

**Entwicklung und Förderung  
moralisch-ethischer  
Überzeugungen  
von Jugendlichen**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades der Philosophie des Fachbereichs  
Psychologie und Sportwissenschaft der  
Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Christian Götz

aus Wertheim am Main

2001

**Oberstes Ziel der Erziehung ist die  
eigene Urteilsfähigkeit**

(Michel de Montaigne)

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

## Danksagung

**Ich möchte mich bei folgenden Damen und Herren bedanken, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre: Prof. Dr. Todt, Ingrid Deibel, Stephan Schwarz, Anton Leipold, Prof. Dr. Klee, Elmar Finke, Vic Damen, Prof. Dr. Halder-Sinn, Uwe Zimmer, Reiner Krieger, Doris Petersen, Christine Dannhofer und Dr. Richard von Georgi.**

### **Anmerkung:**

Es wurde bei geschlechtsspezifischen Begriffen versucht, möglichst kein Geschlecht zu bevorzugen und somit beide Geschlechter zu nennen (z. B. Schülerinnen und Schüler). Dies wurde nur unterlassen, falls der Text dadurch schwer verständlich geworden wäre. Bei einigen älteren Untersuchungen ist jedoch häufig nur von **Schülern** bzw. **Lehrern** die Rede. Wenn nicht nachvollziehbar ist, ob in diesen Studien tatsächlich auch **Schülerinnen** und **Lehrerinnen** vorkamen, wurde die Formulierung aus den Quellen übernommen.

Häufig werden in der Literatur die Begriffe Gentechnik und Gentechnologie synonym verwendet. Obwohl es keinen inhaltlichen Unterschied zwischen diesen beiden Begriffen gibt, soll in dieser Arbeit nur der Begriff **Gentechnik** verwendet werden. Die Verwendung beider Begriffe soll nicht zur Verwirrung führen.

## **Zusammenfassung**

**Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen eines Projekts der EU, in dem die Voraussetzungen für die Einführung der Biotechnik, insbesondere der Gentechnik, in die Sekundarstufe untersucht werden sollte. Die Schwerpunkte der vorliegenden Arbeit waren einerseits die Analyse der Interessen und Einstellungen von Jugendlichen gegenüber der Gentechnik und andererseits die Analyse von Möglichkeiten, sich ein eigenständiges Urteil über die ethischen Möglichkeiten und Grenzen gentechnischer Manipulationen zu erarbeiten. Im Zentrum der vorliegenden Arbeit steht der zweite Schwerpunkt. Nach einer kurzen Darstellung der Gentechnik und der ethischen Probleme, die in diesem Zusammenhang auftreten, werden zwei unterschiedliche Konzepte behandelt, wie die Aspekte der Ethik in der Psychologie untersucht werden. Dies ist zum einen die Untersuchung von Wertstrukturen und zum anderen die Analyse der Entwicklung des moralischen Urteils. Danach wird ausgeführt, wie diese Konzepte in Curricula zur Wertevermittlung eingeflossen sind. Für die Behandlung moralisch-ethischer Probleme im Bereich Gentechnik wird hierbei die Konzeption der Value Clarification als am geeignetsten bewertet.**

**Im Rahmen des Projekts wurde zunächst eine Befragung an 635 Schülerinnen und Schülern zu Einstellungen und Interessen durchgeführt. Als Ergebnis zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 11/12 durchaus an der Gentechnik interessiert sind, aber nicht nur an den Methoden und Anwendungsgebieten, sondern in hohem Maße an den ethischen Problemen der Gentechnik und deren Lösung. Allerdings hatten die meisten Schülerinnen und Schüler sehr wenig Wissen zum Thema Gentechnik. Es stellte sich auch heraus, dass die Gentechnik in Forschung und Medizin eher akzeptiert wird als die Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion.**

**Aufgrund der so gewonnenen Erkenntnisse wurde ein Computerprogramm nach dem Konzept der Value Clarification entwickelt, mit dessen Hilfe Schülerinnen und Schüler kognitive und affektive Aspekte der Gentechnik bearbeiten können. Ihnen wurden Informationen zum Thema Gentechnik angeboten und sie konnten sich mit ethischen Problemen in der Gentechnik auseinandersetzen. In der Evaluation des Programms zeigte sich, dass durch die Bearbeitung des Programms das Wissen zu Fragen der Gentechnik erhöht werden konnte und die Einstellungen zum Teil differenzierter wurden.**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Theoretischer Teil</b> .....	<b>1</b>
<b>0 Einführung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Gentechnik</b> .....	<b>2</b>
1.1 Embryonenschutzgesetz .....	2
1.2 Gentechnikgesetz.....	3
1.3 Bioethikkonvention .....	4
1.4 Novel-Food Verordnung .....	5
1.5 Das Protokoll über biologische Sicherheit .....	5
<b>2 Ethik - Werthaltungen - Moralentwicklung</b> .....	<b>7</b>
2.1 Ethik .....	7
2.1.1 Definition und Begriffsbestimmung.....	7
2.1.2 Ethische Bewertung von Gentechnik.....	10
2.2 Moral .....	18
2.2.1 Die Moralentwicklung nach Piaget .....	19
2.2.2 Die Moralentwicklung nach Kohlberg .....	20
2.3 Werthaltungen .....	24
2.3.1 Wertdefinitionen .....	24
2.3.2 Wertstrukturen.....	27
2.3.3 Entwicklung von Werten und Wertstrukturen.....	30
2.3.3.1 Wann entwickeln sich Werte? .....	30
2.3.3.2 Wie entwickeln sich Werte?.....	32
<b>3 Wertevermittlung in der Schule</b> .....	<b>36</b>
3.1 Ethikunterricht an deutschen Schulen .....	37
3.1.1 Geschichte .....	37
3.1.2 Aufgaben, Ziele und Inhalte des Ethikunterrichts .....	40
3.2 Wertevermittlungsstrategien.....	41
3.2.1 Charaktererziehung.....	42
3.2.1.1 Der Ansatz.....	42
3.2.1.2 Evaluation.....	44
3.2.1.3 Bewertung .....	44
3.2.2 Modell der interpersonalen Rücksichtnahme.....	44
3.2.2.1 Der Ansatz.....	44
3.2.2.2 Evaluation.....	46
3.2.2.3 Bewertung .....	46
3.2.3 Kognitive Entwicklungstheorie .....	46
3.2.3.1 Der Ansatz.....	46
3.2.3.2 Evaluation.....	49
3.2.3.3 Bewertung .....	50
3.2.4 Value Clarification .....	51
3.2.4.1 Der Ansatz.....	51
3.2.4.1.1 Abgrenzung zu anderen Verfahren .....	54
3.2.4.1.2 Kritik .....	54
3.2.4.2 Evaluation.....	55

---

3.2.4.3	Bewertung .....	57
3.2.5	Ethische Analyse nach Bayrhuber.....	57
3.2.5.1	Der Ansatz.....	57
3.2.5.2	Evaluation.....	59
3.2.5.3	Bewertung des Verfahrens .....	59
3.3	Bewertung der einzelnen Verfahren .....	60
<b>Empirischer Teil .....</b>		<b>62</b>
<b>4</b>	<b>Gentechnik in der Schule .....</b>	<b>62</b>
4.1	Bisherige Untersuchungen .....	62
4.2	Konzeption und Fragestellung.....	65
4.2.1	Beschreibung der Fragebögen der Befragung GT 95 .....	67
4.2.2	Stichprobe der Untersuchung.....	74
4.2.3	Durchführung der Untersuchung .....	75
4.3	Ergebnisse .....	76
4.3.1	Bisherige Beschäftigung mit Gentechnik.....	76
4.3.2	Interessen.....	77
4.3.3	Retrospektiv-Fragebogen.....	85
4.3.4	Hoffnungen und Befürchtungen bezüglich der Gentechnik .....	96
4.3.5	Die Akzeptanz von gentechnischen Aktivitäten .....	100
4.3.6	Die Bewertung von Risiken. ....	102
4.3.7	Die Glaubwürdigkeit von Informationsquellen .....	104
4.3.8	Wissen.....	105
4.3.9	Wissen und Einstellung .....	107
4.3.10	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	108
4.3.10.1	Interesse.....	108
4.3.10.2	Retrospektivitems.....	108
4.3.10.3	Einstellungen.....	109
4.3.10.4	Wissen.....	111
4.3.10.5	Konsequenzen für die Lehre .....	112
<b>5</b>	<b>Das Programm EPROG .....</b>	<b>113</b>
5.1	Lernsoftware.....	113
5.1.1	Entwicklung computerunterstützter Ausbildung .....	113
5.1.2	Begriffliche Vielfalt.....	116
5.1.3	Dimensionen von Lernprogrammen .....	117
5.1.4	Multimedia .....	121
5.1.5	Bewertung .....	122
5.1.6	Die didaktische Konzeption des Programms EPROG .....	125
5.2	Die Realisierung des Programms EPROG .....	126
5.2.1	Der Pre- bzw. Post-Test.....	128
5.2.2	Die Lerneinheiten .....	131
5.2.3	Die Dilemmata (Probleme) .....	133
5.2.4	Das GenLex .....	138
5.2.5	Die Programmstruktur .....	139

---

<b>6</b>	<b>Evaluation .....</b>	<b>141</b>
6.1	Darstellung der Grundprinzipien der Evaluation .....	141
6.1.1	Summative und formative Evaluation .....	142
6.1.2	Darstellung der vorgesehenen Methoden.....	143
6.2	Durchführung der formativen Evaluation .....	145
6.2.1	Ziele.....	145
6.2.2	Entdeckung von Fehlern.....	146
6.2.3	Subjektive Bewertungen.....	147
6.2.4	Programmetechnische Mängel.....	147
6.2.5	Überprüfung der Datensicherung .....	148
6.2.6	DIN 66234 .....	148
6.2.7	Revision des Programms EPROG .....	149
6.3	Summative Evaluation.....	151
6.3.1	Operationalisierung der Variablen .....	151
6.3.1.1	Computerunterstützte Test-Items .....	151
6.3.1.2	Paper- und Pencil-Items .....	153
6.3.2	Hypothesen .....	153
6.3.3	Durchführung der summativen Evaluation.....	154
6.4	Darstellung der Ergebnisse .....	156
6.4.1	Demographische Daten.....	156
6.4.2	Wissensindex .....	158
6.4.3	Hoffnungen und Befürchtungen.....	161
6.4.4	Entscheidungen.....	167
6.4.4.1	Richtung der Entscheidung .....	167
6.4.4.2	Sicherheit der Entscheidung.....	169
6.4.5	Krathwohl-Fragebogen .....	175
6.4.6	Bearbeitungsdauer .....	182
6.4.7	Lerneinheiten.....	184
6.4.8	Gen-Lex.....	184
6.4.9	Einstellung und Wissen .....	186
6.4.10	Die Argumentationstypen nach Bayrhuber .....	187
6.4.11	Verinnerlichung der Bewertung und Sicherheit der Entscheidung.....	189
<b>7</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>190</b>
7.1	Wissen.....	190
7.2	Hoffnungen und Befürchtungen.....	190
7.3	Sicherheit der Entscheidung.....	192
7.4	Krathwohl-Fragebogen .....	193
7.5	Bearbeitungsdauer .....	194
7.6	Lerneinheiten.....	194
7.7	Gen-Lex.....	195
7.8	Einstellung und Wissen .....	196
7.9	Begründung der Entscheidungen .....	196
7.10	Fazit.....	196
7.11	Schlussfolgerungen.....	197



---

<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>198</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>208</b>
A Fragebogen GT 95 .....	209
B Freie Antworten der formativen Evaluation.....	220
C Kennzahlen der summativen Evaluation .....	222

2 Disketten mit dem Programm EPROG

---

**Verzeichnis der Abbildungen**

<b>Abb.</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Seite</b>
2.1	Verlauf der Moralstufen nach Kohlberg (1963) bei einer Gruppe von 72 Knaben aus Chicago	22
2.2	Loslösung von den Eltern und Autonomiestreben während der Adoleszenz	32
2.3	Vergleich der Werteorientierungen an Eltern und Gleichaltrigen	33
4.1	Der Fragebogen GENBIS 95/01	67
4.2	Der Fragebogen IW 95/01	68
4.3	Der Fragebogen RE 95/01	69
4.4	Der Fragebogen H-B 95/01	70
4.5	Der Fragebogen Akz 95/01	71
4.6	Der Fragebogen RI 95/01	72
4.7	Der Fragebogen QU 95/01	73
4.8	Der Fragebogen WI 95/01	74
4.9	Bisherige Beschäftigung mit Gentechnik	76
4.10	Antworten zu dem Item 1: „Wie oft haben Sie bereits Themen der Gentechnik im Unterricht behandelt?“ (GENBIS)	77
4.11	Interesse und subjektives Wissen bei den Schülerinnen	83
4.12	Interesse und subjektives Wissen bei den Schülern	84
4.13	Retrospektiv Item Nr. 1	86
4.14	Retrospektiv Item Nr. 2	87
4.15	Retrospektiv Item Nr. 3	88
4.16	Retrospektiv Item Nr. 4	89
4.17	Retrospektiv Item Nr. 5	90
4.18	Retrospektiv Item Nr. 6	91
4.19	Retrospektiv Item Nr. 7	92
4.20	Retrospektiv Item Nr. 8	93
4.21	Retrospektiv Item Nr. 9	94
4.22	Retrospektiv Item Nr. 10	95
4.23	Vergleich der Ausprägung der vier Einstellungsskalen	100
4.24	Akzeptanz der gentechnischen Aktivitäten Jugendlicher	101
4.25	Risikobewertung gentechnischer Aktivitäten Jugendlicher	103
4.26	Die Glaubwürdigkeit verschiedener Informationsquellen	105
4.27	Verteilung des Wissensindex	106
4.28	Die Verteilung der Ergebnisse des Wissenstests	106
5.1	Entwicklung der computerunterstützten Ausbildung	114
5.2	Beispiel für ein Drill- und Übungsprogramm	115
5.3	Drei Dimensionen der Lernprogramme	117
5.4	Bildschirmansicht des WI 95/02	129

---

5.5	Bildschirmansicht des H-B 95/02	130
5.6	Bildschirmansicht des Wegweisers der Lerneinheiten	131
5.7	Bildschirmansicht einer Lerneinheit	132
5.8	Bildschirmansicht der Problemstellung (Erbkrankheiten)	133
5.9	Bildschirmansicht der ersten Entscheidung	134
5.10	Bildschirmansicht der Begründung einer Entscheidung	135
5.11	Bildschirmansicht des Krathwohl-Fragebogen	136
5.12	Bildschirmansicht der Informations-Seite für das Problem „Erbkrankheiten“	137
5.13	Bildschirmansicht der Seite „DNA-Fingerprint“ aus dem Gen-Lex	138
5.14	Die Struktur des Programms EPROG	139
6.1	Formular der formativen Evaluation	145
6.2	Das subjektive Wissen (bezogen auf das Geschlecht)	157
6.3	Das subjektive Wissen (bezogen auf den Studiengang)	157
6.4	Wissen vor und nach der Bearbeitung des Programms	159
6.5	Faktor 1 (Hoffnungen) in der Experimental- und Kontrollgruppe vor und nach der Bearbeitung des Programms	163
6.6	Faktor 2 (Hoffnungen) in der Experimental- und Kontrollgruppe vor und nach der Bearbeitung des Programms	163
6.7	Faktor 1 (Befürchtungen) in der Experimental- und Kontrollgruppe vor und nach der Bearbeitung des Programms	164
6.8	Faktor 2 (Befürchtungen) in der Experimental- und Kontrollgruppe vor und nach der Bearbeitung des Programms	164
6.9	Vergleich der Einzelitems (Hoffnungen)	166
6.10	Vergleich der Einzelitems (Befürchtungen)	166
6.11	Die Richtung der Entscheidungen bei den 5 Dilemmata	168
6.12	Änderungen der Entscheidungen vor und nach den Informationen bei Dilemma 1	169
6.13	Sicherheit der Entscheidung	171
6.14	Vergleich der Sicherheit der Entscheidung bei Probanden mit einer positiven und negativen Einstellung vor und nach den Informationen	174
6.15	Die erreichten Mittelwerte der Krathwohl-Stufen	178
6.16	Die erreichten Mittelwerte der Krathwohl-Stufe nach Geschlecht	180
6.17	Verteilung der Bearbeitungsdauer	182
6.18	Anzahl der bearbeiteten Lerneinheiten	184
6.19	Der Verlauf des Programms	185
6.20	Die Pre-Begründungen in Abhängigkeit von den Argumenten (nach Bayerhuber)	188

---

## Verzeichnis der Tabellen

Tab.	Beschreibung	Seite
2.1	Das Eskalationsmodell nach Winnacker et al.	13
2.2	Erweiterung des Eskalationsmodells	16
2.3	Die Moralstufen nach Kohlberg	21
2.4	Items des Rokeach Value Survey	28
2.5	Die Items des Wertewandels	29
2.6	Theorie der Persönlichkeitsentwicklung nach Erikson	31
3.1	Übersicht über die Regelungen des Ethik Unterrichts in den einzelnen Bundesländern	40
4.1	Einstellung zur Gentechnik aus dem Eurobarometer	63
4.2	Risikoeinschätzung aus dem Eurobarometer	63
4.3	Ängste angesichts der Gentechnik	64
4.4	Antworten der verschiedenen Berufsgruppen nach Kepplinger	65
4.5	Die Untertests der Befragung GT 95	66
4.6	Die Stichprobe der Untersuchung GT 95/01	74
4.7	Kennwerte des Faktors 1 (Interessen)	78
4.8	Kennwerte des Faktors 2 (Interessen)	78
4.9	Kennwerte des Faktors 3 (Interessen)	79
4.10	Kennwerte des Faktors 4 (Interessen)	80
4.11	Kennwerte des Faktors 5 (Interessen)	80
4.12	Kennwerte des Faktors 6 (Interessen)	81
4.13	Kennwerte des Faktors 7 (Interessen)	81
4.14	Kennwerte des Faktors 8 (Interessen)	82
4.15	Kennwerte des Faktors 9 (Interessen)	82
4.16	Kennwerte des Faktors 10 (Interessen)	82
4.17	Anzahl der Schülerinnen und Schüler die in den Retrospektivitems für das entsprechende Alter antworten konnten	85
4.18	Faktorladungen der 11 Einstellungsitems	97
4.19	Skala „Hoffnungen bezüglich Gentechnik in Medizin und Forschung“ bzw. „Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Medizin und Forschung“	98
4.20	Skala „Hoffnungen bezüglich Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion“ bzw. „Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion“	99
4.21	Korrelation des Wissenstests (WI) mit den Hoffnungen und Befürchtungen	107
6.1	Die demographischen Daten	156
6.2	Der Wissensindex im Pre- und Post-Test der Experimental- und Kontrollgruppe	158
6.3	Korrelationen zwischen der subjektiven Einschätzung der verschiedenen Bereiche mit dem mit objektivem Wissen bezüglich der Gentechnik	160

---

6.4	Faktorladungen der Items des Fragebogens Hoffnungen gegenüber der Gentechnik	161
6.5	Die innere Konsistenz der Hoffnungen und Befürchtungen der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe (Kronbachs Alpha)	162
6.6	Mittelwertsdifferenzen der Hoffnungswerte zwischen Faktor 1 und 2	163
6.7	Mittelwertsdifferenzen der Befürchtungswerte zwischen Faktor 1 und 2	164
6.8	Die Entscheidungen bei allen 5 Dilemmata (absolute Häufigkeiten)	170
6.9	Korrelationen des Wissens und der Hoffnungen mit der Sicherheit der Entscheidungen	172
6.10	Korrelation der beiden Faktoren der Hoffnungen mit der Sicherheit der Entscheidungen	173
6.11	Korrelationen der beiden Faktoren der Befürchtungen mit der Sicherheit der Entscheidungen	173
6.12	Prozentuale Beantwortung der Krathwohl Items	176
6.13	Prozent Zustimmung für die einzelnen Stufen über alle 5 Dilemmata	178
6.14	Korrelation der Krathwohl-Niveaus zwischen den Dilemmata	180
6.15	Die Faktorenstruktur der Krathwohl-Niveaus	181
6.16	Korrelation zwischen der Bearbeitungsdauer und den Krathwohl-Niveaus	183
6.17	Korrelationen Hoffnungen/Befürchtungen mit Wissen	186
6.18	Korrelation Hoffnungen/Befürchtungen (einzelne Faktoren) mit Wissen	187
6.19	Häufigkeit der drei Hauptbeantwortungstypen	187
6.20	Korrelationen der Krathwohl-Niveaus mit der Sicherheit der Entscheidung vor und nach den Informationen	190

## Theoretischer Teil

### 0 Einführung

Gentechnik ist eine in der Öffentlichkeit sehr kontrovers diskutierte neue Technik. Ähnlich wie die Atomkraft in den 70er Jahren spaltet die Gentechnik die öffentliche Meinung. Während für die einen diese Technik ein Segen für die Menschheit darstellt, befürchten die Gentechnikgegner, dass diese der Menschheit mehr Schaden als Nutzen bringen könnte. Die Vorbehalte gegenüber der Gentechnik könnten auch daher rühren, dass nur die wenigsten Menschen über fundierte Kenntnisse hierzu verfügen. Um dies zu ändern, wurde 1991 die „European Initiative for Biotechnology Education“ (EIBE) gegründet.

EIBE hat es sich zur Aufgabe gemacht, das Verständnis der Biotechnik zu fördern, sowie Beiträge zu einer fundierten öffentlichen europäischen Debatte über dieses Gebiet zu liefern. Zu diesem Zweck plante EIBE damals die Erstellung von Lerneinheiten, die es den Lehrerinnen und Lehrern ermöglichen, einen interessanten Unterricht über die verschiedenen Bereiche der Gentechnik zu gestalten. Dabei standen vor allem kognitive Lernziele wie Wissen, Verstehen oder Anwenden im Vordergrund. Aber gerade bei einem so kontrovers diskutiertem Thema sollte auch das Augenmerk auf die affektiven Lernziele gerichtet werden. Die vorliegende Arbeit entstand in Zusammenarbeit mit EIBE innerhalb eines Projektes des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (Kiel). Der in Gießen bearbeitete Projektteil hatte die Zielsetzung, die Einstellungen und Interessen gegenüber der Gentechnik zu erfassen und zu analysieren (Todt & Götz, 1997, 1998). Nach dieser Analyse wurde ein PC-gestütztes Programm entwickelt, das es Schülerinnen und Schülern ermöglicht, sich ein eigenständiges Urteil über die ethischen Probleme der Gentechnik zu bilden können. Dieser Aspekt bildet den zentralen Teil dieser Arbeit.

## 1 Gentechnik

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung und der Förderung moralisch-ethischer Überzeugungen am Beispiel Gentechnik. Ziel ist es, Schülerinnen und Schülern eine Hilfestellung zu geben, wie sie gentechnische Aktivitäten bewerten können. Eine Darstellung der Methoden der Gentechnik ist aber im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich. Gute Einführungen in dieses Thema, zum Teil auch durchaus kritischer Art, finden sich z. B. bei Tudge (1994), Levine und Suzuki (1996), Wingerson (1992), Zell (1990) und Thureau (1990).

Bevor im nächsten Kapitel auf die ethischen Bewertungen der Gentechnik eingegangen wird, soll zunächst die gesetzlichen Bestimmungen und internationale Übereinkommen aufgeführt werden, die in Deutschland gelten, nämlich das Embryonenschutzgesetz von 1990 und das Gentechnikgesetz von 1993, sowie internationalen Vereinbarungen, nämlich die Bioethikkonvention von 1997, das Biosafety-Protokoll von 2000 und die Novel-Food-Verordnung von 1997.

### 1.1 Embryonenschutzgesetz

Das Embryonenschutzgesetz vom 13. Dezember 1990 regelt den Umgang mit Embryonen, Eizellen und Spermien in der Reproduktionstechnik. Reproduktionstechnik ist zwar nur eine Voraussetzung zur gentechnischen Veränderung von Embryonen, die Frage, was aber mit überzähligen Embryonen geschieht, ist aber auch ethisch relevant. Die Reproduktionstechnik hat es in den letzten Jahren und Jahrzehnten ermöglicht, dass Kinder außerhalb des Mutterleibes gezeugt werden können (Retortenbabys). Diese Zygoten (befruchteten Eizellen) kann man in vitro sich einige Male teilen lassen. Damit hat man mehrere identische Embryonen. Diese Embryonen dienen meist als „Lager“ für mehrere Schwangerschaftsversuche. Die übrigen Embryonen müssen (zumindest in Deutschland) vernichtet werden. Viele Forscher interessiert es, wie man bei diesen Embryonen die DNA verändern kann und wie sich diese Embryonen dann entwickeln.

Nach dem Embryonenschutzgesetz sind in Deutschland verschiedene ärztliche Eingriffe strafbar, und zwar:

- die Übertragung einer fremden unbefruchteten Eizelle, also eine Eizelle, die nicht von der Frau stammt, die sie austrägt,
- die Befruchtung einer Eizelle zu einem anderen Zwecke als dem, eine Schwangerschaft der Frau herbeizuführen, von der die Eizelle stammt,

- die Befruchtung von mehr Eizellen als der Frau innerhalb eines Zyklus übertragen werden sollen,
- die Entnahme eines Embryos vor Abschluss seiner Einnistung in der Gebärmutter, um diesen auf eine andere Frau zu übertragen oder ihn für einen nicht seiner Erhaltung dienenden Zweck zu verwenden,
- eine künstliche Befruchtung einer Frau, welche bereit ist, ihr Kind nach der Geburt Dritten auf Dauer zu überlassen (Ersatzmutter),
- die Veräußerung oder der Erwerb eines extrakorporal erzeugten oder einer Frau vor Abschluss seiner Einnistung in der Gebärmutter entnommenen menschlichen Embryos,
- die künstliche Befruchtung einer menschlichen Eizelle mit einer Samenzelle, die nach dem in ihr enthaltenen Geschlechtschromosom ausgewählt worden ist, außer wenn es dazu dient, das Kind vor einer geschlechtsspezifischen Erbkrankheit zu bewahren,
- die Befruchtung einer Eizelle, ohne dass die Spenderin der Eizelle und der Spender der Samenzelle dazu eingewilligt haben,
- die Übertragung eines Embryos auf eine Frau ohne deren Einwilligung,
- die wissenschaftliche Befruchtung einer Eizelle mit dem Samen eines Mannes nach seinem Tode,
- jeglicher Eingriff in die menschliche Keimbahn,
- das Klonen (bewirken, dass ein menschlicher Embryo mit der gleichen Erbinformation wie ein anderer Embryo, ein Fötus, ein Mensch oder ein Verstorbener entsteht),
- Chimärenbildung mit menschlichen Zellen (die Vereinigung von Zellen mit unterschiedlicher Erbinformation, sowie deren Übertragung auf eine Frau oder ein Tier).

Die strafbare Handlung hierbei begeht jedoch nur der ausführende Arzt oder Wissenschaftler, nicht der Spender von Samenzellen, die Spenderin von Eizellen oder die Frau, bei der ein Embryo eingesetzt wird.

## 1.2 Gentechnikgesetz

Das Gesetz zur Regelung der Gentechnik (Gentechnikgesetz - GenTG) in der Fassung vom 16. Dezember 1993 definiert die 4 Sicherheitsstufen, nach denen die gentechnischen Aktivitäten hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit beurteilt werden:

**Sicherheitsstufe 1:** Gentechnische Arbeiten, bei denen nach dem Stand der Wissenschaft *nicht* von einem Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt auszugehen ist.



**Sicherheitsstufe 2:** Gentechnische Arbeiten, bei denen nach dem Stand der Wissenschaft von *einem geringen Risiko* für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt auszugehen ist.

**Sicherheitsstufe 3:** Gentechnische Arbeiten, bei denen nach dem Stand der Wissenschaft von *einem mäßigen Risiko* für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt auszugehen ist.

**Sicherheitsstufe 4:** Gentechnische Arbeiten, bei denen nach dem Stand der Wissenschaft von *einem hohen Risiko* oder dem begründeten Verdacht eines solchen Risikos für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt auszugehen ist.

Die Errichtung und der Betrieb gentechnischer Anlagen, in denen gentechnische Arbeiten der Sicherheitsstufe 1 durchgeführt werden sollen, sind *anzumelden*. Für Anlagen, in denen Arbeiten der Sicherheitsstufe 2 - 4 durchgeführt werden, ist eine *Genehmigung* einzuholen. Dieser Genehmigung ist eine Risikobewertung durch die Betreiberfirma beizufügen und eine Stellungnahme des Robert Koch-Instituts einzuholen.

### 1.3 Bioethikkonvention

1990 empfahl die parlamentarische Versammlung des Europarates dem Ministerkomitee des Europarates, eine Rahmenkonvention - gedacht als Erweiterung der Europäischen Menschenrechtskonvention - ausarbeiten zu lassen. Nach langer Diskussion konnte am 4. April 1997 das Papier zur Unterzeichnung in Oviedo vorgelegt werden, wobei Deutschland, die Schweiz, Polen, Österreich und Großbritannien *nicht* unterzeichnet haben. Das Europäische Übereinkommen über Menschenrechte und Biomedizin verbietet das Klonen von menschlichen Lebewesen und definiert die Rechte jedes einzelnen bei einer ärztlichen Behandlung.

Hier gab es, insbesondere mit Deutschland, einige strittige Punkte: Die Forschung an *Nichteinwilligungsfähigen* (persons not able to consent) ohne direkten therapeutischen Nutzen ist in Deutschland verboten. In der Bioethikkonvention wurde dieses Verbot gelockert, wenngleich mit vielen Auflagen. Die in Deutschland verbotene *Embryonenforschung*, ist in der Bioethikkonvention dann erlaubt, wenn bei der Retortenbefruchtung überzählige Embryonen entstehen. *Prädikative genetische Tests* sind auf Drängen der Bundesregierung jetzt differenzierter geregelt, aber es ist nach der Konvention nicht mehr verboten, die Ergebnisse den Arbeitgebern und Versicherungen zugänglich zu machen. Immerhin sind *Eingriffe in das menschliche Genom* nur dann zulässig, wenn sie aus präventiven, therapeutischen oder diagnostischen Gründen

durchgeführt werden. Ein Eingriff in die Keimbahn ist wie nach den deutschen Gesetzen nicht erlaubt. Die *Sanktionen* bei Verstößen gegen die Bioethikkonvention sind relativ unpräzise formuliert: Die Vertragsstaaten sollen einen geeigneten rechtlichen Schutz gewähren. Für Deutschland haben dadurch diese Gesetze kaum Relevanz, denn die deutschen Gesetze sind wesentlich restriktiver als die Vereinbarungen der Bioethikkonvention es (Reiter, 1999).

#### 1.4 Novel-Food Verordnung

In der **EU Verordnung Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates** ist die Kennzeichnungspflicht von gentechnisch veränderten Lebensmitteln bzw. von Lebensmittel, die gentechnisch veränderte Stoffe enthalten, geregelt. Danach müssen alle **neuartigen** Lebensmittel gekennzeichnet werden, die **nicht mehr** einem konventionellen Lebensmittel gleichwertig sind. Dies ist dann der Fall, wenn durch eine wissenschaftliche Beurteilung auf der Grundlage einer angemessenen Analyse der vorhandenen Daten nachgewiesen werden kann, dass die geprüften Merkmale Unterschiede gegenüber konventionellen Lebensmitteln oder Lebensmittelzutaten aufweisen. Gekennzeichnet werden müssen Stoffe, die in vergleichbaren konventionellen Lebensmitteln nicht enthalten sind und die die Gesundheit beeinträchtigen können bzw. auf ethische Vorbehalte stoßen könnten. Nicht betroffen davon sind Aromen, Extraktionslösungsmittel und bestimmte Lebensmittelzusatzstoffe, also solche Stoffe, die nicht der Hauptbestandteil des Lebensmittels sind. Insbesondere dieser Ausschluss führte dazu, dass diese Verordnung stark von Umweltverbänden wie dem BUND kritisiert wurde (Urb, 1997).

#### 1.5 Das Protokoll über biologische Sicherheit (Biosafety-Protokoll)

Das Biosafety-Protokoll basiert auf der Konvention zum Schutz der biologischen Vielfalt, die 1992 auf dem Umweltgipfel der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro verabschiedet worden war. Ziel dieser Konvention ist der weltweite Schutz der Artenvielfalt. Drei Jahre später, auf der Bio-Konferenz 1995 in Jakarta, wurde vereinbart, dass ein Zusatzprotokoll zur biologischen Sicherheit erarbeitet werden soll. Obwohl lange Zeit die Verhandlungen zu scheitern drohten, akzeptierten überraschend am 30.1.2000 nach rund 100-stündigen Verhandlungen die Vertreter von 135 Staaten

das Papier ohne Gegenstimmen. Das Protokoll soll Menschen und Umwelt in den Unterzeichnerländern vor möglichen Schäden durch gentechnisch veränderte Lebensmittel, Saatgut, Tiere und Tierfutter sowie Bakterien schützen. Das Abkommen erlaubt allen Importländern, gentechnologische Produkte im Zweifelsfall abzulehnen. Es schreibt den Exportländern vor, Informationen über die Produkte offen zu legen und diese zu kennzeichnen (Life Science, 2000).

