haben kein Problem, jüngere Kinder auf gar keinen Fall, wenn ich danebenstehe und zuschaue, was es macht. Der Erwachsene möchte das nicht, er macht das für sich. Es gibt da schon unterschiedliche Verhaltensmuster, d.h. man kann es nicht generalisieren, aber so würde ich es sagen. Der Erwachsene braucht mehr Information, und deshalb muss man, wenn man Erwachsene erreichen will, dem auch Rechnung tragen. Für ihn ist das keine Belastung. Es ist nicht schlimm, wenn er einen Text oder eine Grafik hat, die er sich anschauen kann. Ein Kind interessiert das erst einmal nicht. Das rennt zu Exponaten hin. (I1-A-77)

F: Das wäre jetzt meine nächste Frage gewesen. Das heißt, die Zusatzbeschriftungen sind vorwiegend für die Zielgruppe Erwachsene gemacht? (I1-F-78)

A: Sicherlich auch für Eltern, dass man dort noch Informationen hat, und ich würde schon sagen, auch für den Abiturienten. Der schaut sich so etwas auch an. Die Informationen, die auf den Wänden sind, die sind mit Sicherheit nicht für Grundschüler gemacht. Natürlich schaut von denen auch mal einer hin, und es gibt Bilder, die sie sich anschauen können. Aber per se ist das nicht die Zielgruppe gewesen. Da würde ich sagen, das geht vielleicht ab der 8., 9. Klasse los, und am meisten nutzt es vermutlich der Erwachsene. (I1-A-79)

F: Sie sprachen jetzt immer davon, dass es meistens Eltern sind, die mit in die Ausstellung kommen. Was motiviert denn ihrer Meinung nach Erwachsene, in die experimenta zu gehen? Ist es tatsächlich so, dass es nur Eltern sind, die ihre Kinder begleiten, oder denken sie, es gibt auch Besucher, die allein kommen bzw. aus anderen Gründen? (I1-F-80)

A: Ich glaube, dass es bei Erwachsenen eine gewisse Neugier gibt. Science Center sind ein relativ neues Format. Die ersten sind, wenn man so will, Ende der 60er Jahre entstanden. Das ist kein Vergleich zum Museum. Museen gibt es ungefähr seit dem 16. Jahrhundert, d.h.

es gibt hier eine ganz andere Tradition. Entsprechend ist auch bei Erwachsenen eine Neugier da, sich einmal ein Science Center anzuschauen und hierher zu kommen. (I1-A-81)

Darüber hinaus steckt in jedem Erwachsenen, da bin ich mir ziemlich sicher, vor allem, wenn er sich unbeobachtet fühlt, ein spielerischer Trieb. Den haben wir alle in uns. Das können sie als Erwachsener auch nicht ablegen, weil es sich im Laufe der Evolution entwickelt hat. Spielen ist von Beginn der Menschheitsentwicklung an schon immer ein wichtiges Element. Sie haben über das Spielen Informationen weitergegeben, haben Wissen an die nächstfolgende Generation vermittelt. Insofern denke ich, dass jeder Erwachsene spielerisch veranlagt ist, der eine mehr, der andere weniger. Ich glaube, dass man auch deshalb hierher kommt, auch als einzelner Besucher. Aber es ist nicht die Mehrzahl, es ist, würde ich sagen, eher die Ausnahme. (I1-A-82)

Es kommen mehr Erwachsene in Gruppen, aus dem einfachen Grund, weil ich das Gruppenerlebnis habe. Es gibt ja viele Exponate, an denen ich zusammen etwas machen kann, und das ist für den Erwachsenen dann wieder interessant. In der Gruppe, als Ausflug oder wie auch immer, habe ich Spaß, probiere etwas aus, mache etwas gemeinsam, und, was ganz wichtig ist, ich kann bei diesen Dingen, auch im Gegensatz zum Museum, in der Regel kommunizieren. Wenn ich etwas mache, spreche ich. Der eine lacht, weil ich es nicht hinbekomme. Der andere schafft es und wird gelobt. Wenn ich mir dagegen die klassische Ausstellung im Museum anschau, in der vielleicht gerade jemand liest – dann kann ich den nicht einfach, salopp gesagt, zuquatschen. Er möchte in dem Moment nicht gestört werden und konzentriert sich auf den Text. Das heißt, das kommunikative Erlebnis in so einer Einrichtung wie unserer ist, glaube ich, für Erwachsene wichtig. Deshalb nutzt man das auch. (I1-A-83)

Der dritte Gesichtspunkt ist natürlich, dass ich als Elternteil sage, das macht mir ja auch Spaß, ich tue etwas gemeinsam mit meinen Kindern, ich vermittele denen sogar etwas, und dieser Spaßfaktor trägt dazu bei, dass die Gesamtfamilie ein schönes Erlebnis hat. Wenn sie ins Museum gehen, dann schauen die Eltern sich die Originalexponate an, lesen Texte durch, stehen vor einem Bild. Wenn die Kinder klein sind, schauen sie vielleicht auch mal hin, und dann rennen sie los, weil sie ganz einfach nicht so fixiert oder gefangengenommen sind wie der Erwachsene. Das habe ich hier nicht. Ich kann durchaus zusammen etwas tun. Ich bin als Elternteil auch eher in der Lage zu sagen, komm das machen wir jetzt zusammen. Das Kind oder der Jugendliche lässt sich darauf eher ein, als wenn ich sage, Papa und Mama schauen sich das Bild und die Erläuterung an, und du bleibst hier sitzen. Das funktioniert in der Regel nicht so einfach. Deshalb haben Eltern, glaube ich, ein Interesse daran, hier ein gemeinsames Erlebnis mit ihren Kindern zu haben und dadurch aber

trotzdem das Gefühl zu haben, es war nicht nur Spaß, ich habe meinem Kind auch etwas vermittelt. Bildung ist momentan sowieso so ein Mega-Thema, weshalb der bildungsbegeisterte Bürger mit Kindern alle Möglichkeiten nutzt. (I1-A-84)

F: Sie haben gerade das Thema Kommunikation erwähnt. Hat das eine Rolle gespielt bei der Konzeption, d.h. haben sie bewusst Exponate mit aufgenommen, die die Kommunikation zwischen den Besuchern fördern? War das wichtig für sie? (I1-F-85)

A: Das kann man durchaus so sagen, das ist ganz bewusst gemacht worden. Natürlich geht das nicht bei jedem Exponat. Aber es gibt eine Reihe von Exponaten, die bei der Konzeption so angelegt worden sind, dass ich als Familie oder zu zweit oder mit jemand anderem zusammen dieses Exponat bedienen kann. Es gibt darüber hinaus auch einige, die kann ich nur in der Gruppe oder zu zweit so spielen, dass ich einen Effekt sehe. Also es ist ganz bewusst. (I1-A-86)

Kommunikation ist wichtig, denn Kommunikation trägt auch zum Verstehen bei. Verständnis, auch Wissen, passiert in erster Linie über Kommunikation. Natürlich kann ich etwas lesen, verstehe es und merke es mir. Aber miteinander zu kommunizieren, über Dinge zu diskutieren, auch widersprüchlich, das ist ganz wichtig. Das ist eine Grundfähigkeit, die ich heute haben muss, mich auszudrücken und mit anderen zu kommunizieren. (I1-A-87)

Das geht im Berufsleben dann soweit, dass, wenn ich nicht kommunikativ bin, ich es in der Regel ein bisschen schwieriger habe. Kommunikation ist auch ein Mittel zum Zweck, es geht sogar in Richtung Berufsleben. In der Forschung gilt das heute generell. Es sind Gruppen von Wissenschaftlern, von Forschern, die etwas untersuchen. Den Einzelkämpfer, der im Elfenbeinturm vor sich hinforscht, den gibt es nicht mehr. Es sind Teams, die kommunizieren müssen. Ich muss beschreiben können, ein Phänomen bspw. oder ein Ergebnis. Ich muss es interpretieren können. Ich muss Schlussfolgerungen daraus ziehen können. Das alles passiert, indem ich mit anderen kommuniziere, weshalb Kommunikation ganz wichtig ist, gerade auch in unserem Haus. (I1-A-88)

F: Da wir jetzt gerade noch einmal beim Thema Exponate sind. Vorher hatten sie ja bereits kurz beschrieben, was ihnen wichtig ist für die Exponate. Da war zum einen der Punkt, etwas zu tun, entdecken zu können, erkennen zu können, Spaß zu haben und Erlebnisse zu haben. Ist das für sie die Definition für interaktives Exponat, oder würden sie dem noch etwas hinzufügen wollen? (I1-F-89)

A: Ich denke, das sind die wichtigen Kriterien. Es sollte wirklich so sein, dass ich immer selbst, vielleicht auch manuell, motorisch, mit meinen Händen, etwas tue. Einen Touch-

screen zu haben, auf dem ich etwas antippe, das kann natürlich ein Exponat unterstützen oder kann auch mal ein Einzelexponat sein, sollte aber nicht zur Regel werden. Die Regel sollte immer sein, dass ich mit meinen Händen etwas tue, hands-on. Das ist, glaube ich, ganz wichtig. (I1-A-90)

Was für ein Exponat natürlich auch noch wichtig ist, das ist aber mehr eine Sache, die der Ausstellungsmacher beachten muss – ein Exponat muss sicher sein, ich darf mich nicht verletzen können. Das ist eine Seite. Zweitens, es muss vandalismussicher sein. Das bedeutet, wenn ich irgendetwas falsch mache, oder wenn ich bewusst die Grenzen eines Exponates austeste, darf es nicht gleich kaputt gehen. Das sind zwei Anforderungen an den Exponat-Bauer, die den Besucher nicht so interessieren, aber die wir natürlich sehr wohl beachten müssen, denn nichts ist schlimmer, als wenn sich jemand verletzt. Das kann ja auch das Gegenteil bewirken, dass der Besucher sagt, da gehe ich nie wieder hin, weil ich mir zum Beispiel den Finger gequetscht oder einen Dauerschaden davongetragen habe. Das ist natürlich die negativste Werbung, die wir haben können. (I1-A-91)

F: Haben Faktoren wie, dass ein Exponat für den Besucher nachvollziehbar ist, sprich Durchschaubarkeit, oder, dass es flexibel in der Nutzung ist – haben diese Punkte bei Ihnen eine Rolle gespielt? Gerade Oppenheimer hat da ja sehr viel Wert drauf gelegt, und ich glaube, auch in der klassischen Konzeption versucht man es so zu machen, dass der Besucher genau sieht, welche Zusammenhänge es zwischen Aktion und Ergebnis gibt. War das für sie von Bedeutung? (I1-F-92)

A: Wenn man das machen kann, ist das ganz toll – wenn ich mehrere Optionen anbiete, wie ich mich einem Exponat nähern kann, oder bestimmte Entscheidungswege habe, oder für mich entscheiden kann, jetzt mache ich das so, dann glaube ich, dass der nächste Schritt so sein müsste, und dann so. Dann stelle ich fest, so war es gar nicht, oder so passt es nicht, und dann habe ich die Option, es noch einmal auf einem anderen Weg zu probieren – denn es ist ganz wichtig, wenn ich so etwas umsetzen kann, und es ist, würde ich sagen, die hohe Schule des Exponat-Baus, wenn sie das hinbekommen. Aber, diese Erfahrung macht man auch, es geht häufig nicht. (I1-A-93)

Den Anspruch sollte man immer haben, und es sollte auch klar sein, wenn ich ein Exponat baue, muss nachvollziehbar sein, was zu einem bestimmten Ergebnis geführt hat. Sogenannte gefakte Exponate, bei denen ich bspw. auf einen Knopf drücke und als Ergebnis eine leuchtende rote Birne habe, sind kein Exponat. Denn, egal, ob ich auf den Knopf drücke, oder ob ich eine Kurbel drehe, wenn ich das so verschaltet habe, dass immer die rote Lampe brennt, dann brennt sie auch immer. Der Besucher weiß aber nicht, warum. Es soll immer

nachvollziehbar sein – wenn ich bestimmte Dinge tue, dann komme ich zu einem bestimmten Ergebnis. Ich muss es mir in der logischen Abfolge erklären können, und nicht immer ein und dasselbe Ergebnis haben, unabhängig davon, was ich mache, denn dann vermittele ich gar nichts. Allein einen Effekt darzustellen oder als Ergebnis zu zeigen, das reicht, glaube ich, nicht aus. Der Weg dorthin muss nachvollziehbar sein. (I1-A-94)

F: Bei der Konzeption der Ausstellung, wurden da bewusst bestimmte theoretische Ansätze berücksichtigt, wie das entdeckende Lernen? (I1-F-95)

A: Wir haben uns natürlich auch theoretisch damit auseinandergesetzt, das ist klar. Eine Person haben sie bereits genannt, Oppenheimer. Dann gibt es noch einen zweiten, Kükelhofer. Es haben sich ja bereits etliche Leute mit dieser Thematik theoretisch befasst – wie lernt der Mensch, vor allen Dingen, wie lernen Kinder und Jugendliche – in Deutschland bspw. ein Herr Kiupel aus Flensburg, der die Phänomene mit konzipiert hat. Man hat sich aus der pädagogischen, aber auch aus der neurophysiologischen Schiene heraus damit beschäftigt, z.B. welche Rahmenbedingungen muss ich schaffen, damit Kinder etwas lernen können. Dieses theoretische Fundament wird immer weiterentwickelt, und man weiß immer mehr darüber, bspw. wie unser Gehirn funktioniert, oder welche Bereiche des Gehirns angesprochen werden, wenn ich bestimmte Dinge tue. Diese Aspekte muss ich natürlich berücksichtigen und hier mit einfließen lassen. (I1-A-96)

Vielleicht noch wichtiger ist jedoch, dass ich es auch von der anderen Seite betrachte, wobei man das noch nicht in jedem Fall kann. Ich habe die Angebote, von denen wir vorhin sprachen, und irgendwann kann ich dann erklären, es ist etwas bewirkt worden, oder ich kann beweisen, dass etwas bewirkt worden ist. Ein klassischer Fall, ich habe eine Kindergartengruppe, die kommt bis zur Klasse 10 oder bis zum Abitur, d.h. die Kinder kommen jedes Jahr zweimal in die experimenta. Dann schaue ich in der 12. oder 13. Klasse, welche Berufe ergreifen sie, und welche Leistungen bringen sie in welchen Fächern. Wenn ich dann feststelle, sie sind alle besser als der Durchschnitt, in Mathematik, in Physik, in Chemie oder in Biologie, dann könnte ich sagen, es kann damit zusammenhängen, dass diese Kinder hier waren. Das sind in der Regel Langzeitstudien, die man betreiben könnte, theoretisch. Vielleicht schaffen wir das auch einmal, aber es ist aufwändig, und sie müssen diese Probanden erst einmal haben. (I1-A-97)

F: Das heißt, sie haben sich bei der Konzeption der experimenta verschiedene Einrichtungen angeschaut und versucht, das für sie Relevante herauszufinden, und das wurde dann entsprechend berücksichtigt? (I1-F-98)

A: Zum einen haben wir mit Wissenschaftlern gesprochen, sowohl aus den technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen, oder auch mit Ingenieuren aus Forschungsabteilungen von Unternehmen. Wir waren zum Beispiel bei Bosch und bei Audi, um nur zwei Beispiele aus der Region zu nennen. (I1-A-99)

Zum anderen haben wir natürlich auch Science Center bzw. andere Einrichtungen angeschaut. Ich dürfte vielleicht fünfunddreißig, vierzig weltweit gesehen haben. Daraus resultiert natürlich eine gewisse Erfahrung, was man kann machen, was nicht – nicht alles funktioniert. Man lernt auch von den anderen. Das ist nötig, denn wenn ich noch nie so eine Einrichtung gesehen habe, ist es, glaube ich, nicht so einfach, hier etwas zu entwickeln. (I1-A-100)

F: Wenn sie sich schon so viele Science Center angeschaut haben – es gibt ja auch in Deutschland quasi einen Boom in Richtung Science Center. Was denken sie, wo geht die Entwicklung in Zukunft hin, einmal in Bezug auf das Konzeptionelle, d.h. die klassischen Science Center im Vergleich zu Science Centern wie die experimenta, oder auch Museen, die jetzt anfangen, die Thematik zu integrieren? Zum anderen, wie wird ihrer Meinung nach das Thema Erwachsene zukünftig mit einbezogen? (I1-F-101)

A: Ich glaube schon, dass man, was die Science Center angeht, dieses Konzept, das wir hier begonnen haben, d.h. verschiedene Ebenen der Angebote zu schaffen, auch in der Komplexität des Angebotes – wie gesagt, ein Laborangebot ist etwas anderes, als wenn ich nur in der Ausstellung bin – dass man versuchen wird, diese verschiedenen Angebote zu machen. Man wird also nicht auf dem Standpunkt stehen bleiben, ich habe nur die Ausstellung, und das ist es dann. (I1-A-102)

Es ist aber, das muss man ganz deutlich sagen, eine finanzielle Frage. Es ist nicht eine Frage des Wollens oder Nicht-Wollens, es ist eine Frage des Geldes. Wenn ich das Geld habe oder jemanden finde, der es finanziert, kann ich so ein Angebot machen. Wenn ich es nicht habe, ist in der Regel die öffentliche Hand nicht in der Lage, so etwas zu finanzieren. In dieser Situation, glaube ich, sind wir jetzt. Das sehen sie bei allen Science Centern. Es steckt überall privates Geld drin, ohne das eine bestimmte Qualität nicht mehr erreicht werden kann. Dort wird die Entwicklung hingehen. (I1-A-103)

Es wird vielleicht auch in die Richtung gehen, dass man Angebote noch weiter individualisiert. Das heißt, dass ich zum Beispiel für Kindergarten- und Grundschulkindern einen speziellen Bereich einrichte. Dass ich sage, ein Kindergartenkind, ein Grundschulkind ist hier in dieser Ausstellung in mancherlei Hinsicht überfordert. Das passt einfach nicht, die Anmutung der Exponate, die Farbgebung oder andere Dinge. Also werde ich dort mehr zielgruppengerechter arbeiten müssen. Das wird sicherlich auch ein Weg sein. (I1-A-104)

Dann wird man die sehr viel engere Verbindung zu Kindern und Jugendlichen suchen müssen über die Einrichtung, in der sie sich sonst befinden, sprich Schule und Kindergarten. Das heißt, dass ich eine engere Bindung erreichen muss, dass es dazugehört, als Schulklasse einmal hierherzukommen, oder dann vielleicht über Jahre hinweg. Es hängt aber vom Lehrer ab, bestimmte Programme, positiv gesagt, „abzuarbeiten“. Hier mehr Kontinuität reinzubringen, darum müssen wir uns stärker bemühen. Nicht der Einzelbesuch ist wichtig, sondern kontinuierlicher Besuch und Nutzung der Angebote. (I1-A-105)

Von der Gestaltung her – sie hatten es ja selbst gesagt, Museen machen jetzt auch solche Dinge. Im TECHNOSEUM Mannheim, klassischer Fall, gibt es jetzt die Elementa 1, 2 und 3 als interaktive Inseln in dem riesigen Gebäude. Ich will damit sagen, es wird sicherlich dazu kommen, dass man versucht, klassische Museumselemente in ein Science Center-Konzept zu integrieren, umgedreht aber genauso. Es werden aber auch nach wie vor, klassisches Beispiel ist hier das Technorama in Winterthur, Einrichtungen Bestand haben, die die puristische Variante des Science Centers vertreten, nur das Exponat, minimalste Erläuterung und keine Inszenierung. Wer da aber besser ist, weiß ich nicht. (I1-A-106)

Was Erwachsene anbetrifft, bin ich auch sicher, dass man sich überlegen muss, wie erreiche ich mehr Erwachsene. Wie kann ich diese Hemmschwelle – da es ja etwas spielerisch ist, worauf ich mich einlassen muss, will ich das überhaupt, darf ich als Erwachsener überhaupt spielen, oder mache ich mich da lächerlich – dass man da schauen muss, wie kann ich diese Schwelle überbrücken. Kann ich das über eine noch höhere Qualität machen? Das würde bedeuten, dass das Ganze anspruchsvoller wird, dass ich als Erwachsener wirklich Spaß habe. Kann ich es vielleicht über informative Formate machen? Hier gehört der klassische Vortrag dazu, wovon wir schon sprachen. Es gehören aber auch Workshops nur für Erwachsene dazu oder Diskussionsrunden zu bestimmten Themen. Da muss ich mir Formate überlegen, die den Erwachsenen ansprechen. (I1-A-107)

Und noch einmal, was für uns wichtig ist – ich muss vor allen Dingen die Eltern erreichen. Eltern sind für die Bildung ihrer Kinder verantwortlich. Das kann ich nicht der Gesellschaft – die Gesellschaft soll natürlich auch einen Teil dazu beitragen, keine Frage, die Kinder gehen zur Schule – nur, ich kann es nicht delegieren. Ich kann nicht sagen, wenn aus meinem Kind nichts wird, das ist die Gesellschaft, der Staat gewesen. Die haben nichts geboten. So einfach kann ich es mir nicht machen. Ich muss, und darin sehe ich auch eine Stärke der Science Center bzw. dieser außerschulischen Lernorte, den Eltern und damit den Erwachsenen Hilfestellung geben, was kann ich sinnvoll gemeinsam mit meinen Kindern machen, damit, ich sage jetzt mal etwas salopp, das einzelne Kind nicht nur vor dem Fernseher oder

vor dem Computer hockt. Das Science Center ist mit Sicherheit auch eine Begegnungsstätte zwischen Generationen, Kind – Eltern, Eltern – Kinder. (I1-A-108)

F: Das heißt, sie denken, so ist es einfacher als bei einem Museumsbesuch bspw., weil die Kinder stärker angesprochen werden? (I1-F-109)

A: Würde ich eine Familie in ein klassisches Museum und hierher schicken und danach nur abfragen, was hat mehr Spaß gemacht, würde ich vermuten, dass die überwiegende Zahl sagt, es hat mir hier mehr gefallen. Es werden aber sicherlich, wenn es Bildungsbürgertum ist, immer wieder auch Eltern sagen, im Museum habe ich mehr an Informationen bekommen als hier. Insofern haben vielleicht auch beide Einrichtungen ihre Berechtigung. (I1-A-110)

F: Sie sehen es aber schon so, dass Science Center eher für die Bildung von Kindern und Jugendlichen zu sehen sind? Ich frage, weil, das wissen sie sicher auch, man im Universum Bremen plant, die Ausstellung komplett neu zu machen. Ein Grund dafür war wohl, dass man versucht, eine ganz andere Zielgruppe zu erreichen, gerade auch ältere Besucher. (I1-F-111)

A: Ich glaube, es ist ganz einfach auch ein profaner Grund. Man muss sich sicherlich immer anschauen, welche Struktur hat eine Einrichtung. Wenn ich eine Einrichtung bin, die sehr stark betriebswirtschaftlich denken muss, muss ich Einnahmen generieren, damit ich die Einrichtung auch erhalte. Ich muss immer schauen, dass ich von 3 bis 99 Jahren möglichst alles im Haus habe, denn es sind alles zahlende Besucher. Betriebswirtschaftlich gesehen ist der zahlende erwachsene Besucher natürlich dreimal besser, weil er mehr zahlt. Solche Dinge spielen sicherlich auch eine Rolle, und man sollte das nicht unterschätzen. Es geht nicht nur um das hehre Ziel der Bildung, sondern, wenn ich eine Einrichtung habe, möchte ich die Einrichtung am Leben erhalten. Ich muss auch betriebswirtschaftlich denken. Da ist natürlich die Erwachsenen-Zielgruppe, vor allen Dingen auch die Großeltern-Zielgruppe, die Geld hat, die Zeit hat, interessant. Die muss ich ansprechen. Zehn Seniorengruppen, die vielleicht noch einen Kaffee trinken gehen und ein Stück Kuchen essen, bringen mir natürlich unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten sehr viel mehr, als eine Kindergartengruppe, die häufig kostenlos reinkommt. Diesen Punkt darf ich nicht außer Acht lassen. Ich will jetzt nicht sagen, dass es beim Universum eine Rolle spielt, aber es ist mit Sicherheit so, dass es mit eine Rolle spielt. (I1-A-112)

Unter dem Gesichtspunkt, wenn man sich den Luxus leisten kann, das nicht primär sehen zu müssen, würde ich sagen, Erwachsene sind trotzdem wichtig in so einer Einrichtung, wie

schon gesagt, durch die Beziehung Kinder, Enkelkinder, und um Erwachsenen ein Stück weit Bildung zu vermitteln, keine Frage. (I1-A-113)

Außerdem, das betrifft ältere Menschen, Senioren, sind es Dinge, die zum Wohlbefinden, zum Aktivsein beitragen. Man sagt ja manchmal, man soll nicht immer den gleichen Weg zur Arbeit fahren, oder man soll etwas mit der linken Hand machen. Ich bin hier in so einem Haus auch als Erwachsener oder Senior aktiver. Ich werde mehr gefordert, und ich glaube, das ist wichtig. Ein aktives Leben führen kann man auch hier in der Ausstellung, was ich vielleicht im klassischen Museum nicht so kann, denn dort darf ich in der Regel nichts anfassen. Das bedeutet, dieses aktiv im Gehirn, im Kopf bleiben, kann ich hier besser realisieren, sofern sich der Erwachsene darauf einlässt. Insofern kann so ein Haus durchaus, neben diesen ganzen monetären Aspekten, einen Beitrag dazu leisten, dass eine Gesellschaft geistig fitter bleibt. (I1-A-114)

F: Weil sie gerade das Thema Seniorengruppe ansprachen. Ist das die Gruppe, die auch vorwiegend ihre Vortragsangebote annimmt, oder haben wir da die ganze Bandbreite an Teilnehmern? (I1-F-115)

A: Ich würde schon sagen, dass ein Teil davon Senioren sind. Aber ich würde nicht sagen, das ist die Mehrzahl. Es verteilt sich eigentlich ganz gut, wobei es natürlich auch vom Thema abhängt. Wenn ich zum Beispiel über die Biologie des Alterns einen Vortrag habe, dann hole ich kaum jemanden, der dreißig ist, hierher. Das interessiert die nicht so, und ich habe eher Sechzigjährige hier sitzen, oder bspw. das große Thema Gesundheit, bei dem der Saal ab fünfzig aufwärts voll ist. Es ist sicherlich sehr themenabhängig. Man kann generell sagen, bei allen Themen, die sich in irgendeiner Form mit Gesundheit, mit Alter beschäftigen, verschiebt sich das automatisch nach oben. Wenn sie in rein technische Themen gehen, zum Beispiel ein Vortrag mit dem Titel: „Wo kommt der Sound her an einem Auto?“ – ist ja auch ein Kaufargument, wie so ein Wagen klingt – dann haben sie junge Leute. Für den Älteren ist das vielleicht nicht mehr so wichtig. (I1-A-116)

F: Sind das dann immer Kooperationen mit der Volkshochschule? Ich weiß sie haben so etwas. Findet das immer in diesem Rahmen statt? (I1-F-117)

A: Wir haben Kooperationen gemacht, aber wir machen es jetzt wieder selbst. (I1-A-118)

Ich glaube, es ist wichtig, dass sie als Einrichtung wahrgenommen werden, und sie müssen sich auch ein Profil zulegen, wofür steht eine Einrichtung. Die experimenta steht in erster Linie, wenn man die Wissensgebiete nimmt, für Naturwissenschaft und Technik. Insofern ist es besser, das ist die Erfahrung aus dem ersten Jahr, sie machen es allein. Dann wissen die

Leute, was sie erwartet. Wenn sie es mit anderen zusammen machen, bspw. mit der Volkshochschule – die Vhs ist auch unterwegs bei Sprachen, sie macht Kochkurse und vieles andere mehr – da komme ich sehr stark wieder in das Thema Erwachsenenbildung hinein, in die klassische Bildung. Ich glaube, da sind viele dann ein bisschen unsicher. Unsere Erfahrung ist, immer wenn wir es selbst gemacht haben, sind mehr Leute gekommen, als wenn wir Angebote mit der Vhs zusammen hatten. Wir mussten bspw. zwei Vhs-Kurse in den Laboren absagen, weil sich keiner gemeldet hat. Ob das am Preis gelegen haben könnte – es ist ja immer so, wenn sie mit irgendjemandem etwas zusammen machen, wollen beide verdienen – wissen wir nicht. Vielleicht spielt das auch eine Rolle. (I1-A-119)

F: Ich habe noch eine letzte Frage. Ende der Woche eröffnen sie eine Ausstellung. Da geht es um Fotografien, wenn ich es richtig mitbekommen habe, was ja nun überhaupt nichts mit interaktiven Exponaten zu tun hat. Was ist der Grund, dass sie so etwas anbieten? (I1-F-120)

A: Fakt ist erst einmal, dass eine solche Ausstellung die große Ausnahme bleiben wird. Das ist, da haben sie vollkommen Recht, keine interaktive Ausstellung. Es sind Bilder, die schaue ich mir an. Schöne Bilder, aber es bleiben trotzdem Bilder, die ich nicht interaktiv benutzen kann. Insofern wird es die Ausnahme bleiben. (I1-A-121)

Wir haben das aus einem ganz profanen Grund mit aufgenommen. Es gibt diverse Beziehungen zu der Agentur, die diese Bilder in Deutschland mit vertreibt. Es ist ein internationaler Fotowettbewerb, der weltweit größte Naturfotografie-Wettbewerb, der jedes Jahr in London stattfindet. Deshalb haben wir es mit reingenommen. (I1-A-122)

Wir haben es aber auch wieder so gemacht, dass wir bei dieser Ausstellung im Begleitprogramm Dinge mit aufgenommen haben, bei denen Kinder aktiv sein können. Es gibt ein spezielles Programm für Kinder, oder eine Aktion, die wir an vielen Tagen durchführen. Das steht auch in dem kleinen Flyer drin. (I1-A-123)

Dann haben wir noch einen Vortrag, zum Beispiel zur Rasterelektronen-Fotografie, bei dem man das technische Knowhow vermittelt bekommt. Wenn ich Bilder von irgendwelchen Strukturen sehe, von Tieren, die dann fünfzehn-, zwanzig-, dreißigtausendmal vergrößert sind, wie passiert das überhaupt. Da tastet ja ein Elektronenstrahl ein mit Gold bespattertes, so sagt man dazu, Objekt ab. Das heißt, eine feine Goldschicht wird zum Beispiel auf ein Käferbein aufgedampft, der Elektronenstrahl tastet diese Goldschicht ab, und das wird in ein Bild übersetzt. Danach wird nachkoloriert. Die Bilder, die sie sehen, diese schönen bunten Bilder von Mikroorganismen, sind nicht bunt. Sie werden nachträglich bunt gemacht. Das

heißt, solche Dinge vermitteln wir, wie hängt das überhaupt zusammen, denn ich kann damit natürlich auch Bilder erzeugen, die gar nicht der Wirklichkeit entsprechen. (I1-A-124)

Wir versuchen auch bei einem solchen Thema, das nicht interaktiv ist und Bilder zeigt, diese technische Schiene mit zu bedienen. Es wird aber die große Ausnahme bleiben, auf Grund, wie gesagt, von Beziehungen, die wir da haben, und, jetzt könnte ich es noch profaner unterbrechen, weil wir noch ein Stockwerk frei hatten. (I1-A-125)

F: Es war also nicht der Grund, weil sie gesagt haben, sie wollen noch eine andere Zielgruppe ansprechen mit der Ausstellung? (I1-F-126)

A: Nein, eigentlich nicht. Natürlich, da haben sie Recht, wir sprechen damit mit Sicherheit eine andere Zielgruppe an, gerade auch den Erwachsenen, weil der an Fotografie interessiert ist. Es gibt ja viele, die schauen sich das an, das glaube ich schon. Insofern ist es nicht verkehrt, in größeren Abständen auch so ein Angebot zu machen. Aber ich glaube, es sollte nicht die Regel sein, weil sie dann ihr eigenes Profil wieder ein Stück weit verwässern.

Es soll schon klar sein, bei uns steht die Interaktion im Vordergrund, und es geht um naturwissenschaftliche Phänomene und technische Anwendungen. (I1-A-127)

Das andere kann mal Mittel zum Zweck sein, um neue Besuchergruppen zu erschließen oder ein technisches Thema, wie in diesem Fall rasterelektronen-mikroskopische Aufnahmen und was dabei passiert, mit zu vermitteln. Ein anderes Beispiel – eine Kamera ist heutzutage ein hochtechnisches Produkt, sonst könnten sie nicht solche Bilder machen, wie sie da hängen. Vor dreißig Jahren war es ein Ding der Unmöglichkeit, dass eine Kamera hundert Aufnahmen pro Sekunde macht. Das ist mittlerweile technisch möglich und auch notwendig, um bestimmte Prozesse sichtbar zu machen. Solche Dinge kann man in so einer Ausstellung dann auch erklären. (I1-A-128)

---

## **(B) experimenta – Interview mit dem Ausstellungsleiter**

Interviewtermin: 30.05.2011

F: Bevor wir zum Inhaltlichen kommen, möchte ich sie bitten, dass sie kurz beschreiben, was ihre Rolle hier konkret ist. Im Großen und Ganzen weiß ich es, aber der Vollständigkeit halber, würde ich sie noch einmal darum bitten. (I2-F-1)

A: Meine Aufgabe hier in der experimenta ist es, die Ausstellung am Laufen zu halten und weiterzuentwickeln, Stationen zu bewerten, zu prüfen, auszutauschen, neu zu entwickeln. Begleitend dazu, bin ich verantwortlich dafür, die Mitarbeiter von der Technik, aber auch die Besucherbetreuer im Haus, weiterzubilden, weiterzuentwickeln, damit sie ihre Aufgabe in der Etage gut wahrnehmen können. Darüber hinaus habe ich die Aufgabe, mit den Mitarbeitern Begleitaktivitäten, Programme zur Ausstellung, zu Ausstellungsthemen anzubieten, Begleitmaterialien für Schulen zu entwickeln und, insbesondere für Schulen oder Gruppen, Angebote zur Ausstellung zu machen. Als letztes Element kommt noch hinzu, Sonderausstellungen, die wir von anderen übernehmen, zu organisieren sowie auszuwählen, welche zu uns passen, oder, wie aktuell, ggf. auch inhaltlich Vorschläge, Konzepte für neue Sonderausstellungen zu entwickeln und zu formulieren. (I2-A-2)

F: Weil sie gerade das Thema ansprechen – gibt es bestimmte Kriterien, wonach das ausgewählt wird? Haben sie bestimmte Inhalte, auf die sie fokussieren? (I2-F-3)

A: Bei den einzelnen Stationen oder bei den gesamten Sonderausstellungen? (I2-A-4)

F: Bei den Sonderausstellungen. (I2-F-5)

A: Bei den Sonderausstellungen geht es für uns darum, auf dem internationalen Markt zu beobachten, was passt zu unserem Programm, daneben, was passt in unsere Räume. Aber, was in unser Programm passt, ist vorrangig zu prüfen, weil der internationale Markt eine Bandbreite bietet, die weit darüber hinausgeht, was unser Schwerpunkt ist. Nicht von allem, was international in solchen Einrichtungen gezeigt wird, habe ich das Gefühl, dass es zu uns passt, zur Stadt Heilbronn, zum Besucherumfeld, zur Besucherstruktur – was erwarten die Besucher bei uns, und was erwarten die, klassisch neudeutsch, Stakeholder, die Interesse an Naturwissenschaft und Technik haben. Da gibt es im internationalen Sektor mittlerweile viele Angebote, die weit, weit darüber hinausgehen. Deshalb schauen wir zuerst einmal, finden wir eine Verbindung zu unseren Themen der Naturwissenschaft und Technik, oder ist es uns, ist es mir, zu weit davon entfernt. Möchte ich das den Besuchern zumuten bzw. anbieten oder nicht. (I2-A-6)

F: Das heißt, im Grunde liegt der Fokus auf dem, wovon sie vermuten, dass der Besucher es sehen möchte? War das auch die Basis für das Grundkonzept der experimenta? (I2-F-7)

A: Es ist gemischt, weil es, vor dem Hintergrund der Stakeholders, der Förderer und Institutionen, die uns mit tragen, auch der Stadt, das Profil der Einrichtung ausmacht. (I2-A-8)

Insbesondere wenn man international schaut, gibt es Einrichtungen, wenn man es auf der einen Seite des Spektrums sieht, die sich zum Beispiel nur auf kleine Kinder konzentrieren, wie vielleicht Le Vaisseau, die da viel stärker akzentuieren. Es gibt andere, die sich rein auf die Naturphänomene konzentrieren, wie das Technorama in Winterthur, und es gibt, vor allem in den großen Städten, die größten Einrichtungen, die enorm breit sind. Diese haben im Prinzip den Übergang von naturwissenschaftlichen in technische Profile schon überschritten, in eine umfassende Bildungs-Freizeit-Einrichtung. Sie können aber natürlich auch mit dem Potential einer Großstadt im Hintergrund, mit mehreren hundert Millionen Einwohnern für unterschiedliche Programme eine ganze Bandbreite anbieten und immer wieder unterschiedliche Klientel ansprechen. (I2-A-9)

Für uns ist es wichtig, ein Stück weit unsere Identität bzw. unser Profil zu schärfen, auch für unsere Mitarbeiter, den Bogen nicht zu überspannen und zu schauen, was passt hier, und was glauben wir, was in der Stadt und in der Region attraktiv vermittelbar ist oder nicht. (I2-A-10)

F: Das heißt, für sie ist der regionale Bezug besonders wichtig? (I2-F-11)

A: Ja, ich muss einfach schauen, wo kommen die Besucher her. Ich bin nicht in Paris, ich bin nicht in Warschau – ich war am Wochenende in Warschau. Dort habe ich ein ganz anderes Potential, auch, was ich ansprechen kann. Das werden wir hier in der Größenordnung nie haben. Wenn man in den Stuttgarter Raum blickt oder nach Mannheim, Karlsruhe, da ist schon noch mehr Potential da. Aber es ist natürlich auch die Frage, für was und wo gibt es bereits Angebote, die wir nicht wiederholen müssen. (I2-A-12)

F: War das auch der Grund, dass sie von dieser klassischen Konzeption, die bspw. das Technorama hat, abgewichen sind, oder gab es noch andere Gründe dafür? (I2-F-13)

A: Es ist immer wieder die Diskussion, welche Ansätze sich da bewähren. Wir diskutieren das auch häufig im Kollegenkreis. (I2-A-14)

Auf der einen Seite – was das Konzept vom Technorama ausmacht, ist, dass die Naturphänomene in den Vordergrund kommen, was viele anspricht. Aber aus meiner Sicht fällt die

Brücke, was ich damit als Besucher mache, schwerer, weil ich so viele unterschiedliche Dinge habe. (I2-A-15)

Das zweite ist, das ist für den Erstbesucher gar nicht so ausschlaggebend, gehört aber auch mit zum Profil einer Einrichtung, dass gerade in diesem Bereich die Aussage zutrifft, hast du ein Science Center gesehen, hast du alle gesehen. Wenn ich jetzt, wie gesagt, bei der Tagung in Warschau war, und ich finde genau dieselben Stationen, die ich auch im Technorama oder in Frankfurt oder woanders finde, dann ist das ein Stück weit enttäuschend, denn was soll mich wirklich bewegen, genau hier hinzugehen und nicht dort hinzugehen. Da, denke ich, ist es durchaus angebracht, die Themen ein bisschen zu fassen, und es kann dann auch das komplette Thema mal wieder fallen. Aber das gehört mit dazu, damit man erkennbar bleibt, wofür man steht, und dass es da weitergeht. (I2-A-16)

F: Denken sie, dass gerade dieser eine Punkt, den sie angesprochen haben, habe ich eines gesehen, kenne ich die anderen, dass das von Bedeutung ist? Wenn ich mir so anschau – aber das können sie besser beurteilen – wer die Besucher in so einer Einrichtung sind, würde ich vermuten, dass das eher regionale Besucher sind, also entweder Personen, die hier in der Nähe wohnen, oder Urlauber, die vielleicht zufällig da sind. (I2-F-17)

A: Es ist sicherlich nicht ganz einfach auf den einzelnen Besucher zu übertragen. Wenn, ist es eher mit dem Zwischenschritt über die Medien beeinflusst, wie wird die Einrichtung kommuniziert, was steht in der Zeitung darüber, was lesen die Leute darüber, was hören sie darüber, bevor sie ihre Entscheidung fällen hier herzukommen. Gerade auf der medialen Ebene wird dann schon eher der Vergleich gezogen zu anderen Einrichtungen, von den Medien werden wir auch immer wieder gefragt: „Was ist denn das Besondere der experimenta? Warum sollen die Leute kommen?“ Von daher, wenn, dann spielt das nur eine vermittelte Rolle. (I2-A-18)

Stärker für den einzelnen Besucher, denke ich, ist der Punkt, weiß ich, was ich damit machen soll. Es wird mir so viel präsentiert, und es kann mir auch sehr viel präsentiert werden. Aber das wieder einzuordnen, die Informationen, die ich bekomme, zum Gesamtbild zusammenzufügen, das fällt dann oft sehr schwer. Warum soll ich das jetzt wissen? Gerade in diesem Bereich gibt es die Tendenz, dass ich in den großen Häusern sehr viel anbiete, Dinge nur zeige, weil es ein schöner Effekt ist, nicht, weil es vielleicht bedeutend ist, oder weil ich da etwas Wichtiges lernen kann. Dann ist es der Effekt allein, und der lässt auch mich persönlich als Besucher manchmal irritiert zurück – was soll ich jetzt eigentlich damit. Da ist so eine Themenbindung einfacher, denn dann weiß ich auch, das gehört zusammen,

oder ich habe eine Fragestellung, die das ein bisschen bündelt, und zeige nicht nur viele schöne bunte Effekte. (I2-A-19)

F: Das heißt, der Anwendungsbezug ist ihnen schon sehr wichtig bzw. ist ein wesentlicher Punkt bei der Konzeption der Einrichtung gewesen? (I2-F-20)

A: Anwendung muss nicht heißen, das ist der Effekt, und heute bauen wir diese Maschine, sondern für mich als Besucher zu verstehen, warum ist das wichtig, warum ist das bedeutend. Das, denke ich, ist schon auch in der Konzeption wichtig, hier vorab auszuwählen, zu bündeln, was ist warum wichtig. Das können ganz unerwartete Dinge sein, wie bei uns die Kommunikation als Thema, was viele so vielleicht nicht erwarten. Aber es ist zumindest von unserer Seite vorbereitet, dass das eine gewisse Bedeutung für unser Leben hat. (I2-A-21)

F: Sie haben ja als Vorstellungen auf der Website stehen, sie wollen eine Lern- und Erlebniswelt schaffen, mit der sie Wissen vermitteln können. Mir ist aufgefallen, dass gerade bei den Einrichtungen, die mehr diesen Themenbezug haben, auch das Thema Wissen viel stärker, nicht in den Vordergrund rückt, aber überhaupt erst einmal Erwähnung findet, d.h. dass man Wissen vermitteln möchte. Denken sie, dass man mit dieser Konzeption vielleicht einfacher oder eher Wissen vermitteln kann als mit einer klassischen Konzeption? (I2-F-22)

A: Was sicherlich richtig ist, wenn man es so skizziert, die Vermittlungsziele stehen stärker im Vordergrund als im klassischen Ansatz. Dort geht es darum, zu staunen oder Effekte und Phänomene das erste Mal zu sehen. Ich habe schon das Gefühl, und da kommen wir wieder zurück, dass mir beim klassischen Ansatz zu wenig klar wird, was soll ich hierzu wissen, was ist wichtig, denn viele der Effekte merke ich mir sowieso nicht. Das Ziel, das hinter dem klassischen Ansatz steckt, über das einzelne Phänomen und darüber hinaus Interesse zu schaffen, diesen Schritt finde ich relativ groß. (I2-A-23)

Zweitens finde ich diesen Schritt problematisch, weil er die Gefahr der Enttäuschung birgt. Wenn ich mich im Science Center mit tollen, schönen Sachen beschäftige und wahnsinnig spannend finde, was da passiert, mich dann aber wieder in den Schulunterricht oder ins Studium begeben, und dort tauchen diese Dinge gar nicht auf, birgt das ein Enttäuschungspotential. Ich habe eine bestimmte Wahrnehmung, so könnte Wissenschaft oder Naturwissenschaft und Technik auch sein. Wenn ich nur über die Faszination gehe, dann kann es passieren, dass ich enttäuscht bin, dass diese Faszination nicht fortgesetzt wird. Wenn man es dagegen themen- oder wissensbezogen macht, dann kann ich mir schon vorstellen, dass ich idealerweise, wenn mich das Thema neue Energien interessiert, auch über das Thema gefangen bin. Dann akzeptiere ich vielleicht eher manche Durststrecke beim Lernen, im

Studium oder auch später, weil ich an das Thema gebunden bin und sozusagen die große Frage für mich sehe. Das ist schon ein Unterschied. (I2-A-24)

F: Sie haben jetzt gerade noch einen Punkt angesprochen, der am klassischen Konzept immer wieder kritisiert wird, dass Wissenschaft teilweise falsch vermittelt wird, dass man eine falsche Vorstellung von Wissenschaft bekommt, dass man das bspw. als zu einfach ansieht. Das heißt, wenn ich ihre Antwort interpretiere, kann man sagen, dass man mit dieser Konzeption mehr an der Wahrheit liegt, oder wie würden sie das einschätzen? (I2-F-25)

A: Wahrheit ist vielleicht der falsche Begriff. Ich komme eher, so hoffe ich zumindest, zu einer tragfähigen, länger anhaltenden Motivation. Wie eben gesagt, die große Frage ist, was will ich damit erreichen. Das mag dann auch ganz, ganz fern liegen. Aber das, denke ich, trägt mehr zur Motivation bei, als dieses Enttäuschungspotential, dass ich erst einmal lange Durststrecken habe, und diese Schönheit oder diese Effekte, die spielen dann überhaupt keine Rolle mehr. Da bin ich skeptisch, ob das das trägt. Mehr Einblick geben, so funktioniert Wissenschaft, das tun wir jetzt hier bei uns auch nicht. Aber, die Zielrichtung der Motivation ist ein Stück weit eine andere. Ich glaube, die ist ein bisschen tragfähiger. (I2-A-26)

F: Ein dritter Punkt, wenn wir gerade bei den Kritikpunkten an der klassischen Konzeption sind, ist der, es werden keine Erklärungen gegeben, d.h. es gibt wenig Antworten im Science Center. Vom Gefühl her würde ich sagen, dass das hier bei Ihnen weniger der Fall ist. Wie schätzen sie denn die experimenta dahingehend ein? (I2-F-27)

A: Wir merken schon, auch bei den Rückmeldungen durch unsere Besucher, dass es häufig eine Frustration birgt, nicht zu verstehen, was hätte ich da jetzt machen sollen, was hätte ich lernen sollen, bzw. das Phänomen nicht zu begreifen. Es wird immer wieder auch – von den wenigen Äußernden, es ist immer nur ganz punktuell – angesprochen. Es ist ein wiederkehrender Moment. Bei vielem, was auch in den klassischen Science Centern gezeigt wird, ist es schon so, dass es gar nicht so einfach ist, das zu erklären. Diese Enttäuschung auszuhalten, ist schwierig. (I2-A-28)

Wir sehen es bei uns zum Beispiel – auch ein klassisches Beispiel von vielen Science Centern – bei der Plasmakugel im Eingangsbereich, die seit über hundert Jahren alle fasziniert, weil sie schon überall stand. Was bedeutet es, zu erklären, was da passiert? Wenn ich selbst bei den Mitarbeitern, die diese Erklärung weitertransportieren sollen, an Grenzen stoße, was ich einem Laien, der nicht Physik studiert hat, darüber erklären kann, wird es schon sehr schwierig. Deswegen, würde ich sagen, kommt es bei uns durchaus auch

vor, dass ein Enttäuschungspotential da ist. Wir versuchen aber – das gelingt nicht immer – hier insbesondere durch die personelle Präsenz auszugleichen. Das heißt, die Erklärung finde ich nicht unbedingt im Text oder im Exponat selbst, aber ich finde immer wieder Mitarbeiter, die mir weiterhelfen können. Das ist uns wichtig, und das darf man nicht außer Acht lassen. (I2-A-29)

Diese Enttäuschung bei den Besuchern, etwas nicht zu verstehen oder frustriert zu sein, hat auch etwas damit zu tun, dass sie unter Umständen ganz andere Vorstellungen als wir davon haben, was Lernen bedeutet, wie sie lernen. Sie wollen die Antworten, und wenn wir sie nicht geben, sind sie enttäuscht. Wenn wir versuchen, ihnen zu erklären, ihr habt nebenbei gelernt, dass es Experimentieren gibt, oder dass man Dinge verändert usw., dann ist das dem Besucher nicht unbedingt bewusst. Es hilft ihm in diesem Moment auch nicht, seine Frustration positiv umzudeuten. (I2-A-30)

Also, es ist gar nicht so einfach. Von daher bin ich auch immer ein bisschen skeptisch, wie viel ich tatsächlich offenlassen kann, denn die Nachfrage ist einfach groß, und es fällt vielen schwer, von sich aus die Erläuterung zu finden. Das gilt insbesondere dann, wenn ich an den Familienbesucher denke, wenn ich Bevölkerung ansprechen will, die nicht klassisch aus dem Bildungsbürgertum kommt, d.h. Mama und Papa oder Großmama und Großpapa irgendeine Form von Erklärung für die Kinder mitbringen. Ich muss damit rechnen, dass die Erwachsenen viele Phänomene nicht erklären können, auch ihren Kindern nicht. Dann bleibt schon die Frage, was habe ich denn hier gelernt? (I2-A-31)

F: Ist das der Grund dafür, dass sie, für meine Begriffe, doch recht viel Zusatzinformation bieten zu einem Exponat? Zum einen finde ich eine Erklärung auf dem jeweiligen Label, was auch nicht in jedem Science Center der Standard ist, zum anderen haben sie zusätzliche Informationstafeln usw. (I2-F-32)

A: Wir sind sicherlich schon am Limit dessen, was ich in der Ausstellung an Informationsdichte bieten kann, ohne dass es einen erschlägt. Wir versuchen da ein Maß zu finden, was akzeptabel ist, denn – was jeder natürlich weiß, das wäre das andere negative Beispiel – eine schlecht gemachte Ausstellung mit drei Meter langen Vitrinen und nur Tafeln, bringt mich auch nicht weiter. Hier immer die Balance zu finden, wie viel kann ich zumuten, und wo ist die untere Grenze, das ist nicht ganz einfach. (I2-A-33)

Für uns geht es darum, auch wieder idealtypisch, mit diesen Angeboten, die wir haben, sei es im Bild oder im Text, im Prinzip so etwas wie ein Verweissystem aufzubauen. Das heißt, der Besucher soll wissen, wenn er sich speziell für etwas interessiert, wenn er sich zu Hause

weiter informieren will, da und da sind Angebote, dort komme ich weiter, gleichzeitig dabei aber auch ein Limit zu finden. (I2-A-34)

F: Ist es geplant, dem Besucher weitere Zusatzinformationen anzubieten? Es gäbe ja bspw. die Möglichkeit, über die Website der experimenta oder über Terminals zusätzliche Informationen zum Nachlesen zur Verfügung zu stellen. (I2-F-35)

A: Es ist noch zwiespältig insofern, dass es durchaus vorgesehen ist. Es ist allerdings die Frage, wie man es umsetzen kann. In der ursprünglichen Konzeption war angedacht, dass es pro Etage der Ausstellung eine Vertiefungsstation gibt, wo ich mit einem Multimedia-terminal noch einmal vertiefend etwas erarbeiten kann. Das wurde damals aus Zeitgründen nicht mehr in Gänze umgesetzt, und wir sind auch noch dabei zu prüfen, was kann man da eigentlich machen. (I2-A-36)

Wenn es in der Ausstellung passiert, muss ich in gewisser Weise räumlich trennen, weil ich sehr hohe Aufenthaltsdauern an einer solchen Vertiefungsstation haben müsste und auch die Ruhe, mal zehn, fünfzehn Minuten durch irgendwas durchzuklicken oder vielleicht einen Film anzusehen. Das kann ich nicht machen, wenn um mich herum Gewusel und Hektik ist, und wenn es laut ist. Von daher gibt es eine Grenze, was ich vor Ort, zumindest im Normalfall, anbieten kann, wenn ich das nicht räumlich, durch Sitzgelegenheiten und eine entsprechende Atmosphäre auffange. Genau das haben wir im Moment in den Ausstellungen so nicht gegeben, dass man einfach sagen kann, hier stellen wir jetzt unser Terminal hin, und dann kann jeder nochmal nachrecherchieren. Dafür müssen wir erst einmal die Atmosphäre und den Raum schaffen. (I2-A-37)

Von daher ist es immer noch im Hinterkopf vorhanden, dass es grundsätzlich gut wäre, an dieser Stelle noch ein bisschen mehr anzubieten, es wird auch oft nachgefragt. Aber, ob wir es in der Ausstellung und / oder im Web machen, ist noch ein bisschen eine Frage, was die beste Form ist. Es ist keine grundsätzliche Frage, sondern eher eine Frage, wann und wie wir es schaffen, das umzusetzen. (I2-A-38)

F: Ich würde gern noch einmal auf das Thema Wissen zurückkommen. Was verstehen sie denn unter Wissen und Wissensvermittlung? (I2-F-39)

A: Ich würde es für unser Haus, die experimenta, in mehreren Stufen sehen. (I2-A-40)

Es fängt damit an, dass ich natürlich elementar erst einmal auch Dinge vorstelle. Was beeinflusst die Solaranlage, Schatten, Licht, Himmelsrichtung, Dachneigung? Ich muss mir aber nicht merken, ob jetzt zwanzig oder dreißig Grad Dachneigung das Bessere ist. Ich

muss nur vielleicht einmal gehört haben, das hat einen Einfluss. Das ist die Form der Wissensvermittlung, auf dieser elementaren Ebene, die wir auch in unserem Haus bieten wollen. (I2-A-41)

Das zweite ist, darüber hinaus, dass ich grundsätzlich ein Stück weit besser verstehe, zumindest in der Breite, wenn ich so etwas herausfinden möchte, wie funktioniert das, wie geht man da vor. Das heißt, dass man experimentiert, und weiß, was heißt Experimentieren – dass man Dinge gezielt untersucht, miteinander in Beziehung setzt und vergleicht, was passiert – und dass ich eher grundsätzlich weiß, so würde man vorgehen. So könnte ich Windrotoren miteinander vergleichen. So könnte ich eine neue Technologie entwickeln. Das heißt, dass ich über das Verfahren, über die Methodik auch eine elementare Bildung habe. Dann ist die klassische Ausstellung eigentlich schon am Ende. (I2-A-42)

Dann kommt das Dritte hinzu, was wir hier versucht haben anzustoßen, dass ich, was auch immer mich persönlich als Besucher interessiert, dass ich das an anderer Stelle, in der Schule, zu Hause, im Internet, im Buch, im Film, mir noch einmal genauer anschau. Das sind natürlich Lernprozesse, die sehr schwer zu steuern sind, denn es kann Zufall sein, es kann eine große zeitliche Differenz sein, dass man irgendwann zufällig einmal im Fernsehprogramm reinzappt und sagt, dazu habe ich doch vor einem halben Jahr schon mal etwas gesehen. Das heißt, das sind Dinge, die eher schwer zu beurteilen sind, aber idealtypisch, das muss man auch sagen, sie müssen draußen passieren. Das können wir nicht leisten, dass es wirklich stabil über eine längere Zeit geht. Wir können nur ein Stück weit die Impulse dafür geben. (I2-A-43)