Das Abkommen sieht eine sehr differenzierte Regelung vor, wie mit gentechnisch veränderten Produkten umzugehen ist:

- Eindeutig zu kennzeichnen sind lebende, vermehrungsfähige gentechnisch veränderte Organismen, die eingeführt werden, um sie zu Forschungszwecken freizusetzen oder daraus Saatgut zu erzeugen.
- Werden jedoch gentechnisch veränderte Pflanzen wie etwa Mais, Soja, Raps oder Baumwolle eingeführt, um sie als Futter- oder Nahrungsmittel zu verarbeiten, ohne sie gezielt in die Umwelt freizusetzen, dann reicht ein Hinweis „könnte gentechnisch veränderte Organismen enthalten“. Nach zwei Jahren soll diese Regelung überprüft werden, ob sie sinnvoll und praktikabel ist. Eine obligatorische Trennung von konventionellen und gentechnisch veränderten Rohstoffe wie von Umwelt- und Verbraucherverbänden gefordert, konnte nicht durchgesetzt werden.
- Ohne gentechnik-spezifische Kennzeichnung bleiben Produkte, die zwar aus gentechnisch veränderten Organismen stammen, diese jedoch nicht mehr in einer vermehrungsfähigen Form enthalten, etwa Öl aus gentechnisch verändertem Raps oder Soja, Stärke aus Mais oder Zucker aus Zuckerrüben.
- Gentechnisch gewonnene Zusatzstoffe oder Enzyme enthalten ebenfalls keine vermehrungsfähigen, gentechnisch veränderten Mikroorganismen mehr. Daher ist beim internationalen Handel weiterhin keine gentechnik-bezogene Kennzeichnung vorgesehen.
- Generell von dem Abkommen ausgenommen bleiben Pharmaprodukte.

Das Abkommen muss aber noch von den 50 Ländern ratifiziert werden, damit es rechtskräftig wird (Transgen, 2000).

Will man nun den Schülerinnen und Schülern eine Hilfestellung geben, wie sie gentechnische Aktivitäten bewerten können, so sind diese Informationen eine wichtige Voraussetzung, aber noch keine Hilfestellung. Um diese geben zu können, muss man sich mit den Prinzipien der Bewertung menschlichen Handelns beschäftigen, nämlich mit der Ethik. Dies soll im nächsten Kapitel geschehen.

## 2 Ethik - Moralentwicklung - Werthaltungen

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Vermittlung ethischer Bewertung von Gentechnik. Beschäftigt man sich mit diesem Themenbereich, stößt man auf drei Begriffe, die häufig synonym verwendet werden: Ethik, Moral, Werthaltungen. Zunächst soll in die philosophische Disziplin der Ethik eingeführt werden, um dann darauf einzugehen, wie mit Hilfe der Ethik gentechnische Aktivitäten bewertet werden können.

Während in der Ethik bestimmte Prinzipien aufgestellt werden, wie der Mensch handeln soll, wird in den sozialwissenschaftlichen Ethik-Forschung empirisch erhoben, welche Prinzipien tatsächlich vorkommen. Hierzu gibt es zwei Ansatzpunkte. (1) In der Sozialpsychologie und Soziologie wird erhoben, welche Werte vorhanden sind, wie stark sie ausgeprägt sind und welche Wertestrukturen existieren. (2) In der Entwicklungspsychologie hingegen wird untersucht, wie sich die Moralstufe eines Kindes (oder auch eines Erwachsenen) entwickelt.

Diese beiden Ansatzpunkte sind wichtig, wenn man einen Unterricht in ethischer Bewertung der Gentechnik entwickeln will. In diesem Kontext bedeutet das nämlich, dass man die Moral und die Werte der Schülerinnen und Schüler verändern will. Dies kann nur erreicht werden, wenn man die Struktur und die Entwicklung von Moralstufen und Werthaltungen analysiert.

### 2.1 Ethik

#### 2.1.1 Definition und Begriffsbestimmung

Bei dem Versuch Ethik zu definieren, stößt man unweigerlich auf einige Schwierigkeiten. Zwar existiert eine Disziplin gleichen Namens in der Philosophie, jedoch wird Ethik in der Umgangssprache oft mit anderen Begriffen synonym verwendet: Ethik, Moral, Werte, Einstellung, ethisches und moralisches Handeln. Es sei schon hier angemerkt, dass diese Begriffe unterschiedliche Bedeutungen haben können, obwohl sie alle miteinander verwandt sind. Zum Beispiel wird strikt zwischen Ethik und Moral unterschieden, es ist jedoch nicht möglich, zwischen ethischem und moralischem Handeln zu unterscheiden.. Da in der pädagogischen und psychologischen Literatur diese Begriffe recht uneinheitlich verwendet werden, soll zunächst versucht werden, diese Begriffe unter Zuhilfenahme der Philosophie zu definieren und abzugrenzen.

Untersucht man die sprachliche Herkunft der Worte Ethik und Moral, so stellt sich heraus, dass eigentlich beide die gleiche Bedeutung haben. Der Ursprung des Wortes *Ethik* liegt in den beiden Worten ἔθος und ἦθος<sup>1</sup>. Die Bedeutung von ἔθος ist nach Pieper (1991) „Gewohnheit“, „Sitte“ und „Brauch“. Ethisches Handeln in diesem Sinne wäre dann, sich nach dem allgemein anerkannten Moralkodex auszurichten. Übernimmt man allerdings, so Pieper weiter, die Handlungsregeln und Wertmaßstäbe nicht fraglos, sondern macht es sich zur Gewohnheit, aus Einsicht und Überlegung das jeweils erforderliche Gute zu tun, so wird daraus der Charakter gebildet: Aus dem ἔθος wird ein ἦθος.

Das Wort *Moral* stammt dagegen von dem lateinischen Wort *mos*, (gen. *mores*) ab und bedeutet - wie ἔθος - Sitte, Brauch, Gewohnheit (Diemer & Frenzel, 1958). Trotzdem schreiben die Autoren Ethik und Moral jeweils eine eigene Bedeutung zu. Demnach ist „Ethik“ nur dann zu verwenden, wenn damit die philosophische Disziplin gemeint ist, während „Moral“ die Ethik des Einzelnen darstellt. „Der ‚Vielheit der Moralen‘ steht demnach die ‚Einheit der Ethik‘ gegenüber.“ (Diemer & Frenzel, 1958, S. 73).

Nach Höffe (1986) hat schon Aristoteles auf die zwei Bedeutungen des Wortes „ethisch“ hingewiesen. „Es kennzeichnet sowohl die das Sittl.[liche] behandelnde Wissenschaft als auch das Sitt. selbst.“ (Höffe, 1986, S. 55).

Dagegen definiert Mohr (1987) Ethik als „die Reflexion über das Sittliche im Einzelmenschen und über die sittlichen Grundlagen des menschlichen Zusammenlebens“, wohingegen er Moral als das „tatsächlich praktizierte Wertsystem“ bezeichnet (Mohr, 1987, S. 1).

Patzig (1971) unterscheidet die beiden Begriffe folgendermaßen:

„Nach einem sich einbürgernden Sprachgebrauch bezeichnen wir als ‚Moral‘ den *Inbegriff* moralischer Normen, Werturteile, Institutionen, während wir den Ausdruck ‚Ethik‘ (sprachgeschichtlich mit ‚Moral‘ bedeutungsäquivalent) für die *philosophische Untersuchung* des Problembereichs der Moral reservieren.“ (S. 3)

Bei Bauman, Pöpperl und Zimbrich (1986) gilt *Moral* als der Inbegriff des guten Handelns, die „*Ethik dagegen* formuliert den Anspruch jeder Moral auf die Bestimmung des guten und gerechten Handelns als Frage und bedenkt bei der Suche nach Antwort

---

<sup>1</sup> beide Begriffe sprechen sich [etos]

die verschiedenen Setzungen der Moral im Hinblick darauf, ob sie ihrem eigenen Anspruch gerecht werden können.“ (S. 15)

Somit kann man sagen, dass Ethik eher den theoretischen Aspekt verkörpert, wohingegen Moral das praktische Handeln betrifft. In der Disziplin Ethik wird diskutiert, welche Maximen für das Handeln gesetzt werden sollen, während in der Moral überprüft wird, ob das Handeln den gesetzten Maximen entspricht. Allerdings gibt es eine rege Diskussion darüber, welche Maximen in der Ethik gesetzt werden sollten. Dabei werden verschiedene Ethiken unterschieden.

Bei Diemer und Frenzel (1958) ist die Frage nach dem höchsten Gut eines der drei Grundprobleme, die seit der Antike die Ethik bestimmen (neben der Frage nach dem richtigen Handeln und der Frage nach der Freiheit des Willens). Dabei stellen sie fest, dass nicht mit rationalen Argumenten entschieden werden könne, welches das „höchste Gut“ sein soll. Man könne nur empirisch untersuchen, welche Werte tatsächlich als höchste Güter gewählt werden.

Auch bei Höffe (1986) sucht die philosophische Ethik auf methodischem Weg allgemeingültige Aussagen über das gute, gerechte Handeln. Er unterscheidet dabei drei Formen der Ethik: (1) Die *deskriptive* Ethik versucht, die Phänomene von Moral und Sitte aus verschiedenen Gruppen und Kulturen zu beschreiben oder zu erklären. Dies sei aber keine Aufgabe der Philosophie, sondern der Historie, Ethnologie, Psychologie und Soziologie. (2) Die *normative* Ethik dagegen versucht, die jeweils herrschende Moral kritisch zu prüfen und deren Prinzipien zu begründen. (3) Die *Metaethik* versucht, die „sprachlichen Elemente und Formen moralischer Aussagen kritisch zu analysieren“ (Höffe, 1986, S. 55).

Bis heute sind in der Ethik viele Theorien aufgestellt worden, wie man richtig handelt oder wie man das Handeln richtig begründet. Einen guten Überblick findet man z. B. bei Russel (1999). Heute werden in der ethischen Diskussion meist zwei Ansätze gegenübergestellt. Der eine ist der sogenannte *utilitaristische* oder *konsequentialistische* Ansatz. Hier handelt der Mensch richtig, wenn die Folgen der Handlung nützlich sind. Steht man vor zwei Alternativen, so soll man diejenige wählen, die die günstigsten Folgen für alle hat. Anders dagegen ist *personalistische* oder *deontologische* Ansatz. Er ist besten beschrieben durch den kategorischen Imperativ von Kant: „Handle so, daß du auch wollen kannst, daß deine Maxime allgemeines Gesetz werde.“ (Jonas, 1984, S. 35). Hier sind nicht die Folgen entscheidend, sondern die Absicht. Es handelt derjenige

richtig, der Prinzipien aufstellt und immer danach handelt. Diese Prinzipien sollen möglichst allgemeingültig sein und nicht egoistisch, denn es ist wünschenswert, dass möglichst alle Menschen nach diesen Prinzipien handeln.

### 2.1.2 Ethische Bewertung von Gentechnik

Um die ethischen Probleme in der Gentechnik gibt es eine breite öffentliche Diskussion. Kaum ein anderes Thema führte in den letzten Jahren zu so großen ethischen Kontroversen wie das Thema Gentechnik. Hierzu sind zahlreiche Publikationen erschienen (z. B. Lenk, 1985; Mohr 1987; Gebhard & Johannsen, 1990; Lenk, 1991; Tudge, 1994; Fuchs, 1996; Emmrich 1999, Reiter 1999; Schallies & Wachlin, 1999), in denen allerdings teilweise auch mehr ethische Fragen aufgeworfen als gelöst werden. Die meisten Autoren beziehen sich bei den Grundsätzen einer ethischen Bewertung der Gentechnik auf Albert Schweizer (1960), Jonas (1984) oder Bayertz (1987). Es soll nun gezeigt werden, wie man mit Hilfe der Ethik gentechnische Aktivitäten bewerten kann. Zunächst war die Ethik eine Wissenschaft die sich menschlichem Handeln in jedem Lebensbereich beschäftigt. Im 20. Jahrhundert führten die neu aufgetretenen ethischen Probleme im politisch-gesellschaftlichen und wissenschaftlich-technischem Bereich zu der Entwicklung der sogenannten Verantwortungsethik (Sänger, 1999). Dieser Begriff stammt ursprünglich von Max Weber (1956). Er setzte sich damals mit der Ethik von Politikern auseinander und unterschied *Verantwortungsethik* von *Gesinnungsethik*. Dabei beurteilt die Gesinnungsethik eine Handlung ausschließlich danach, ob sie mit moralischen Pflichten übereinstimmt, ohne Rücksicht auf die konkreten Folgen solchen Handelns. Laut Weber lehnen gesinnungsorientierte Politiker die Verantwortlichkeit ab und übertragen sie auf diejenigen, die sie gewählt haben. Die Verantwortungsethik dagegen beurteilt die Qualität einer Handlung auf der Basis ihrer absehbaren Folgen und deren Bewertung. Nach Weber ist das *Folgenethik* und folgenbetrachtender Kompromiss zur reinen Gesinnungsethik.

Gilgenmann (1984) kritisiert dies noch wie folgt:

„Die Verallgemeinerung einer moralischen Urteilskompetenz, die den Kriterien der Verantwortungsethik entspräche, setzt andererseits den Grenzfall uneingeschränkter Selbstverantwortung in der Lebenswelt voraus. Zwischen dem Idealtyp einer im herrschaftsfreien Diskurs aller verallgemeinerten Verantwortungsethik einerseits und dem gewaltförmigen Wertdiktat, der Entscheidung durch die unbeschränkte Autorität von Personen und Institutionen andererseits, liegt das historisch entwickelte Spektrum durch Mehrheiten legitimierte Entscheidungsverfahren - von der formaldemokratischen Elitenherrschaft bis zur dezentralen Basisdemokratie - die der Tatsache Rechnung

tragen, daß stets noch praktische Entscheidungszwänge in der Lebenswelt zum Abbruch des herrschaftsfreien Diskurses führen, bevor einerseits die rationale Prüfung aller möglichen Handlungsfolgen an ein Ende gekommen ist, das einer wissenschaftlichen Bestätigung hinreichend nahe käme und bevor andererseits noch jede Minderheitsposition in die kommunikative Verständigung über die Werthierarchie einbezogen ist, die angesichts nicht auszuschließender Handlungsfolgen einen Beitrag zu deren Rekonstruktion leisten könnte.“ (S. 22)

Aber selbst Weber räumte schon 1956 ein, dass sich Gesinnungsethik und Verantwortungsethik nicht widersprechen, sondern sich im Krisenfall ergänzen, so dass sie „zusammen erst den echten Menschen ausmachen, den, der den ‚Beruf zur Politik‘ haben kann“ (S. 184).

Jonas (1984) zieht als Resümee aus den Ethiken der vergangenen Jahrhunderte, dass sie alle anthropozentrisch seien, weil alles Handeln gegenüber Objekten der außermenschlichen Welt als ethisch neutral gelte. Durch die neuen Techniken habe der Mensch heute die Möglichkeit, große Teile der Natur zu zerstören. Jonas greift aber die früheren Ethiken nicht an, denn es sei nicht voraussehbar gewesen, dass der Mensch einmal diese Macht haben könne. Schweitzer (1960) erweitert die Ethik auf alles, was lebt, also auch auf Tiere und Pflanzen. Dadurch seien die Menschen für die gesamte Biosphäre verantwortlich. Kants kategorischer Imperativ könne deshalb so nicht mehr gelten.

„Kants kategorischer Imperativ sagte: ‚Handle so, daß du auch wollen kannst, daß deine Maxime allgemeines Gesetz werde.‘ Das hier angerufene ‚kann‘ ist das der Vernunft und ihrer Einstimmung mit sich selbst: Die Existenz einer Gesellschaft menschlicher Akteure (handelnder Vernunftwesen) vorausgesetzt, muß die Handlung so sein, daß sie sich ohne Selbstwiderspruch als allgemeine Übung dieser Gemeinschaft vorstellen läßt. .... Ein Imperativ, der auf den neuen Typ menschlichen Handelns paßt und an den neuen Typ von Handlungssubjekt gerichtet ist, würde etwa so lauten ‚Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.‘ “ (Jonas, 1984, S. 35-36)

Damit macht Jonas aus der kategorischen Ethik wieder eine Folgenethik.

Weiterhin prägte Habermas (1983) den Begriff Diskursethik. Darunter wird verstanden, dass sich alle möglicherweise Betroffenen als Teilnehmer eines praktischen Diskurses mit dem Problem auseinandersetzen und Einverständnis erzielen. Für die Urteilsfindung entwickelt er ein zweistufiges Konzept: Die erste Stufe ist durch eine deontologische Theorie der Normengeltung geprägt, wobei nur diejenigen Normen Geltung haben, die dem diskursiven Test standhalten. Auf der zweiten Stufe orientiert sich die Urteilsfindung an den Konsequenzen der Handlungsnormen. Habermas will damit dem Umstand Rechnung tragen, dass es sich in der Praxis immer um „empirische Menschen“



handelt, die Bedürfnisse und Interessen haben und nicht eine „reine praktische Vernunft“ wie bei Kant besitzen (Bayertz, 1987).

Bayertz (1987) führt weiter aus, dass ein diskursethisch orientierter Gentechniker alle Handlungsregeln zum Gegenstand eines Diskurses machen und von allen Betroffenen akzeptiert werden müsse. Dies stellt ihn natürlich vor unüberwindliche Schwierigkeiten im Bereich der Reproduktionstechnik, denn ein Diskurs mit einem Ungeborenen muss sich als unmöglich herausstellen.

„Im Fall der Therapie von Erbkrankheiten kommt es jedoch regelmäßig zu einer Konfliktsituation. Einerseits wollen wir dem Mitleidsprinzip folgen und einen ungeborenen Menschen vor einer schweren Krankheit bewahren; andererseits verstoßen wir eben damit gegen das Prinzip der Zustimmung, denn der ungeborene Mensch kann weder einem speziellen therapeutischen Eingriff noch der ihn regulierenden Handlungsnorm zustimmen.“ (Bayertz, 1987, S. 228-229)

Bayertz löst diesen Konflikt aber nicht damit, dass er diese Therapie ablehnt, sondern er gibt die Verantwortung in die Hände der Eltern, die ja auch in anderen Situationen für das Kind mitentscheiden müssen. Er vergleicht dies mit anderen Situationen nicht zustimmungsfähiger Patienten, für die andere stellvertretend Entscheidungen fällen müssen.

Trotz zahlreicher Arbeiten zu diesem Thema finden sich kaum Beispiele, in denen ein Autor eine bestimmte gentechnische Aktivität akzeptiert oder verwirft. Eine Ausnahme stellt das sogenannte Eskalationsmodell von Winnacker, Rendtorff, Hepp, Hofschneider & Korff (1997) dar. Sie stellen zwar - ohne Begründung - fest, dass Eingriffe in die Natur keine Eingriffe in die Schöpfung seien, vielmehr setze die Gentechnik lediglich die Reihe der bisherigen Eingriffe menschlicher Kultur in die Natur fort. Dennoch sind sie der Meinung, dass die Anwendung der Gentechnik nicht ohne besondere Reflexion geschehen kann. „In diesem Kontext ist die Genforschung und insbesondere die Gentechnik als die Summe der Prozesse rationaler Handhabung von Erbgut zu identifizieren, wobei die Neuartigkeit der Gentechnik in einer neuen Qualität der ‚Eingriffstiefe‘ besteht.“ (Winnacker et. al., 1997, S. 15). Konkret behandeln die Autoren die ethische Brisanz verschiedener gentechnischer Aktivitäten, wobei sie sich lediglich auf die medizinische Anwendung der Gentechnik beim Menschen beziehen. Das Eskalationsmodell besteht aus sieben Stufen, wobei Stufe 1 als ethisch am unbedenklichsten und Stufe 7 als ethisch am bedenklichsten gilt. Tab. 2.1 zeigt die sieben Stufen des Eskalationsmodells.

**Tabelle 2.1: Das Eskalationsmodell nach Winnacker et al. (1997)**

Das Eskalationsmodell	
Substitutionstherapie	1. Substitutionstherapie mit gentechnisch erzeugten Proteinen (Gentechnische Veränderung nicht-menschlicher Spezies).
Somatische Gentherapie	2. Somatische Gentherapie zur Behandlung genetischer Erkrankungen. 3. Somatische Gentherapie eines Gendefekts am Ungeborenen.
Keimbahntherapie	4. Keimbahntherapie zur Behandlung von krankheitsverursachenden Erbfehlern. 5. Keimbahntherapie mit Einführung „neuer“ Gene zur Krankheitsprävention 6. Keimbahntherapie als Präventivmaßnahme gegen Risikofaktoren oder Normabweichungen. 7. Keimbahntherapie zur Veränderung der menschlichen Gattung.

Diese sieben Stufen werden von Winnacker et al. (1997) in drei Klassen zusammengefasst: Substitutionstherapie, somatische Gentherapie und Keimbahntherapie. Bei der *Substitutionstherapie* werden keine Gene in menschlichen Organismen verändert, sondern nur menschliche Gene in andere Organismen eingebaut und mit Hilfe dieser Organismen Medikamente entwickelt. Das Anwendungsgebiet der Substitutionstherapie ist nicht auf Erbkrankheiten beschränkt, sondern es können mit Hilfe dieser Methode alle erdenklichen Proteine hergestellt werden. Sowohl die somatische Genterapie als auch die Keimbahntherapie werden zur Behandlung von Erbkrankheiten bzw. zur Eliminierung unerwünschter Erbfaktoren eingesetzt. Die *somatische Gentherapie* arbeitet zwar mit der Änderung von Genen in einem Menschen, diese Genänderung kann jedoch nicht weitervererbt werden. In der *Keimbahntherapie* hingegen werden Gene in einer Embryonalzelle geändert, so dass diese Änderung auch an zukünftige Generationen weitervererbt werden kann. Zum besseren Verständnis werden die einzelnen Stufen nachfolgend ausführlich beschrieben.

**Stufe 1: Substitutionstherapie mit gentechnisch erzeugten Proteinen (Gentechnische Veränderung nicht-menschlicher Spezies)**

Hier wird noch kein Gen in einem menschlichen Organismus verändert, sondern nur in einem Tier oder in einer Pflanze. Hierbei geht es vor allem darum, bestimmte Medikamente zu erzeugen. Dazu werden bestimmte Organismen (häufig Bakterien) gentechnisch so verändert, dass sie, entgegen ihrer Natur, ein bestimmtes menschliches

Protein produzieren. Und dies meist billiger und in besserer Qualität als durch chemische Synthese. Ein Problem hierbei ist die Frage, ob das Medikament wirklich besser verträglich ist. Weiterhin gibt es den grundsätzliche Einwand, ob Individuen gentechnisch verändert werden dürfen.

### **Stufe 2: Somatische Gentherapie zur Behandlung genetischer Erkrankungen**

Hierbei werden bestimmte DNA-Stücke in geeigneten Vehikeln (z. B. Viren) in den menschlichen Organismus eingebracht. Dort sollen die Gene lokal den Gendefekt beheben, d. h. es werden nur bestimmte Zellen verändert. So führt z. B. bei der Mukoviszidose das Fehlen des CFTR-Gens, dazu, dass in der Lunge das CFTR-Protein nicht synthetisiert werden kann und die Patienten produzieren zuviel Schleim in der Lunge. Bei einer somatischen Gentherapie wird das fehlende Gen mittels eingesprühter Fetttröpfchen in die Lunge eingebracht und dadurch das dort fehlende Protein synthetisiert.

### **Stufe 3: Somatische Gentherapie eines Gendefekts am Ungeborenen**

Die Behandlung eines Ungeborenen mittels somatischer Gentherapie unterscheidet sich prinzipiell nicht von der Behandlung geborener Patienten. Allerdings kann es sein, dass der Eingriff so früh erfolgt, dass die Keimbahn doch betroffen ist, da die Zellen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt noch totipotent sind.

### **Stufe 4: Keimbahntherapie zur Behandlung von krankheitsverursachenden Erbfehlern**

Bei bestimmten Erbkrankheiten ist eine Behandlung schwierig, wenn nicht sogar unmöglich (Chorea Huntington, Mukoviszidose). Auch mit somatischer Gentherapie erreicht man hierbei keine wesentliche Besserung. Der Grund dieser Erkrankungen liegt in einem Genfehler, der auf der DNA genau lokalisiert werden kann. Die Idee der Keimbahntherapie ist es nun, genau diesen Genfehler zu reparieren und zwar entweder in der Keimzelle des entsprechenden Elternteils oder in der Zygote, also der befruchteten Eizelle. Das Kind würde dann ohne den Gendefekt geboren werden und könnte diese Krankheit auch nicht an weitere Generationen vererben.

### **Stufe 5: Keimbahntherapie mit Einführung „neuer“ Gene zur Krankheitsprävention**

Der Pavian scheint eine natürliche Resistenz gegen das HIV Virus zu haben, er erkrankt nicht an Aids. Anstelle einer Impfung könnte man nun bei Embryonen in die DNA das

betreffende Paviangen einfügen. Diese Kinder und ihre Nachkommen könnten nun nicht mehr an Aids erkranken. Das Einfügen solcher Gene könnte auch zur Prävention anderer Krankheiten erfolgen.

### **Stufe 6: Keimbahntherapie als Präventivmaßnahme gegen Risikofaktoren oder Normabweichungen**

Es können auch mittels Keimbahntherapie Gene verändert werden, die zwar keine Erbkrankheiten auslösen, die aber bestimmte Eigenschaften, wie z. B. Fettleibigkeit oder extreme Aggressivität, auslösen. Wenn man diese Gene identifizieren kann, könnte man sie auch bei Embryonen eliminieren.

### **Stufe 7: Keimbahntherapie zur Veränderung der menschlichen Gattung**

Während es sich bei Stufe 6 um die Ausschaltung unerwünschter Eigenschaften handelt, geht die Intention bei Stufe 7 einen Schritt weiter: Hier werden nicht kaputte oder beschädigte Gene „repariert“, sondern es werden ohne medizinische Indikation neue hinzugefügt, , wie z. B. Gene für Intelligenz oder verlangsamte Alterung.

(Die Beispiele bei der Beschreibung der einzelnen Stufen sind Winnacker et. al., 1997 entnommen)

Exkurs: Ist die Stufe 7 auch ohne Keimbahntherapie schon jetzt erreicht?

Während man heute noch keine Keimbahntherapie beim Menschen in Erwägung zieht, können doch mittels der heute zur Verfügung stehenden Mitteln solche Ergebnisse erzielt werden: Bei der künstlichen Befruchtung werden meist mehrere Zygoten erzeugt, die man genetisch untersuchen kann. Dies wird in der Praxis tatsächlich auch gemacht, um z. B. Erbkrankheiten vorzubeugen. Diejenigen Zygoten, bei denen eine Erbkrankheit diagnostiziert wird, werden einfach „nicht verwendet“. Man könnte aber auch nicht nur Erbkrankheiten diagnostizieren, sondern auch andere Eigenschaften, wie Geschlecht, Augenfarbe, Haarfarbe. Aus Indien ist bekannt, dass inzwischen viele schwangere Frauen einen Gentest durchführen lassen und das Kind nicht austragen, wenn es ein Mädchen ist, weil Mädchen in Indien ein Unglück für die Familie bedeuten (Reiter, 1997).

Die Autoren sagen allerdings nicht, welche Eingriffe zu akzeptieren sind und welche man ablehnen soll, sie geben lediglich eine Rangfolge an, die sich nach „ihrer technischen Umsetzbarkeit, ihrer Eingriffstiefe, ihrer Zielsetzung und ihrer ethischen Bewertung von der ersten bis zur siebten Stufe hin zuschärfen“ (Winnacker et al., 1997, S. 23).

Dieses Stufenmodell behandelt lediglich die gentechnischen Eingriffe beim Menschen. Es ist allerdings leicht möglich, die Skala zu erweitern und nach den gleichen Kriterien

weitere Stufen einzufügen. Es wird dabei lediglich auf die Oberbegriffe des Eskalationsmodell von Winacker et al. eingegangen. Tab. 2.2 zeigt das erweiterte Eskalationsmodell.

**Tabelle 2.2: Erweiterung des Eskalationsmodells**

1. Veränderung von Bakterien zur Erzeugung von bestimmten Proteinen (Substitutionstherapie)
2. Gentechnische Veränderung von Pflanzen
3. Gentechnische Veränderung von Tieren
4. Diagnose von Erbkrankheiten
5. Somatische Gentherapie
6. Keimbahntherapie

In Tab. 2.2 sind die ursprünglichen Stufen von Winnacker et al. in den Stufen 1, 5 und 6 enthalten. Neu sind die Stufen 2 - 4. Es ist natürlich schwierig zu diskutieren, ob die Veränderung von Pflanzen, Tieren oder Mikroorganismen höher zu bewerten ist.

Sicherlich spielt eine Rolle, ob man den Lebewesen ansieht, dass sie eventuell unter der gentechnischen Veränderung leiden, wie es bei Tieren der Fall ist, oder ob man dies nicht kann, wie bei Mikroorganismen oder bei Pflanzen. Dies ist jedoch nur die kategorische Sichtweise, utilitaristisch betrachtet muss natürlich auch berücksichtigt werden, welche Folgen eine gentechnische Veränderung dieser Lebewesen hat: Als Horrorvision beherrscht hier ein Bild aus dem „Blauen Palais“ (1974) die Köpfe der Menschen. Dort entkam eine gentechnisch veränderte Fruchtfliege aus dem Labor und drohte durch ihre neuen Eigenschaften, alles Leben auf der Erde zu beenden. Bei Mikroorganismen wäre es möglich, dass sie aus den Fermentern entkommen bzw. bei Pflanzen, dass sie sich mit anderen Pflanzen kreuzen. So könnten die Lebewesen mit veränderten Genen „die ganze Welt erobern“ und unermesslichen Schaden anrichten.

Weiterhin steht die Diagnose von Erbkrankheiten relativ weit oben, nämlich im Modell auf Stufe 4. Obwohl bei der Diagnose von Erbkrankheiten kein Eingriff in das Genom vorgenommen wird, ist dieses Vorgehen ehisch problematisch. Wenn sich durch die Diagnose herausstellt, dass für eine befürchtete Erbkrankheit keine genetische Prädisposition besteht, ist dies der glücklichste Fall. Problematischer dagegen ist es, wenn sich ein junger Mensch untersuchen lässt und erfährt, dass diese Krankheit bei ihm mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit ausbrechen wird. Ebenso problematisch

ist es für die Eltern, die an ihrem ungeborenen Kind eine Diagnose vornehmen lassen. Mit welcher Diagnose kann und darf man das Kind abtreiben und wann sollte es am Leben bleiben? Was sind die Entscheidungskriterien: Eine lebensbedrohliche Krankheit, geringe Lebenserwartung, eine geistige Behinderung, eine körperliche Behinderung, geringer IQ oder „falsches“ Geschlecht? Hier stehen allerdings nicht die Wissenschaftler vor einem ethischen Problem, sondern die Betroffenen. Kann man ihnen eine Hilfe geben? Man sollte auf jeden Fall nur das untersuchen, was später als Entscheidungskriterium für einen Schwangerschaftsabbruch herangezogen werden soll und darf. Was nützt es Eltern, wenn sie wissen, dass ihr Kind kurzsichtig werden wird, wenn sie es nicht abtreiben wollen und dürfen. Es machen deshalb auch nur Diagnosen einen Sinn, die, wenn sie positiv ausfallen, auch als Kriterium für einen Schwangerschaftsabbruch genügen oder wenn die Krankheiten pränatal behandelt werden können.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es in der Literatur kaum konkrete Aussagen gibt, welche gentechnischen Aktivitäten zu akzeptieren sind und welche nicht. Die einzige Hilfestellung bietet das Eskalationsmodell von Winnacker et al. (1997) an, das zumindest die Aktivitäten aufgrund ihrer Bedenklichkeit in eine Rangreihe bringt. Hier findet jedoch nur eine relative Bewertung statt. Eine gentechnische Aktivität ist entweder ethisch bedenklicher oder unbedenklicher als eine andere. In diesem Modell wird aber keine Grenze für akzeptierbare Aktivitäten vorgegeben. Die Frage stellt sich nun: Warum ist es so schwer, gentechnische Aktivitäten ethisch zu bewerten? Jonas (1984) zeigt, dass es nur dann möglich ist, eine deontologische Ethik zu vertreten, wenn man auf Erfahrungswerte zurückgreifen kann. Dies ist in der Gentechnik noch nicht möglich. Deswegen scheint es durchaus sinnvoll zu sein, eine Folgenethik zu vertreten. Aber eine Abwägung positiver und negativer Folgen ist schwierig. Während es nicht sicher ist, ob die positiven Folgen bestimmter gentechnischer Aktivitäten tatsächlich eintreffen werden, ist zudem völlig unbekannt, welche negativen Folgen überhaupt eintreten können. Man kann auf der einen Seite einem kranken Menschen nicht verwehren, gentechnische Verfahren zur Behandlung ihrer Krankheit anwenden. Auf der anderen Seite besteht die Gefahr, dass sich durch die Veränderung von Genen bestimmte Eigenschaften unbeabsichtigt verändern. Diese Problematik taucht bei den meisten gentechnischen Aktivitäten auf. Für einen Unterricht in ethischer Bewertung der Gentechnik heißt dies, dass die positiven und negativen Folgen individuell gegeneinander aufgewogen werden müssen, und zwar

anhand der neuesten Forschungsergebnisse. Denn im Laufe der Jahre werden sich Erfahrungswerte bilden, auf die man zurückgreifen kann.