Generell, würde ich sagen, ist es verkehrt oder nicht erreichbar, in einer Ausstellung wirklich in die Tiefe zu gehen. Das ist das klassische Beispiel, dass man jetzt um Akzeptanz von Technik, Grundlagen haben möchte. Die zu beurteilen, zu diskutieren, ist gesellschaftlich wichtig. Aber eine Ausstellung kann nicht vermitteln, was tatsächlich in einem Kernkraftwerk die Frage ist, und warum Fukushima ein Problem ist. Ich kann vielleicht andeuten, was grundsätzlich eine Kernreaktion ist. Aber damit habe ich den Kernreaktor bei Weitem noch nicht verstanden, vor allem nicht die technischen Probleme. So etwas werde ich nie in einer Ausstellung leisten können. Da muss man auch ehrlich sein. Ich kann vielleicht grundsätzlich den Effekt sagen, aber das hat nichts damit zu tun, dass ich zum Beispiel so eine gesellschaftliche Frage der Bewertung der Kerntechnik in der Ausstellung vornehmen könnte. Dazu gehört viel, viel mehr anderes Wissen, was ich in der Ausstellungsform nicht bieten kann. Ich kann Dinge anreißen, skizzieren oder benennen, aber man muss auch die Grenzen sehen. (I2-A-44)

---

F: Ist das der Grund, dass sie teilweise zu bestimmten Themen zusätzlich Vorträge anbieten? (I2-F-45)

A: Das gehört schon immer auch mit dazu, zum Beispiel, bei der Planung der neuen Sonderausstellung, dass wir Themen andeuten, die wir in der Ausstellung nicht unterbringen können, die wir nicht in der Tiefe und in dem, was die Forschung da im Moment ausmacht, unterbringen. Hier gehören Vorträge elementar dazu. (I2-A-46)

Das Zweite, was wichtig ist, dass man darüber ein Stück weit andere Besucher anspricht, die sich vielleicht in der Ausstellungsumgebung nicht so leicht tun, etwas zu lernen, also insbesondere Ältere, Senioren oder Andere, die eher gewohnt sind, mal einen Vortrag zu hören, bevor sie sich dann auch auf einem anderen Weg finden. Also es geht auch um die Frage des Zugangs zum Thema. (I2-A-47)

Insgesamt für uns als experimenta geht es darum, in der Breite an so einem Standort wie Heilbronn deutlich zu machen, bei welchen Fragen auch immer aus diesem Bereich, es gibt in der Stadt einen Ort, an dem man sich darüber austauschen könnte. Selbst wenn es noch keinen Vortrag zu diesem Thema gab, dass man weiß, es gibt vielleicht einmal etwas in der experimenta, oder auch bei uns anfragt, könnte man nicht zu diesem oder jenem Thema etwas anbieten. Das hat schon auch so eine breite Bildungsfunktion für eine Stadt wie Heilbronn, in der es zwar auch andere Angebote gibt, die aber ein Stück weit vorbelastet sind. (I2-A-48)

Wenn zum Beispiel der VDI seine Veranstaltungsreihe macht, dann tue ich mich natürlich als jemand, der mit dem VDI nichts zu tun hat, schwerer dort hinzugehen. Auch wenn der Vortrag inhaltlich wirklich gut wäre, die Anschrift VDI ist vielleicht für manche eine Hürde. Auch die Hochschule bietet solche allgemeinbildenden Vorträge an, aber dann ist es die Hürde Hochschule. Traue ich mich als Normalbürger, in so eine Einrichtung zu gehen. Vielleicht ist auch der Spagat für die Referenten schwieriger, nicht zu wissen, ob ich vor Studierenden mit solidem hohem Wissen rede oder vielleicht vor ein paar Menschen, die nur am Thema interessiert sind, aber kein Hintergrundwissen haben. Da ist zumindest die Zielvorstellung hier bei uns, dass man Dinge auf einem nicht so spezialisierten Hintergrund anbietet, sodass alle kommen können, und auch die Hürde, da mal hinzugehen, zu schauen, wie das denn so ist, ist niedriger angesetzt, als zum Beispiel bei diesen beiden anderen Angeboten. Darüber hinaus bietet die Volkshochschule in diesem Sektor nicht so viel an, während unser Anspruch ist, dass wir näher an aktuellen Fragen der Forschung und Technik dran sein wollen, d.h. nicht jemanden haben, der mal ein Buch gelesen hat über ein Thema,

sondern jemanden, der das Buch selbst geschrieben hat. Das wäre so die Unterscheidung. (I2-A-49)

F: Das heißt, sie sehen sich durchaus auch als Einrichtung für die erwachsene Zielgruppe an? Das Thema Kinder und Jugendliche ist ja vordergründig hier in der experimenta, aber

bzgl. der Vorträge klingt es schon auch so, dass sie die Erwachsenenengruppe mit im Fokus haben als Zielgruppe, als Bildungseinrichtung allgemein. (I2-F-50)

A: Als Bildungseinrichtung auf jeden Fall. Ich denke, die Erwachsenen können auch in der Ausstellung durchaus viel mitnehmen. Da ist es oft eher die Frage, trauen sie sich heran an diese Form des Lernens, weil es eine ganz andere Form ist als das, was sie ihr Leben lang vielleicht schon erfahren haben, wie Lernen passiert. Da fällt es ihnen möglicherweise schwerer zu erkennen, wie das funktioniert. Kinder und Jugendliche tun sich hierbei natürlich leichter. Aber ich würde Erwachsene nicht ausschließen, selbst wenn vieles so präsentiert ist, dass es erst einmal Kinder und Jugendliche anspricht. Generell ist es eher eine Frage, wie offen bin ich für Formen des Lernens, die mir ungewohnt sind. (I2-A-51)

Aber von der Resonanz, die wir haben, bzw. von der Beobachtung in der Ausstellung, würde ich schon sagen, das bricht auf. Das heißt, diese – pauschalisierend, ich kann das jetzt nicht belegen – sozusagen neuen Eltern, die sind auch offener demgegenüber, während die etwas Älteren oder Senioren, die eher an den klassischen Museumsbesuch als Vergleich denken, sich natürlich schwerer tun, bei uns einen Zugang zu finden, ohne dass da jemand vor ihnen steht, der ihnen alles vormacht und erläutert. (I2-A-52)

Aber generell sehe ich das schon so, dass wir gezielt Angebote machen, die auch Erwachsene ansprechen, und der Vortrag ist eher die Form, die es einfacher macht, hier einen Zugang zu finden, als der Inhalt. Also idealerweise lernen Erwachsene, die normal nicht in so eine Ausstellung gehen würden, uns als Einrichtung vielleicht über einen Vortrag kennen und trauen sich danach, auch einmal tagsüber zu kommen und zu schauen, was da sonst noch so passiert in diesem Haus. (I2-A-53)

F: Das heißt, der Vortrag ist auch ein Mittel, um vielleicht eine andere Zielgruppe für die Ausstellung anzusprechen? (I2-F-54)

A: Ja, das gehört schon auch dazu. (I2-A-55)

F: Was motiviert denn ihrer Meinung nach Erwachsene überhaupt, die Ausstellung selbst anzuschauen, außer vielleicht, dass sie über einen Vortrag die Einrichtung kennengelernt haben? (I2-F-56)

A: Sicherlich primär die eigenen Kinder, weil man das Gefühl hat, die sollen etwas tun, und dann kommt man mit und entdeckt dabei selbst, beiläufig, oh, das finde ich auch interessant. Das ist sicherlich der primäre Faktor. (I2-A-57)

Der nächste Faktor ist, dass es sehr viele aktive Senioren gibt, die sich fragen, was mache ich mit meiner freien Zeit, und mittlerweile viel breiter ausgerichtet sind, aber auch agiler, mobiler sind. Sie nehmen Angebote wahr und probieren einfach etwas aus, weil sie körperlich vergleichsweise fit sind, und offen sind, was es denn so gibt. Man kennt es von der Universität, dass die Senioren wieder anfangen zu studieren. Aus dieser Klientel gibt es ein Interesse, weil sie das Gefühl haben, dass diese Themen, Energie oder Technik zum Beispiel, sehr spannend sind. Auch für sie ist natürlich das Thema Solarenergie, Windenergie eine neues Thema, und sie können hier einiges finden, was sie dazu machen können. Das ist sicherlich ein Faktor, verändertes Freizeitverhalten im Seniorenalter. (I2-A-58)

In dieser Zwischengruppe, sozusagen die Erwachsenen, die keine Eltern sind, die jungen Erwachsenen oder wie auch immer, läuft zum einen viel über Unternehmen, wenn sie als Gruppe hier zu Gast sind und mit uns gemeinsam etwas machen, und ansonsten vorwiegend über spezielle Angebote, wenn es zum Beispiel einen Tag der offenen Tür gibt. Das ist aber sicherlich, würde ich annehmen, bisher nicht so ausgeprägt. (I2-A-59)

F: Hat man das so ein bisschen im Hinterkopf gehabt oder überhaupt daran gedacht, als man die Ausstellung konzipiert hat, dass es möglicherweise auch Senioren gibt, die da großes Interesse zeigen, einfach weil es aktuelle Themen sind, die sie interessieren, oder hat man nur auf Kinder und Jugendliche fokussiert mit der Konzeption? (I2-F-60)

A: Zumindest in der Form, wie wir es jetzt in diesen ersten achtzehn Monaten erfahren haben, ist es ein Stück weit überraschend, wie groß dieses Interesse ist. Wir hatten es nicht ganz aus den Augen verloren gehabt. Aber, dass es doch für uns ein bedeutendes Thema ist, was man nicht einfach so nebenher machen kann, das war sicherlich ein bisschen überraschend. Wir müssen nun natürlich schauen, wie gehen wir damit um, wie reagieren wir darauf, wie reagieren wir auf diese spezifischen Anfragen und Erwartungshaltungen. Wenn wir hier den Saal voll haben mit sogenannten jungen Senioren und nach einer Vorstellung der experimenta sagen: „Jetzt können sie nach unten gehen und selbst ausprobieren“, erwarten viele trotzdem die klassische Museumsführung: „Ich dachte aber, da ist jemand, der

geht mit mir durchs Haus und zeigt mir alles noch einmal vor Ort.“ und sind enttäuscht. Das heißt, da muss man noch andere Formen finden. (I2-A-61)

Auf der anderen Seite hat es aber natürlich auch etwas mit den Stakeholdern zu tun, bei denen insbesondere die Kinder und Jugendlichen im Vordergrund stehen. Die Bedeutung, was es heißt, auch Senioren mitzunehmen oder die Eltern stärker anzusprechen, das ist da noch weniger, sozusagen, präsent, als es vielleicht bei uns präsent war. (I2-A-62)

F: Ich kann mich erinnern, in unserem ersten Gespräch ist noch als Gruppe von Erziehern und Grundschullehrern gesprochen worden, die hier teilweise herkommen, um sich weiterzubilden. Ist das immer noch so, d.h. haben sie immer noch das Gefühl, dass dies eine Gruppe ist, die die experimenta verstärkt nutzt für solche Belange? (I2-F-63)

A: Es ist eine Gruppe, die in ihrem Arbeitsalltag häufig, das ist meine Erfahrung nach den achtzehn Monaten, häufig noch nicht realisiert hat, welche Möglichkeiten sie hier haben. Es gibt viele Angebote, sie haben viel zu tun. Es ist schon ein länger andauernder Prozess, der Gruppe beizubringen, welche Möglichkeiten, aber auch welche Grenzen eine Einrichtung wie die experimenta hat. (I2-A-64)

Wir haben gerade heute Morgen darüber gesprochen, weil wir nächsten Mittwoch für Grundschullehrer einen naturwissenschaftlichen Erlebnistag haben. Dafür haben sich achtzig Personen angemeldet, und es ist quasi ausgebucht. Das zeigt schon, dass das Interesse, uns einmal näher kennenzulernen, groß ist. Wir staunen immer wieder, wenn wir solche Lehrerveranstaltungen anbieten, wie viele Lehrer uns oder unsere Möglichkeiten noch nicht kennen. (I2-A-65)

Es ist eben nicht selbstverständlich, und es ist unsere Aufgabe, da noch weitere Sachen anzubieten, damit viele Lehrkräfte von sich aus erkennen können, wie sich so ein Ausstellungsbesuch in den Unterricht integrieren lässt. Auch wenn die Bildungspläne mittlerweile selbst viel offener formuliert sind als das, was früher in den Lehrplänen drinstand, ist sozusagen die Umsetzung, wie komme ich dahin, und nutzt mir dabei eventuell der experimenta-Besuch etwas, für die Lehrer nicht etwas, was einfach auf der Hand liegt, weil sie sich selbst auch umstellen müssen. Was machen die Kinder hier, was kann ich erwarten, was sie hier machen, wie viel lernen sie, wie gehen sie damit um? (I2-A-66)

Das andere ist, natürlich auch für die Lehrkräfte selbst, als Weiterbildung bzw. Fortbildung, dass sie Dinge sehen, die sie hier komprimiert vorfinden. Nehmen wir das Beispiel Energie, das sie ansonsten relativ mühsam aus vielen Materialien zusammensuchen müssen. Der Vorteil für die Lehrer ist, sie können hier erst einmal einen Eindruck gewinnen und dann

überlegen, wie sie das eventuell in der Unterrichtseinheit bündeln können, ohne dass sie wahnsinnig viele verschiedene Quellen im Internet, in Büchern oder irgendwo anders zusammensuchen müssten. Von daher ist es eine Zielgruppe, die für uns sehr wichtig ist, nicht nur, damit sie mit den Schulklassen kommt, sondern auch, damit sie merkt, dass wir Angebote für sie haben, die im Unterricht umsetzbar sind, also als Quelle für den Unterricht. (I2-A-67)

F: Aber es konzentriert sich vorwiegend auf Sonderaktionen, die sie dann speziell machen? (I2-F-68)

A: Ich denke, es ist gekoppelt. Wir machen Sonderaktionen, es gibt aber auch jetzt, ab nächster Woche zum Beispiel, eine dicke Informationsmappe, die jeder Lehrer, jede Lehrerin, die zu uns kommt und an der Kasse sagt: „Ich bin Lehrerin, ich möchte mich umschauen.“, automatisch bekommt, mit einer ausführlichen Beschreibung, was bietet die experimenta, was ist der Zweck. Da ist auch eine CD dabei, die praktisch alle Exponate nochmal kurz beschreibt, sodass ich zu Hause vorbereiten kann, dort möchte ich hin, und das sollen sich die Schüler anschauen. (I2-A-69)

F: Aber sie können vermutlich nicht feststellen, dass es Lehrer sind, wenn die einfach so in die Ausstellung kommen. (I2-F-70)

A: Nein, das ist nicht hundertprozentig, wird es auch nie sein. Wir haben das Angebot schon immer kommuniziert, wenn jemand als Lehrerin, Lehrer an die Kasse kommt und das entsprechend, zum Beispiel durch ein Schreiben der Schule, belegt, dürfen sie auch umsonst in die Ausstellung und sich unterrichtsvorbereitend hier umschauen. Das ist aber etwas, was sicherlich nicht durchgängig bekannt ist, was insbesondere für uns damit zu tun hat, dass generell, wenn wir Informationen in Schulen geben, es leider weitgehend nicht gesichert ist, dass diese tatsächlich auch die Lehrer erreichen, die es vielleicht interessiert. Da ist die Schulleitung – wie geht sie mit Informationen um, wie gibt sie sie weiter – sicherlich ein Verlustfaktor. Dort geht vieles verloren, und wir sind immer noch damit beschäftigt, zum Beispiel auch über diese Sonderaktionen, dass die Lehrkräfte, die hier waren, gezielt persönlich über neue Dinge informiert werden und nicht darauf angewiesen sind, dass das Sekretariat der Schulleitung den Brief weitergibt. Das ist etwas, was sicher längere Zeit benötigt, bis es besser funktioniert. Für uns ist das Ziel, dass wir mehr Lehrer direkt ansprechen können und somit ein Stück weit sicherstellen können, dass Informationen wirklich dort hingehen, wo sie hingehen sollen. (I2-A-71)

F: Haben sie denn so etwas wie Wanderausstellungen einmal angedacht? (I2-F-72)

A: Wir haben ein paar wenige Dinge, die wir anbieten, wenn wir vor Ort gehen. Es ist durchaus eine Diskussion bei uns gewesen, ob wir, was das Schulpublikum angeht, gezielt an einzelnen Tagen zur Schule gehen und uns vorstellen, mit ein paar Exponaten, ein paar Laborstationen, was man machen könnte. Wir haben das bisher noch nicht in Angriff genommen, auch ein bisschen aus der Skepsis heraus, wie gut passt das in den Schulalltag, wenn es dann doch wieder vor Ort mehr Organisationsaufwand ist. Wir haben noch nicht entschieden, dass wir das gar nicht machen, aber es ist generell nicht ganz so einfach, wie unsere Erfahrungen und Gespräche mit Schulen zeigen. Ob sie dieses Angebot wahrnehmen oder nicht, muss man sehen. Wie gesagt, wir setzen mehr darauf, das schrittweise zu verbessern, und in dem Fall, um noch einmal auf die Veranstaltung in der kommenden Woche zurückzukommen, wurde die Information zum Beispiel über das Schulamt verteilt und nicht über andere Wege, und dann schaut man eher, dass die Informationen da hinkommen. (I2-A-73)

F: Aber wenn, ist es schon eher für Schulen angedacht? (I2-F-74)

A: Wir sind vorrangig auf vielen Festen, Stadtfesten. Da haben wir dann quasi einen Messestand mit ein paar Exponaten, mit Angeboten, was man in zehn Minuten, einer Viertelstunde vielleicht basteln oder als Laborexperiment machen kann. Da sind wir schon sehr, sehr viel außer Haus. Das ist allerdings ein Stück weit begrenzt, wie viel wir personell schaffen. (I2-A-75)

F: Von welchen Gruppen wird so ein Angebot angenommen, wieder eher von Kindern, Jugendlichen, oder auch von Erwachsenen? (I2-F-76)

A: Das ist – es gibt die ganze Bandbreite von Veranstaltungen – sehr unterschiedlich. Auf der Fachmesse oder Tourismusmesse sind natürlich keine Kinder da. Aber es ist auch manchmal bei Stadtfesten oder Bildungsfesten die Tendenz da, zu sagen, die Kinder machen hier etwas, und wir gehen etwas anderes anschauen. Das ist natürlich auch immer so, dass man noch nicht versteht, dazu gibt es uns noch nicht lange genug, dass wir sozusagen für etwas anderes stehen und nicht das Kinderbelustigungsprogramm an diesem Nachmittag sind, sondern dass dahinter eigentlich eine Einrichtung steht. Das ist vielen vielleicht noch gar nicht so bekannt. (I2-A-77)

F: Aber es hängt schon von der Art der Veranstaltung ab? (I2-F-78)

A: Ja. (I2-A-79)

F: Ich habe deshalb gefragt, weil es ja einige Science Center gibt, die so etwas anbieten, oder es gab jetzt bspw. die MS Wissenschaft. Das ist ihnen sicher bekannt. Dort ist ja explizit nur auf einem Schiff eine Ausstellung. (I2-F-80)

A: Nein, es ist sicherlich etwas, was wir machen, was wir aber auch dann, im Unterschied zum Beispiel zu diesem Schiff, nur regional machen, d.h. dort, wo wir denken, dass Besucher kommen. Oder es ist eben eine Fachmesse, sei es die Didaktik-Messe in Stuttgart, eine Lehrertagung in Mainz, die Bildungsmesse in der Industrie- und Handelskammer oder aber eben auch, wie gesagt, das Stadtfest irgendwo anders. (I2-A-81)

F: Ich würde gern noch einmal zur Ausstellung selbst kommen. Wir haben jetzt viel über das Drumherum gesprochen. Der Kern der Ausstellung sind ja die interaktiven Exponate. Was verstehen sie denn unter einem interaktiven Exponat? Was ist da wichtig? (I2-F-82)

A: Was wichtig ist, was wir aber nicht überall erfüllen, ist für mich, dass ich mehr als eine Sache ändern können soll. Das heißt, es geht nicht darum, nur einfach einen Knopf zu drücken, und dann passiert etwas, sondern wenigstens Knopf und Hebel zu betätigen oder auch herauszufinden, was passiert, wenn ich etwas einmal so herum und dann anders herum ausführe. Ich muss das Gefühl haben, es wird mir nicht nur etwas vorgeführt, sondern ich kann auch verändern, was da gezeigt wird. Das ist das Eine, was wichtig ist. (I2-A-83)

Das Zweite ist, das es fokussiert und konzentriert ist auf das, was es aussagen oder zeigen soll. Es besteht immer die Gefahr, dass zu viele Dinge inhaltlich drin stecken, die ich aber als Besucher gar nicht so auseinanderhalten kann. (I2-A-84)

Dann natürlich, es soll in seiner ganzen Anmutung Spaß machen auch anzufassen. Das hängt von der Farbe, von der Form und auch von allem anderen ab. Es muss einladend sein, sodass ich da wirklich anfassen und nicht erst einmal nur schauen möchte, oder vielleicht durch das technische Erscheinungsbild so abgeschreckt bin, dass ich sage, da will ich gar nicht groß etwas machen. (I2-A-85)

Kurz zusammengefasst – da habe ich sicherlich nicht alles – meines Erachtens soll es ein Stück weit Experimentieren ermöglichen, fokussiert sein und auch einladend gestaltet sein. (I2-A-86)

F: Sie haben ja auch Exponate, bei denen mehrere Besucher zusammen interagieren müssen. War das ein weiterer Punkt, den sie bei den Überlegungen berücksichtigt haben? (I2-F-87)

A: Das ist schon auch wichtig. Neben den Dreien, die ich genannt habe, kommen weitere Dinge hinzu, die darüber hinausgehen. Nur mal als Querlinie – das eine ist das Team. Ich muss zusammen etwas machen. Erst im Zusammenspiel mit anderen, vielleicht wenn ich gefordert bin sprachlich auszudrücken, was ich mache, warum ich es mache, wie ich es mache, und was ich dabei sehe, erst dann passiert es, dass ich wirklich etwas lerne. Wenn ich nur etwas mache und nicht kommuniziere, passiert relativ wenig. Team ist also eine Sache, die ganz wichtig ist. (I2-A-88)

Die zweite Sache, die sich auch ein bisschen durchzieht, ist, dass es nicht darum geht, hier ist das Wissen, und das gilt es jetzt zu lernen, sondern dass man den Spielraum hat herauszufinden, was steckt eigentlich in dir drin. Sei einfach kreativ, lass' deiner Fantasie freien Lauf, erfinde etwas gedanklich, male ein Bild oder schreibe ein Gedicht – d.h. Angebote zu machen, bei denen es die Rückspiegelung gibt, es geht in vielen Dingen nicht darum, was ich weiß oder nicht weiß, sondern wie viel Fantasie ich habe, wie kreativ ich bin. Auch das ist etwas, was ich ein Stück weit in der Ausstellung immer wiederfinden sollte. (I2-A-89)

F: Das sind dann Exponate wie diese Zeichenstationen oder Produktentwicklung? (I2-F-90)

A: Oder auch bei der Musik, zum Beispiel, wo ich auch wirklich etwas mache. (I2-A-91)

F: Das heißt, da geht es nicht darum, ein bestimmtes Wissen zu vermitteln, sondern das Thema Talente, das sie auch immer wieder ansprechen, ist an dieser Stelle wichtiger, oder? (I2-F-92)

A: Ja, es ist schon wichtiger, diese Talente zu haben, und übergreifend, wenn man es noch einmal in der Metaebene formuliert, auch wegzugehen von der Vorstellung, wir oder wir als experimenta wissen, wie es in Zukunft weitergehen wird. Wir wollen immer auch ein Stück weit mittransportieren, dass die Besucher nicht in einer festgefügten Welt leben, in der sie nichts verändern können. Das ist jetzt natürlich sehr weit gefasst, aber wir wollen mit solchen Stationen zum Ausdruck bringen, es hängt auch an dir, was es vielleicht eines Tages einmal geben wird, oder wie unsere Welt aussehen wird. Zumindest so ein Grundgefühl – ich spiele da eine Rolle, ich kann gestalten – sollte durchaus auch vorhanden sein. (I2-A-93)

F: Sie sagten vorhin, auf einer ganz oberen Ebene vermitteln sie ein gewisses Faktenwissen, teilweise auch ein bisschen Methodenwissen. Haben sie sich da überlegt, mit was für einem Vorwissen die Besucher kommen könnten? War das überhaupt Betrachtungsgegenstand bei der Konzeption? (I2-F-94)

A: Es besteht immer die Gefahr, das merken wir auch jetzt, wenn wir eine neue Sonderausstellung machen, dass, wenn man sich mit einem Gegenstand selbst beschäftigt, man rasch Vieles für ganz selbstverständlich hält und meint, das weiß doch jeder, und man ist immer wieder gezwungen, bei der Ausstellungsentwicklung, zurückzuholen, nein, das weiß nicht jeder. Sich da immer wieder neu zu fragen, haben wir zu weit oder zu kurz gegriffen, ist nicht einfach. Das ist wirklich etwas, wozu man sich selbst zwingen muss. (I2-A-95)

Vielleicht, bevor ich es konkret bei uns beantworte, eine kurze Rückspiegelung von einer Tagung, auf der ich war, auf der einer der Chefentwickler von Google präsentiert hat, was Google heute alles kann. Die Diskussion dort war, auch in deren Kollegenkreis, bestimmte Angebote, Google-Earth oder Google-Maps, die nutzt doch jeder. Das brauche ich in der Ausstellung nicht mehr zu machen. Aber wenn man dann tatsächlich hinget, je nachdem, welche Lokalität man ist, und feststellt, wie viele Bevölkerungsschichten so etwas nicht nutzen, was für uns alltäglich scheint, auch das zeigt sozusagen, man muss immer wieder vorsichtig sein, darf nicht zu viel voraussetzen oder vielleicht einfach denken, ich mache das immer. Gerade bei den neuen Medien oder der Computernutzung ist es ja offensichtlich. Das gilt aber auch bei Fakten bzw. Inhalten – man muss immer wieder sagen, ist das wirklich so, und aufpassen, dass wir nicht durch die Art der Präsentation, durch die Voraussetzungen, die wir erwarten, zu viele ausschließen. Von daher ist es nicht ganz einfach. (I2-A-96)

Es gibt sicherlich auch bei uns Stationen, die setzen sehr viel voraus. Die setzen, wenn ich jetzt in ein Beispiel der Netzwerkkommunikation gehe, schon die Fähigkeit voraus, über das eigene Verhalten reflektieren zu können bzw. über bestimmte Aspekte reflektiert zu haben. Auch das ist nicht selbstverständlich. Da muss man in der Breite sagen, lieber enttäusche ich den einen oder anderen, der aus dem Fach kommt, vielleicht ein Fachlehrer im Fach Physik, der enttäuscht ist, weil er nichts Neues lernen kann, bevor ich andere Bevölkerungsgruppen ausschließe, weil sie sagen, ich verstehe das alles gar nicht, das ist mir zu kompliziert. Von daher scheint es an manchen Stellen für die, die aus den Fächern kommen, zu elementar. Aber das geschieht. Insgesamt, denke ich, haben wir das in der Ausstellung noch nicht wirklich konsequent umgesetzt. Es gibt, aus meiner Sicht, noch zu viele Stationen, die ziemlich schwer sind. Da muss man noch ein bisschen optimieren. (I2-A-97)

F: Das heißt, das ist schon immer im Hinterkopf, auch das Vorwissen der Besucher zu berücksichtigen, aber das Thema Wissen selbst ist eigentlich nie Betrachtungsgegenstand gewesen? Haben sie jemals diskutiert, inwieweit Wissen eine Relevanz für ihre Ausstellung hat? (I2-F-98)

A: Das habe ich noch nicht ganz verstanden. (I2-A-99)

F: Sie haben sich ja überlegt, wie mache ich die Ausstellung, was biete ich den Besuchern an. Ist da konkret auch über Wissen selbst diskutiert worden, oder ist das mehr in den Köpfen drin gewesen? (I2-F-100)

A: Es ist sicherlich an vielen Stellen eher in den Köpfen drin gewesen. An ein paar Stellen, wo es sich als schwierig erwiesen hat, wurde es auch offen diskutiert, aber nicht, seit der Zeit, in der ich im Team dabei bin, so explizit immer in Gänze durchdiskutiert. Man kann aber vieles nicht vorwegnehmen, sondern man muss damit leben, dass man sich täuschen und auch falsch liegen kann. Ich bin da immer ein bisschen vorsichtig und sage, man sollte es vielleicht einfach ausprobieren und beobachten, was passiert. (I2-A-101)

Es gibt eine Station im Spielwerk, das Musikquiz, das ich persönlich für sehr schwierig halte und deshalb dachte, ob das wirklich ankommt. Wir sehen aber jetzt anhand unserer Zahlen, es läuft, die Besucher machen es, sie machen es gern, sie machen es, zumindest, was ich in der Statistik sehen kann, auch mit guten Ergebnissen. Man ist immer wieder in der Situation, dass man nicht alles konzeptionieren und planen kann. Vieles kann man natürlich besser machen. Da kommen aber die Randparameter, Zeit und anderes, hinzu, und manches zeigt sich erst wirklich, wenn man es konkret umgesetzt hat. (I2-A-102)

F: Das heißt, manche Exponate werden einfach mal realisiert und gegebenenfalls dann verbessert? (I2-F-103)

A: Die müssen dann eben gegebenenfalls auch ersetzt oder verbessert werden. (I2-A-104)

F: Sie hatten vorhin noch die Scouts angesprochen, im Zusammenhang damit, dass sie gegebenenfalls weiterführende Informationen geben können. Haben die noch eine andere Rolle? Sollen bzw. dürfen sie erklären? (I2-F-105)

A: Es ist immer wieder eine Diskussion, auch unter den Mitarbeitern, wo sie genau sind, und wie das ablaufen hat. Idealtypisch für uns ist schon eine Person, die aktiv auf die Besucher zugeht, auch unterstützt, mitmacht, mitspielt – wenn zum Beispiel vier Spieler nötig sind für ein Spiel, dann sind wir selbstverständlich dabei, wenn die Gruppe nur aus drei Personen besteht – die aber auch aktiv draufzugeht und schaut, wo ist denn, sozusagen, noch Hilfestellung erforderlich. Das gilt insbesondere am Anfang, weil viele unserer Erstbesucher mit dem Bildungs- und Lernkonzept einer experimenta erst einmal ein Stück weit überfordert sind. Was darf ich eigentlich, was ist der richtige Verhaltenskodex? Da sind wir sicherlich noch stärker gefordert. (I2-A-106)

Es ist aber so, aufgrund der Struktur der Mitarbeiter, dass es bei vielen, das hängt sicher immer von den Personen ab, in der Breite, in der fachlichen Tiefe, was sie noch darüber hinaus erklären können, einfach begrenzt ist. Wenn sie entweder nicht aus diesen Fächern kommen, keinen Schwerpunkt da haben oder bei uns doch relativ kurze Zeit arbeiten, dann kann man nicht zu viel erwarten. Was sie aber machen sollten und auch machen, ist, so etwas aufzufangen, d.h. zu sagen, diese Frage kann ich jetzt nicht beantworten. Ich frage den Kollegen, oder ich gebe es, im Zweifelsfall, weiter an die Leitung der experimenta, damit es eine Antwort gibt. Die Mindestebene, die alle erreichen müssen, ist es also zu sagen, an dieser Stelle weiß ich jetzt leider nicht weiter, aber ich mache mich gern schlau und gebe ihnen nachher, am besten noch vor Ort, Bescheid, oder melden sie sich an der Kasse, vielleicht habe ich bis dahin etwas herausgefunden. Das ist das Ideal, aber das wird sicherlich auch nicht immer erreicht. Das heißt, die Scouts sind keine Aufpasser, sondern aktive Personen, die im Ausstellungsgeschehen involviert sind. (I2-A-107)

F: Gibt es sonst noch inhaltliche oder gestalterische Überlegungen, die Einfluss auf die Konzeption der Exponate hatte, die wir bisher nicht angesprochen haben? (I2-F-108)

A: Was natürlich Einfluss nimmt, aber das ist klar, nicht alles ist technisch möglich, ... [Teil des Textes fehlt, weil unverständlich; A.H.] jedes vernünftige Maß übersteigt. Wir merken das zum Beispiel gerade bei der Konzeption der Sonderausstellung, wo man sich vieles überlegen kann, aber auch bei jeder Station, wo man immer wieder neu überlegen muss, ist mir der Inhalt, den ich an dieser Stelle zeigen und vermitteln möchte, wirklich so viel Geld wert, oder, denn es gibt ja immer irgendwo eine Grenze, verzichte ich und kann somit etwas anderes viel besser machen. Das heißt, das Verhältnis von dem, was ich inhaltlich zeigen kann, zum Preis, zum technischen Aufwand und zum Betreuungsaufwand im alltäglichen Betrieb, da gibt es einfach Grenzen, und die mögen manchmal ganz banal sein. (I2-A-109)

Zum Beispiel unten beim E-Werk, bei der Bioenergie, wo wir anfangs vorhatten, und was tatsächlich auch realisiert war, dass die Besucher selbst mit einer Handkurbel Raps zu Rapsöl verarbeiten können, dort zeigte sich, dass es im Alltag technisch nicht funktioniert. Ich muss das aufwärmen, das verklebt, ich muss es ständig reinigen. Es ist eine schöne Idee, wenn ich es unter Aufsicht tue, aber es zeigt sich einfach, es geht in der Ausstellungsumgebung, wenn das nicht ständig jemand im Auge hat, technisch nicht. Von daher muss man auch sehen, es gibt Grenzen. (I2-A-110)

F: Mit welchen theoretischen Ansätzen würden sie denn die Konzeption der experimenta erklären? Fallen ihnen da spontan welche ein, gab es welche, die vielleicht berücksichtigt wurden? (I2-F-111)

A: Generell, würde ich sagen, wird vieles im Bildungssektor Museum, Science Center, eher aus dem Bauch und aus der Erfahrung heraus gemacht, weniger theoretisch fundiert. Oftmals werden theoretische Sachen eher nachgeschoben. Wenn man aber so ein bisschen die bildungstheoretische Diskussion verfolgt, auch wenn es sich nicht immer eins zu eins übertragen lässt, wären für mich so Stichworte wie Ko-Konstruktion und entdeckend-forschendes Lernen Konzepte oder Begriffe, die dem nahekommen, was wir versuchen zu erreichen. Ob wir das immer tun, ist dann nochmal etwas anderes, aber sozusagen als grundsätzlicher Ansatz, und, man muss so ehrlich sein, das auch zu sagen, es ist eher eine Haltung als eine ausformulierte Theorie, die oftmals dahintersteckt. (I2-A-112)

F: Aber prinzipiell, was jetzt die Konzeption angeht, wurde das nicht bewusst berücksichtigt? Es war wenn, dann eher intuitiv? (I2-F-113)

A: Nein, das gibt es natürlich schon, dass das eine oder andere Schlagwort fällt, aus der Bildungsdiskussion an diesem Konzept. Ich würde aber nicht in Anspruch nehmen, dass es auch wirklich vollzogen worden ist. Selbst wenn ich jetzt das Stichwort Ko-Konstruktion sage, dass in der Bildungsdiskussion auf einer gewissen Ebene in aller Munde ist. Das ist mal schnell hingeschrieben und drei Sätze dazu gesagt. Aber, ob sich die einzelnen Leute da wirklich so tief eingearbeitet haben, was das bedeutet, ob sich alle Beteiligten darüber klar sind, was mit dem Stichwort verbunden ist, was Abgrenzungen zu anderen Theoriekonzepten sind – das ist dann vielleicht nicht immer der Fall. Deshalb ist es schon eine Orientierung, aber gemischt mit einer gewissen, ohne das negativ zu bewerten, mit einer gewissen Oberflächlichkeit in der Frage, wie es letztendlich umgesetzt wird. (I2-A-114)

F: Wenn sie von Ko-Konstruktion sprechen, da würde ich jetzt konstruktivistische Theorien dahinter vermuten. (I2-F-115)

A: Ja. (I2-A-116)

F: Vielleicht noch zum Abschluss eine Frage. Es sind ja in den letzten Jahren viele Science Center entstanden, auch im deutschsprachigen Raum, bzw. es gab Aktivitäten, die in diese Richtung gehen. Wo sehen sie denn die Zukunft dieser Konzeption? (I2-F-117)

A: Ich würde erst einmal schätzen, dass man für Deutschland selbst bei den großen Einrichtungen so langsam ans Ende kommt, einfach vom Einzugsbereich, was geographisch möglich ist. Im süddeutschen Raum, Nürnberg, München, da hat man als Konkurrenz das Deutsche Museum. Hier gäbe es sicher noch Potential. Im Ruhrgebiet könnte man vielleicht noch ein bisschen mehr machen, aber irgendwann ist der Einzugsbereich einfach zu klein für große Einrichtungen, die große Besucherzahlen erreichen möchten. Kleinere Einrichtungen,

denke ich, werden sich weiterhin verbreiten, weil es viele Möglichkeiten gibt, das zu etablieren. Da geht es sicherlich noch weiter. Es wird aber schwieriger werden, auch für die kleineren Einrichtungen, gegen das, was anderenorts mit viel, viel Geld errichtet werden wird, anzukommen. Die Besucher sind dann doch schon so mobil, dass das, was sie erwarten, oftmals von den großen Sachen geprägt ist. Diesen Standard zu halten, ist schwierig. (I2-A-118)

Es wird, man merkt es jetzt schon in Bremen, sicherlich auch deutliche Überarbeitung geben müssen. Zum Beispiel beim Themenbezug ist immer wieder in fünf, zehn Jahres-Abständen zu prüfen, ist das Thema wirklich noch aktuell, oder hat sich das Thema überlebt. Das ist eben der Nachteil dieser themenbezogenen Ansätze. Da erwarte ich, dass die themenbezogenen Ausstellungen vor die Frage kommen, genauso, wie es in Museen seit Jahren diskutiert wird, was für eine Lebenserwartung hat so eine Ausstellung. Da tun sich die klassischen Science Center wie das Technorama einfacher. Dort habe ich in zwanzig Jahren immer mal punktuell etwas zu ändern, aber grundsätzlich nicht. Das ist bei den themenbezogenen anders, da wird sich sicherlich auch die Struktur der Themen noch einmal verändern. (I2-A-119)

Dann scheint es immer mal wieder die Frage zu sein, wo ist die Grenze auf der Besucherseite, wie viele Aktivitäten kann ich unterbringen in meinem Freizeitverhalten. Aber da, denke ich, ist durchaus noch Spielraum. Da sehe ich weniger die Grenze. Wenn es gut gemacht ist, werde ich auch ein Publikum vor Ort dafür finden. Aber zumindest, wie gesagt, von den größeren Einrichtungen wird es in Deutschland nicht mehr viele geben können, es sei denn, andere hören wieder auf. (I2-A-120)

F: Von der Konzeption her gibt es ja eine Dreiteilung, klassische Konzeption, eher themenbezogene und integrative Konzepte. Denken sie, es wird da in irgendeine Richtung gehen, dass es vielleicht verstärkt die themenbezogenen Konzepte geben wird oder eher die integrativen Konzepte? (I2-F-121)

A: Es gibt, was diese integrativen Konzepte angeht – die Veränderung der Landschaft, das läuft ja schon – sicherlich immer zwei Faktoren, die das stark beeinflussen. Das eine ist das, was bisher klassisch in Deutschland die Kindermuseen gemacht haben, die als eigenes Genre existieren – wie existieren die weiter, wie entwickeln die sich weiter in Bezug auf Angebote, wie sie Science Center wie wir auch formulieren? Das Zweite ist, es wird so sein, dass die klassischen Museen stärker interaktive Elemente einbinden werden, und damit wird die Unterscheidung zwischen den Einrichtungen natürlich schwieriger, auch aus Besucher-sicht, wo kann ich eigentlich was machen. Da ist die Distanz zwischen einem Science

Center, wie wir es sind, themenbezogen, und einem neu und gut gemachten klassischen Museum sicherlich gar nicht mehr so groß, zumindest nicht aus Besuchersicht. Hier wird sich unter Umständen noch mehr verschieben, wobei ich aber auch erwarte, dadurch, dass interaktive Sachen enorm hohe Kosten sowohl in der Anschaffung als auch in der Betreuung verursachen, dass die Museen an ihre Grenzen kommen, was können sie sich leisten, insbesondere im Dauerbetrieb. Aber, das sehe ich eher – das ist aus einer ganz großen Perspektive, aus Besuchersicht – dass ich zunehmend integrative Dinge finden werde, weil das so eine Mischform ist und, ob das ein Naturkundemuseum oder ein Science Center ist, gar nicht mehr so klar ist. Ich werde in der Breite viele Angebote in diesem Sektor finden. (I2-A-122)

Das klassische Science Center, denke ich, wird in Deutschland nicht mehr so viel bewegen. Wenn man nicht gewachsen ist, fällt es sicherlich schwerer, die Förderer, sowohl von staatlicher Seite, aber auch vor Ort von den Lokalgrößen oder von Stiftern, dafür zu gewinnen bzw. Unterstützung zu finden, weil man so breit ist. Da tut man sich mit einem Thema oder einem integrativen Museumsansatz immer leichter, gezielt anzusprechen oder zu zeigen, dass da etwas Neues ist. (I2-A-123)

F: Wobei ja schon das eine oder andere klassische Science Center noch entstanden ist, in der letzten Zeit, ich denke zum Beispiel an die ExperiMINTa. Es sind allerdings eher Kleinere. (I2-F-124)

A: Ja, es ist natürlich immer die Sache – richtig klassisch die Phänomenta, das Phaeno in Wolfsburg, was einfach aber durch die Nähe zur Autostadt und durch die Dominanz der Architektur, was sicherlich zumindest international auch ein Faktor ist – da ist es dann wieder tragfähig, weil das Phaeno allein schon durch die Architektur, das ganze Drumherum, beeindruckend ist. Während ich zum Beispiel in Frankfurt skeptisch wäre, wenn ich so eine Attraktivität – durch die Lage, durch die Architektur – und den Background der Finanzstärke nicht habe, auf welcher Ebene kann ich mich da etablieren, und wie tragfähig ist das auf Dauer. Es ist nicht der spektakuläre neue Bau eines Stararchitekten am Mainufer, wo sie alle hinströmen, weil man da hinströmt. Das wird sicherlich schwer, glaube ich. (I2-A-125)

F: Und bezüglich Zielgruppen, denken sie, da wird es eine Verschiebung geben – Beispiel Universum? Dort ist eine Begründung für die Neukonzeption, dass man sagt, man muss jetzt auch auf andere Zielgruppen zugehen. (I2-F-126)

A: Ich glaube, es hat tendenziell eine allmähliche Verschiebung gegeben, die sich so beibehalten wird oder noch ein bisschen verstärkt. Aber wenn man genauer schaut, was die große Aufgabe ist und bleiben wird – und das hat für mein Dafürhalten zum Beispiel auch

---

das Universum mit mehr als zehn Jahren Erfahrung gerade in Bremen nicht eingelöst – bildungsferne Schichten zu erreichen, da tun sich diese Einrichtungen, genauso wie die Museen, enorm schwer. Das wird aus meiner Sicht eher die Frage sein, d.h. nicht altersmäßig – da hat sich etwas verschoben, und das wird sich noch verstärken – sondern zu sagen, nicht nur das Alter ist ein Faktor, sondern auch das Bildungsniveau und die Schichten, die ich anspreche. Dieses Potential hat noch kaum jemand erreicht, und das, denke ich, wird die Zukunftsherausforderung sein. Gelingt es jemandem wirklich auch in diesem Bereich. Die Eltern der Migrantenfamilien hier in Heilbronn – das sehe ich in diesen Statistiken natürlich nicht – wenn ich mir das genauer anschauen würde, würde ich das wiederfinden, dass wir nicht repräsentativ den Bevölkerungsquerschnitt der Region erfassen, sondern, natürlich abgesehen von Schulen, wo die Kinder quasi zwangsweise mit dazugehören, dass ich diese Bevölkerungsschichten, diese Eltern und Großeltern nicht erreiche. Da wird man mehr tun müssen. Das hat bisher, soweit ich weiß, noch keiner wirklich geschafft. (I2-A-127)

F: Um nochmal auf das Thema Erwachsene zurückzukommen, sie sehen also das Science Center in Zukunft auch nicht als eine Institution zum Thema, Wissen für Erwachsene zu vermitteln? (I2-F-128)

A: Doch, das wird sich schon noch verschieben. Für uns, wenn man es weiterentwickelt irgendwann einmal, wird es eher in der Form sein, dass man einen Bereich für kleinere Kinder dezidiert, also was hier beispielsweise unter sechs ist oder bis acht vielleicht, herausnimmt, damit diese Gruppe wirklich gut bedient werden kann, und gleichzeitig das Signal gesendet wird, das was da als großer Teil übrig bleibt, ist nicht für kleine Kinder. Also, das Signal, was wir da wahrscheinlich aussenden werden, ist eben – das Image des Science Centers, es ist etwas für kleine Kinder, das sehen wir ja auch hier, die Sechs- bis Elfjährigen, das ist der größte Anteil – dadurch, dass man noch einmal stärker trennt, etwas für kleinere Kinder macht, zu sagen, das Andere, das ist sozusagen die Breite im Angebot. Das heißt, nicht einen neuen Bereich nur für Erwachsene zu schaffen, sondern eher für Kleinkinder, oder für Kinder bis acht, je nachdem, wie wir es definieren werden, und, das Andere, stärker deutlich zu machen, jeder findet etwas. (I2-A-129)

---

## **(C) Elementa – Interview mit dem stellvertretenden Abteilungsleiter Ausstellungen**

Interviewtermin: 08.07.2011

F: Bevor wir mit dem Inhaltlichen anfangen, würde ich sie bitten, kurz ihre Rolle bei der Konzeption der Elementa darzulegen. (I3-F-1)

A: Wir haben 2004 ziemlich kurzfristig mit der Planung der Elementa 1 begonnen. Wir wussten zu diesem Zeitpunkt noch nicht einmal, dass es Elementa 1 heißen wird. Der Name hat sich erst im Laufe der darauffolgenden Wochen herauskristallisiert. Ich habe mit Kollegen zusammen die grundsätzlichen Themenfelder bestimmt. Wir haben geschaut, was andere Science Center zu bieten haben, haben auch im Internet recherchiert, welches die Hersteller sind, was die so im Angebot haben, und haben uns dann ganz grob eine Konzeption überlegt, weil wir praktisch von der Entscheidung, dass wir das machen, bis zur Eröffnung nur knapp fünf Monate Zeit hatten. Am 1. Mai sollten wir eröffnen, im Dezember des Vorjahres haben wir es erfahren. Es waren letztendlich viereinhalb Monate, weil wir Mitte Mai eröffnet haben. (I3-A-2)

Es musste ziemlich schnell gehen, weshalb wir uns sehr kurzfristig informiert haben, wie es andere Häuser machen. Wir haben uns aufgeteilt und verschiedene Science Center aufgesucht. Einer allein konnte gar nicht überall hinfahren. Ein paar von uns fuhren nach Winterthur ins Technorama, einer war in Bremen im Universum, andere fuhren nach Flensburg in die Phänomenta. So haben wir uns die Sachen zusammengeklaut. (I3-A-3)

Der Hauptansatz war der. Wenn wir solche interaktiven Stationen hier ins Haus mit reinnehmen, dann machen wir es nicht so wie andere Science Center, die einfach spannende Naturphänomene zusammenstellen, damit die Besucherinnen und Besucher sich erst einmal vom Phänomen faszinieren lassen und dann vielleicht noch ein bisschen in die naturwissenschaftlichen Grundlagen einsteigen. Häufig sind sie auch nach bestimmten physikalischen Disziplinen unterteilt. Sondern wir haben gesagt, wenn wir das hier im Haus machen, dann orientieren wir uns an der Zeitschicht, in der wir uns beim Gang durch die Dauerausstellung gerade befinden. (I3-A-4)

Es war ziemlich schnell klar, wir werden es auf der oberen Ebene einrichten, die der Zeit des ausgehenden 18. Jahrhunderts entspricht. Dann haben wir Experimente zusammengestellt, die in diese Zeit passen. Wir haben gesehen, es ist vor allem Maschinenbau. Aus der Bautechnik sind es spannende Sachen, aus dem Bereich der Optik, was sehr wichtig war in der frühen Neuzeit, weil es eine physikalische Disziplin war, deren Ergebnisse es erlaubt haben, dass man den Blick in scheinbar unendlich ferne Welten wagen konnte, aber auch in

das winzig Kleine, im unmittelbaren Nahbereich, durchs Mikroskop, sodass auch die Biologie, die Zellforschung, mächtig Auftrieb bekommen hat. (I3-A-5)

Wir haben immer geschaut, was war in der Zeit an Neuem los, warum haben sich die Naturforscher mit dieser Sache beschäftigt, was wurde umgesetzt, und was können wir in Form von Exponaten, die wir in unserer Sammlung haben, im Umfeld dieser Experimente zeigen. Das heißt, es war ein deutlich anderer Ansatz als das, was in den Science Centern gemacht wird, denn die haben keine eigene Sammlung. Da kann nicht gleich nebendran ein Exponat stehen, an dem man sieht, was aus diesem grundlegenden Naturphänomen, als man das erforscht und seine Gesetzmäßigkeiten gefunden hatte, was daraus im Zuge der technischen Entwicklung geworden ist. Wir können das, und wir haben das auch, so gut es ging, gezeigt. (I3-A-6)

Der Ansatz war also, in einer Zeit zu bleiben und nach Möglichkeit zu zeigen, was daraus im weiteren Verlauf der Industrialisierungsgeschichte geworden ist. (I3-A-7)

F: Was war der Grund dafür, dass sie überhaupt diese interaktiven Exponate mit aufgenommen haben? (I3-F-8)

A: Der Hintergrund war, dass wir etwas zu kämpfen hatten mit schwindenden Besucherzahlen, und dass unsere Stiftungsträger – wir sind eine Stiftung des öffentlichen Rechts, zu zwei Dritteln aus Landesmitteln bezahlt, zu einem Drittel aus Mitteln der Stadt Mannheim – ein bisschen unruhig geworden waren und deutlich gemacht hatten, dass hier im Haus mehr los sein sollte. (I3-A-9)

Der unmittelbare Anstoß, hier eine interaktive Ebene einzuziehen, war, dass auf demselben Gelände, auf dem wir sind, auf der anderen Seite des künstlich angelegten Sees, ein Science Center geplant war oder sich zumindest in der Vorstellungswelt künftiger Betreiber abgezeichnet hat. Da gab es auch schon ein Konzept. Als wir das gehört haben, sagten wir, wenn das dort wirklich eingerichtet wird, dann können wir der Konkurrenz überhaupt nicht standhalten. Science Center sind ja in einem wahren Boom eingerichtet worden. Bei manchen hat sich das mittlerweile schon wieder als Seifenblase herausgestellt, die fahren

mächtig zurück. Aber zunächst einmal werden alle Leute dort hingehen, und wir können überhaupt nicht dagegen ankämpfen. (I3-A-10)

Wir können eigentlich nur versuchen, jetzt schon rechtzeitig Möglichkeiten einer Kooperation vorzubereiten, und können schauen, dass wir auch hier im Haus ein paar Experimentierstationen haben, die wir dann aber mit der Geschichte verknüpfen, sodass immer klar ist,

hier ist das historische Museum, dort drüben ist das Science Center. Wer historische Kontexte mitbekommen möchte, hat hier Anknüpfungspunkte, auch noch einmal an ein paar Experimenten, die aber dann im historischen Umfeld stattfinden, und nicht völlig losgelöst vom historischen Zusammenhang, wie das bei Science Centern üblich ist. (I3-A-11)

Wir haben die Elementa 1 im Mai 2004 eröffnet, und praktisch schon am nächsten Tag hatten wir einen Besucheransturm zu verzeichnen. Wenige Wochen später haben wir Regularien publik machen müssen, wie wir die vielen Schulklassen, die kamen, wie wir die kanalisieren, dass sie sich anmelden müssen, dass maximal zwei oder drei auf der Fläche sein dürfen, dass erst, wenn genügend am Ende rausgegangen waren, vorn wieder welche reingelassen werden dürfen. Kurzum, es hat uns fast überrannt. Nach kurzer Zeit hat man von den Planungen auf der anderen Seite des Sees überhaupt nichts mehr gehört, und es ist, wie man sieht, auch kein Science Center eingerichtet worden. (I3-A-12)

Das heißt also, die Überlegungen, wir nehmen hier Elemente mit herein, ohne dass wir den Anspruch erheben, ein Science Center zu werden, denn das können wir einfach nicht, wir müssen sonst unsere ganze Dauerausstellung ausräumen, die haben letztlich gut gegriffen. Die haben so gut gegriffen, dass wir gleich nach der Eröffnung und den Erfahrungen mit dem Betrieb in den ersten Wochen gesagt haben, es kommt im nächsten Jahr, 2005, die Elementa 2, die dann Experimente des 19. Jahrhunderts, aus der Zeit der Hochindustrialisierung, zum Thema hat. Auch dort sind wir wieder genauso vorgegangen, d.h. wir haben Verbindungen zu Exponaten gezeigt, was war der historische Kontext, was wurde daraus. (I3-A-13)

Genau das haben wir jetzt weitergeführt mit der Elementa 3, und hier sind wir nun in der Gegenwart und an der Schwelle zur Zukunft angelangt. Die Elementa 1 und 2 tragen ja im Untertitel auch Zukunftswerkstatt, jeweils 1800 oder 1900. Das sind sozusagen vergangene Zukünfte. Da sind wir als Historiker sehr schlau und wissen, wie es weitergegangen ist. Bei der Elementa 3 dagegen ist es unsere gemeinsame Zukunft, die wir, die jeder von uns – nicht als Museumsmensch, sondern als Mensch, der heute lebt – durch seine Entscheidungen, die er Tag für Tag trifft, mitgestaltet. (I3-A-14)

F: Das heißt, die Vermittlungsziele haben sich mit Einführung der Elementa nicht geändert, es sind die gleichen geblieben, die sie vorher als Museum auch hatten? (I3-F-15)

A: Ja, unser Ziel war von Anfang an, den Weg der Industrialisierung hier im deutschen Südwesten darzustellen, aber an Beispielen, mit denen es verallgemeinerbar ist, d.h. kein Museum mit starkem Lokalkolorit. Das geht auch nicht an einem Dreiländereck Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz. Dort können wir kein Museum einrichten, das so ein

zentrales Baden-Württemberg-Thema hat, dass es in Stuttgart hätte gebaut werden müssen. Wir zeigen das an Beispielen, die verallgemeinerbar sind, und das ist nach wie vor unser Konzept – den Gang der Industrialisierungsgeschichte zeigen, wie Entwicklungen in Gang gesetzt worden sind, und dass es bewusste Entscheidungen von Akteuren damals gewesen sind. (I3-A-16)

Ob das nun alles so geworden ist, wie man sich das ursprünglich vorgestellt hat, oder ob sich andere Ergebnisse daraus entwickelt haben, ist wieder eine andere Frage. Aber auf jeden Fall wollen wir zeigen, dass Geschichte gemacht wird, und dass unsere gegenwärtige Lebenswelt eine gemachte und damit auch, im Prinzip, veränderbare ist. Das ist nicht vom Himmel gefallen oder naturgesetzlich auf uns gekommen. Sondern da stecken Menschen dahinter, die das ersonnen haben, die mit den Dingen gearbeitet haben, deren Leben und Arbeiten damit sehr eng verknüpft war. Das Ergebnis von deren Denken und Tun, das ist das Heutige, und wir sind heute auch wieder da, um zu denken und zu tun, und wir machen weiter – ob in dieselbe Richtung oder eine andere, das liegt an uns. Aber was wir vorfinden, ist eine gemachte, eine anthropogene Kulturlandschaft, keine Naturlandschaft. (I3-A-17)

Darauf versuchen wir auch bei den Elementas immer wieder hinzuweisen. Was sind die Grundlagen, und was könnte daraus werden? Das ist nicht alles so vorgeprägt, wie man das vielleicht manchmal meint. Geschichte ist keine Pappelallee, in die man auf der einen Seite reingeht, und dann ist immer klar, an welcher Stelle man hinten herauskommt. (I3-A-18)

F: Ich habe gerade in dem Büchlein hier gelesen, sie haben auch interaktive Exponate in der Ausstellung selbst. Das ist mir beim Durchgehen gar nicht aufgefallen. (I3-F-19)

A: Ja, wir haben im Moment, glaube ich, nur eines dastehen. Vorn bei der Francis-Turbine haben wir so ein kleines Modell, bei dem man schauen kann, wie das mit Leitrad und Laufrad ist, mit der Schaufelverstellung. (I3-A-20)

Wir haben es vor bei einer Ausstellungseinheit, die wir nächstens noch etwas überarbeiten werden. Das ist die, die ursprünglich ganz oben war, die Kurpfalzausstellung, die im Moment vorne – sie kennen unser Haus ja mittlerweile ganz gut – auf der Ebene B beginnt mit der Geschichte Mannheims und Karl Theodor. Diese ganze Ausstellungseinheit, die momentan in diesen Schlauch reingepresst ist, hatte vorher oben die ganze Ebene A zur Verfügung und ist dann nach unten gekommen unter Zurücklassung des Themas Sternwarte. Das haben wir in die Elementa 1 integriert und dort vor zwei, zweieinhalb Jahren, als wir die Elementa 1 nochmal gestrafft und besser nach historischen Themen sortiert haben, die elektrostatischen Experimente rausgenommen. (I3-A-21)

Wir haben uns dort oben nun auf die Mechanisierung des Weltbildes im 17. und 18. Jahrhundert konzentriert und gesagt, unten in der Ausstellungseinheit, wo es bei der Kurpfalz um die Akademie hier in Mannheim geht, da war ja auch ein physikalisches Kabinett. Dort hat der Professor Hämmer gewirkt, hat seine elektrostatischen Versuche, seine Blitzversuche gemacht, was dann auch bewirkt hat, dass in der Kurpfalz die ganzen öffentlichen Gebäude wohl mit Blitzableitern ausgestattet worden sind. Das heißt, wir haben da einen historischen Kontext. (I3-A-22)

Wenn wir vor der Frage stehen, packen wir den historischen Kontext zu den Experimenten, oder nehmen wir die Experimente vielleicht eher dorthin, wo der Kontext schon da ist und man gar nicht groß betreuen muss, dann bietet es sich an diesem Beispiel an, dass wir die Elektrostatik dort einrichten. Im Moment haben wir die elektrostatischen Sachen ganz unten in die Säulenhalle gestellt, hinten an die Kopfseite. Wer sich ein bisschen mit der Geschichte der Elektrizität auskennt, weiß aber, das hat mit dem 19. Jahrhundert nichts zu tun. Im 19. Jahrhundert fließen die Ströme bereits. Im 18. Jahrhundert war es die Elektrostatik. Das heißt, diese Sachen – vom Bandgenerator einmal abgesehen, weil der intensiv betreut werden muss – werden zukünftig in die Ausstellungseinheit Kurpfalz integriert. (I3-A-23)

Was wir oben in der Erstausrüstung noch hatten, war ein Peilversuch, d.h. trigonometrische Landesvermessung. An zwei Messtischen hat man eine Messstange angepeilt, konnte als zeichnerische Auswertung bestimmen, wie groß der Abstand ist, und mit dem Messrad überprüfen, ob man richtig ausgemessen hat. Das ist im Moment rausgenommen und kommt nach unten in die Ausstellungseinheit Kurpfalz, weil in dieser Zeit auch die große Kurpfalkarte erstellt worden ist, eine sehr präzise geodätische Aufnahme des Großherzogtums Baden. Das ist in dieser Ausstellungseinheit schon thematisiert, weshalb wir gesagt haben, wir nehmen den Peilversuch mit dazu. Dann können die Leute unten vom Ausgang der Kurpfalzausstellung zur Basissäule des Heißluftballons peilen. Das passt genau. Von den beiden Säulen sieht man diese sehr schön. Es ist auch ein bisschen praxisnaher, denn man kann nicht direkt hinüber messen, weil ein Stück Luftraum dazwischen ist. Wenn ich peile, kann ich ja auch Flüsse, Täler und so weiter überbrücken. Dort kann ich nicht mit dem Maßband durch die Gegend marschieren, eine Situation, die wir hier auch ein Stück weit haben. (I3-A-24)

Aber im Moment sind diese Sachen zum Teil hinter den Kulissen, zum Teil unten in die Elementa 2 integriert oder, besser gesagt, angehängt und warten darauf, dass wir an die Kurpfalzausstellung gehen. Dort werden sie dann mit aufgenommen werden, und damit wird das, was da drin steht, noch etwas mehr mit Leben erfüllt werden. (I3-A-25)

F: Warum haben sie die Elementa überhaupt in separaten Abteilungen gemacht und nicht die interaktiven Exponate stärker in die Ausstellung integriert? Hat das einen bestimmten Hintergrund? (I3-F-26)

A: Das hat natürlich von der Entstehungsgeschichte her den Grund, dass wir erst einmal nur eine Fläche weitgehend räumen mussten, um die Sachen aufzustellen, anstatt überall im Haus so dreißig kleine Baustellen einzurichten, bei denen man dann jedes Mal im Einzelfall wieder entscheiden muss, was nehme ich weg, oder wie rücke ich zusammen. Innerhalb von vier Monaten so etwas im Haus zu verteilen, ist wesentlich schwieriger, als eine Ebene zu räumen und zu sagen, da kommt alles hin. Das ist ein ganz pragmatisches Argument für die Einrichtung der Elementa 1, weil es einfach schnell gehen musste. (I3-A-27)

Sehr schnell haben wir aber gemerkt, dass ein zweites, fast noch stärkeres pragmatisches Argument dazu kommt, die Betreuung. Wir haben sonst im Haus die Aufsichten, und wir haben unsere Vorführtechnikerinnen und Vorführtechniker, die die einzelnen Ausstellungseinheiten, sofern da Vorführstationen drin sind, vorführen. Aber dort zusätzlich noch über die Stockwerke verteilt die Tutoren, wie wir es damals genannt haben, jetzt Scouts, einzusetzen,

das hätte unseren Personalstand überfordert, damals schon und heute fast noch mehr. (I3-A-28)

Man kann, wenn man es geschickt anstellt, auf so einer Fläche mit zwei bis drei Scouts die Betreuung ganz gut abdecken. Da kommen dann, rein statistisch gesehen, im Schnitt auf jeden etwa zehn Experimentierstationen. Wenn wir das dagegen im Haus verteilen, dann hat der Scout an einer Stelle, wenn er so eine Station betreut, die anderen nicht im Blick. Das heißt, man müsste im Extremfall ca. dreißig einsetzen, die sich immer irgendwo in der Nähe befinden. Drei zu dreißig, da sieht man schon, dass das nicht funktioniert. (I3-A-29)

F: Welche Rolle haben denn die Scouts ganz konkret, oder welche Aufgaben? (I3-F-30)

A: Die Scouts haben die Aufgabe, Besucherinnen und Besucher erst einmal zu ermuntern. Das wäre so die erste Stufe. Wenn sie auf ein Experiment zugehen, und man spürt als Beobachter, es interessiert sie, aber sie wissen nicht so recht, wie sie da rangehen sollen. Sie greifen nach dem Text, oder man sieht vielleicht, sie haben nicht so richtig verstanden, worum es geht, oder sie fassen mal da an, und man merkt, oh, das wird gar nichts. Dann kann man dazu gehen und fragen: „Kann ich vielleicht ein helfen? Hier geht es um das und das.“, und so entwickeln sich Gespräche. (I3-A-31)

Das andere ist, dass sie ganz gezielt für Nachfragen zur Verfügung stehen, wenn jemandem irgendetwas auffällt, was er nicht so verstanden hat, oder wenn er nicht weiß, wie es weitergeht. Das heißt, dass er Hilfe rufen kann und dann fachkundige Erklärung, auch inhaltlicher Art, bekommt. (I3-A-32)

Das ist die eine Funktion, dieses Erläutern, Ermuntern. Am anderen Ende der Skala ist natürlich das Eingreifen, wenn allzu robust mit den Dingen umgegangen wird. Wenn die Leute rütteln. Wenn also wirklich ganz offensichtliche Fehlbedienung und Rabaukentum um sich greifen, dann sollen sie natürlich einschreiten und sagen: „So geht es nicht.“ (I3-A-33)

Dann haben wir natürlich auch Stationen, die die Besucher nur mit Scouts betreiben dürfen, wie den Trekkran zum Beispiel. Das wäre ein Hamsterradrennen ohne Ende, wenn wir den freigeben würden. Die Leute würden so schnell laufen, dass sie stolpern und auf der Innenbahn herumrutschen. Bei der Wippendrehbank ist es ähnlich. Da muss man eine bestimmte Haltung des Drehmeißels bedenken. Man muss wissen, dass man soweit durchtritt, dass das Rotationsteil, d.h. das Werkstück, sich mindestens einmal um seine Achse dreht, nicht nur dreiviertelmal, sodass der Meißel immer wieder in dieselbe Kerbe schlägt. Es ist eine Schutzbrille aufzusetzen. Man muss beobachten, ist vielleicht das Holz an einer Stelle mittlerweile dermaßen eingeschnürt, weil der Meißel immer wieder an derselben Stelle angesetzt wird, dass man sagen muss: „Drehselt mal da und da!“ oder „Das Holz muss weg. Es muss ein neues eingespannt werden.“ Das heißt, es gibt Stationen, die die Besucher nur mit Scouts benutzen dürfen, schon allein aus Sicherheitsgründen. (I3-A-34)

F: Sie sagten gerade, die Scouts sind auch für Erklärungen zuständig. Sie haben ja bereits sehr viel Erklärung auf Schautafeln usw. War Ihnen das wichtig? Bei den klassischen Konzeptionen ist es ja eher so, dass man dort versucht, weniger zu erklären. (I3-F-35)

A: Ja, das war uns wichtig. Wir haben uns natürlich auch ein bisschen an den Science Centern orientiert und gesehen, dass es dort zum Teil recht knapp gemacht wird, unserer Meinung nach teilweise zu knapp, vor allem, wenn wir die Experimente in ihren zeitlichen Kontext stellen möchten. Deshalb haben wir in aller Regel auf der Rückseite das „Woher und wozu?“, was bei den Science Centern sowieso nicht dabei ist. Auch bei der Erläuterung auf der Vorderseite werden wir manchmal ein bisschen ausführlicher. Aber ich glaube, nicht sehr viel ausführlicher, als das in Science Centern der Fall ist. (I3-A-36)

Was wir in den späteren Auflagen der Texte weitgehend vermieden haben, waren mathematische Formeln, die wir am Anfang zum Teil noch mit angeboten hatten. Wir haben festgestellt, das schreckt oft ab, oder die Leute verstehen es nicht. Deshalb haben wir

versucht, eher in Worten zu formulieren. Wenn es allzu umständlich geworden wäre, bestimmte Dinge in Worte zu fassen, d.h. eine Formel die einfachere Möglichkeit war, haben wir das Niveau ein Stück zurückgefahren und entschieden, nicht ganz so detailliert zu erklären. Abgesehen davon gibt es für interessierte Menschen mittlerweile tausend Möglichkeiten, sich kundig zu machen. Wenn also jemand durch eine Experimentierstation bei uns einen ersten Anstoß bekommen hat, sind die Möglichkeiten, sich im Internet nähere Informationen zu holen, dermaßen vielfältig, dass wir sowieso nicht nachkommen. (I3-A-37)

F: Gerade das Thema weiterführende Informationen – mir ist aufgefallen, dass es in der Elementa 1 ein Regal mit einer Reihe Büchern und Ordnern gibt. Ist das bewusst so? (I3-F-38)

A: Ja, das haben wir da oben als Angebot so belassen. Das war in der ersten Version noch etwas witziger eingebunden. Wir hatten dahinter ein Großbild vom Ramelli'schen Leserad (Details zu Ramelli und dem Leserad wurden weggelassen; A.H.) und haben dieses Regal mit Reprints bestückt, bspw. aus der französischen Enzyklopädie von 1751f, und zusätzlich noch mit ein paar eher kind- und jugendgerechten Schriften. Ich muss ehrlich gestehen, ich weiß gar nicht, wie stark das angenommen wird. Wir haben es einfach da oben stehen gelassen. Der Platz ist da, und ich sehe immer wieder einmal, dass jemand blättert. (I3-A-39)

Aber ich würde sagen, das ist nicht unbedingt ein zentraler Beitrag zur Informationsvermittlung. Wer danach greift, der muss erst einmal darauf aufmerksam werden, dass es dort steht. Dann ist es auch wieder das übliche Medium Buch, für das man vielleicht nicht unbedingt ins Museum muss. (I3-A-40)

F: Was sind denn ihrer Meinung nach in den drei Elementas die wichtigsten Vermittlungsmedien, die sie dort nutzen? (I3-F-41)

A: Die wichtigsten Vermittlungsmedien sind natürlich die Experimentierstationen mit den abzurufenden Phänomenen. Bei diesen haben wir uns an einer kleinen Konzeptskizze vom Technorama orientiert, die uns damals in die Hände fiel, auf der geschildert ist, wie sie dort solche Experimentierstationen bauen – sie bauen praktisch alles selber. Worauf sie achten ist, dass nach Möglichkeit die Zusammenhänge offen zu Tage treten, d.h. nicht irgendwelche Blackbox-Effekte integriert sind. Die Besucherinnen und Besucher sollen deutlich merken, wenn ich einen bestimmten Hebel bewege oder daran ziehe, dann bewirkt das dies und jenes, d.h. es ist alles, soweit machbar, möglichst durchsichtig. Es gibt natürlich immer Grenzen, das ist klar. (I3-A-42)

Dann ist wichtig, nicht allzu viel reinzupacken, d.h. sich lieber auf ein oder zwei Phänomene zu konzentrieren, anstatt an einer Station noch fünf andere Sachen mit erläutern zu wollen. Das verwirrt nur und wirft mehr Fragen auf, als man beantworten kann. Da würde auch das ganze Informationsmaterial viel zu umständlich werden. Das heißt, wir haben uns bemüht, uns pro Station wirklich auf ein Hauptphänomen zu konzentrieren und den Ablauf des Geschehens so durchsichtig wie möglich zu gestalten. (I3-A-43)

Die Texte, wie gesagt, unterstützen durch die Skizzen, die wir auf Grundlage von Fotos, die wir gemacht haben, entwickelt haben. Man findet hier den Kontext des Experiments noch einmal in Umrissen, als Strichzeichnung, sodass die Besucher schneller wissen, wo sie anfassen sollen, und somit einen schnelleren Zugang haben. Wir haben festgestellt, wenn man nur Text bringt, wird das kaum gelesen oder zumindest ungern in die Hand genommen, um zu schauen, was muss ich jetzt machen. „Drücke den roten Knopf“ ist offensichtlich schwerer zu verstehen als eine Skizze mit einem Finger, der auf einen roten Knopf drückt. Wenn man noch den Umriss der Tischplatte sieht, auf der dieser Knopf angebracht ist, und sofort erkennbar ist, da ist die Tischplatte, und da ist der Knopf, dann wird gedrückt. Wenn ich erst lesen muss, dann dauert es bei manchen ein bisschen. Diese einführende Skizze ist sozusagen ein Medium, das den Besuchern den Zugang noch einmal erleichtert. (I3-A-44)

Zusätzlich haben wir als große Hilfe zur Vor- und Nachbereitung der Elementas die ganzen Bedienungsanleitungen auf unsere Homepage gestellt. Das ist bei der Elementa 3 gerade in Arbeit, und nächstes Jahr sind auch diese als PDF-Datei herunterzuladen. Somit kann man sich beim Besuch hier im Haus auf die Experimente konzentrieren und muss nicht, sofern man sich intensiver für die Zusammenhänge interessiert, die ganzen Informationen abschreiben. Man weiß genau, alles, was ich hier finde, kann ich in Ruhe zu Hause noch einmal nachlesen. (I3-A-45)

F: Welche Rolle spielen denn die Original-Objekte? Vom Gesamteindruck bzw. von der Gestaltung ist die Elementa ja ähnlich dem Rest des Museums. (I3-F-46)

A: Ja, das ist uns wichtig. Einmal, dass durch die einzelnen Exponate der Zusammenhang zur Geschichte deutlich wird. Das hängt aber von den Exponaten ab. (I3-A-47)

Da ist das Turmuhrwerk, das hier oben steht. Das ist natürlich sehr offen und reizt dazu reinzuschauen, vielleicht auch einmal die Zahnräder anzufassen, das Pendel zu bewegen, oder zu schauen, wie schwer ist das Pendel, und welche Kräfte wirken, wenn es hin und her schwingt. (I3-A-48)

Die anderen Exponate in den Vitrinen, das ist die klassische Präsentation – tastgeschützt mit einer kurzen Beschreibung, worum es geht. Das wird schon auch wahrgenommen, aber es kommen nicht allzu viele Fragen danach. Aber das ist uns wichtig, um den Kontext – es ist ja auch ein bisschen Zeitkolorit – mit reinzubringen, gerade auf der oberen Ebene durch diese Inszenierung Sternwarte, die wir zum Teil auch ergänzt bzw. erweitert haben, damit der Raumeindruck noch etwas besser wird. Durch große Bilder an den Wänden haben wir zusätzlich versucht, die historische Dimension stärker zu integrieren. (I3-A-49)

Genauso ist es unten in der Säulenhalle. Allein schon durch die ganze Anordnung, durch gusseiserne Säulen, den Terrazzoboden, wird deutlich, dass es ein der Geschichte nachempfunderer Raum ist. Es ist nicht irgendeine neutrale Hülle für beliebige Inhalte, sondern es hat etwas mit dem ausgehenden 19. Jahrhundert zu tun, wie es auch in der Erstaussstattung dort unten war. Denn genauso, wie wir für die Elementa 1 oben die Kurpfalzausstellung herausgeräumt und auf Ebene B verlagert haben, so haben wir für die Säulenhalle eine komplette Ausstellungseinheit geräumt und in diesem Fall weitgehend ersatzlos gestrichen. (I3-A-50)

Dort waren der Staat und die Kommunen als Förderer der Wirtschaft im 19. Jahrhundert ein Thema, und die Säulenhalle hat so die Anmutung von Gewerbeausstellungen, Gewerbemuseen, die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts errichtet worden sind. Speziell diese Säulen sind aus dem Landesgewerbemuseum Stuttgart, das 1896 seine Hallen eröffnet hat – das heutige Haus der Wirtschaft. Die haben, im Zuge von Entkernungs- und Umbaumaßnahmen so um 1980 rum, diese Säulen herausgenommen und uns damals angeboten. Wir haben dann entschieden, die übernehmen wir. In irgendeiner Weise können wir sie vielleicht hier im Haus einsetzen. (I3-A-51)

Kurz danach hat sich gezeigt, dass wir auf die Fläche dieses Thema bringen, bei dem unter anderem auch Industrieausstellungen mit angesprochen waren, und so haben wir die Halle mit einer Anmutung von Repräsentationsarchitektur des ausgehenden 19. Jahrhunderts gestaltet. Deshalb haben wir sie auch für die Elementa 2 genommen, weil das genau die Zeit ist, in der diese Experimente aus der Thermodynamik, Elektrodynamik, Aerodynamik stattgefunden haben, und weil teilweise auch die Dampfmaschinen genau in solch einem Kontext präsentiert worden sind, auf den Gewerbe- und Industrieausstellungen. Das heißt, wir haben – im weitesten Sinne, durch die Umgebung hier im Haus, durch die Ausstellungseinheit sowie, im engeren Sinne, durch die Ausstellungsarchitektur – uns immer wieder bemüht, den Kontext zu verdeutlichen. Das schwingt irgendwie so mit, lässt sich aber nicht richtig greifen. (I3-A-52)

Aber es wirkt deutlich anders als in einem neu gebauten Science Center, das einfach riesige Flächen hat – sie kennen mittlerweile wahrscheinlich auch eine ganze Menge. Da hat man nicht den Eindruck, dass es irgendwie historisch, historisierend ist. Sondern, es ist zum Teil einfach ein ansprechender neutraler Zweckbau, in dem aber auch andere Sachen stattfinden könnten. Das ist hier nicht so. Wir möchten die Leute ein bisschen in den geschichtlichen Kontext reinziehen, mit ganz unterschiedlichen Mitteln. (I3-A-53)

F: Ist das der Grund, dass sich die Elementa 1, 2 und 3, vor allem aber 3 von 1 und 2, so stark unterscheiden? Zumindest habe ich das Gefühl, die Elementa 1 und 2 sind eher noch an das klassische Konzept angelehnt, die Elementa 3 überhaupt nicht mehr. (I3-F-54)

A: Ja, bei der Elementa 3 kommen auf jeden Fall zwei Dinge dazu. (I3-A-55)

Die Elementa 3 ist auf einer Fläche eingerichtet, auf der bisher keine Ausstellung war. In diesem Raum dort unten war von Anfang an die Cafeteria. Der Cafeteria-Betrieb lief allerdings mehr schlecht als recht. Die ganze Lage im Haus, die Einrichtung, der gräuliche Kachelboden, die Lüftungsschächte, die Abwasserrohre, dieser Säulenwald, der da steht, usw., das alles war nicht sehr attraktiv. Deshalb haben wir peu à peu den Verköstigungsbetrieb nach oben in die Arbeiterkneipe verlagert. Diese war von Anfang an als historisches Wirtshaus angedacht gewesen, und es wurden auch immer schon Würstchen und Bier von der Hausbrauerei in Weinheim, glaube ich, ausgeschenkt. Vor ein paar Jahren ist dann der ganze Verköstigungsbetrieb dorthin gewandert. (I3-A-56)

Wir haben dann in den letzten Jahren zeitweise das Labor dort unten eingerichtet, das im Zuge der Umbaumaßnahmen aber nun auf die Ebene B verlagert wurde. Es war klar, dass wir irgendwann eine Elementa 3 einrichten wollten. Es war auch klar, dass wir draußen auf der eigentlichen Ausstellungsfläche jeden Quadratmeter brauchen, um die Dauerausstellungseinheiten zu aktualisieren – dort also im Sinne der klassischen Ausstellung zu arbeiten und die Themen an die jetzige Gegenwart heranzuführen, denn die Gegenwart in der Erstausrüstung waren ja die ausgehenden 1980er Jahre, und seit der Eröffnung hat sich da nichts Entscheidendes geändert. (I3-A-57)

Wir hatten dort vor sechs Jahren eine Raumfahrtausstellung, für die wir die untere Ebene weitgehend geräumt hatten. Dann haben wir, weil die Stücke, die wir für die Raumfahrtausstellung als Leihgaben geholt hatten, viel zu groß waren – Raumkapseln, Raketenmodelle usw., das hätten wir im Haus gar nicht hoch transportiert bekommen – deshalb haben wir die Fläche dort unten geräumt und entschieden, wir stellen nicht alles wieder so hin, wie es war. Dann hätten wir ja wieder den Zustand im Jahr der Eröffnung gehabt, wir wollen dort unten

aber aktualisieren. Das hat sich nun aus finanziellen Gründen so weit hinausgezögert, dass wir immer noch ein Provisorium haben. (I3-A-58)

Klar war jedoch, die Elementa 3 bauen wir da unten nicht hinein, weil wir wirklich jeden Quadratmeter für die Themen der Ausstellung brauchen. Also blieb nur diese Fläche am Ausgang der Dauerausstellung in Richtung Aufzüge. Dieses Gelände sah ziemlich kompliziert aus. Hier einen Eindruck schaffen zu müssen, dass es sich um eine zusammengehörige Einheit handelt, in der sich ein Thema unter einem Titel abspielt, das hat uns – wir haben da mit einem Gestalter zusammengearbeitet – dazu gebracht zu versuchen, das Ganze über Farbe zusammenzufassen, um diese wirklich sehr zerklüftete Architektur einigermaßen zurückzudrängen. Darüber hinaus haben wir überlegt – bei den Stationen der Elementa 1 und 2 hatten wir bereits ein bisschen mehr Farbigkeit ins Haus gebracht, während ansonsten die Dauerausstellungseinheiten eher in etwas zurückhaltendem Grau und Stahlgrau gehalten sind – diese Farbgebung wieder aufzugreifen, die wir in den Elementas 1 und 2 bereits verwendet haben. So wird der Zusammenhang von Elementa 3 zu 1 und 2 nochmal ein bisschen deutlich. Zusätzlich bringen wir so eine Klammer um die Elementa 3, indem wir mit diesen grünen Folien und Scheiben, diesem grünen Fußboden und diesen grünen laminierten Platten für die Experimentierstationen eine Einheitlichkeit reinbringen. So passt alles wieder zusammen. Das war das eine, eine räumliche Situation, die wir bewältigen mussten, damit sich die Experimente nicht irgendwie verlieren. (I3-A-59)

Das zweite, warum die Elementa 3 letztlich deutlich anders aussieht als die Elementa 1 und 2, das ist, im Moment zumindest, die Abwesenheit von Exponaten. Wir wollten einfach abwarten, wie der Betrieb anläuft, ob wir vielleicht ganz froh sind, wenn dort ein bisschen Luft ist, weil wir nicht noch Vitrinen reinstellen. Zudem ist es der Hauptaussgang aus dem gesamten Ausstellungshaus. Das heißt, auch Leute, die sich nicht für die Elementa 3 interessieren, müssen hier durch, oder sie müssen durchs Haus zurücklaufen und schauen, dass sie den Steg nach vorne wiederfinden. Wer aber unten auf Ebene F ist und einfach nur das Haus verlassen möchte, der sollte auch die Möglichkeit haben, dies zu tun und nicht zwangsweise durch eine weitere Station durchgeführt werden. (I3-A-60)

Das andere Argument, warum wir uns mit Exponaten erst einmal zurückgehalten haben, war folgendes. Wir haben bei den Elementas 1 und 2 die Möglichkeit, dass wir noch etwas intensiver an den naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen dran sind und diese dort zeigen können. Die Umsetzung in diesem oder jenem Gerät verdeutlichen wir dann entweder durch das Exponat selbst oder durch eine Abbildung auf der Bedienungsanleitung. (I3-A-61)

Bei der Elementa 3 können wir dagegen die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen praktisch nicht mehr erläutern. Das geht nicht in Form dieser mehr oder weniger selbst erklärenden Stationen, bei denen die Besucher im Prinzip allein damit klarkommen müssen. Der Weg von den Grundlagen zur Anwendung ist zu lang, und die Grundlagen sind zu komplex. Da ist man ganz schnell in komplizierten physikalischen Sachverhalten. Zum Beispiel, wenn man GPS erklären möchte, kommt plötzlich noch die Relativitätstheorie mit ins Spiel. Man weiß gar nicht, wo man anfangen, und wo man aufhören soll. Das geht nicht in Form dieser Handreichungen, die kurz und leicht fasslich erläutern, worum es geht. Deshalb haben wir uns mehr auf mögliche Anwendungen konzentriert, und zum Teil, wie bei den Roboterstationen, ist sozusagen das Exponat der Anwendung in der Station bereits mit drin. Jetzt an dieser Stelle noch einmal einen Roboter als Exponat danebenzustellen, das ist Platzverschwendung. Das heißt, wir sind in der Elementa 3 bei vielen Stationen von der äußeren Gestalt schon relativ dicht an den Exponaten dran. (I3-A-62)

Aber, wie gesagt, der Hauptgrund war, wir wollten erst einmal die Stationen in diesem Bereich einbauen und schauen, wie viel Luft die Gruppen, die sich dort aufhalten, letztendlich brauchen werden. Verteilt sich das vielleicht relativ locker? Wir wollen ja auch kein Gedränge haben, und die Aufsichten – wir haben nicht allzu viele eingesetzt – sollen alles immer gut im Blick behalten können. Je mehr an Exponaten dazwischen steht, desto verstellter ist natürlich auch der Blick. Es ist sowohl für die Besucher als auch für uns, die betreuen, wahrscheinlich schon gut, wenn das Ganze etwas lockerer steht. Aber ich möchte nicht ausschließen, dass wir das eine oder andere Exponate nach der Beobachtung in der Probephase noch nachrüsten werden, wobei wir das nicht als dringlich ansehen. (I3-A-63)

Das macht natürlich einen Unterschied aus zur Elementa 1 und 2. Bei der Elementa 1 haben wir zum Beispiel einen schlichten Biegebalken, auf dem man, entweder so oder senkrecht gestellt, gehen kann. Dort lässt sich noch relativ anschaulich mit Krafftflüssen und neutraler Faser sowie Druck- und Zugbeanspruchung operieren. Das ist völlig aussichtslos, wenn man in die Robotik einsteigt oder in die elektronische Datenverarbeitung. (I3-A-64)

Dazu kommt natürlich, dass wir so etwas inzwischen von der Nutzerseite her gewohnt sind, einfach über vielerlei Benutzeroberflächen, mit denen wir Tag für Tag zu tun haben. Man nimmt es mittlerweile als große Blackbox, zu der man weiß, wenn ich dies und jenes auf der Bedienoberfläche mache, dann geschieht das und das dahinter, und was macht man jetzt letztlich damit – weniger, wie funktioniert es darin. Sie könnten eine ganze Elementa einrichten, bis sie das wirklich in sämtlichen Bestandteilen, die hier zusammenwirken müssen, erläutert hätten. (I3-A-65)

F: Ich habe noch zwei, drei theoretische Fragen zur Konzeption. Zum einen würde mich interessieren, mit welchen theoretischen Ansätzen sie die Konzeption der Elementa erklären würden. Gibt es da welche, die Ihnen spontan einfallen? (I3-F-66)

A: Da bin ich, ehrlich gesagt, etwas überfragt, und ich wäre auch ganz furchtbar gespannt darauf, was sie dazu sagen könnten, da sie nun doch eine ganze Reihe von Einrichtungen bereits kennen und vergleichend untersuchen. Wenn wir am Schluss von ihnen gesagt bekommen würden, wir haben hier den und den Ansatz verfolgt, dann würde ich ergriffen sagen: „Aha, haben wir“. Dann geben wir das künftig auch, wenn uns jemand fragt, als Antwort so weiter. (I3-A-67)

Nein, es ist wirklich so. Ich bin von der Ausbildung her kein Didaktiker oder Pädagoge. Ich habe Maschinenbau studiert und bin anschließend in die Geschichtswissenschaften gegangen. Auch die anderen Kollegen, die hier mit dabei waren, kommen von der Erstausbildung von den Sachthemen her – aus dem Maschinenbau oder der Elektrizitätslehre. Den historischen Kontext und, quasi ein bisschen handgestrickt, auch das Didaktische haben wir einfach dazu genommen, zusammen mit der Museumspädagogik hier im Haus. Zusätzlich haben wir geschaut, wie es andere machen, und auch ein paar konzeptionelle Papiere gelesen. Aber wir sind in diese ganze Wissenschaft der didaktischen Vermittlung und in diese Spezialbegriffe, die genetische Methode und die was-weiß-ich-Methode, überhaupt nicht eingestiegen. Wir haben es einfach gemacht. (I3-A-68)

Das ist jetzt vielleicht eine etwas unbefriedigende Antwort, und ich hoffe, es wirkt irgendwie – wenn sie schon nach einem Konzept fragen, dann unterstelle ich einmal freundlich, es wirkt offenbar so, als hätten wir eines gehabt, und das ist auch schon schön. Wenn sie uns dann noch sagen, was es denn für eines gewesen wäre, sind wir überglücklich. (I3-A-69)

F: Die Elementa wurde ja am Anfang, ich glaube auch auf den Web-Seiten, als Zukunftswerkstatt bezeichnet. Mit diesem methodischen Konzept der Zukunftswerkstatt versucht man meines Wissens, in gesellschaftlichen Bereichen Lösungen für bestimmte Probleme zu finden. Hatten sie einen Hintergedanken bei diesem Begriff, oder ist es Zufall? (I3-F-70)

A: Dazu kann ich nur ausweichend antworten. Es gab eine Kooperation mit der PH Heidelberg, schon einige Jahre bevor wir die Elementa 1 eingerichtet haben. Diese Kooperation hatte den Namen "Zukunftswerkstatt Wissenschaft und Technik" gefunden. Hier gab es erste Ansätze von interaktiven Stationen auf der untersten Ebene, die dann in den Laborbetrieb gewandert sind, den wir jetzt im Haus an anderer Stelle haben. Das waren kleine Laboreinheiten, die man nur mit Betreuung betreiben konnte, nicht so robust gebaut, wie wir das bei den Stationen in den Elementas haben – praktisch ein etwas erweiterter

Laborbetrieb, wie man es auch in Schulen machen kann. Weil wir das zusammen mit der PH Heidelberg gemacht und hier unsere Räumlichkeiten zur Verfügung gestellt haben, war es eine Kooperation, die sehr stark im Zusammenhang mit der Schul- und Pädagogen-Ausbildung stand, bei der auch Schulklassen kamen und Versuche machten, für die die Ausstattung der Schule nicht ausgereicht hätte. Dafür hatte man damals den Begriff "Zukunftswerkstatt Wissenschaft und Technik" geprägt. (I3-A-71)

Ich war damals nicht mit dabei, und ich weiß nicht, wer diesen Begriff Zukunftswerkstatt hereingetragen hat. Ich könnte mir aber sehr gut vorstellen – es war die Zeit, als landauf, landab solche Zukunftswerkstätten eingerichtet worden sind. Es war auch schon die Zeit, als man gemerkt hat, mit der naturwissenschaftlich-technischen Bildung sollte man ein bisschen mehr tun. Vor solchen Themen haben Leute teilweise zu großen Respekt, oder man kann immer noch damit prahlen, in Mathematik eine fünf gehabt und nie kapiert zu haben, worum es geht. Wenn dagegen jemand Schiller und Goethe nicht kennt, dann denkt man schon, mein Gott, wo ist dieser Mensch aufgewachsen. Aber die naturwissenschaftlich-technischen Grundkenntnisse hat man in der öffentlichen Wahrnehmung als nicht so wahnsinnig wichtig oder nur als Angelegenheit von Spezialisten gesehen. Dagegen etwas zu unternehmen, dieses Public Understanding of Science oder Science and Humanities, also PUS und PUSH, diese ganzen Aktionen, das lief ja so um die Jahrhundertwende so richtig groß an. – In diesem Kontext ist wahrscheinlich im Rahmen eines überwölbenden Zukunftswerkstatt-Konzeptes, zu dem ich PUS und PUSH auch zählen würde, der Begriff hier hineingeraten. Man hat dabei, glaube ich, schon so etwas im Hinterkopf gehabt, wie sie es vermuten. (I3-A-72)

Den Begriff haben wir dann einfach gehalten und gesagt, wir können jetzt – das ist unsere Stärke als historisches Museum - zeigen, wie das in der Vergangenheit mit diesen Zukünften war. Das heißt, wir zeigen grundlegende Experimente, die noch nicht zu Anwendungen im breiten Stil geführt haben, sondern die sozusagen die damalige Zukunft als Nukleus in sich tragen. Wir versuchen, die Besucher noch einmal in die Zeit, bevor die damalige Zukunft angebrochen ist, zurückzuführen, sodass sie gemeinsam mit den Akteuren der damaligen Zeit schauen, wie könnte es denn gehen. Und dann sagen wir, wir wissen sogar, was daraus wurde – also noch einmal ganz bewusst der Blick zurück in die Zeit, und aus der Zeit dann nach vorne zu schauen. Deshalb haben wir diese Zukunftswerkstatt im Untertitel mitgeführt, weil wir versucht haben – ist natürlich ein fast illusorischer Anspruch – uns gemeinsam mit den Besuchern in einen Zustand zurückzusetzen, als die Industrialisierung noch nicht losgelaufen war, aber als eine ganze Menge Dinge vorbereitet waren und bereitstanden, in dieser speziellen Form genutzt zu werden. Das war der Hintergrund. Deshalb haben wir die

Zukunftswerkstatt-Bezeichnung mit den glatten Jahreszahlen 1800, 1900 gelassen. Das darf man jetzt nicht aufs Jahr oder aufs Jahrzehnt ernst nehmen. (I3-A-73)

F: Sie sagten vorhin, bei der Konzeption der Exponate haben sie sich an ein Papier vom Technorama angelehnt. Wie würden sie denn interaktives Exponat für sich oder für die Elementa definieren? Was ist ihnen wichtig? Wenn sie das vielleicht noch einmal zusammenfassen könnten. Sie haben ja vorhin bereits ein, zwei Punkte erwähnt. (I3-F-74)

A: Wichtig wäre, dass so wenig wie möglich vorgefertigte Abläufe nur abgerufen werden, dass man also selbst noch etwas ausprobieren kann. Man sollte auch die Möglichkeit haben, etwas falsch zu machen, ohne dass das Experiment gleich zu Bruch geht. Auch sollte man verschiedene Varianten untersuchen können, d.h. dass es sich nicht einfach nur um ein Knopfdruckexperiment handelt, das sein Programm abspult, und ich stehe nur noch daneben und bin ergriffen oder auch nicht, sondern dass ich interagieren kann. (I3-A-75)

Das ist immer das Ziel, was natürlich umso schwieriger wird, je komplexer diese Aufbauten werden, und je dichter wir an die Gegenwart herankommen. Wir können das bei der Elementa 3, im Moment zumindest, auch noch nicht in jeder Station so machen, wie wir uns das vorstellen. (I3-A-76)

Ich denke, ein griffiges Beispiel ist der Bauklotzroboter aus der Elementa 3. Im Moment ist es so, dass er drei Konfigurationen anbietet, aus denen man wählen kann, welche er bauen soll. Die baut er und zieht danach die Würfel gleich wieder zurück und stellt sie hinten in die Garagen rein. Das ist im Moment eine Notlösung, wäre für mich aber zum Beispiel ein Versuch, wie ich ihn ungern als Muster sehen würde, weil die Besucher, davon abgesehen, dass sie zwischen drei Konfigurationen wählen können, letztlich nur etwas Vorgefertigtes durch Knopfdruck abrufen. Das ist sozusagen die zweit- oder gar drittbeste Lösung. (I3-A-77)

Was wir dort vorhatten, und woran die Teilnehmer der Techniker-Ausbildung der Werner-von-Siemens-Schule nächstens arbeiten werden, war folgender Ansatz. Die Besucher können Bauklötze auf einem Tisch vor sich beliebig konfigurieren. Über die Kamera wird von oben die Position aufgenommen, die optische Information wird in Steuerbefehle an den Roboter umgesetzt, und dieser baut in seinem Käfig genau das nach, was die Besucher vorn aufgebaut haben. Da ist natürlich auch eine Menge vorprogrammiert, wo die Besucher nicht eingreifen können. Das ist völlig klar. Aber sie haben die Möglichkeit, das Verhalten dieses Roboters indirekt zu steuern, indem sie eine bestimmte Figur legen und gleich im nächsten Durchgang einen Würfel verschieben und schauen, ob er das tatsächlich merkt – und tatsächlich, er macht das drinnen auch. So kommt eine Form von Interaktion zustande, bei der die Besucher ausprobieren und sehen können, das ist ein sensorisches System – der

Roboter erkennt das, und er erkennt sogar die Farblichkeit. Ich lege jetzt einmal den roten Würfel dorthin, den grünen daneben. Tatsächlich, der sieht sogar die Farben, der macht das da drinnen auch. – Da kommen dann quasi Dialoge zustande, und das ist immer das Schönste. (I3-A-78)

Auch beim Stehenden Pendel, das automatisch geregelt wird – wir haben uns jetzt für einen Betrieb entschieden, bei dem das Pendel permanent dreißig Sekunden oben steht, dann herunterfällt, danach wieder nach oben geht. Wenn es oben ist, können die Besucher sehr gut versuchen, es aus dem Gleichgewicht zu bringen, und sehen dann, wie der Wagen schnell nachfährt. Da wäre es umständlicher gewesen, das immer wieder durch Knopfdruck zu aktivieren. Abgesehen davon wäre auch das nur ein aktivierender Knopfdruck gewesen, also so eine Scheininteraktion. Wenn ich hier Licht einschalte, ist das ja im weitesten Sinne auch eine Interaktion, aber so wahnsinnig spannend ist es nicht. Ich möchte irgendetwas machen können, wenn die Sache läuft. Am Einschalten allein liegt es nicht. Das erledigen wir morgens für die Besucher. Die sollen lieber versuchen, ob sie das Pendel aus der Senkrechten bekommen, und zum Vergleich gibt es nebdran die manuelle Variante – sie waren wahrscheinlich da, als man das auch von Hand versuchen konnte. Mittlerweile haben wir es abgebaut, weil sich die Konstruktion nicht bewährt hat. Wir bekommen in vier Wochen eine robuste, kugelgelagerte Lösung aus dem Werkzeugmaschinenbau, die wir dann einbauen werden. Dann hat man den direkten Vergleich. (I3-A-79)

Das sind einige Beispiele dafür, nach Möglichkeit nichts Vorprogrammiertes nur abzurufen, sondern verschiedene Varianten durchspielen zu können, d.h. auszuprobieren, wie das System reagiert, und, wie gesagt, nach Möglichkeit einen klaren Zusammenhang zwischen dem eigenen Eingreifen und der Reaktion dieser Anordnung herstellen zu können. Allerdings haben wir in dem Moment, wo es in komplexe elektrische, elektronische Zusammenhänge hineingeht, jede Menge Blackboxes. Das lässt sich nicht streng durchhalten. Aber wenn man das immer ein bisschen im Hinterkopf behält und darauf achtet, dem Besucher so viel wie möglich transparent zu machen, dann hat man, glaube ich, eine ganz gute Basis. Was dazu kommt, was ich vorhin bereits gesagt habe, man sollte nicht zu viele Phänomene vermischen. Wenn ich an fünf Parametern drehen kann und zehn verschiedene Reaktionen bekomme, dann habe ich im Grunde nicht wirklich viel gelernt. (I3-A-80)

F: Sie hatten mir vor einiger Zeit ein Konzeptpapier zur Elementa geschickt. In diesem wurde das TECHNOSEUM als ein Lernort beschrieben, der Wissensvermittlung und Erlebnis miteinander verbindet. Was bedeutet denn für sie Wissen? (I3-F-81)

A: Wissen hat für mich zwei Aspekte, die wir auch in den Elementas implizit überall drin haben. Wissen ist zum einen – Herrschaftswissen ist vielleicht ein bisschen ein hoher Begriff. Ich suche gerade nach einem etwas weicherem Begriff, der die Sache aber trotzdem in diese Richtung fasst – Verfügungswissen. So, wie überhaupt die neuzeitliche Naturwissenschaft Verfügungswissen bereitstellt. Wenn ich die Gesetzmäßigkeiten der Natur erkannt habe, durch Forschung, durch Experiment, dann bin ich mit Hilfe dieses Verfügungswissens in der Lage, in der Natur Prozesse auszulösen und in Bahnen zu lenken, die eine sich selbst überlassene Natur nicht eingeschlagen hätte. (I3-A-82)

Die alte Frage ist immer, macht man da etwas gegen die Natur, oder macht man es mit der Natur. Diejenigen, die sagen, das ist gegen die Natur, haben das Argument auf ihrer Seite, die Natur hätte es von sich aus nicht so gemacht. Die, die der Meinung sind, sie machen es mit der Natur, sagen, wir haben kein einziges Naturgesetz verletzt. Wir haben sie nur intelligent angewendet. Klar, man kann Naturgesetze nicht verletzen, das liegt in der Natur der Sache, die wirken immer. Aber man kann sie natürlich so findig kombinieren, dass man am Schluss zum Beispiel ein Wasserrad hat. Stattdessen zu warten, bis die Natur von sich aus ein Wasserrad hervorbringt, das dauert lange. Das wird wahrscheinlich nie stattfinden. Trotzdem hat man natürlich kein Naturgesetz verletzt, während man dieses Rad gebaut hat, jetzt Wasser darüber laufen lässt, und dieses Wasser treibt dann das Rad an. Das war auch das erklärte Ziel der Naturforscher in der Neuzeit, dass man mit Hilfe der Erkenntnisse über das Funktionieren der Natur in der Lage ist, sie zu beherrschen, zu korrigieren, sie für Ziele einzusetzen, die der Mensch setzt. Also, wir haben ein bestimmtes Ziel, wie organisieren wir das, wie konstruieren wir die Ursache-Wirkungs-Kette, dass, wenn ich diese Aktion in der Natur auslöse, am Schluss das herauskommt, was ich haben möchte. Das ist das Verfügungswissen. (I3-A-83)

Der andere Aspekt von Wissen, gerade jetzt in zunehmender Annäherung an die Gegenwart, ist das Orientierungswissen. Das, meine ich, sollte jede Person, die in der heutigen Zeit in einem Umfeld wie hier lebt, sich aneignen. (I3-A-84)

Ich mache noch einen kleinen Schlenker. Es gab vor ein paar Jahren die holzschnittartige Parole: „Deutschland braucht Ingenieure. Der Industriestandort Deutschland muss gehalten werden, und in den Science Centern werden wir die künftigen Ingenieurgenerationen heranziehen. Die sollen für Naturwissenschaft und Technik begeistert werden, und dann wird das schon wieder.“ Ich habe da einen bescheideneren und gleichzeitig anspruchsvolleren Anspruch. Wir wollen aufklären, wollen Zusammenhänge zeigen. Wenn ein Besucher dann sagt: „Klasse! Das interessiert mich. Dazu will ich mehr wissen. Das könnte sogar mein Berufsfeld werden.“, schön. Wenn ein anderer sagt: „Interessant, das habe ich jetzt kapiert.“

So hängt das also zusammen. Wollen wir das wirklich? Jetzt habe ich die Zusammenhänge begriffen, aber das hat mich in meiner Skepsis eher bestärkt.“, dann ist das auch ok. (I3-A-85)

Es ist, glaube ich, in Diskussionen heute immer noch so, wer seine kritische Stimme erhebt, wird viel eher gefragt, ob er denn auch die Sache verstanden hat. Wer begeistert ist, wird kaum gefragt. Begeisterung bedarf kaum der Begründung. Aber bei Kritik, da wird immer wieder nachgefragt, hast du es auch kapiert. Wir wollen hier im Grunde die, die sich dafür begeistern, und die, die auch ein bisschen kritisch sind, informieren und aufklären. (I3-A-86)

Und, Ende des Schlenkers, Orientierungswissen halte ich für enorm wichtig. Auch, wer sich nicht auf den Weg zu einer schwunghaften Ingenieurskarriere macht, sollte bzw. könnte anhand der Elementas, vor allem der Elementa 3, ein paar Grundtendenzen, Grundfunktionen noch einmal etwas genauer vorgeführt bekommen, denn das ist das, was, ob wir es wollen oder nicht, unseren Alltag prägt. Die Zeit, in der wir unsere Fahrkarten am Schalter lösen können, die ist irgendwann vorbei. Unser Geld bspw. holen wir schon lange nicht mehr mit dem Überweisungsschein am Schalter ab, sondern wir bedienen mittlerweile ganz selbstverständlich die Geldautomaten. An den Fahrkartenautomaten verzweifelt man gelegentlich noch, wenn man ausgefragt wird. Man möchte eigentlich nur von A nach B fahren, und der bindet einen in einen Dialog ein, der nicht mehr enden will. Das ist nun einmal so. Zu wissen, was da auf einen zukommt, sich zu orientieren in dieser durch und durch technisierten Welt, das ist ein Stück, ich will nicht gleich sagen Überlebens-, aber auf jeden Fall Lebensnotwendigkeit geworden, ob man es schätzt oder nicht, so wie in früheren Jahrhunderten das Grundwissen über natürliche Zusammenhänge, Wechsel der Jahreszeiten, Fruchtfolge, wie man sich gegen Blitz und Donner schützt, oder wie man sich gegen heftig strömenden Regen wasserdichte Kleidung herstellt. Das waren die Grundkenntnisse, die man gebraucht hat, wenn man in einem bestimmten klimatischen Rahmen gelebt hat. Wer in eine hochtechnisierte Zivilisation hineingeboren wird, braucht jetzt ein anderes Orientierungswissen, um sich orientieren zu können und wohlfühlen, ob er es schätzt oder nicht. Dieses Orientierungswissen ist für mich der zweite wichtige Aspekt. Das Verfügungswissen auf der einen Seite, das letztendlich in „machen können“ mündet, und das Orientierungswissen, damit ich mich zumindest zurechtfinde. (I3-A-87)

F: Und sie denken, beide Seiten von Wissen können sie in der Elementa vermitteln? (I3-F-88)

A: Das hoffe ich. (I3-A-89)

F: Wurde das Thema Wissen, Wissensvermittlung bei der Konzeption explizit berücksichtigt, oder hat man da überhaupt nicht drüber nachgedacht? (I3-F-90)

A: Wissensvermittlung, schon. Dafür haben wir ja die Texte geschrieben. Wir wollen schon, dass die Leute das dann auch wissen, dass sie die Hintergründe kennenlernen, und dass sie, nach der eigenen Interessenlage, sich aus dem Angebot, was wir machen, bedienen. Das ist letztlich schon eine Wissensvermittlung. (I3-A-91)

Können, wenn man jetzt Wissen und Können gegeneinander abwägt, ich glaube, dazu ist die Elementa zu wenig geeignet. Dafür sind die Besucher nicht lange genug da. Wenn jemand oben an einer Drechselbank auf Ebene A an einem potentiellen Stuhlbein ein bisschen herumwerkelt, dann ist das eher das Wissen darüber, so haben die das also gemacht. So geht das im Prinzip, so kann man das auch heute noch machen. Das Können, da sind sie noch eine ganze Ecke weg davon. Das einmal gesehen zu haben, es selbst ausprobiert zu haben, und auf diese Weise das Wissen noch ein bisschen tiefer in sich hineinsickern zu lassen, das ist, glaube ich, schon der Hauptimpetus. (I3-A-92)

F: Aber sie haben nicht bewusst gesagt, wir möchten, ganz konkret, Faktenwissen, das ist ja vermutlich das, was sie mit Verfügungswissen meinen, vermitteln, oder wir wollen ganz bewusst Orientierungswissen vermitteln? (I3-F-93)

A: Das ist nicht so scharf getrennt, dass wir sagen, das ist das Verfügungswissen, das ist das Orientierungswissen, sondern es sollten Experimentierfelder sein, wo sowohl das eine als auch das andere herausgenommen werden kann, auf jeden Fall nicht nur – wie es, wie gesagt, in den Diskussionen vor ein paar Jahren manchmal so arg holzschnittartig daherkam – Experimentierfelder für angehende Ingenieurinnen und Ingenieure. Wenn mich jemand fragen würde, der mit Naturwissenschaft und Technik nichts am Hut hat: Ist die Elementa für mich auch etwas?, würde ich sagen: „Es ist bestimmt lehrreich, auch wenn du dich für die inhaltlichen Details nicht so sehr interessierst. Schau dir an, wie die Dinge wirken, und was damit möglich ist. Das ist unsere Welt.“ (I3-A-94)

Ich meine, ein Stück weit zeigt zum Beispiel der Abschnitt Energie in der Elementa 3, was man auch als Nicht-Ingenieur im Alltag, durch sein Verhalten, durch seine Entscheidung, dies oder jenes zu tun oder nicht zu tun, bewirken kann. Das sind wirklich so die kleinen Schritte, die kleinen alltäglichen Entscheidungen, mit denen man ein Stück Zukunft mitprägt. (I3-A-95)

Deshalb waren wir auch ganz glücklich, dass wir am Ende dieses Experimentierfeldes, bei dem wir das Thema Energie und Umwelt schon vorgesehen hatten, die Möglichkeit

bekamen, Experimente aus der Ausstellung „Energie gleich Arbeit“ aus Berlin – die bis Februar dieses Jahres lief, von der Stiftung Brandenburger Tor – dass wir die, etwas umgebaut auf unseren Bedarf, hier mit reinnehmen konnten. Damit haben wir meines Erachtens wirklich einen schönen Schlusspunkt gefunden, mit einem brandwichtigen Thema – wie brandwichtig das mittlerweile ist, war damals noch nicht absehbar – und einem Thema, bei dem sich die Besucher am schnellsten fragen können, was mache ich denn morgen oder schon heute Abend. Das geht mich ganz unmittelbar etwas an. Wie lebe ich eigentlich? Wie trage ich durch mein Verhalten zu diesen globalen Phänomenen bei? Mit diesem wichtigen und schon wieder relativ alltagsnahen Thema werden sie entlassen. (I3-A-96)

Aus der Robotik, wenn das das Letzte gewesen wäre, ist der Sprung in den Alltag dann schon wieder etwas größer. Aber am Schluss noch mit der Energiesituation konfrontiert zu werden und anhand des Globus zu sehen, auf dieser Oberfläche bewegen wir uns, das ist unser Lebensraum, mehr gibt es nicht. Das nach Hause mitzunehmen und in sich nachwirken zu lassen, das finde ich ganz wichtig. (I3-A-97)

F: Sie sehen als Zielgruppe der Elementa ja auch Erwachsene an. (I3-F-98)

A: Auch. (I3-A-99)

F: Was motiviert denn ihrer Meinung nach Erwachsene zum Besuch der Elementa? Kommen sie speziell wegen der Elementa, oder schauen sie sich die Elementa vielleicht an, weil sie sowieso gerade im Museum sind? (I3-F-100)

A: Es ist nur eine Vermutung, die ich habe, aus einer Beobachtung heraus, die ich nicht systematisch, sondern einfach durchs Haus gehend gemacht habe. Ich glaube, die Erwachsenen sind zunächst einmal im Haus wegen der Dauerausstellung und bekommen dabei die Elementas mit. Wenn sie sich dann darauf einlassen, sind sie natürlich sehr intensiv dabei. Da werden dann auch die Texte gelesen. Das heißt, es sind wahrscheinlich weniger Erwachsene, aber sie sind intensiver bei der Sache. (I3-A-101)

Was wir aber häufig beobachten, sind Erwachsene mit Kindern oder Jugendlichen. Wobei es oft so ist, dass die Jugendlichen erst einmal im Klassenverband oder in anderen Gruppenkonstellationen hier ins Haus gekommen sind, dann gesehen haben, da gibt es etwas Interessantes zu sehen und zu machen, vielleicht auch nicht so mit dem letzten Durchblick auf die Dinge, die uns wichtig sind. Aber immerhin, sie sind fasziniert und kommen am Wochenende mit der Familie wieder. Wenn ich, was so ein- oder zweimal im Jahr der Fall ist, Wochenenddienst habe, andere Kollegen berichten das aber auch, sieht man, gerade auf den Elementa-Flächen, einen sehr regen, sehr angenehmen Familienbetrieb. Da erklären sie

sich das gegenseitig, es hat mal der eine die Beschreibung in der Hand, und der andere probiert, oder umgekehrt. Es ist die Großeltern-, die Eltern- und die Kindergeneration da, die sich das gemeinsam anschauen, und jeder hat so Seins beizusteuern. Der Junge vielleicht erst einmal seine Neugierde und einfach, dass er den Erstkontakt gehabt und die anderen mitgebracht hat. Der Vater, der sich vielleicht mehr verpflichtet oder aufgerufen fühlt, die Sache etwas genauer anzuschauen und zu erklären. Dann die Großvater- oder Großeltern-generation, die sagen können, damals gab es das gar nicht, oder aber, ich weiß noch, da sind ja sogar noch die Exponate. Die nehmen dann diesen Zusammenhang eher wahr. Ich finde es immer wieder spannend, wenn diese Gruppen, und die halten sich oft Stunden hier im Haus auf, sich, von oben bis unten durchwandernd und sehr intensiv miteinander kommunizierend, mit den Experimenten beschäftigen. Das gefällt mir immer ganz besonders. Dabei habe ich das Gefühl, es sind alle Ebenen, die wir angelegt haben, auch wirklich in Resonanz zu den Besuchern. (I3-A-102)

F: Das heißt, diese interaktive Schiene wird schon auch von Erwachsenen angenommen, aber bevorzugt von Erwachsenen, die im Familienverband kommen? (I3-F-103)

A: So ist meine Beobachtung. Ich weiß nicht, haben sie mit Frau y auch noch einen Termin? (I3-A-104)

F: Nein. (I3-F-105)

A: Sie könnte vielleicht aus museumspädagogischer Seite noch etwas beisteuern. Wir haben in der Anfangszeit auch eine Evaluation gemacht (Diskussion, ob Evaluation bereits versendet, weggelassen; A.H.), die wir noch nachreichen könnten. Das war ziemlich früh, ich glaube schon im ersten Jahr der Elementa 1, so Ende 2004 / Anfang 2005. Ich meine, dadurch dass sie so kurzfristig aus dem Boden gestampft worden war, hat sie natürlich ihren Reifeprozess danach erst so richtig gehabt. Gegen Ende des Jahres war sie dann in etwa in einem Zustand, wo wir sagen konnten, jetzt können wir gut die Finger davon lassen und uns auf die Elementa 2 konzentrieren. In dieser Phase war Herr Klein aus Karlsruhe bei uns. Der Name wird ihnen bestimmt schon ein paarmal über den Weg gelaufen sein. Das ist der Evaluationspapst in Deutschland – Joachim Klein, glaube ich. Der hat das dann evaluiert, die mittlere Verweilzeit bei den Experimenten und solche Dinge zusammengestellt. (I3-A-106)

F: Gibt es zusätzliche Angebote im TECHNOSEUM, die sich speziell auf die interaktive Ausstellung beziehen? (I3-F-107)

A: Die interaktive Ausstellung, was verstehen sie darunter? (I3-A-108)

F: Die Elementas, haben sie da Angebote, die speziell nur darauf zugeschnitten sind?  
(I3-F-109)

A: Es könnte sein, dass Frau z, die das Labor bei uns betreibt – die hat natürlich eine rege Gruppenbetreuung bei sich, und da sind unterschiedliche Themen im Angebot. Das müsste aber auch auf der Homepage zum Labor stehen, was wir da anbieten. Das sind mittlerweile fünf oder gar zehn Themenfelder, und sie integriert dann fallweise Stationen aus der Elementa, sofern sich das anbietet. Aber speziell für die Elementa bieten wir so etwas nicht an. (I3-A-110)

F: Ich denke, bei der Konzeption der Elementa wurden nicht speziell Belange von Erwachsenen berücksichtigt. Ist das richtig? Sie sagten ja, dass sie das ähnlich gemacht haben wie im Museum. (I3-F-111)

A: Ja. (I3-A-112)

F: Gibt es Kooperationen zu Erwachsenenbildungseinrichtungen? (I3-F-113)

A: Da wäre wirklich Frau y die Richtige. Erwachsenenbildung, eher nein, zumindest könnte ich spontan nichts sagen. (I3-A-114)

F: In Ordnung. Eine letzte Frage habe ich noch. Das TECHNOSEUM ist ja eigentlich kein Science Center. Trotzdem würde ich gern wissen, wo sie die Zukunft dieses Konzeptes sehen. Man kann diesbezüglich ja schon von einem Boom in Deutschland sprechen. Es gibt zum einen die reinen Science Center, zum anderen gibt es integrative Konzepte wie bei ihnen. Was denken sie, wo geht die Entwicklung hin? (I3-F-115)

A: Wenn ich so die Diskussionen – wenn ich jetzt sage, verfolge, dann klingt das so, als hätte ich ständig das Ohr am Puls der Zeit. Ich habe es, ehrlich gesagt, nicht so sehr. Es gibt hier im Haus so viel zu tun, dass ich nicht groß dazu komme, nach draußen zu schauen und Tagungen zu bereisen. – Aber, was ich so als Tenor immer wieder einmal mitbekomme ist, dass die Zukunft mehr so in dieser Mischung liegt, dass Museen, einfach auch, um ihre Attraktivität zu steigern, interaktive Angebote machen. Ob das jetzt in der Form geschieht, dass es ins Haus integriert wird, wo es sich vom Thema gerade anbietet, oder ob man dafür einzelne Flächen ausweist oder in einem Zusatzbau etwas einrichtet, wie im Deutschen Technikmuseum in Berlin – das Spektrum ist ja in einem separaten Gebäude. Da gibt es unterschiedliche Formen, so etwas anzugliedern und einzugliedern. Ich denke aber, das wird die Zukunft sein. (I3-A-116)

Umgekehrt bekomme ich mit, dass Science Center, die ursprünglich wirklich reine Science Center gewesen sind, auch daran denken – mit Ausstellungen, mit Exponaten, mit Originalen – die Zusammenhänge ein bisschen anschaulicher und lebendiger zu machen, wobei ich vermute, das meiste wird sich in den Museen bewegen. Wenn Museen interaktive Stationen mit aufnehmen, dann ist es, glaube ich, ein größerer Schritt, als wenn Science Center zur Anreicherung noch ein paar Exponate hinzufügen, zumal die Museen damit auch versuchen, die Attraktion reinzunehmen, von der die Science Center schon immer profitieren. Ich glaube, die Science Center sind auch nicht so unter dem Druck wie die Museen. (I3-A-117)

Die andere Möglichkeit, ein Museum wirklich zum Überlaufen zu bringen, ist dann Sinsheim und Speyer, wofür wir ungern den Begriff Museum verwenden. Aber sie nennen sich nun einmal so, der Begriff ist nicht geschützt, und der Besucherstrom ist groß. Das wäre zum Beispiel ein Weg, den wir hier nicht beschreiten wollen. Wir schauen stattdessen, dass wir von der Attraktivität der Science Center lernen und solche Dinge mit aufnehmen, zumal es der Erläuterung von technischen Zusammenhängen dient, von Exponaten, die sowieso schon in der Ausstellung sind. (I3-A-118)

Es ist im Grunde eine Anreicherung dessen, was hier im Haus an Vermittlungsarbeit ohnehin von Anfang an dabei war. Das arbeitende Museum stand als großer Begriff über dem Landesmuseum für Technik und Arbeit – arbeitendes Museum in dem Sinne, dass wir diese Vorführstationen haben, an denen die Weberei, das Papierschöpfen etc. von Fachkräften vorgeführt wird, und wo man nicht nur zeigt, wie es funktioniert, sondern zum Beispiel auch erläutert, wie die Arbeitsprozesse waren, welche Leute da gearbeitet haben, welche Sicherheitsvorkehrungen man hätte treffen müssen und nicht getroffen hat, oder die dann später eingerichtet wurden, welche gesundheitlichen Gefährdungen es gab. Das heißt, es kommt noch etwas mehr dazu, außer allein zu zeigen, wie etwas funktioniert, wie bspw. gedruckt wird. Es wird nach Möglichkeit der passende Kontext gleich mit vermittelt, und die beste Vermittlung ist nach wie vor die Vermittlung von Mensch zu Mensch. (I3-A-119)

F: Was die Zielgruppe des Science Center-Konzepts angeht, das ja häufig eher auf Kinder und Jugendliche fokussiert ist - denken sie, dass das ein Konzept ist, das auch für Erwachsene in Zukunft interessanter sein wird oder für Erwachsene genutzt werden wird? (I3-F-120)

A: Ich würde es mir wünschen, oder ich würde vermuten, dass es so ist, oder ich würde Erwachsenen zumindest raten, ab und zu da reinzugehen, und zwar aus dem Grund, den ich vorhin genannt habe, Orientierungswissen. Gerade Erwachsene, die zu ganz anderen Zeiten ihre Phasen der begierigen Lernfähigkeit hatten, wenn ich das mal so sagen darf – denn das, was sie damals gelernt haben, das genügt oft nicht mehr, um sich heute zurechtzufinden.