## 2.2 Moral

Während es sich bei Ethik um eine philosophische Disziplin handelt, ist die „Moral“ an sich keine definierte Lehre, sondern eine persönliche, interindividuell verschiedene Auffassung von Ethik und des daraus resultierenden Verhaltens und dessen Bewertung (Patzig, 1971; Mohr, 1987).

Demzufolge versucht die Psychologie auch nicht, Ethik zu begründen, sie kann nur aufzeigen, wie unterschiedlich Normen sind und wie unterschiedlich Menschen diese Normen verstehen. In der psychologischen Forschung sind nach Montada (1995 *b*) vier Kategorien von „Indikatoren der persönlichen Moral“ zu finden. Diese Kategorien sind zwar gut zu unterscheiden, sind aber auch irrtumsanfällig.

(1) *Wissen über geltende Normen* lässt sich zwar leicht erfassen. Ob dieses Wissen in der konkreten Situation aber auch angewandt wird, ist nicht gesagt. (2) *Urteile über das, was moralisch geboten ist*, kann man auch leicht erfragen. Dies impliziert nicht, dass dies auch getan wird. (3) *Normentsprechendes und -abweichendes Verhalten* kann man direkt beobachten, doch es ist nicht sicher, ob dahinter das Motiv der Erfüllung der Moralnorm steckt, oder andere Motive wie z. B. sozialer Druck. (4) *Moralische Gefühle* sind die Bewertungen des eigenen und fremden Handelns. Diese sind allerdings methodisch schwer zu erfassen.

Obwohl es unterschiedliche Ethiken geben kann, wird nicht von unterschiedlichen „Moralen“ gesprochen. Der Grund dafür könnte darin liegen, dass in der Moralpsychologie nur betrachtet wird, wie mit Ethik, Werten und Normen umgegangen wird, so dass sich schon allein daraus die kognitive Komponente dieser Moral ergibt: Moral hieße demnach, wie der Einzelne mit Werten und Normen umgeht, nicht, welche Werte und Normen er akzeptiert.

Moral lässt sich inhaltlich nicht vom Wertebegriff trennen, da „Werte“ auch *moralische* Werte genannt werden. Tatsächlich wird aber der Wertebegriff vor allem in Wertestrukturmodellen wie bei Rokeach (1973) oder Stiksrud (1979) verwendet. In der Entwicklungspsychologie wird dagegen nicht die Entwicklung von einzelnen Werten beobachtet, sondern die Entwicklung der Moral als das Beurteilen von Situationen.

Piaget (1932) und Kohlberg (1968) haben dabei einen prägenden Einfluss auf das Verständnis der Moralentwicklung genommen.

### 2.2.1 Die Moralentwicklung nach Piaget

Piaget, der als Pionier der konstruktivistisch orientierten Kognitionsforschung gilt, befasste sich schon früh mit der Moralentwicklung (1932, 1954). Er untersuchte das moralische Bewusstsein anhand von Kinderspielen, indem er die Kinder nach den Regeln ihrer Spiele fragte (es handelte sich hierbei um Murmelspiele). Dabei stellte er bei Kindern, die jünger als 5 Jahre waren, fest, dass sie sich *nicht* verpflichtend an Spielregeln hielten. Erst in einem höheren Alter, also ab 5 Jahre, beobachtete er, dass sich die Kinder an Regeln hielten, wobei diese für die Kinder unantastbar und unveränderbar waren. Er nannte dieses Stadium *Heteronomie*. Erst ab ca. 10 - 11 Jahre beginnt bei Piaget die sogenannte *Autonomie*. Ab diesem Zeitpunkt sind die Regeln veränderbar, wenn alle Mitspieler dies akzeptieren.

Piaget stellte diese Entwicklung auch bei anderen moralischen Themen fest. Er glaubte, dass die Kinder im Stadium der Heteronomie eine Verfehlung dann als eine solche ansehen, wenn sie objektiv gegen ein bestimmtes Ge- oder Verbot gehandelt haben und zwar ohne Rücksicht auf das Motiv. Kinder im Stadium der Autonomie berücksichtigen dann das Motiv. In diesem Stadium haben die Kinder auch ein anderes Empfinden bezüglich einer gerechten Strafe. Dies kann man an Kindern testen, indem man ihnen die nachfolgende Geschichte erzählt und sie fragt, wer eine höhere Strafe verdient: „Peter hat aus Wut ein Wasserglas auf den Boden geworfen und somit kaputt gemacht. Paul hat beim Geschirr spülen aus Versehen eine sehr viel teurere Tasse aus Versehen zerschlagen.“

Auf diese Frage antwortet ein Kind im Stadium der Heteronomie typischerweise, dass Paul härter bestraft werden müsse, da er ja mehr Schaden angerichtet habe. Kinder im Stadium der Autonomie erkennen dagegen die *Intention*, und fordern deshalb eine höhere Strafe für Peter. Dies nannte Piaget die „Heiligkeit der Regeln“, weil er davon ausging, dass sich die Kinder an Regeln halten, weil sie davon überzeugt seien, dass die Regeln (oder Verbote) von den Erwachsenen oder von Gott gemacht seien. Somit könnten sie nicht zwischen „moralischen“ und „physikalischen“ Regeln unterscheiden. Dem widerspricht Kohlberg (1995) indem er zeigt, dass die heteronome Moral nicht auf die „Heiligkeit der Regeln“, sondern auf den pragmatischen Umgang mit Strafe



zurückzuführen ist. Kinder halten sich nur so lange an Regeln, wie sie auch die Möglichkeit einer Bestrafung erkennen. Fällt diese weg, werden auch die Regeln nicht mehr unbedingt eingehalten.

### 2.2.2 Die Moralentwicklung nach Kohlberg

Kohlberg (1963, 1968) untersuchte das moralische Bewusstsein der Kinder anhand von moralischen Dilemmata. Das sind Geschichten, bei denen sich die Kinder zwischen zwei Handlungsalternativen entscheiden müssen, die beide nicht positiv zu beurteilen sind. Am bekanntesten ist hierbei das Heinz Dilemma:

„Eine todkranke Frau litt an einer besonderen Krebsart. Es gab ein Medikament, das nach Ansicht der Ärzte ihr Leben hätte retten können. Ein Apotheker der Stadt hatte es kurz zuvor entdeckt. Das Medikament war teuer in der Herstellung, der Apotheker verlangte jedoch ein Vielfaches seiner eignen Kosten. Heinz, der Ehemann der kranken Frau, borgte von all seinen Bekannten Geld, brachte aber nur die Hälfte des Preises zusammen. Nach ergebnislosen Verhandlungen mit dem Apotheker brach Heinz in die Apotheke ein und stahl das Medikament für seine Frau. ... Hätte Heinz das Medikament stehlen sollen? Warum?“ (Montada, 1995 b, S. 876)

Entscheidend für die Bewertung der Moral ist bei Kohlberg nicht die Art der Entscheidung, sondern die Begründung der Entscheidung.

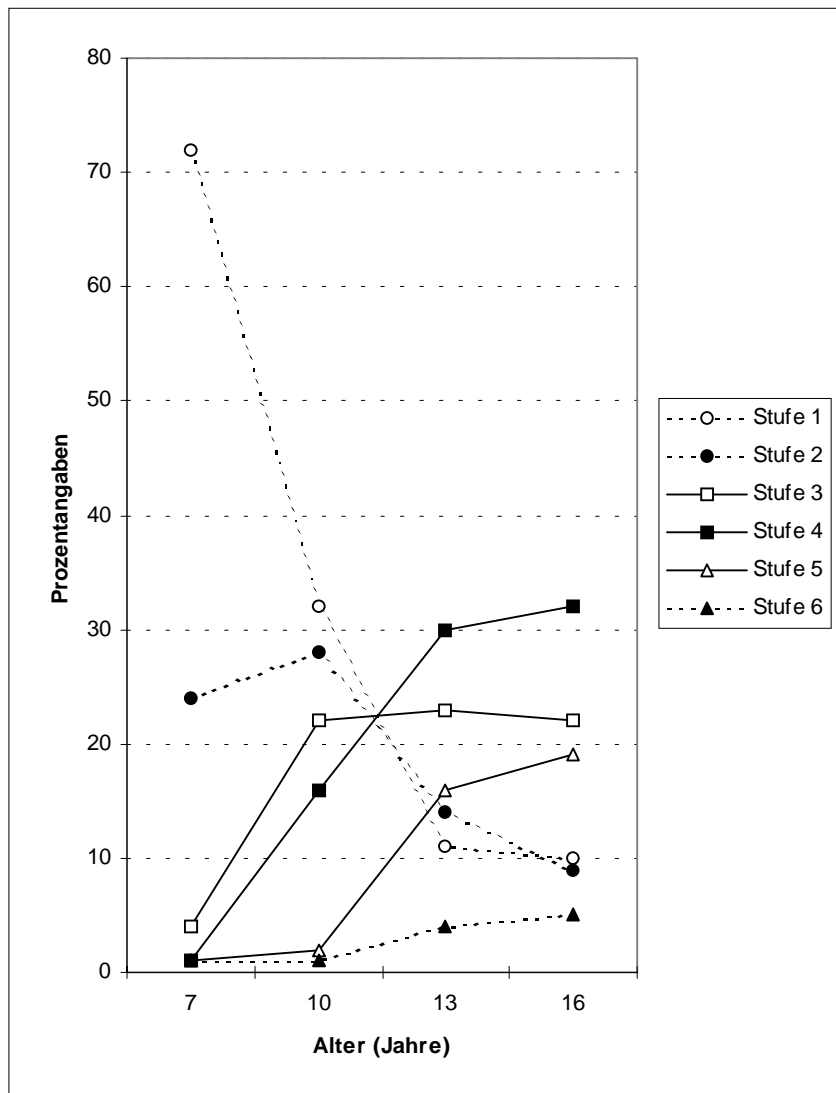
Er untersuchte die verschiedenen Begründungen und ordnete sie drei verschiedene Niveaus mit jeweils zwei Stufen zu. Die drei Niveaus nennt er präkonventionelles, konventionelles und postkonventionelles Niveau.

Jemand, dessen moralische Urteilsfähigkeit dem *präkonventionellen* Niveau zuzuordnen ist, verwendet vor allem moralische Begründungen, die sich auf Strafe und Stärke beziehen. Dagegen urteilt ein Individuum auf dem *konventionellen* Niveau eher danach, ob wichtige Sozialbeziehungen verletzt werden oder ob man gegen ein Gesetz verstößt. Das *postkonventionelle* Niveau hingegen ist dadurch gekennzeichnet, dass auch Gesetze nicht immer richtig sein müssen und Handlungen nur danach beurteilt werden, ob sie den Moralvorstellungen des Handelnden entsprechen. In Tab. 2.3 sind die 6 Stufen dargestellt.

**Tabelle 2.3: Die Moralstufen nach Kohlberg**  
(zit. aus Kohlberg & Turiel, 1978, S. 18-19)

I Stufe 0: vormoralische Stufe	
II präkonventionelles Niveau	
Stufe 1	Die Orientierung an Bestrafung und Gehorsam
Stufe 2	Die instrumentell-relativistische Orientierung
III konventionelles Niveau	
Stufe 3	Orientierung an personengebundener Zustimmung oder „guter Junge/nettes Mädchen“-Modell
Stufe 4	Orientierung an Recht und Ordnung
IV postkonventionelles Niveau	
Stufe 5	Die legalistische oder Sozialvertrags-Orientierung
Stufe 6	Orientierung an allgemeingültigen ethischen Prinzipien

Nachdem Kohlberg (1963) diese Stufen bei 73 Jungen aus Chicago identifiziert hatte, überprüfte er an der selben Stichprobe, in welchem Alter diese Stufen auftreten. Es zeigte sich, dass die Stufen in der von Kohlberg postulierten Reihenfolge tatsächlich auftraten (siehe Abb. 2.1).



**Abbildung 2.1: Verlauf der Moralstufen nach Kohlberg (1963) bei einer Gruppe von 72 Knaben aus Chicago**

Wie Abb. 2.1 zeigt, befanden sich im Alter von 7 Jahren noch über 70 % der Knaben auf Stufe 1. Bei den Zehnjährigen kam zwar die Stufe 1 im Vergleich zu den anderen noch am häufigsten vor, es waren aber nur etwas über 30 Prozent. Im Alter von 13 Jahren war die vorherrschende Stufe die vierte (ca. 30 %), obwohl der Prozentanteil der Stufe 3 im Alter von 7 und 10 Jahren über dem der Stufe 4 lag. Auch im Alter von 16 Jahren war die Stufe 4 am häufigsten vertreten, man sieht aber, dass der Anteil der Kinder zunahm, die mit Argumenten der Stufe 5 und 6 geantwortet hatten. Tatsächlich werden die Stufen 5 und 6 auch im höheren Alter nicht von allen Personen erreicht. Obwohl Kohlberg (1963) bei den 13- und 16-jährigen Schülern Argumente der Stufe 6 identifiziert hat, zeigte sich in anderen Erhebungen, dass die Probanden keine Argumente der Stufe 6 verwenden. So wird von manchen Autoren bezweifelt, ob die

Stufe 6 überhaupt existiert (zum Problem der Stufe 6 siehe auch Kohlberg, Boyd & Levine, 1986).

Zur Feststellung der moralischen Urteilsstufe existieren mehrere standardisierte Verfahren (z. B. die „ethical-judgement-scale“ (EJS) von Van Hoose & Paradise, 1979). Diese Verfahren werden häufig zur Evaluation von Ansätzen der Wertevermittlung verwendet (z. B. Clouse, 1985; Steege, 1984; Montada, 1982, siehe auch Kapitel 3.2).

Die Kritik an der Stufentheorie Kohlbergs setzt vor allem an der Methode der Erhebung an, also an der Beurteilung der Begründung einer Entscheidung bei einem moralischen Dilemma. So bemerkt Lind (1986), dass Kohlberg Affekte und Kognitionen gleichsetzt. Dies sei unberechtigt, da die Begründung der Entscheidung bei einem moralischen Dilemma zu einem großen Teil eine kognitive Aufgabe sei. Dadurch sei fraglich, ob statt Affekten Kognitionen gemessen werden (siehe hierzu auch Oser & Althof, 1992). Beard konnte auch schon 1983 zeigen, dass zwischen kognitiver Entwicklung und moralischem Urteil ein Zusammenhang besteht: Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen dem Intelligenzquotient und dem moralische Urteilsniveau nach Kohlberg (1969).

Interessant erscheint in diesem Zusammenhang eine Untersuchung von Yussen (1976). Er versuchte herauszufinden, ob Kinder tatsächlich mit höherem Alter auch ihre Fähigkeit verbessert haben, verschiedene soziale Perspektiven im moralischen Bereich einzunehmen. Dabei sollten die Kinder einen Fragebogen zu den typischen Dilemmata ausfüllen und zwar aus der eigenen Perspektive, sowie aus der Perspektive eines typischen Polizisten und eines typischen Philosophen. „Philosoph“ und „Polizist“ wählte er deshalb, weil dies Berufe sind, die verschiedene Stereotypen für ein moralisches Urteil in unserer Gesellschaft eindeutig darstellen: „A philosopher is seen as a person governed by principles of logic and reason and one who is probably concerned with abstract rather than concrete problems .... Policemen, by contrast, are preoccupied with upholding and enforcing the law.“ (Yussen, 1976, 551-552). Als Ergebnis zeigte sich, dass Schüler der neunten Klasse noch nicht in der Lage sind, die verschiedenen Perspektiven zu unterscheiden, wohingegen sich die College-Schüler (älter als 17 Jahre) eindeutig zwischen Polizist und Philosoph einordnen und zwar in der Weise, dass sie dem Philosophen Argumente zuschreiben, die einer höheren Stufe im Sinne Kohlbergs angehören als ihre eigenen. Polizisten dagegen werden Argumente zugeschrieben, die einer niedrigeren Stufe angehören als die eigenen (eine genaue

Benennung der Stufen ist wegen der Methode, die in der Studie verwendet wurde, nicht möglich). Offensichtlich waren die College-Schüler kognitiv durchaus in der Lage zu antworten wie ein Philosoph, für sich selbst antworteten sie aber mit Argumenten einer niedrigeren Stufe. Dies zeigt, dass die Stellungnahme zu den Dilemmata primär vom Kontext der Aufgabe abhängt und nur sekundär von der moralischen Überzeugung.

Lind hat daraus die Konsequenz gezogen, dass bei der Erhebung der Moralstufe die Affekte mitberücksichtigt werden müssen. Aus diesem Grund wurde von Lind, Hartmann und Wakenhut (1983) der Moralische-Urteil-Test (m-u-t) entwickelt. Auch hier steht ein moralisches Dilemma am Anfang. Die Pbn müssen zunächst entscheiden, ob sie das Handeln des Protagonisten für richtig oder für falsch halten. Anschließend müssen sie sechs Argumente beurteilen, die den Protagonisten unterstützen und weitere sechs Argumente, die dem Protagonisten widersprechen. Aus den Antworten lassen sich sowohl die kognitiv-strukturelle als auch die affektiv-inhaltliche Dimension bestimmen.

## 2.3 Werthaltungen

Ein ähnlicher Ansatz wie die Moralstufen sind die Werthaltungen: Sie geben die persönliche, tatsächlich praktizierte Ethik an. Bei dem Moralstufenkonzept wird versucht die Moral eindimensional auf einer Stufenskala einzuordnen. Dagegen werden Werthaltungen unabhängig voneinander erhoben und die Moral somit mehrdimensional abgebildet. Für jeden Probanden erhält man ein eigenes Werte-Profil.

### 2.3.1 Wertedefinitionen

Zunächst sollen hier die verschiedenen Wertedefinitionen zusammengestellt und deren Gemeinsamkeit herausgestellt werden.

Eine frühe Definition finden wir bei Kluckhohn (1951). Er definiert einen Wert als „conception ... of the desirable“ (S. 395). Auch Smith führt 1969 aus: „Personal values pertain to the desirable, the preferable, rather than to the merely desired or preferred“ (S. 102). Hier wird der erste wesentliche Aspekt des Begriffes „Wert“ deutlich: Ein Wert ist ‚preferable‘ oder ‚desirable‘, also *wünschenswert*.

Rokeach (1973) definiert Wert wie folgt: „A value is an enduring belief that a specific mode of conduct or end-state of existence is personally or socially preferable to an opposite or converse mode of conduct or end-state of existence“ (S. 5). Wesentlich an

dieser Definition ist die Aussage, dass der Wert andauernd (enduring) ist. Bei Westmeyer (1984) kann man die deutsche Fassung der Definition Rokeachs (1973) finden „Ein Wert ist eine andauernde Überzeugung, dass eine spezifische Lebensweise oder ein Zielzustand der Existenz persönlich oder sozial einer entgegengesetzten Lebensweise oder einem entsprechenden Zielzustand der Existenz vorzuziehen ist“ (S. 4).

Swanson und Hurley (1983) definieren: „Values are beliefs and attitudes about the worth of any thought, object or behavior, which give meaning to life and direction to behavior“ (S. 25). Diese Definition macht nicht nur eine Aussage darüber, was Werte charakterisiert, sondern auch welche Folgen sie haben: Sie geben dem Leben einen Sinn und dem Verhalten eine Richtung, sie sind somit verhaltensbeeinflussend, wenn nicht sogar verhaltensbestimmend.

Schwartz und Bilsky (1987) fassen dies folgendermaßen zusammen „Values (a) are concepts or beliefs, (b) pertain to desirable end states or behaviors, (c) that transcend specific situations, (d) guide selection or evaluation of behavior and events, and (e) are ordered by relative importance“ (S. 551).

Krebs (1992) hat diese Definition ins Deutsche übertragen: Demnach „sind Werte a) Überzeugungen, die b) mit erwünschten Zustände und/oder Verhaltensweisen zusammenhängen, die c) situationsübergreifend sind, die d) eine Leitfunktion für die Auswahl und/oder die Bewertung von Verhaltensweisen haben und die e) entsprechend ihrer relativen Bedeutung (oder Wichtigkeit) geordnet sind“ (S. 38).

Bei Secord und Backman (1977) sind Werte vor allem durch ihre kulturelle Eingebundenheit festgelegt. Was in den USA als ein Wert gelte, könne in andern Ländern durchweg abgelehnt werden. Werte werden dort eher als Normen definiert, nämlich als Erwartungen der Gesellschaft, „welche Verhältnisse oder Bedingungen wünschenswert sind.“ (S. 514)

Eine etwas komplexere Definition gibt Klages (1977):

„Werte sind, so können wir ganz allgemein sagen, „situationsübergreifende, objektunspezifische“ Orientierungsleitlinien zentralen Charakters, die den Systeminput einer Person (ihre Wahrnehmung) wie auch die in ihr ablaufende Informationsverarbeitung selektiv organisieren, akzentuieren und gleichzeitig auch ihren Output, d. h. ihr Reaktions- und Verhaltensschema, regulieren.“ (S. 295)

Bei Klages sind es hier nicht mehr „wünschenswert Eigenschaften“ sondern „Orientierungsleitlinien zentralen Charakters“ und aus dem verhaltensbeeinflussenden

Element wird „Regulation von Reaktions- und Verhaltensschemata“, da diese Definition mehr physiologisch/psychologisch ausgerichtet ist.

Betrachtet man die obigen Wertedefinitionen, so lassen sich fünf gemeinsame Komponenten finden:

1. **Eine zielgerichtete Komponente:** Werte sind wünschenswert, bzw. Werte werden ihrem Gegenteil vorgezogen.
2. **Eine zukunftsbezogene Komponente:** Die Werten beziehen sich nicht auf die Gegenwart, sondern es sind Zielvorstellungen, welche erreicht werden sollen. Diese Zielvorstellungen werden bei den verschiedenen Autoren auch unterschiedlich genannt: Eigenschaft, Lebensweise, Zielzustand der Existenz, Gedanken, Objekte, Verhalten etc.  
Diese wünschenswerten Zielvorstellungen sind schwer voneinander abzugrenzen. Eine Einteilung schlägt Krieger (1983) vor. Er unterscheidet Zielvorstellungen in:
  - (1) personenbezogen/subjektiv
  - (2) personenbezogen normativ-präskriptiv
  - (3) gesellschaftsbezogen soziopolitisch
3. **Eine langfristige Perspektive:** Werte sind andauernd, situationsübergreifend bzw. langfristig. Diese Komponente ist eine entscheidende Abgrenzung zu dem Begriff Einstellung. Einstellungen sind nicht so langfristig wie Werte, sie unterliegen Veränderungen und können auch situationsabhängig sein. Von Werten wird dagegen erwartet, dass sie eine Ebene über den Einstellungen liegen und dass sie wesentlich änderungsresistenter sind. Problematisch wird diese Aussage dann, wenn man die Untersuchungen zum Wertewandel (Inglehart, 1977) betrachtet. Hier wird entgegen der obigen Aussage behauptet, dass sich die Werte in den letzten Jahrzehnten gewandelt haben, obwohl Werte eben stabil sein sollen. Hier zeigt sich aber die Richtigkeit der langfristigen Perspektive von Werten: Es konnte gezeigt werden (z. B. Meulenmann, 1987), dass sich zwar die Werte wandeln, wenn man die Gesamtbevölkerung betrachtet, dass dies aber auf einen Kohorteneffekt zurückzuführen ist und die individuellen Werte tatsächlich relativ stabil bleiben.
4. **Der Handlungsaspekt von Werten:** Werte sind handlungsbestimmend oder handlungsbeeinflussend: Diese Komponente ist in den meisten Definitionen vorhanden. Allerdings ergibt sich eine Schwierigkeit bei der empirischen

Überprüfung. Eine positive Korrelation zwischen Werten und Handeln ist kein Hinweis darauf, dass die Werte die Handlungen beeinflussen. Es könnte auch umgekehrt sein (Stiksrud, 1979). Wie sich in der Einstellungsforschung zeigt, beeinflussen nicht nur die Einstellungen die Handlungen. Es zeigt sich auch, dass durch das Ausführen bestimmter Handlungen die Einstellungen verändert werden können, insbesondere, wenn die Hinweisreize über innere Zustände nur schwach ausgeprägt sind (siehe hierzu die Selbstwahrnehmungstheorie von Bem, 1965, 1972). So wäre es durchaus möglich, dass sich, vor allem in jüngeren Jahren, die Werte durch die selbstwahrgenommenen Handlungen bilden.

5. **Hierarchie von Werten:** Werte sind mental in einer bestimmten Reihenfolge geordnet sind, und zwar ihrer Wichtigkeit nach. Der empirische Nachweis, dass sich dies so verhält, wurde zwar häufig erbracht (z. B. im Value Survey von Rokeach, 1973), aber diese Hierarchie wurde durch die Untersuchungsverfahren provoziert, da die Items in eine Rangreihe gebracht werden *mussten*, wie Klages und Herbert (1983) kritisieren. Andere Ansätze sehen vor, dass zwei Werte den gleichen Rangplatz einnehmen dürfen, oder dass Werte ohne Vorgaben, also frei von den Pbn angegeben werden können.

Zusammenfassend lässt sich unter Einbeziehung der obigen Definitionen eine Konsensdefinition formulieren. Danach sind Werte

- (1) wünschenswerte
- (2) Zielvorstellungen, die
- (3) andauernd,
- (4) handlungsbestimmend und
- (5) hierarchisch geordnet sind.

Diese Definition kommt der Definition von Schwartz und Bilsky (1987) sehr nahe.

### 2.3.2 Wertstrukturen

Im Gegensatz zum Moralstufenansatz ist der Ansatz der Wertstrukturen ein mehrdimensionaler Ansatz: Jedes Individuum kann auf jedem gemessenen Wert einen bestimmten Skalenwert erreichen. Das Profil, das sich aus den unterschiedlichen Wertausprägungen ergibt, kann als Wertstruktur der betreffenden Person bezeichnet werden. Bei den meisten Verfahren werden bestimmte Werte vorgegeben, die in eine Reihenfolge (bezüglich der Wichtigkeit) zu bringen sind.



Am bekanntesten sind zwei Konzepte von Wertestrukturen: Das Konzept von Rokeach (1973) und das Wertewandelkonzept nach Inghart (1977,1989).

Rokeach (1973) unterscheidet in seinem value-survey Zielwerte und Instrumentalwerte. Ein Instrumentalwert ist eine Eigenschaft, die man von sich fordert oder an anderen wertschätzt (z. B. Ehrlichkeit), während ein Terminalwert einen Zustand darstellt, den man erreichen will (z. B. Reichtum). In Tab. 2.4 sind die deutschen Items des Rokeach-Value-Surveys aufgelistet.

**Tabelle 2.4: Items des Rokeach Value Survey in der deutschen Übersetzung nach Günther (1975), geordnet wie im Value Survey.**

<b>Terminalwerte (Lebensziele)</b>	<b>Instrumentalwerte (Verhaltensmöglichkeiten)</b>
1. ein angenehmes Leben	1. ehrgeizig
2. ein aufregendes Leben	2. tolerant
3. das Gefühl, etwas erreicht zu haben	3. fähig
4. eine friedliche Welt	4. munter
5. eine schöne Welt	5. sauber
6. Gleichheit	6. mutig
7. Sicherheit für die Familie	7. nachsichtig
8. Freiheit	8. hilfreich
9. Glück	9. ehrlich
10. innere Harmonie	10. phantasievoll
11. reife Liebe	11. unabhängig
12. Staatliche Sicherheit	12. intellektuell
13. Genuss	13. logisch
14. Erlösung	14. liebevoll
15. Selbstachtung	15. gehorsam
16. Gesellschaftliche Anerkennung	16. höflich
17. Wahre Freundschaft	17. verantwortlich
18. Weisheit	18. beherrscht

Rokeach zeigte 1973, dass sich die Rangreihe der Werte von Männern und Frauen kaum unterscheiden. Insgesamt lag sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen „eine friedliche Welt“, „Sicherheit für die Familie“ und „Freiheit“ auf den erste drei Rangplätzen. Allerdings konnte Goldsmith (1987) zeigen, dass 13 der 36 Items signifikant mit sozialer Erwünschtheit korreliert.

Während Rokeach von stabilen Werten ausging konnte Inghart (1977, deutsch 1989) einen Wertewandel beobachten, und zwar weg von sogenannten materialistischen Werten und hin zu sogenannten postmaterialistischen. Hierzu entwickelte er eine eigene Skala.

Materialistische Werte definiert er als: „Die höchste Priorität ... auf physischem Überleben und physischer Sicherheit“ und postmaterialistische Werte als „Gruppenzugehörigkeit, Selbstverwirklichung und Lebensqualität“. Dabei betont er, dass es schwierig sei, Werte direkt zu messen und lässt seine Versuchspersonen (Bürger westlicher Nationen) aus einer Liste von zwölf Items Ziele auswählen, die sie „persönlich für besonders wichtig hielten“ (Inglehart, 1989, S. 90). Tab .2.5 listet die Items auf.

**Tabelle 2.5: Die Items des Wertewandels (Inglehart, 1989)**

- 
1. Aufrechterhaltung der Ordnung in der Nation (m)
  2. Verstärktes Mitspracherecht der Menschen bei wichtigen Regierungsentscheidungen (p)
  3. Kampf gegen steigende Preise (m)
  4. Schutz der Freien Meinungsäußerung (p)
  5. Erhaltung hoher wirtschaftlicher Wachstumsraten (m)
  6. Sicherung von starken Verteidigungskräften für das Land (m)
  7. Verstärktes Mitspracherecht der Menschen an ihrem Arbeitsplatz und in ihren Gemeinden (p)
  8. Versuche, unsere Städte und ländlichen Gebiete zu verschönern (p)
  9. Erhaltung einer stabilen Wirtschaft (m)
  10. Kampf gegen Verbrechen (m)
  11. Fortschritte hin zu einer humaneren, weniger unpersönlichen Gesellschaft (p)
  12. Fortschritte hin zu einer Gesellschaft, in der Ideen mehr zählen als Geld (p)
- 

(m) = materialistische Werte

(p) = postmaterialistische Werte

Inglehart teilte die Pbn nach der Befragung in drei Gruppen: Reine Materialisten (also Personen die ausschließlich materialistischen Werten die höchste Priorität einräumten) Postmaterialisten und Mischtypen. Da er die Mischtypen - was immerhin die Hälfte der untersuchten Probanden war - von weiteren Berechnungen ausschloss ist das Ausmaß des Wertewandels sicherlich nicht so groß, wie es Inglehart beschrieben hat.

Franz und Herbert (1984) kritisieren dieses Vorgehen und auch die Art der Befragung, weil sich hier die Pbn für eine bestimmte Rangreihe entscheiden müssen und nicht Werte auf den gleichen Rang platziert werden können.

Im deutschsprachigen Raum hat sich dagegen die Systematik von Klages (1987) etabliert (vgl. Schmetz, 1993 und Brezinka, 1986). Darin werden die materialistischen Werte als *Pflicht- und Akzeptanzwerte* und die postmaterialistische Werte als *Selbstentfaltungswerte* bezeichnet. Im Gegensatz zu Inglehart (1977) schließt Klages nicht die Pbn des Mischtyps aus.

Das Konzept des Wertwandels fand ein großes Echo in der wissenschaftlichen Literatur, vor allem, weil man es als gesellschaftliches Problem ansah, dass sich die Leute nicht mehr mit materialistischen Werten, sondern mit postmaterialistischen Werten identifizierten. So befürchtete man dadurch auch einen Rückgang der Arbeitsmoral (Reuband, 1985). Es entwickelte sich daraus ein Streit, welche Auswirkungen der Wertewandel hat und ob er überhaupt stattfindet (siehe hierzu auch Bartjes & Kröll, 1982; Meulenmann, 1987; Jagodzinski, 1985; Böltken und Jagodzinski, 1984; Bürklin, 1988; Apter, 1964, Lipset, 1981; Namenwirth, 1973).

### 2.3.3 Entwicklung von Werten und Wertstrukturen

Will man die Entwicklung von Wertstrukturen untersuchen, so würde es sich anbieten, die bisher vorgestellten Verfahren zur Messung von Wertstrukturen Pbn verschiedenen Alters vorzulegen und die Unterschiede zu beobachten. So vermutet Glover (1991), dass sich Wertstrukturen nach Rokeach (1967) mit zunehmendem Alter und mit dem höheren moralischen Niveau verändern. Ferner vermutet er unterschiedliche Wertstrukturen bei männlichen und weiblichen Jugendlichen. Er überprüfte, ob sich die Wertstrukturen hinsichtlich Klassenstufe, Moralstufe und Geschlecht unterscheiden. Tatsächlich fand er hinsichtlich dieser Gruppen keinen Unterschied in den Wertstrukturen.

#### 2.3.3.1 Wann entwickeln sich Werte?

Erik Erikson (1959) postuliert acht universelle Stadien, die alle durch spezifische Probleme und Krisen charakterisiert sind. Werden diese Krisen nicht bewältigt, so ist diese Entwicklungsaufgabe nicht bewältigt und es bleiben Persönlichkeitsstörungen zurück. Zwar sind diese Stadien empirisch nicht belegt (Montada, 1995 a), haben aber einen großen Einfluss auf die Forschung ausgeübt. Erikson hebt das Stadium der Identität als das wichtigste hervor. Dieses Stadium ist dadurch gekennzeichnet, dass hier das Individuum nach moralischen Werten sucht und - falls es diese nicht findet - in Rollendiffusion verfällt. Dies, so Erikson, ist die zentrale Entwicklungsaufgabe in der Adoleszenz (ca. 12 - 20 Jahre). Diese Stadien sind mit Altersangaben in Tab. 2.6 dargestellt.

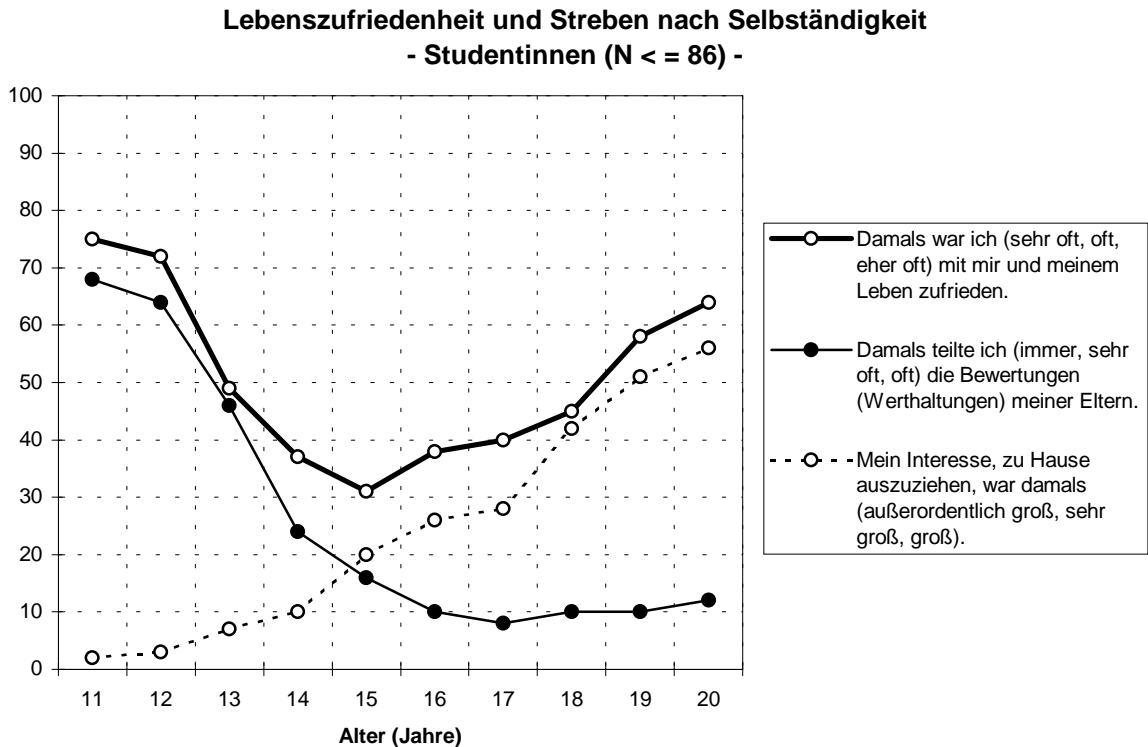
**Tabelle 2.6: Theorie der Persönlichkeitsentwicklung (Erikson, 1958)**

Stadium	Alter
1. Vertrauen vs. Misstrauen	1 Lj.
2. Autonomie vs. Scham Zweifel	3. Lj.
3. Initiative vs. Schuldgefühle	4. und 5. Lj.
4. Wertsinn vs. Minderwertigkeit	mittlere Kindheit
<b>5. Identität vs. Rollendiffusion</b>	<b>Adoleszenz</b>
6. Intimität vs. Isolation	Beginn des Erwachsenenalters
7. Generativität vs. Stagnation	mittleres Erwachsenenalter
8. Ich-Integrität vs. Verzweiflung	späteres Erwachsenenalter

Auch andere Autoren sehen in der Adoleszenz die wichtigste Zeit für die Bildung von Werten (z. B. Hawighurst, 1948).

Ginzberg, Ginsburg, Axelrad und Herma (1951) postulieren auch, dass für die Ausbildung von Werten die „early adolescence“ (13-16 Jahre) verantwortlich sei. Die Jugendlichen stellen in dieser Zeit fest, dass ihre verschiedenen Interessen und Werte nicht miteinander vereinbar, sozusagen *inkompatibel* sind. Dadurch beginnen sie in dieser Zeit darüber ernsthaft nachzudenken und sich für bestimmte Werte zu entscheiden.

Todt (1994) zeigt weiterhin, dass Jugendliche im Verlauf der Adoleszenz die Bewertungen der Eltern immer weniger teilen und immer mehr nach Autonomie streben (siehe Abb. 2.2).



**Abbildung 2.2: Loslösung von den Eltern und Autonomiestreben während der Adoleszenz (Todt, 1994)**

Franz und Herbert (1984) sehen aber keine endgültige Wertebildung in der Adoleszenz, sondern gehen davon aus, dass sich diese auch im höheren Lebensalter ändern können.

„Wertestrukturen, die sich in einer Phase individueller Freiräume entwickelt haben, können unter dem Druck situativer Konstellationen im Lebenszyklus und im Verlauf individueller biographischer Entwicklung keineswegs als änderungsresistent betrachtet werden. Wir müssen im Gegenteil von einem lebenslangen Prozess der Wertformierung und Wertedifferenzierung ausgehen.“ (Franz & Herbert, 1984, S. 78)

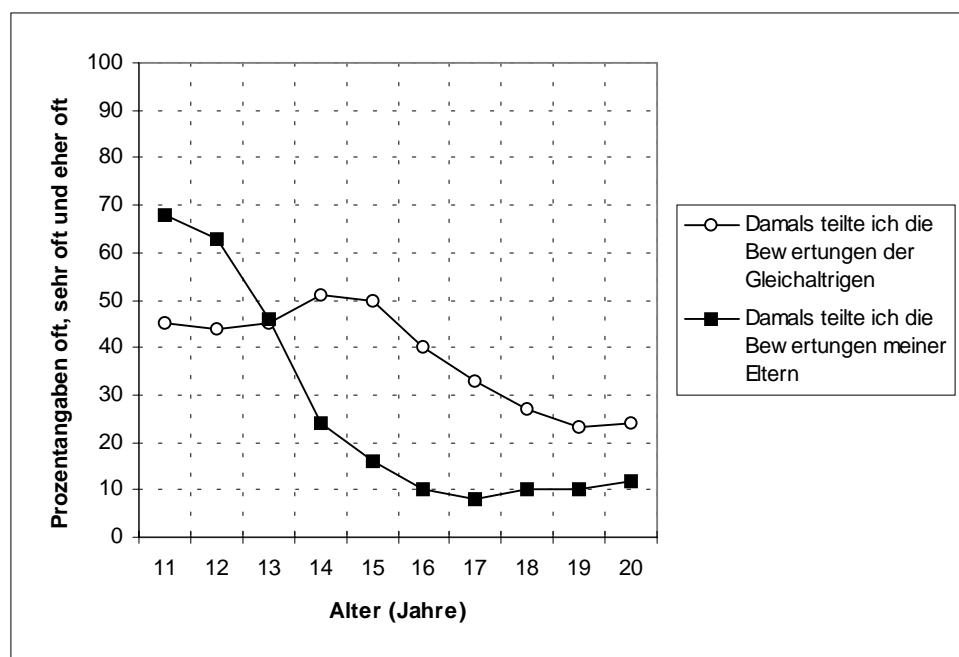
### 2.3.3.2 Wie entwickeln sich Werte?

Offenbar ist man sich einig, dass sich Werte durch die Auseinandersetzung mit der Umwelt entwickeln. McCartin, Freehill und Greig (1984) führen aus, die Schule sei „value drenched with the student, books, family, teachers, media, and peer groups all having some part in the selection and development of values.“ (S. 223).

Aber man stößt auf Schwierigkeiten, wenn man herauszufinden versucht, welcher Umweltfaktor einen starken Einfluss und welcher einen geringeren ausübt. Als

Umweltfaktoren kommen vier verschiedene Bereiche in Frage: Eltern, Lehrer, Peers und Medien.

Insbesondere stellt sich die Frage, ob die Eltern oder die Peers einen größeren Einfluss auf die Werte haben. Vielleicht sollte man aber auch nicht fragen, **wer** den größten Einfluss ausübt, sondern **wann** die Eltern und wann die Peers den größten Einfluss ausüben. Betrachtet man einmal die Entwicklungsverläufe (siehe Abb. 2.3), so zeigt es sich, dass bei den Jugendlichen die Orientierung sowohl an den Bewertungen der Eltern als auch an denen der Peers zurückgeht, dass der Einfluss der Peers aber wesentlich länger andauert. Das könnte bedeuten, dass die Peers einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Entwicklung der Werte haben, denn die Übereinstimmung mit den Bewertungen der Peers fällt genau in den Zeitraum, in dem sich die Werte entwickeln sollen (Erikson 1958).



**Abbildung 2.3: Vergleich der Werteorientierungen an Eltern und Gleichaltrigen. Retrospektivdaten von Studentinnen und Studenten (N=133) (Quelle: AG Pädagogische Psychologie, 1997).**

Nach Oerter (1973) sind für die „moralische Gesinnung“ drei Komponenten wesentlich: die affektive, die kognitive und die Verhaltenskomponente.

Die Verhaltenskomponente muss dabei nach den Lerngesetzen verstärkt und geübt werden, wohingegen für den Erwerb der affektiven Komponente eine einmalige Kontiguität genügt, um in Zukunft in einer bestimmten Situation zu reagieren. Bei der

kognitiven Komponente handelt es sich um die Entwicklung von *Wertkonzepten*. Auch hier erscheint es nicht sinnvoll, dieses Lernen der Konditionierung unterzuordnen. Vielmehr stehen hierbei spezifische Lernvorgänge im Vordergrund, nämlich das Lernen durch Nachahmung und Identifikation.

Diese Wertkonzepte decken sich nicht mit moralischem Wissen. Schon 1925 zeigte Terman, dass bei Hochbegabten „mit zunehmendem Alter ein Zuwachs an moralischem Wissen, nicht aber in Aufrichtigkeit oder Verlässlichkeit zu verzeichnen ist.“ (Oerter, 1973, S. 252). Auch Montada (1982) unterscheidet zwischen dem Niveau des moralischen Urteilens (im Sinne Kohlbergs, 1968) und dem moralischen Verhalten. „Der Pb wird auf rein intellektuellem Niveau mit Problemen konfrontiert, ohne daß er in einer aktuellen Entscheidungssituation engagiert wäre“ (S. 670).

Für die Sozialisation nimmt Montada (1982) eine dissonanztheoretische Deutung vor. Werthaltungen ändern sich dann, wenn ein Individuum ein einstellungskonträres Verhalten zeigt, und zwar in Richtung dieses Verhaltens. Dagegen betrachtet Stiksrud (1979), welche Wirkungsrichtung gegeben ist: „Determinieren Werte das Verhalten oder bestimmt das Verhalten und der Verhaltensraum die Werte?“ (S. 151). Zunächst einmal erscheint es einleuchtend, dass die Werte das Verhalten bestimmen, da ja Werte nach der in Kap. 2.3.1 entwickelten Definition handlungsbestimmend sind. Andererseits zeigte Bem (1965), dass auch ein bestimmtes Verhalten eine Einstellungsänderung bewirken kann. Es wäre demnach auch möglich, dass sich Werte durch häufig gezeigtes Verhalten entwickeln, insbesondere dann, wenn sich noch kein Wert für diesen Bereich entwickelt hat. Entsprechend der Selbstwahrnehmungstheorie von Bem (1965) betrachtet die Person ihr Verhalten und stellt fest: „Ich bin ein ehrlicher Mensch“. Daraus entwickelt sich dann der Wert „Ehrlichkeit“. Dennoch kann die oben gestellte Frage nach der Wirkungsrichtung nicht mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden, sondern mit „sowohl als auch“. Werte können sich in bestimmten Situationen durch ein bestimmtes Verhalten entwickeln. Bereits entwickelte Werte beeinflussen das Verhalten und sind relativ schwer zu verändern.

Im Bereich der Werteentstehung kommt auch der Religion eine große Bedeutung zu. So zeigt Clouse (1985), dass strenggläubige Psychologiestudenten häufiger die Stufen 5 und 6 (im Sinne Kohlbergs, 1968) erreichen als ihre „liberaleren“ Kommilitonen. McCartin und Freehill (1986) berichten weiterhin von signifikanten Korrelationen zwischen der religiösen Orientierung von Schulen und Werten. Schülerinnen und

Schüler religiöser Schulen zeigen eine höhere Ausprägung bezüglich religiösem Glauben und persönlichen Tugenden und eine geringere Ausprägung bezüglich Wohlstand als die Schülerinnen und Schüler nicht-religiöser Schulen.

Auch Glover (1991) zeigt einen signifikanten Unterschied der Werte des Rokeach Value Survey zwischen den Schülerinnen und Schülern auf, die einer bestimmten Kirche angehören (Church of Jesus Christ of Latter-day Saints) und Schülerinnen und Schülern, die dieser Kirche nicht angehören.

In diesem Abschnitt wurde zunächst eine Konsensdefinition für den Begriff Wert entwickelt. Danach wurden zwei bekannte Konzepte von Wertstrukturen vorgestellt: Den Rokeach Value Survey und Ingelharts Materialismus- und Postmaterialismus-Items. Es wurde weiterhin gezeigt, dass sich die Werte erst in der Adoleszenz entwickeln und dass hierbei die Peers einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss ausüben. Schließlich wurde diskutiert, ob Werte durch Verhalten und Religiosität beeinflusst werden können.



### 3 Wertevermittlung in der Schule

In dem vorangegangenen Kapitel wurde herausgearbeitet, dass es deutliche Unterschiede zwischen den Begriffen Ethik, Moral und Wert gibt. Anders ist es jedoch bei deren Vermittlung. *Ethikunterricht*, *Moralerziehung* oder *Wertevermittlung* stellen keine unterschiedlichen Konzepte dar und sind synonym zu verwenden. Im Folgenden soll hierfür der Begriff „Wertevermittlung“ verwendet werden. Es sind in der Vergangenheit viele Konzepte entwickelt worden, wie man in der Schule eine Werteentwicklung fördern könnte. Diese Konzepte unterscheiden sich in ihren theoretischen Annahmen, ihrer Durchführung und in der Effektivität. Um entscheiden zu können, nach welchem Konzept ein Unterricht in ethischer Bewertung der Gentechnik durchgeführt werden kann, werden verschiedene Konzepte der Wertevermittlung in diesem Kapitel verglichen. Zuvor soll jedoch behandelt werden, wie die Wertevermittlung üblicherweise in den Unterricht eingebunden ist.

Hört man „Wertevermittlung in der Schule“, so stellt man sich wohl als erstes die Frage, wie oder mit welchen Methoden kann bzw. soll man Werte in der Schule vermitteln. Doch bevor man nach dem *wie* fragt, sollte zunächst geklärt werden, *warum* beziehungsweise *ob* Werte überhaupt in der Schule vermittelt werden sollten und, wenn ja, in welchem Unterrichtsfach dies geschehen sollte. Adam und Schweitzer (1996) stellen nämlich die Frage: Soll die Schule ethisch erziehen oder nicht? Die Frage sei leichter zu beantworten, wenn man die Frage umkehre, nämlich ob die Schule es vermeiden könne, Normen und Werte zu vermitteln. Natürlich könne das die Schule nicht. Die Schule, oder besser gesagt die einzelnen Lehrer, würden immer Werte vermitteln, entweder bewusst oder unbewusst. Deswegen sei für die Schule weniger die Frage zentral, „*ob* sie ethisch erziehen soll, als vielmehr die, an welchen Normen und Werten sie sich orientieren kann und soll.“ (S. 20). Die Schule vermittelt also immer Werte. Da in Deutschland die Schulaufsicht den Bundesländern obliegt, ist in den einzelnen Schulgesetzen der Länder festgelegt, welche Werte vermittelt werden sollen. Dabei gibt es zwei unterschiedliche Formen, wie dies geschehen kann. Zum einen sollen Werte im Unterricht der verschiedenen Fächer vermittelt werden, z. B. durch Vorleben des Lehrers oder durch das Aufstellen von Regeln. Dies kann als *allgemeine* Werteeziehung bezeichnet werden.

Explizit werden Werte in einem besonderen Fach vermittelt, das z. B. Ethikunterricht genannt wird, was als *spezielle* Werteeziehung bezeichnet werden kann und auch

weiter unten ausführlich behandelt werden soll. Diese spezielle Werteerziehung wurde in den alten Bundesländern erst in den 70er Jahren eingeführt. Die allgemeine Werteerziehung ist hingegen schon wesentlich länger in den entsprechenden Gesetzen festgeschrieben. In jedem Bundesland existiert ein Gesetz oder eine Verordnung, die den Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule vorgibt. Dabei ist allen Bundesländern gemeinsam, dass die Schule nicht nur den Bildungsauftrag hat, Wissen zu vermitteln, sondern darüber hinaus bestimmte Werte zu lehren hat, also nicht nur kognitive sondern auch affektive Lernziele (siehe hierzu Bloom, 1958, 1964; Krathwohl, Bloom & Maisa, 1964, 1975).

Es stellt sich nun die Frage, welche Unterrichtsfächer am besten geeignet sind, Werte zu vermitteln oder ethische Fragen zu erörtern. Als erstes bieten sich Fächer an wie Gesellschafts-/Gemeinschaftskunde und vor allem Religion, deren Unterricht häufig Diskussionen über bestimmte ethische Probleme enthält. Aber auch die sogenannten „toten“ Sprachen Latein und Griechisch eignen sich, da hier ja die „großen“ Philosophen des Altertums behandelt werden. Bei den Naturwissenschaften denkt man zunächst nicht an Wertevermittlung, sondern nur an Wissensvermittlung. Aber es zeigte sich schon in den 70er Jahren, als das Thema Atomkraft die Gesellschaft spaltete, dass man in der Physik nicht nur einfach die Technik behandeln kann, sondern dass man auch über die Technikfolgen und damit über ethische Probleme diskutieren muss. Heute steht nun die Biotechnik bzw. Gentechnik im Kreuzfeuer der Kritik und so bietet es sich an, die ethischen Probleme dieser Technologien im Biologieunterricht zu behandeln. Dennoch wird hier ein Problem auftauchen: Die Biologielehrer sind in Ethik nicht ausgebildet und auch die Religions- bzw. Ethiklehrer nicht in Biologie.

### 3.1 Ethikunterricht an deutschen Schulen

#### 3.1.1 Geschichte

Ethikunterricht ist relativ neu an deutschen Schulen, historisch gesehen ist er als Ersatz für den Religionsunterricht entstanden, weswegen zunächst auf den Religionsunterricht näher eingegangen werden soll. Der Religionsunterricht ist in Deutschland gesetzlich verankert.

„Der Religionsunterricht ist in den öffentlichen Schulen mit Ausnahme der bekenntnisfreien Schulen ordentliches Lehrfach. Unbeschadet des staatlichen Aufsichtsrechtes wird der Religionsunterricht in Übereinstimmung mit den Grundsätzen

der Religionsgemeinschaften erteilt. Kein Lehrer darf gegen seinen Willen verpflichtet werden, Religionsunterricht zu erteilen.“ (Grundgesetz, Art. 7, Abs. 3)

Weiterhin haben Erziehungsberechtigte nach Artikel 7, Absatz 2 des Grundgesetzes das Recht, über die Teilnahme am Religionsunterricht des Kindes zu entscheiden.

„Die Erziehungsberechtigten haben das Recht, über die Teilnahme des Kindes am Religionsunterricht zu bestimmen.“ (Grundgesetz, Art. 7, Abs. 2)

Das heißt, der Religionsunterricht ist auf der einen Seite verpflichtend, da er ja ein ordentliches Schulfach ist. Auf der anderen Seite können die Erziehungsberechtigten ihre Kinder vom Religionsunterricht abmelden. Die Kinder dürfen sich selbst erst ab einem bestimmten Zeitpunkt selbst vom Religionsunterricht abmelden. Dieser Zeitpunkt ist in den meisten Schulgesetzen der Länder festgelegt und zwar entweder mit 14 Jahren, 18 Jahren oder wenn sie „religionsmündig“ sind. Religionsmündigkeit bedeutet, dass die Kinder ab diesem Zeitpunkt selbst bestimmen können, an welches religiöse Bekenntnis sie sich halten wollen. Dieses Alter ist *im Gesetz über die religiöse Kindererziehung* auf 14 Jahre festgeschrieben, weswegen die Schülerinnen und Schüler in den meisten Bundesländern ab 14 Jahren entscheiden können, ob sie am Religionsunterricht teilnehmen wollen oder nicht. Nur in Bayern, Bremen und im Saarland können dies die Schülerinnen und Schüler erst mit 18 Jahren selbst entscheiden. Trotz konkurrierender Gesetzgebung gilt hier das Bundesgesetz über religiöse Kindererziehung nur, falls in dem betreffenden Landesgesetz nichts über das Alter ausgesagt ist. Wird in dem Landesgesetz ein Alter bestimmt, dann gilt das Landesgesetz, da Erziehung und Bildung in die Kompetenz der Länder fällt. Tab 3.1 gibt einen Überblick über die einzelnen Altersregelungen in den Bundesländern.

Von dem Recht der Befreiung vom Religionsunterricht machten nach Franzen (1994) seit Ende der 60er Jahre immer mehr Schüler Gebrauch - vor allem wegen des Freizeitanreizes. Aus diesem Grunde begann man in den 70er Jahren, als Ersatz für den Religionsunterricht, das Fach Ethik einzurichten.

In den alten Bundesländern ist der Religionsunterricht meist der Standardunterricht, von dem sich die Schülerinnen und Schüler abmelden können. Ein Ersatzunterricht muss dann verpflichtend besucht werden, falls Lehrer und Lehrpläne zur Verfügung stehen. Bremen geht allerdings einen Sonderweg. Dort gibt es kein Fach „Religionslehre“, sondern es gibt den konfessionell übergreifenden „Biblischen Geschichtsunterricht“, der auch nicht den Kirchen untersteht. Aber sogar hier ist eine Abmeldung möglich. In diesem Falle sieht das Gesetz einen „geeigneten Alternativunterricht“ vor.

Nur in Nordrhein-Westfalen sieht das Gesetz keinen Ersatzunterricht vor, falls eine Abmeldung vom Religionsunterricht erfolgte. Allerdings muss dort in der gymnasialen Oberstufe das Fach Philosophie als Ersatzfach belegt werden. In Berlin dagegen können Schülerinnen und Schüler nicht vom Religionsunterricht abgemeldet werden, sondern sie müssen explizit und schriftlich *angemeldet* werden. Das heißt, nur diejenigen Schülerinnen und Schüler, die oder deren Eltern eine Anmeldung abgeben, erhalten überhaupt Religionsunterricht. Diejenigen Schülerinnen und Schüler, die sich *nicht* angemeldet haben, erhalten unterrichtsfrei, da ja die Teilnahme am Religionsunterricht freiwillig ist. Unabhängig vom Religionsunterricht gibt es in Berlin einen Schulversuch „Ethik/Philosophie im Sekundarbereich I“ einzuführen (Eichhorn, 2000).

In den neuen Bundesländern ist durch den 40 Jahre lang staatlich geförderten Atheismus der geringe Besuch des Religionsunterrichtes von vorneherein zu erwarten gewesen und genau das zeichnete sich auch ab. In Brandenburg sollen Schülerinnen und Schüler in dem neuen Fach „Lebensgestaltung-Ethik-Religion“ nicht nach religiös/nicht religiös und nicht nach Konfessionen getrennt unterrichtet werden. Dennoch ist auch hier eine Abmeldung möglich, wenn auch nur aus einem wichtigen Grund. In Sachsen-Anhalt wiederum entscheiden die Erziehungsberechtigten bzw. die Schülerinnen und Schüler selbst, ob sie am Ethik- oder am Religionsunterricht teilnehmen wollen. Ethik wird hier also nicht als Ersatz gesehen, sondern Ethik steht dem Religionsunterricht gleichberechtigt gegenüber. Tab. 3.1 gibt auch einen Überblick über die „Ersatzfächer für Religion“.

**Tabelle 3.1: Übersicht über die Regelungen des Ethik-Unterrichts in den einzelnen Bundesländern (eigene Recherche)**

Land	ab wann dürfen Schüler selbst entscheiden	Ersatzfach
Baden-Württemberg	Religionsmündigkeit <sup>1</sup>	Ethik
Bayern	18	Ethik
Berlin	Religionsmündigkeit <sup>1</sup>	unterrichtsfrei <sup>2</sup>
Brandenburg	14	Das Unterrichtsfach heißt Lebensgestaltung-Ethik-Religionskunde
Bremen	18	geeigneten Alternativfach <sup>3</sup>
Hamburg	14	Ethik-Philosophie
Hessen	14	Ethik
Mecklenburg-Vorpommern	14	Philosophieren mit Kindern, Philosophie
Niedersachsen	14	Werte und Normen
Nordrhein-Westfalen	Religionsmündigkeit <sup>1</sup>	Sek I in Vorbereitung Sek II Philosophie
Rheinland-Pfalz	14	Unterricht über die allgemein anerkannten Grundsätze des natürlichen Sittengesetzes
Saarland	18	Allgemeine Ethik
Sachsen	Religionsmündigkeit <sup>1</sup>	Ethik
Sachsen-Anhalt	14	Ethik <sup>4</sup>
Schleswig-Holstein	14	anderer Unterricht
Thüringen	14	Ethik

<sup>1</sup> = Die Religionsmündigkeit erreichen Kinder mit vollendetem 14. Lebensjahr.

<sup>2</sup> = In Berlin wird nicht über die Abmeldung sondern über die Teilnahme entschieden.

<sup>3</sup> = In Bremen wird kein Religionsunterricht, sondern Biblischer Geschichtsunterricht angeboten.

<sup>4</sup> = In Sachsen Anhalt stehen Religion und Ethik gleichberechtigt nebeneinander.

### 3.1.2 Aufgaben, Ziele und Inhalte des Ethikunterrichts

In den einzelnen Bundesländern regeln die jeweiligen Gesetze und Bestimmungen, was im Ethikunterricht behandelt werden soll. Obwohl dieser Unterricht verschiedene Namen hat („Ethik“, „Philosophie“, „Werte und Normen“), sind die Inhalte dennoch recht ähnlich. Diese Fächer sind in den meisten Schulen ab Klasse 9 vorgesehen, in Bayern und Rheinland-Pfalz auch „gegebenenfalls“ in der Grundschule. Beispielhaft soll nachfolgend das Fach Ethik in Hessen dargestellt werden. Dort wird von den Schülerinnen und Schüler folgendes erwartet:

„Die Schülerinnen und Schüler, die am Religionsunterricht nicht teilnehmen, sind verpflichtet, an einem Ethikunterricht teilzunehmen, in dem ihnen das Verständnis für Wertvorstellungen und ethische Grundsätze und der Zugang zu ethischen, philosophischen und religionskundlichen Fragen vermittelt wird. Schülerinnen und Schüler verschiedener Schulen, Schulformen und Schulstufen können dabei zu einer pädagogisch vertretbaren Lerngruppe zusammengefaßt werden.“ (Hessisches Schulgesetz vom 17. Juni 1992, § 8, Abs. 2)

In den Rahmenrichtlinien (der Hessische Kultusminister, 1982) wird dann ausgeführt, was im einzelnen behandelt werden soll. Den Schülern soll hier ein Verständnis für die Wertvorstellungen Freiheit, Frieden, Gerechtigkeit, Solidarität, Toleranz und Wahrhaftigkeit vermittelt werden. Diese Wertevorstellungen sollen von den Lehrerinnen und Lehrer durch Grundsätze der Traditionen unserer gesellschaftlichen und staatlichen Ordnung inhaltlich erschlossen werden. Weiterhin sollen ich-nahe Situationen Gegenstände des Unterrichts sein und die ethische Urteilsbildung im Unterricht gelernt werden. Weiterhin wird gefordert, dass Ethikunterricht folgenden Grundsätzen entsprechen sollte: Schülerorientierung, Erfahrungsorientierung, Handlungsorientierung, Gesellschaftsorientierung und Wissenschaftsorientierung.

Nach Baumann, Pöpperl und Zimbrich (1986) versteht sich der Ethikunterricht in hessischen Schulen als eine Vermittlung des Verständnisses für Wertvorstellungen und ethische Grundsätze, wobei die Autoren betonen, dass Überzeugungen nicht vermittelt werden können. Dagegen sollen Wertvorstellungen und ethische Grundsätze den Schülern in der Vielfalt des Bedeutungs- und Erfahrungsgehaltes vermittelt werden. Vor allem setze der „ethische Mindestkonsens“ in einem demokratischen Staat klare Grenzen für seine Aktivitäten. Ihm sei aufgrund der Verfassung verwehrt, für eine bestimmte Weltanschauung oder Religion Partei zu ergreifen. Nur diese weltanschauliche Neutralität ermögliche es, dass auch Angehörige fremder Kulturkreise an dem Unterricht teilnehmen können. Ausländische muslimische Schüler sind von dem Ethikunterricht bis auf weiteres befreit, dürfen aber am Ethikunterricht teilnehmen. Heinz Schmidt (1984) beschreibt hierzu in dem Buch „Die Didaktik des Ethikunterrichts“ die folgenden Unterrichtsschwerpunkte: (1) Ich in Beziehungen, (2) Soziale Strukturen und Prozesse, (3) Sinndeutung und Lebensorientierung sowie (4) Praxis und Theorie der Sittlichkeit

### 3.2 Wertevermittlungsstrategien

Insgesamt sind eine große Zahl von Vorschlägen und Konzepten bekannt, wie eine Wertevermittlung in der Schule durchgeführt, werden werden sollte. (Weitere Konzepte

finden sich u. a. bei Kahn 1991 und Schweitzer, 1996.) In der pädagogischen Psychologie haben jedoch die anglo-amerikanischen Ansätze den größten Einfluss gehabt. Althof (1984) nennt vier verschiedene Wertevermittlungsstrategien, die im Anschluss ausführlich vorgestellt werden:

- (1) Charaktererziehung**
- (2) Modell der interpersonalen Rücksichtnahme**
- (3) kognitive Entwicklungstheorie (im Sinne Kohlbergs)**
- (4) Value Clarification (VC)**

Speziell für den ethischen Umgang mit dem Bereich der Gentechnik wurde von Bayrhuber (1988) ein Verfahren zur ethischen Analyse entwickelt. Auch dieses soll hier vorgestellt werden:

- (5) Ethische Analyse nach Bayrhuber**

Zunächst sollen diese Ansätze beschrieben werden. Danach werden Evaluationsstudien vorgestellt, bei denen die Annahmen der Konzepte überprüft wurden. Anschließend werden die einzelnen Ansätze bewertet. Am Ende dieses Kapitels wird entschieden, welche Ansätze geeignet sind, als Grundlage für einen Unterricht in ethischer Bewertung der Gentechnik zu dienen.

### 3.2.1 Charaktererziehung

#### 3.2.1.1 Der Ansatz

Gekennzeichnet ist dieser konservative Ansatz durch die Meinung verschiedener Autoren, dass „die Gesellschaft in einer Wertkrise steckt“ (Althoff, 1984, S. 150). Mitte der siebziger Jahre begann die Stimmung in der Jugend, als Folge der 68er Bewegung, umzukippen. Durch die anwachsende Hoffnungslosigkeit einer Jugend, deren Zukunft von Arbeitslosigkeit, Krieg und atomarer Verseuchung bedroht war, entstand das Problem der Sinnfindung. Dies führte in den USA zu starken Bestrebungen zu einer moralischen Erneuerung (back to the basics), um dem Zukunftspessimismus entgegenzuwirken. Demzufolge meinten auch drei Viertel der Amerikaner, dass Moral und moralisches Verhalten Teil des Curriculums der öffentlichen Schulen sein sollte (Reid & Yanarella, 1980). Die Inhalte dieser Curricula bestehen aus Werten wie Ehrlichkeit, Zuverlässigkeit, Loyalität, Hilfsbereitschaft, Großzügigkeit und Tapferkeit.

Kohlberg (1970) kritisiert diesen Ansatz nicht nur, weil die Vermittlungsmethoden dabei hauptsächlich Instruktion, Predigt, Übung, Belohnung/Strafe und Modellverhalten durch den Erzieher waren. Sein Haupteinwand gegen diesen „Pfadfinderansatz zur Moralerziehung“ ist, dass er weder politisch oder philosophisch legitimierbar noch psychologisch valide sei. Über ein besonders krasses Beispiel dieses Ansatzes berichtet Gou-Zeh (1979), und zwar über die Institutionalisierung der Moralerziehung in Südkorea. So werden die Ziele der Moralerziehung in 5 Kategorien eingeteilt: (1) mutiges Leben, (2) individuelles Leben, (3) soziales Leben, (4) nationales Leben und (5) anti-kommunistisches Leben. Zu den moralischen Elementen, die Richtlinien für den Unterricht sind, gehören unter der Rubrik *anti-kommunistisches Leben*: Erkenntnis der kommunistischen Bedrohung und Feindseligkeiten, Realität des Lebens in Nord-Korea, Wachsamkeit gegenüber kommunistischen Angriffen, Zersetzung des kommunistischen Blocks, Solidarität der Freien Welt und Etablierung des Glaubens an die nationale Wiedervereinigung.