Was natürlich zählt, ist die Lebenserfahrung. Da baut sich im Laufe der Jahrzehnte eine ganze Menge auf, und insofern fällt man nicht total aus der Gesellschaft heraus. Die Erfahrung, die ältere Menschen haben, was so das allgemein Menschliche angeht, das ist ein Schatz, der immer weiter ausgebaut wird, und den auch die Jugendlichen nicht gering-schätzen sollten. Aber, wie es immer so schön heißt, wenn der Vater oder der Opa sagt: „Wenn ich ein neues Handy habe, oder wenn ich an meinem PC, den ich seit einiger Zeit auch habe, ein Problem habe, dann gehe ich zu meinem Enkel. Der will mir zwar immer erklären, aber der hat das so schnell gemacht. Außerdem weiß ich, er ist da, und wenn wieder etwas passiert, dann hole ich ihn. In diesen Sachen bin ich einfach blöd, aber ich weiß, da gibt es Leute, die sind damit aufgewachsen, die haben das drauf.“ Umgekehrt sind natürlich die Älteren auch wertvolle Ansprechpartner für die Jugendlichen, wenn es um nicht-technische Dinge geht. (I3-A-121)

Aber, wenn es für die Erwachsenen darum geht, sich in dieser Welt der Durchtechnisierung zurechtzufinden, wäre vielleicht ab und zu ein Besuch im Science Center nicht schlecht, nicht auf der Suche nach Verfügungswissen, sondern auf der Suche nach Orientierungswissen. (I3-A-122)

Das setzt natürlich voraus, dass die Science Center das auch erkennen und vielleicht diese Funktion des Wissens ein Stück weit in den Vordergrund schieben – ich kann jetzt im Moment aus dem Stand nicht sagen, wie man das machen sollte – aber dass man es einfach ein bisschen mitdenkt. Dass man so etwas vielleicht nicht nur für Leute macht, die das umsetzen, sondern auch für Leute, die schlicht informiert werden wollen, was so läuft, was möglich ist, und dann eben etwas vorbereiteter sind, wenn sie im Alltag auf diese Dinge stoßen. (I3-A-123)

---

## **(D) Elementa – Interview mit dem Projektassistenten der Elementa 3**

Interviewtermin: 08.07.2011

F: Ich würde Sie bitten, mir kurz zu beschreiben, was war ihre Rolle bei der Konzeption der Elementa? (I4-F-1)

A: Ich bin für die Elementa 3 als Projektassistent tätig gewesen und habe zusammen mit Herrn y als Projektleiter die Elementa 3 während der gesamten Konzeptionsphase, der Phase der Einrichtung und auch in der Eröffnung und Nachbereitung begleitet. (I4-A-2)

F: Das war mir so nicht bewusst, dass es speziell die Elementa 3 war. D.h. sie können wahrscheinlich auch nur dazu etwas sagen? (I4-F-3)

A: Ja genau. (I4-A-4)

F: Gut, machen wir trotzdem so weiter und schauen dann, ob ich evtl. noch ein drittes Interview führen werde. Ich hatte von Herrn y ein Konzeptpapier zur Elementa bekommen. Dort gab es ein Statement, dass man mit der Elementa „von einer historischen Schaubühne in einen Ort des »experimentellen Begreifens mit Spaß und Staunen«" kommen wollte. Könnten sie mir bitte die Idee, die sich dahinter verbirgt, erklären. Die Frage ist jetzt bereits sehr speziell, weil sie in die Ursprünge zurückgeht. (I4-F-5)

A: Die Idee, die grundlegend hinter dem Museum steckt, ist zunächst einmal gewesen, Technik- und Sozialgeschichte in einem chronologischen Rundgang zu verknüpfen, was auch schon ungewöhnlich ist für Technikmuseen, die häufig einfach nach Sparten aufgeteilt sind – hier dagegen einen chronologischen roten Faden, eine Art Story durchs Haus zu bilden, eine Art Raum-Zeit-Spirale. Als interaktive Elemente waren zunächst im Haus von Anfang an die Vorführstationen geplant, wo historische Maschinen in Betrieb mit Vorführtechnikern, die diese vorführen und erklären, zu sehen sind. (I4-A-6)

Es kam dann, in einem zweiten Schritt, so etwa vor fünf, sechs Jahren, die Überlegung, in diesen chronologischen Rundgang durch Technik- und Sozialgeschichte auch noch naturwissenschaftliche Experimentierfelder einzubetten. Da waren von Anfang an drei geplant, die Elementa 1 als ein Blick in die Laborien des 17. / 18. Jahrhunderts mit den naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen, die die Grundlagen für die später gezeigten Entwicklungen gebildet haben. In der Mitte des Rundganges die Elementa 2 mit Versuchen zur Zeit um 1900, die Laborien der Hochindustrialisierung, um, was bisher auf der Ebene von Objekten und Vorführungen präsentiert wurde, auch interaktiv erlebbar zu machen, indem die Besucher an diesen Experimentierstationen selbst Versuche durchführen können, und

natürlich, optimalerweise, die gezeigten naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen auch wiederentdecken in Objekten, in Vorführstationen, die im Haus zu sehen sind. Von Anfang an war gedacht, das bis in unsere Gegenwart zu führen, was wir jetzt im letzten Jahr mit der Elementa 3 umgesetzt haben, die in interaktiver Form mit ein paar Stationen gezielt Gegenwarts- und Zukunftstechnologien thematisiert. (I4-A-7)

F: Das heißt, kann man es vielleicht so zusammenfassen, die Elementa will naturwissenschaftlich-technische Inhalte mit den entsprechenden historischen und anwendungsbezogenen Hintergründen vermitteln? (I4-F-8)

A: Genau, mit anwendungsbezogenem Hintergrund, aber auch, das unterscheidet das Konzept der Elementa auch von klassischen Science Centers, dass Technik historisch kontextualisiert wird, dass sie nicht als etwas Gegebenes betrachtet wird, sondern als etwas Gemachtes, Gewordenes, Menschgemachtes, und vom Menschen entsprechend auch zu beeinflussen ist. Das war ein Punkt, der uns bei der Konzeption der Elementa 3 ganz wichtig war, nicht den Besucherinnen und Besuchern zu zeigen, so wird bzw. so ist die Zukunft. Sondern wir wollten Zukunft als etwas zu zeigen, das wir selbst beeinflussen können, auch im ganz alltäglichen Leben, wenn ich zum Beispiel an den Bereich Energie denke, der den Abschluss bildet, wo wir den Besuchern mitgeben möchten, es liegt auch an Euch, täglich technische Pfadentscheidungen zu treffen. Wenn ich den Lichtschalter betätige, dann treffe ich eine Entscheidung für bestimmte technische Möglichkeiten, natürlich in meinem kleinen Rahmen. Aber letztendlich ist Zukunft nicht etwas, was Ingenieure oder Techniker machen, sondern etwas, was wir tagtäglich durch Verwendung und Einsatz von Technik selbst gestalten können. Dieser historische und soziale Aspekt von Technik, ich denke, der prägt das Konzept der Elementa 1, 2 und 3 ganz entscheidend. (I4-A-9)

F: Sind denn die interaktiven Exponate dann als Ergänzung zu den eigentlichen Museumsinhalten zu sehen oder schon als etwas Separates? (I4-F-10)

A: Sie sind natürlich auch Felder eigenen Rechts. Man kann nur die Elementa 1, 2 und 3 besuchen, d.h. das TECHNOSEUM sozusagen als Science Center besuchen. Aber man hat zusätzlich, das ist der Mehrwert, den man als Besucher hat, die Möglichkeit, etwas über die historische Einbettung dieser naturwissenschaftlich-technischen Entdeckungen und Entwicklungen zu lernen. (I4-A-11)

F: Wie würden sie denn interaktives Exponat definieren? (I4-F-12)

A: Ich spreche jetzt konkret bezogen auf die Elementa 3, es spiegelt sich aber auch in Elementa 1 und 2 wider. Interaktivität würde ich nicht nur so beschreiben, dass man einen

Knopf drückt und beobachtet, dass irgendetwas passiert, sondern dass man selbst an verschiedenen Parametern verändern kann und eine gewisse Offenheit in diesem Experiment vorfindet, d.h. Möglichkeiten hat, mehr Einfluss zu nehmen, als es nur zu aktivieren. Es soll nicht nur aktiviert werden, sondern aktivierend sein, um das einmal auf den Punkt zu bringen. (I4-A-13)

Bei der Elementa 3 war unser Ziel zum einen dieser kreative Aspekt – ich interagiere. Zum Beispiel im Bereich der Materialforschung, der den Einstiegsbereich der Elementa 3 bildet, habe ich ein Memory-Metall. Ich kann damit experimentieren, kann versuchen, es zu verformen und es wieder in seine ursprüngliche Form zurückzubringen. In der Spannungsoptik habe ich verschiedene Formen, die ich unter Spannung setzen kann, und an denen ich beobachten kann, wie Spannungsverläufe sind. Ich kann also interaktiv verschiedene Parameter verändern. Das scheint mir das Wichtige zu sein. Das ist der erste Punkt, Kreativität oder Aktivität. (I4-A-14)

Der zweite ist, es sollte dem Besucher auch die Möglichkeit geben, eigene Kompetenz zu erwerben, also Orientierungswissen über Technik. Es ist kein Gestaltungswissen. Ich kann sicher keinen Roboter bauen, wenn ich die Elementa 3 besucht habe, aber ich verstehe vielleicht besser, wie so ein System als Ganzes auf der Anwendungsseite funktioniert. Es geht also darum, eigene Kompetenzen zu erwerben, aber auch zu erleben. Wir stehen ja häufig im Alltag oder auch im Beruf verzweifelt oder etwas hilflos vor Technik, die nicht immer so funktioniert, wie wir uns das vielleicht vorstellen – hier geht es auch um das Erlebnis, ich kann nachvollziehen, was passiert, ich verstehe vielleicht danach etwas besser. Das sind für mich die wichtigen Punkte gewesen bei der Entwicklung dieser Stationen. (I4-A-15)

Das war uns auch immer wichtig – wir haben mit vielen Kooperationspartnern zusammengearbeitet – das war uns wichtig, denen das zu vermitteln. Es soll für den Laien verständlich sein, es soll sein Verständnis erweitern, ihm aber gleichzeitig Möglichkeiten lassen. Das geht bei manchen Experimenten natürlich weiter, bei anderen ist der Rahmen enger, selbst Parameter zu verändern und zu schauen, was hat das für Auswirkungen. (I4-A-16)

F: Die interaktiven Exponate sind ja das Vermittlungsmedium der Elementa. Welche weiteren Medien haben sie denn noch genutzt, bzw. mit welchem Hintergrund haben sie bestimmte Medien verwendet? (I4-F-17)

A: Sie haben es gerade schon genannt. Das erste Medium ist das Experiment selbst. So nähern sich auch die meisten Besucher. Sie lesen keine Texte, sondern gehen zuerst einmal auf das Experiment zu, d.h. das sollte zunächst mal dazu verlocken, sich damit auseinan-

derzusetzen, auf der anderen Seite aber auch die Möglichkeit bieten, es sich selbst zu erschließen. (I4-A-18)

Darüber hinaus haben wir natürlich die klassische museale Vermittlungsebene Texte. Wir arbeiten mit Texten, die, denke ich, gemessen an anderen Science Centern, relativ ausführlich sind. Das ist uns aber auch wichtig, damit wir diejenigen, die sich dafür interessieren, eine Vertiefungsebene bieten, die durchaus eine etwas komplexere Erklärung bereithält. Wir haben unsere Texte aber so strukturiert – das haben wir auch in der Elementa 1 und 2, insofern kann ich hier für alle Elementa-Bereiche sprechen – dass es zunächst eine wirklich kurze Erklärung gibt, was ich an dieser Versuchsstation tun kann. Dann folgt eine sehr kurze und prägnante Erläuterung, was hier geschieht, für diejenigen, der dies nur in Kürze wissen möchte. Danach haben wir einen Bereich „Genauer betrachtet“ – etwas fundiertere wissenschaftliche Erklärungen des gezeigten Phänomens, auch mit Ausblicken auf mögliche Anwendungsbereiche, in der Elementa 3 bspw., wo finden Systeme wie der Mühleroboter oder der Bauklotzroboter ihre Entsprechung in industriellen oder in wissenschaftlichen Anwendungen. Das war uns wichtig. (I4-A-19)

Darüber hinaus haben wir noch eine personelle Vermittlungsebene, die uns auch sehr wichtig ist. Das sind die Technoscouts. Wir haben momentan in der Elementa 3 drei Technoscouts, die an den roten Poloshirts erkennbar sind. Sie stehen den Besuchern als Ansprechpartner zur Verfügung, sollen aber auch gezielt die Besucher selbst ansprechen, wenn sie sehen, da stehen Personen fragend vor Experimenten – um ins Gespräch zu kommen und so vertiefte Informationen zu vermitteln. (I4-A-20)

Was man dazu noch sagen muss, manche Stationen in der Elementa 3 sind auch als Medienstationen ausgeführt. Wir haben einen Versuch zum Thema Sensorik erarbeitet, zusammen mit einem Hersteller von Industriesensoren. Dort haben wir bspw. einen Bildschirm, über den man Animationen zur Funktionsweise dieser Sensoren abrufen kann. Im Bereich Energie haben wir zwei Medienterminals, an denen man zum einen Fragen zu seinem eigenen persönlichen Lebensstil bekommt und eine Auswertung hinterlegt ist, wie viel Watt denn dieser Lebensstil eigentlich erfordert. Ein zweites Terminal bietet eine Simulation der 2000-Watt-Gesellschaft, wo man selbst, durch bestimmte Entscheidungen gesellschaftlicher Art, aber auch persönlicher Natur, seine Energiewelt von morgen schaffen kann. Das sind auch noch Vermittlungsmedien eigenen Rechts, die Medienstationen. (I4-A-21)

F: Hat es einen Grund, dass man in der Elementa 3 so etwas mit eingebunden hat? Mir ist zumindest nicht bewusst aufgefallen, dass man in der Elementa 1 oder 2 das Thema Medien wirklich integriert hat. (I4-F-22)

A: Es ist sicher auch dem Thema geschuldet. Wir sind jetzt in der Gegenwart und blicken in die Zukunft. Hier ist uns gerade beim Thema Energie, wo diese zwei Stationen sind, wichtig gewesen, das eigene Verhalten zu reflektieren. Wir haben lange diskutiert, wie wir diesen Bereich Energie gestalten. Es wäre ja auch möglich gewesen, wir heben stark auf Möglichkeiten alternativer Energiequellen als Energien der Zukunft ab – diese modellhaft zu zeigen, wie zum Beispiel Fotovoltaik, Solarthermie, Wasserkraft, Biomasse. Wir sind aber schließlich zu dem Schluss gekommen, doch stärker auf den Umgang mit Energie durch den Einzelnen, durch unsere Gesellschaft abzielen, und das Thema Energie weniger als technisches Problem anzugehen, sondern den Schwerpunkt darauf zu legen, dass es auch eine Frage des gesellschaftlichen, des persönlichen Umgangs mit Energie ist, und den Besucher eher selbst zur eigenen Auseinandersetzung zu aktivieren. Da hat diese Medienstation – die wir, das muss ich der Vollständigkeit halber erwähnen, von der Ausstellung „Energie gleich Arbeit“ aus Berlin übernommen haben – wunderbar gepasst. Es war ein sehr rundes Konzept, und es ging genau um den Bereich, in den wir mit dem Thema gehen wollten – Technik nicht nur als innertechnische Fragestellung, sondern auch als gesellschaftlichen Fragenkomplex zu thematisieren. (I4-A-23)

F: Gab es weitere inhaltliche oder gestalterische Überlegungen, die mit eingeflossen sind, die sie noch nicht erwähnt haben? (I4-F-24)

A: Ja. Die ganze Elementa 3 ist zwar Zukunfts- und Gegenwartstechnologie, aber das ist ein extrem weites Feld, und es gab natürlich die Überlegung, wie schafft man hier aus dem gegebenen räumlichen Rahmen, aus der Zahl von Experimenten, die man dort verorten kann, ein geschlossenes Konzept. Da war unser Ansatz, zum einen an die Themenbereiche anzuknüpfen, die sich durchs Haus ziehen bzw. hier angesprochen werden, und diese in der Elementa 3 weiterzuführen – es gibt jetzt auch ein Lehrerheft dazu – dort, wo sich wirklich Pfade durch die Elementas durchziehen, zum Thema des Umgangs mit und der Nutzung von Energie als ein Beispiel. (I4-A-25)

Zum zweiten wollten wir das Thema Mensch, Technik, Natur, die sich in unserer Zeit immer weiter annähern, aufgreifen. Wir haben hier im Haus u.a. eine große Ausstellung zum Thema Bionik, d.h. die technische Inspiration durch die Natur. Hier war es uns wichtig zu zeigen, einerseits lernt Technik immer mehr von der Natur, orientiert sich an biologischen Systemen, wenn wir bspw. im Bereich Robotik die Verknüpfung von Motorik und Sensorik auch beim

Menschen sehen. Andererseits greift der Mensch auf technischem Wege immer weiter in die Natur ein, bspw. in der Materialforschung, wo versucht wird, den Bereich von Molekülen und Atomen handhabbar zu machen. Ein anderes Beispiel ist der Bereich Energie und Umwelt, wo die ganze Entwicklung der Industrialisierung, die wir auch im Haus zeigen, uns vor große Herausforderungen stellt. Wie gehen wir mit Ressourcen schonend um? Wie greift Technik in Ressourcen ein? Dieser Themenkomplex Natur und Technik, Mensch und Technik, die Interaktion, die vielfältigen Schnittstellen, die sich bilden, das war uns wichtig zu zeigen. (I4-A-26)

Das schlägt sich auch in der Gestaltung nieder. Es fällt ja auf, dass die Elementa 3 von ihrer Farblichkeit her wesentlich durch dieses leuchtende Grün geprägt ist, was etwas aus der Gestaltung des Hauses als Ganzes herausfällt. Das war eine ganz bewusste Entscheidung, zum einen Grün als die Farbe für die Natur und auch als Farbe für technische Bauteile – wir haben ja diese grünen Tapeten, die Platinenstrukturen zeigen. Zum anderen ging es uns bei der Wahl der Farbe auch darum zu zeigen, hier verlässt man den musealen Bereich. Das heißt, Anfang des 18. Jahrhunderts beschäftigen wir uns mit vergangenen Zukünften, Zukünften, die schon Geschichte geworden sind, gestaltet von Menschen. Jetzt befinden wir uns aber in einem Bereich, wo wir ganz aktiv selbst Einfluss nehmen können. Das ist unsere Gegenwart, unsere Welt, die wir gestalten. Mit dieser akzentuierten Farbe wollten wir das noch einmal deutlich machen, dass man sich hier nicht mehr in einem musealen Rahmen bewegt, sondern inzwischen in unserer Gegenwart angekommen ist, und natürlich auch visuell deutlich machen, dass es eine Herausforderung ist, die Zukunft zu gestalten. (I4-A-27)

F: Science Center haben meist als grundlegende Zielrichtung, Motivation und Interesse für Naturwissenschaft und Technik zu wecken. Wie würden sie denn die Ziele der Elementa noch einmal zusammenfassen? (I4-F-28)

A: Ein Ziel ist, was ich vorher schon sagte, Orientierungswissen über Technik, aber auch Verständnis für und von Technik zu schaffen, zum eigenen Nachdenken anzuregen, seinen eigenen Umgang mit Technik zu reflektieren, und das natürlich in einer Form, die ansprechend ist und interaktiv, wo man selbst kreativ, selbst gestaltend werden kann. Diese eigene Kreativität zur Lösung der Probleme, die anstehen, oder unserer Herausforderungen, vor denen wir stehen, zu nutzen. (I4-A-29)

F: Das heißt, das Thema Motivation spielt aus ihrer Sicht eine geringere Rolle als das Thema, Wissen zu vermitteln? (I4-F-30)

A: Ich denke, es gehört beides zusammen. Die Versuche sollen natürlich motivierend sein und Interesse wecken, auch Interesse an der eigenen Auseinandersetzung mit Technik. Man muss es als Impuls sehen. Wir können nicht alles abdecken, aber wir können einzelne Themenbereiche abdecken und dort die Motivation schaffen, sich weiter zu informieren, sich weiter damit auseinanderzusetzen, Verständnis für Technik im Allgemeinen zu wecken. (I4-A-31)

F: Wenn sie von Wissensvermittlung sprechen, was heißt denn für sie Wissen? (I4-F-32)

A: Wir hatten in unseren Diskussionen immer die Unterscheidung zwischen Gestaltungs- und Orientierungswissen. Zum einen das Gestaltungswissen, das der Ingenieur braucht, um den Roboter zu konstruieren, das Wissen über Funktionszusammenhänge, das einen dazu befähigt, selbst etwas zu schaffen. Zum anderen das Orientierungswissen, d.h. zumindest ein Verständnis davon zu haben, wie Dinge funktionieren, wie sie zusammenwirken. In diesem Sinne würde ich von Orientierungswissen sprechen, Wissen, das es einem ermöglicht, sich zurechtzufinden. Ich würde sagen, es ist wie der Unterschied zwischen einem Architekten, der seinen Bauplan konkret statisch berechnen muss und umsetzen

kann, damit dann das fertige Haus dasteht, und derjenige, der den Lageplan hat, um die Zimmer des Hauses zu finden und sich dort zurechtzufinden. (I4-A-33)

F: Denken sie, dass beide Arten von Wissen in der Elementa vermittelt werden können, oder eher das Orientierungswissen? (I4-F-34)

A: Das Orientierungswissen. Das Gestaltungswissen kann vielleicht jemanden, der Orientierungswissen sammelt, motivieren, tatsächlich auch Gestaltungswissen erwerben zu wollen, vielleicht eine technische Ausbildung, ein technisches Studium zu machen und in dieser Form dann Gestaltungswissen zu erwerben. Aber die Elementa 3 vermittelt, würde ich sagen, Orientierungswissen. (I4-A-35)

F: Wenn sie von Gestaltungswissen reden, meinen sie vermutlich Faktenwissen, oder bin ich da zu eng? (I4-F-36)

A: Man braucht natürlich zum einen Faktenwissen. Aber es muss auch der Transfer, d.h. die Verbindung von einzelnen Fakten zu Neuem stattfinden. Ich würde es nicht nur aufs Faktenwissen beschränken. Bei der Elementa würde ich sagen, ist es auch wichtig, das eigene Nachdenken zu fördern, d.h. nicht nur Fakten, sondern gleichzeitig die eigene Reflektion darüber, indem man selbst Dinge entdecken und ausprobieren kann. Zum Beispiel beim Roboter – was passiert, wenn ich ihm zwei Steine auf einmal reinlege, wie reagiert so

ein System darauf, also sich selbst Wissen zu erschließen und Ideen zu entwickeln.  
(I4-A-37)

F: Das TECHNOSEUM ist kein Science Center an sich. Trotzdem würde mich interessieren – es gibt ein paar Kritikpunkte an den Science Centern, fehlende Kontextbezüge, dass Erklärungen kaum oder nur in geringem Maße gegeben werden, und dass Wissenschaft als zu einfach oder als endgültige Wahrheit dargestellt wird – haben sie sich während der Konzeption mit diesen Punkten auseinandergesetzt, und, die zweite Frage, wie beurteilen sie die Elementa diesbezüglich? Fangen wir vielleicht mit dem ersten Kritikpunkt an. (I4-F-38)

A: Ja, fehlende Kontextbezüge ist tatsächlich ein Vorwurf, der den klassischen Science Centern gemacht wird. Ich sehe es bei uns hier im Haus allerdings nicht so, da diese interaktiven Experimente bewusst aus einem technik- und sozialgeschichtlichen Museum heraus entwickelt worden sind. Es ist gewissermaßen alles in einem Kontext. Man muss auch sagen, es hätte theoretisch, daran war ich nicht beteiligt, es hätte die Möglichkeit bestanden, einfach ein Science Center anzudocken an ein schon bestehendes Haus. Aber diese Entscheidung wurde bewusst nicht getroffen, sondern es wurde gesagt, wir integrieren diese Versuche auch räumlich, mit allen Problemen, die sich im Alltagsbetrieb daraus ergeben – dass die Grenzen zwischen dem verschwimmen, was darf ich anfassen, und fünf Meter weiter darf ich die Objekte, weil es historische Objekte sind, nicht berühren. Aber es wurde bewusst die Entscheidung getroffen, Experiment, Exponat sowie Technik- und Sozialgeschichte zu verbinden, was von Anfang an auch eine Kontextualisierung beinhaltet. Dass man in der Konzeption vom Museum eine Wechselwirkung von Technischem und Sozialem konstatiert und überhaupt zugrunde legt, ist ja eigentlich schon eine Kontextualisierung. Ich würde sagen, dieses Problem haben wir bei der Elementa 3 nicht mehr explizit diskutiert, weil es die Entscheidung bereits gab und es die Fortsetzung eines Konzeptes war, in dessen Rahmen diese Vorentscheidung schon zu Recht getroffen worden ist. (I4-A-39)

Darüber hinaus haben wir für die Elementa 3 diskutiert, wie in der Elementa 1 und 2 in den Experimentierfeldern Exponate in Vitrinen zu integrieren. Wir sind dann aber zu dem Schluss gekommen – da wir in unseren Versuchstationen selbst bereits Anwendungen haben, die aus industriellen Anwendungskontexten stammen, wie die Roboter, oder aus wissenschaftlichen Kontexten, wie unser Stehendes Pendel – es wäre eher eine Redundanz, wenn ich neben den funktionsfähigen Roboter, der so in der Fertigung eingesetzt wird, noch, überspitzt gesagt, eine Vitrine mit dem gleichen Roboter gestellt hätte, der dann nicht in Aktion zu sehen ist. Deshalb haben wir bewusst gesagt, wir verzichten auf dieses Element, weil es letztendlich in den Stationen schon integriert ist. Der zweite Punkt ist natürlich auch, wir bewegen uns hier in unserer Gegenwart und in unserer Zukunft, die noch nicht museal

ist, die in gewisser Weise formbar und gestaltbar ist. Auch dieser Punkt hat natürlich eine Rolle gespielt. (I4-A-40)

F: Der zweite Punkt war, es werden zu wenig oder nicht ausreichend Erklärungen und Antworten auf Fragestellungen gegeben. (I4-F-41)

A: Hier haben wir uns, was ich vorher auch gesagt habe, bemüht, in dieser Textstruktur, die wir haben, die, gemessen an anderen Texten, die ich so kenne, relativ ausführlich ist, mehr Erklärung zu bieten. Man muss sich natürlich trotz allem darauf einstellen, dass man ein sehr breites Spektrum von Besuchern hat. Ich kann es jetzt aus der Elementa 3 konkret sagen. Wir haben viele Kooperationspartner aus lokalen Wissenschaftseinrichtungen, wie der Hochschule Mannheim. Wenn hier der Professor für Maschinenbau mit seinen Kollegen durchgeht, die haben natürlich ein ganz anderes Vorverständnis als eine Familie mit drei Kindern. Das heißt, bei den Texten haben wir uns bemüht, eine mittlere Ebene zu finden. (I4-A-42)

Wir haben auch, was bei den meisten Science Centern der Fall ist, die Scouts, die von uns geschult werden und als Ansprechpartner, als Ratgeber, als Personen, die vertiefende Ausführungen geben können, zur Verfügung stehen. (I4-A-43)

Man muss zum ganzen Konzept der Elementa, was Vertiefung anbetrifft, sagen, parallel zur Elementa gibt es auch ein Schülerlabor. Wir haben eine Kollegin, die, als die Elementa 1 und 2 eingerichtet worden ist, in dieser Funktion ins Haus gekommen ist. Sie betreut ein Labor, in dem, sozusagen verzahnt, Themen vertieft werden können, die in der Elementa aufgegriffen wurden, für Schulklassen. Es gibt auch offene Laborangebote, sodass es da noch einmal eine Ebene gibt, auf der man vertieft Wissen vermitteln und weitergehende Antworten und Erklärungen geben kann. (I4-A-44)

Man muss sich aber letzten Endes auch über die Begrenzungen des Mediums Experimentierfeld oder Science Center, wie man es auch immer nennen möchte, im Klaren sein. Man kann, wie ich vorhin gesagt habe, Orientierungswissen geben. Man kann die Motivation geben, sich vertiefter mit einem Thema auseinanderzusetzen. Man kann Anregungen zum Nachdenken geben. Aber es ersetzt natürlich kein Studium, keine Ausbildung oder das hobbymäßige Vertiefen irgendwelcher Themenbereiche, sondern es kann den Anstoß dafür geben. (I4-A-45)

F: Weil sie gerade das Labor als Ergänzung erwähnt hatten, gibt es auch Vorträge mit Bezug auf Inhalte der Elementa? (I4-F-46)

A: Ja, das gibt es. Das ist allerdings temporär. Zur Einführung der Elementa-Reihe gab bzw. gibt es ein Rahmenprogramm, das von eher unterhaltsamen, neueren Formaten reicht, wie dem Science-Slam, bis hin zu Vorträgen von Fachleuten zu einzelnen Themenbereichen. Es gibt zu jeder Sonderausstellung ein Rahmenprogramm, das wissenschaftliche Vorträge beinhaltet. (I4-A-47)

Wir haben zusammen mit Kooperationspartnern aus der Region, zum Beispiel mit der Abendakademie bzw. Volkshochschule in Mannheim, dem Planetarium Mannheim, der Hochschule Mannheim oder dem VDI Nordbaden-Pfalz, regelmäßig jedes Jahr eine Vortragsreihe, die aus acht Vorträgen besteht, die meistens auch hier im Haus stattfinden, und die sich jeweils ein wissenschaftliches Thema zum Inhalt nimmt. (I4-A-48)

F: Die sind aber aufs ganze Haus bezogen? (I4-F-49)

A: Ja, die sind aufs ganze Haus bezogen oder auf aktuelle Themen. Es ist auch in unserer Stiftungssatzung festgelegt, dass das Haus selbst als Forum zur Diskussion von Gegenwarts- und Zukunftsproblemen der industriellen Welt dient. Dementsprechend ist das auch ein Teil unseres Auftrages. (I4-A-50)

F: Ich möchte noch auf den dritten Punkt zurückkommen, und zwar war das der Kritikpunkt, Wissenschaft wird als zu einfach und als endgültige Wahrheit dargestellt. (I4-F-51)

A: Da war es uns wichtig, bei der Konzeption der Elementa 3 ganz besonders, dass wir nicht zeigen, wie die Zukunft wird, sondern wir zeigen, mit welchen Anwendungen die Menschen möglicherweise die Zukunft gestalten könnten. Letztendlich lassen wir die Frage, wie will ich denn diese Zukunft gestalten, offen, oder geben es dem Besucher mit auf den Weg, ausgehend von diesen Experimenten, die er sieht, selbst Ideen zu entwickeln. Wie könnte ich das, von einer wirklich ganz grundlegenden Ebene, wie könnte ich dieses Material, was ich hier sehe, einsetzen, wo könnte man es bspw. anwenden. Da sind auch in den Texten die Besucher aufgefordert, selbst Ideen zu entwickeln, bis hin zu der Frage, den Umgang mit Energie in Industriegesellschaften kritisch zu hinterfragen und zu reflektieren. Es war unser Ziel, keine Vorgaben zu machen oder zu sagen, Zukunft wird sich auf jeden Fall so und so entwickeln, es gibt keine Alternativen, sondern gerade diese Möglichkeiten, die Technik bietet, aufzuzeigen, d.h. dass es letzten Endes immer vom Menschen abhängt, willentlich oder unwillentlich, intendiert oder nicht intendiert, damit die Zukunft zu gestalten. (I4-A-52)

F: Fallen ihnen spontan theoretische Ansätze ein, mit denen man die Konzeption der Elementa begründen könnte? (I4-F-53)

A: Fallen mir jetzt spontan nicht ein. (I4-A-54)

F: Das heißt, es wurde bei der Konzeption auch nichts bewusst berücksichtigt, außer den Punkten, die sie bisher genannt haben? (I4-F-55)

A: Ja, außer den Punkten, die wir bisher genannt haben. Es waren natürlich, da die Elementa 3, wozu ich jetzt sprechen kann, letztendlich der Abschluss eines schon bestehenden Konzepts war, bestimmte Pfadentscheidungen bereits getroffen. (I4-A-56)

F: Ich beschäftige mich vor allem auch mit dem Thema, wie das Ganze für erwachsene Besucher nutzbar gemacht werden kann, oder ob es für diese Zielgruppe von Interesse ist. Deshalb habe ich dazu noch ein paar Fragen. Wie sind denn ihre Erfahrungen, wie wird das ganze interaktive Angebot von Erwachsenen überhaupt angenommen? (I4-F-57)

A: Ich kann jetzt, wie gesagt, vor allem für die Elementa 3 sprechen. Da habe ich den Eindruck, es wird wirklich auch von Erwachsenen sehr gut angenommen. Ich würde es so sagen, von den Erwachsenen, die kommen, selbst wenn sie „nur als normale Museumsbesucher die Elementa 3 mitnehmen“, bekommt man sehr positive Rückmeldungen. Das liegt, denke ich, gerade auch daran, dass man die Besucher in einer Welt abholt, die ihre eigene ist, in der sie manchmal vor Herausforderungen oder Auseinandersetzungen mit der Technik stehen. Hier werden, glaube ich, schon Themen angesprochen, die auch Erwachsene angehen, sie interessieren. Sei es der Einsatz von neuen Materialien, mit denen sich häufig große Hoffnungen verbinden, und von denen man vielleicht schon einmal gehört hat, oder von denen man sich einfach verblüffen lässt. Dann haben wir den Bereich Energie und Umwelt, mit dem wir uns alle auseinander setzen müssen, der eine hohe gesellschaftliche Relevanz hat und in der aktuellen Diskussion eine große Rolle spielt, zum Beispiel beim Thema Kernenergie. Dann haben wir den Bereich intelligente Maschinen, Robotik und Sensorik, der unsere Gegenwart beschreibt, unsere Welt mit der wir uns ständig auseinandersetzen, die uns vielleicht – gerade auch bei Erwachsenen oder vielleicht bei älteren Personen – manchmal überfordert, und die uns auch herausfordert. Sich damit mehr auseinanderzusetzen und ein tieferes Verständnis zu erlangen, ich denke, das ist auf jeden Fall auch für erwachsene Besucher interessant. Dieses Feedback bekommt man sehr häufig. (I4-A-58)

F: Was motiviert denn die Erwachsenen ihrer Meinung nach, sich die Elementa anzuschauen, weil es mit dabei ist, oder denken sie, sie gehen bewusst in die Elementa? (I4-F-59)

A: Ich denke, es gibt durchaus auch Besucher, die ganz bewusst hineingehen, die bewusst die Auseinandersetzung mit Technik suchen, und die da auch mehr Erfahrung und Kenntnisse sammeln möchten. (I4-A-60)

Wir hatten jetzt, um ein bisschen abzuschweifen, eine Sonderausstellung zum Thema Nanotechnologie, an der ich auch mitgewirkt habe. Da zeigte sich bei den Besuchern ein sehr großes Interesse – es wurde auch sehr viel von Erwachsenen frequentiert – ein Interesse an neuen Technologien, mehr darüber zu erfahren, zu wissen, wie funktioniert das. Es ist oft auch eine Irritation da bei der Nanotechnologie, sich hier fundierteres Wissen zu sammeln. (I4-A-61)

Ich denke, das ist auch so bei der Elementa 3 mit diesem Thema Technologien, die teilweise bereits im Einsatz sind, sich teilweise aber noch weiterentwickeln, wo noch Potenziale für die Zukunft da sind. Man will sich damit weiter auseinandersetzen, weil es einen in seiner eigenen konkreten Lebensumwelt, in seiner eigenen Zukunft angeht. Ich denke, das ist durchaus eine Motivation, die vielleicht bei der Elementa 3 stärker ist als bei der Elementa 1 und 2, die Wissen vermitteln, das Schulwissen ist, und auf dem natürlich viele unserer technologischen Errungenschaften beruhen. Aber man geht damit vielleicht selbstverständlicher um, als mit dieser Welt, in der man sich, wie dieses Bild suggeriert, noch tastend bewegt, die für einen selbst herausfordernd ist, weil man – das ist jetzt sehr metaphorisch gesprochen – wieder Kind ist, weil man mit Neuem konfrontiert wird, das man erst einmal lernen muss einzuordnen. (I4-A-62)

F: Wurden bei der Konzeption speziell Belange für Erwachsene mit bedacht, oder hat man überhaupt über eine Zielgruppe der Elementa 3 nachgedacht? (I4-F-63)

A: Wir haben uns schon über Zielgruppen verständigt, vor allem auch im Zusammenhang mit der Frage, ab welchem Alter die Elementa mit Gewinn besucht werden kann. Anders als die Elementa 1 und 2, die durchaus auch für kleinere oder jüngere Kinder interessant sind, ist doch ein Schwerpunkt auf Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Obwohl wir „nur“ Anwendungen zeigen und nicht so stark die Grundlagen betonen wie in der Elementa 1 und 2, ist einfach ein gewisses Vorwissen erforderlich, um die Inhalte zu verstehen. Das heißt nicht, dass einzelne Versuche nicht auch für kleinere Kinder interessant oder schön sind, gerade im Bereich Technik und Sport, Reaktion und Gleichgewicht, was natürlich auch mit kleineren Kindern machbar ist, oder Phänomene im Bereich der Materialien, die Kinder vielleicht einfach verblüffen und neugierig machen. Aber um den Stoff „durchdringen“ zu können, ist es schon eher für Jugendliche und junge Erwachsene konzipiert und damit natürlich auch für ältere Erwachsene von Interesse. (I4-A-64)

F: Weil sie gerade das Thema Technik und Sport ansprachen – die Exponate unterscheiden sich ja schon noch einmal von dem Rest der Elementa 3. Wie kam es, dass diese Thematik überhaupt mit aufgenommen wurde? (I4-F-65)

A: Die Überlegung, die dahinter steckt, ist, dass gerade im Bereich der Sensorik, der Regelungstechnik, auch der Robotik und Fertigungstechnik, Technik sich an Leistungen orientiert, die Menschen, aber natürlich auch Tiere, Tag für Tag, Sekunde für Sekunde völlig selbstverständlich erbringen. Dieser Bereich Technik und Sport, den wir Reaktion und Gleichgewicht genannt haben, der behandelt die Themenfelder Sensorik, Motorik des Menschen, aber auch die Verarbeitung, gerade beim Reaktionsvermögen, von sensorisch aufgenommenen Impulsen aus der Umwelt im Körper und die darauffolgende motorische Reaktion. Es geht darum bewusst zu machen, wie funktionieren solche Prozesse beim Menschen, und wie setzt sie die Technik um. Zum Beispiel ein simpler Versuch, der auch Spaß macht, diese Wippe, auf die man sich stellen kann und versuchen muss, sie, ohne die Hände an die Stange zu halten, möglichst lange im Gleichgewicht zu behalten. Das ist natürlich eine sehr große Herausforderung für den Menschen. Es zeigt aber auch, dass wir letzten Endes in unserem Alltag, in dem wir gehen und aufrecht stehen, fortwährend eine instabile Lage stabilisieren, durch Muskelbewegungen, durch unsere Sensoren, die ständig unsere Lage im Raum überprüfen. Und es zeigt, wie so etwas technisch umgesetzt wird, bspw. in so einem stehenden Pendel, das keine andere Aufgabe hat als wir auf der Wippe. Das war die eine Überlegung, den Menschen als sensorisches und motorisch mit seiner Umwelt interagierendes Wesen zu zeigen und zu zeigen, wie wird so etwas technisch realisiert – das haben wir dann auch noch bei der Station Virtuelle Realität im Bereich „Die Welt im Kopf“, wo es um menschliche Wahrnehmung geht – d.h. immer auch Mensch und Technik in einer gewissen Weise zu vergleichen und zu schauen, wie löst die Biologie solche Probleme, wie die Technik, wie wird sie inspiriert, bspw. die Regelungstechnik, die sich von ihrem theoretischen Hintergrund sehr stark an Regelungsvorgängen, die in biologischen Organismen ablaufen, orientiert. Das war der eine Gedanke. (I4-A-66)

Die andere Idee war, natürlich auch eine Möglichkeit zu geben, ich sage mal, Körpererfahrung zu sammeln, denn es sind ja im wahrsten Sinne des Wortes nicht nur Hands-on-, sondern auch Body-on-Stationen dabei. Hier interagiert man mit dem ganzen Körper und wird damit vielleicht auch dem Bewegungsdrang der Jugendlichen oder der Schulklassen etwas gerechter. (I4-A-67)

Die Platzierung auf der Empore hatte den Hintergrund, dass alle Versuche, die auch gehbehinderte Besucher machen können, ebenerdig angeordnet sein sollten. Man kommt natürlich über einen Aufzug nach oben. Aber es ist nicht unmittelbar zugänglich, und es sind

auch sehr viele Versuche dabei, die jemand, der gehbehindert ist, gar nicht machen kann. Das war eine der pragmatischen Überlegungen, die dahinter standen bei der Verortung auf dieser Empore. (I4-A-68)

F: Dieser Zusammenhang war mir gar nicht so bewusst, den sie eben beschrieben haben. (I4-F-69)

A: Ja, das wäre vielleicht etwas, was man im Text stärker verdeutlichen könnte, aber es war, wie gesagt, auch der Gedanke dahinter, zu überlegen, wie lässt sich menschliches Leistungsvermögen technisch messen. Zum Beispiel bei der Kraftmessplatte, wie kann ich Technik dazu nutzen, um den Menschen zu vermessen – das ist jetzt etwas drastisch gesagt, aber die immer stärkere Technisierung unseres Körpers, mit allen positiven und negativen Seiten, ist auch eine Art von Interaktion. (I4-A-70)

F: Ich habe noch eine letzte Frage, wobei ich nicht weiß, wie tief sie insgesamt in der Science Center-Thematik drin sind. Dieses Konzept, interaktive Exponate zu präsentieren, das boomt gerade in Deutschland. Was denken sie, wo geht hier die Entwicklung hin? Konzeptionell gibt es ja quasi drei grundsätzliche Entwicklungsstränge, die klassische Form, dann modernere, wie bspw. die experimenta, die auch ein bisschen mehr Anwendungsbezug haben, und die integrativen Konzepte wie im TECHNOSEUM. (I4-F-71)

A: Wenn man das aus Sicht des Kultur- oder Freizeitmarktes betrachtet, denke ich, das Problem der klassischen Science Center ist, dass sich sehr viel wiederholt und redundant ist, und dass sehr wenige Unterscheidungsmöglichkeiten da sind. Wenn man ein klassisches Science Center gesehen hat – das ist jetzt vielleicht etwas überspitzt gesagt – dann hat man einen Großteil der Themen, die in den anderen abgedeckt sind, auch gesehen. Insofern weiß ich nicht, ob sich das tatsächlich auf Dauer in der Form trägt, rein von einer betriebswirtschaftlich, finanziellen Betrachtung her. Das heißt, dass die Science Center, denke ich, die weiter bestehen wollen, nach Unterscheidungsmerkmalen suchen müssen, ihre Alleinstellungsmerkmale finden und Ideen entwickeln müssen, um Besucher längerfristig an sich zu binden. Dementsprechend denke ich, wird es schon die Tendenz geben, dass es themenbezogener werden wird und eher in Richtung einer stärkeren Konzeptualisierung des Ganzen gehen wird, wie wir das vielleicht hier einfach auf Grund der Tatsache, dass sich diese Experimentierfelder in ein schon bestehendes Museumskonzept integriert haben, gemacht haben. Ich denke, das wird der eine Weg sein. (I4-A-72)

Ich könnte mir auch vorstellen, dass es dann noch einmal eine Trennung gibt zwischen Science Centern, die sich eher, wie wir hier auch, als Bildungseinrichtungen verstehen, die zu den klassischen Mitmachstationen vertiefende Laborangebote, Vortragsangebote, den

musealen Bereich mit Exponaten anbieten, die Texte anbieten oder möglicherweise noch ganz andere Angebote entwickeln werden. Und einen Bereich, eher in Richtung Freizeitmarkt, wo es um das Erlebnis als Solches geht, wo weniger dieser Vermittlungsgedanke im Mittelpunkt steht, sondern Interaktion als Erlebnis, als Teil eines Freizeitangebotes, natürlich mit einem gewissen wissenschaftlichen Mehrwert. Das könnte ich mir vorstellen, dass das Tendenzen sind, die sich da entwickeln werden. (I4-A-73)

F: Was die Zielgruppe angeht – meist sieht man die Hauptzielgruppe der Science Center bei den Kindern und Jugendlichen. Denken sie, dass es hier eine Entwicklung geben wird, dass man stärker auf Erwachsene fokussiert, dass es für Erwachsene auch interessant werden könnte? (I4-F-74)

A: Ja, kann ich mir vorstellen, wie gesagt, ich bin eigentlich mehr in der Museumsszene. Aber es ist natürlich auch dort die Diskussion – Stichwort: „demographischer Wandel“ – wie stellen sich Museen, und, ich denke, das ist auch die Herausforderung fürs Science Center, darauf ein. Natürlich ist es auf der einen Seite wichtig, diese pädagogischen Angebote im Bereich der Kinder und Jugendlichen zu haben, die Auseinandersetzung mit Technik zu fördern. Auf der anderen Seite ist technischer Wandel immer in beschleunigter Form vorhanden und stellt auch ältere Menschen oder Erwachsene vor neue Herausforderungen. Hier diese Möglichkeit zu nutzen, in einer interaktiven Form, mit vertiefenden Angeboten, Orientierungswissen über Technik oder einfach Orientierung zu stiften, ist, denke ich, schon eine Aufgabe, die sich auch Science Centern in der Zukunft stellen wird, und die auch von Science Centern in Zukunft angenommen wird. (I4-A-75)

---

## Anhang 3 – Fragebögen

### (A) Fragebogen experimenta

#### Besucherbefragung Experimenta

Liebe Besucherin, lieber Besucher,

im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit über interaktive Ausstellungen möchten wir u.a. herausfinden, was Ihnen in der Experimenta gefallen bzw. nicht gefallen hat, und was Sie von diesem Besuch mitnehmen. Wir würden uns freuen, wenn Sie uns hierbei behilflich sein könnten, indem Sie nachfolgende Fragen möglichst vollständig und gut leserlich beantworten. Sie benötigen dafür nur wenige Minuten. Die Befragung erfolgt selbstverständlich anonym.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

---

1. Waren Sie heute zum ersten Mal in der Experimenta?

- Ja
- Nein, ich war schon in der Experimenta, und zwar (Mehrfachnennungen möglich):
  - in der Ausstellung
  - bei einem Vortrag
  - wegen: \_\_\_\_\_

2. Weshalb sind Sie heute in die Experimenta gekommen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Interesse an der Dauerausstellung
- Freizeitgestaltung
- Firmenausflug o.ä.
- Interesse an der Sonderausstellung
- Begleitung (Enkel-)Kinder
- Persönliche Weiterbildung / pädagogische Interessen o.ä.
- Sonstige Gründe: \_\_\_\_\_

3. Mit welchen Erwartungen kamen Sie? (Mehrfachnennungen möglich)

- Ich wollte etwas Neues (kennen)lernen
- Ich / wir als Familie wollten eine schöne Zeit verbringen, Spaß und Unterhaltung haben
- Sonstiges: \_\_\_\_\_
- Ich hatte keine konkreten Erwartungen ⇒ Bitte weiter mit Frage 5

4. Entsprach die Ausstellung Ihren Erwartungen?

- Ja
- Nur teilweise, weil: \_\_\_\_\_
- Nein, weil: \_\_\_\_\_

5. Welche Ausstellungsbereiche der Experimenta kennen Sie bzw. haben Sie schon besucht?

- E-Werk (Energie umwandeln)
- Werkstatt (Technik nutzen)
- Netzwerk (Kommunikation verstehen)
- Spielwerk (Freizeit gestalten)
- Sonderausstellung (Zeit – Expedition in die vierte Dimension)

6. Welche Experimentierstationen, Themen oder Ausstellungsbereiche der Experimenta finden Sie besonders interessant, und warum?

\_\_\_\_\_  
Weil: \_\_\_\_\_

7. Wünschen Sie sich weitere Themen, die in der Experimenta präsentiert werden sollten?

- Ja, die Themen: \_\_\_\_\_
- Nein, die Themenwahl ist ausreichend

## 8. Wie würden Sie Ihre Erfahrungen mit den Experimentierstationen beschreiben?

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Weiß nicht
Anfangs war es etwas ungewohnt für mich, Ausstellungsstücke nicht nur ansehen, sondern auch benutzen zu dürfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Experimentieren an den Stationen bzw. ihre Bedienung ist mir insgesamt leicht gefallen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe überwiegend anderen Besuchern beim Experimentieren zugeschaut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe verstanden, was mit den Stationen an Inhalten vermittelt werden sollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 9. Haben Ihnen die unten stehenden Angebote geholfen, die präsentierten Inhalte besser zu verstehen oder diese zu vertiefen?

	Ja	Eher ja	Eher nein	Nein	Habe ich nicht benötigt / genutzt
Besucherbetreuer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschreibungen zur Station	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ergänzende Informationen (Texte, Bilder, Videos etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Talentschmieden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 10. Hätten Sie sich weitere Angebote zur Information oder Vertiefung der präsentierten Inhalte gewünscht?

- Ja, und zwar in Form von: \_\_\_\_\_
- Nein, das Angebot ist ausreichend

## 11. Wie beurteilen Sie die Ausstellung allgemein?

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Weiß nicht
Mir hat die Ausstellung gefallen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich nehme aus der Ausstellung neues Wissen mit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einige Dinge, die ich heute kennengelernt habe, kann ich zukünftig anwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mir wurden Themen bzw. Zusammenhänge aus meinem Alltag verständlicher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Ausstellung hat mein Interesse an einer Vertiefung bestimmter Themen geweckt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich werde die Experimenta auch Erwachsenen (ohne Kinder) weiterempfehlen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 12. Würden Sie interaktive Ausstellungen wie die Experimenta nutzen, um sich Wissen zu bestimmten Themen anzueignen?

- Ja / Eher ja
- Nein / Eher nein ⇒ Bitte weiter mit Frage 14

13. Zu welchen Themen würden Sie sich interaktive Ausstellungen wie die Experimenta wünschen?  
(Mehrfachnennungen möglich)

- Natürliche Phänomene (z.B. Tsunami, menschliche Wahrnehmung)
- Alltägliche technische Anwendungen bzw. Neuerungen (z.B. Solartechnik)
- Aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung (z.B. neue medizinische Erkenntnisse)
- In den Medien diskutierte Themen gesellschaftlicher Relevanz (z.B. Atomausstieg)
- Naturwissenschaftliches Grundlagenwissen (z.B. um Schulwissen aufzufrischen)
- Sonstige: \_\_\_\_\_

14. Welche der hier genannten Dinge würden Sie als Wissen bezeichnen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Im Gedächtnis gespeicherte Kenntnisse
- Im Gedächtnis gespeicherte Fähigkeiten, Dinge tun zu können
- Im Gedächtnis gespeicherte Erfahrungen, Erlebnisse, Werte etc.
- In Medien (z.B. Bücher, Internet) gespeicherte Inhalte
- In sozialen Gruppen (z.B. Organisationen) existente Normen, kulturelle Werte etc.
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

15. Haben Sie bereits andere interaktive Ausstellungen bzw. ähnliche Ausstellungen wie die Experimenta besucht?

- Ja, und zwar: \_\_\_\_\_
- Nein ⇒ Bitte weiter mit Frage 17

16. Was fanden Sie in der Experimenta besser/schlechter im Vergleich zu den unter 15.) genannten Ausstellungen?

Besser: \_\_\_\_\_  
Schlechter: \_\_\_\_\_

17. Wie oft gehen Sie in Ihrer Freizeit in Museen (ohne interaktive Exponate bzw. Experimentierstationen)?

- Regelmäßig
- Häufig
- Gelegentlich
- Selten / Nie

18. Was fanden Sie in der Experimenta besser bzw. schlechter im Vergleich zum klassischen Museum?

Besser: \_\_\_\_\_  
Schlechter: \_\_\_\_\_

19. Werden Sie noch einmal in die Experimenta kommen?

- Ja / Eher ja, wegen (Mehrfachnennungen möglich):
  - der Ausstellung
  - der Vortragsangebote
  - sonstiger Gründe: \_\_\_\_\_
- Nein / Eher nein

20. Was möchten Sie den Machern der Experimenta noch sagen? (Anregungen, Lob, Kritik)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

21. Abschließend möchten wir Sie um ein paar Angaben zu Ihrer Person bitten.

Geburtsjahr: \_\_\_\_\_  
 Geschlecht:  Männlich  Weiblich  
 Höchster Bildungsabschluss  
 Hauptschule  Realschule  Abitur  Studium  Sonstiges: \_\_\_\_\_  
 Aktuell ausgeübte Tätigkeit: \_\_\_\_\_

---

## (B) Fragebogen Elementa

### Besucherbefragung Elementa

Liebe Besucherin, lieber Besucher,

im Rahmen meiner wissenschaftlichen Arbeit über interaktive Ausstellungen möchte ich u.a. herausfinden, was Ihnen in den Elementa-Ausstellungen gefallen bzw. nicht gefallen hat, und was Sie von diesem Besuch mitnehmen. Ich würde mich freuen, wenn Sie mir hierbei behilflich sein könnten, indem Sie nachfolgende Fragen möglichst vollständig und gut leserlich beantworten. Sie benötigen dafür nur wenige Minuten. Die Befragung erfolgt selbstverständlich anonym.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

---

1. Waren Sie heute zum ersten Mal in der Elementa (bzw. in einer Elementa-Ausstellung)?

- Ja
- Nein

2. Weshalb sind Sie heute in die Elementa gekommen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Interesse an der Elementa
- Freizeitgestaltung
- Firmenausflug o.ä.
- Interesse am Technoseum allgemein
- Begleitung (Enkel-)Kinder
- Persönliche Weiterbildung / pädagogische Interessen o.ä.
- Sonstige Gründe: \_\_\_\_\_

3. Mit welchen Erwartungen kamen Sie? (Mehrfachnennungen möglich)

- Ich wollte etwas Neues (kennen)lernen
- Ich / wir als Familie wollten eine schöne Zeit verbringen, Spaß und Unterhaltung haben
- Sonstiges: \_\_\_\_\_
- Ich hatte keine konkreten Erwartungen → Bitte weiter mit Frage 5

4. Entsprach die Elementa Ihren Erwartungen?

- Ja
- Nur teilweise, weil: \_\_\_\_\_
- Nein, weil: \_\_\_\_\_

5. Welche Elementa-Ausstellungen kennen Sie bzw. haben Sie schon besucht?

- Elementa 1 (Experimente auf Ebene A, mit Flaschenzug, Tretkran, Fernrohr etc.)
- Elementa 2 (Experimente auf Ebene D, mit Morsetisch, Rohrpost, Motor-Generator etc.)
- Elementa 3 (Experimente auf Ebene F, mit Stehendem Pendel, Stangenfall, Ameisenroboter etc.)

6. Welche Experimentierstationen, Themen oder Elementa-Ausstellung finden Sie besonders interessant, und warum?

\_\_\_\_\_

Weil: \_\_\_\_\_

7. Wünschen Sie sich weitere Themen, die in der Elementa präsentiert werden sollten?

- Ja, die Themen: \_\_\_\_\_
  - Nein, die Themenwahl ist ausreichend
-

## 8. Wie würden Sie Ihre Erfahrungen mit den Experimentierstationen beschreiben?

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Weiß nicht
Anfangs war es etwas ungewohnt für mich, Ausstellungsstücke nicht nur ansehen, sondern auch benutzen zu dürfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Experimentieren an den Stationen bzw. ihre Bedienung ist mir insgesamt leicht gefallen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe überwiegend anderen Besuchern beim Experimentieren zugeschaut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe verstanden, was mit den Stationen an Inhalten vermittelt werden sollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 9. Haben Ihnen die unten stehenden Angebote geholfen, die präsentierten Inhalte besser zu verstehen oder diese zu vertiefen?

	Ja	Eher ja	Eher nein	Nein	Habe ich nicht benötigt / genutzt
Besucherbetreuer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführende Beschreibung zur Station (Fragestellung, „Was geschieht hier?“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ergänzende Informationen („Genauer betrachtet“, „Woher und wozu?“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Historische Exponate (nur Elementa 1 / 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 10. Hätten Sie sich weitere Angebote zur Information oder Vertiefung der präsentierten Inhalte gewünscht?

- Ja, und zwar in Form von: \_\_\_\_\_
- Nein, das Angebot ist ausreichend

## 11. Wie beurteilen Sie die Elementa allgemein?

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu	Weiß nicht
Mir hat die Elementa gefallen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich nehme aus der Elementa neues Wissen mit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einige Dinge, die ich heute kennengelernt habe, kann ich zukünftig anwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mir wurden Themen bzw. Zusammenhänge aus meinem Alltag verständlicher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Elementa hat mein Interesse an einer Vertiefung bestimmter Themen geweckt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich werde die Elementa auch Erwachsenen (ohne Kinder) weiterempfehlen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 12. Würden Sie interaktive Ausstellungen wie die Elementa nutzen, um sich Wissen zu bestimmten Themen anzueignen?

- Ja / Eher ja
- Nein / Eher nein ⇒ Bitte weiter mit Frage 14

13. Zu welchen Themen würden Sie sich interaktive Ausstellungen wie die Elementa wünschen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Natürliche Phänomene (z.B. Tsunami, menschliche Wahrnehmung)
- Alltägliche technische Anwendungen bzw. Neuerungen (z.B. Solartechnik)
- Aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung (z.B. neue medizinische Erkenntnisse)
- In den Medien diskutierte Themen gesellschaftlicher Relevanz (z.B. Atomausstieg)
- Naturwissenschaftliches Grundlagenwissen (z.B. um Schulwissen aufzufrischen)
- Sonstige: \_\_\_\_\_

14. Welche der hier genannten Dinge würden Sie als Wissen bezeichnen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Im Gedächtnis gespeicherte Kenntnisse
- Im Gedächtnis gespeicherte Fähigkeiten, Dinge tun zu können
- Im Gedächtnis gespeicherte Erfahrungen, Erlebnisse, Werte etc.
- In Medien (z.B. Bücher, Internet) gespeicherte Inhalte
- In sozialen Gruppen (z.B. Organisationen) existente Normen, kulturelle Werte etc.
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

15. Haben Sie bereits andere interaktive Ausstellungen bzw. ähnliche Ausstellungen wie die Elementa besucht?

- Ja, und zwar: \_\_\_\_\_
- Nein ⇒ Bitte weiter mit Frage 17

16. Was fanden Sie in der Elementa besser bzw. schlechter im Vergleich zu den unter Punkt 15 genannten Ausstellungen?

Besser: \_\_\_\_\_  
Schlechter: \_\_\_\_\_

17. Wie oft gehen Sie in Ihrer Freizeit in klassische Museen, die keine interaktiven Exponate bzw. Experimentierstationen zeigen?

- Regelmäßig
- Häufig
- Gelegentlich
- Selten / Nie

18. Was fanden Sie am Angebot interaktiver Exponate (Elementa) im Technoseum besser bzw. schlechter im Vergleich zu klassischen Museen ohne interaktive Exponate?

Besser: \_\_\_\_\_  
Schlechter: \_\_\_\_\_

19. Werden Sie noch einmal in die Elementa kommen?

- Ja / Eher ja
- Nein / Eher nein

20. Was möchten Sie den Machern der Elementa noch sagen? (Anregungen, Lob, Kritik)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

21. Abschließend möchte ich Sie um ein paar Angaben zu Ihrer Person bitten.

Geburtsjahr: \_\_\_\_\_  
Geschlecht:  Männlich  Weiblich  
Höchster Bildungsabschluss  
 Hauptschule  Realschule  Abitur  Studium  Sonstiges: \_\_\_\_\_  
Aktuell ausgeübte Tätigkeit: \_\_\_\_\_

### (C) Dokumentation Fragebogenvarianten

Datum	Einrichtung	Frage	Neu	Alt	Begründung
13.11.	TECHNOSEUM (47 Fragebögen)	5	Heute besuchte Bereiche	Interessante Bereiche ankreuzen, nicht bekannte streichen	Feedback Pre-Test zu Frage 6 sowie Vereinfachung („nicht bekannte streichen“ war Kompromiss wg. Fragebogen-Länge)
		6	Interessante Bereiche, Themen, Stationen	Interessante Station und Auswahlliste für Begründung	Feedback Pre-Test (Station oft nicht erinnert sowie Auswahlliste Begründung falsch verstanden)
22.11.	TECHNOSEUM (11 Fragebögen)	4	Antwortmöglichkeit: Ja / Nein	Antwortmöglichkeit: Ja / Teilweise / Nein	Am 13.11. „Teilweise“ nie ausgewählt; Pre-Test-Ergebnisse lagen noch nicht vor
		5	Tabelle mit Spalte „kenne ich“ und „am interessantesten“	Heute besuchte Bereiche	Versuch, da am 13.11. mehrere Fragebögen mit benannten Stationen bei Frage 6; Alternative zu Kompromisslösung
		6	Interessante Stationen, Themen sowie Begründungstext	Interessante Bereiche, Themen, Stationen	Bereiche bereits unter Frage 5 abgefragt
		7	Weitere Themen gewünscht? Antwortmöglichkeit: Ja:... / Nein	Welche Themen vermisst? Antwortmöglichkeit: Thema... / keine Themen	Konkretere Formulierung, da von einigen Besuchern nicht beantwortet
		11-6	Werde Erwachsenen weiterempfehlen	Finde interessant und für Erwachsene empfehlenswert	Konzentration auf Kernaussage

Datum	Einrichtung	Frage	Neu	Alt	Begründung
Ab 12/11	beide	4	Antwort- möglichkeit: Ja / Teilweise / Nein	Antwort- möglichkeit: Ja / Nein	Auswertung Pre- Test-Bögen ergab 2 Antworten „Teilweise“
		5	Bekannt bzw. bereits besucht	Tabelle mit Spalte „kenne ich“ und „am interessantesten“	Tabellenform scheint zu kompliziert, da viele Befragte nur eine Spalte ausfüllen
		6	Interessante Bereiche, Themen, Stationen sowie Begründungstext	Interessante Stationen, Themen sowie Begründungstext	Korrektur Frage 5

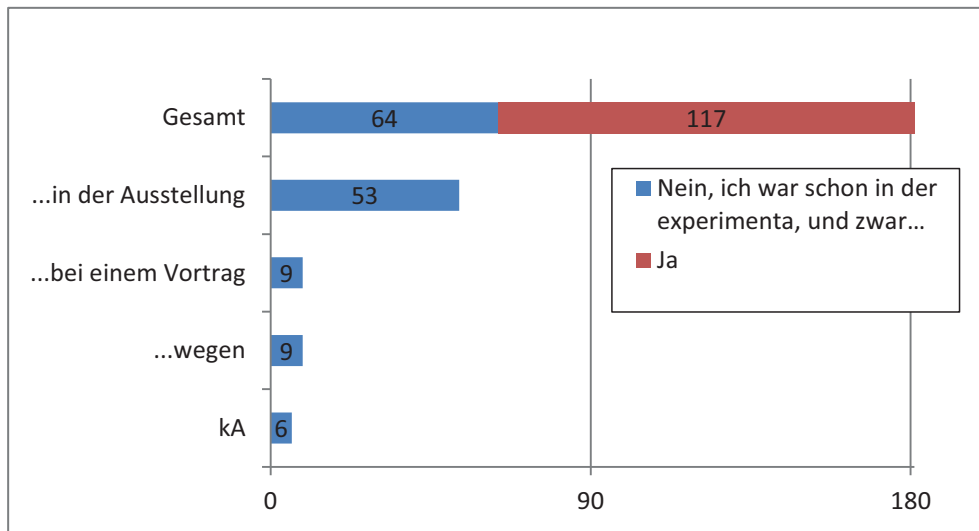
---

## Anhang 4 – Ergebnisse der Besucherbefragung

### (A) Befragungsergebnisse experimenta

1. Waren Sie heute zum ersten Mal in der experimenta? (Mehrfachnennungen möglich zu „Nein..., und zwar:“)

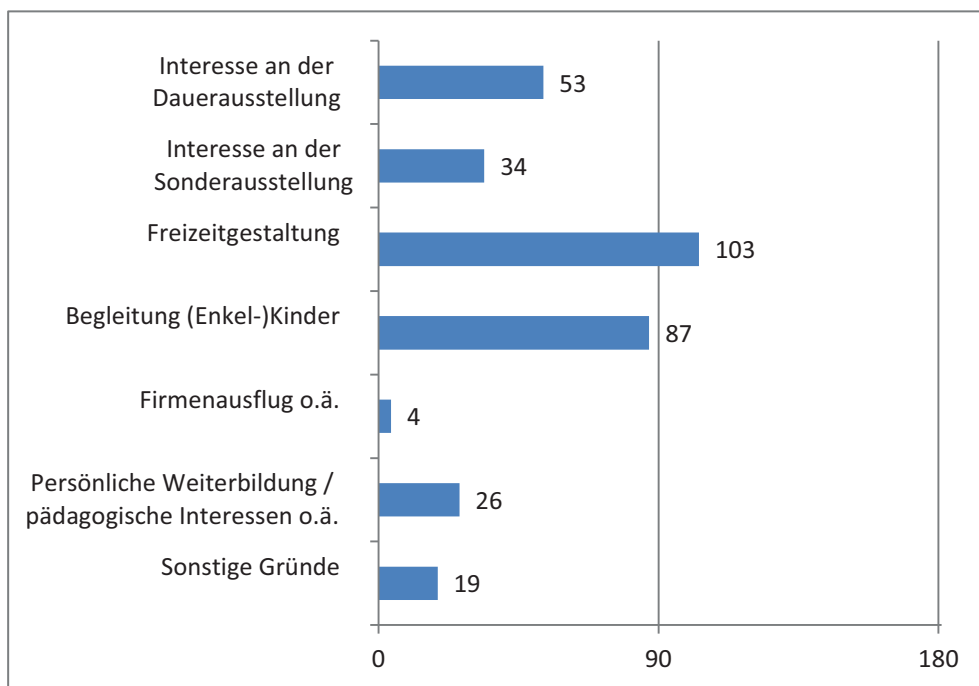
- Anzahl Nennungen



- Detailantworten unter „Nein, ...wegen: ...“
  - "Zeit"-Workshop (Kinder)
  - wenn Besuch dabei ist
  - Besuch mit Neffe + Kindern
  - Jahreskarte
  - Fortbildung
  - Familientag
  - mit meiner Schulklasse!
  - Lehrerfortbildung
  - Jahresticket
- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Ja“ beantwortet)
  - Freikarte
  - Magie + Physik
  - Geburtstagswunsch des Enkels

2. Weshalb sind Sie heute in die experimenta gekommen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Anzahl Nennungen



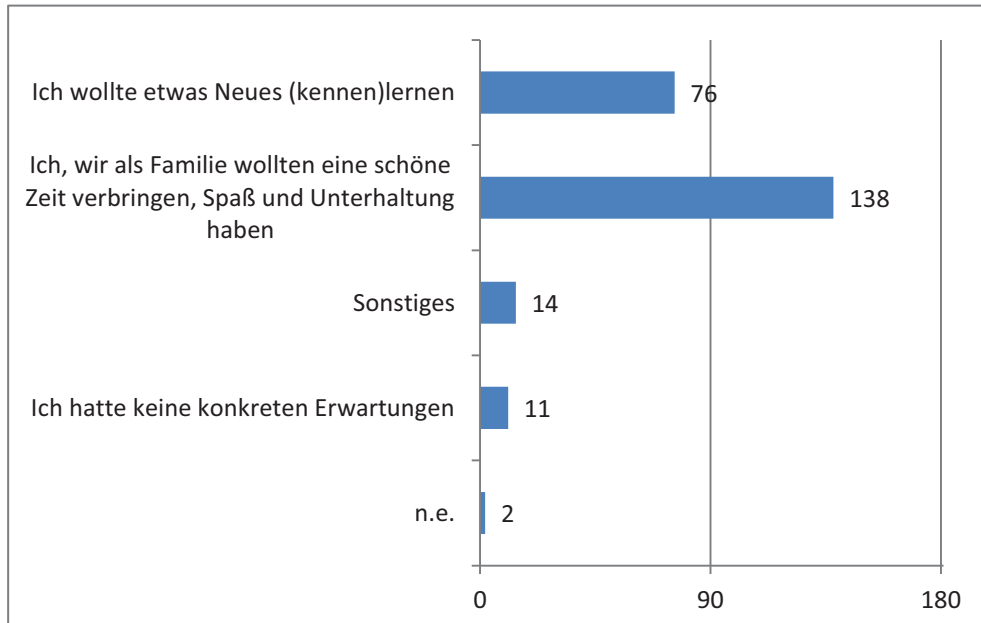
- Detailantworten unter „Sonstige Gründe“

- Vereinsausflug mit Kindern
- Kindergeburtstag
- Experimentalshow
- Experimentalshow
- Physikshow
- Experimentalshow
- Geburtstagsgeschenk an Patenkind
- Geburtstag
- Vortrag
- Vortrag
- Magie der Physik
- Freikarten
- Eisbahn hatte geschlossen
- Kindergeburtstag
- wollte schon länger mal herkommen
- Suche nach zu vertiefenden Themen (wegen Jahreskarte)
- Einladung

- Weihnachtsgeschenk
- Weihnachtsgeschenk

### 3. Mit welchen Erwartungen kamen Sie? (Mehrfachnennungen möglich)

- Anzahl Nennungen



- Hinweis

- Fragebögen, bei denen Besucher sowohl „Ich hatte keine konkreten Erwartungen“ als auch andere Antwortmöglichkeiten angekreuzt haben, wurden der Kategorie „n.e.“ zugeordnet.

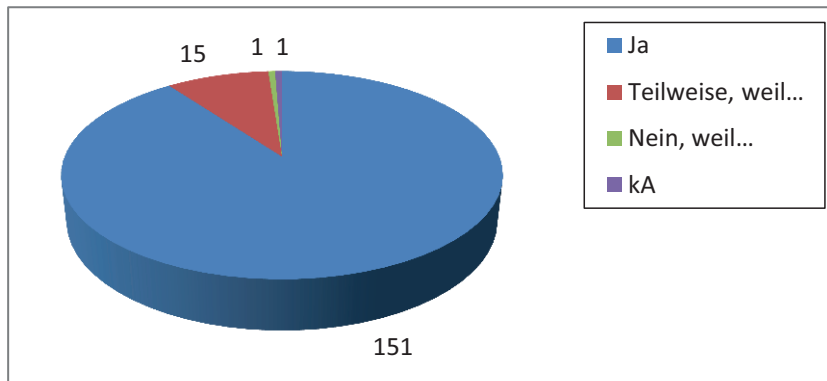
- Detailantworten unter „Sonstiges“

- 2 Kinder (10-jährig) für Technik / Naturwissenschaft interessieren
- Ich wollte meinem Enkel Anregendes zeigen
- Ist in einem Besuch zeitlich und geistig nicht zu schaffen
- Kindern Wissen vermitteln
- Anregungen / Interesse für Physik wecken
- Kindern Technik näherbringen
- Sonderausstellung kennenlernen
- Mein Sohn war schon hier und wollte nochmal herkommen
- Meinen Kindern spielend Wissen vermitteln
- Wir möchten die Dinge "kinderleicht" erklärt bekommen
- Ausstellung zur Zeit sehen

- Kinder für Experimente anregen!
- Date
- Technikinteresse

#### 4. Entsprach die experimenta Ihren Erwartungen?

- Anzahl Nennungen

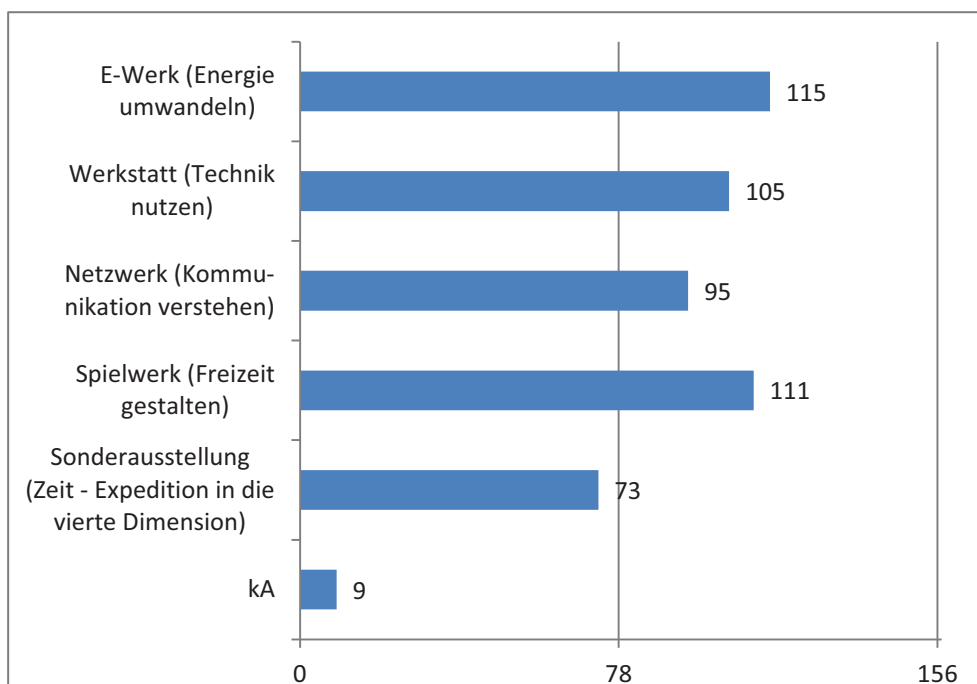


- Hinweis
  - Frage 4 war nur zu beantworten, wenn unter Frage 3 nicht „Ich hatte keine konkreten Erwartungen“ angekreuzt worden war.
- Detailantworten unter „Teilweise, weil: ...“
  - weil sich der Enkel nicht genug Zeit für Einzelheiten nahm
  - manche Exponate funktionsunfähig; Erklärung könnte besser sein
  - unübersichtlich
  - Autoschmiede oft zu voll, viele Experimente schon defekt
  - z.T. ungenügende Erklärung, was man an der jeweiligen Station machen kann
  - z.T. überlaufen
  - zu wenig Angebot für kleinere Kinder
  - noch kein Thema gefunden
  - weil ich die Ausstellung sehr laut fand und mir daher manche Informationen nicht möglich waren aufzunehmen
  - mehr selber machen
  - einige Experimente waren kaputt
  - der Zusammenhang der Exponate fehlt
  - kA

- manche Geräte funktionieren nicht, wenig Neues bei den Mitmach-Stationen
- weil es mehr für Kinder gemacht ist
- Detailantworten unter „Nein, weil: ...“
  - weil ich zu alt bin :)
- Weitere Detailantworten unter „Teilweise, weil: ...“ (Frage 3 wurde mit „Ich hatte keine konkreten Erwartungen“ beantwortet)
  - sehr auf Kinder ausgerichtet
- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Ja“ beantwortet)
  - bin noch kaum rumgekommen wegen physikalischer Experimente von HHN
  - "vollkommen" (Zitat v. Enkel)
  - besser, als erwartet
  - besonders toll sind die Mitmachangebote für Kinder, sollten möglichst nichts extra kosten

5. Welche Ausstellungsbereiche der experimenta kennen Sie bzw. haben Sie schon besucht?

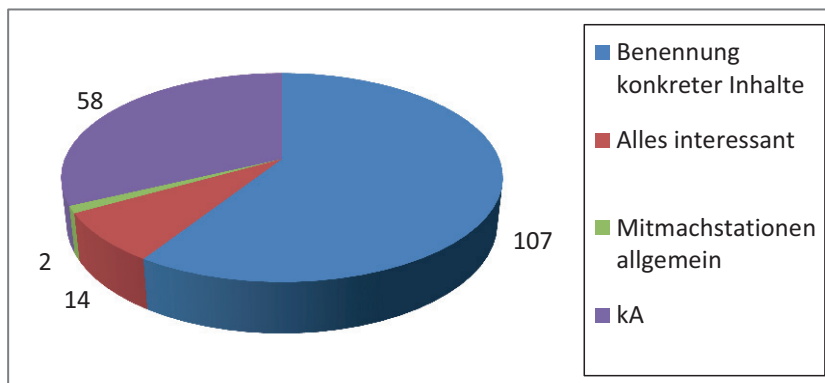
- Anzahl Nennungen



- Hinweis
  - Für die Auswertung wurden lediglich die Befragungen aus dem Monat Dezember (157 Bögen) berücksichtigt, weil vorher unter Frage 5 nach den „interessantesten Ausstellungsbereichen“ gefragt wurde.

6. Welche Experimentierstationen, Themen oder Ausstellungsbereiche der experimenta finden Sie besonders interessant, und warum?

- Anzahl Nennungen, gruppiert



- Antworten im Detail, inkl. Angaben zur Begründung
  - Netzwerk ⇒ weil: Thema
  - Wasserspaltung ⇒ weil: Gestaltung
  - E-Werk, Werkstatt ⇒ weil: Gestaltung, Thema
  - Windkanal, Motor, Wurf ⇒ weil: kA
  - aus Filmen Zusammenhänge herausfinden (Kommunikation) ⇒ weil: kA
  - Wasserstoffrakete, Roboter ⇒ weil: Thema
  - Mimik erraten ⇒ weil: Gestaltung, Thema, die Idee
  - Windkraft ⇒ weil: Gestaltung
  - Texter-Schmiede ⇒ weil: Gestaltung
  - Autoschmiede ⇒ weil: Gestaltung, Thema
  - Spiele ⇒ weil: Gestaltung, Thema
  - Wasserstoffrakete ⇒ weil: der Knall
  - alles, was angefasst werden kann, Fragebogen sind eher zu gelenkt ⇒ weil: kA
  - Die Experimentiershow Physik ⇒ weil: tolle Phänomene anschaulich dargestellt
  - E-Werk, Werkstatt, Sonderausstellung Zeit ⇒ weil: anschaulich

- Der Tischfußball ⇒ *weil*: so langen Tischfußball noch nie gesehen, das finde ich besonders
- Akustiklabor ⇒ *weil*: kA
- mit Feuer und ... ⇒ *weil*: kA
- Technik ⇒ *weil*: da ich meinem Sohn am Beispiel erklären kann
- Netzwerk / Talentschmieden / E-Werk ⇒ *weil*: kA
- Sonderausstellung (Zauberei) ⇒ *weil*: kA
- alle ⇒ *weil*: kA
- Netzwerk, Spielwerk ⇒ *weil*: spaßig, hintergründig
- Kommunikation (Netzwerk) ⇒ *weil*: kA
- Musik / Sprache ⇒ *weil*: kA
- A) Technik / B) Spielwerk ⇒ *weil*: A) kennenlernen: Wie funktioniert was?! / B) Mit Logik gewinnen, Bau von Brücken veranschaulicht!
- A) Vorträge, Workshops / B) Sonderausstellung ⇒ *weil*: B) da immer was Neues
- Werkstatt ⇒ *weil*: viel Praxis
- 1. Elektrische Energie erzeugen / 2. Mauerwerkstatt ⇒ *weil*: 1. (sehr anstrengend) Es ist erstaunlich, wie viel Aufwand für Energieerzeugung notwendig ist. / 2. Es ist interessant zu sehen, wie lernfähig das Gehirn ist.
- Werkstatt ⇒ *weil*: Interesse an Mechanik
- Werkstatt ⇒ *weil*: technisches Interesse
- E-Werk ⇒ *weil*: Beruflich
- E-Werk ⇒ *weil*: kA
- Freizeit ⇒ *weil*: Für alle ein ansprechendes Thema
- alle ⇒ *weil*: kA
- alles ⇒ *weil*: sehr interessant
- Strömungskugel ⇒ *weil*: Faszinierend
- Meeresströmungskugel ⇒ *weil*: faszinierend
- Sonderausstellung ⇒ *weil*: weil Kinder UND Erwachsene viel lernen
- A) Spielwerk / B) Sonderausstellung "Zeit" ⇒ *weil*: A) macht Spaß / B) viel mit Zeitreisen (interessant)
- Sport ⇒ *weil*: eigene Bewegung
- "Fakir-Show" ⇒ *weil*: Auch für jüngere Kinder interessant
- E-Werk ⇒ *weil*: aktuelle Themen sind sehr anschaulich und verständlich dargestellt
- Fakir Show ⇒ *weil*: Kinder konnten Physik spielerisch kennenlernen

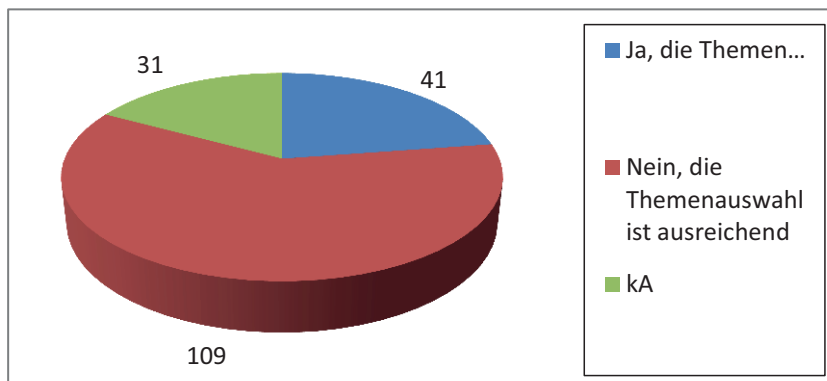
- ist alles interessant ⇒ *weil*: kA
- Spielwerk - Musik ⇒ *weil*: kA
- wenn man was tun kann ⇒ *weil*: kA
- alle ⇒ *weil*: kA
- Spielwerk ⇒ *weil*: aufgrund des Alters unserer Kinder (1+2 Jahre ⇒ am interessantesten für die Kinder)
- alles ist gut ⇒ *weil*: kA
- Werkstatt ⇒ *weil*: wegen der Modelle
- A) Netzwerk / B) Spielwerk / C) Talentschmieden ⇒ *weil*: A) auch für Erwachsene toll / B) für Kinder
- Werkstatt ⇒ *weil*: weil man vieles selber ausprobieren konnte
- Werkstatt ⇒ *weil*: kA
- War bisher alles interessant ⇒ *weil*: kA
- Werkstatt ⇒ *weil*: wegen der Technik
- Motoren, Autos ⇒ *weil*: auch privates Interesse
- A) Sonderausstellung / B) Energiewerk ⇒ *weil*: A) erneuert sich / B) wichtiges Thema
- Werkstatt ⇒ *weil*: kA
- Werkstatt, E-Werk, Autoschmiede ⇒ *weil*: direkte, spielerische Beteiligung an Technik
- Netzwerk ⇒ *weil*: kA
- alle ⇒ *weil*: gut gestaltet und übersichtlich, macht Spaß
- "Zeit"-Sonderausstellung, E-Werk ⇒ *weil*: relativ übersichtlich
- Werkstatt ⇒ *weil*: leichter zu verstehen
- Sonderausstellung ⇒ *weil*: kA
- Sonderausstellung ⇒ *weil*: Thema Zeit interessant dargestellt
- E-Werk ⇒ *weil*: kA
- alles ⇒ *weil*: interessant
- alle ⇒ *weil*: kA
- Zeit ⇒ *weil*: akt. Thema wegen Seminarbesuch
- E-Werk ⇒ *weil*: kA
- E-Werk ⇒ *weil*: auf Grund v. besonderem Interesse
- Spielestation ⇒ *weil*: weil die Spiele sehr viel Spaß machen
- Energie ⇒ *weil*: kA
- wechselnde Sonderausstellungen mit immer neuen Themen ⇒ *weil*: kA
- Sonderausstellung ⇒ *weil*: Raum, Zeit, Universum ist sehr interessant
- Kommunikation, Musik, Spiele ⇒ *weil*: kA

- Sprache, Gestik ⇒ *weil*: pers. Neigung
- E-Werk ⇒ *weil*: kA
- Netzwerk ⇒ *weil*: so noch nie aufbereitet gesehen
- Schaltpläne (Ampeln etc.) und Elektrolyse-Anlage ⇒ *weil*: kA
- Wir haben zusätzlich Experimentierkisten im 6. Stock gebucht / probiert  
⇒ *weil*: kA
- Werkstatt, Kommunikation ⇒ *weil*: viele Möglichkeiten zum Mitmachen  
bestehen
- Werkstatt, Spielwerk ⇒ *weil*: kommt meinen Interessen am nächsten
- Wasserkraft, Wind, Wasserstoffrakete ⇒ *weil*: für Kinder anschaulich  
und praktisch erfahrbar
- Werkstatt ⇒ *weil*: lebensnah & spannend
- Spielwerk ⇒ *weil*: man neue Dinge sieht, die auch ohne PC, Fernseher  
usw. unterhalten können
- Spielwerk und Werkstatt ⇒ *weil*: Am meisten Experimente (Kinder  
waren begeistert)
- Energie ⇒ *weil*: Aktuell viel diskutiertes Thema
- Spielwerk ⇒ *weil*: kA
- 4. Stock ⇒ *weil*: wg. meinem Sohn (Beruf)
- Kommunikation ⇒ *weil*: interessant + Kinder hatten Spaß
- Spiele, Talentsuche ⇒ *weil*: kA
- Netzwerk ⇒ *weil*: kA
- Wasserstoffrakete, Stecker basteln, Windkanal ⇒ *weil*: anschaulich,  
technisch, gut zu spielen (bspw. Auto verkehrt herum)
- Sprache, Technik, Energie ⇒ *weil*: weil Dinge des tägl. Lebens sichtbar  
(durch Experimente) erklärt werden
- Sonderausstellung Zeit ⇒ *weil*: sehr informativ
- Netzwerke ⇒ *weil*: Technologie der Zukunft
- A: Sonderausstellung; B: (E-Werk) ⇒ *weil*: A: Zeit, sich in EIN Thema  
zu vertiefen
- Freizeit gestalten ⇒ *weil*: Macht immer wieder Spaß
- alle ⇒ *weil*: kA
- Alles! U.a. "Zeit", "Kommunikation" ⇒ *weil*: für Kinder und Erwachsene  
gleichermaßen interessant
- Prinzipiell alles, jedoch ist vieles für jüngere Kinder (<8) schwer ver-  
ständlich ⇒ *weil*: kA
- E-Werk, Netzwerk ⇒ *weil*: teilweise abstrakte Vorgänge kennenlernen

- E-Werk ⇒ *weil*: kA
  - E-Werk + Werkstatt ⇒ *weil*: kA
  - Werkstatt ⇒ *weil*: kA
  - Sonderausstellung / E-Werk ⇒ *weil*: Pädagogischer Wert? Aktueller Bezug. Aufmachung!
  - Spielwerk: 1 ⇒ *weil*: selbständiges Basteln der Kinder
  - Energie umwandeln ⇒ *weil*: kA
  - interaktive ⇒ *weil*: weil man weniger liest + mehr tut
  - Knallgas, Robotik, Getriebe ⇒ *weil*: Alltägliches wird erklärt
  - Sonderausstellung Zeit ⇒ *weil*: persönliches Interesse - insbes. Raum + Zeit, Weltall
  - Werkstatt ⇒ *weil*: kA
  - Zeit ⇒ *weil*: persönliches Thema seit einiger Zeit
  - Spielwerk ⇒ *weil*: besonders interessant für Kinder
  - Zeit ⇒ *weil*: kA
  - E-Werk + Sonderausstellung ⇒ *weil*: kA
  - Kommunikation / Stimme, Sprache ⇒ *weil*: kA
  - Spielwerk ⇒ *weil*: da jede Altersgruppe angesprochen wird
  - Netzwerk, Sonderausstellung "Zeit" ⇒ *weil*: kA
  - Werkstatt, meisten Maschinen + Möglichkeiten der Interaktion ⇒ *weil*: kA
  - Zeit ⇒ *weil*: neu, gut erklärt
- Hinweis:
    - Bei den Befragungen im November (sie die ersten Antworten in der Liste) wurde für die Begründung eine Struktur vorgegeben („Besonders hat mir daran gefallen ...: die Gestaltung / das Thema / Sonstiges: ...“).

## 7. Wünschen Sie sich weitere Themen, die in der experimenta präsentiert werden sollten?

## • Anzahl Nennungen



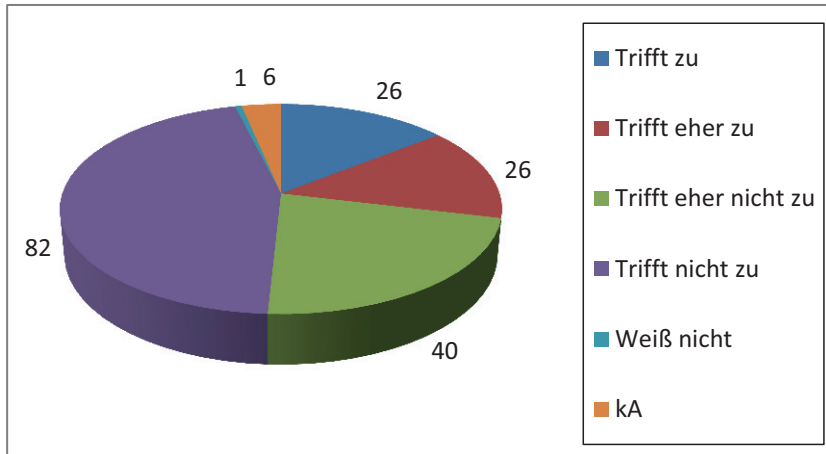
## • Detailantworten unter „Ja, die Themen: ...“

- a) Elektrotechnik-Grundlagen (Stromkreis, Leiter, Nichtleiter); b) mehr Mechanik
- Lebensmittel
- biologische Themenbereiche
- Astronomie, Teilchenphysik
- Chemie
- Weltraum, PC - wie funktioniert
- falls möglich, aus dem Bereich Chemie
- Nachhaltiges Leben (Nachhaltigkeit i. Allgemeinen)
- Chemie?!
- Natur
- Tiere
- Erde / Umwelt
- Galaxie
- Dampfkraft, Pneumatik
- Planeten, Motoren, Universum, Atomwerke, ITER (Kernschmelze)
- Roboter
- Luft, Wasserdruck, weil Kinder dabei praktisch erleben können, wie Wasser sich praktisch verhält unter verschiedenen Umständen, so auch Luft
- Bionik
- Fusionskraftwerk, Higgs-Partikel mit LHC
- Mathematik / Physik / Chemie
- Weltraum

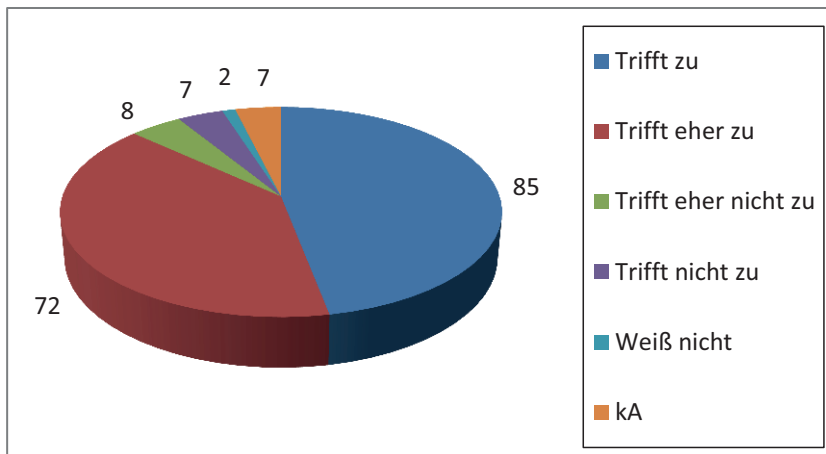
- Verkehr
  - Medizin
  - Weltraum
  - Virtualität
  - Medizin, Gesundheit, Ernährung
  - Lichtbrechung - Farbspektrum
  - Leben oder menschlicher Organismus
  - Umwelt
  - Solarenergie, selber Experimente machen
  - für Behinderte zugänglich, z.B. Blinde
  - evtl. noch mehr 3D Experimente
  - Computer / soziale Netzwerke
  - Bildende Kunst / Kunsthandwerk, Lebensmittel und ihre Herstellung / Anbau
  - Sinn, Religionen
  - Chemie / Physik
  - Umweltbelastung, -zerstörung
  - mehr "basteln" in den Bereichen
  - Chemie
  - Motoren detaillierter
  - Physik
- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Nein...“ beantwortet)
    - wenn sie regelmäßig durch Sonderausstellungen ergänzt wird

## 8. Wie würden Sie Ihre Erfahrungen mit den Experimentierstationen beschreiben?

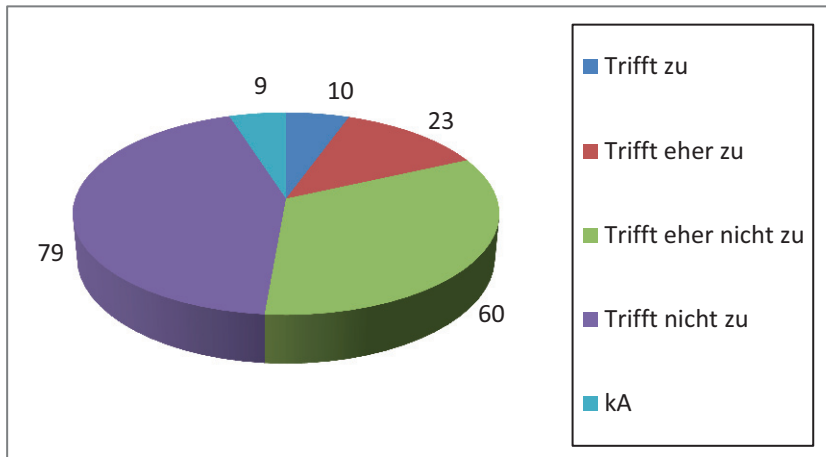
- Nennungen zu „Anfangs war es etwas ungewohnt für mich, Ausstellungsstücke nicht nur ansehen, sondern auch benutzen zu dürfen.“ (Frage 8-1)



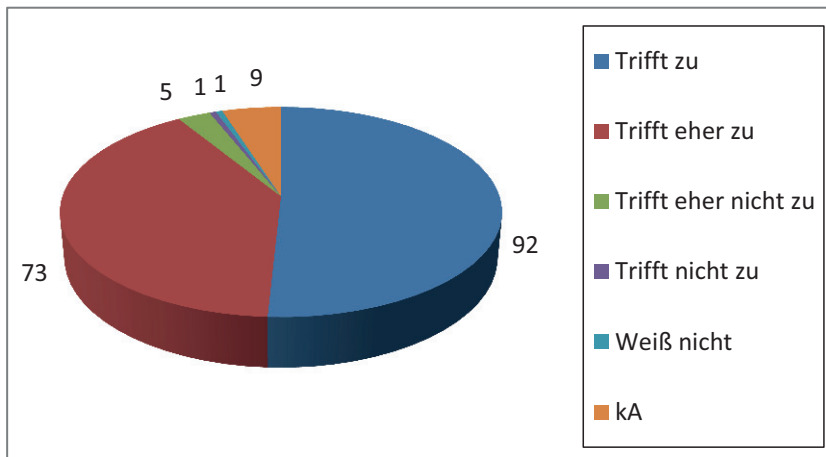
- Nennungen zu „Das Experimentieren an den Stationen bzw. ihre Bedienung ist mir insgesamt leicht gefallen.“ (Frage 8-2)



- Nennungen zu „Ich habe überwiegend anderen Besuchern beim Experimentieren zugeschaut.“ (Frage 8-3)

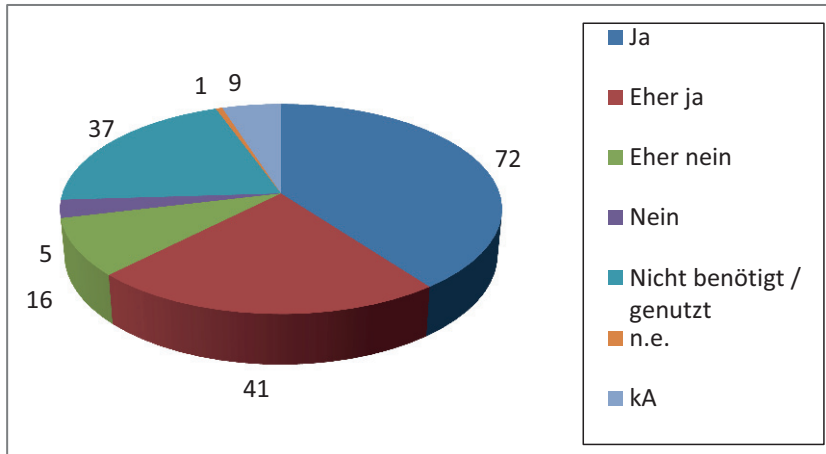


- Anmerkungen von Besuchern, die die Frage 8-3 mit „trifft eher zu“ beantwortet hatten
  - Leider
  - viele Besucher
  - weil besetzt
- Nennungen zu „Ich habe verstanden, was mit den Stationen an Inhalten vermittelt werden sollte.“ (Frage 8-4)

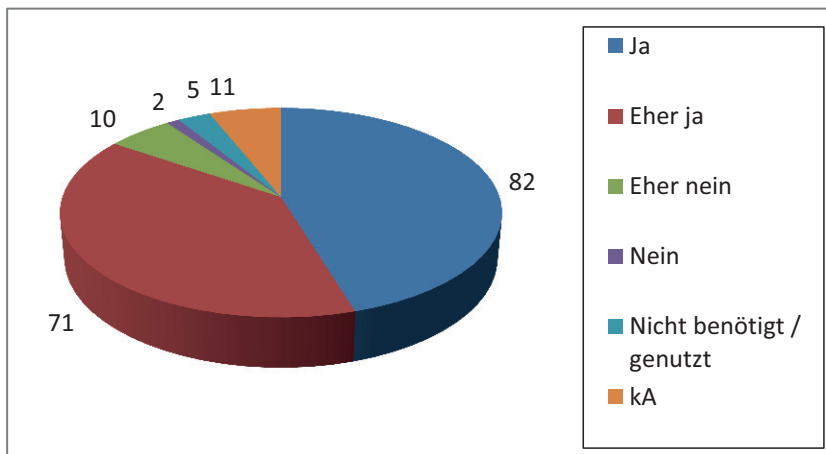


9. Haben Ihnen die unten stehenden Angebote geholfen, die präsentierten Inhalte besser zu verstehen oder diese zu vertiefen?