Dieser Ansatz ist sehr verbreitet und wird intuitiv von vielen Lehrerinnen und Lehrern angewandt. Regeln, die die Lehrerin oder der Lehrer persönlich als *moralisch* ansieht, werden gelehrt und eingeübt. Prinzipiell ist dies auch nicht zu kritisieren, aber es besteht die Gefahr, dass hier bestimmte Ideologien vertreten werden, die nicht wünschenswert sind. Im Sinne unserer heutigen pluralistischen Gesellschaft ist es nicht wünschenswert, dass bestimmte Regeln ohne Diskussion akzeptiert werden. Von den meisten Autoren, die sich mit Wertevermittlung befassen, wird deshalb dieser Ansatz vehement kritisiert und weitgehend abgelehnt (Althof, 1984; Oser & Althof, 1992), da er eine Indoktrination darstellt. Dennoch wird er in der Praxis häufig angewandt. Zu diesem Schluss kommen auch Kohlberg und Turiel (1978) bei der Kritik eines Konzeptes von Carr und Willenberg (1966, zitiert bei Kohlberg und Turiel).

„Dieses Programm empfiehlt genau diejenigen Methoden der Moralerziehung, die von vielen Lehrern bereits täglich angewendet werden. Lehrer versuchen gute Beispiele zu geben, Kinder zu loben und zu belohnen, erwünschte Werthaltungen zu verallgemeinern und das Kind zur Befolgung dieser Werte zu ermuntern, wenn andere Kinder sie verletzen. Das Problem liegt jedoch in der Definition dieser „positiven Werte“. Wir können zwar dahingehend übereinstimmen, daß positive Werte wünschenswert sind, aber der Begriff verschleiert den Umstand, daß Lehrer Kinder und Gesellschaften unterschiedliche Vorstellungen davon haben, was einen positiven Wert ausmacht. Während Carr und Willenberg die Zehn Gebote und die Goldene Regel als Beispiele für von Nationen „aufgestellte Wertsysteme“ zitieren, hätten sie ebensogut die Regeln der Hitlerjugend oder der Kommunistischen Jugend als Beispiel für national kodifizierte Wertsysteme anführen können.“ (Kohlberg & Turiel, 1978, S. 21)



### 3.2.1.2 Evaluation

Eine Evaluation der Charaktererziehung ist nicht bekannt. Dies mag daran liegen, dass diejenigen Wissenschaftler, die sich mit der Evaluation von Werteeerziehungsverfahren befassen, den Ansatz der Charaktererziehung schlichtweg ablehnen.

### 3.2.1.3 Bewertung

Dass die „Charaktererziehung“ sicherlich häufig angewandt wird, ist nicht verwunderlich.

Dieses Konzept unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der Art und Weise, mit der andere Lehrstoffe vermittelt werden: Von der Tafel abschreiben, auswendig lernen und überprüft werden. Das Problem an dieser Methode ist aber, dass die Richtigkeit der vermittelten Werte nicht evident ist, so wie es z. B. in der Mathematik der Fall ist. Wenn die Schülerinnen und Schüler wissen, dass sie den Wert Höflichkeit hochschätzen sollen, werden sie es dem Lehrer auch sagen. Dass sie sich dann aber auch höflich verhalten, ist nicht unbedingt zu erwarten (siehe hierzu auch die Problematik bei der Überprüfung affektiver Lernziele von Krathwohl, 1964, 1975). Deshalb haben sich in der Werteeerziehung hauptsächlich Ansätze durchgesetzt, die von der direkten Vermittlung absehen, um dagegen demokratischere Ansätze zu verfolgen.

## 3.2.2 Modell der interpersonalen Rücksichtnahme

### 3.2.2.1 Der Ansatz

Anfang der 70er Jahre wurden vom britischen „Schools Council“ Forschungsprojekte zur Moralerziehung in der Schule initiiert die zwei Curricula hervorbrachten: LIFELINE und STARTLINE. Diese Projekte wurden von McPhail von 1967 - 1972 an der Universität Oxford geleitet (McPhail, Ungood-Thomas & Chapman, 1972; McPhail, Middleton & Ingram, 1978). Sie gehen nicht von bestimmten Theorien aus, sondern es stehen Befragungen von Kindern im Mittelpunkt Sie sollen Antwort auf die Frage geben, wie das ‚Sollen‘ der Moralität aus dem ‚Ist‘ der Realität entstehen sollte.

„To avoid relying on moral theory which often appears unreal or irrelevant to young people, and as far as possible, to derive ‘ought’ from ‘is’, three surveys were carried out. These surveys were designed to find out from boys and girls in the secondary school what sort of treatment they expected others to accord them.“ (McPhail et al. 1972, S. 30).

Moralität ist in diesem Sinne weniger eine Kompetenz als ein „rücksichtsvoller Lebensstil“ (Althof, 1984, S. 156).

STARTLINE (vgl. McPhail et. al. 1978) ist konzipiert für 8- bis 13-jährige. Die Materialien behandeln eine Vielzahl von Aspekten „konkret-zwischenmenschlicher“ Situationen, sie sind bezogen auf soziales Verstehen und auf Handlungsfähigkeit in direkten sozialen Interaktionen.

So dient die Übung *Fotospiel* der Erarbeitung angemessener Fähigkeiten sozialer Perspektivenübernahme: Fotos mit verschiedenen Personen in verschiedenen Situationen und Stimmungen sollen die Aufmerksamkeit hinsichtlich der nonverbalen Ebene zwischenmenschlicher Kommunikation fördern (Oser & Althof, 1992).

LIFELINE (vgl. McPhail et al, 1972) hingegen ist für Schülerinnen und Schüler ab 14 Jahren konzipiert. Die Materialien beinhalten sukzessiv komplexere Themen in Situationen aus der konkreten Erfahrungswelt Jugendlicher und sie provozieren die Jugendlichen dazu, Lösungen zu finden, die die Bedürfnisse aller respektieren.

*Other Peoples Shoes* ist ein Materialsatz, in dem es darum geht, in alltäglichen Situationen die einzelnen Blickwinkel der Interaktionspartner zu erkennen und die Konsequenzen möglicher Entscheidungen für alle Beteiligten zu reflektieren (Oser & Althof, 1992). Nach Althof (1984) fehlt allerdings eine moralische Reflexion. Deshalb wurde auch häufig an dieser Konzeption Kritik geübt:

„Dieser philosophisch ... und psychologisch eklektische Ansatz ist als Rahmenkonzept progressiver Moralerziehung indiskutabel .... Dennoch ist er nicht ohne Attraktivität. Er ist unanfechtbar in bezug auf die von ihm propagierte schulische Atmosphäre und Schulorganisation .... Er bietet eine recht überlegte und vielfältige Didaktik ..., die allerdings steht und fällt mit der Qualifikation der Lehrer. Er hat einen ausgesprochenen Reiz in seinem lebendigen facettenreichen und ohne zu großen Aufwand in den Fächerkanon integrierbaren Unterrichtsmaterialien.“ (Althof, 1984, S. 156)

Weitere Kritik findet sich auch bei Downey und Kelly (1978), Crittenden (1978), Hersh, Miller und Fielding (1980) und Rathmayr (1973). Ein Kritikpunkt bei Crittenden ist, dass die Autoren einen unzulässigen Umkehrschluss zögen, und somit von völlig falschen Voraussetzungen ausgingen.

„In a curious argument ... the authors concluded from their survey that because adolescents enjoyed being treated with consideration and disliked the opposite, the showing of consideration was the fundamental moral value, and learning to act with consideration for the needs, interests, and feelings of other people was essential task of moral education.“ (Crittenden, 1978, S. 74)

Crittenden wirft hier den Autoren von LIFELINE vor, dass sie glaubten, wenn die Jugendlichen angeben, sie wollen in einer bestimmten Art und Weise behandelt werden,

dann sollten sie auch so behandelt werden. Und so fragt Crittenden: Falls die Jugendlichen das Bedürfnis gehabt hätten, aggressiv gegen ihre Klassenkameraden vorzugehen, ob die Autoren dann auch daraus geschlossen hätten, dass sie auch aggressiv gegen ihre Kameraden vorgehen sollten.

### 3.2.2.2 Evaluation

Nach Oser und Althof (1992) lehnten es McPhail und seine Mitarbeiter ab, diese Verfahren durch Befragungen und Tests zu evaluieren. Es wird lediglich angegeben, dass z. B. LIFELINE „an etwa 20 000 Schülern mit zufriedenstellendem Erfolg erprobt“ wurde (Rathmeyer, 1973, S. 476).

### 3.2.2.3 Bewertung

Die Bewertung von STARTLINE und LIFELINE ist äußerst schwierig: Da die beiden Ansätze ohne theoretischen Hintergrund entwickelt wurden und da auch keine Evaluation vorgenommen wurde, kann man lediglich davon ausgehen, dass die Verfahren gut durchführbar sind. Es ist aber schwierig, darüber Aussagen zu machen, was die Verfahren bewirken. Letztendlich geht es in den Curricula um den Wert „eine friedliche Welt/Gemeinschaft“, wobei das konkrete Lernziel der friedliche Umgang mit den Mitmenschen ist. Die Art der Umsetzung ist dabei von Lehrern und Schülern gleichermaßen positiv aufgenommen worden.

## 3.2.3 Kognitive Entwicklungstheorie (Dilemma-Diskussion)

### 3.2.3.1 Der Ansatz

Die Übertragung von Kohlbergs Stufentheorie (siehe Kap. 2.2.2) auf Ansätze zur Vermittlung von Moralwerten, geschah auf fast zufällige Weise. Kohlbergs Doktorand Moshe Blatt sollte Ende der 60er Jahre Labordaten bezüglich der Bedingungen des Übergangs von einer Moralstufe zur nächsten in einer natürlichen Umgebung überprüfen. Er entwickelte dazu ein Unterrichtsprogramm für Schüler verschiedener Jahrgangsstufen, wobei er sukzessive die Argumente der Stufe 2 bis 5 probeweise gegeneinander ausspielte. Dabei fiel ihm auf, dass die Jugendlichen durch Argumente der Stufe über ihrer eigenen herausgefordert werden konnten. Es zeigte sich

unerwarteter Weise eine signifikante Aufwärtsentwicklung der moralischen Urteilsfähigkeit, so dass man fortan vom „Blatt Effekt“ sprach und die Methode der Stimulierung durch höherstufige Argumente die „+1-Konvention“ nannte (Oser & Althof, 1992).

„Will man den Prozeß, in dem das Kind die jeweils nächste Entwicklungsstufe erreicht, fördern, so erfordert dies (1) Konfrontation mit der nächsthöheren Ebene des Denkprozesses und (2) Ermöglichung konflikthafter Erfahrungen durch Anwendung der gegenwärtigen Stufe der kindlichen Denkstruktur auf problematische Situationen.“ (Kohlberg & Turiel, 1978, S 20)

Die Untersuchung wurde jedoch erst im Jahre 1975 publiziert (Blatt & Kohlberg, 1975). Sie beschreiben dabei die Vorgehensweise wie folgt:

„Assuming that moral development passes through a natural sequence of stages, the approach defines the aim of moral education as the stimulation of the next step of development rather than indoctrination into the fixed conventions of the school, the church, or the nation.“ (Blatt & Kohlberg, 1975, S. 130)

Blatt und Kohlberg entwickelten dazu ein Curriculum und untersuchten die Effekte an Schülerinnen und Schüler im Alter von 11-12 Jahren (N=30). Dabei gingen sie wie folgt vor:

Vor und nach dem Curriculum wurde als Pre- bzw. Posttest die Moralstufe der Kinder erhoben. Das Curriculum dauerte zwölf Wochen und bestand aus insgesamt zwölf Unterrichtsstunden. In diesen Stunden wurden in der Experimentalgruppe moralische Konfliktsituationen (Dilemmata) diskutiert und zwar andere Situationen als bei dem Pretest. Nach der Präsentation der Konfliktsituation wurden die Kinder gefragt, welche möglichen Lösungen es dafür gäbe. Die Vorschläge wurden an die Tafel geschrieben. Danach wurden die Kinder gefragt, welche Konsequenzen dies für die einzelnen Individuen mit sich bringe und welcher moralische Wert hinter den einzelnen Lösungsvorschlägen stehe. Es folgte eine weitere Diskussion über die einzelnen der genannten Werte. Blatt versuchte dann, eine kontroverse Diskussion anzuregen, bei der darauf geachtet wurde, dass dies in einer Atmosphäre geschehen konnte, in der jeder seine Meinung offen äußern konnte und in der klar war, dass es einen Unterschied macht, ob man das Argument eines anderen versteht oder ob man damit übereinstimmt. Als letztes stellte er die Lösung eines Kindes vor, das eine Moralstufe höher lag als die Mehrheit der anderen Kinder und diskutierte dies mit ihnen. In den drei Kontrollgruppen wurden dagegen nur die Pre- und Posttests durchgeführt. Als Ergebnis konnten Blatt und Kohlberg zeigen, dass sich bei den Schülerinnen und Schülern in der Experimentalgruppe das moralische Niveau um durchschnittliche eine halbe Stufe erhöhte, während sich in den Kontrollgruppen kaum eine Änderung zeigte.

Auch Eberlein kam 1988 zu ähnlichen Ergebnissen: Er legte Studierenden im Abstand von 2 Wochen zwei Formen der EJS (Ethical-Judgement-Scale) von Van Hoose und Paradise (1979) zur Bestimmung der Moralstufe nach Kohlberg vor. In den beiden Wochen dazwischen wurde mit den Studenten der Stufencharakter der EJS besprochen und es wurden mehrere Testitems diskutiert. Das Ergebnis zeigt, dass sich bei allen - außer bei einem der 33 Studenten - das moralische Niveau erhöhte.

Das Grundmodell dieser Didaktik beschreibt Präsentations- und Arbeitsformen sowie Fragestrategien für den Lehrer. Damit soll erreicht werden, dass der Konflikt zwischen Werten und Handlungsoptionen überhaupt als ein moralischer erkannt wird. Danach wird überprüft, ob und wie konfligierende Positionen begründet oder gerechtfertigt werden können. Ziel dieser Didaktik ist nicht der Konsens über eine „richtige Lösung“, sondern eine zunehmende Fähigkeit zur Identifikation und Hierarchisierung moralischer Rechte und Pflichten. Entscheidendes Mittel ist die Konfrontation mit Inkonsistenzen des eigenen Denkens der Schüler (wenn eigentlich hochgeschätzte Werte außer Kraft gesetzt werden oder wenn es um persönliche Augenblicksbedürfnisse geht). Oser und Althof (1992) beschreiben 6 Schritte für eine stimulierende Auseinandersetzung: (1) Zunächst wird ein moralischer Konflikt (ein Dilemma) vorgestellt und bewusst gemacht. (2) Es folgen erste spontane Stellungnahmen durch einzelne Schüler. (3) Als nächstes muss der Lehrer die Schüler in Kleingruppen zu einer Gruppendiskussion stimulieren. Dabei kann der Lehrer die Argumente einer höheren Stufe einbringen. (4) Die Resultate der Diskussionen werden dem Plenum vorgestellt. (5) Der Lehrer fasst die verschiedenen Argumente zusammen und stellt Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest, ohne sie zu bewerten. (6) Zum Schluss können noch Vergleichssituationen aus der Geschichte oder aus eigener Erfahrung analysiert werden.

Auch Kohlberg erkannte schon das Problem der rein kognitiven Herangehensweise von Moralerziehung, weil hier emotionale und motivationale Faktoren keine Bedeutung haben. Deswegen begann Kohlberg damit, die hypothetischen moralischen Dilemmata durch wirkliche zu ersetzen (Althof 1984). Letztendlich wandte sich Kohlberg von den experimentellen Konfrontationen mit den Argumenten einer höheren Stufe ab und verfolgte einen umfassenderen Ansatz, den der „just-community-school“ (Kohlberg, 1986). Herausragendes Merkmal einer solchen Schule ist die Vollversammlung, bei der alle beteiligten Personen, also Lehrer *und* Schüler, jeweils mit einer Stimme über die sozialen Belange der Schule entscheiden. Oser und Althof (1992) nennen 7 Komponenten einer „Schule der gerechten Gemeinschaft“: (1) den Schülern wird a

priori unterstellt, sie könnten Verantwortung übernehmen und mitentscheiden, (2) Schüler kommen klassenübergreifend zusammen, (3) Schüler und Lehrer lernen zu argumentieren, (4) die Schüler lernen demokratisches Verhalten, (5) die Schüler lernen das „Sichhineinversetzen“ in Blickwinkel und Standpunkte anderer, (6) es wird nicht nur das Urteilen, sondern auch das Handeln geübt, weil jeder Beschluss umgesetzt werden muss, (7) es entsteht durch Partizipation eine Identifikation mit den Normen der Gemeinschaft. Dabei konnte in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen werden, dass die Schüler der „just community“ weitaus häufiger prosoziales Verhalten zeigen und eine höhere Moralstufe im Sinne Kohlbergs erreichen als vergleichbare Schüler in „normalen“ Schulen (Zusammenfassung in Oser & Althoff, 1992).

Oser (1987) geht der Frage nach, ob man die Methoden, die Kohlberg entwickelt hat, auf deutschsprachige Erziehungssituationen anwenden könne oder ob man nicht eher davor warnen müsse. Deutsche Schulen seien nämlich anders und auch die Welt des Schülers außerhalb der Schule. Trotzdem ist seine Antwort: Eine Umsetzung auf deutsche Verhältnisse ist durchaus möglich.

Der Autor zeigt vier Typen möglicher Umsetzung des Kohlberg'schen Theoriegebäudes in deutschsprachigen Schulen auf. Sie sind hierarchisch geordnet, sie erfordern zunehmend komplexere Bedingungen und größeres Engagement des Erziehers:

1. Diskussion von moralischen und sozialen Dilemmata
2. Einbau der Konzeption Kohlbergs in die bestehenden Unterrichtsfächer, z. B. in Gesellschaftskunde
3. Einrichtung von speziellen Kursen innerhalb und außerhalb der Schule, in denen sozial-moralisches Urteilen zusammen mit anderen Werterziehungsfragen stimuliert wird.
4. Einrichtung von Just Community - Schulen (siehe oben).

### 3.2.3.2 Evaluation

Blatt und Kohlberg (1975), zeigten ja schon vor der endgültigen Entwicklung der Dilemmadiskussion, dass das Verfahren eine Wirkung hat. Da es zu einem der bekanntesten Verfahren zählt, das schon oft evaluiert wurde, sollen nachfolgend zwei Metaanalysen aufgeführt werden.

Lockwood (1978) berichtet in einer Metaanalyse von 11 Untersuchungen zu den Auswirkungen von „moral development curricula“. Als Kriterium wurde hierbei der

Wert im Moral Maturity Score (MMS) verwendet, der auf einer Skala von 100 - 600 die Moralstufe im Sinne Kohlbergs misst (100 = Stufe 1, 600 = Stufe 6). Tatsächlich zeigen fast alle Untersuchungen eine statistisch signifikante Steigerung.

Schlaefli, Rest und Thoma berichten 1985 bei ihrer Metaanalyse nur von Untersuchungen, die den Defining-Issue-Test (DIT) enthalten. Er misst auch die Moralstufen nach Kohlberg. Bei den Untersuchungsgruppen findet sich durchweg eine signifikante Steigerung der Moralstufe durch die Dilemma-Diskussion nach Kohlberg.

### 3.2.3.3 Bewertung

Wie schon erwähnt ist die Umsetzung der Stufentheorie Kohlbergs (1963, 1968) auf eine intervenierende Wertevermittlungsstrategie problematisch. Die Stufentheorie als solche ist heute allgemein akzeptiert und empirisch abgesichert. Der Ansatz, diese Stufenentwicklung zu beschleunigen, indem eine höhere Stufe trainiert wird (Blatt & Kohlberg, 1975), muss aber als problematisch angesehen werden, insbesondere wenn die Evaluation sich nur auf die Erreichung der Stufe bezieht (Lockwood, 1978). Auch Lind und Raschert (1987) fragen zurecht, ob die Erziehung mittels der Kohlberg'schen Stufentheorie tatsächlich die moralische Entwicklung fördert oder lediglich den Schülerinnen und Schülern Argumentationstechniken vermittelt. Somit ist vor allem das Kriterium der Evaluation, nämlich die Messung der Moralstufe, als problematisch anzusehen.

Kohlberg hat dann diesen Ansatz nicht weiter verfolgt, sondern die just communities entwickelt. Sie zeigen in ihrem Programm Ähnlichkeiten mit den Programmen STARTLINE und LIFELINE (siehe oben), der Ansatz der just communities ist aber umfassender: Just communities betreffen die ganze Schule, alle Schülerinnen und Schüler und alle Lehrerinnen und Lehrer. Weiterhin sind Just communities wesentlich praxisbezogener, es wird nicht nur über fiktive Probleme geredet, sondern die Schülerinnen und Schüler befassen sich mit den tatsächlichen Problemen ihrer Schule und entscheiden über deren Lösung.

### 3.2.4 Value Clarification

#### 3.2.4.1 Der Ansatz

Der Begriff Value Clarification (in der deutschen Literatur meist mit „Wertklärung“ übersetzt) stammt von Raths, Harmin und Simon (1966, deutsch 1976). Sie sind der Ansicht, dass Werte aus Erfahrungen im eigenen Lebensraum entstehen. Weiterhin führen sie aus, dass sich in unserer heutigen Gesellschaft kein geschlossenes Wertesystem mehr bilden kann. „Es ist heute gewiss viel schwieriger für ein Kind, klare Werte zu entwickeln, als dies zur Zeit der Jahrhundertwende war“ (S. 31). Als Konsequenz daraus schließen sie, dass man nicht bestimmte Werte vermitteln, sondern den Kindern und Jugendlichen helfen soll, ihre eigenen Werte zu entwickeln.

Dieser Ansatz hat nach Althof (1984) in den USA zeitweilig eine sehr große Verbreitung erfahren. Dies ist auch nicht verwunderlich, da die Grundideen einleuchtend sind und die Unterrichtsmaterialien praktisch und ohne große Umstände einsetzbar sind.

„Der VC-Unterricht [Value Clarification] stellt nicht bestimmte Werte selbst, sondern den Prozeß des Wertens in den Mittelpunkt ... und betont die persönliche Beziehung zu und die Handlungsrelevanz von Werten, für die sich Schüler bewußt entschieden haben. ... Der Ansatz ist ausdrücklich nicht indoktrinativ, ... buchstäblich Hunderte von praxisnahen Unterrichtsstrategien ... didaktisch wohl aufbereitet .... sollen Schüler per Rollen-, Simulationsspiel und Diskussion in die Lage versetzen, Werte auf ihre Relevanz für sie persönlich zu überprüfen und zu hierarchisieren“. (Althof, 1984, S. 158)

Oser (1992) charakterisiert Value Clarification wie folgt: Erziehung soll dem Menschen helfen, zu sich selbst zu finden. Value Clarification geht davon aus, dass die Werte in der Gesellschaft zerfließen. Deswegen kann es kein Zurück zu den traditionellen Werten geben. Value Clarification versucht, den Schülern zu helfen, sich der eigenen Werte bewusst zu werden und damit die Persönlichkeit weiterzuentwickeln.

Da es keine Festlegung gibt, *welche* Werte entwickelt werden sollen und da auch keine bestimmte Moralstufe angestrebt wird (vgl. kognitive Entwicklungstheorie), steht der Prozess des Wertens im Mittelpunkt. Dieser Prozess teilt sich nach Raths et al. (1966) in 7 Schritte auf:

#### 1. **Frei wählen**

Der Wert als solcher muss frei, also ohne Zwang, gewählt werden, weil der Wert ansonsten nicht mehr vorhanden ist, wenn der Zwang aufhört zu existieren.

#### 2. **Auswahl unter verschiedenen Möglichkeiten**

Der Wert muss unter verschiedenen Möglichkeiten gewählt werden können. Für die Praxis heißt das, dass der Lehrer oder die Lehrerin nicht auf einen bestimmten Wert



hinarbeiten soll, sondern den Kindern eine Auswahl geben soll, aus der sie auswählen können.

3. **Auswahl nach sorgfältiger Überlegung der Konsequenzen jeder Alternative.**  
Hier kommt zum Tragen, dass die Wahl nicht nur frei und eine echte Wahl ist, sondern, dass sie auch wohlüberlegt sein muss und dass vor allem die Konsequenzen bedacht werden müssen.
4. **Hochschätzen**  
Der Wert, der angenommen worden ist, muss hochgeschätzt werden, das heißt er muss geachtet und geliebt werden.
5. **Bejahen**  
Wenn jemand gefragt wird, ob er diesen Wert angenommen hat, so muss er dies immer bejahen.
6. **Danach handeln**  
Entscheidend für einen Wert ist natürlich vor allem, ob auch danach in konkreten Situationen gehandelt wird.
7. **Wiederholen**  
Dieses Handeln darf nicht nur in einer Situation geschehen, sondern sollte in vielen verschiedenen Situationen wiederholt werden.

Um die Schülerinnen und Schüler bei diesem Prozess zu unterstützen, wurde von Rathes et al. (1966) die Methode der „klärende Entgegnung“ (clarifying response) entwickelt. Diese Strategie beruht auf dem Prinzip, der Schülerin oder dem Schüler so zu antworten, dass er/sie dazu gebracht wird, darüber nachzudenken, was er/sie gesagt hat. Damit sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, dass sich Werte ungehindert entwickeln können. Ein Beispiel geben hierzu Rathes et al. (1976):

---

Schüler:	Ich glaube, daß alle Menschen gleich erschaffen sind.
Lehrer:	Was meinst du damit?
Schüler:	Ich meine, daß alle Leute gleich gut sind und keiner einem anderen gegenüber im Vorteil sein sollte.
Lehrer:	Legt dieser Gedanke nahe, daß einige Veränderungen in unserer Welt stattfinden sollten, auch in dieser Schule und in dieser Stadt?
Schüler:	Oh, jede Menge, soll ich welche nennen?
Lehrer:	Nein, wir müssen mit unserer Rechtschreibe-Lektion fortfahren, ich hätte nur gern gewußt, ob du an einigen dieser Veränderungen schon arbeitest und tatsächlich versuchst, sie zustande zu bringen.
Schüler:	Noch nicht, aber vielleicht bald
Lehrer:	Ah so. Nun zurück zu unserer Rechtschreibe-Übung. (S. 70)

---

Folgende 10 Punkte zählen Raths et al. (1976) zu den wesentlichen Bestandteilen der klärenden Entgegnung:

1. Es wird vermieden zu moralisieren, zu kritisieren, Werte zu zeigen und zu bewerten.
2. Dem Schüler wird die Verantwortung übertragen.
3. Es soll auch Raum gelassen werden, dass der Schüler nicht prüft, entscheidet oder denkt. Die klärende Entgegnung ermöglicht und fördert dies, fordert es aber nicht.
4. Die Wirkung der klärenden Entgegnung ist kumulativ zu sehen, eine einzelne bewirkt nichts.
5. Sinn der klärenden Entgegnung ist es nicht, Daten zu sammeln, sondern dem Schüler seine Gedanken klarer zu machen.
6. Es soll sich nicht um ein längeres Gespräch handeln, sondern es sollen häufig kurze Dialoge geführt werden, damit der Schüler lernt, seine Gedanken ohne Furcht auszusprechen.
7. Es wird häufig auf den einzelnen eingegangen, auch wenn die anderen zuhören.
8. Der Lehrer oder die Lehrerin reagiert nicht auf alles, was in der Klasse gesagt wird.
9. Klärende Entgegnung soll nur für Fragen verwendet werden, auf die es keine direkten Antworten gibt. Man soll nicht versuchen, den Schüler oder die Schülerin zu einer bestimmte Antwort hinzuführen.
10. Klärende Entgegnungen sollen nicht mechanisch gelernt werden, sondern sie sollen kreativ sein.

Diese Techniken können jederzeit und in jedem Unterricht angewandt werden. Value Clarification kann aber auch der Inhalt einer kompletten Unterrichtsstunde sein. Raths et al. (1976) bieten hier 13 unterschiedliche Wertebögen (value sheets) an, die von den Schülerinnen und Schüler einzeln bearbeitet werden können. Ein Wertbogen besteht im Prinzip aus einem provozierenden Text und einer Reihe von Fragen. Als Beispiel soll Wertbogen 11 dienen.

„Heimat der Tapferen

Einst war ich ein Idealist. Wenn es eine Streikpostenbesetzung gab, ließ ich mich als Streikposten einsetzen. Bei einem Sitzstreik pflegte ich dabei zu sein, ebenso bei jeder Demonstration. Zwei Tage lang saß ich einem Geschäft, das keine Leute „einer Minderheit“ einstellen wollte - ich war der Meinung, dass sie im Land der Möglichkeiten eine faire Chance haben sollten: dass alle Menschen gleich sind. Man sagte mir, ich solle nach Russland gehen. Ich bin aber in Brooklyn geboren!

Dann gab es eine Zeit, in der ich um die UNO herummarschierte und Blätter verteilte, in denen es hieß, dass wir keine Bomben gebrauchen sollen, um uns gegenseitig zu töten, und dass die Menschen nicht länger Krieg führen sollten. Man nannte mich einen Atheisten!

Einmal wurde ich eingesperrt, weil ich in eine Schule mit einem Schild gegangen war, auf dem stand, dass alle Kinder das gleiche Anrecht auf eine gleichwertige Erziehung haben, wie es in der Verfassung nach Aussage des Obersten Gerichtshofes heißt. Sie nannten mich einen Kommunisten!

Bald war ich dessen müde, mit allen diesen Namen belegt zu werden, und ich gab auf. Es ist mir egal, ob die Hälfte von ihnen Hungers stirbt. Es ist mir gleichgültig, dass nicht alle eine Schulbildung erhalten. Mir ist es gleich, wenn sie einander mit Bomben töten. Es kümmert mich nicht, ob die Säuglinge an Radioaktivität sterben. Ich bin jetzt ein guter Amerikaner.“

(Gary Ackermann, Castle, 8. Okt. 1963, aus Raths et al., 1976, S. 123)

#### 3.2.4.1.1 Abgrenzung zu anderen Verfahren

Auf den ersten Blick ähnelt die Value Clarification anderen, bereits vorgestellten Verfahren, wie dem Modell der interpersonalen Rücksichtnahme und der Kognitiven Entwicklungstheorie. Dennoch beinhaltet die Value Clarification einen stark individualistischen Ansatz, stärker als er bei STARTLINE bzw. LIFELINE und bei der Just Community-Gemeinschaft zu beobachten ist. Raths et al. (1966) verwenden zwar auch eine Diskussion, aber nur eine sogenannte *wertklärende* Diskussion. Sie unterscheiden sich deutlich von den „normalen“ Diskussionen: Während es bei Diskussionen, die dem Unterrichten oder dem Wiederholen von Unterrichtsstoff dienen, richtige oder falsche Aussagen gibt, die vom Lehrer oder der Lehrerin kommentiert werden sollen, hat die wertklärende Diskussion **nicht** das Ziel, bestimmte Schlussfolgerungen zu finden. Die Diskussion soll deshalb auch nicht von der Lehrerin oder dem Lehrer bewertet werden. Auch nach einer Diskussion soll nicht nach Schlussfolgerungen oder Übereinstimmungen gesucht werden. Das Ziel ist nicht der common sense, sondern das Ziel ist, eigene Standpunkte vertreten zu können. Die Schülerinnen und Schüler sollen lediglich deskriptiv zusammenfassen, was in der Diskussion gesagt wurde, welche Schüler welche Fragen interessierten und wie sie damit weiterarbeiten können. Aus diesem Grunde finden sich bei der Value Clarification nicht nur Gruppenarbeiten, sondern - und zwar in vorrangigem Maße - Einzelarbeiten und Einzelgespräche, in denen die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Werte entwickeln sollen - unabhängig vom Gruppendruck.

#### 3.2.4.1.2 Kritik

Als Hauptkritiker gelten die kognitiven Entwicklungspsychologen (z. B. Colby, 1975). Diese bestreiten nicht die Notwendigkeit kritischer Reflexion und die Tauglichkeit des Instruments, sie weisen aber vehement auf einen Mangel hin: Wegen der Grundauffassung, dass jeder seinen eigenen Tugendkatalog habe und dass es keine

verallgemeinerbaren Prinzipien für Wertentscheidungen gäbe, werde nicht zwischen moralischen und nicht-moralischen Werten unterschieden. (Althof, 1984). Dies bedeute moralischen Werterelativismus. In der Value Clarification könne man die gleichen Techniken auf moralische und nicht-moralische Werte anwenden. Kazepides (1977, zitiert bei Mauermann, 1978) formuliert diesen Vorwurf so:

„Auf diese Weise werden Fragen zur Todesstrafe, zur Abtreibung, welche Zahnpasta jemand bevorzugt, ob Gott existiert, ob jemand regelmäßig Zähne putzt oder ob jemand Joghurt mag , so behandelt als hätten sie alle dieselbe logische Struktur oder seien gleich wichtig.“ (entnommen aus Mauermann, 1978, S. 219)

Des weiteren wird der prinzipielle Mangel einer psychologischen Theorie angeführt und die - vom Lehrer kaum überschaubare - Nähe zur Gesprächspsychotherapie nach Rogers (1951) kritisiert.