- Nennungen zu „Besucherbetreuer“ (Frage 9-1)

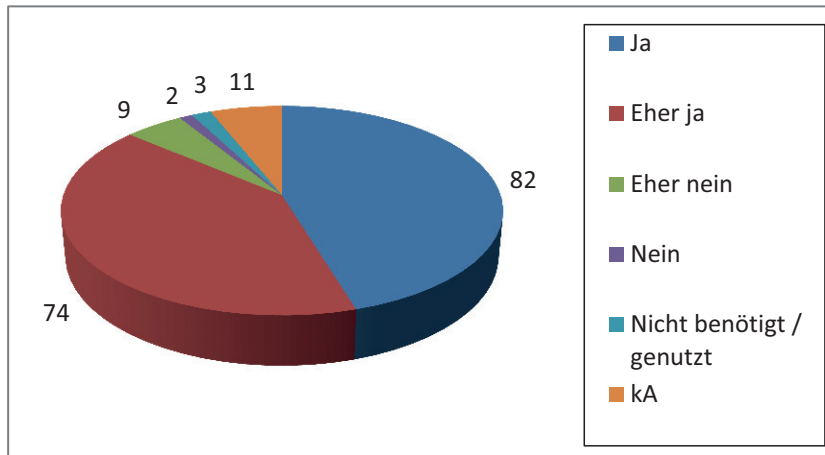


- Nennungen zu „Beschreibungen zur Station“ (Frage 9-2)

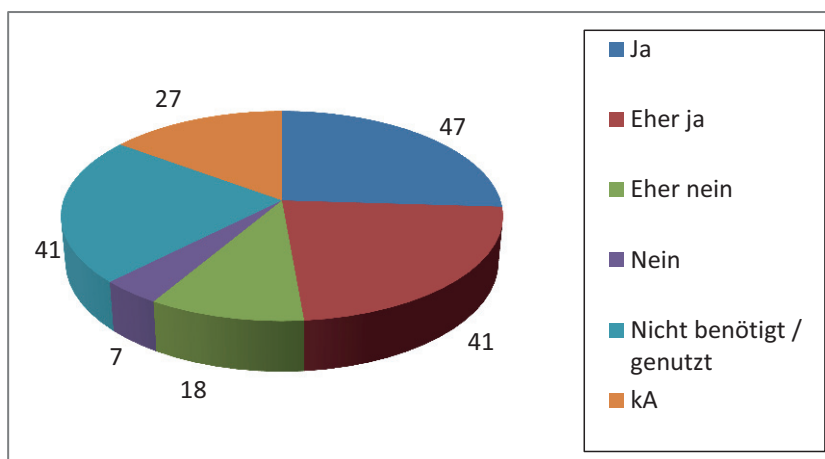


- Anmerkung eines Besuchers, der Frage 9-2 nicht beantwortet hatte
  - nicht immer

- Nennungen zu „Ergänzende Informationen (Texte, Bilder, Videos etc.)“ (Frage 9-3)



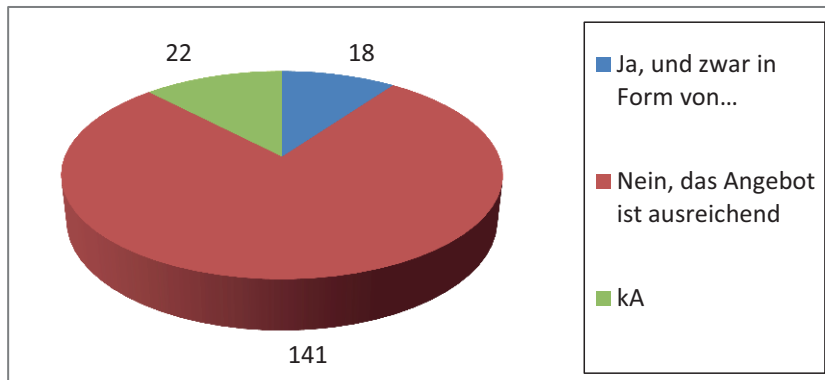
- Nennungen zu "Talentschmieden" (Frage 9-4)



- Anmerkung eines Besuchers, der Frage 9-4 mit „nicht benötigt / genutzt“ beantwortet hatte
  - kein Platz in der Autowerkstatt, hatten 40 min gewartet

10. Hätten Sie sich weitere Angebote zur Information oder Vertiefung der präsentierten Inhalte gewünscht?

- Anzahl Nennungen

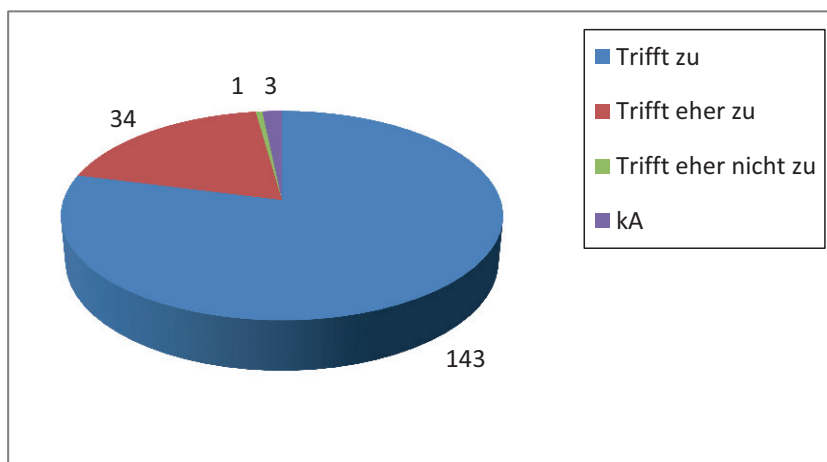


- Detailantworten unter „Ja, ...in Form von: ...“
  - noch mehr Vielfalt
  - sichtbare Helfer/innen
  - siehe Frage 7.<sup>203</sup>
  - Talentschmieden
  - exaktere Beschreibungen
  - bei manchen manche
  - z.B. Einführung, Infos zur Aufgabenstellung oder Zweck des Angebots
  - weitere Talentschmieden
  - Beschreibungen + Bilder
  - Infomaterial / Flyer
  - mehr Zeit, weitere Besuche
  - Kunst
  - Audioführungen
  - mehr Ruhezeiten; die Vielfalt der Angebote verleitet zur Oberflächlichkeit
  - kindgerechte Infos
  - Leitfäden durch die Ausstellung!
  - interaktive Videos
  - Bibliothek zu manchen Themen

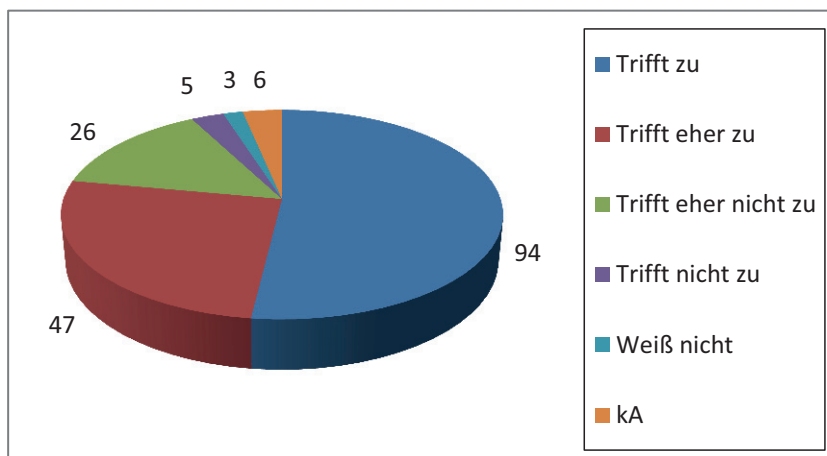
<sup>203</sup> Antwort auf Frage 7: Lebensmittel

11. Wie beurteilen Sie die experimenta allgemein?

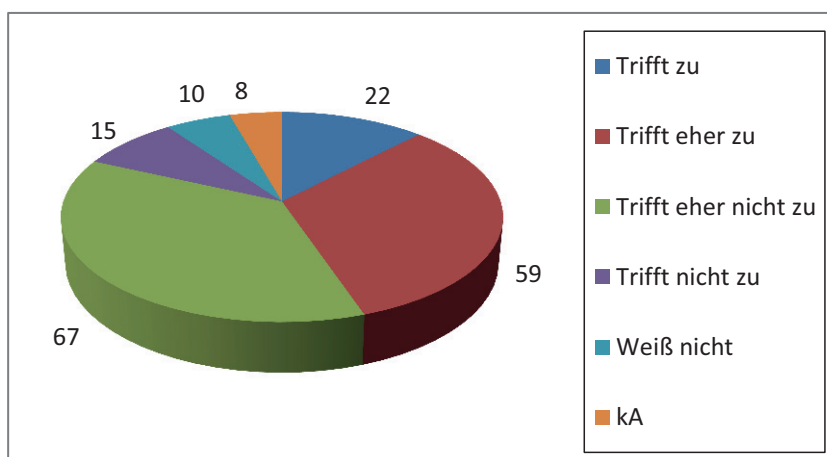
- Anzahl Nennungen zu „Mir hat die Ausstellung gefallen.“ (Frage 11-1)



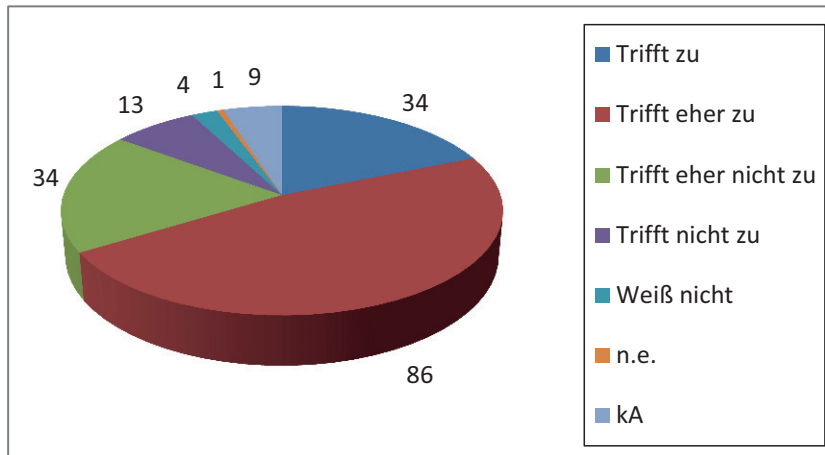
- Anzahl Nennungen zu „Ich nehme aus der Ausstellung neues Wissen mit.“ (Frage 11-2)



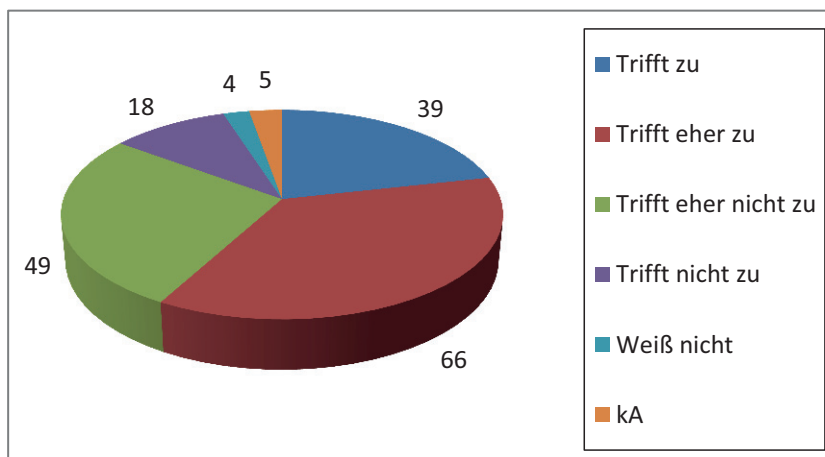
- Anzahl Nennungen zu „Einige Dinge, die ich heute kennengelernt habe, kann ich zukünftig anwenden.“ (Frage 11-3)



- Anzahl Nennungen zu „Mir wurden Themen bzw. Zusammenhänge aus meinem Alltag verständlicher.“ (Frage 11-4)

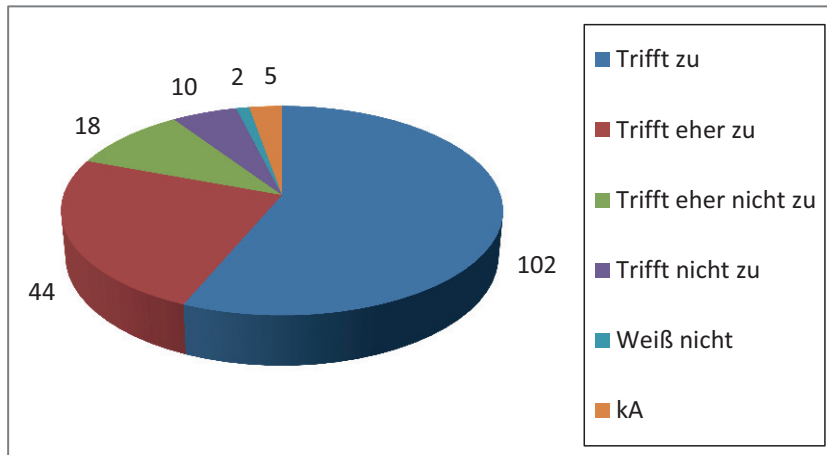


- Anzahl Nennungen zu „Die Ausstellung hat mein Interesse an einer Vertiefung bestimmter Themen geweckt.“ (Frage 11-5)



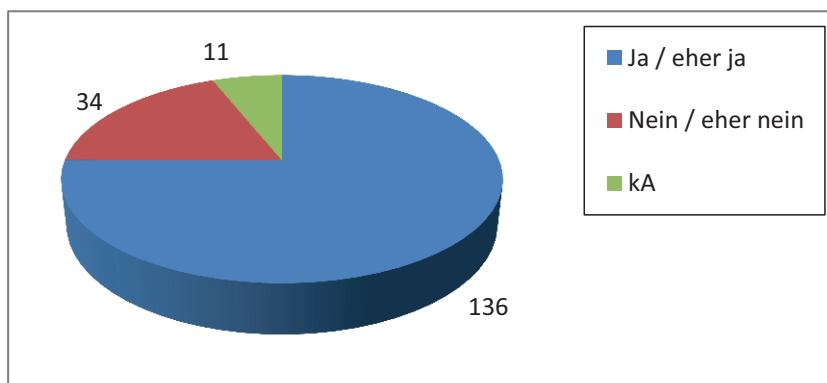
- Anmerkung eines Besuchers zu Frage 11-5, der mit „Trifft nicht zu“ geantwortet hatte
  - da nicht notwendig!

- Anzahl Nennungen zu „Ich werde die experimenta auch Erwachsenen (ohne Kinder) weiterempfehlen.“ (Frage 11-6)



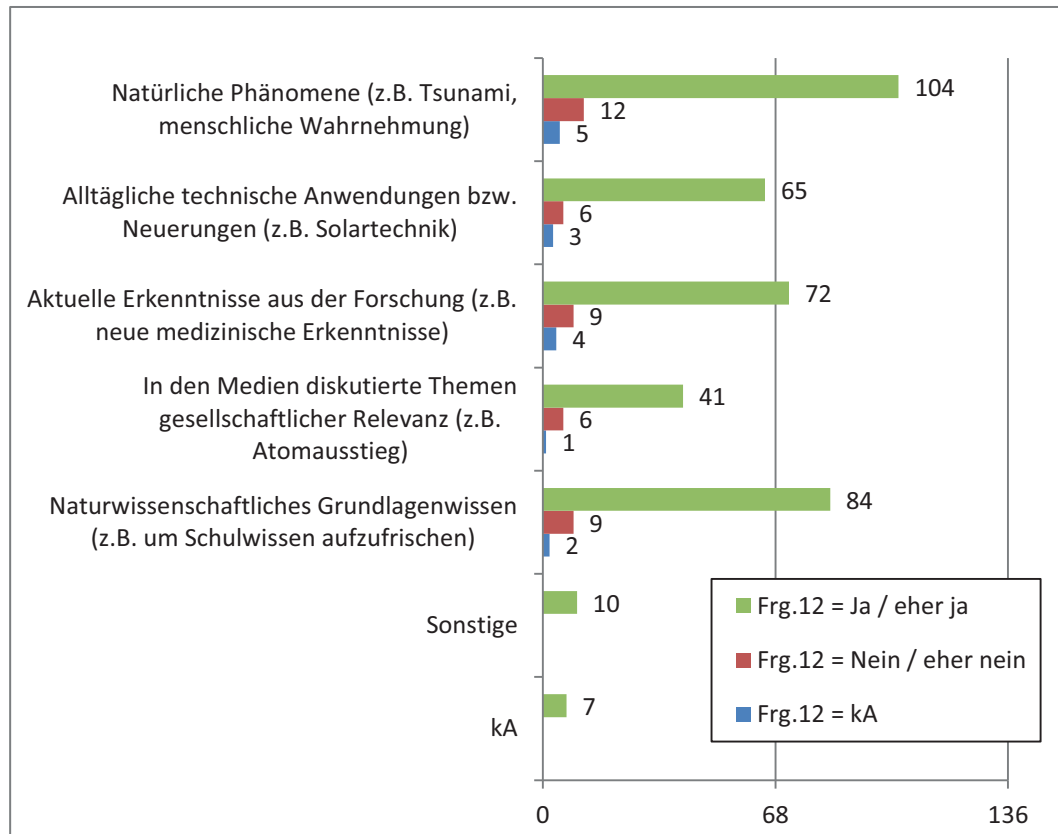
12. Würden Sie interaktive Ausstellungen wie die experimenta nutzen, um sich Wissen zu bestimmten Themen anzueignen?

- Anzahl Nennungen



13. Zu welchen Themen würden Sie sich interaktive Ausstellungen wie die experimenta wünschen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Anzahl Nennungen

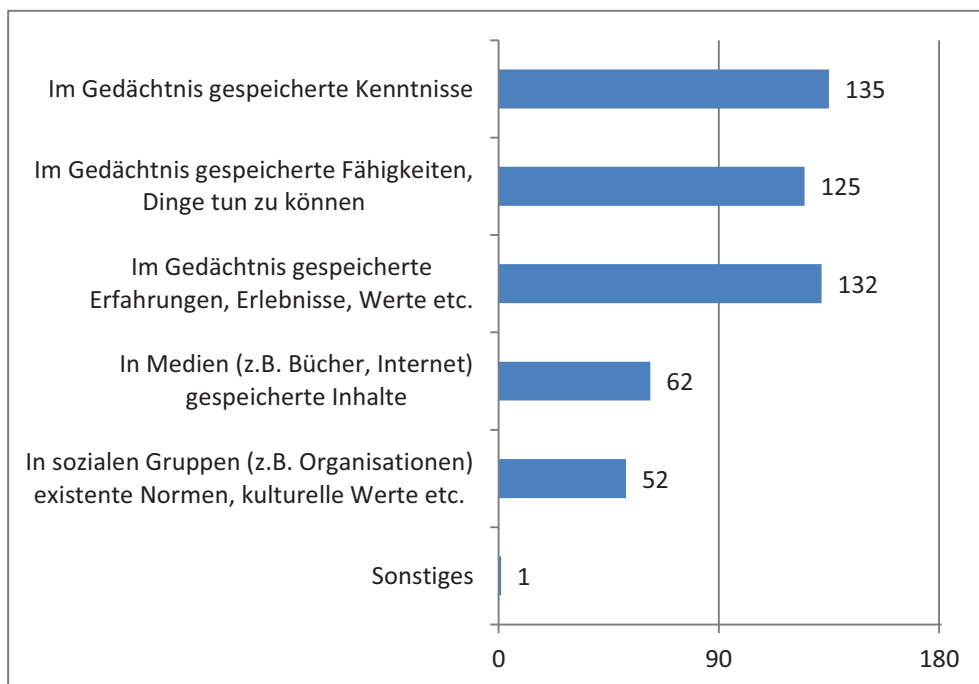


- Hinweis zur Legende (unterschiedliche Datencluster)
  - Frage 13 sollte nur beantwortet werden, wenn Frage 12 mit „Ja / eher ja“ beantwortet wurde.
- Detailantworten unter „Sonstige: ...“
  - Psychologie
  - Umweltschutz, Energiesparen; E-Mobil
  - Entstehungsgeschichte Menschheit
  - Bautechnik
  - Geographie, andere Kulturen
  - Nicht "Schulwissen auffrischen", sondern "aktualisieren lernen, was neu ist"
  - Ernährung, Musik + bildende Künste
  - Regenwald, Wasserkreislauf
  - Anatomisches Wissen über Mensch / Tiere
  - Bionik

- Anmerkung eines 18-jährigen Besuchers zu Antwortmöglichkeit 13-5 („Naturwissenschaftliches Grundlagenwissen...“)
  - tolle Idee!

14. Welche der hier genannten Dinge würden Sie als Wissen bezeichnen? (Mehrfachnennungen möglich)

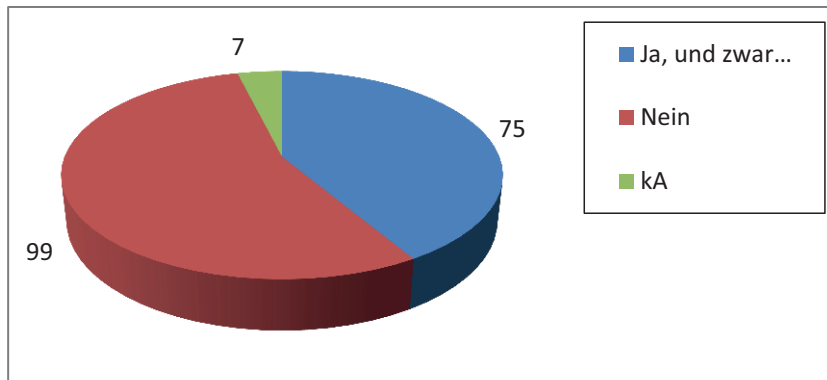
- Anzahl Nennungen



- Hinweis zu „Sonstiges: ...“
  - Antwort wurde genannt, aber nicht näher erläutert

15. Haben Sie bereits andere interaktive Ausstellungen bzw. ähnliche Ausstellungen wie die experimenta besucht?

- Anzahl Nennungen



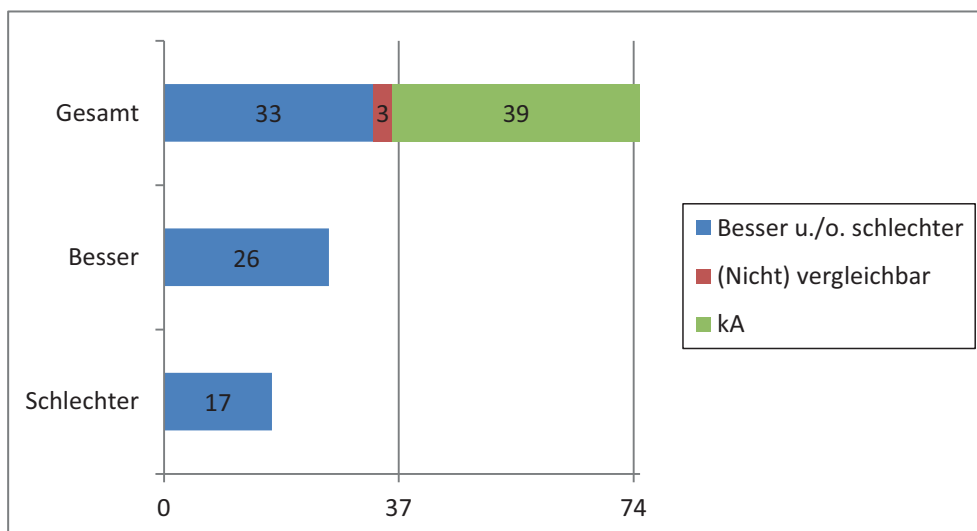
- Detailantworten unter „Ja, und zwar: ...“
  - Phaeno in Wolfsburg
  - Phänomenta in Flensburg
  - ?
  - Stuttgart
  - Deutsches Museum München
  - Mannheim Technik-Museum
  - in Bremen
  - Schaffhausen
  - Experimenta Nagold
  - Phänomenta Cuxhaven, Ausstellung in Köln, Essen
  - Tschechien, Liberec Babylon
  - in der Schweiz / Schwarzwald
  - Phänomenta, Dt. Museum München
  - Deutsches Museum München
  - in Freudenstadt
  - Turm der Sinne, Nürnberg
  - Mathematikum / Gießen, Landesmuseum Mannheim
  - Mathematikum
  - kA
  - Technikmuseum Winterthur
  - Technorama
  - Technorama
  - La Villette (Paris)

- Mannheim
- mathematische Experimente
- Technikmuseum Mannheim
- Schweiz technisches Museum
- ZKM Karlsruhe
- Klimahaus Bremerhaven
- Deutsches Museum
- Pirmasens, Mannheim
- Experimenta in Fehmarn
- Mathematikum Gießen
- Phänomenta; Usedom
- Vancouver, Mannheim L-Museum
- Technikmuseum MA
- Deutsches Museum
- Mannheim, TECHNOSEUM
- kA
- Wolfsburg, Mannheim, im Ausland
- Technorama
- TECHNOSEUM Mannheim
- Technorama Winterthur
- TECHNOSEUM MA
- Deutsches Museum München
- ZKM Karlsruhe
- Stuttgart Ausstellung Klangwelten / Klang 2010
- Technikmuseum Berlin, Haus der kleinen Wunder, Nähe Bad Kissingen
- Deutsches Museum München
- im Ausland
- Universum, Bremen
- Experimenta Bremen
- Landgraf (NL)
- Dt. Museum München
- TECHNOSEUM Heilbronn, Technorama Winterthur, Experimenta Freudenstadt
- Technorama Schweiz
- Dt. Museum MUC; Technikmuseum MH
- Technische Ausstellung, München
- Phänomenta Flensburg + auf Fehmarn

- Phänomenta Flensburg
- kA
- Experimenta als Wanderausstellung / Sonderausstellungen zu versch. Themen Speyer (Junges Museum) f. Kinder
- Technikmuseum Mannheim
- Mannheim (Technikmuseum), Dynamikum
- Technorama, Dt. Museum, "Mathematik zum Anfassen"
- Deutsches Museum
- Science Museum, Boston / Technorama Winterthur, Schweiz
- Haus der Musik, Wien
- Phänomenta Flensburg
- u.a. im Bereich Natur - Bayrischer Wald
- Technorama in Winterthur / Schweiz
- kA
- Deutsch. Mus. München
- Mathematikum Gießen
- Phänomena, ? In Winterthur

16. Was fanden Sie in der experimenta besser bzw. schlechter im Vergleich zu den unter Punkt 15 genannten Ausstellungen?

- Anzahl Nennungen



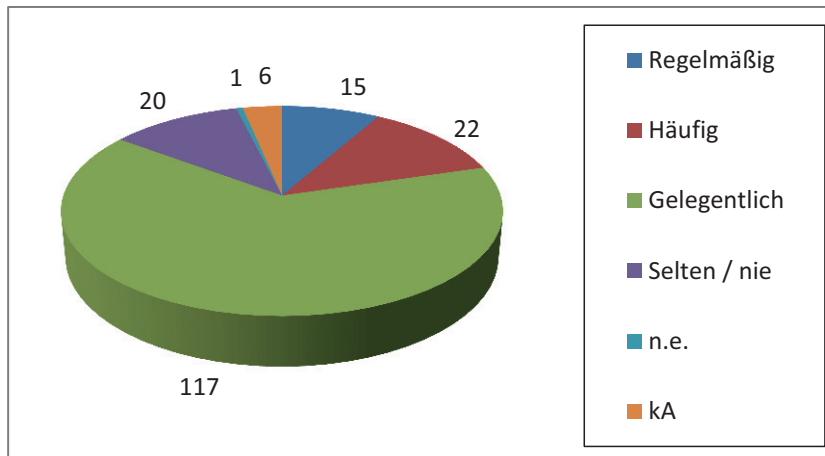
- Hinweis
  - Die Auswertung betrachtet nur die relevanten Fragebögen, d.h. von Besuchern, die unter Punkt 15 mit „Ja“ geantwortet haben.

- Detailantworten unter „Besser / Schlechter: ...“, inkl. verglichene Einrichtung(en)
  - TECHNOSEUM Mannheim, Deutsches Museum München ⇒ *besser*: - / *schlechter*: Dt. Museum hat einen deutlich logischeren Aufbau ("roter Faden")
  - TECHNOSEUM Mannheim, Technorama Winterthur, Experimenta Freudenstadt ⇒ *besser*: abwechslungsreicher / *schlechter*: lauter
  - Phänomenta Flensburg ⇒ *besser*: bessere Exponate, mehr Interaktion / *schlechter*: kaputte Stationen, viel Kinderlärm, keine freien Schließfächer
  - Technorama Winterthur ⇒ *besser*: Das Armband und dessen Auswertung / *schlechter*: Dort gibt es viele, viele, viele Experimente; es ist übersichtlicher
  - TECHNOSEUM Mannheim ⇒ *besser*: didaktische Gestaltung / *schlechter*: kA
  - Technorama Winterthur ⇒ *besser*: die Experimente funktionieren noch alle / *schlechter*: -
  - TECHNOSEUM Mannheim ⇒ *besser*: eher für jüngere Kinder geeignet / *schlechter*: weniger beschreibende Texte
  - Deutsches Museum München ⇒ *besser*: Energie / Wirkungsgrad / *schlechter*: kA
  - Experimenta Freudenstadt ⇒ *besser*: größer / *schlechter*: teurer
  - Phänomenta Flensburg, Phänomenta Peenemünde ⇒ *besser*: größer, moderner, interaktiv über Touchscreens / *schlechter*: -
  - TECHNOSEUM Mannheim, Dynamikum Pirmasens ⇒ *besser*: größer, weniger Besucher / *schlechter*: kA
  - u.a. im Bereich Natur - Bayrischer Wald ⇒ *besser*: größere Themenvielfalt, mehr interaktive Möglichkeiten / *schlechter*: kA
  - TECHNOSEUM Mannheim; Phaeno Wolfsburg, im Ausland ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: Es gab kein Infomaterial / Experimenten-Blätter zum mit nach Hause nehmen
  - Universum Bremen ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: Kinderlärm
  - Technorama Winterthur, Science Museum Boston ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: kommt leider ans Technorama nicht ran, ist aber für die Region super!

- 
- Phaeno Wolfsburg ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: Phaeno bietet mehr beeindruckende Experimente
  - kA ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: x
  - kA ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: zu voll!!!
  - Experimenta als Wanderausstellung / Sonderausstellungen zu versch. Themen Speyer (Junges Museum) f. Kinder ⇒ *besser*: kindgerecht + erwachsenengerecht / *schlechter*: kA
  - Deutsches Museum München ⇒ *besser*: mehr aktives Eingreifen, selber machen / *schlechter*: -
  - ZKM Karlsruhe ⇒ *besser*: Mehr Interaktion und weniger Kunst / *schlechter*: Sehr stark auf Kinder ausgerichtet
  - TECHNOSEUM Mannheim, Vancouver ⇒ *besser*: mehr interaktive Stationen / *schlechter*: etwas unübersichtlich
  - Experimenta Nagold ⇒ *besser*: mehr praktische Versuche; für Kinder bessere Exponate / *schlechter*: kA
  - Deutsches Museum München ⇒ *besser*: mehr Spaß, kleinere Hürde, spielerischer / *schlechter*: Geräuschpegel ist hoch
  - TECHNOSEUM Mannheim ⇒ *besser*: mehr zum Ausprobieren / *schlechter*: kA
  - Turm der Sinne Nürnberg ⇒ *besser*: Sehr viel umfangreicher / *schlechter*: kA
  - Stuttgart ⇒ *besser*: übersichtlicher / *schlechter*: -
  - TECHNOSEUM Mannheim ⇒ *besser*: Übersichtlichkeit / Größe / *schlechter*: Einzelne Teilbereiche umständlich zu erreichen
  - TECHNOSEUM Mannheim, Dynamikum Pirmasens ⇒ *besser*: umfangreicher / *schlechter*: -
  - Phänomenta Flensburg ⇒ *besser*: vielfältiger / *schlechter*: "erschlagend" durch Größe
  - Ausstellung Klangwelten Stuttgart ⇒ *besser*: vielfältiger / *schlechter*: kA
  - Mathematikum Gießen ⇒ *besser*: vielfältiger / *schlechter*: kA
  - TECHNOSEUM Mannheim ⇒ *besser*: x / *schlechter*: kA
-

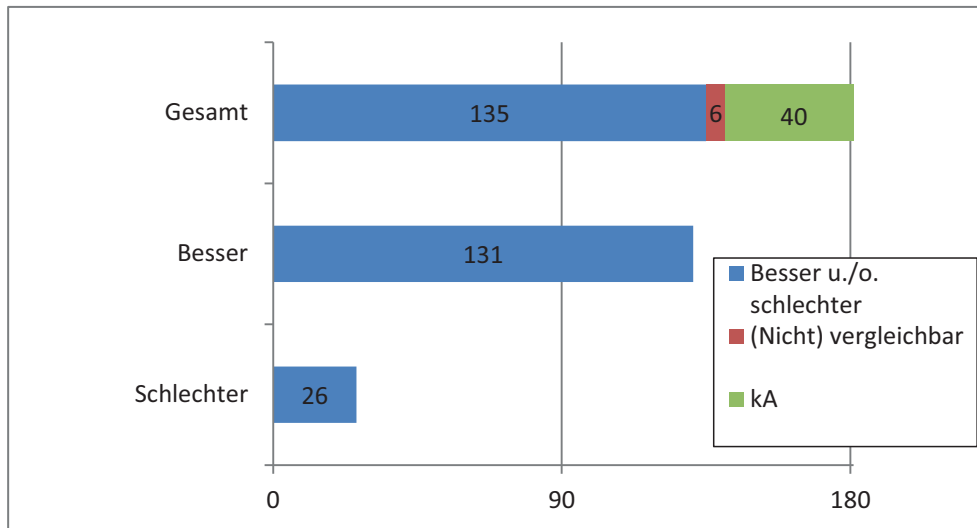
17. Wie oft gehen Sie in Ihrer Freizeit in klassische Museen, die keine interaktiven Exponate bzw. Experimentierstationen zeigen?

- Anzahl Nennungen



18. Was fanden Sie in der experimenta besser bzw. schlechter im Vergleich zum klassischen Museum?

- Anzahl Nennungen



- Detailantworten unter „Besser / Schlechter: ...“
  - *besser*: man kann etwas anfassen + testen / *schlechter*: viel los, wenig Möglichkeit, zu testen + probieren
  - *besser*: da meist selbsterklärend / *schlechter*: kA
  - *besser*: interaktive Inhalte / *schlechter*: -
  - *besser*: das Selber-machen-dürfen, der Alltagsbezug, die aktive Wissensvermittlung / *schlechter*: kA

- 
- *besser*: Ausprobieren / *schlechter*: kA
  - *besser*: alles, Aktivität etc. / *schlechter*: kA
  - *besser*: Man kann anfassen + ausprobieren / *schlechter*: kA
  - *besser*: Aktionen, die man selbst machen kann / *schlechter*: -
  - *besser*: Knöpfe etc. zum Mitmachen / *schlechter*: kA
  - *besser*: Anwendungen ausprobieren / *schlechter*: kA
  - *besser*: die Möglichkeit, selbst zu handeln / *schlechter*: kA
  - *besser*: x / *schlechter*: kA
  - *besser*: praxisnah, erlebbar / *schlechter*: kA
  - *besser*: Dinge auszuprobieren / *schlechter*: Geräuschpegel
  - *besser*: "Learning by doing" / *schlechter*: kA
  - *besser*: ("Besser:" unterstrichen) / *schlechter*: kA
  - *besser*: Durch Beispiele besser zu verstehen / *schlechter*: (Versuche)
  - *besser*: da aktuelle Themen / *schlechter*: kA
  - *besser*: aktives Erleben / *schlechter*: -
  - *besser*: Themen sind breiter angelegt / *schlechter*: bei spezifischem Interesse ist man anderweitig ev. besser aufgehoben
  - *besser*: aktives Mitmachen, selbst erfahren, das ist viel spannender! / *schlechter*: -
  - *besser*: interaktiv / *schlechter*: kA
  - *besser*: aktives Lernen / *schlechter*: wenig Historie, welche die Entwicklung zeigt
  - *besser*: x / *schlechter*: kA
  - *besser*: Man kann mit allem etwas tun / *schlechter*: -
  - *besser*: Dass man was tun kann / *schlechter*: kA
  - *besser*: alles / *schlechter*: kA
  - *besser*: Der aktive Teil / *schlechter*: kA
  - *besser*: lernen / verstehen durch anfassen - ausprobieren / *schlechter*: manchmal hoher Lärmpegel
  - *besser*: Für Kinder viel interessanter / *schlechter*: Beschränkung auf technische / naturwissenschaftliche Phänomene (weitgehend)
  - *besser*: aktiv sein zu können, Dinge "begreifen" zu können / *schlechter*: kA
  - *besser*: das Ausprobieren, Erfahrungen machen / *schlechter*: -
  - *besser*: Lebendiger, mehr Spaß / *schlechter*: kA
  - *besser*: für Kinder geeignet / *schlechter*: kA
-

- *besser*: Interaktive Exponate zum Ausprobieren, da es sich gut einprägt / *schlechter*: -
- *besser*: ausprobieren / *schlechter*: kA
- *besser*: aktiv / *schlechter*: -
- *besser*: man kann mit den "Händen" schauen / *schlechter*: kA
- *besser*: Ausstellungsstücke auch benutzen zu dürfen / *schlechter*: kA
- *besser*: dass man alles ausprobieren kann / *schlechter*: kA
- *besser*: spannend & interaktiv / *schlechter*: kA
- *besser*: Interaktivität / *schlechter*: ?
- *besser*: aktiv, zum Anfassen -> Handlungsorientierung! / *schlechter*: kA
- *besser*: selbst Versuche machen / *schlechter*: -
- *besser*: Interessant für jüngere Kinder / *schlechter*: sehr laut / viel "Trubel"
- *besser*: spielerische Informationen / *schlechter*: kA
- *besser*: für alle Altersklassen geeignet, durch "begreifen" besser zu merken / *schlechter*: kA
- *besser*: Dass es interessanter & spannender war, nicht langweilig / *schlechter*: kA
- *besser*: x / *schlechter*: kA
- *besser*: x / *schlechter*: kA
- *besser*: besser für Kinder, da mit Interaktion verbunden / *schlechter*: -
- *besser*: da aktives Mitwirken / *schlechter*: kA
- *besser*: Modelle zum Ausprobieren / *schlechter*: -
- *besser*: selbst testen / *schlechter*: kA
- *besser*: es ist spannender, weil man selber was ausprobieren kann / *schlechter*: kA
- *besser*: Lernen durch probieren, anfassen / *schlechter*: kA
- *besser*: learning by doing / *schlechter*: kA
- *besser*: lebendiger / *schlechter*: kA
- *besser*: Da es auch für Kinder ist / *schlechter*: kA
- *besser*: interaktive Elemente / *schlechter*: kA
- *besser*: aktive Teilnahme, Wissen wird sehr gut vermittelt / *schlechter*: zieht leider sehr viel kleine Kinder an, welche "Ergebnisse" kaputt machen und viel zerstören
- *besser*: Interaktivität! / *schlechter*: zu viel Video
- *besser*: aktives Mitmachen / *schlechter*: kA

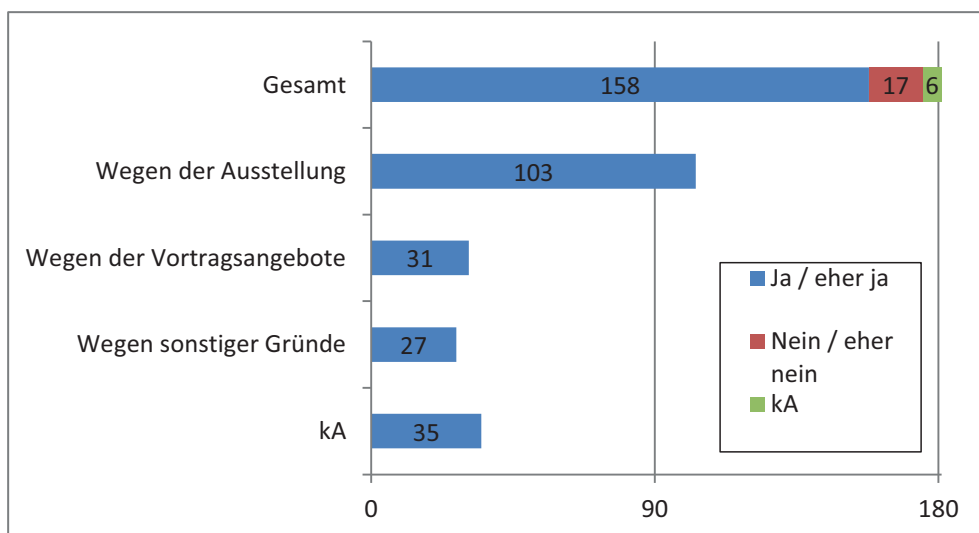
- 
- *besser*: Man kann selbst viel ausprobieren + Neues erlernen / *schlechter*: Man braucht mehr Zeit
  - *besser*: interaktive Beteiligung, nicht nur mit den Augen lernen / *schlechter*: kA
  - *besser*: weil Kinder aktiv werden / *schlechter*: kA
  - *besser*: interaktive Möglichkeiten / *schlechter*: kA
  - *besser*: Anschaulichkeit + Experimentieren können / *schlechter*: kA
  - *besser*: mehr Aktion als Konsum / *schlechter*: mehr Unruhe
  - *besser*: interaktiver, moderner / *schlechter*: relativ zusammenhanglose Darstellung
  - *besser*: kA / *schlechter*: zu laut
  - *besser*: viel zum Ausprobieren für Kinder / *schlechter*: kA
  - *besser*: interessanter für Kinder / *schlechter*: -
  - *besser*: ! / *schlechter*: kA
  - *besser*: man kann selber mitmachen / *schlechter*: kA
  - *besser*: ich kann alles anfassen und ausprobieren / *schlechter*: kA
  - *besser*: Objekte sind aktiv / *schlechter*: kA
  - *besser*: attraktive Gestaltung / *schlechter*: kA
  - *besser*: x / *schlechter*: kA
  - *besser*: die Zeit geht schneller rum, da man die Dinge anfassen und probieren kann / *schlechter*: kA
  - *besser*: da interaktiv / *schlechter*: kA
  - *besser*: Das Anfassen und Lernen / *schlechter*: -
  - *besser*: Ausprobieren, alle Sinne gefordert / *schlechter*: Andere Museen haben Schwerpunkte und sind dort dann besser
  - *besser*: aktive Mitarbeit / *schlechter*: -
  - *besser*: viel zum Ausprobieren, gerade auch f. Kinder / *schlechter*: kA
  - *besser*: Die Erfahrung, Sachen ertasten zu können / *schlechter*: kA
  - *besser*: für Kinder / *schlechter*: kA
  - *besser*: weniger ist mehr, nicht der permanente Bildungsdruck / *schlechter*: kA
  - *besser*: kA / *schlechter*: Lärm, abgelenkt werden, Oberflächlichkeit
  - *besser*: Interaktion / *schlechter*: Lärm, oft nur "oberflächliches" Wissen
  - *besser*: mehr Aktivität / *schlechter*: 0
  - *besser*: Ausprobieren, praktische Experimente / *schlechter*: kA
  - *besser*: Mitmach- und Selbstmachexperimente / *schlechter*: Lautstärke
  - *besser*: Interaktion / *schlechter*: kA
-

- *besser*: aktives Lernen / *schlechter*: kA
- *besser*: Dinge ausprobieren u. anfassen zu können / *schlechter*: kA
- *besser*: mehr Experimente / *schlechter*: kA
- *besser*: x; neue Art von Museum, selbst aktiv sein zu können / *schlechter*: kA
- *besser*: selbst ausprobieren können / *schlechter*: kA
- *besser*: Weil Kinder aktiv mitmachen konnten / *schlechter*: lange Wartezeiten, z.B. Autowerkstatt
- *besser*: die Möglichkeit, selber auszuprobieren / *schlechter*: kA
- *besser*: Es wird besser erklärt / *schlechter*: Zu voll
- *besser*: abwechslungsreicher, man darf die Exponate anfassen / *schlechter*: -
- *besser*: Experimente / *schlechter*: -
- *besser*: das Experimentieren / *schlechter*: kA
- *besser*: die Interaktion / *schlechter*: -
- *besser*: Interaktiv; für Kinder / *schlechter*: kA
- *besser*: aktiv sein, gemeinsames Tun / *schlechter*: -
- *besser*: empirisch / *schlechter*: kA
- *besser*: Interaktivität; Exponate "begreifen" / *schlechter*: -
- *besser*: mitmachen / *schlechter*: dass alle Experimente oft mit Anstehzeit verbunden waren
- *besser*: selbst aktiv werden / *schlechter*: -
- *besser*: x / *schlechter*: kA
- *besser*: der Anschauungseffekt, d.h. selbst etwas tun, die Dinge prägen sich leichter ein / *schlechter*: -
- *besser*: man kann aktiv sein, darf Sachen anfassen / *schlechter*: kA
- *besser*: Erkenntnisgewinn durch Ausprobieren, aktuelle Themen / *schlechter*: kA
- *besser*: Mitmachmuseum / *schlechter*: kA
- *besser*: wegen Technikbezug / *schlechter*: kA
- *besser*: mehr Interaktion / *schlechter*: mehr Lärm
- *besser*: Interaktivität / *schlechter*: -
- *besser*: abwechslungsreichere Wissensvermittlung / *schlechter*: kA
- *besser*: Interaktivität / *schlechter*: zu viele zu kleine Kinder, die nicht wirklich experimentieren, sondern nur auf Knöpfe drücken
- *besser*: tiefere Verarbeitung durch Anwendung / *schlechter*: kA
- *besser*: "Mitmachmöglichkeit" / *schlechter*: kA

- *besser: kA / schlechter: zu voll*
- *besser: interaktiv, kinderfreundlich / schlechter: kA*
- *besser: kA / schlechter: zu voll!!!*
- *besser: aktives Ausprobieren / schlechter: kA*
- *besser: x / schlechter: kA*
- *besser: selbst aktiv sein / schlechter: -*
- *besser: Mitmachangebot / schlechter: kA*
- *besser: für Kinder / schlechter: für Erwachsene*
- *besser: Interaktion, spielend erleben + lernen! / schlechter: -*
- *besser: Interaktivität / schlechter: kA*
- *besser: aktiver / schlechter: kA*

#### 19. Werden Sie noch einmal in die experimenta kommen?

- Anzahl Nennungen

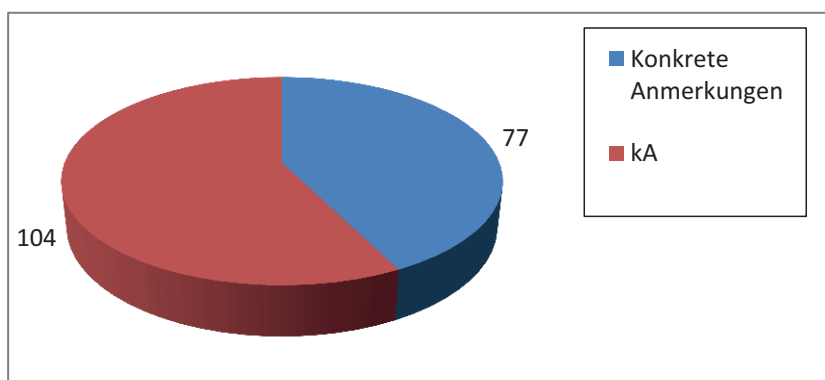


- Anmerkung eines Besuchers zu Antwortmöglichkeit 19-2 („Wegen der Vortragsangebote“)
  - "Fakir-Show"
- Detailantworten unter „Wegen sonstiger Gründe: ...“
  - mit Schülergruppen
  - weil Heilbronn für uns sehr gut erreichbar ist
  - Jahreskarte
  - Sonderausstellungen

- Sonderausstellungen
- kA
- mit Kindern
- prima Freizeitbeschäftigung für Familien mit Kindern, heute war Zeit zu kurz
- kA
- Jahreskarte + (hoffentlich) neue Sonderveranstaltungen
- neue aktive Inhalte
- die Kinder können sich schön austoben
- nur die Hälfte gesehen
- heute zu wenig Zeit war / Interessen (d. Kinder) ändern sich mit dem Alter
- Jahreskarte
- Jahreskarte (zum zweiten Mal)
- In 6 Std. nicht alles gesehen
- wegen der Kinder
- für nur 1 Besuch zu viele Eindrücke!
- um alles kennenzulernen
- Zeitausstellungen / Sonderausstellungen
- kA
- Sonderausstellungen
- wenn weniger los ist
- Vertiefung
- Kinder- u. Enkel-Interesse
- wegen Experimenten

20. Was möchten Sie den Machern der experimenta noch sagen? (Anregungen, Lob, Kritik)

- Anzahl Nennungen



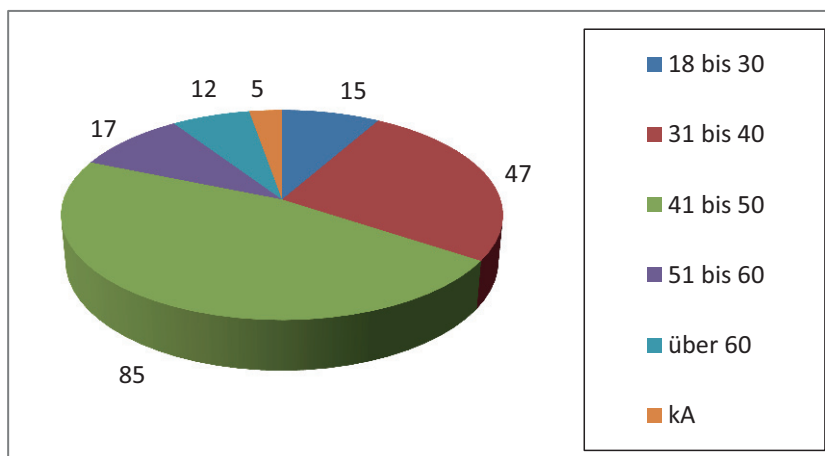
- Detailantworten (Konkrete Anmerkungen)
  - Enkel wollte zuerst nicht mit - war nur schwer ein Ende zu finden
  - weiter so!!!
  - Mehr Schließfächer wären gut
  - mehr auf Leute zugehen, die sich an Experimente nicht herantrauen
  - Super
  - Super
  - Sehr gutes Konzept!
  - Sehr kurzweilige Wissensvermittlung
  - Lob
  - Weitermachen, z.B. neue Sonderausstellungen (-themen)
  - Ausschilderung verbesserungswürdig; wo ist der Eingang
  - Trinkstationen auf mehreren Ebenen -> Gastronomie
  - manche Talentexperimente habe ich mehrfach besucht, hier wäre ein Vergleich interessant
  - In der Physikshow besser erklären, warum etwas so funktioniert. Das ist für die Kinder wichtig.
  - Die Vorträge im Rahmen der Robert Mayer Lecture sind hervorragend, bitte unbedingt beibehalten
  - Lern-Begleiter sollten mehr erklären -> (Spieleetage) waren unfreundlich
  - Regelmäßige Infos über Vorträge / Shows auch in der Presse im Rhein-Neckar-Raum
  - eine tolle Möglichkeit, Wissen an Kinder zu vermitteln (spielerisch)
  - Klasse gemacht!
  - Ø ("Lob" in der Frage eingekreist)
  - Das Angebot ist sehr reichhaltig, wie nehmen viel Erfahrung + Wissen mit! Danke!
  - Vielen Dank für die kreativen, das Denken und Ausprobieren anregenden Exponate. Es macht Spaß!
  - Diese Ausstellung scheint anspruchsvoller als obige. Wissensgebiete werden tiefschichtiger beleuchtet
  - Danke!
  - weiter so!
  - es ist sehr gelungen
  - Good Job :-)

- Toll. Weiter so! Prima
- mehr Methodenvielfalt f. Grundschüler -> weniger Text
- toll, man muss aber öfter hingehen, beim 1. Mal muss man sich erst orientieren
- Ganz großes Lob, weiter so!
- super
- Total gut, hat Spaß gemacht! Super
- Für Kinder super geeignet
- toll
- Super!
- bis jetzt sehr positiv überrascht
- Tolle Sache! Weiter so!
- Dass der Eintritt zu teuer ist.
- Weiter so
- Toll umgesetzt; viele Möglichkeiten zum Lernen; Kaputte Sachen austauschen (Motor!)
- Weniger Video, mehr physikalisches Erleben. Ansonsten super Konzept (Experimenta)
- Bravo!
- sehr schön! Vor allem für Kinder; evtl. noch mehr auf Vorschulkinder auslegen
- Super!
- weniger ist mehr: einfache Experimente wären manchmal
- die Sonderausstellungen sind immer interessant und sehr gut aufgebaut
- Bessere Werbung überregional
- Danke schön
- super, weiter so
- Der erste Stock (Elektro) ist als Einstieg für Kinder ganz schlecht. Die müssten oben starten
- Lärmpegel ist rel. hoch
- Manche Experimente sollten besser gewartet werden - Defekte
- Manche Sachen waren für kleine Menschen schwer zu erreichen
- klasse aktives Lernen
- Weiter so!
- Prima gemacht
- sehr interessant und lehrreich
- Super!!

- super, bitte Ausstellung verlängern
- Weiter so, aber Angebot noch attraktiver gestalten
- Die experimenta ist lohnenswert auch ohne Kinder. Nur das Restaurant ist nicht so toll vom Angebot + den Preisen.
- Ganz toll gemacht!
- bitte auch verständliche Themen für Kinder
- Personal ist freundlich und hilfsbereit
- weiter so
- mehr Sitzgelegenheiten für Erwachsene / Ältere
- Bistro mit günstigeren Getränken / Speiseangeboten wäre familienfreundlicher
- Manche Mitmachexponate haben nicht funktioniert, trotzdem -> weiter so!
- teilweise sehr eng!
- sehr gutes Konzept, evtl. Ausbau der Homepage mit Exponaten
- sehr liebevoll gemacht
- Prima gemacht!
- Klasse, weiter so
- Luft ist schlecht
- Tolle Idee + gut gemacht!
- Erwachsene nehmen oft den Kindern den Platz weg u. verlängern die Wartezeiten

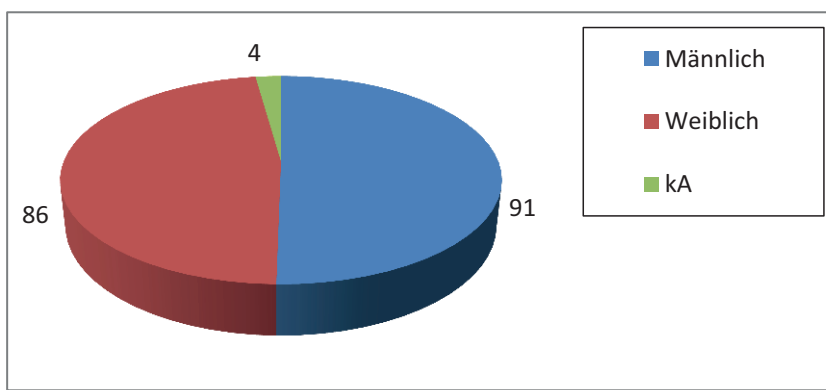
21. Abschließend möchte ich Sie um ein paar Angaben zu Ihrer Person bitten.

- Anzahl Nennungen zu „Geburtsjahr: ...“ (Frage 21-1), gruppiert nach Alter

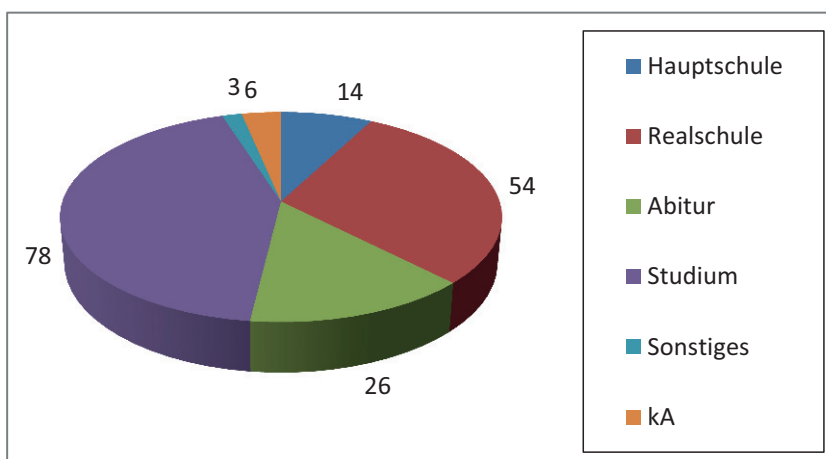


- Anzahl Nennungen zu „Geburtsjahr: ...“ (Frage 21-1), gruppiert nach Jahr
  - 1936: 1
  - 1939: 1
  - 1940: 1
  - 1941: 1
  - 1942: 2
  - 1943: 2
  - 1944: 1
  - 1949: 2
  - 1950: 1
  - 1951: 3
  - 1953: 1
  - 1954: 1
  - 1955: 2
  - 1957: 1
  - 1958: 3
  - 1959: 3
  - 1960: 3
  - 1961: 4
  - 1962: 4
  - 1963: 8
  - 1964: 11
  - 1965: 6
  - 1966: 10
  - 1967: 6
  - 1968: 13
  - 1969: 12
  - 1970: 11
  - 1971: 7
  - 1972: 9
  - 1973: 7
  - 1974: 3
  - 1975: 6
  - 1976: 6
  - 1977: 4
  - 1978: 1

- 1979: 4
  - 1981: 2
  - 1984: 1
  - 1985: 1
  - 1986: 1
  - 1987: 2
  - 1988: 5
  - 1991: 2
  - 1993: 1
- Anzahl Nennungen zu „Geschlecht: ...“ (Frage 21-2)

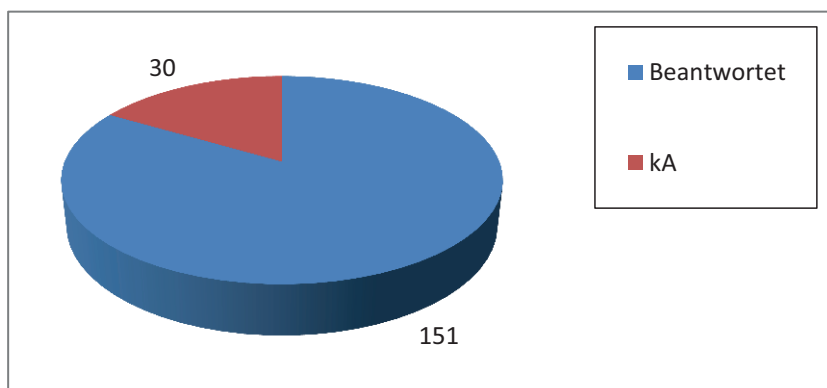


- Anzahl Nennungen zu „Höchster Bildungsabschluss: ...“ (Frage 21-3)



- Detailantworten unter „Sonstiges: ...“
  - Promotion
  - BW
  - Fachhochschulreife

- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Realschule“ beantwortet)
  - Meister
  - Wirtschaftsschule
  - Staatsexamen
- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Hauptschule“ beantwortet)
  - 1 jährige Hauswirtschaftsschule
  - Fachhochschulreife -> Meisterprüfung
- Anzahl Nennungen zu „Aktuell ausgeübte Tätigkeit: ...“ (Frage 21-4), gruppiert



- Antworten im Detail
  - E-Monteur
  - Rentner
  - Lehrer
  - Lehrer
  - Sozialpädagogin, Sozialamt
  - Lehrerin
  - Bürokauffrau
  - Sondermaschinenmechaniker / CNC-Fräser
  - Dipl.-Ing.
  - Industriekauffrau
  - Verkäufer
  - Werkzeugmechaniker
  - Sozialpädagoge
  - Sachbearbeitung BOSCH
  - Krankenschwester
  - Sekretärin - Lehrerin f. techn. Bürofächer

- Schlosser
- Schornsteinfeger
- Sozialer Dienst
- HR-Management
- Softwaretechniker im Vertrieb
- Arzt
- leitende Funktion
- Dipl.-Ing.
- Lehrerin
- Rentnerin
- Angestellte
- Dipl.-Ing. Geschäftsführer
- Selbständiger
- Krankenschwester
- Lehrerin
- Arzt
- Lehrerin
- Konditormeister, Reitlehrer
- Entwicklung
- Hausfrau
- Leitung Grundschulbetreuung
- Ingenieur
- Rentner
- Pensionär
- Technischer Angestellter
- Arbeitnehmer Metallbereich
- Sachbearbeiter
- Sonderfahrzeugtechniker
- Familienhelferin
- Hausfrau
- Referendarin
- Kulturmanagerin
- Lehrerin
- Architektin
- Lehrer
- Kommunikationsfachwirt / Mutter
- Beamter

- MTA
- Hotelfach
- Studium
- Kreativmanager
- Assistentin in der Lehre
- Honorarberater
- Administrator / Entwickler
- Servicetechniker
- Mutterschutz
- Briefträgerin
- Sekretärin
- Sportwissenschaftlerin
- Friseurin
- Hausfrau
- Konstrukteur
- Industriekaufmann
- Maschinenbaukonstrukteur
- techn. Kaufmann
- Schülerin
- Projektleiter
- Musikproduzent
- Geschäftsführer
- Dipl.-Ing.
- Hausfrau
- Zahnarzt
- Angestellte
- Geschäftsführer
- Wartungstechniker
- Verwaltung
- Erzieherin
- Sachbearbeiterin
- Industriekauffrau
- Qualitätsprüfer
- Rentner, Gaststudent
- Leiterin Arztpartnerservice
- Rentnerin
- Schlosser

- Bankangestellte
- CAD-Zeichner
- Ingenieur, Hotline
- Angestellte
- Med. Fachangestellte
- GF
- Projektassistentin
- Entwicklungsingenieur
- Ruhestand
- Student
- Krankenschwester
- Dipl. Sozialpädagoge
- Red. Assistentin
- Ingenieurin / QS
- Ingenieur
- Hausfrau
- Hausfrau
- Elektroniker
- Softwareentwicklung
- Krankenschwester
- Arzthelferin
- Techn. Produktdesignerin
- Dozent
- Soldat
- Erzieherin
- Hausfrau
- Kulturschaffender
- Qualitätsmanagement
- IT-Systemplaner
- Beamtin
- Mediendesign
- Angestellter
- Ingenieur
- Redakteurin
- Studiendirektor
- Selbständig
- Erzieherin

- Bankkauffrau
- Ingenieur
- Einzelhandelskauffrau
- Diplom...wirtin<sup>204</sup>
- Lehrerin
- Gymnasiallehrer für M/PH
- Ing.
- Lehrerin
- Verwaltung
- Administration
- Teilprojektleiter
- Angestellter
- Student
- Psychologin, selbständig
- Notar
- Ingenieur
- Betriebsleiter
- Physiotherapeutin
- Ingenieur
- Controller
- Ärztin
- Rentner
- Dipl. Ökonom
- Lehrer

---

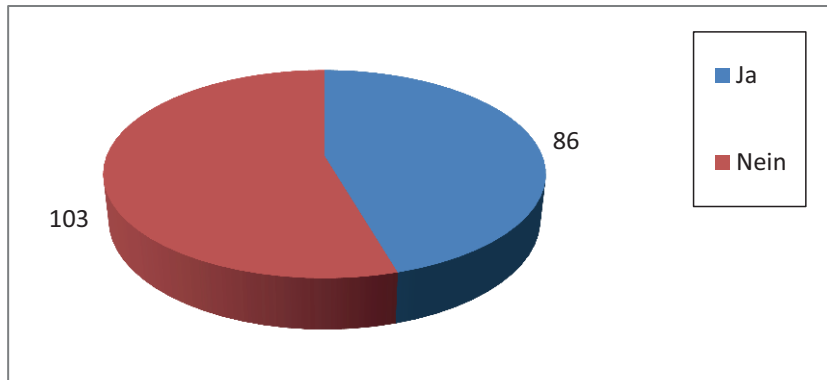
<sup>204</sup> Ein Teil des Textes war nicht lesbar,

---

## (B) Befragungsergebnisse Elementa

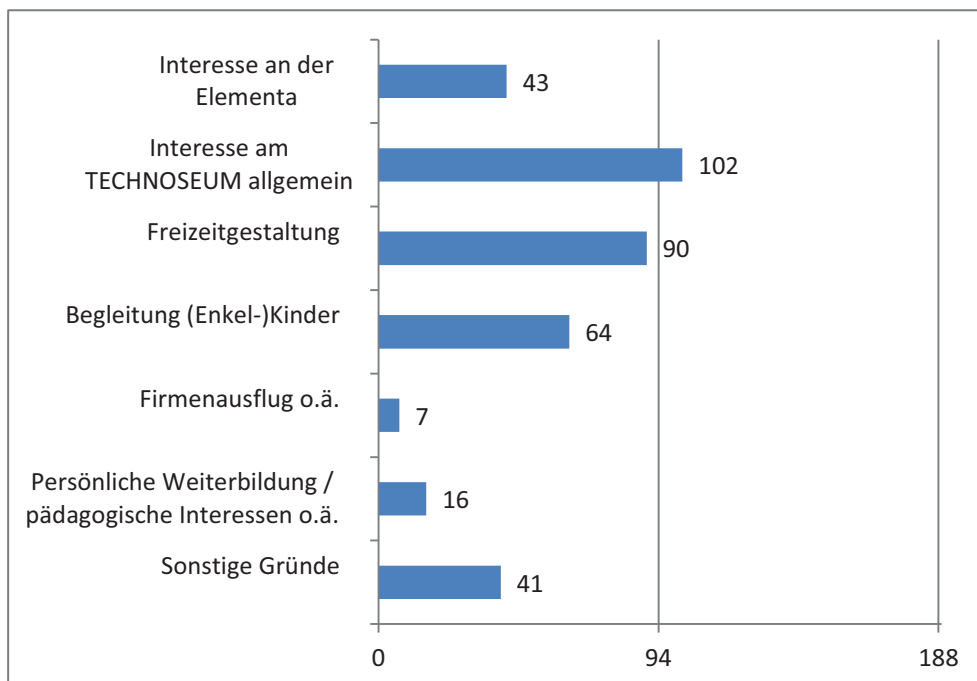
1. Waren Sie heute zum ersten Mal in der Elementa (bzw. in einer Elementa-Ausstellung)?