Kohlberg und Turiel (1978) folgern daraus:

„Wenn man akzeptiert, daß alle Werte relativ sind, so führt dies in der Tat logischerweise zu der Schlußfolgerung, daß der Lehrer nicht versuchen sollte, irgendwelche bestimmten Werte zu vermitteln. Eine solche Position kann den Lehrer vor Probleme stellen. Schüler, die von ihrem Lehrer moralischen Relativismus gelernt haben, werden, wie ihr Lehrer, glauben, daß ‚jeder seinen eigenen Kopf hat‘, und daß ‚jeder seinen eigenen Weg gehen soll‘. .... Wir bestreiten nicht, daß die Reflexion über Werte eine ausgesprochen sinnvolle Komponente der Moralerziehung ist; wir sind im Gegenteil davon überzeugt ...: Wir sind jedoch auch der Meinung, daß eine Beschränkung der Moralerziehung auf Reflexion über Werte keine adäquate Lösung der moralpädagogischen Probleme darstellt.“ (S. 24)

### 3.2.4.2 Evaluation

Bei Raths, Harmin und Simons (1966) finden sich auch zahlreiche Evaluationen der Value Clarification. Klevan (1957; zitiert bei Rahts et al.) zeigte, dass College Studenten nach dem Value Clarification-Unterricht deutlich konstantere Einstellungen hatten als vorher. Brown (nicht veröffentlicht; zitiert bei Raths et al., 1966) zeigte, dass die Kinder nach dem Value Clarification-Unterricht wesentlich engagierter im Unterricht seien und Simon (1958; zitiert bei Rahts et al., 1966) bemerkte, dass es für Lehrer, die noch keine Unterrichtserfahrung haben, schwierig sei, Value Clarification-Techniken zu lernen.

Die weiteren bei Raths et al. vorgestellten Untersuchungen waren relativ ähnlich angelegt: Das Treatment war ein mehrwöchiger Unterricht mittels Value Clarification, entweder durch den Lehrer bzw. durch die Lehrerin oder durch den Versuchsleiter. Als Kriterium dienten Beurteilungsbögen über die *Leistung* und *Mitarbeit* der Schülerinnen und Schüler, die durch die Lehrerinnen und Lehrer ausgefüllt wurden und zwar jeweils

vor und nach dem Beginn des Value Clarification-Unterrichts. Diese Untersuchungen hatten allerdings geringe Probandenzahlen von  $N < 10$ . Jonas (1960; zitiert bei Rahts et al., 1966) fand hierbei, dass sich die Beurteilungen der Lehrer über das Verhalten auffälliger Grundschüler durch den Value Clarification-Unterricht verbesserten. Martin (1960; zitiert bei Rahts et al., 1966) zeigte allerdings, dass Value Clarification-Unterricht nicht zum Erfolg führt, wenn die Schüler die Lehrer grundsätzlich ablehnen. Rath (1960; zitiert bei Rahts et al., 1966), der Paare von Schülern mit ähnlichen Leistungsmerkmalen zusammenstellte und dann nur einen Schüler jedes Paares mittels Value Clarification unterrichtete, konnte eine deutliche Verbesserung der Schulleistung durch die Value Clarification feststellen. Lang (1961; zitiert bei Rahts et al.) verglich hierzu normale, leistungsschwache und apathische Schülerinnen und Schüler und stellte fest, dass es ihm gelungen war, sowohl bei den normalen als auch bei den leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern Verbesserungen zu erzielen. Bei den apathischen Schülerinnen und Schülern funktionierte dies nicht so eindeutig. Rath (1962; zitiert bei Rahts et al.) zeigte bei einer größeren Studie, dass sich von 100 Schülern immerhin 88 durch Value Clarification-Unterricht hinsichtlich ihrer Leistungsbereitschaft verbessern konnten.

Lockwood (1978) berichtet in einer Metaanalyse von 13 Untersuchungen zu den Auswirkungen von Value Clarification. Danach bewirkt Value Clarification eine höhere Schulleistung, weniger Drogenmissbrauch, mehr Anpassung, eine Verbesserung des Selbstkonzepts, eine bessere Selbsteinschätzung, eine bessere Einstellung zum Lernen, weniger Teilnahmslosigkeit und eine bessere Beteiligung am Unterricht. Allerdings konnten die Werte nach Rokeach (1967) durch die Value Clarification nicht geändert werden.

Im Gegensatz dazu versuchten Tinsley, Benton und Rollins (1984), die Value Clarification-Technik an einem anderen Kriterium zu evaluieren. Sie wählten als Kriterium die *Festigkeit* der Wertstruktur. Dies ist ja **das** eigentliche Ziel der Value Clarification: Werte zu klären und zu festigen. Diese Festigkeit der Wertstruktur wurden mit Hilfe der sogenannten *circular triads* erhoben. Ein circular triad ist dann gegeben, wenn drei Paarvergleiche *inkonsistent* ausfallen. Ein Beispiel für einen circular triad: Ein Schüler bewertet Wert 1 höher als Wert 2, Wert 2 höher als Wert 3 und Wert 3 wird **höher** als Wert 1 bewertet. Tinsley et al. gehen davon aus, dass solche circular triads ein Kennzeichen dafür sind, dass die Wertehierarchie dieses Schülers unklar ist. „... the number of circular triads identified in an individual's responses is an

inverse measure of the extent to which his or her value structure has crystallized.“ (Tinsley et al., S. 164). Schüler der High School (7th und 8th grade) wurden dazu in einem größerem Projekt mittels Value Clarification-Technik unterrichtet. Vorher und nachher wurde an ihnen die Wertestruktur mittels obengenannter Technik bezüglich 15 Werten erhoben. Dabei stellten Tinsley et al. fest, dass diese circular triads im Posttest *häufiger* vorkamen und zwar bei *allen* der 15 Werte. Dies überrascht, denn wenn sich die Wertestruktur gefestigt haben soll, dann hätten auch die circular triads seltener vorkommen müssen.

Offenbar wurde die intendierte Wirkung der Value Clarification nicht erreicht: Die Werte werden dadurch nicht gefestigt, sondern eher verwässert. Trotzdem lassen sich motivationale Effekte nachweisen: Die Schülerinnen und Schüler zeigen dadurch mehr Leistungsbereitschaft in der Schule.

### 3.2.4.3 Bewertung

Mit Hilfe der Value Clarification kann man offensichtlich eine positive Veränderung in verschiedenen schulrelevanten Variablen erreichen (Mitarbeit, Schulleistung). Das Verfahren eignet sich auch sehr gut für viele verschiedene Themen, die Adaptation des Konzepts auf spezielle Themenbereiche ist leicht zu erreichen. Abgesehen vom Problem des Werterelativismus eignet sich das Verfahren für verschiedene Bereiche.

### 3.2.5 Ethische Analyse nach Bayrhuber

#### 3.2.5.1 Der Ansatz

Speziell für den Bereich der Gentechnik wurde von Bayrhuber (1988, siehe auch Harms & Bayrhuber, 1999) die ethische Analyse in 5 Schritten vorgeschlagen. Bayrhuber bemängelt zurecht die unbefriedigende Situation bei der Diskussion über Gentechnik: Es würden lediglich Argumente ausgetauscht, aber die Frage, wer recht hat, könne nicht befriedigend geklärt werden. Die ethische Analyse solle dieses vermeiden. Sie sei insbesondere für den Einsatz in Schulen vorgesehen. Nach Bayrhuber solle die ethische Analyse zur Entscheidung über gentechnische Aktivitäten in 5 Schritten ablaufen:

### **1. Beschreiben der Entscheidungssituation**

Zunächst einmal soll die Situation, in der man sich ethisch entscheiden muss, beschrieben werden und zwar rein deskriptiv, ohne Bewertung. Als Beispiel soll die Entscheidung, ob gentechnisch veränderte Lebensmittel gekennzeichnet werden sollen oder nicht, herangezogen werden.

Nach der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung (LmKV) müssen auf dem Etikett die Inhaltsstoffe vermerkt werden. Es stellt sich dabei die Frage, ob dort auch die Information stehen soll, ob das Lebensmittel gentechnisch hergestellt wurde.

### **2. Beschreiben verschiedener Handlungsmöglichkeiten**

Hier soll nur beschrieben werden, welche Handlungsalternativen möglich sind, ohne auf deren Bewertung einzugehen. Handlungsalternativen wären z. B.:

1. Generelle Kennzeichnung aller Lebensmittel, bei deren Produktion gentechnische Methoden angewandt wurden.
2. Teilweise Kennzeichnung dieser Lebensmittel nach entsprechenden Kriterien
3. Generelle Nicht-Kennzeichnung gentechnisch hergestellter Lebensmittel

### **3. Zuordnen der verschiedenen Handlungen zu bestimmten Werten auf der Grundlage der Analyse von Argumenten für oder gegen die Einzelhandlung**

Jeder Handlungsalternative soll nun ein „höchstes Gut“ zugeordnet werden. Dies geht aber nur, wenn bestimmte Argumente für eine Handlungsalternative genannt werden, da auch aus unterschiedlichen Gründen die gleiche Handlungsalternative gewählt werden kann.

Für die erste Alternative, die generelle Kennzeichnungspflicht, können Argumente verwendet werden, die häufig von Verbraucherschützern genannt werden. Hier wird angeführt, dass die Verbraucher selbst entscheiden sollen, ob sie gentechnisch veränderte Lebensmittel zu sich nehmen wollen. Das höchste Gut ist hierbei die Autonomie der Entscheidung.

### **4. Fällen einer begründeten Entscheidung**

Erst an dieser Stelle soll der Schüler/die Schülerin entscheiden, welche der Handlungsalternativen er/sie wählt. Als Beispiel könnte ein Schüler folgendes angeben:

Ich bin gegen eine generelle Kennzeichnungspflicht, da gentechnisch veränderte Produkte genauso schädlich oder gesund sein können wie „natürliche“ Produkte.

### **5. Zuordnung der Begründung der eigenen Entscheidung zu grundlegenden ethischen Argumentationsperspektiven und Beschreiben der Konsequenzen der eigenen Entscheidung.**

Die grundlegenden ethischen Argumentationsperspektiven sind hierbei die utilitaristische (konsequentialistische) und die personalistische (deontologische bzw. kategorische).

Bei utilitaristischen Argumenten werden die Folgen einer Handlung abgewogen und bei den personalistischen Argumenten werden die Handlungen als solche bewertet, ohne auf deren Folgen zu achten.

Diese beiden Kategorien lassen sich nach Runtenberg (1995) weiterhin unterteilen in folgende Kategorien:

#### personalistisch

- theologisch (Eingriff in Schöpfung)
- philosophisch (Würde des Menschen)

#### utilitaristisch

- politisch-ökonomisch
- ökoethisch-ökologisch
- medizinethisch-pragmatisch
- menschliche Psyche (z. B. Verarbeitung der Informationen über das eigene Erbgut, z. B. Erbkrankheit)
- gesellschaftspolitisch-sozialethisch

Die Argumentation des Beispiels ist utilitaristisch, da hier der Fokus auf den Folgen der Kennzeichnungspflicht liegt. Weiter unterteilt nach der Klassifikation von Runtenberg (1995) handelt es sich bei dem Argument um ein „politisch-ökonomisches“ Argument.

### 3.2.5.2 Evaluation

Ergebnisse einer Evaluation für dieses Verfahren sind bislang noch nicht veröffentlicht.

### 3.2.5.3 Bewertung des Verfahrens

Das Verfahren knüpft im Prinzip an die Value Clarification an, jedoch mit einem erweiterten Hintergrund, nämlich der Definition von Werten als höchstem Gut und den utilitaristischen und personalistischen Argumentationstypen. Die Schülerinnen und Schüler können sich nun einordnen und sehen, ob sie sich bei verschiedenen Problemen konsistent verhalten oder nicht. Ob dies den Schülern bei der Bewertung ethischer Probleme hilft, ist jedoch fraglich. Es ist auf jeden Fall schwierig, den Schülerinnen und



Schülern der Jahrgangsstufe 11 - 13 die Klassifikation nach Runtenberg (1995) zu vermitteln.

### 3.3 Bewertung der einzelnen Vermittlungsstrategien

Für die vorliegende Arbeit wurde ein Verfahren gesucht, mit dem es möglich ist, einen sinnvollen Unterricht über ethische Probleme der Gentechnik durchzuführen.

Bei der *Charaktererziehung* müsste sich die Lehrerin oder der Lehrer auf eine persönliche Bewertung der Gentechnik festlegen und diese den Schülern vermitteln. Dieser indoktrinierende Ansatz erscheint gerade bei dem Thema Gentechnik ungeeignet zu sein.

Auch *LIFELINE*<sup>1</sup> ist schon vom Ansatz her ungeeignet für die ethische Bewertung von Gentechnik, da die Materialien nicht ethische Bewertung bestimmter Handlungsweisen, sondern die interpersonale Rücksichtnahme behandeln. Möglich wäre es, die Prinzipien von Lifeline anzuwenden, wenn es um die Simulation einer Auseinandersetzung zwischen Gentechnikgegnern und Gentechnikbefürwortern geht.

Im Ansatz der *kognitiven Entwicklungspsychologie* von Blatt und Kohlberg (1975) findet man schon wesentlich mehr Möglichkeiten zur Verwendung in der Auseinandersetzung mit ethischen Problemen in der Gentechnik. Übertragen auf die Gentechnik würde man nach diesem Verfahren die Schülerinnen und Schüler mit Dilemmata im Bereich der Gentechnik konfrontieren. Als zweiter Schritt würden die Schülerinnen und Schüler um eine begründete Entscheidung gebeten. Diese Argumente würden gesammelt und es würde bewertet werden, zu welcher Moralstufe diese im Kohlberg'schen Sinne zuzuordnen wären. Die Kinder müssten dann in Gruppen homogener Moralstufen aufgeteilt werden und mit Argumenten zu den Dilemmata konfrontiert werden, die eine Stufe über ihrer eigenen liegen. Aber auch hier gilt die gleiche Einschränkung wie in Kap 3.2.3: die Schülerinnen und Schüler lernen hier nur wie sie auf höherer Ebene argumentieren können, ob sich ihre Einstellung zur Gentechnik verändert oder festigt, kann hieraus nicht geschlossen werden.

---

<sup>1</sup> Startline wird hier nicht berücksichtigt, da es lediglich für Grundschulen konzipiert wurde.

Auch sind „just communities“ kaum ein geeignetes Konzept für die ethische Bewertung von Gentechnik, da ja die gentechnischen Aktivitäten außerhalb der Schule stattfinden und in den just communities nur Probleme behandelt werden können, die die Schülerinnen und Schüler selbst betreffen. Eine Ausweitung der just community Schule auf die Gesellschaft wäre vergleichbar mit der Diskursethik von Habermas (1983).

Die *ethische Analyse* nach Bayrhuber (1988) ist zwar direkt für den Themenbereich Gentechnik entwickelt worden und auch theoretisch sehr gut ausgearbeitet. Der Ansatz zeigt auch starke Ähnlichkeiten zu dem Vorgehen von Blatt und Kohlberg (1975), lediglich die Klassifikation der zugrundeliegenden Werte ist neu erarbeitet. Diese Klassifikation der Werte nach Runtenberg (1995) ist aber wohl zu schwierig für die Klasse 11 - 13.

*Value Clarification* kann als geeignetste Vermittlungsstrategie für ethische Probleme im Bereich der Gentechnik betrachtet werden. Da es bislang noch keinen Konsens darüber gibt, ob und welche gentechnischen Aktivitäten als ethisch akzeptabel oder inakzeptabel anzusehen sind, ist der relativ freie Value Clarification Ansatz am besten dafür geeignet. Die Übertragung von Value Clarification auf die Gentechnik bedeutet, dass als Provokation bestimmte ethisch-moralische Dilemmata in der Gentechnik dienen. Die Schüler sollen dann bezüglich bestimmter Handlungsalternativen begründet entscheiden, wie sie sich in der konkreten Situation verhalten würden. Dazu müssen ihnen als Hilfe Informationen über bestimmte gentechnische Aspekte angeboten werden.

Mit Hilfe der Value-Clarification Technik kann versucht werden, mittels wertneutraler Information die Einstellung und Bewertung der Schülerinnen und Schüler zu dem Thema Gentechnik zu entwickeln, und zwar ohne sie in eine bestimmte, festgelegte Richtung zu drängen. Insbesondere die Ergebnisse der vorgestellten Evaluation lassen vermuten, dass der Einsatz von Value-Clarification-Techniken positive motivationale Effekte mit sich bringen kann.

Bevor jedoch über die genaue didaktische Konzeption eines Unterrichts zur ethischen Bewertung von Gentechnik entschieden wird, soll zunächst von einer Untersuchung berichtet werden die von Todt und dem Autor der vorliegenden Arbeit 1995 durchgeführt wurde. Die Ergebnisse sollen als Grundlage zur Entwicklung eines Unterrichts der ethischen Bewertung von Gentechnik in der Schule dienen.

## Empirischer Teil

### 4 Gentechnik in der Schule

Bei der Untersuchung GT 95/01 handelt es sich um eine der größten Befragung von Jugendlichen zum Thema Gentechnik in den letzten Jahren. Das Projekt wurde initiiert von der „European Initiative for Biotechnology Education“ (EIBE). Diese Gruppe hat sich die Aufgabe gestellt, durch einen neuartigen Unterricht in Schule und Lehrerbildung das Verständnis der Biotechnik zu fördern sowie Beiträge zu einer fundierten öffentlichen europäischen Debatte über dieses Gebiet zu liefern.

Um dieses zu erreichen, wurden von EIBE Lerneinheiten entwickelt, die von den Lehrern kostenlos eingesetzt werden können. In einem von der EIBE unterstützten Forschungsprojekt wurden grundlegende Daten zum Wissen und zur Einstellung zur Gentechnik bei Jugendlichen erhoben. Detailliertere Ergebnisse finden sich bei Todt und Götz (1997, 1998).

#### 4.1 Bisherige Untersuchungen

Vor der Untersuchung zur Gentechnik im Frühjahr 1995 (GT 95) waren Untersuchungen zur Einstellung zur Gentechnik, insbesondere bei Schülern, noch sehr rar. Im Folgenden sollen die bis dahin vorliegenden Untersuchungen kurz dargestellt werden.

Im Rahmen des Eurobarometers fanden bisher zwei Erhebungen (1991<sup>1</sup> und 1993<sup>2</sup>) an 15-jährigen und älteren Personen in zwölf europäischen Ländern statt. Mit einigen Ausnahmen wurden je Land 1000 repräsentativ ausgewählte Personen befragt. Einige der Ergebnisse werden in Tab. 4.1 dargestellt.

---

<sup>1</sup> veröffentlicht unter Marlier (1992)

<sup>2</sup> veröffentlicht unter Commission of the European Community (1993)

**Tabelle 4.1: Einstellung zur Gentechnik aus dem Eurobarometer 1991 und 1993**

Genetic engineering will improve our way of life (+ 1), ... will make things worse (- 1)	Mittelwerte der Stellungnahmen	
	1991	1993
Deutschland	0,44	- 0,01
EU-Durchschnitt	0,45	0,32

Während die Bürger Deutschlands bei der Erhebung 1991 noch in der Nähe des EU-Durchschnitts lagen, nahmen sie 1993 den letzten Rang in der EU ein. Die Einstellung gegenüber der Gentechnologie wurde demnach zwar auch in der EU in diesen Jahren insgesamt kritischer, die deutsche Bevölkerung beurteilte jedoch die Gentechnik am negativsten.

Insgesamt verbindet die deutsche Bevölkerung wesentlich mehr Risiken mit der Gentechnologie als der Durchschnitt der Bevölkerung der EU (siehe Tab. 4.2).

**Tabelle 4.2: Risikoeinschätzung aus dem Eurobarometer 1991 und 1993**

Allgemeine Wahrnehmung von Risiken, die mit 7 Anwendungen der Bio- bzw. Gentechnologie verbunden sind (2 = maximale Risiken; -2 = minimale Risiken)	Mittelwerte der Stellungnahme	
	1991	1993
Deutschland	0,76	0,88
EU-Durchschnitt	0,51	0,54

Von einer weiteren Untersuchung berichten Gebhard, Feldmann und Bremekamp (1994). Sie befragten 586 junge Menschen zu ihren **Vorstellungen zur Gentechnik und Fortpflanzungsmedizin**. Die Teilnehmer waren meist jünger als 21 Jahre.

- 41 % äußerten große bzw. sehr große Ängste angesichts Gentechnik und Fortpflanzungsmedizin
- 74 % gaben Medien und 64 % Schule als Informationsquellen über Gentechnik an.
- sie unterschieden sich je nach Beruf bzw. Berufswunsch im Ausmaß ihrer Ängste.

Tab. 4.3 zeigt, dass insbesondere die Vertreter der Lehrberufe und der soziale Berufe besonders große Ängste angesichts der Gentechnik zeigen.

**Tabelle 4.3: Ängste angesichts der Gentechnik (Gebhard et al., 1994)**

Beruf bzw. Berufswunsch	Angabe von großen bzw. sehr großen Ängsten angesichts der Gentechnik
Kaufmännische Berufe	25 %
Handwerk/Technik	27 %
Medizinische Berufe	40 %
Lehrberufe	54 %
Soziale Berufe	59 %

Bei den mit Gentechnik und Fortpflanzungsmedizin verbundenen Hoffnungen fanden sich keine solche Unterschiede.

Wenn sich 74 % der Jugendlichen aus Medien informieren, stellt sich die Frage, wie die Gentechnik dort dargestellt wird. Aus diesem Grund stellte Kepplinger (1994) je 30 Wissenschaftlern, Wissenschaftsjournalisten und politischen Journalisten die folgende Frage:

„Im Zusammenhang mit der Gentechnik werden verschiedene Risiken diskutiert. Gehen Sie bitte die folgende Liste durch: Welche dieser Risiken sind nach Ihrer Einschätzung sehr ernstzunehmen, auch noch ernstzunehmen, eher gering oder völlig zu vernachlässigen?“ (Kepplinger, S. 30).

Die Antworten der verschiedenen Berufsgruppen sind in Tab. 4.4 dargestellt.

**Tabelle 4.4: Antworten der verschiedenen Berufsgruppen nach Kepplinger (1994)**

Antworten „sehr bzw. auch noch ernstzunehmen“ in Prozent:	Wissenschaftler	Wissenschaftsjournalist	Politische Journalisten
1. Militärischer Einsatz gentechnisch veränderter Organismen.	40 %	67 %	87 %
2. Fließende Übergänge von der Korrektur defekter Gene zur Optimierung menschlicher Erbanlagen.	37 %	63 %	87 %
3. Unkontrollierte Ausbreitung manipulierter Organismen bei Freisetzungsversuchen.	33 %	73 %	90 %
4. Unbeabsichtigte Erzeugung neuer pathogener Organismen aus nicht pathogenem Ausgangsmaterial.	10 %	77 %	93 %
5. Verseuchung der Umwelt durch neukombinierte Organismen bei Unfällen.	7 %	60 %	90 %

Kepplinger (1994) bemerkt dazu folgendes:

- Das Bild der Gentechnik in der Presse wird vor allem von Journalisten ohne spezifische Fachkenntnisse bestimmt.
- Die meisten Aussagen über die Gentechnik erschienen nicht in den Wissenschaftsteilen der Zeitungen/Zeitschriften, sondern in ihren politischen Teilen.
- Ein erheblicher Teil der Journalisten (besonders der politischen Journalisten) besitzt eine negative Einstellung zur Gentechnik.
- Ein erheblicher Teil der Journalisten misstraut den Wissenschaftlern. Das gilt besonders für politische Journalisten.

Somit werden die meisten Berichte über Gentechnik von Angehörigen der Berufsgruppe verfasst, die zur Gentechnik am negativsten stehen.

## 4.2 Konzeption und Fragestellung

Durch diesen Mangel an Untersuchungen, waren auch kaum Erhebungsinstrumente vorhanden. Deswegen wurden zahlreiche Fragebögen neu entwickelt und an zwei studentischen Stichproben analysiert.

Die **Fragestellungen** der explorativ angelegten Studie waren:

- **Inwieweit haben sich Schülerinnen und Schüler der Klasse 10 - 13 schon mit Gentechnik beschäftigt?**
- **Was interessiert die Schülerinnen und Schüler besonders und was interessiert sie weniger?**

- **Wie entwickeln sich die Interessen der Gentechnik in der zweiten Lebensdekade?**
- **Welche Hoffnungen und Befürchtungen haben die Schülerinnen und Schüler bezüglich bestimmter Aktivitäten der Gentechnologie?**
- **Inwieweit werden von den Schülerinnen und Schülern die verschiedenen gentechnischen Aktivitäten akzeptiert?**
- **Wie sehen die Jugendlichen die Risiken bestimmter gentechnischer Aktivitäten?**
- **Wie glaubwürdig schätzen die Schülerinnen und Schüler die verschiedenen Informationsquellen ein?**
- **Welches Wissen kann man bei den Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 10-12 voraussetzen?**
- **Inwieweit sind die Hoffnungen und Befürchtungen wissenschaftsbasiert?**

Diese Fragestellungen wurde in der Befragung GT 95 mit Hilfe von 8 Fragebögen erhoben (siehe Tab. 4.5).

**Tabelle 4.5: Die Untertests der Befragung GT 95**

Fragebogen	kurze Beschreibung
GENBIS 95/01	Bisherige Beschäftigung mit Gentechnik (6 Items)
IW 95/01	Interesse und subjektives Wissen an bestimmten Themen der Gentechnik (37 Items)
RE 95/01	Retrospektivfragebogen zur Gentechnik (14 Items)
H-B 95/01	Hoffnungen und Befürchtungen zu verschiedenen Bereichen der Gentechnik (11 Items)
Akz 95/01	Akzeptanz von Gentechnischen Aktivitäten (10 Items)
RI 95/01	Eischätzung der Risiken in den verschiedenen Bereichen der Gentechnik (9 Items)
QU 95/01	Die Glaubwürdigkeit von bestimmtem Informationsquellen (10 Items)
WI 95/01	Wissensindex zum Thema Gentechnik (28 Items)
(der gesamte Fragebogen findet sich im Anhang)	

## 4.2.1 Beschreibung der Fragebögen der Befragung GT 95

**1. Fragen zur bisherigen Beschäftigung mit Gentechnik (GENBIS 95/01).**

Zunächst wurde gefragt, wie oft sich die Schülerinnen und Schüler bisher mit dem Thema Gentechnik beschäftigt haben und zwar bei welcher Gelegenheit. Es wurden sechs verschiedene Gelegenheiten abgefragt (im Unterricht, außerhalb der Schule, kritische, positive und neutrale Berichte in Zeitungen, wissenschaftliche Berichte im Fernsehen). Abb. 4.1 zeigt die ersten zwei Items des Fragebogens.

**GENBIS 95/01**

**Bitte beantworten Sie folgende Fragen:**

<b>Antwortalternativen</b>				
sehr oft	oft	manchmal	selten	nie
5	4	3	2	1

(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen)

1. Wie oft haben Sie bereits Themen der Gentechnik im Unterricht behandelt?	
2. Wie oft haben Sie sich schon außerhalb der Schule (privat) mit Themen der Gentechnik intensiver beschäftigt?	

**Abbildung 4.1: Fragebogen GENBIS 95/01**



**2. Fragen zu Interessen an verschiedenen Aspekten der Gentechnologie und bisherigem (subjektiven) Wissen.**

Im Fragebogen Interessen und Werthaltungen (IW 95/01) wurde systematisch danach gefragt, worüber die Schüler und Schülerinnen mehr erfahren möchten und wie die Jugendlichen ihr Wissen dazu einschätzen. Angesprochene Aspekte der Gentechnologie waren:

- methodisch-wissenschaftliche
- medizinisch-therapeutische
- ordnungspolitische (Sicherheit)
- Tierproduktion
- Pflanzenproduktion
- ethisch-moralische
- Zukunftsperspektiven
- Missbrauchsmöglichkeiten
- wirtschaftliche
- religiöse
- ernährungspolitische
- öffentliche Meinung
- Züchtung und gentechnologische Manipulation
- Umweltschutz/Abfallbeseitigung

Abb. 4.2 zeigt die ersten zwei Items des Fragebogens.

**IW 95/01**

Geben Sie bitte im folgenden an, **wie gern** Sie mehr über die aufgeführten Themen **wissen möchten** und **wieviel** Sie **darüber bereits wissen**.

A				
sehr gern	gern	weder gern noch ungerne	ungerne	sehr ungerne
5	4	3	2	1

B				
Zu diesem Thema weiß ich bisher				
sehr viel	viel	einiges	wenig	nichts
5	4	3	2	1

Wenn Sie etwas nicht verstehen, schreiben Sie bitte ein Fragezeichen statt einer Antwort hin.  
(bitte Ziffer der Antwortalternativen eintragen)

Mehr darüber erfahren ...	A	B
1. mit welchen Methoden in der Gentechnologie gearbeitet wird.		
2. wie man Gene einer Art in die Erbsubstanz einer anderen Art einschleusen kann.		

Abbildung 4.2: Der Fragebogen IW 95/01

Außerdem wurden Retrospektivfragen zur Entwicklung der Interessen in der zweiten Lebensdekade an verschiedenen Aspekten der Gentechnik gestellt (RE 95/01). Zur Konzeption und Validität dieser Retrospektivdaten siehe Todt (1994). Abb. 4.3 zeigt die ersten zwei Items des Fragebogens.

RE 95/01

Geben Sie bitte im folgenden an, **wie häufig Sie sich in den einzelnen Jahren** für die links angegebenen Sachverhalte **interessierten**. Beginnen Sie bei Nr. 1, versuchen Sie sich an das Alter 11 bis zu Ihrem jetzigen Alter zu erinnern und tragen Sie Ihre Erinnerung (z.B. sehr oft, oft, ... nie) mit Hilfe einer Ziffer (zwischen 7 und 1) in die Kästchen rechts ein.

Antwortalternativen						
sehr oft	oft	eher oft	manchmal	eher selten	selten	nie
7	6	5	4	3	2	1

(Wenn Sie sich einmal nicht erinnern, lassen Sie die Antwort bitte aus)

Damals ...	Alter (Jahre)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. interessierte ich mich ... für die Methoden, mit denen in der Gentechnik gearbeitet wird.										
2. interessierte ich mich ... dafür, was man schon über die Struktur und das Zusammenwirken menschlicher Gene herausgefunden hat.										

**Abbildung 4.3: Der Fragebogen RE 95/01**

### 3. Fragen zu Einstellungen gegenüber der Gentechnik

Auch die Einstellungen gegenüber der Gentechnik wurden auf verschiedene Weise erhoben. Die angesprochenen Inhalte entsprachen im wesentlichen denen, die auch bei der Interessensbefragung im Mittelpunkt standen.

- a) Zunächst wurden Hoffnungen und Befürchtungen gegenüber verschiedenen Aspekten der Gentechnik erfragt (H-B 95/01). Der Fragebogen ist mit dem ersten Item in Abb. 4.4 dargestellt.

H-B 95/01

Wenn Sie an die Gentechnik und ihre weitere Entwicklung denken, welche Hoffnungen und welche Befürchtungen kommen Ihnen dann in den Sinn?

A. Hoffnungen				
sehr groß	groß	mittel	gering	sehr gering/ nicht vorhanden
5	4	3	2	1
(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen)				

B. Befürchtungen				
sehr groß	groß	mittel	gering	sehr gering/ nicht vorhanden
5	4	3	2	1
(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen)				

A	Gentechnik	B
	1. Herstellung von lebenswichtigen menschlichen Hormonen für therapeutische Zwecke (z.B. zur Behandlung von Diabetes, Zwergwuchs usw.).	

Abbildung 4.4: Der Fragebogen H-B 95/01

b) Indirekter wurden die Einstellungen gegenüber der Gentechnik mit einem weiteren Fragebogen erfasst: Die Jugendlichen wurden aufgefordert, sich in die Rolle von Entscheidungsträgern zu versetzen und anzugeben, mit welchem Ausmaß an Vorbehalten sie verschiedene Gentechnikprojekte genehmigen würden (Akz 95/01). Abb. 4.5 zeigt die ersten zwei Items des Fragebogens.

Akz 95/01

<b>Ich würde dieses ...</b>				
ohne Einschränkung genehmigen	mit gewissen Einschränkungen/ Auflagen genehmigen	mit größeren Einschränkungen/ Auflagen genehmigen	mit sehr großen Einschränkungen/ Auflagen genehmigen	auf keinen Fall genehmigen
5	4	3	2	1

(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen)

<b>Inwieweit würden Sie, wenn Sie zu entscheiden hätten, die folgenden gentechnischen Aktivitäten genehmigen?</b>	
1. Gentechnische Untersuchungen/Experimente mit beliebigen Mikroorganismen.	
2. Gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen (z.B. Getreide), die zu höherem Ertrag, bzw. zu geringerem Krankheitsbefall führt.	

**Abbildung 4.5: Der Fragebogen Akz 95/01**

- c) Schließlich sollten die Jugendlichen noch angeben, wie hoch sie die Risiken verschiedener Aktivitäten im Bereich der Gentechnik einschätzen (RI 95/01).

Abb. 4.6 zeigt die ersten zwei Items des Fragebogens RI 95/01

**RI 95/01**

Wie hoch schätzen Sie persönlich die folgenden Gefahren (Risiken) ein, die immer einmal in der Öffentlichkeit mit der Gentechnik in Zusammenhang gebracht werden?

sehr groß	groß	mittel	gering	sehr gering nicht vorhanden
5	4	3	2	1

Die Gefahr, das Risiko, daß ...	
1. ... <b>Forschung</b> und <b>Anwendung</b> im Bereich der Gentechnik wesentlich <b>mehr Nachteile</b> als Vorteile für die Menschen bringt, halte ich für ...	
2. ... <b>gefährliche Mikroorganismen</b> (z. B. Bakterien, Viren) aus Gentechnik-Labors entweichen und das Leben von tausenden von Menschen gefährden, halte ich für ...	