- Anzahl Nennungen



2. Weshalb sind Sie heute in die Elementa gekommen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Anzahl Nennungen

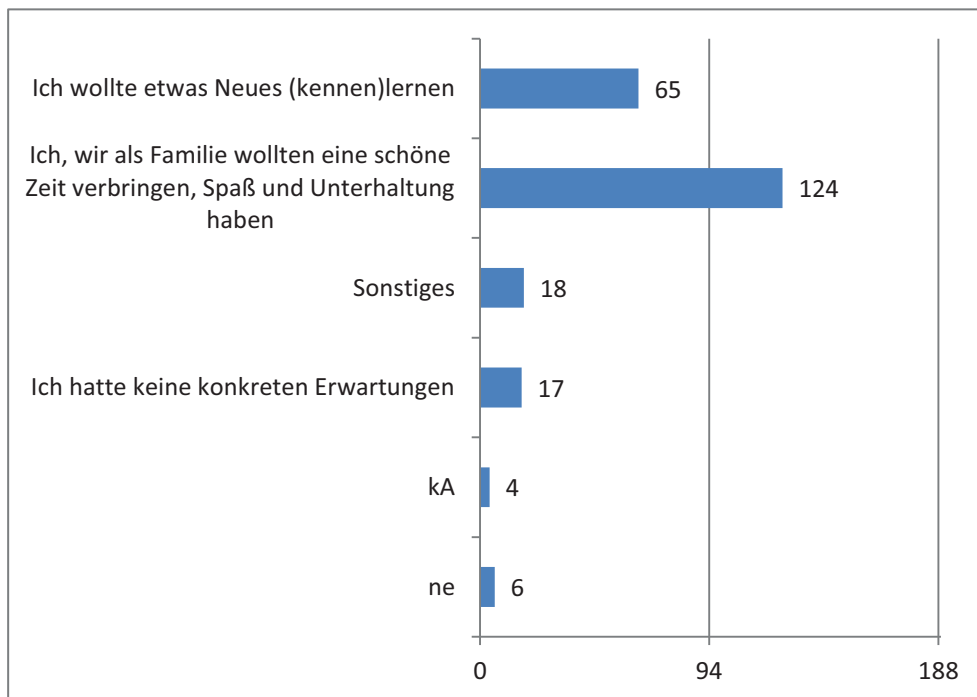


- Detailantworten unter „Sonstige Gründe“
  - Sonderausstellung
  - Sohn war mit dem Hort hier und war begeistert
  - Geburtstagsfeier
  - wegen der Sonderausstellung zur Industrialisierung der Ernährung

- Sonderausstellung
- Sonderausstellung
- Sonderausstellung
- Exkursion der Pollichia Edenkoben
- Sonderausstellung
- Exkursion
- Hochschulexkursion
- heute wegen Sonderveranstaltung rund ums Essen
- Bombenentschärfung in Ludwigshafen
- Bombenentschärfung LU
- aus Interesse
- Sonderveranstaltung
- Internationales Essen
- Mit Kindern etwas Interessantes unternehmen
- Veranstaltung MA-schmeckt
- kA
- kulinarische Veranstaltung
- Mannheim isst
- Mannheim schmeckt
- Weihnachtskartendruck hat noch nicht begonnen
- Kindergeburtstag
- Internationale Spezialitäten
- Sonderaktion mit freiem Eintritt
- Veranstaltung
- Mannheim schmeckt - zufällig
- Mannheim schmeckt
- Tag der Kulturen / Einladung
- Angebot eines Kinderkurses "Sesamkrokant"
- ein Freund zieht weg
- Sonderausstellung "Ernährung"
- Workshop f. Kinder
- Kinderworkshop
- Gast aus Übersee, der sich interessieren könnte (männlich)
- Sonderausstellung Brot etc. (VTB)
- Besuch aus Irak zeigen, was eine interaktive Ausstellung ist
- Spezial-Ausstellung "Unser täglich Brot..."
- Sonderausstellung "Bionik"

### 3. Mit welchen Erwartungen kamen Sie? (Mehrfachnennungen möglich)

- Anzahl Nennungen



- Hinweis

- Fragebögen, bei denen Besucher sowohl „Ich hatte keine konkreten Erwartungen“ als auch andere Antwortmöglichkeiten angekreuzt haben, wurden der Kategorie „n.e.“ zugeordnet.

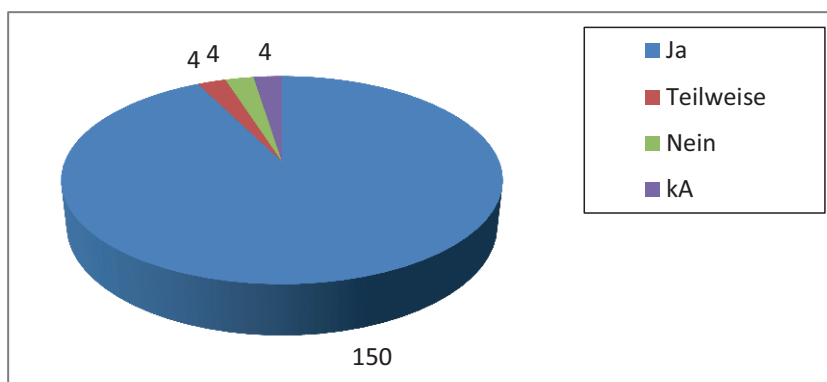
- Detailantworten unter „Sonstiges“

- Kinder an Technik heranzuführen
- Information für Kinder
- Meinen Kindern Technik / Naturwissenschaften näherbringen, Neugierde wecken
- Wir interessieren uns für Technik. Hier wird sie begreifbar.
- Marius, 5 Jahre, möchte jedes WE kommen
- Lernevent
- Freizeitgestaltung mit Schülern
- als Weiterbildungsmaßnahme einer WfbM (Werkstatt für behind. Menschen)
- Exkursion
- Exkursion, Thema: Arbeits- und Organisationspsychologie
- Vermittlung von technischem Verständnis an meine 2 Kinder

- Besuch der Ausstellung Lebensmittel
- Bildung
- Ich wollte etwas ALTES kennenlernen
- Kinder experimentieren lassen
- Kindern Naturwissenschaft nahebringen
- Begleitung meines Freundes, der Interesse hat
- siehe unter 2)<sup>205</sup>
- Weitere Detailantworten zu „n.e.“ (Frage wurde mit „Sonstiges“ und „Ich hatte keine konkreten Erwartungen“ beantwortet)
  - Wartezeit überbrücken
  - S. o.<sup>206</sup>

#### 4. Entsprach die Elementa Ihren Erwartungen?

- Anzahl Nennungen



- Hinweis
  - Frage 4 war nur zu beantworten, wenn unter Frage 3 nicht „Ich hatte keine konkreten Erwartungen“ angekreuzt worden war.
- Detailantworten unter „Teilweise, weil: ...“
  - weil die Ernährungsausstellung nicht sehr "groß" war
  - keine Erwartungen zur Elementa (siehe 3.)<sup>207</sup>
  - weil nicht alles funktioniert
  - weil die Anordnung etwas unübersichtlich ist

---

<sup>205</sup> Antwort zu Frage 2: „Gast aus Übersee, der sich interessieren könnte (männlich)“.

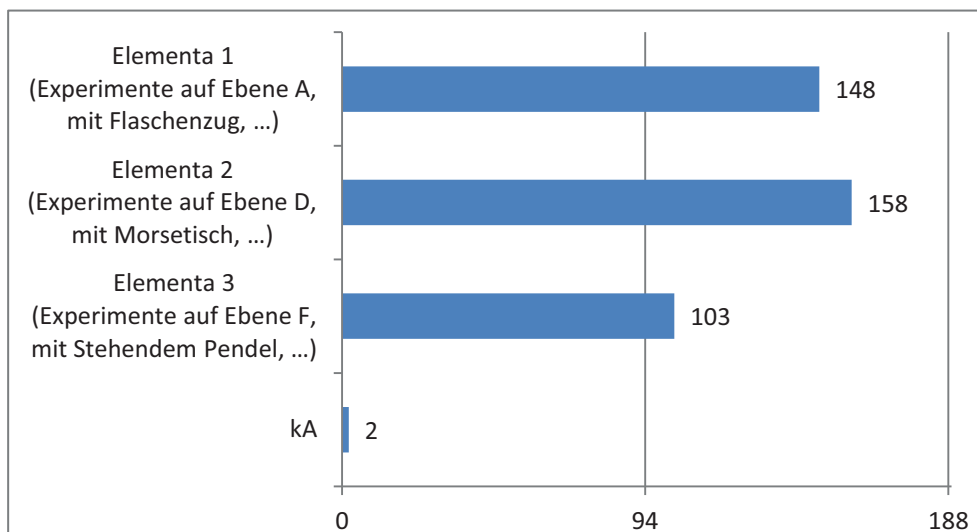
<sup>206</sup> Antwort zu Frage 2: „Besuch aus Irak zeigen, was eine interaktive Ausstellung ist“.

<sup>207</sup> Antwort zu Frage 3: „Besuch der Ausstellung Lebensmittel“.

- Detailantworten unter „Nein, weil: ...“
  - viel besser als erwartet
  - hatte keine besonderen Erwartungen
  - anderes erwartet, nicht so gut, wie es ist
  - viel toller
- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Ja“ beantwortet)
  - Ich hatte mir nicht vorgestellt, dass man so viel ausprobieren kann.  
Super!
  - und übertraf diese
  - sehr
- Weitere Detailantworten (Frage wurde nicht beantwortet)
  - Wir haben erst hier vom neuen Angebot der Elementa erfahren.
- Hinweis:
  - Bei der Befragung am 22.11. gab es die Auswahlmöglichkeit „Teilweise, weil...“ nicht.

## 5. Welche Elementa-Ausstellungen kennen Sie bzw. haben Sie schon besucht?

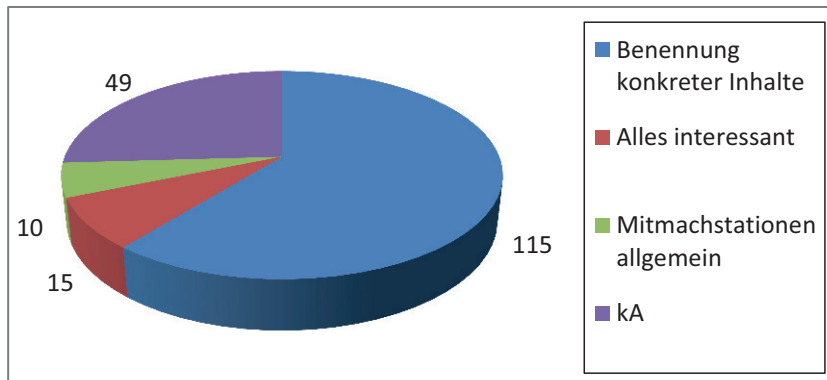
- Anzahl Nennungen



- Hinweis
  - Am 13.11. wurde explizit nach „heute besucht“ gefragt, ansonsten allgemein nach bekannten Ausstellungsbereichen.

6. Welche Experimentierstationen, Themen oder Elementa-Ausstellung finden Sie besonders interessant, und warum?

- Anzahl Nennungen, gruppiert



- Antworten im Detail, inkl. Angaben zur Begründung
  - Elektrizität ⇒ weil: kA
  - Versuche, Experimente ⇒ weil: kA
  - computergestützte Ausstellung, Flaschenzug, Experimente in A ⇒ weil: kA
  - 2 + 3 ⇒ weil: kA
  - Form-Gedächtnismetall ⇒ weil: kA
  - alle ⇒ weil: kA
  - stehendes Pendel ⇒ weil: kA
  - Globus "Lebensraum Erde", Ameisenroboter ⇒ weil: kA
  - Pendel ⇒ weil: kA
  - Rohrpost ⇒ weil: kA
  - automatisches Pendel, Gleichgewicht ⇒ weil: kA
  - Alle Themen waren für mich interessant. ⇒ weil: kA
  - Robotik, Parabeln, Mathematik / Dezimalzahlen ⇒ weil: kA
  - Magnetversuche ⇒ weil: kA
  - Versuchsstationen für Kinder ⇒ weil: kA
  - großes Rad mit Stein heben ⇒ weil: kA
  - Ich fand die Elementas alle interessant. Die Auswahl der Experimente ist gut gelungen. ⇒ weil: kA
  - Energie ⇒ weil: kA
  - Flaschenzug, Wahrnehmung ⇒ weil: kA
  - Kran, Rohrpost, drehende Scheibe, Tropfen-Fußball ⇒ weil: kA
  - alle Mitmachstationen ⇒ weil: kA

- Roboter ⇒ *weil*: kA
- Der Tretkran, die Station zur Wärmeabstrahlung, die Sensoren  
⇒ *weil*: kA
- der rollende Tropfen, Reibung ⇒ *weil*: kA
- Gleichgewichts-Experimente, Hand-Experiment ⇒ *weil*: kA
- Flaschenzug, Bewegungserhaltung, Massenträgheit etc. ⇒ *weil*: kA
- Mathematik ⇒ *weil*: kA
- Mechanik + Logik ⇒ *weil*: kA
- Magnetismus, Elektrotechnik, Ernährung ⇒ *weil*: kA
- Elementa 1 ⇒ *weil*: kA
- Laufrad, Flaschenzug, optische Versuche, Gewichte, Funktion-Spielen  
⇒ *weil*: kA
- Elementa 3 ⇒ *weil*: kA
- Elementa 3; Zucker im Getränk ⇒ *weil*: gut zu wissen, was besser ist
- alle interessant ⇒ *weil*: kA
- Elementa 1; einfache mechanische Experimente; Experimente mit  
"Wettbewerbscharakter"; interaktive Experimente ⇒ *weil*: diese  
Experimente faszinieren die Schüler am meisten
- Elementa 2; Industrialisierung der Nahrung ⇒ *weil*: als Berufsbildungs-  
maßnahme einer WfbM
- Elementa 1; alle Stationen ⇒ *weil*: kA
- Elementa 1; jedes Thema ⇒ *weil*: kA
- Elementa 1; Drehscheibe ⇒ *weil*: Verwunderung / anders erwartet
- A ⇒ *weil*: industrielle Entwicklung
- Elementa 3; keine konkret, viele interessante Experimentier-Stationen  
⇒ *weil*: kA
- Elementa 1 ⇒ *weil*: grundlegende Themen aus dem Alltag anschaulich  
dargestellt wurden
- Ebene F Fühlexperiment künstliche Hand, Stabfangen, Wassertropfen  
->Tor ⇒ *weil*: Super Coach! Neuartiges erfahren / Spaß
- Motor-Generator u. ä. ⇒ *weil*: kA
- Elektrotechnik + Mechanik ⇒ *weil*: kA
- Strömungswand ⇒ *weil*: kA
- Elementa 2 ⇒ *weil*: Eigeninitiative
- A ⇒ *weil*: Für Jung und Alt sehr aufschlussreich, bekannte Sachen kann  
man so jetzt erst richtig verstehen, sehr anschaulich, ein unbedingtes  
Muss für Schulklassen

- Krieselrad  $\Rightarrow$  *weil*: Gegenseitiger Einfluss zweier Rotationsachsen mit den zugehörigen Kreiselmomenten
- so ziemlich alle  $\Rightarrow$  *weil*: weil sie, einfach angewendet, viel zeigen
- E.3: Ultim drive Maschine  $\Rightarrow$  *weil*: Philosoph. Antwort auf Technik
- Magnetismus  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Elektrotechnik  $\Rightarrow$  *weil*: ich E.-Ing. bin!
- Mein Kind findet alles zum Selbermachen gut  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Neue Kunststoffe  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Elementa 3  $\Rightarrow$  *weil*: wegen der Mitmachaktionen u. guten Erklärung (auch d. Personal)
- Reaktionstests  $\Rightarrow$  *weil*: fordert meinen Ehrgeiz
- Welche Form hat der Ring?  $\Rightarrow$  *weil*: man seinen Sinnen nicht trauen darf...
- Elementa 3  $\Rightarrow$  *weil*: weil man viel ausprobieren kann. sie neu ist. Waren schon oft hier.
- Elementa 1, fast alle Stationen mit Physikexperimente  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Elementa 1, Schwingungen  $\Rightarrow$  *weil*: viel mit den Kindern zu machen
- Elektrophysik, Elektrik  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Kugelwettlauf, Luftballon, Potentialtrichter  $\Rightarrow$  *weil*: dadurch Wissen über kinetische Energie hervorgeht
- Es sind alle interessant  $\Rightarrow$  *weil*: um Neues zu erfahren
- Alle  $\Rightarrow$  *weil*: die Kinder und Erwachsenen so viel ausprobieren können
- die praktischen Sachen  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- 1  $\Rightarrow$  *weil*: man viel selber machen / ausprobieren kann + mein Sohn (7 Jahre) Spaß hat
- physikalische Gesetze  $\Rightarrow$  *weil*: grundlegende Gesetze erfahrbar werden
- Elementa 1  $\Rightarrow$  *weil*: für Kinder am interessantesten
- Morsetisch, Rohrpost, Heißluftballon (meinem Sohn)  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Tretkran  $\Rightarrow$  *weil*: wenig Bewegung -> große Wirkung
- Morsetisch  $\Rightarrow$  *weil*: macht Spaß
- Morsetisch  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Wahrnehmung  $\Rightarrow$  *weil*: kA
- Reaktionszeit testen, Morsetisch  $\Rightarrow$  *weil*: interessant & macht Spaß
- Elektrizität  $\Rightarrow$  *weil*: lernt Neues
- alle  $\Rightarrow$  *weil*: leicht zu verstehen
- 1  $\Rightarrow$  *weil*: einfach nachvollziehbar

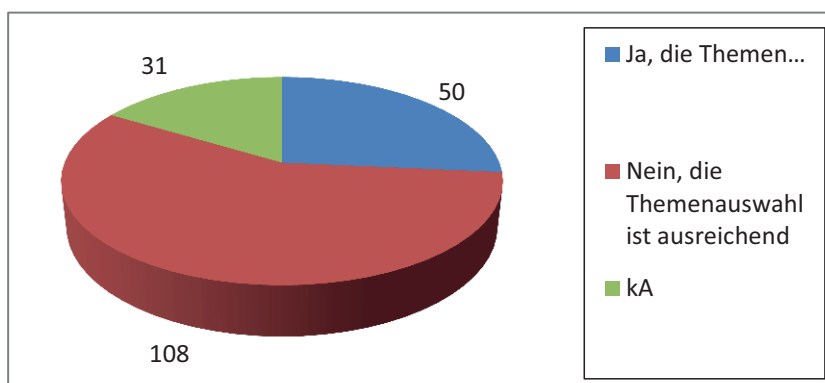
- 
- Pendel, "Magnetigel", Eiskristalle ⇒ *weil*: Erfahrungsmoment -> ausprobieren u. spüren
  - alle sind Klasse ⇒ *weil*: kA
  - Ebene A ⇒ *weil*: mehr auf den Alltag bezogen
  - Alle Experimentierstationen waren interessant und hatten einen Reiz auf mich und meine Kinder (12+14 Jahre) ⇒ *weil*: kA
  - Mathematik, Elektrotechnik ⇒ *weil*: diese Themen mit klassischen, passiven Exponaten kaum nachhaltig vermittelt werden können
  - Elementa 2 ⇒ *weil*: Auffrischung der Schulphysik
  - Flaschenzug für unsere Kinder ⇒ *weil*: kA
  - Elementa 1 ⇒ *weil*: war mit dem meisten Spaß verbunden
  - Alle ⇒ *weil*: es lehrreich ist
  - Elementa 2 ⇒ *weil*: Themen sind besonders ansprechend
  - interaktive Stationen (Sterne suchen) ⇒ *weil*: kA
  - Hebekräne, Optik ⇒ *weil*: kA
  - Optik, Mechanik, alles sehr interessant ⇒ *weil*: kA
  - Die Elementa 2 ⇒ *weil*: weil vieles so anschaulich ist, besonders für jüngere Kids
  - Thermodynamik ⇒ *weil*: kA
  - Morsen, Rohrpost, Aerodynamik ⇒ *weil*: man verschiedene Phänomene besser versteht
  - Kräfte / Optik / Bewegung(-senergie) ⇒ *weil*: schön anschaulich für Kinder
  - Kugelpyramide, Messung v. Bauchnabel ⇒ *weil*: kA
  - Tretkran ⇒ *weil*: eindrucksvoll, wie schwere Lasten bewegt werden
  - alles, was man anfassen, mitmachen kann ⇒ *weil*: kA
  - die Themen Mechanik, Flaschenzüge, Kran usw. ⇒ *weil*: die Thematik sehr gut vermittelt wird
  - anschauliche große Modelle, Experimente ⇒ *weil*: man als Person oft körperlich einbezogen ist
  - Elementa 1 + 2 ⇒ *weil*: praktische Beispiele, die auch Kinder nachvollziehen können
  - Experimente mit optischen Täuschungen ⇒ *weil*: sind für mich besonders interessant
  - A: Lebensraum Erde; B: insg. Elementa 3 ⇒ *weil*: A: sehr anschaulich; B: neu
  - Elementa 3 ⇒ *weil*: kA
-

- Energie, Wahrnehmung, Magnetismus ⇒ *weil*: abstrakte Themen werden konkreter, nicht nur Wissen aus Büchern
- Gleichgewicht + Reaktion ⇒ *weil*: kA
- Energieverbrauch, Umweltthematik ⇒ *weil*: Der Zusammenhang des eigenen Lebens mit dem Umweltproblem wird auch für Kinder deutlich
- Lebensraum Erde ⇒ *weil*: höher lernreich, amüsant
- Experimentieren ist für mich als Kind schon spannend gewesen ⇒ *weil*: kA
- eigentlich alles genauso gut ⇒ *weil*: kA
- Elementa 1 ⇒ *weil*: toll für Kinder
- Stein hochheben mit Laufrad + Winden, Drechselding ⇒ *weil*: interaktiv, groß + alt
- Tretkran, Kreiselexperimente ⇒ *weil*: kA
- Elementa 1 ⇒ *weil*: kA
- Freier Fall im Vakuum, Bandgerät, Rechenschieber, Magnetspulen ⇒ *weil*: Ich habe Wissen wieder aufgefrischt und Neues gelernt
- Elementa 2 ⇒ *weil*: kindgerechte Versuche
- 3 ⇒ *weil*: kA
- alle ⇒ *weil*: kA
- mit dem Radkran ⇒ *weil*: kA
- Elektromagnetismus ⇒ *weil*: kA
- Elementa 1 ⇒ *weil*: praxisnah
- Leiter Nichtleiter ⇒ *weil*: Kinder so einen besseren Bezug zur Leitfähigkeit bekommen
- Experimente auf Ebene D ⇒ *weil*: noch nie vorher gesehen
- Physikalische Themen ⇒ *weil*: Abstraktes verständlich machen
- sämtliche Stationen, an denen man selber etwas ausprobieren kann ⇒ *weil*: kA
- Rund um die Elektrizität ⇒ *weil*: Strom ansonsten unsichtbar bleibt
- Elementa 1 ⇒ *weil*: greift Vorgänge aus tägl. Leben auf. Für Kinder interessant
- Elektrizität (z.B. eigener Energiebedarf), ... ⇒ *weil*: kA
- alle Stationen zum selbst ausprobieren ⇒ *weil*: kA
- Flaschenzug, Stangenfall, Strömungswand, Stromlinien ⇒ *weil*: kA
- Optik, Mechanik ⇒ *weil*: kA
- Elementa 2 ⇒ *weil*: sehr interessante Versuche / Experimente

- Alle Stationen, bei denen man Alltagseffekte (Phänomene) nachvollziehbar produzieren kann ⇒ *weil*: kA
  - A: Elementa 3; B: Elementa 2 ⇒ *weil*: A: interaktiv - zeitnah; B: verblüffend
  - Schienen, Elektrizität ⇒ *weil*: kA
  - Versuche zur Elektrizität, Rechenmaschinen ⇒ *weil*: ich das in der Schule nicht gut verstanden habe
  - Rohrpost, Kreisel, Elektro-Motor ⇒ *weil*: es bewegt sich was...
  - Elementa 1 ⇒ *weil*: lebenspraktisch
  - Reaktionsgeschwindigkeit (3), Wärmekamera, Gleichgewicht ⇒ *weil*: eigener Körper kommt zum Einsatz
  - die mir bekannten Elementa-Stationen sind gut durchdacht dargestellt und erläutert ⇒ *weil*: kA
- Hinweis:
    - Begründungen wurden erst ab dem 22.11. erfragt.

#### 7. Wünschen Sie sich weitere Themen, die in der Elementa präsentiert werden sollten?

- Anzahl Nennungen



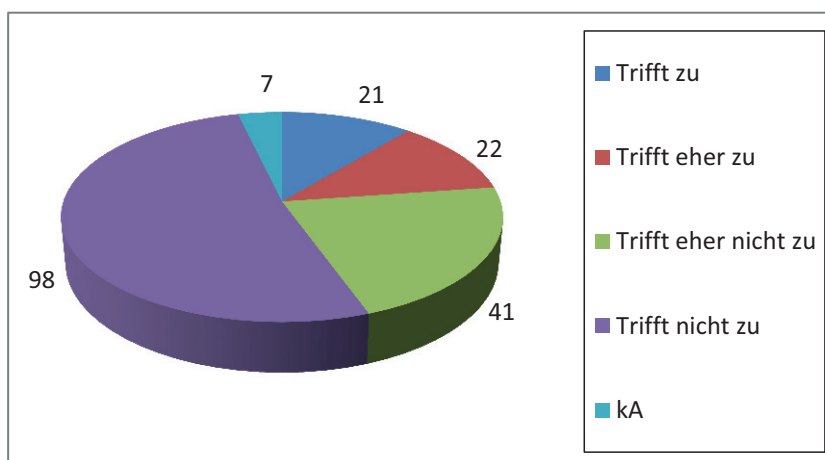
- Detailantworten unter „Ja, die Themen: ...“
  - Chemie / Mathematik / Musik
  - Musikinstrumente, Töne, Klangerzeugung, Tonhöhen
  - ich würde meinen Kindern gern mal eine Schreibmaschine zeigen
  - Akustik
  - Medizin
  - leider im Moment keine Idee
  - wechselnde Themen

- Chemie + Technik
- kA
- Chemie + Medizin
- Raketen + Flugzeugtechnik
- Mehr für Kinder zwischen 2-5 Jahre
- Natur - Tiere - Wald - Bäume
- 5 Sinne
- Wasserfall
- ?
- Biochemie
- Sinneswahrnehmung / Wasser / bauen mit Magneten
- Geschichte / Religionen
- Quantenmechanik
- Themen aus dem Alltag
- optische Täuschung
- kA
- Chemie, Ökologie
- Licht, Farben, Optik
- Chemie
- Chemie, Bionik
- Musikinstrumente
- Computer, von innen, Chips usw.
- optische Täuschungen
- Biologie
- menschlicher Körper, Ernährung
- Wirtschaft & Soziales
- Wirtschaft u. Armut
- Planeten
- Chemie
- Geometrie ähnlich Mathematikum von Beutelspacher / Gießen
- Raumfahrt
- Bionik
- kA
- Maschinen, Karosserie, Nano
- Multimedia
- Computertechnologien
- Chemie

- Wasserenergie
- Lichtbrechung
- Chemie, Elektronik / Themenfeld Auto
- Windkraft, Solarenergie, allg. Energiegewinnung
- aus der Biologie
- kA

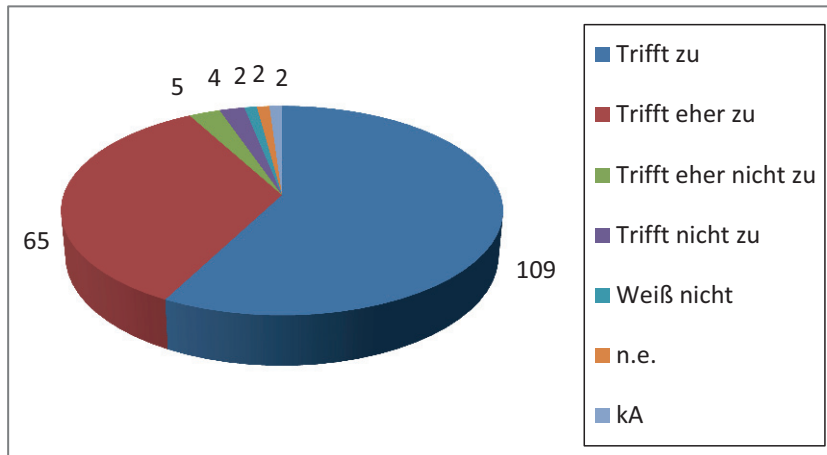
8. Wie würden Sie Ihre Erfahrungen mit den Experimentierstationen beschreiben?

- Nennungen zu „Anfangs war es etwas ungewohnt für mich, Ausstellungsstücke nicht nur ansehen, sondern auch benutzen zu dürfen.“ (Frage 8-1)

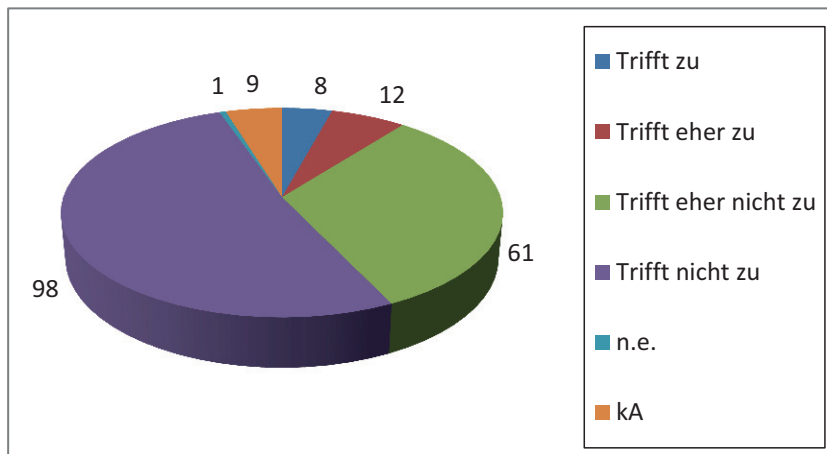


- Anmerkung eines Besuchers, der die Frage 8-1 mit „trifft nicht zu“ beantwortet hatte
  - finde ich, gehört zu modernem Museum

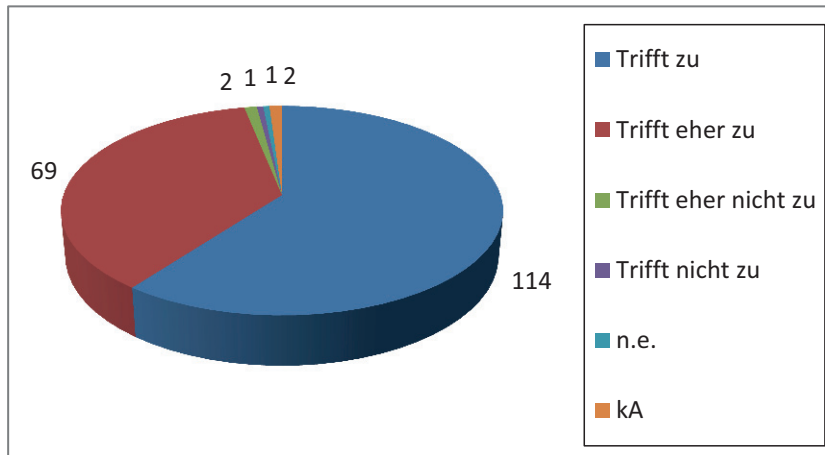
- Nennungen zu „Das Experimentieren an den Stationen bzw. ihre Bedienung ist mir insgesamt leicht gefallen.“ (Frage 8-2)



- Nennungen zu „Ich habe überwiegend anderen Besuchern beim Experimentieren zugeschaut.“ (Frage 8-3)

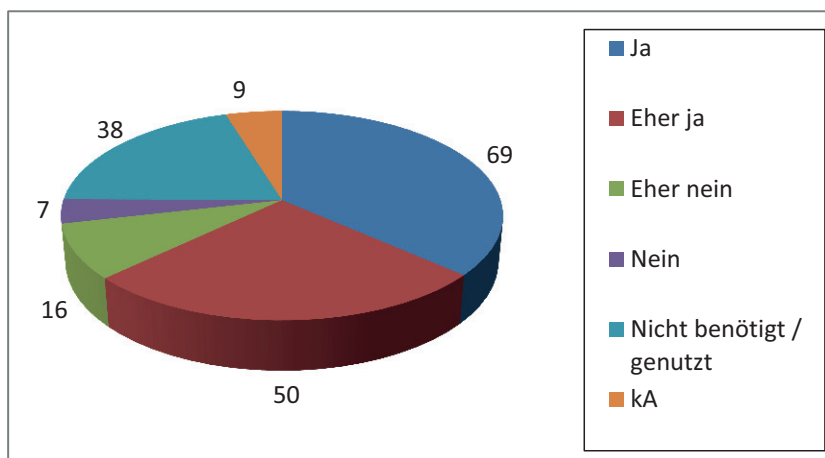


- Nennungen zu „Ich habe verstanden, was mit den Stationen an Inhalten vermittelt werden sollte.“ (Frage 8-4)

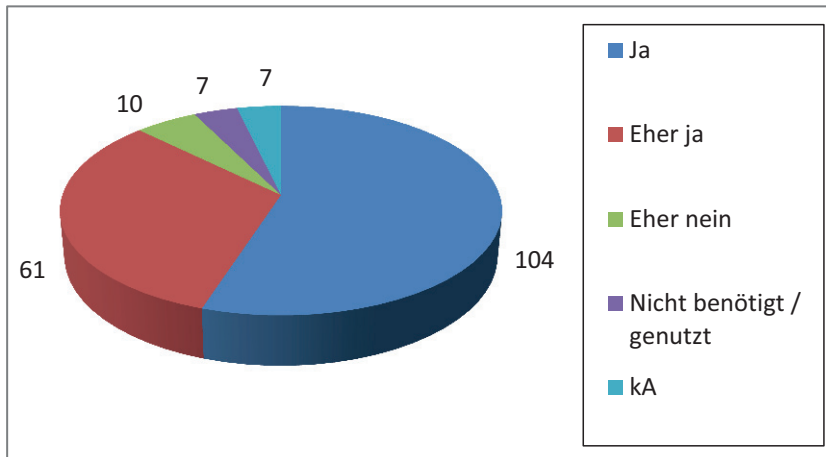


9. Haben Ihnen die unten stehenden Angebote geholfen, die präsentierten Inhalte besser zu verstehen oder diese zu vertiefen?

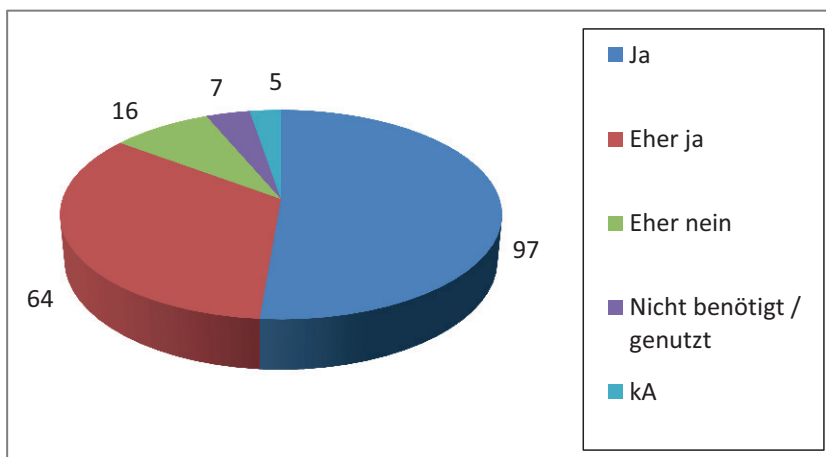
- Nennungen zu „Besucherbetreuer“ (Frage 9-1)



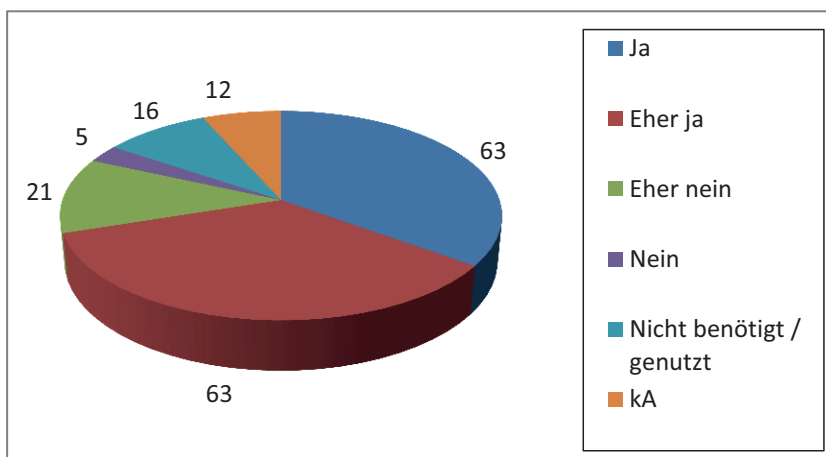
- Nennungen zu „Einführende Beschreibung zur Station (Fragestellung, »Was geschieht hier?«)“ (Frage 9-2)



- Nennungen zu „Ergänzende Informationen (»Genauer betrachtet«, »Woher und wozu?«)“ (Frage 9-3)



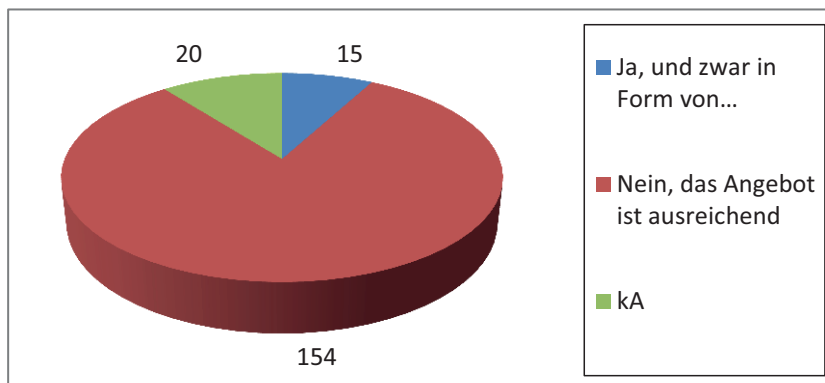
- Nennungen zu "Historische Exponate (nur Elementa 1 / 2)" (Frage 9-4)



- Hinweis zu Frage 9-4
  - Es wurden nur die Antworten der 180 Besucher berücksichtigt, die unter Frage 5 angegeben hatten, dass sie in Elementa 1 und / oder Elementa 2 waren.

10. Hätten Sie sich weitere Angebote zur Information oder Vertiefung der präsentierten Inhalte gewünscht?

- Anzahl Nennungen

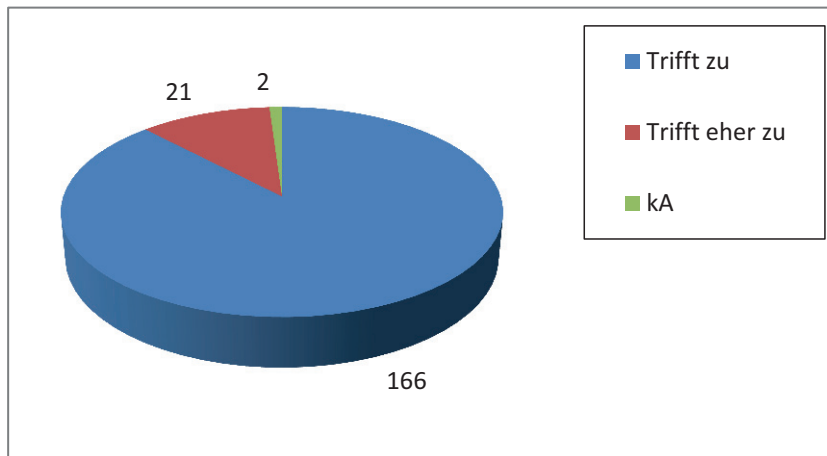


- Detailantworten unter „Ja, ...in Form von: ...“
  - Handzettel
  - weitere Zusatzinfos
  - kA
  - keine Idee
  - Workshops; genauerer Hinweis, wo diese Technik an welchem Exponat, mit Nr. versehen, im Museum zu finden ist
  - Theorie = Exponat + Umsetzung im Produktbeispiel
  - evtl. Videodoku
  - Audioerläuterungen
  - Kurzfilme
  - Der Ursprung von den Geräten (Kontinent, Länder), auch wenn es sich um islamische Länder handelt
  - kurze Filme
  - mehr Filme, klarer zu sehende Erklärungen, nicht nur einzelne Blätter an der Station
  - kindgerechte Info
  - Vorführungen
  - mehr personelle Betreuung

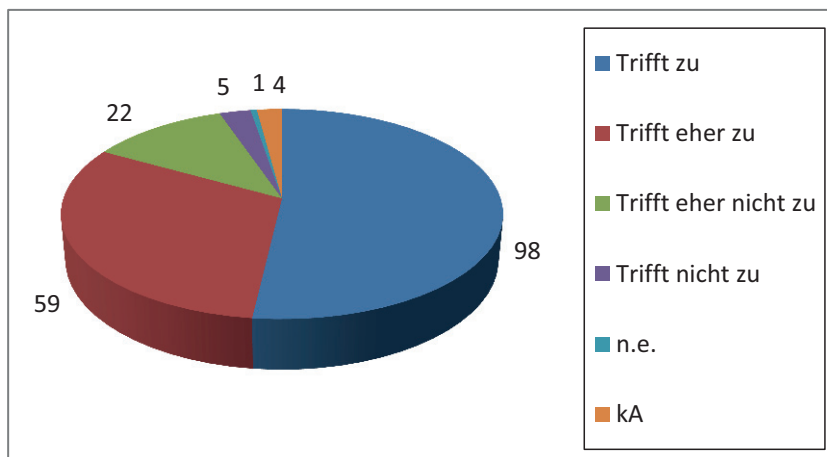
- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Nein, ...“ beantwortet)
  - allenfalls in Einzelfällen, wenn man sich vertieft damit befassen wollte

11. Wie beurteilen Sie die Elementa allgemein?

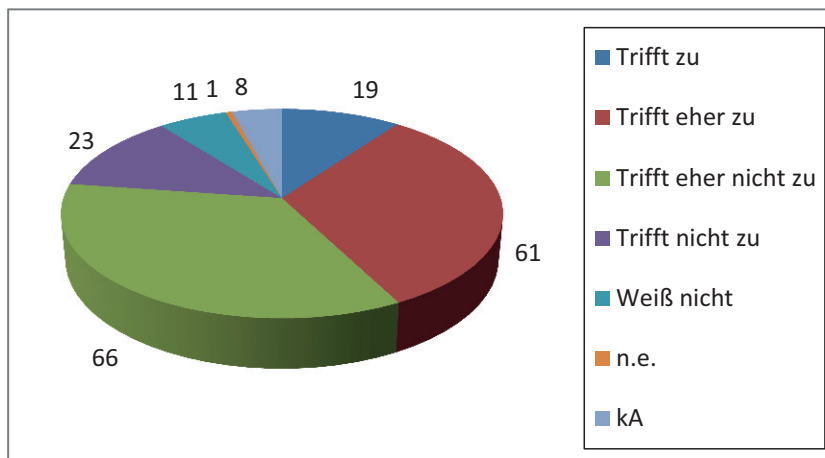
- Anzahl Nennungen zu „Mir hat die Elementa gefallen.“ (Frage 11-1)



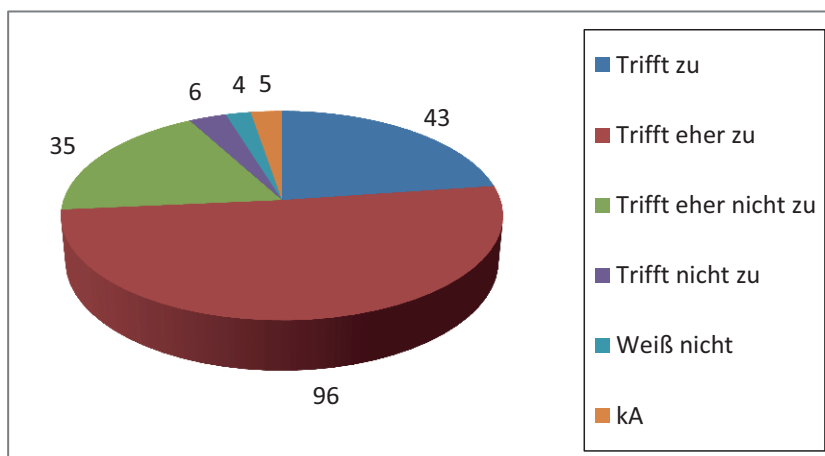
- Anzahl Nennungen zu „Ich nehme aus der Elementa neues Wissen mit.“ (Frage 11-2)



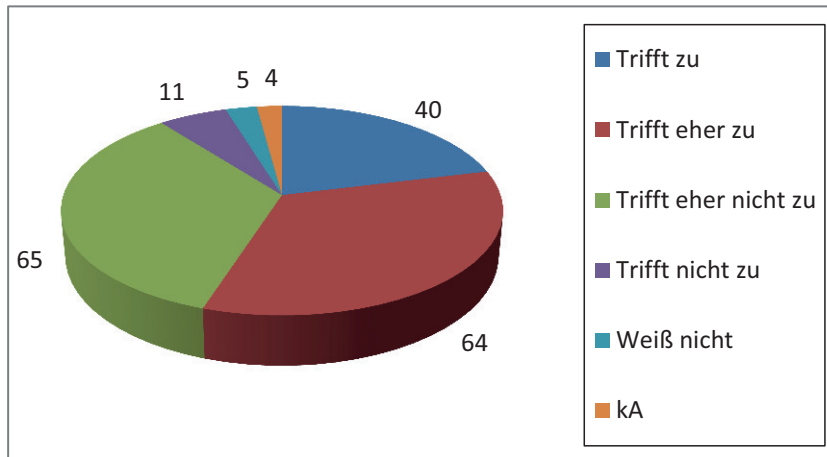
- Anzahl Nennungen zu „Einige Dinge, die ich heute kennengelernt habe, kann ich zukünftig anwenden.“ (Frage 11-3)



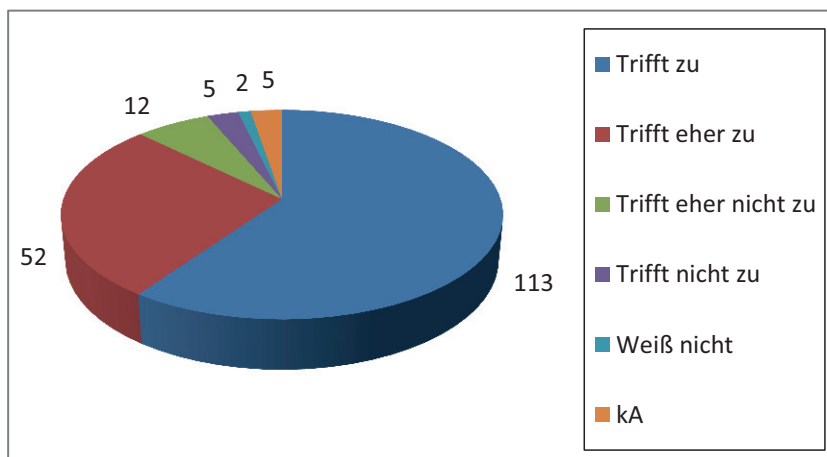
- Anmerkung eines Besuchers, der die Frage 11-3 mit „trifft eher zu“ beantwortet hatte
  - eigener Energieverbrauch
- Anzahl Nennungen zu „Mir wurden Themen bzw. Zusammenhänge aus meinem Alltag verständlicher.“ (Frage 11-4)



- Anzahl Nennungen zu „Die Elementa hat mein Interesse an einer Vertiefung bestimmter Themen geweckt.“ (Frage 11-5)

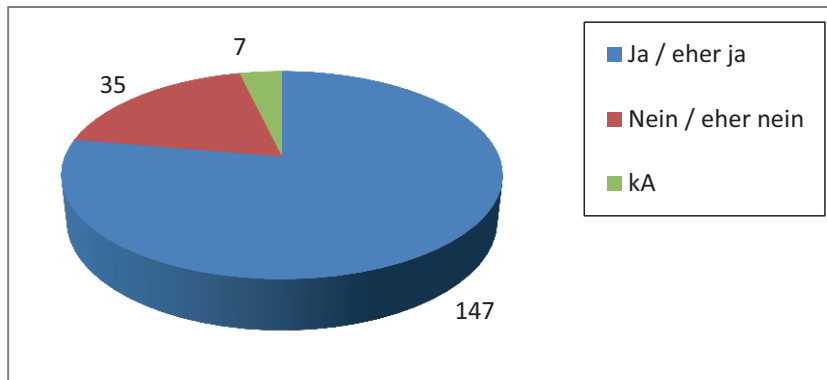


- Anzahl Nennungen zu „Ich werde die Elementa auch Erwachsenen (ohne Kinder) weiterempfehlen.“ (Frage 11-6)



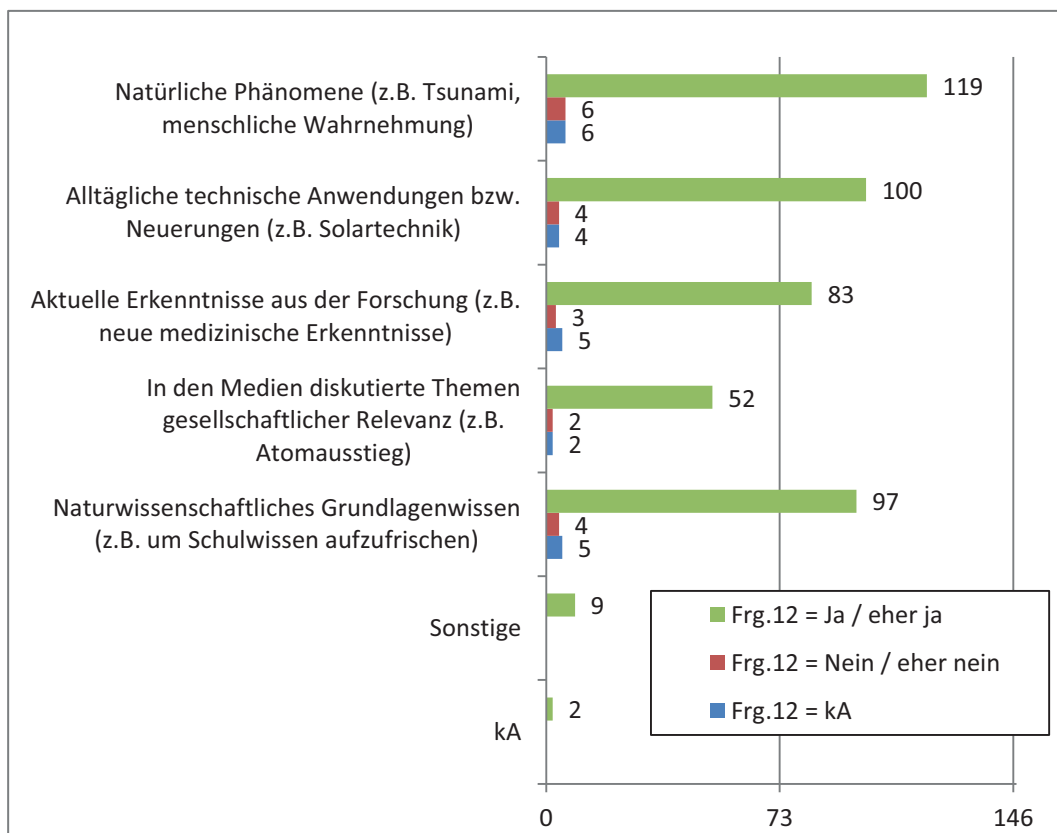
12. Würden Sie interaktive Ausstellungen wie die Elementa nutzen, um sich Wissen zu bestimmten Themen anzueignen?