**Abbildung 4.6: Der Fragebogen RI 95/01**

- d) Ein weiterer Aspekt der Einstellung gegenüber der Gentechnik wurde mit dem Fragebogen (QU 95/01) erfasst. Hier wurde gefragt, wie groß das Vertrauen gegenüber verschiedener Informationsquellen bezüglich Gentechnik ist. Abb. 4.7 zeigt die ersten drei Items des Fragebogens.

QU 95/01

Bitte geben Sie im folgenden an, inwieweit Sie den folgenden Informationsquellen vertrauen, daß sie wahrheitsgemäß über Gentechnologie berichten.

Informationsquellen	Diese Informationsquelle vertraue ich ...				
	voll- kommen	weit- gehend	einiger- maßen	etwas	nicht
1. Vertreter von Verbraucherzentralen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vertreter von Umweltschutzgruppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Vertreter der Industrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Abbildung 4.7: Der Fragebogen QU 95/01**

#### 4. Ein Wissenstest zum Thema Gentechnik.

Der WI 95/01 besteht aus einem Lückentext. In diese Lücken sollten die Schülerinnen und Schüler Begriffe aus einer Liste einfügen. Abb. 4.8 zeigt die ersten 2 Items des Fragebogens.

<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px 20px;">WI 95/01</div>				
<p>Im folgenden finden Sie Kurztexte, in denen leider wichtige Begriffe fehlen. Bitte ersetzen Sie die Lücken durch die Nummern der dorthin gehörenden Begriffe (Begriffe zur Auswahl finden Sie rechts am Blattrand: jeder dieser Begriffe kann einmal, mehrmals oder gar nicht vorkommen. Bitte glauben Sie nicht, alle Lücken ausfüllen zu müssen. Wir freuen uns über jede Lücke, die Sie ausfüllen können. Nur Spezialisten würden alle Lücken ausfüllen können).</p>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1. Die Gentechnik befähigt durch gezielte Genübertragung Bakterien dazu, auch menschliche Eiweißstoffe zu bilden. Mittlerweile wird weltweit an der bio- und gentechnischen Herstellung von ca. 200 bis 300 neuen Wirkstoffen gearbeitet - chemisch sind es allesamt [            ].</td> <td rowspan="2" style="padding: 5px; vertical-align: top;"> <b>Begriffsauswahl</b>            1. Abschnitte            2. Anticodon            3. Bakterien            4. Code            5. Fermenter            6. Proteine         </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. In der Biotechnologie produzieren [            ] nützliche Stoffe (z.B. Hormone o.a. Eiweißstoffe) in unbegrenzter Menge - ähnlich einem Kopierer, der Vorlagen beliebig oft vervielfältigt.</td> </tr> </table>	1. Die Gentechnik befähigt durch gezielte Genübertragung Bakterien dazu, auch menschliche Eiweißstoffe zu bilden. Mittlerweile wird weltweit an der bio- und gentechnischen Herstellung von ca. 200 bis 300 neuen Wirkstoffen gearbeitet - chemisch sind es allesamt [            ].	<b>Begriffsauswahl</b> 1. Abschnitte 2. Anticodon 3. Bakterien 4. Code 5. Fermenter 6. Proteine	2. In der Biotechnologie produzieren [            ] nützliche Stoffe (z.B. Hormone o.a. Eiweißstoffe) in unbegrenzter Menge - ähnlich einem Kopierer, der Vorlagen beliebig oft vervielfältigt.	
1. Die Gentechnik befähigt durch gezielte Genübertragung Bakterien dazu, auch menschliche Eiweißstoffe zu bilden. Mittlerweile wird weltweit an der bio- und gentechnischen Herstellung von ca. 200 bis 300 neuen Wirkstoffen gearbeitet - chemisch sind es allesamt [            ].	<b>Begriffsauswahl</b> 1. Abschnitte 2. Anticodon 3. Bakterien 4. Code 5. Fermenter 6. Proteine			
2. In der Biotechnologie produzieren [            ] nützliche Stoffe (z.B. Hormone o.a. Eiweißstoffe) in unbegrenzter Menge - ähnlich einem Kopierer, der Vorlagen beliebig oft vervielfältigt.				

**Abbildung 4.8: Der Fragebogen WI 95/01**

#### 4.2.2 Stichprobe der Untersuchung

Die Untersuchung erfolgte in zwei Schulen des Lahn-Dill-Kreises. Die Stichprobe der Befragten geht aus Tab. 4.6 hervor:

**Tabelle 4.6: Die Stichprobe der Untersuchung GT 95/01**

	10. Klasse	11. Klasse	12. Klasse	Gesamt
weiblich	<b>120</b>	<b>121</b>	<b>103</b>	<b>344</b>
männlich	<b>121</b>	<b>112</b>	<b>77</b>	<b>310</b>
Gesamt	<b>241</b>	<b>233</b>	<b>180</b>	<b>654</b>

Aus organisatorischen Gründen (z.B. Klassenfahrten) nahmen nur 70 % der Schülerinnen und Schüler an der Befragung teil. Es gibt jedoch keinen Grund

anzunehmen, dass es sich hier um eine ergebnisverzerrende systematische Reduktion der Befragten handelt.

Ein Vergleich der wichtigsten Ergebnisse der beiden Schulen ließ auch keinerlei statistisch bedeutsame Unterschiede der Ergebnisse beider Schulen erkennen.

Bei beiden Schulen handelt es sich um Schulen, die in der 10. Jahrgangsstufe Realschule und Gymnasium umfassen. In der 11. und 12. Jahrgangsstufe handelt es sich um die gymnasiale Oberstufe.

#### 4.2.3 Durchführung der Untersuchung

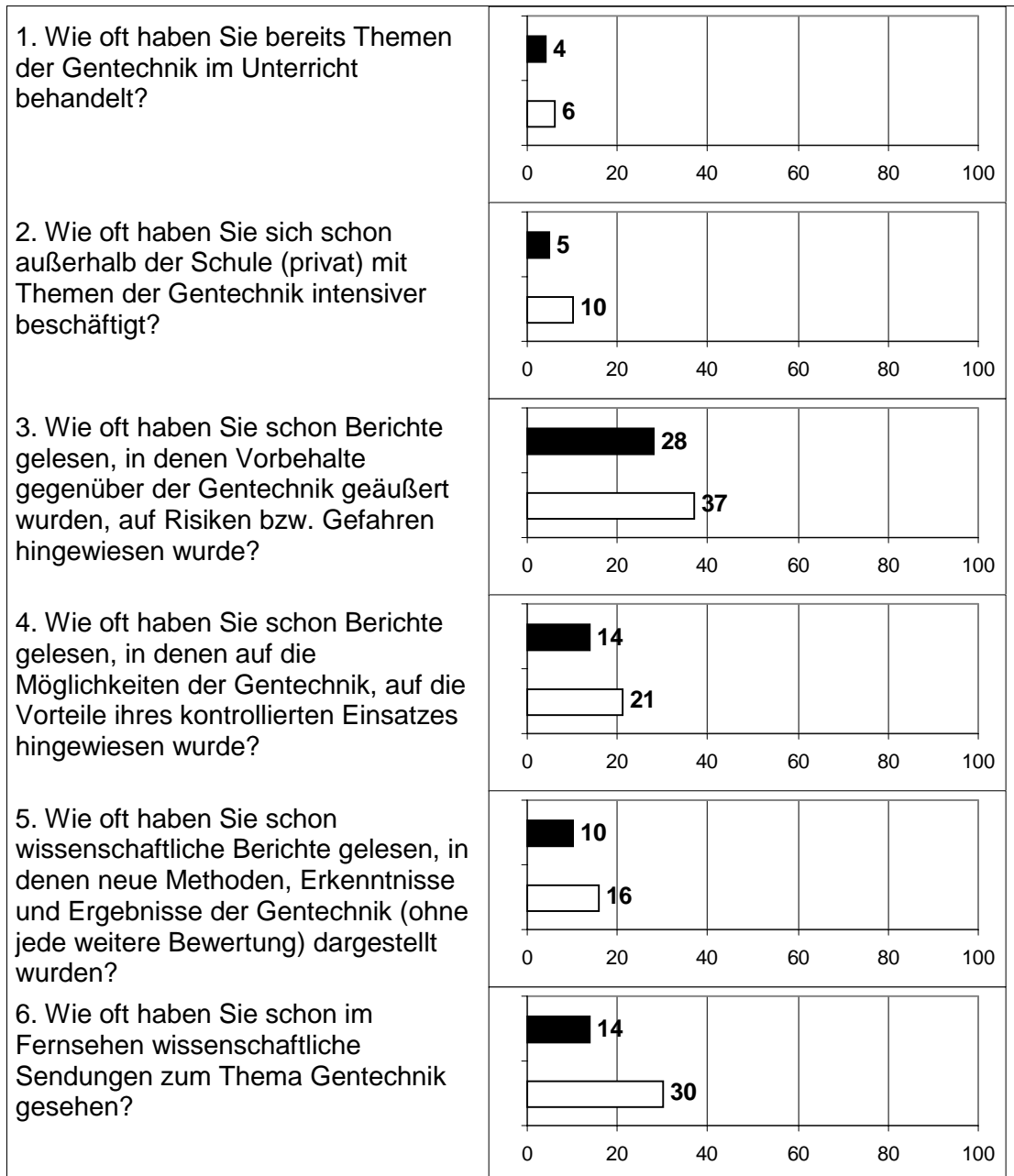
Nach Genehmigung durch die Schulbehörde und nach Zustimmung durch die Schulkonferenz wurde die Befragung im März 1995 durchgeführt. Die Befragung war anonym und wurde von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des Fachbereichs Psychologie der Universität Gießen vorgenommen. Es standen zwei Unterrichtsstunden zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiteten den Fragebogen sehr motiviert, konzentriert und sorgfältig. Der Zeitrahmen war vollkommen angemessen. Im Folgenden werden die Ergebnisse dargestellt.



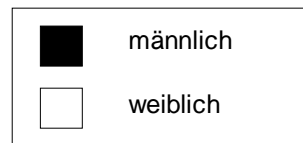
### 4.3 Ergebnisse

#### 4.3.1 Bisherige Beschäftigung mit Gentechnik

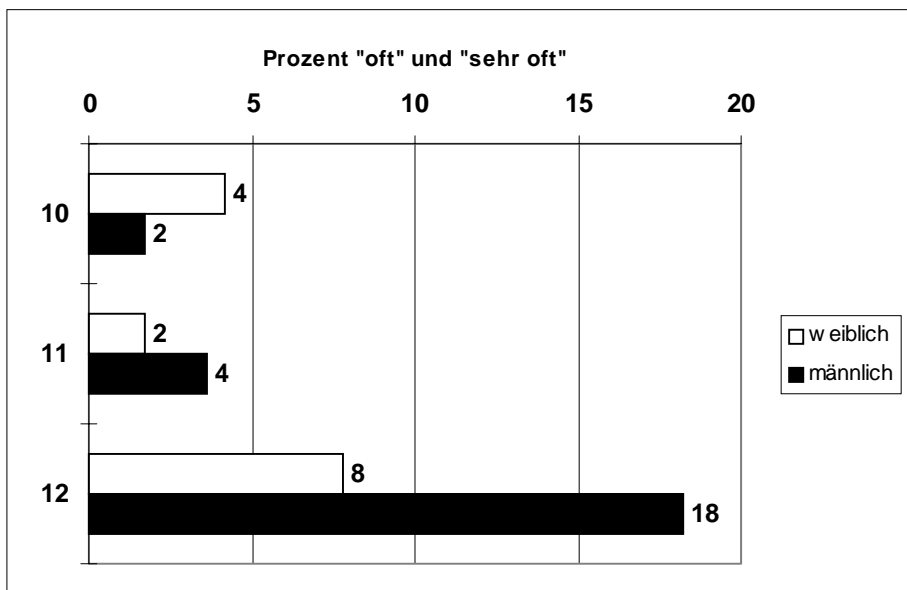
Im Fragebogen GENBIS wurde nach der bisherigen Beschäftigung mit Gentechnik gefragt. Abb. 4.9 zeigt die Ergebnisse.



**Abbildung 4.9: Bisherige Beschäftigung mit Gentechnik: Antworten „sehr oft“ und „oft“ in Prozent**



Wie man aus Abb. 4.9 ersehen kann, ist die häufigste Beschäftigung mit Gentechnik das Lesen kritischer Berichte. Insbesondere die Schüler sehen auch relativ häufig wissenschaftliche Sendungen zum Thema Gentechnik. Wissenschaftliche Berichte lesen die Schülerinnen und Schülern dagegen eher selten. Wenige der Schülerinnen und Schüler haben bisher Gentechnik im Unterricht behandelt. Dies ist natürlich von der Klassenstufe abhängig, denn Gentechnik steht erst in Jahrgangsstufe 12 auf dem Lehrplan. Dies ist in Abb. 4.10 dargestellt.



**Abbildung 4.10: Antworten zu Item 1: „Wie oft haben Sie bereits Themen der Gentechnik im Unterricht behandelt?“ über die Jahrgangsstufen. (Angaben „oft“ und „sehr oft“ in Prozent)**

In Abb. 4.10 sieht man, dass nur weniger als 5 % der Schülerinnen und Schüler in den Jahrgangsstufen 10 und 11 angeben, sie hätten Themen der Gentechnik im Unterricht „oft“ bzw. „sehr oft“ behandelt. Erst in Jahrgangsstufe 12 geben dies 8 % der Schülerinnen und 18 % der Schüler an. Es bleibt offen, weshalb Jungen, die den gleichen Unterricht besuchten, in der 12 Jahrgangsstufe deutlich anders antworteten als Mädchen. Insbesondere ist dieses Ergebnis überraschend, da etwa doppelt so viele Mädchen wie Jungen in der Stichprobe Biologie als Leistungskurs belegten.

#### 4.3.2 Interessen

Im Fragebogen IW 95/01 lautete die Fragestellung: **„Geben Sie bitte im folgenden an, wie viel sie zu den aufgeführten Themen bereits wissen und wie gern Sie mehr**

**darüber erfahren möchten. Mehr darüber erfahren ...“.** Der Fragebogen enthielt 37 Items. Mit den Interkorrelationen der Antworten auf diese 37 Items wurde eine Faktorenanalyse durchgeführt. Es ergaben sich dabei 10 Faktoren mit einem Eigenwert  $\geq 1$ . Diese sind in Tab. 4.7 - 4.16 aufgeführt. Mit den Items der einzelnen Faktoren wurden Itemanalysen nach der klassischen Test-Theorie berechnet, auch diese Ergebnisse finden sich in Tab. 4.7 - 4.16.

**Tabelle 4.7: Kennwerte des Faktors 1 (Interessen)**

Faktor 1 <b>Ethische Probleme</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
18. welche ethischen Probleme mit der Anwendung von Erkenntnissen der Gentechnik verbunden sind.	0,88	3,86	0,75
17. welche ethischen Probleme mit der Forschung im Bereich der Gentechnologie verbunden sind.	0,87	3,94	0,75
24. welche Einstellung die Vertreter verschiedener Religionen (und Konfessionen) zu Forschung und Anwendung im Bereich der Gentechnologie haben.	0,68	3,31	0,50
32. inwieweit Vorbehalte gegenüber der Gentechnologie besser begründet sind als Vorbehalte gegenüber fast allen neuen Technologien.	0,49	3,46	0,47
Eigenwert = 3,19 Alpha = 0,79	N = 626		

**Tabelle 4.8: Kennwerte des Faktors 2 (Interessen)**

Faktor 2 <b>Veränderung von Lebewesen</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
35. wie man mit Hilfe der Methoden der Gentechnologie Pflanzen zu mehr Eiweißproduktion bringen kann.	0,83	2,98	0,71
34. wie man mit Hilfe der Methoden der Gentechnologie Tiere zu mehr Fleisch- bzw. Milchproduktion bringen kann.	0,81	2,98	0,69
36. wie man mit Hilfe der Methoden der Gentechnologie Pflanzen so verändern kann, daß sie unter ungünstigen Lebensbedingungen wachsen können (z.B. in salzhaltigerem Wasser, in kälteren Regionen, bei größerer Luftverschmutzung).	0,71	3,65	0,53
23. inwieweit man mit Methoden der Gentechnik Artgrenzen überwinden und ganz neue Tiere (Chimären) aus der Verschmelzung der Geschlechtszellen (Gameten) verschiedener Arten züchten kann.	0,51	3,50	0,41
Eigenwert = 2,92 Alpha = 0,77	N = 645		

**Tabelle 4.9: Kennwerte des Faktors 3 (Interessen)**

Faktor 3 <b>Sicherheitsaspekte</b>	Ladung	Schwierig- keit	Trenn- schärfe
20. welche Sicherheitsvorschriften für Forschung und Anwendung im Bereich der Gentechnik gesetzlich vorgeschrieben sind.	0,79	3,91	0,60
21. wie die Einhaltung von gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften im Bereich der Gentechnik überwacht werden kann.	0,79	3,75	0,60
30. welche Unfälle in der Forschung und Anwendung im Rahmen der Gentechnologie bisher geschehen sind.	0,50	4,40	0,43
27. inwieweit man sicher ausschließen kann, daß gentechnische Methoden bei der Auswahl von Arbeitnehmern, von Versicherungsnehmern usw. eingesetzt werden.	0,49	3,39	0,48
26. inwieweit man sicher ausschließen kann, daß gentechnische Methoden zur „Menschenzüchtung“ (Herstellung eineiiger Zwillinge, Züchtung von Menschen mit bestimmten Eigenschaften, Auslese erbkranker Embryonen usw.) eingesetzt werden.	0,41	4,15	0,40
33. in welche Richtung die Gentechnologie in Theorie, Forschung und Anwendung geht.	0,38	3,82	0,37
Eigenwert = 2,87 Alpha = 0,74	N = 626		

**Tabelle 4.10: Kennwerte des Faktors 4 (Interessen)**

Faktor 4 <b>Medizinische Anwendung</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
29. welche Möglichkeiten bestehen, mit Hilfe gentechnischer Methoden Erbkrankheiten (durch Eingriffe in die Keimbahn) zu heilen.	0,74	4,16	0,57
28. welche Möglichkeiten bei der somatischen Gentherapie bestehen (Ersatz abnormer Gene bei Individuen zur Heilung einer Krankheit - ohne daß diese Gene über die Keimbahn auf die nächste Generation übertragen werden können)	0,73	3,85	0,59
22. welche Bedeutung die Gentechnik in der Reproduktionsmedizin (Diagnose und Therapie in der Embryonalzeit) gewinnen kann.	0,65	3,68	0,53
15. wie mit gentechnischen Methoden pharmazeutische Produkte hergestellt werden können (Antibiotika, Hormone, Impfstoffe u. a.).	0,50	3,90	0,44
25. inwieweit man mit Hilfe der Gentechnologie bedeutsame Beiträge zur Lösung des Problems der Ernährung der Weltbevölkerung leisten kann.	0,41	4,14	0,39
Eigenwert = 2,68 Alpha = 0,74	N = 617		

**Tabelle 4.11: Kennwerte des Faktors 5 (Interessen)**

Faktor 5 <b>Industrielle Anwendung</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
13. wie mit gentechnischen Methoden Lebensmittel hergestellt und haltbar gemacht werden können (Geschmacksverstärkung, Konservierung usw.).	0,71	3,58	0,45
12. wie mit gentechnischen Methoden Tierfutter hergestellt werden kann (z.B. Futterproteine).	0,71	3,08	0,60
9. wie gentechnische Methoden bei der Herstellung von Waschmitteln und von Kosmetika eingesetzt werden können.	0,57	3,21	0,43
11. wie mit gentechnischen Methoden Pflanzenschutzmittel hergestellt werden können.	0,50	3,12	0,51
Eigenwert = 2,33 Alpha = 0,71	N = 651		

**Tabelle 4.12: Kennwerte des Faktors 6 (Interessen)**

Faktor 6 <b>Biologische Grundlagen</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
5. was Begriffe wie Transkription, Translation, RNA-Polymerase, Codon, Anticodon, Thymin, Adenin, Guanin, Cytosin bedeuten.	0,72	3,14	0,45
3. wie Bakterien, tierische und pflanzliche Zellen im einzelnen aufgebaut sind und welche Prozesse sich darin abspielen.	0,67	3,20	0,42
14. wie mit gentechnischen Methoden Rohstoffe verändert werden können (Enzyme zur Spaltung von Stärke, Cellulose, Proteinen, Fetten und zur Umwandlung von Zucker).	0,51	3,26	0,46
37. inwieweit ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Züchtung (von Pflanzen und Tieren) und gentechnologischer Manipulation besteht.	0,33	3,75	0,30
Eigenwert = 2,19 Alpha = 0,62	N = 635		

**Tabelle 4.13: Kennwerte des Faktors 7 (Interessen)**

Faktor 7 <b>Ressourcengewinnung und Umweltschutz</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
10. wie gentechnische Methoden benutzt werden können, um Energie zu gewinnen (Biogas, Treibstoffalkohol).	0,78	4,03	0,52
8. wie gentechnische Methoden zur Abwasserreinigung eingesetzt werden können (Abbau und Umwandlung organischer Substanzen).	0,74	3,86	0,43
6. wie man gentechnisch veränderte Mikroorganismen so kultiviert, daß sie bestimmte Stoffe im industriellen (großtechnischen) Maßstab produzieren.	0,41	3,41	0,36
Eigenwert = 2,07 Alpha = 0,67	N = 643		

**Tabelle 4.14: Kennwerte des Faktors 8 (Interessen)**

Faktor 8 <b>Methoden der Gentechnik</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
1. mit welchen Methoden in der Gentechnologie gearbeitet wird.	0,66	4,01	0,49
2. wie man Gene einer Art in die Erbsubstanz einer anderen Art einschleusen kann.	0,64	3,76	0,38
7. welche Vorteile und welche Nachteile gentechnische Verfahren haben.	0,41	4,52	0,27
Eigenwert = 1,72 Alpha = 0,56	N = 651		

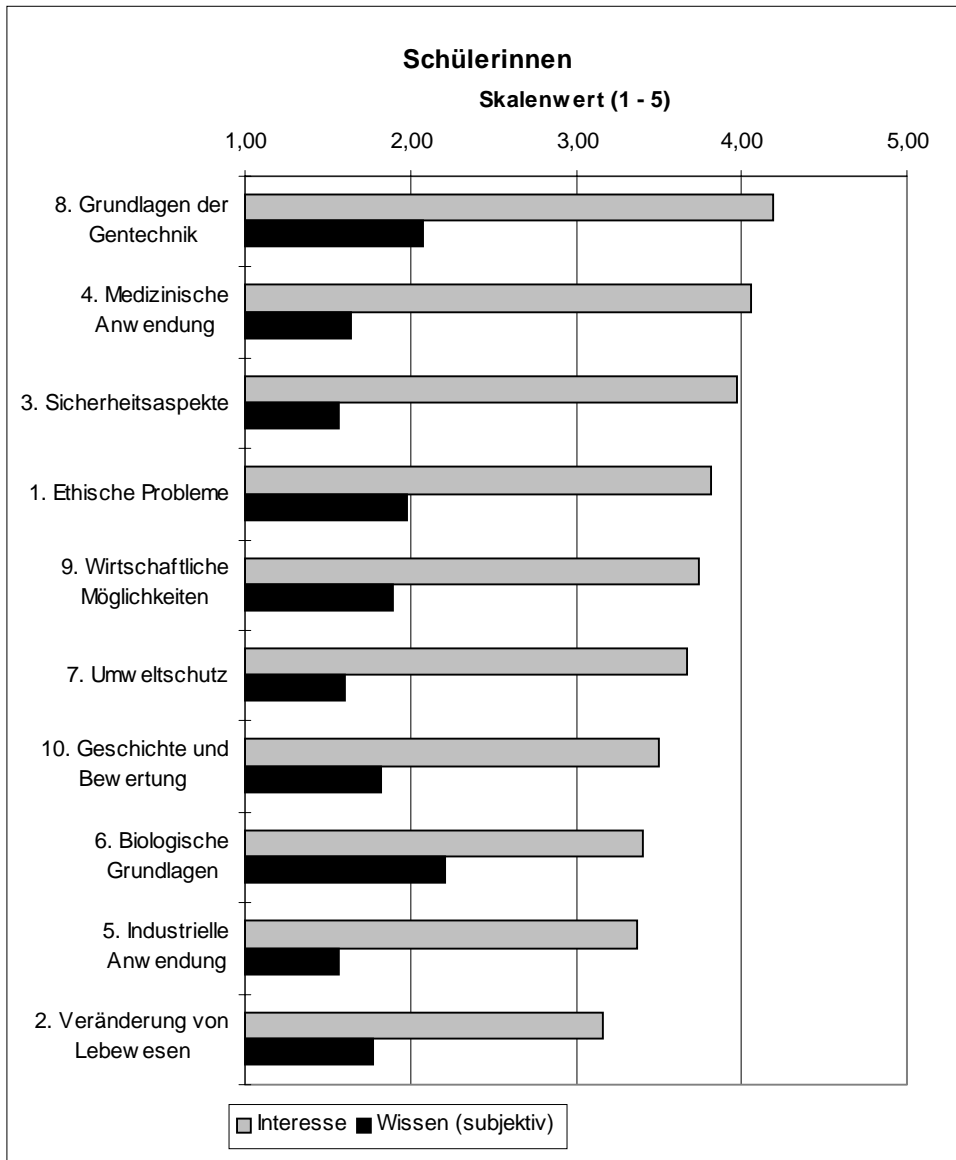
**Tabelle 4.15: Kennwerte des Faktors 9 (Interessen)**

Faktor 9 <b>Wirtschaftliche Möglichkeiten</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
19. welche wirtschaftlichen Möglichkeiten mit der Gentechnologie verbunden sind.	0,65	3,64	0,30
16. wie Fachleute die Entwicklung der Gentechnologie in der Zukunft sehen.	0,56	4,00	0,30
Eigenwert = 1,59 Alpha = 0,46	N = 651		

**Tabelle 4.16: Kennwerte des Faktors 10 (Interessen)**

Faktor 10 <b>Geschichte und Bewertung der Biotechnologie</b>	Ladung	Schwierigkeit	Trennschärfe
4. wie sich die Biotechnologie entwickelt hat: von der Bier- und Sauerteig-Herstellung im Altertum bis zur Gentechnik der Gegenwart.	0,65	3,28	0,23
31. welche Einstellungen die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland zu einzelnen Fragen der Gentechnologie hat.	0,59	3,53	0,23
Eigenwert = 1,38 Alpha = 0,37	N = 651		

Wie Tab. 4.7 - 4.16 zeigt konnten aus den Faktoren 10 Skalen gebildet werden. Abb. 4.11 zeigt die unterschiedlichen Mittelwerte der einzelnen Skalen bezüglich der Interessen und des subjektiven Wissens der **Schülerinnen**.



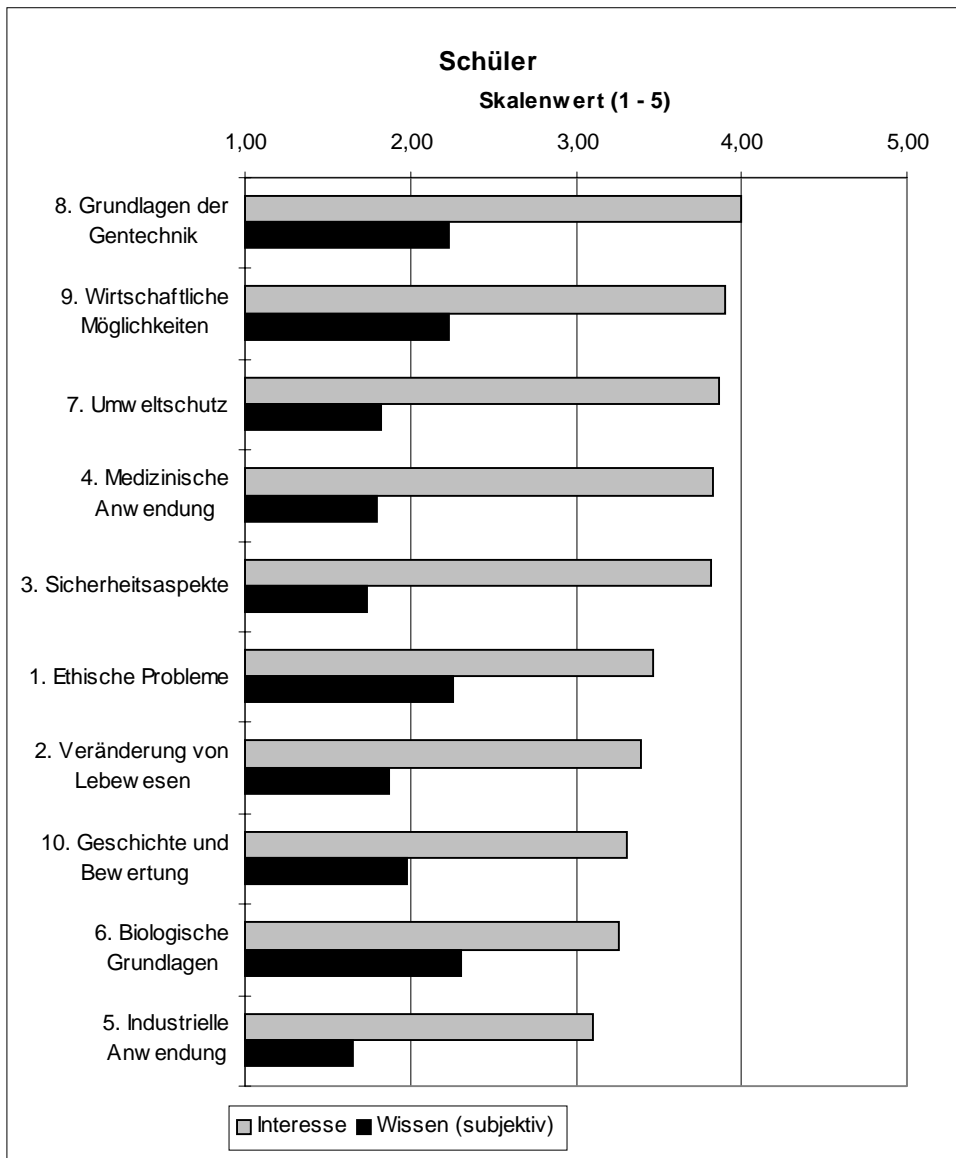
**Abbildung 4.11: Interesse und subjektives Wissen in Bezug auf die 10 Gentechnik-Faktoren bei den Schülerinnen**

**Interesse:** 5 = sehr gerne ... 1 = sehr ungern  
**Wissen:** 5 = sehr viel ... 1 = nichts

Aus Abb. 4.11 ist zu ersehen, dass sich bei den **Schülerinnen** ein besonders starkes Interesse an den **Grundlagen der Gentechnik** zeigt. Weiterhin sind die Schülerinnen besonders an **medizinischer Anwendung** und an **Sicherheitsaspekten**, sowie an ethischen Problemen interessiert. Das größte Wissen ist aber im Bereich der **biologischen Grundlagen** und im Bereich der **Grundlagen der Gentechnik** vorhanden.



Abb. 4.12 zeigt die Ergebnisse der **Schüler**.



**Abbildung 4.12: Interesse und subjektives Wissen in Bezug auf die 10 Gentechnik-Faktoren bei den Schülern**

**Interesse:** 5 = sehr gerne ... 1 = sehr ungern

**Wissen:** 5 = sehr viel ... 1 = nichts

Aus Abb. 4.12 ist zu ersehen, dass man bei den **Schülern** das höchste Interesse an den **Grundlagen der Gentechnik** findet, dicht gefolgt von **wirtschaftlichen Möglichkeiten, Umweltschutz, Sicherheitsaspekten** und **medizinischer Anwendung**. Das höchste subjektive Wissen ist bei den Schülern bei **biologischen Grundlagen**, bei **Grundlagen der Gentechnik**, bei **wirtschaftlichen Möglichkeiten** und **ethischen Problemen** zu finden.

Wie aus den Abb. 4.11 und 4.12 weiterhin zu ersehen ist, liegt das Interesse in allen Fällen deutlich über dem subjektiven Wissen. Hierbei ergeben sich keine bedeutsamen Altersdifferenzen.