- Anzahl Nennungen



13. Zu welchen Themen würden Sie sich interaktive Ausstellungen wie die Elementa wünschen? (Mehrfachnennungen möglich)

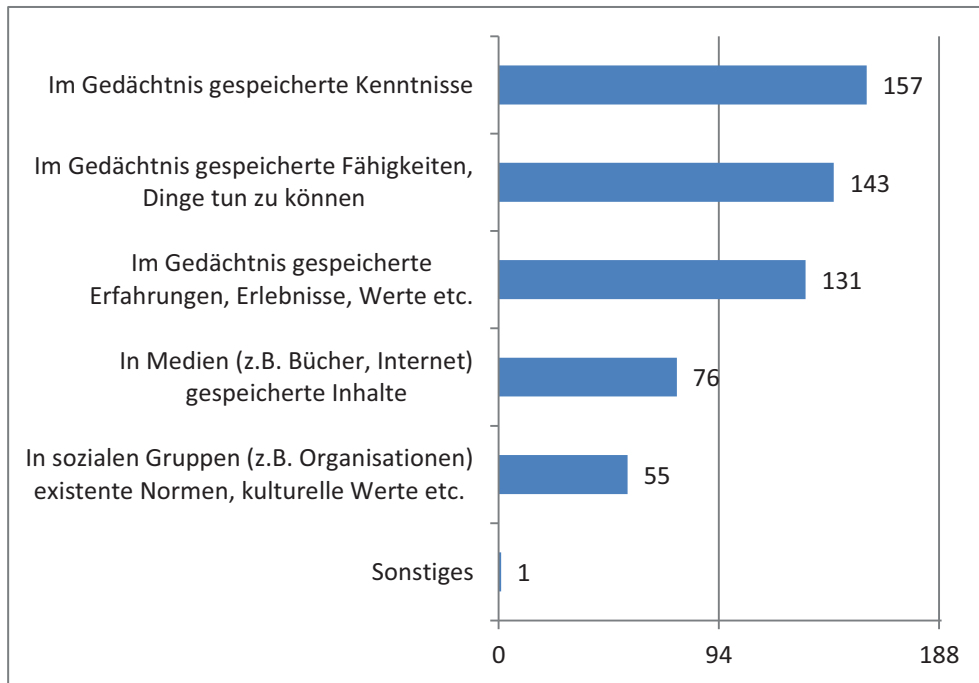
- Anzahl Nennungen



- Hinweis zur Legende (unterschiedliche Datencluster)
  - Frage 13 sollte nur beantwortet werden, wenn Frage 12 mit „Ja / eher ja“ beantwortet wurde.
- Detailantworten unter „Sonstige“
  - biologische Phänomene
  - Astrophysik, Wasser
  - Psychologie
  - Neuropsychologie / Wahrnehmungsexperimente
  - alles
  - Zusammenhänge des Lebens - Geburt / Was ist bei Blindheit / Alt werden / Tod
  - Geschichte / Religionen
  - Raumfahrt
  - Bionik, der menschliche Körper
- Anmerkungen eines Besuchers
  - zu 13-3 (Aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung...): „eher schwierig“
  - zu 13-4 (In den Medien diskutierte Themen...): "dann aber auch Darstellung der neuen Probleme"
  - zu 13-5 (Naturwissenschaftliches Grundlagenwissen...): "ist auch weitgehend vorhanden"

14. Welche der hier genannten Dinge würden Sie als Wissen bezeichnen? (Mehrfachnennungen möglich)

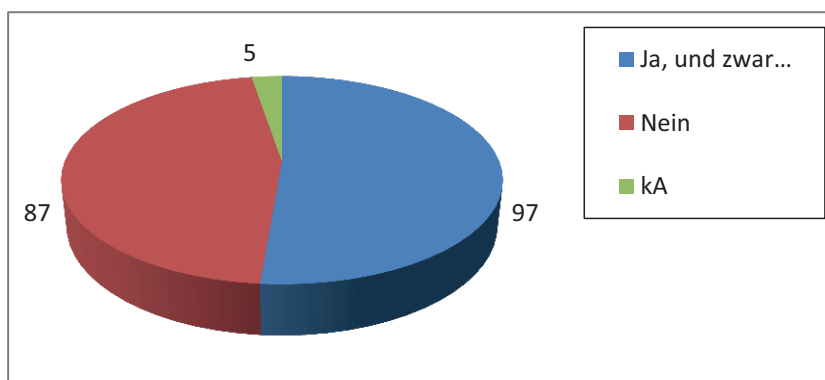
- Anzahl Nennungen



- Hinweis zur Antwort „Sonstiges“
  - Es wurden keine Details genannt.

15. Haben Sie bereits andere interaktive Ausstellungen bzw. ähnliche Ausstellungen wie die Elementa besucht?

- Anzahl Nennungen



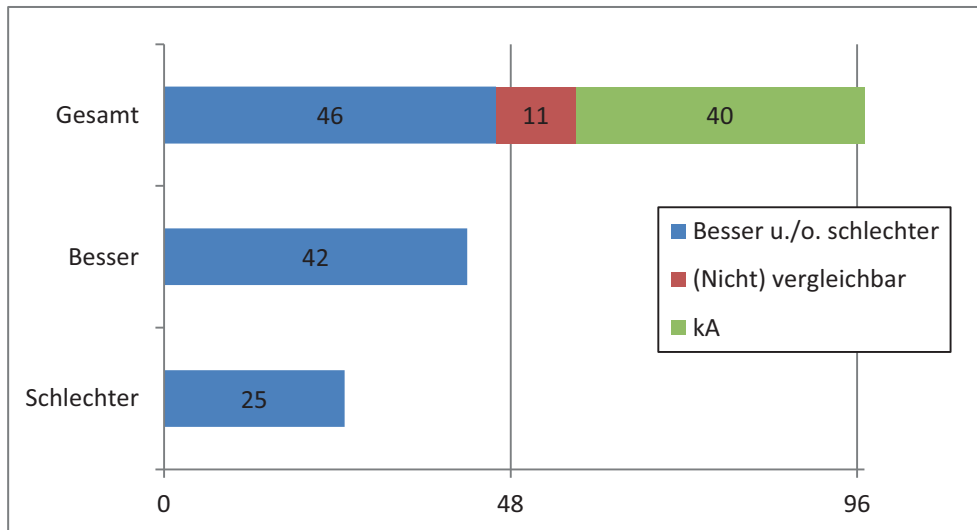
- Detailantworten unter „Ja, und zwar: ...“
  - Usedom (...)
  - Berlin
  - in Heilbronn / Pirmasens / Deutsches Museum München
  - Deutsches Museum München
  - 1001 Töne
  - kA
  - Tausend und eins Töne
  - Mathematikum Gießen
  - Mathematikum
  - HDH Wissensmuseum / Elementas in MA
  - Fulda, Körpererkundung
  - kA
  - explore science
  - experimenta Heilbronn, Experiminta Freudenstadt, Technorama Winterthur
  - Wolfsburg Museum
  - Technisches Museum Wien
  - Deutsches Museum
  - Deutsches Museum München
  - Bremen, Usedom
  - Dynamikum
  - Mathematikum Wanderausstellung
  - Dynamikum
  - Dynamikum - Pirmasens
  - Deutsches Museum München
  - Gießen Mathematikum
  - Pirmasens +
  - Technorama (CH)
  - Dt. Museum München
  - Deutsches Museum
  - Technikmuseum Speyer
  - z.B. Phaenomenia, Kindermuseum Duisburg etc.
  - Technikmuseum Berlin, Hygiene-Museum Dresden, wann immer möglich
  - Reiß-Museum zu Musik

- 
- kA
  - Technik-Museum Berlin, Deutsches Museum München
  - experimenta HN
  - HD Techno Park
  - Universum in Bremen
  - in Österreich + Norddeutschland (Bremen) Universum
  - Deutsches Museum, und andere
  - Deutsches Museum
  - Gießen-Math.
  - Hexen (Speyer), interaktive Elemente in vielen Ausstellungen
  - experimenta Heilbronn
  - Deutsches Museum München, Technikmuseum Speyer
  - Dresden Hygienemuseum
  - Science Center Bremen
  - Phänomenia Kassel
  - Technikmuseum Berlin -> Spektrum
  - Pirmasens (Phänomena?)
  - in Pirmasens, Name nicht mehr bekannt
  - München Dt. Museum
  - Deutsches Museum, München
  - Heidelberg?
  - Explore Science; Science Days (Rust)
  - Hygienemuseum Dresden
  - Deutsches Museum München
  - Mathematikum, Wiesbaden Sinnesmuseum
  - Deutsches Museum, München
  - Deutsches Museum, München
  - ? Kindermuseum Wien
  - Mathematikum, Phänomena(?)
  - ExperiMINTa; Frankfurt, Schloss Freudenberg
  - KAF (Kinderakademie)
  - Köln
  - Science Museum Amsterdam
  - London, Amsterdam
  - ExperiMINTa Frankfurt/M; Mathematikum
  - Mathematikum, Kindermuseum z.B. Fulda
  - viele

- Dynamikum, Pirmasens
- experimenta HN
- Norwegen Oslo Norwegen, Kaiserslautern
- Dynamikum
- Musik, Astronomie
- Mathematikum Gießen, Hessentage
- auf Usedom
- kA
- Dynamikum
- Senckenberg-Museum Frankfurt - BASF Tag der offenen Tür
- DTM Berlin, Dynamikum Zweibrücken
- ZKM, Phänomenia Wolfsburg
- NEMO (Amsterdam)
- experimenta Heilbronn
- Zürich...?
- Heilbronn
- experimenta - Heilbronn
- HN: experimenta
- Gießen Mathematikum
- Wattforum Multimar in Tönning
- Multimar Wattforum Tönning
- Experimenta, Dt. Museum
- Flensburg Phänomenia
- Dynamikum (Pirmasens)
- u. a. in Amerika, z.B. Philadelphia, N.Y.
- z.B. im Dt. Museum München
- Deutsches Museum in München (auf der Isarinsel)

16. Was fanden Sie in der Elementa besser bzw. schlechter im Vergleich zu den unter Punkt 15 genannten Ausstellungen?

- Anzahl Nennungen



- Hinweis
  - Die Auswertung betrachtet nur die relevanten Fragebögen, d.h. von Besuchern, die unter Punkt 15 mit „Ja“ geantwortet haben.
- Detailantworten unter „Besser / Schlechter: ...“, inkl. verglichene Einrichtung(en)
  - Deutsches Museum München ⇒ *besser*: aktuellere Experimente / *schlechter*: weniger Experimente
  - Mathematikum Gießen, Hessentage ⇒ *besser*: auch Erwachsene zeigen Interesse / *schlechter*: zu viel Leute
  - Dynamikum Pirmasens ⇒ *besser*: Auch unwissenschaftliche Themen wurden behandelt / *schlechter*: kA
  - viele ⇒ *besser*: Aufteilung in 3 abgetrennte Bereiche / *schlechter*: kA
  - Reiß-Museum zu Musik ⇒ *besser*: Bezug zum Alltag, naturwissenschaftlicher Fokus / *schlechter*: kA
  - Mathematikum Gießen ⇒ *besser*: breitere Themen / *schlechter*: kA
  - Explore Science ⇒ *besser*: dauernde Ausstellung, mehr Zeit zum Entdecken / *schlechter*: Vorführungen dort besser
  - Dynamikum Pirmasens ⇒ *besser*: deutlich mehr Versuche / *schlechter*: kein Luftkissenfahrrad
  - Universum Bremen ⇒ *besser*: die Elementa hat mehr technische Einzelheiten zu bieten als im Universum / *schlechter*: kA

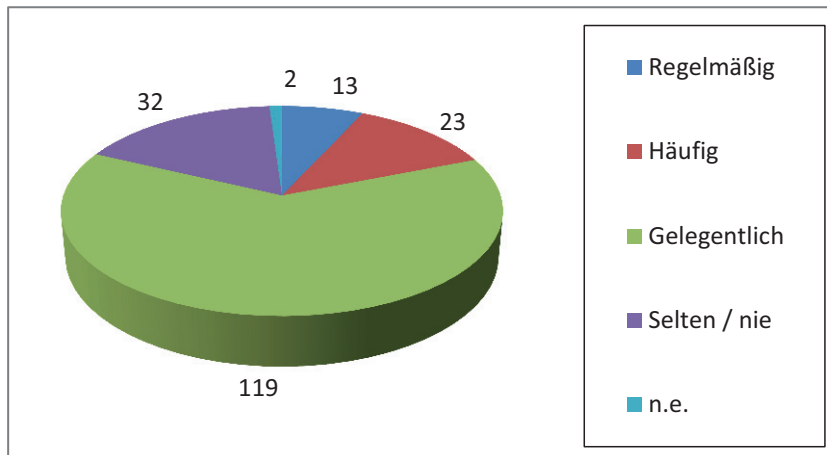
- Deutsches Museum München ⇒ *besser*: die Möglichkeit, bei den einzelnen Stationen selbst tätig zu werden / *schlechter*: kA
- experimenta Heilbronn ⇒ *besser*: Erläuterungen zu Stationen, mehr Stationen / *schlechter*: kA
- experimenta Heilbronn ⇒ *besser*: Exponate / *schlechter*: zu viele Computer
- Dynamikum Pirmasens ⇒ *besser*: Funktionszustand, Erläuterungen / *schlechter*: kA
- Mathematikum Gießen, ExperiMINTa Frankfurt ⇒ *besser*: große Modelle + Experimente / *schlechter*: kA
- Technorama Winterthur ⇒ *besser*: größer / *schlechter*: -
- Dynamikum Pirmasens ⇒ *besser*: Größere Vielfalt der Exponate / *schlechter*: Für Kinder unter 10 J. eher schwierig
- experimenta Heilbronn ⇒ *besser*: größeres Angebot / *schlechter*: kA
- experimenta Heilbronn, Experimenta Freudenstadt, Technorama Winterthur ⇒ *besser*: historischer Bezug, recht groß / *schlechter*: tlw. echter Museumsteil recht langweilig
- Universum Bremen ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: Elementa MA ist weniger umfangreich
- Deutsches Museum München ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: etwas kleiner als in München
- Deutsches Museum München ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: hauptsächlich auf "Kinder" ausgerichtet
- Dynamikum Pirmasens ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: Info
- Heidelberg? ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: keine Auswertung der persönlichen Ergebnisse
- Phaeno Wolfsburg, ZKM ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: weil Auswahl der Experimente scheint willkürlich
- Universum Bremen, Phänomenta Peenemünde ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: wirkt teilweise "altmodischer", nicht so modern
- Deutsches Museum München ⇒ *besser*: kA / *schlechter*: x
- Deutsches Museum München ⇒ *besser*: konkrete, knappe Erklärung / *schlechter*: unübersichtlicher
- experimenta Heilbronn ⇒ *besser*: konnte mehr ausprobieren, vor allem für Kinder einfacher / *schlechter*: noch größer, irgendwann ist man überfordert

- experimenta Heilbronn ⇒ *besser*: mehr Angebote / *schlechter*: Entfernung
- Technisches Museum Wien ⇒ *besser*: mehr Experimente, insgesamt erlebbarer / *schlechter*: kA
- Techno Park Heidelberg ⇒ *besser*: mehr Info / *schlechter*: kA
- Universum Bremen, in Österreich ⇒ *besser*: mehr technische Anlagen / *schlechter*: kA
- London, Amsterdam ⇒ *besser*: Neues Konzept, gute Rundgänge / *schlechter*: ?
- Phänomenta Peenemünde ⇒ *besser*: Personal, Scouts!!! / *schlechter*: kA
- Deutsches Museum München ⇒ *besser*: Regionale Nähe / *schlechter*: kA
- experimenta Heilbronn, Deutsches Museum München ⇒ *besser*: thematische Ordnung / *schlechter*: kA
- Deutsches Museum München ⇒ *besser*: übersichtlich, freundliche Scouts / *schlechter*: kA
- Mathematikum Gießen ⇒ *besser*: umfangreicher / *schlechter*: -
- Mathematikum Gießen ⇒ *besser*: viel mehr f. Kinder zum Ausprobieren / *schlechter*: Essensangebot für Kinder sehr klein
- Technikmuseum Speyer ⇒ *besser*: viel mehr Interaktion / *schlechter*: kA
- Phänomenta Peenemünde ⇒ *besser*: viel zum Selbstexperimentieren / *schlechter*: kA
- NEMO Amsterdam ⇒ *besser*: vielfältiger, einfacher zu handhaben, besser erklärt / *schlechter*: kA
- Dynamikum Pirmasens, Technikmuseum Berlin (Spektrum), Zweibrücken ⇒ *besser*: volle Funktionsfähigkeit / *schlechter*: Besucherfülle
- Technikmuseum Berlin (Spektrum), Hygienemuseum Dresden, wann immer möglich ⇒ *besser*: vor der Haustür, auch mal nur für Kurzbesuch von 2-3 Stunden zu besuchen, immer wieder Tag der offenen Tür, Kinder kennen sich hier schon aus, gehen deshalb schon selbständig durch die Ausstellung, kommen immer wieder hier her seit 14 Jahren / *schlechter*: kA
- Explore Science; Science Days (Rust) ⇒ *besser*: weil nicht so überdimensioniert, überschaubar (Science Days) / *schlechter*: etwas schlechter: nicht so viel Betreuung, wie bei Science Days (-> Schüler erklären!)

- experimenta Heilbronn, Dynamikum Pirmasens, Deutsches Museum München ⇒ *besser*: z.T.: Hintergrunderklärungen / *schlechter*: kA

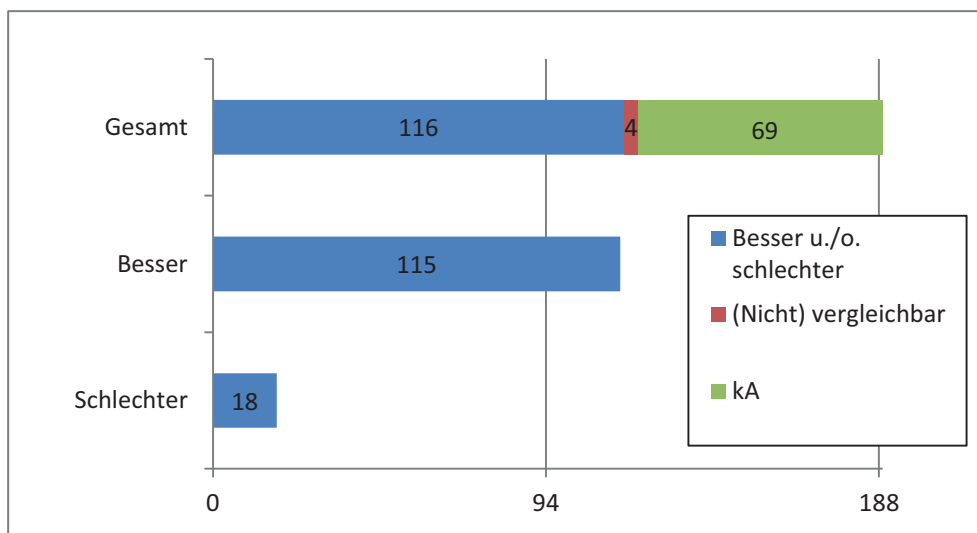
17. Wie oft gehen Sie in Ihrer Freizeit in klassische Museen, die keine interaktiven Exponate bzw. Experimentierstationen zeigen?

- Anzahl Nennungen



18. Was fanden Sie am Angebot interaktiver Exponate (Elementa) im TECHNOSEUM besser bzw. schlechter im Vergleich zu klassischen Museen ohne interaktive Exponate?

- Anzahl Nennungen



- Detailantworten unter „Besser / Schlechter: ...“
  - *besser*: Versuche verdeutlichen Zusammenhänge, Funktionen, Wirken /
  - schlechter*: -

- *besser*: aktive Beschäftigung / *schlechter*: kA
- *besser*: höheres Lernpotential, Anschaulichkeit / *schlechter*: kA
- *besser*: Interaktivität / *schlechter*: kA
- *besser*: Kinder, aber auch Erwachsene befassen sich länger mit den Exponaten, können diese später besser mit anderem Wissen verknüpfen / *schlechter*: Manche Exponate sind so komplex (z.B. SMART-Grid-Ergebnisse), dass noch mehr Erklärungen der Ergebnisse erforderlich wären
- *besser*: mitmachen & erfahren / *schlechter*: kA
- *besser*: x / *schlechter*: kA
- *besser*: gründliche Übersicht / *schlechter*: evtl. zu viel auf einmal
- *besser*: praktische Anwendungen, Umsetzungen / *schlechter*: kA
- *besser*: Benutzen der Ausstellungsstücke / *schlechter*: kA
- *besser*: x / *schlechter*: kA
- *besser*: Aktivität / *schlechter*: kA
- *besser*: Experimente zum Ausprobieren / *schlechter*: kA
- *besser*: Interaktion! nicht nur schauen / *schlechter*: -
- *besser*: die Möglichkeit, aktiv zu werden / *schlechter*: kA
- *besser*: siehe oben / *schlechter*: kA
- *besser*: interaktiv / *schlechter*: -
- *besser*: die Dinge sind erlebbar, begreifbar / *schlechter*: -
- *besser*: für Kinder interessanter / *schlechter*: kA
- *besser*: für Kinder leichter zu begreifen / *schlechter*: kA
- *besser*: praxisbezogen / *schlechter*: kA
- *besser*: interessanter für Kinder / *schlechter*: kA
- *besser*: Interaktivität / *schlechter*: kA
- *besser*: sehr anschaulich, ideal für Kinder durch Praxis / *schlechter*: -
- *besser*: interessant für Kinder, Aneignung durch Ausprobieren / *schlechter*: kA
- *besser*: Kinder haben viel zu tun, können selbst etwas machen / *schlechter*: kA
- *besser*: ausführlicher / genügend Raum, nicht zu eng / *schlechter*: kA
- *besser*: andere Art der "Wissensvermittlung" / *schlechter*: kulturelle (schöngeistige) Impulse
- *besser*: interaktiver / *schlechter*: -
- *besser*: interaktiver / *schlechter*: -
- *besser*: aktive Beteiligung / *schlechter*: Übersicht

- *besser*: gegenständlich, alltäglich / *schlechter*: kA
- *besser*: die vermittelten Inhalte sind leichter zu verstehen und bleiben länger im Gedächtnis / *schlechter*: kA
- *besser*: siehe Frage 16 / *schlechter*: kA
- *besser*: persönliche Beteiligung -> bessere Wissensvermittlung / *schlechter*: -
- *besser*: Eben die Interaktivität / *schlechter*: kultureller Fokus vernachlässigt, relativ
- *besser*: Interaktivität / *schlechter*: kA
- *besser*: Experimente / *schlechter*: kA
- *besser*: Enaktivität / *schlechter*: kA
- *besser*: Kinder haben wesentlich mehr Spaß! / *schlechter*: kA
- *besser*: kA / *schlechter*: x
- *besser*: selber ausprobieren können! / *schlechter*: kA
- *besser*: Dass man selbst experimentieren kann / *schlechter*: nix
- *besser*: Sachen zum Mitmachen / *schlechter*: kA
- *besser*: Mitmachen / *schlechter*: kA
- *besser*: abwechslungsreicher / *schlechter*: kA
- *besser*: mitmachen / *schlechter*: 0
- *besser*: Allgemein besser ist, dass das Thema "Technik" ist / *schlechter*: der Name TECHNOSEUM ist schlechter, als Landesmuseum
- *besser*: kA / *schlechter*: Ausstellungen ohne interaktive Elemente sind für mich kaum noch zeitgemäß. Auch Fotos / Bilder können interaktiv bereichert werden. Eigentlich alles, wenn kreative Köpfe u. Mittel da sind.
- *besser*: ausprobieren / *schlechter*: teilweise Überforderung
- *besser*: praktisch tätig sein, experimentieren / *schlechter*: kA
- *besser*: die physikalische Darbietung / *schlechter*: kA
- *besser*: dass man Dinge anfassen kann / *schlechter*: -
- *besser*: x / *schlechter*: kA
- *besser*: Naja die Interaktion; lässt sich schlecht vergleichen / *schlechter*: lässt sich schlecht vergleichen
- *besser*: Allgemein / *schlechter*: kA
- *besser*: spannender, Dinge selbst zu machen, als nur zu betrachten / *schlechter*: kA
- *besser*: Normalerweise langweilen mich Museen / *schlechter*: kA
- *besser*: einprägsamer, kindgerechter / *schlechter*: kA

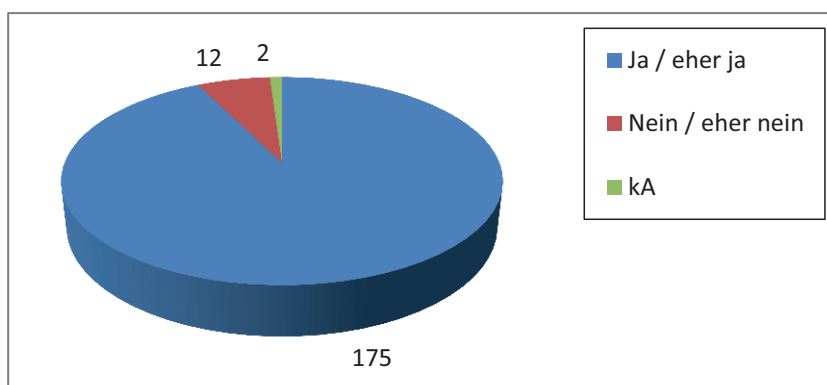
- 
- *besser*: man kann Ausstellungsstücke anfassen / *schlechter*: sehr laut
  - *besser*: Abwechslung / *schlechter*: Bei hohem Besucherandrang: Wartezeiten
  - *besser*: Alles / *schlechter*: -
  - *besser*: interessanter / *schlechter*: kA
  - *besser*: Experimente auch selber durchführen zu können, interessanter, macht mehr Spaß / *schlechter*: kA
  - *besser*: interessanter / *schlechter*: kA
  - *besser*: Wissensvermittlung / *schlechter*: -
  - *besser*: Wissen wird anschaulich + leichter verständlich / *schlechter*: kA
  - *besser*: anfassen und fragen können / *schlechter*: kA
  - *besser*: das Interaktive ist für Kinder spannend, Wissen zum Anfassen! / *schlechter*: kA
  - *besser*: Man kann alles selbst miterleben -> wichtig für Kinder! / *schlechter*: kA
  - *besser*: viele Aktivitäten / *schlechter*: kA
  - *besser*: selber ausprobieren, was geht und wie / *schlechter*: kA
  - *besser*: Die Interaktivität macht das Museum lebendig; neu erworbenes Wissen kann besser gespeichert werden / *schlechter*: kA
  - *besser*: dass Kinder mitmachen dürfen / *schlechter*: kA
  - *besser*: Mitmachangebote / *schlechter*: kA
  - *besser*: weil wir die Experimente selbst durchführen können / *schlechter*: kA
  - *besser*: Belebtes Staunen / *schlechter*: sehr viele Kinder / lärmende Kinder
  - *besser*: viel umfassender / *schlechter*: kA
  - *besser*: die Möglichkeit, selbst aktiv zu sein / *schlechter*: kA
  - *besser*: anfassen können, begreifen können, ausprobieren / *schlechter*: kA
  - *besser*: für Kinder besser / anschaulicher, aber auch für Erwachsene unterhaltsam / *schlechter*: kA
  - *besser*: man kann selbst aktiv werden / *schlechter*: kA
  - *besser*: Mitmachen können, Ausprobieren / *schlechter*: kA
  - *besser*: Möglichkeit zum Experimentieren / *schlechter*: kA
  - *besser*: man ist Teil des Experiments / *schlechter*: kA
  - *besser*: aktiv sein / *schlechter*: -
-

- *besser*: Wissen kann besser gelernt werden / *schlechter*: z.T. fehlen weitergehende Hintergrundinformationen
- *besser*: Gute, interaktive Exponate, Gelegenheit für Kinder auszuprobieren / *schlechter*: kA
- *besser*: höherer Lerneffekt / Behaltenseffekt, anschaulicher / *schlechter*: bei hohem Besucherandrang kann es zu Wartezeiten führen an den Stationen
- *besser*: viel spannender, auch wenn man nicht alles liest / *schlechter*: kA
- *besser*: das "Anfassen", Wissen aufnehmen mit den Händen / *schlechter*: kA
- *besser*: wenn man selber etwas machen kann / *schlechter*: kA
- *besser*: Kinder haben Interesse, sind beschäftigt und wollen bleiben / *schlechter*: zu laut
- *besser*: x / *schlechter*: kA
- *besser*: interessanter f. Kinder / *schlechter*: kA
- *besser*: Abwechslung / *schlechter*: weniger Detailinformationen
- *besser*: man ermüdet nicht so schnell, bleibt länger interessiert / *schlechter*: wenn es voll ist, bekommt man wenig mit
- *besser*: Das Interesse der Kinder wird geweckt / *schlechter*: -
- *besser*: Menschennähe, praktische Anwendungen / *schlechter*: -
- *besser*: Bezug zum Gesehenen / *schlechter*: nichts
- *besser*: wg. Kindermotivation / *schlechter*: kA
- *besser*: Für Kinder interessanter, versch. Lernebenen / *schlechter*: kA
- *besser*: Interaktivität / *schlechter*: kA
- *besser*: aktiver Museumsbesuch / *schlechter*: -
- *besser*: Es macht mehr Spaß, dadurch prägt es sich besser ein / *schlechter*: kA
- *besser*: praktische Erfahrung sammeln / *schlechter*: -
- *besser*: Lernen durch Tun / *schlechter*: kA
- *besser*: macht Kindern mehr Spaß / *schlechter*: kA
- *besser*: aktive Erfahrung mit den Exponaten / *schlechter*: -
- *besser*: selbst erzeugte Effekte prägen sich besser ein, machen Spaß + auch für kleinere Kinder geeignet / *schlechter*: ? personalintensiv
- *besser*: kindgerecht - für die ganze Familie / *schlechter*: kA
- *besser*: Ausprobieren, "Begreifen" erleichtert das Verstehen / *schlechter*: kA

- *besser*: Besuch mit Kindern bietet sich an / *schlechter*: kA
- *besser*: das Anfassen und Ausprobieren / *schlechter*: kA
- *besser*: man ermüdet nicht so schnell, Kinder sind begeistert / *schlechter*: naja - der ästhetische Aspekt - Gemälde bleiben anders im Gedächtnis :)
- *besser*: anschaulich, leicht verständlich, "begreifbar" / *schlechter*: kA

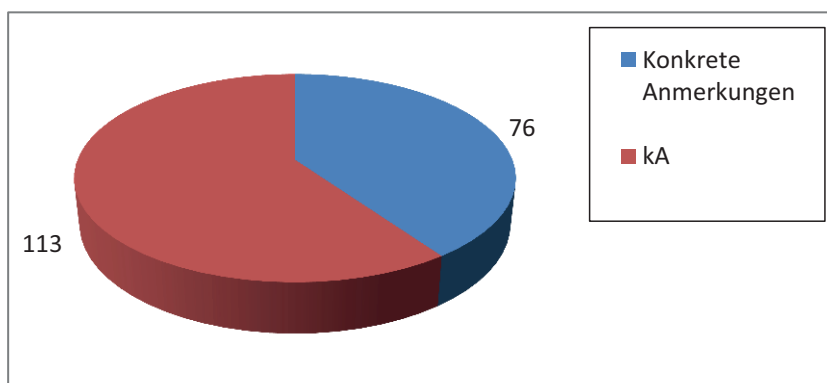
19. Werden Sie noch einmal in die Elementa kommen?

- Anzahl Nennungen



20. Was möchten Sie den Machern der Elementa noch sagen? (Anregungen, Lob, Kritik)

- Anzahl Nennungen



- Detailantworten (Konkrete Anmerkungen)

- trotz des Anfahrtsweges von ca. 80 km immer wieder gerne hier, bevorzugt Sonderausstellung mit Ausflug zur Elementa
- weiter so
- weiter so!
- super!

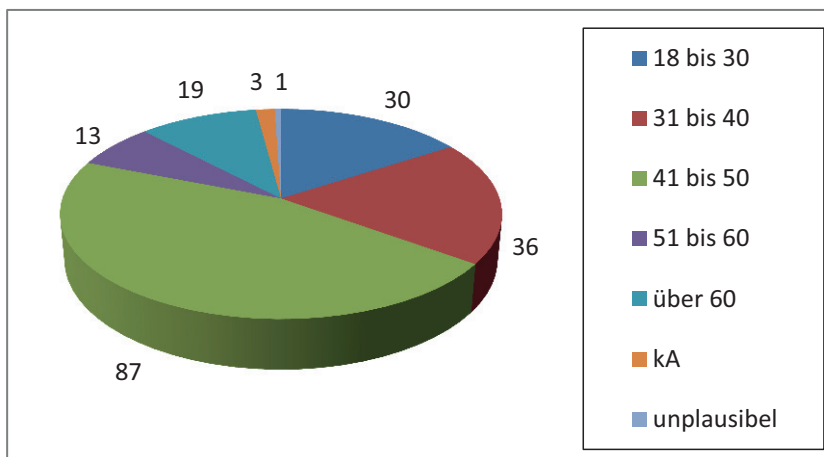
- Erklärung durch Personal sehr hilfreich
- weiter so
- weiter so!
- sehr interessante Gestaltung, gute Hilfsmittel (Infozettel etc.)
- weiter feilen am Konzept
- tolles Museum f. Familien!
- Lob!
- sehr interessante Ausstellung; besser als jeder Indoor-Spielplatz!
- gefällt mir gut, Elementa 1 + Elementa 2 gut integriert, Elementa 3 recht losgelöst, aber trotzdem gut
- weiter so
- Lob an das Hilfspersonal (gute Erklärungen)
- prima umgesetzt, zu viel grüne Farbe
- toll gemacht, macht Spaß
- Super
- sehr informativ, didaktisch sehr gut
- toll gemacht, mehr davon
- weiter so!
- super Ausstellung, fast alles funktioniert (ist nicht gebrochen)
- ist gut dargestellt
- sehr gut
- freundliches Personal
- sehr gut
- es ist super, dass trotz des geringen Publikumsverkehrs alle "Berater" freundlich zur Seite stehen
- weiter so
- super -> weiter so!
- weiter so!!!
- weiter so!
- ein sehr strukturiertes, interessantes und lehrreiches Museum, auch Erwachsene können hier ihren Horizont erweitern u. verstehen im Alltag den Ablauf verschiedener Techniken besser
- sehr schöne Ausstellung, schöne Exponate
- Lob
- Viel Glück! Weiter so!
- Meine Kinder finden es immer wieder toll hier.
- gut gelungen!

- viel Betreuung
- finde ich toll, weiter so
- Vielen Dank für die Informationen und Erläuterungen!
- weiter so
- Es ist sehr schön, nicht nur für die Kinder
- Gute Idee, v.a. für Kinder, aber auch für Erwachsene super
- Gefällt mir und meiner 11-jährigen Tochter gut
- Großes Lob! Sehr gute didaktische Aufbereitung der Erklärungstafeln
- Lob
- tolles Angebot für Kinder, um den Museumsbesuch näher zu bringen
- Prima, weiter so! Außengelände mit einbinden, mit versch. Jahreszeiten Aktivitäten anbieten
- Auch bislang ruhige, fast langweilige Ausstellungsbereiche sind jetzt spannend zu besuchen
- weiter so
- Der Kaffeeautomat ist sehr teuer & der Kaffee extrem schlecht!
- weiter so
- weiter so!
- Find ich prima, weiter so :)
- Danke, für dieses tolle Angebot
- Lob! Super gemacht
- es ist immer wieder schön
- Die Dauerausstellung ist immer wieder schön, die Sonderausstellungen oft hochinteressant
- Vielen Dank für die tollen Ideen, hat mich sehr angesprochen
- Einfachere Mitmachexperimente, z.B. Produkte selbst herstellen
- Toll, dass es dies in dieser Form gibt
- Nicht gut: Dass man keinen Rucksack mitnehmen darf!
- Man könnte auch klarer Erwachsene (ohne Kinder) durch Werbung ansprechen. Es war sehr schön!
- Kinder gerechte Anwendungen
- Das macht Spaß!
- sehr interessant - Bravo - kann man nicht meckern
- Danke
- Prima
- weiter so
- weiter so!

- roter Faden, bzw. schwerpunktorientiert
- Tolle Ausstellung, hoffentlich immer wieder neue, aktuelle Experimente  
-> super die Kombi Technikmuseum + Elementa
- Danke!
- kein Spielplatz, Tonerklärungen für Kinder einfacher statt Text, mehr körperliche Bewegung bei den Experimenten
- weiter so - herzlichen Dank! - viel mit Bewegung (des eigenen Körpers) konstruieren!
- Großes Lob

21. Abschließend möchte ich Sie um ein paar Angaben zu Ihrer Person bitten.

- Anzahl Nennungen zu „Geburtsjahr: ...“ (Frage 21-1), gruppiert nach Alter

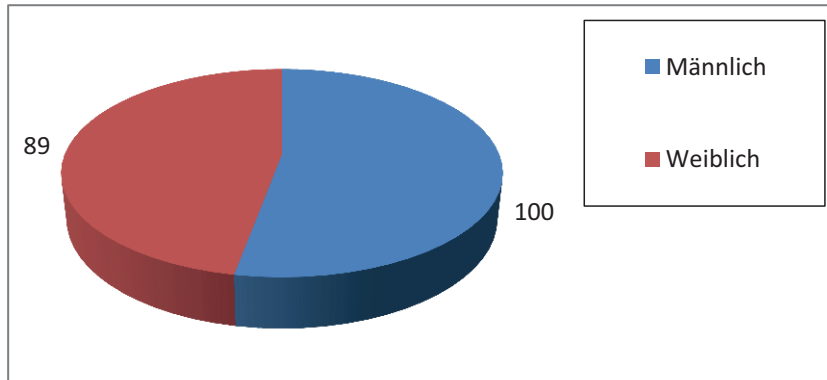


- Anzahl Nennungen zu „Geburtsjahr: ...“ (Frage 21-1), gruppiert nach Jahr

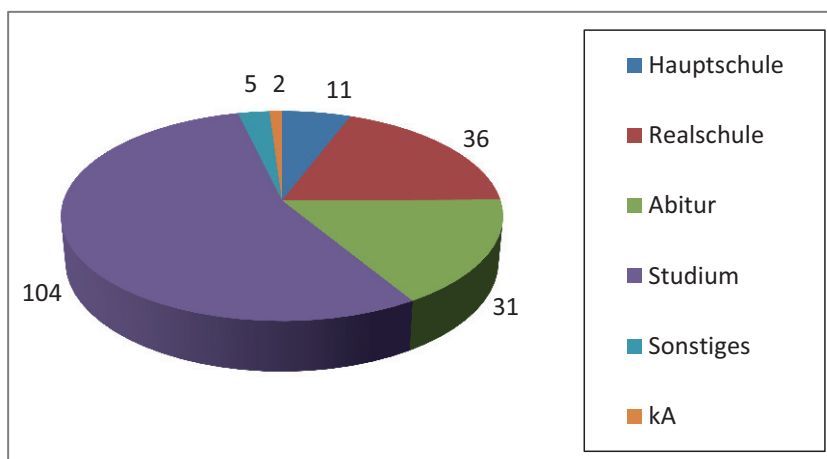
- 1928: 1
- 1933: 1
- 1934: 1
- 1940: 1
- 1941: 1
- 1942: 2
- 1943: 1
- 1945: 1
- 1946: 2
- 1947: 4
- 1948: 2
- 1949: 1

- 1950: 1
- 1952: 2
- 1953: 1
- 1954: 2
- 1955: 1
- 1957: 2
- 1958: 1
- 1959: 1
- 1960: 3
- 1961: 7
- 1962: 6
- 1963: 9
- 1964: 8
- 1965: 12
- 1966: 4
- 1967: 13
- 1968: 11
- 1969: 9
- 1970: 8
- 1971: 8
- 1972: 3
- 1973: 6
- 1974: 2
- 1975: 4
- 1976: 4
- 1977: 5
- 1978: 2
- 1979: 2
- 1981: 1
- 1982: 4
- 1983: 2
- 1984: 3
- 1985: 2
- 1986: 5
- 1987: 2
- 1988: 4
- 1989: 2

- 1990: 3
- 1991: 1
- 1992: 1
- 2005: 1
- Anzahl Nennungen zu „Geschlecht: ...“ (Frage 21-2)

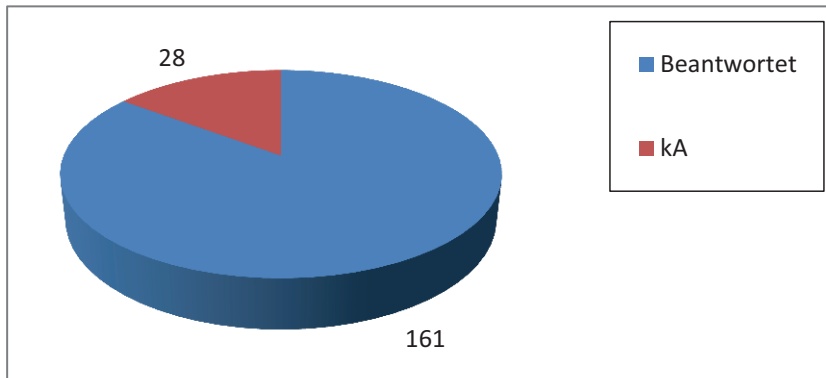


- Anzahl Nennungen zu „Höchster Bildungsabschluss: ...“ (Frage 21-3)



- Detailantworten unter „Sonstiges: ...“
  - Dr. Ing.
  - kA
  - Fachhochschulreife
  - Dipl. Päd.
  - Habilitation
- Weitere Detailantworten (Frage wurde mit „Studium“ beantwortet)
  - FH
  - Ing.
  - Höhere Handelsschule

- Anzahl Nennungen zu „Aktuell ausgeübte Tätigkeit: ...“ (Frage 21-4), gruppiert



- Antworten im Detail
  - Systemadministrator
  - Dipl.-Ing.
  - Bauingenieurin
  - Angestellter
  - Lehre
  - Kauffrau
  - Software-Entwickler
  - Controller
  - Selbständig naturwissenschaftlicher Bereich
  - Forschung
  - Kosmetikerin
  - Konstrukteur
  - Werkmeister
  - Planer / Chemiebranche
  - Stellv. Leiterin
  - Architekt
  - Marketing-Ass.
  - Angestellter
  - Hausfrau
  - Lehrerin
  - Software-Entwicklung
  - IT-Systemplaner
  - Techniker
  - Angestellte
  - Management

- Einzelhändlerin
- Dipl.-Sozialpädagogin
- Produktmanager (SW-Branche)
- Bilanzbuchhalter
- Diätassistentin
- Ing.
- Informatiker
- Pensionär
- Informatiker
- GF
- Pfarrer
- Journalistin
- Krankenschwester
- Controlling
- Reha-Maßnahme
- Exportleitung
- Sozialpädagoge
- Arbeitstherapeut
- Studentin
- Psychiater
- Studium
- Student
- Student
- Leiter Buchhaltung
- Oberärztin im Krankenhaus
- Diplom-Psychologin / systemische Therapeutin
- Dipl.-Psychologe
- Hausfrau
- Dozent
- Schüler
- Friseurin
- Kunst
- Geschäftsführer
- Dipl.-Ing.
- Arzt
- Innenausbau
- nix

- Bauleiter
- Erzieherin
- Tagesmutter
- OTA
- OTA (Operationstechnische Assistentin)
- Student
- selbständig
- Lektorat
- Bürokauffrau
- Software-Entwicklung
- selbständig
- Wirtschaftler
- Friseurmeister
- Verkäufer
- Erzieherin
- Leiter eine Kulturzentrums
- nix (Rentner)
- Rechtsreferendarin
- Jugendreferent
- Neu Rentner
- Mutter
- Azubi Krankenschwester
- Student
- Erzieherin
- Masterstudium
- Buchhaltung
- Kostenrechnung, Haushaltsplanung
- Dipl.-Ing.
- Industriemontage
- Designerin
- Verwaltung / IT
- Angestellter
- Angestellter
- Med. Fachangestellte
- Markt- u. Sozialforschung; Psychologie (Therapie)
- Dipl.-Ing.
- medizinischer Bereich

- Kfm. Angestellte
- PR
- EDV-Administrator
- Geschäftsführer
- Verwaltungsfachangestellte
- Sachbearbeiterin
- Sozialpädagogik
- Elektroniker
- Studieren
- IT
- Hausfrau
- Rentner
- Rentner
- Rechtsanwältin
- Dipl.-Ing.
- Kinderbetreuung u. ZMFA
- Hausfrau
- selbständig
- Unternehmensberater
- Techniker f. Elektrotechnik
- Lehrer
- Lehrerin
- Erzieherin
- Dipl.-Kaufmann
- Psychotherapeutin
- Industriekauffrau
- Ergotherapeutin
- Maschinenbaumeister
- Firmenberater
- Hausfrau
- Pensionär
- Lehrerin
- Softwareentwickler
- Buchhalterin
- Student
- Student
- Dipl.-Ing.

- Kfm. Angestellte
- Rentner
- Narkoseschwester
- Lehrer
- Dipl.-Ing. Bautechnik
- Consultant Geoinformationssysteme
- Journalist
- Musikerin
- Pressesprecher
- Lehrer
- Touristiker
- Personalentwicklungsreferent
- Lehrer
- MTA
- IT
- Steuerreferent
- Psychotherapeutin
- Bankkauffrau / Familienmama (2 Kinder)
- Apothekerin / Hausfrau
- GHS Lehrerin
- SW-Entwickler
- Rentner
- Selbständige Ergotherapeutin
- therapeutisch tätig
- bisher Physiker im Bereich der medizinischen Forschung

---

## Anhang 5 – Gesprächsprotokolle und Schriftverkehr

### (A) Kurznotiz zum Gespräch mit Geschäftsführer und Ausstellungsleiter der experimenta am 27.01.2011

Das Gespräch diente der Abstimmung des Promotionsvorhabens mit der Einrichtung.

- AH:
  - Vorstellung des Promotionsvorhabens
- Ausstellungsleiter:
  - erwachsene Besucher
    - größtenteils Eltern, erklärend
    - zum Teil auch Erwachsene ohne Kinder, wie eingeschränkt Lehrer Oberstufe, Erzieher und Grundschullehrer, die die experimenta zur eigenen Weiterbildung nutzen
  - Bedeutung von Lernen und Wissen bei den Besuchern eher schulisch geprägt, viele sind sich des Begriffs „Wissen“ nicht bewusst
  - Planung Sonderausstellung 29.09. -> Möglichkeit der teilnehmenden Beobachtung, potentielle Fragestellungen
    - Wie werden Ideen diskutiert bzw. die Exponate konzipiert?
    - Spiegelt sich das so im Konzeptpapier wieder?
    - Unterschiedliche Meinungen
- Geschäftsführer:
  - Ursprung der experimenta
    - Lediglich die Frage: „Was tun mit dem Gebäude“, bei der u.a. dieses Konzept diskutiert wurde
    - Frage der Erwachsenenbildung spielte untergeordnete Rolle
  - Selbstverständnis experimenta
    - Familieneinrichtung
    - Bildungseinrichtung
    - Einmalige Angebotspalette unter den Science Centern, hier spielen Finanzierungsmöglichkeiten eine große Rolle

- Fragestellungen seitens experimenta
  - Welche Konzepte für Erwachsene, damit denen das Gefühl gegeben werden kann, dass Wissen vermittelt werden konnte?
  - Relevanz vor allem auch im Hinblick auf das Erschließen neuer Besucher, da die Gruppe der Schüler als Besuchergruppe irgendwann erschlossen
- Ausstellungsleiter:
  - Fragestellungen seitens experimenta
    - Stellt das Science Center ggf. eine Möglichkeit dar, die Bildungsprozesse der Kinder zu begleiten, vor allem unter dem Aspekt, dass viele Eltern kaum noch eine Möglichkeit haben, den schulischen Inhalten zu folgen?
  - experimenta als „Treffpunkt“
    - Regionale Bedeutung für Heilbronn höher angesehen als bei einer vergleichbaren Einrichtung in einer Stadt wie Stuttgart
    - Teilweise forciert, indem gezielt mit regionalen Unternehmen zusammengearbeitet wird
- Geschäftsführer:
  - experimenta als „Kommunikationsplattform zwischen Jung und Alt“
  - Fragestellungen seitens experimenta
    - Stärken eines Science Centers gegenüber klassischen Museen
    - Wenn existent, wie bzw. womit können sie verstärkt werden?
    - Warum sollen Science Center sich der Erwachsenenbildung widmen?
    - Werden verschiedene Ebenen der Wissensvermittlung benötigt (Vergleich mit klassischen Science Centern, wie dem Technorama, Vermittlungsebenen experimenta: Exponate, Licht, Medien etc.)?
    - Wie wird Wissenserwerb gemessen?
    - Gibt es durch Kooperationen mit Unternehmen neue Chancen der Wissensvermittlung für Science Center?

- Ausstellungsleiter:
  - Fragestellungen seitens experimenta
    - Unterscheidet sich das Verhalten bei der Angebotsnutzung zwischen Kindern und Erwachsenen, z.B. Spiel vs. Lesen?
    - Rolle der Mitarbeiter
- Geschäftsführer:
  - Neurologische Hintergründe
    - Talentschmiede zusammen mit Transferzentrum für Neurowissenschaften (Manfred Spitzer) in Ulm konzipiert
    - Klärung der Frage, was passiert neurologisch, könnte als Grundlage für pädagogische Konzepte genutzt werden
- Ausstellungsleiter:
  - Als Datenquelle Nutzerdaten zur Talentschmiede verfügbar
- Geschäftsführer:
  - Terminleiste
    - Im September Umbau für Sonderausstellung
    - August und Jahresende für Befragung Erwachsener sinnvoll
  - Interviewpartner
    - Ausstellungsleiter, Geschäftsführer, ggf. Leiter Labor
    - Evtl. zusätzlich jemand aus der Leitungsebene, der sich erst seit der experimenta mit dieser Themenstellung beschäftigt
- Ausstellungsleiter:
  - Veranstaltungen, die sich auf die Ausstellung beziehen, als zusätzliche Befragungsmöglichkeit

---

**(B) Kurznotiz zum Telefonat mit der Leiterin des Labors des TECHNOSEUM am 29.09.2011**

Das Telefonat diente der Befragung zu sonstigen Vermittlungsangeboten im Zusammenhang mit der Elementa.

- Aufgaben der Ansprechpartnerin
  - Museumspädagogik für alle naturwissenschaftlichen Themen
  - Leiterin Labor
- Vorträge
  - Eher allgemein zu Themen der Gesamtausstellung
  - Im Rahmen der Elementa-Eröffnungen zusätzlich spezielle Vortragsreihen
- Führungen
  - Führungen in der Elementa
    - Funktionieren nicht aufgrund der Konzeption, werden deshalb auch nicht angeboten
    - Lediglich im Rahmen der Lehrerfortbildung wird auch in die Elementa gegangen
    - Aber von Erwachsenen nachgefragt
    - Zugang zur Elementa könnte damit erleichtert werden
  - Museumsführungen
    - Themenspezifisch werden im Rahmen von Museumsführungen auch spezielle Stationen der Elementas angesteuert, wie Drehbank, Dampfmaschine
- Laborangebote
  - Zur Vertiefung von Elementa-Inhalten, aber bisher nur für Kinder und Jugendliche
  - Immer wieder von Erwachsenen nachgefragt
  - Für Ende 2011 auch für Erwachsene geplant

- Vermutlich eher praktische Angebote, wie Taschenlampen bauen, etwas löten
- Evtl. vorher in die Elementa gehen, um die Grundlagen zu schaffen, oder aber auch im Anschluss
- Kooperationen
  - Vhs-Angebote
    - Gab es, z.B. Chemie und Werbung, Robotik
    - Resonanz zu gering, deshalb nicht weiter verfolgt
  - Kontakte zu Senioreneinrichtungen
    - Eher Führungsangebote durchs ganze Haus
    - Resonanz auf Elementa ist positiv
  - VDI
    - Bietet regelmäßig Vorträge an
    - Inhalte legt der VDI fest
- „Erwachsene sind ein schwieriges Klientel.“

---

**(C) Mail des Geschäftsführers der experimenta – Talentexponate / Talentschmieden vom 03.10.2011**

Die Mail bezieht sich auf Rückfragen zum Interview.

Hallo Frau Hamm,

wir haben letzten Donnerstag eine neue große Sonderausstellung eröffnet. Da ist – wie Sie richtig schreiben – Ihre Mail wohl „untergegangen“. Ich bitte um Nachsicht. Zu Ihrer Frage: Ihre Annahme ist richtig. Die Rückkopplung bekomme ich über die Talentexponate, und die Talentschmieden stellen dann ein Angebot zur Vertiefung meiner Fähigkeiten und Fertigkeiten dar.

Gleichwohl kann ich natürlich auch die Talentschmieden entsprechend meiner Interessen aufsuchen, ohne vorher die Talentexponate bzw. die Auswertung genutzt zu haben. Die Talentschmieden sind Angebote, die pädagogisch-didaktisch und vom Anspruch her zwischen der Ausstellung und der akademie junger forscher mit den Laboren / Ateliers stehen. Unsere Intention ist, sowohl in Bezug auf das Alter als auch hinsichtlich der Qualität(Anspruch) der Angebote eine entsprechende Vielfalt zu bieten.

Für Rückfragen stehen wir weiterhin gern zur Verfügung.

Ich hoffe, Sie kommen mit Ihrer Arbeit gut voran, und verbleibe mit freundlichem Gruß

---

**(D) Mail des Ausstellungsleiters der experimenta vom 24.07.2012**

Die Mail bezieht sich auf Fragen zu den Daten zur Nutzung der Talentexponate, die von der Einrichtung zur Verfügung gestellt wurden.

Hallo Frau Hamm!

In der Tat ist es ja so, dass wir in der Talentsuche „nur“ etwa 2/3 aller Besucher erfassen (ermittelt über Zutritt).

Es ist daher anzunehmen, dass der Gesamtanteil der Erwachsenen höher ist, als die Altersstruktur der Talentsuche angibt. Allerdings können wir bisher nicht verlässlich sagen, wie hoch der Anteil der Erwachsenen ist, die sich auf eine Rolle als „Begleitperson“ beschränken.

Darüber hinaus könnte es sein, dass die Talentsuche-Exponate nicht „repräsentativ“ für die Gesamtheit der Exponate sind und hier eine weitere Verzerrung enthalten ist. Diesem Argument kann jedoch entgegengehalten werden, dass die Stationen auf allen Etagen / in allen Themenbereichen vertreten sind, und dass wir bei der Einzelanalyse der Exponate durchaus eine gewisse Streuung mit Bezug zum Alter sehen. Es gibt sicherlich einige Stationen, die bevorzugt von kleinen Kindern genutzt werden, aber ebenso solche, die gerade auch Erwachsene ansprechen. Insgesamt, so würde ich vermuten, stehen somit die Talentsuche-Exponate durchaus repräsentativ für die Gesamtheit der Exponate in der derzeitigen experimenta.

Im Vergleich zu einem klassischen Museum unterschätzen wir also derzeit systematisch den Anteil der Personen, die sich Inhalte vorwiegend in „passiver“ Form (hörend oder schauend) aneignen. Beziehungsweise derzeit erreicht die experimenta möglicherweise diese Zielgruppe noch nicht in größerer Zahl, da entsprechende Angebote fehlen.

Mit freundlichen Grüßen

---

**(E) Mail des Geschäftsführers der experimenta vom 03.11.2013**

Die Mail bezieht sich auf Rückfragen zur Kooperation mit der Vhs.

Guten Abend Frau Hamm,

kommuniziert haben es [Vhs-Kurse in den Laboren; A.H.] sowohl Vhs als auch experimenta. Da die Anmeldung aber über die Vhs lief, war die Resonanz wohl eher spärlich. Das liegt daran, dass der klassische Vhs-Nutzer solche Angebote (z.B. Labor) eher nicht kennt. Mit der experimenta bringt man das Experimentieren in Verbindung, mit der Vhs eher nicht. Fazit: Kooperationen sollten zu beiden Institutionen passen, ansonsten sind sie eher irritierend. Mittlerweile hat die Vhs Senioren-Führungen („Blick hinter die Kulissen“ – Einführung in das Konzept der experimenta) im Programm. Dies klappt besser.

Mit freundlichem Gruß