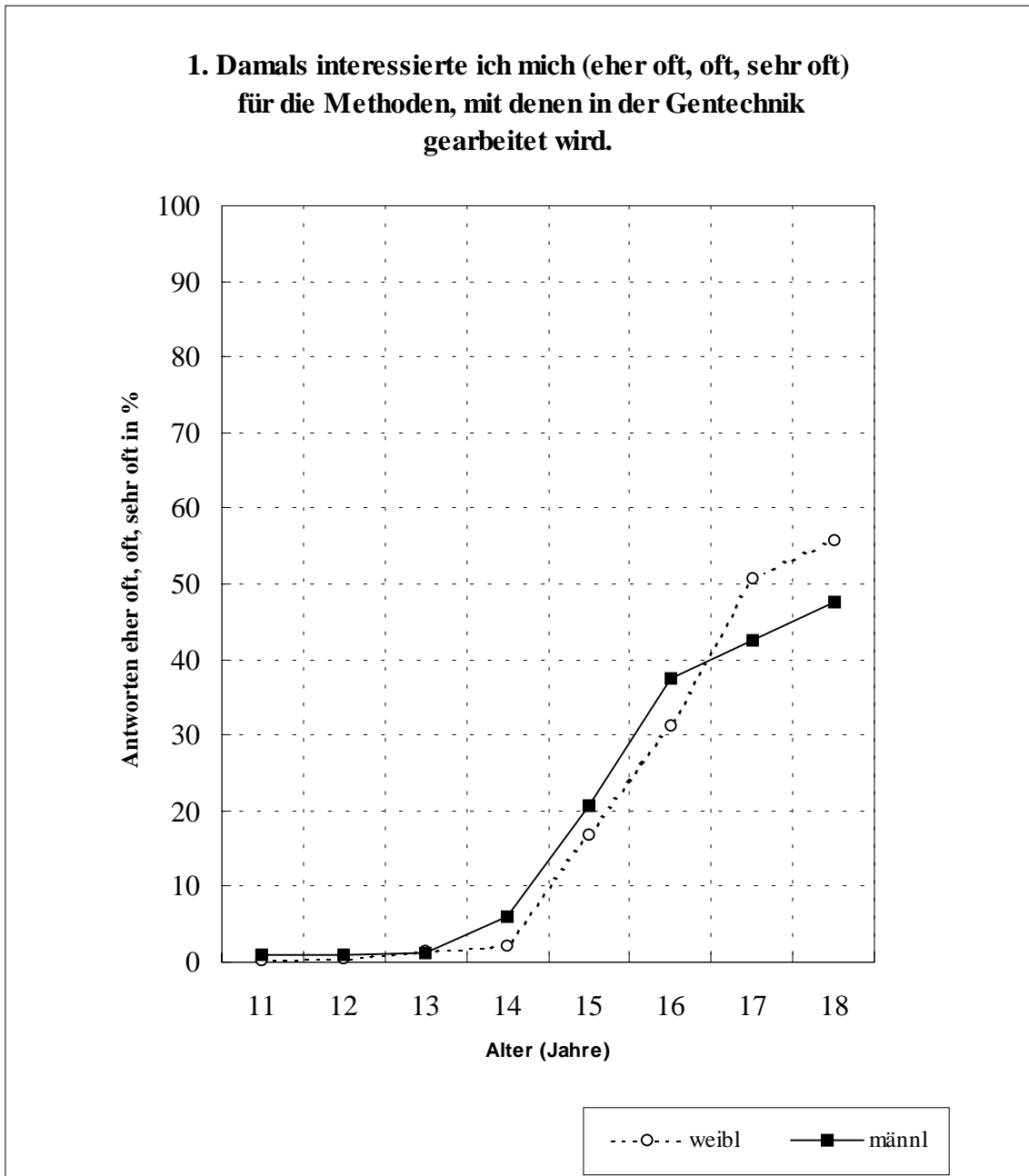
### 4.3.3 Retrospektiv-Fragebogen

In dem Retrospektiv-Fragebogen (nach Todt, 1995) wurde nach dem Interesse zu einem bestimmten Thema im Zeitraum von 11 - 18 Jahren gefragt. Die Fragestellung lautete: „Geben Sie bitte im folgenden an, **wie häufig Sie sich in den einzelnen Jahren** für die links angegebenen Sachverhalte **interessierten**.“ Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Schülerinnen und Schüler aus den Klassen 10 - 12 stammten und nur wenige Schülerinnen und Schüler 18 Jahre oder älter sind. Sie konnten natürlich nur bis zu ihrem tatsächlichen Alter antworten. Tab. 4.17 zeigt die Anzahl (N) der Schülerinnen und Schüler, die zu dem entsprechenden Alter eine Antwort geben konnten.

**Tabelle 4.17: Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die in den Retrospektivitems für das entsprechende Alter antworten konnten.**

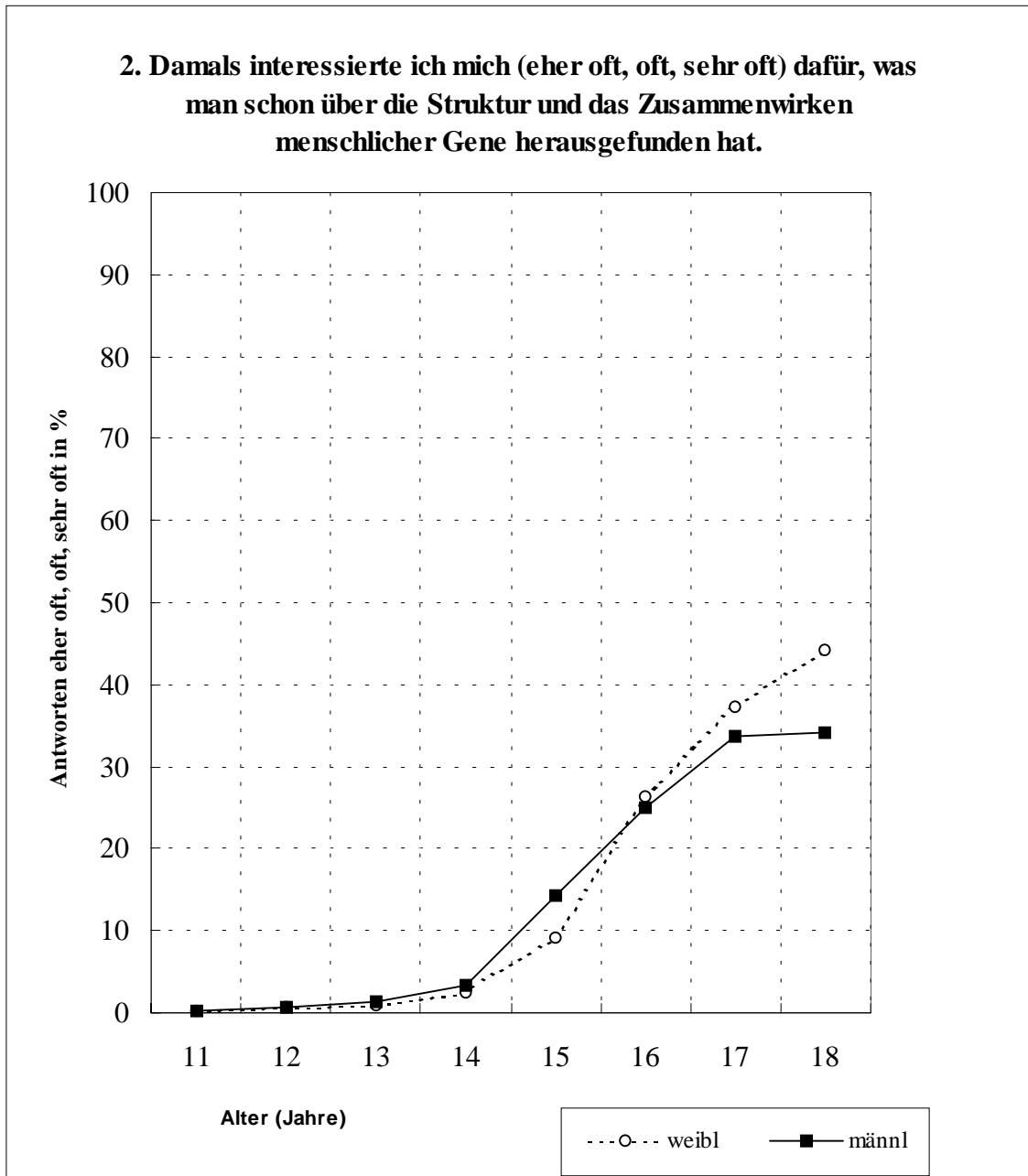
Alter	11	12	13	14	15	16	17	18
weiblich	344	344	344	344	344	317	206	91
männlich	310	310	310	310	310	286	188	85

Die Ergebnisse der Retrospektivitems für das Alter von 18 Jahren sind deshalb nicht so aussagekräftig wie bei den anderen Altersangaben. Da sich hier keine überraschenden Sprünge zeigen, kann man daraus auf einen gewissen Alterstrend schließen. In Abb. 4.13 - 4.22 sind die Ergebnisse dargestellt.



**Abbildung 4.13: Retrospektiv Item Nr. 1**

Aus Abb. 4.13 ist zu ersehen, dass die Schülerinnen und Schüler erst im Alter von ca. 15 Jahren beginnen, sich für die **Methoden der Gentechnik** zu interessieren. 48 % der Schüler und 56 % der Schülerinnen interessieren sich im Alter von 18 Jahren eher oft, oft oder sehr oft dafür.



**Abbildung 4.14: Retrospektiv Item Nr. 2**

Aus Abb. 4.14 ist zu ersehen, dass die Schülerinnen und Schüler auch erst mit ca. 15 Jahren beginnen, sich dafür zu interessieren, was man über **die Struktur und das Zusammenwirken menschlicher Gene** herausgefunden hat. Mit 18 Jahren interessieren sich 34 % der Schüler und 44 % der Schülerinnen eher oft, oft oder sehr oft dafür.

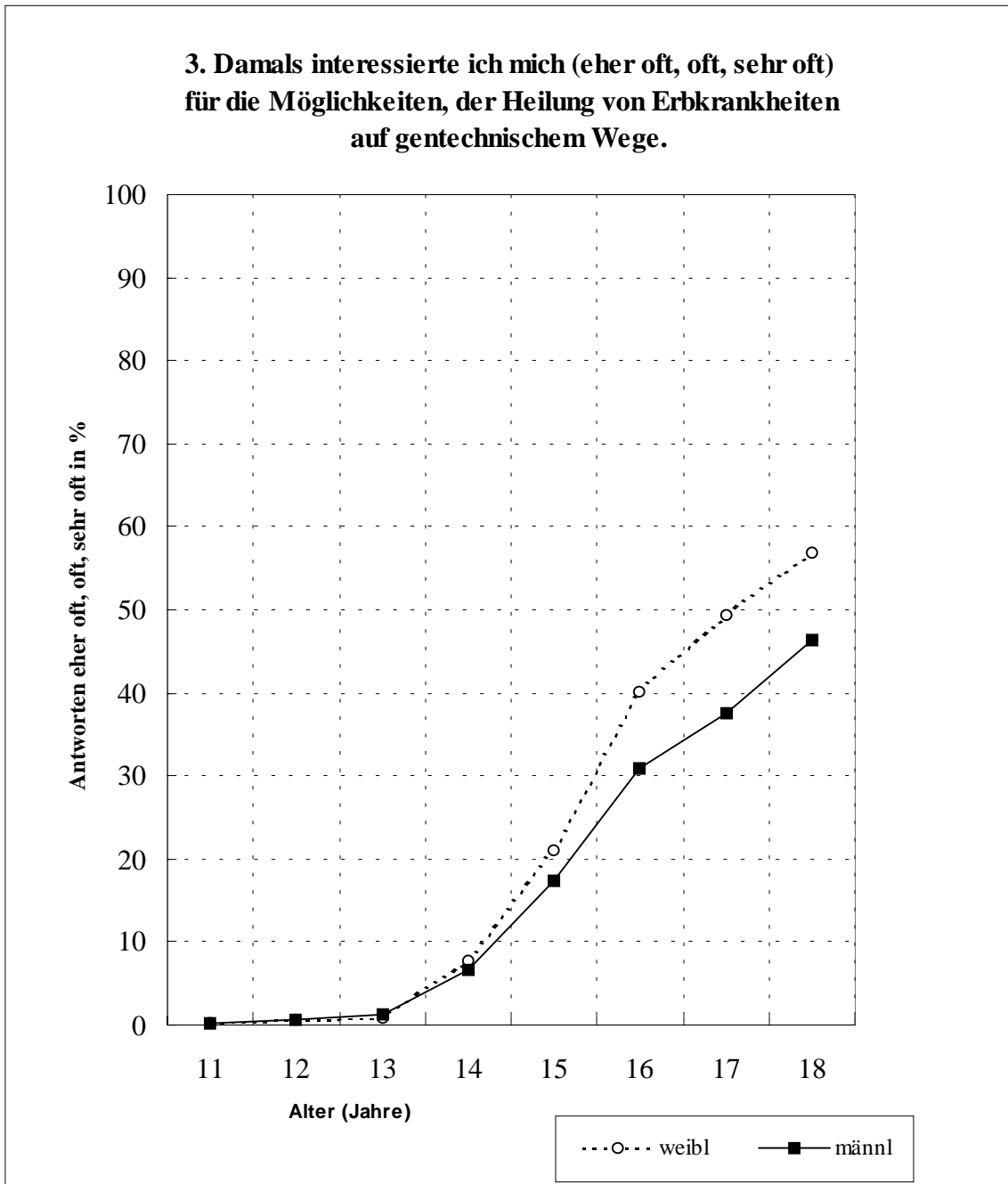
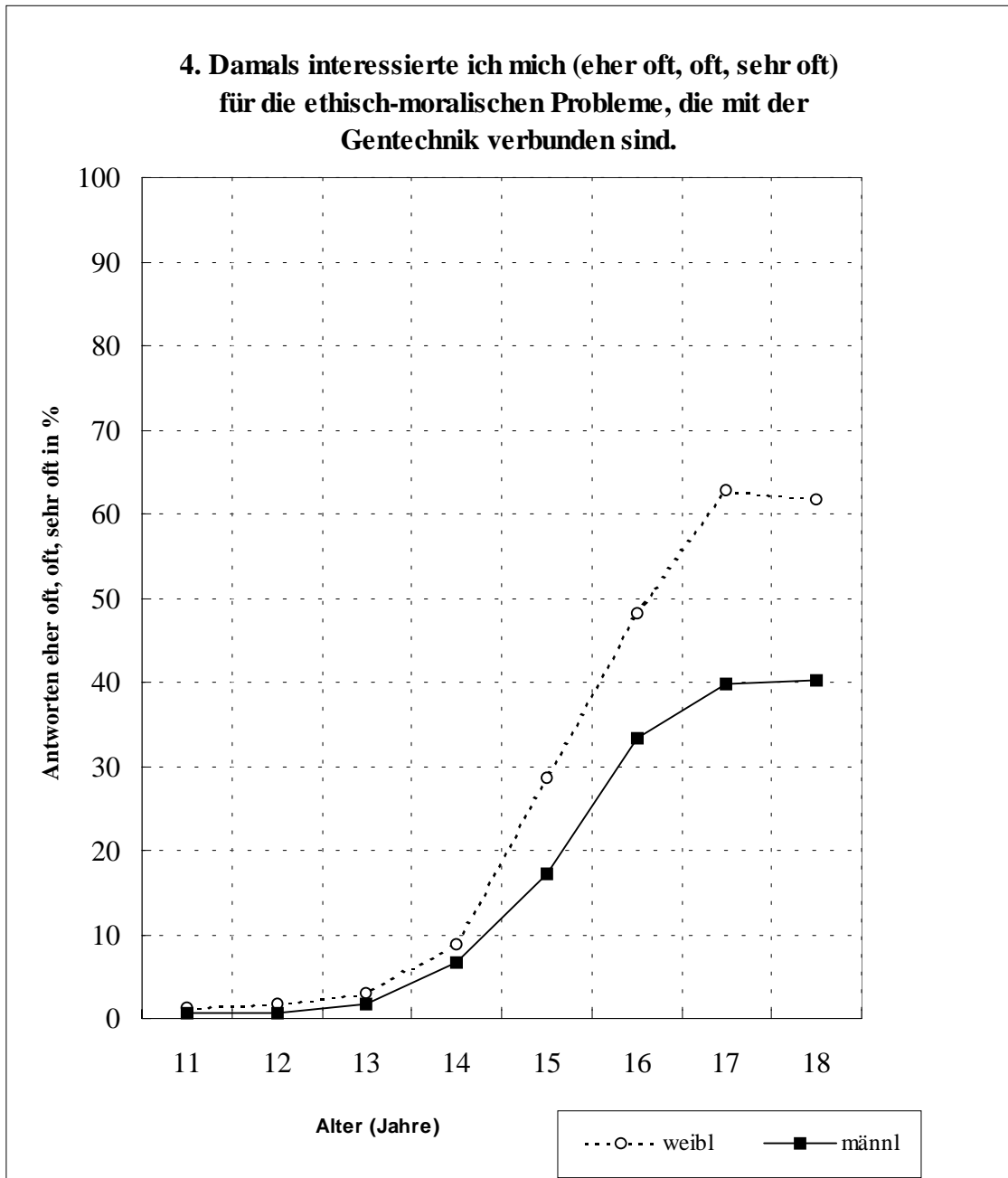


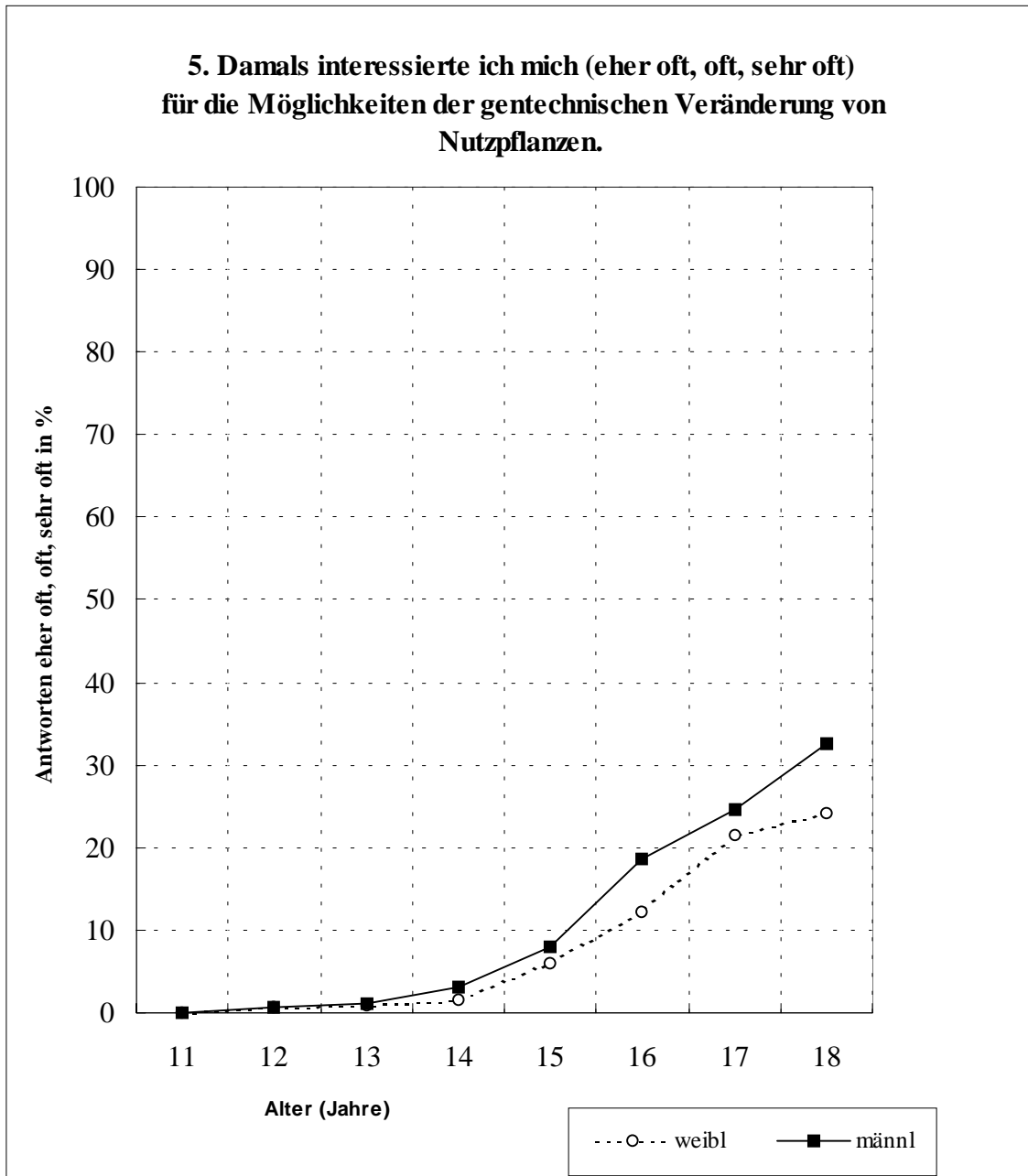
Abbildung 4.15: Retrospektiv Item Nr. 3

Abb. 4.15 zeigt, dass sich die Schülerinnen und Schüler etwas früher, nämlich ca. mit 14 Jahren, für die Möglichkeiten der **Heilung von Erbkrankheiten** auf gentechnischem Wege beginnen zu interessieren. Mit 18 Jahren sind es schon 57 % der Schüler und 68 % der Schülerinnen, die sich dafür eher oft, oft und sehr oft interessieren.



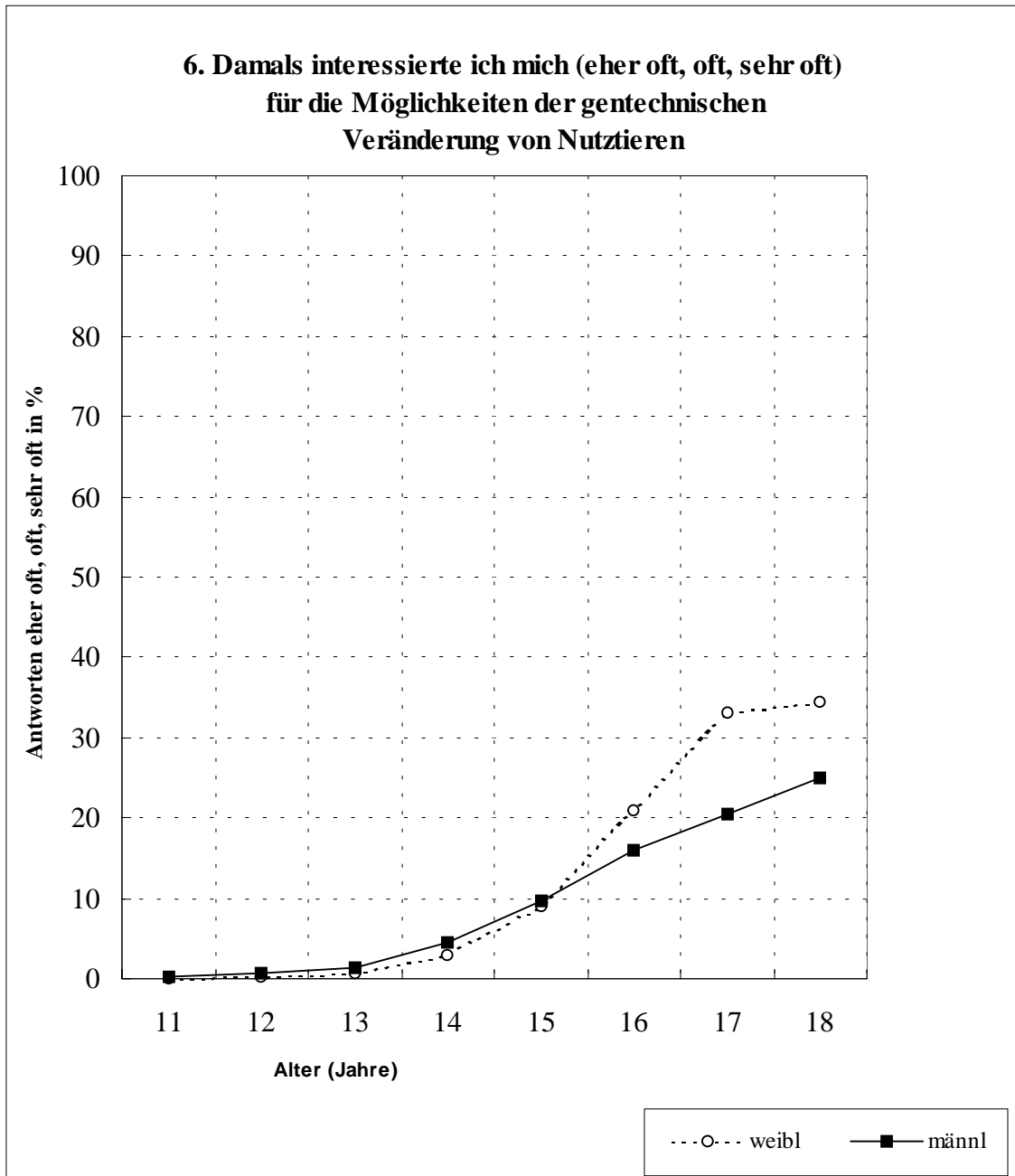
**Abbildung 4.16: Retrospektiv Item Nr. 4**

Abb 4.16 zeigt, dass sich die Schülerinnen und Schüler auch schon recht früh für **ethisch-moralische Probleme**, die mit der Gentechnik verbunden sind, zu interessieren beginnen, nämlich mit 14 Jahren. Mit 18 Jahren interessieren sich zwar nur 40 % der Schüler aber immerhin 62 % der Schülerinnen eher oft, oft und sehr oft dafür.



**Abbildung 4.17: Retrospektiv Item Nr. 5**

Aus Abb. 4.17 geht hervor, dass sich die Schülerinnen und Schüler für die **gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen** erst mit ca. 15 Jahren beginnen zu interessieren. Im Alter von 18 Jahren ist das Interesse auch nicht so groß wie bei den vorhergehenden Items, hier ist aber das Interesse der Schüler höher als das der Schülerinnen.



**Abbildung 4.18: Retrospektiv Item Nr. 6**

Abb. 4.18 zeigt, dass sich die Schülerinnen und Schüler auch erst ab einem Alter von etwa 15 Jahren für die **gentechnischen Veränderung von Nutztieren** beginnen zu interessieren. Allerdings zeigen die Schülerinnen ab 16 Jahren ein deutlich höheres Interesse.



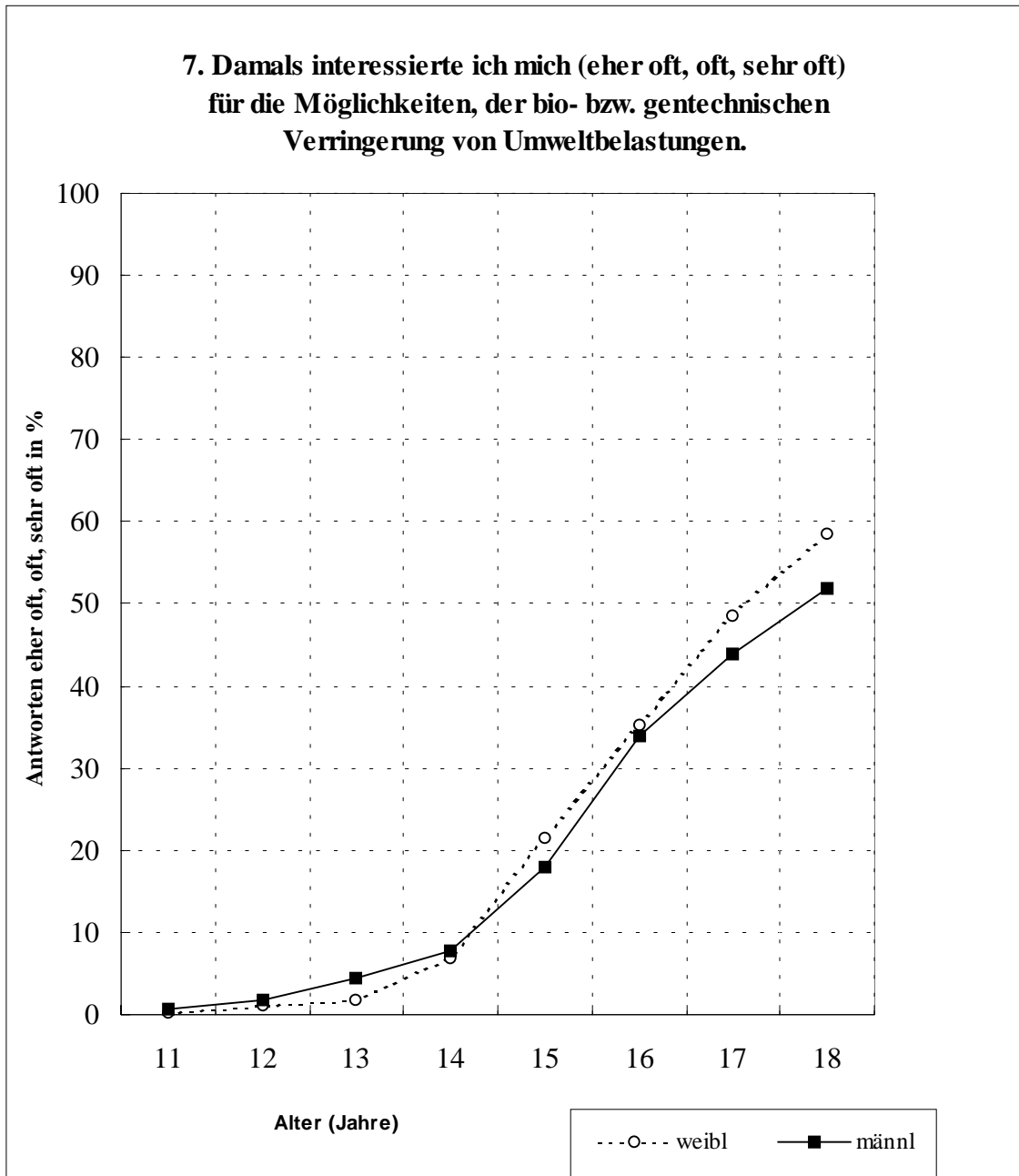


Abbildung 4.19: Retrospektiv Item Nr. 7

Abb. 4.19 zeigt, dass sich die Schülerinnen und Schüler für die **Möglichkeiten der bio- bzw. gentechnischen Verringerung von Umweltbelastungen** relativ früh und später relativ stark interessieren.

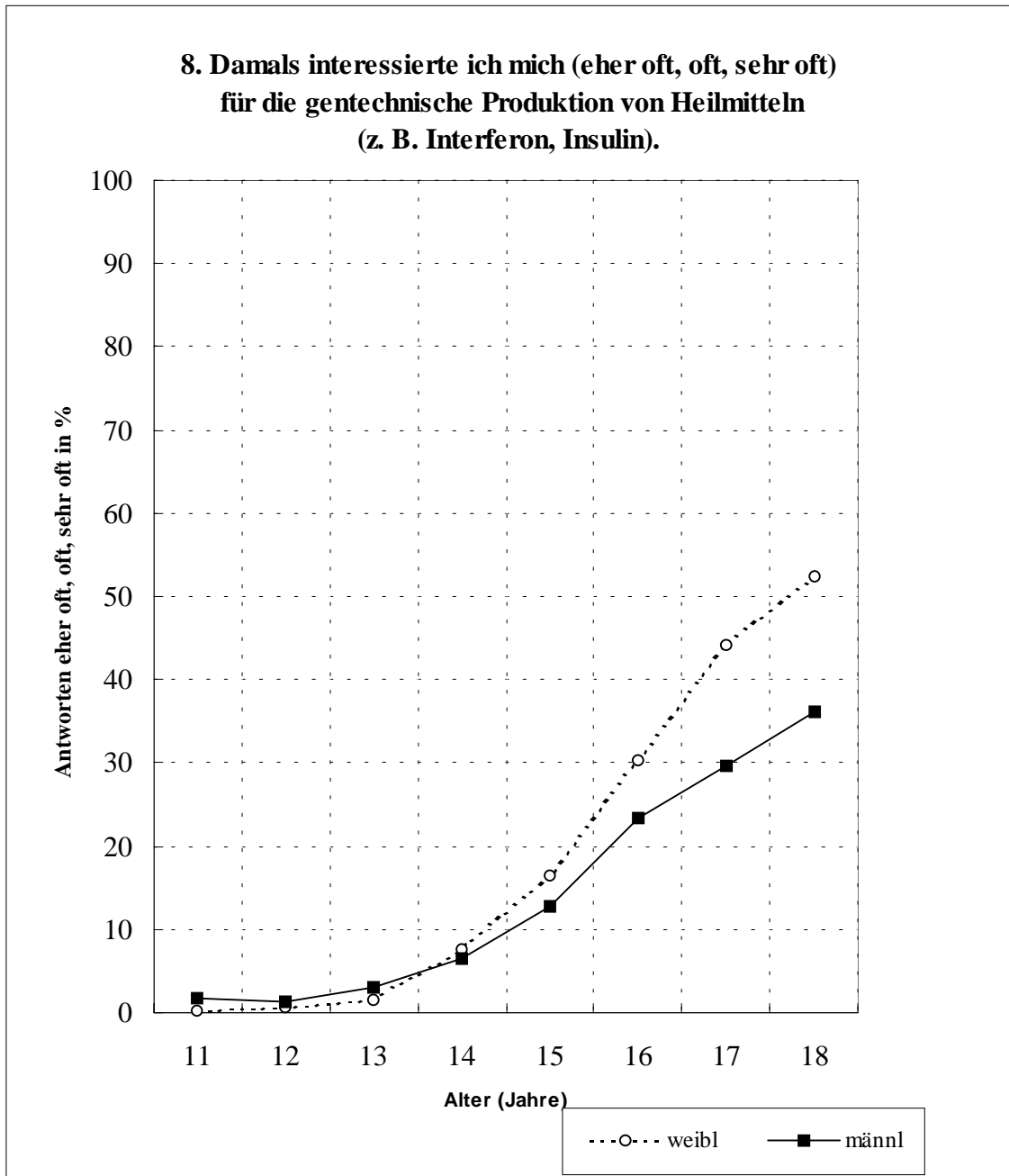
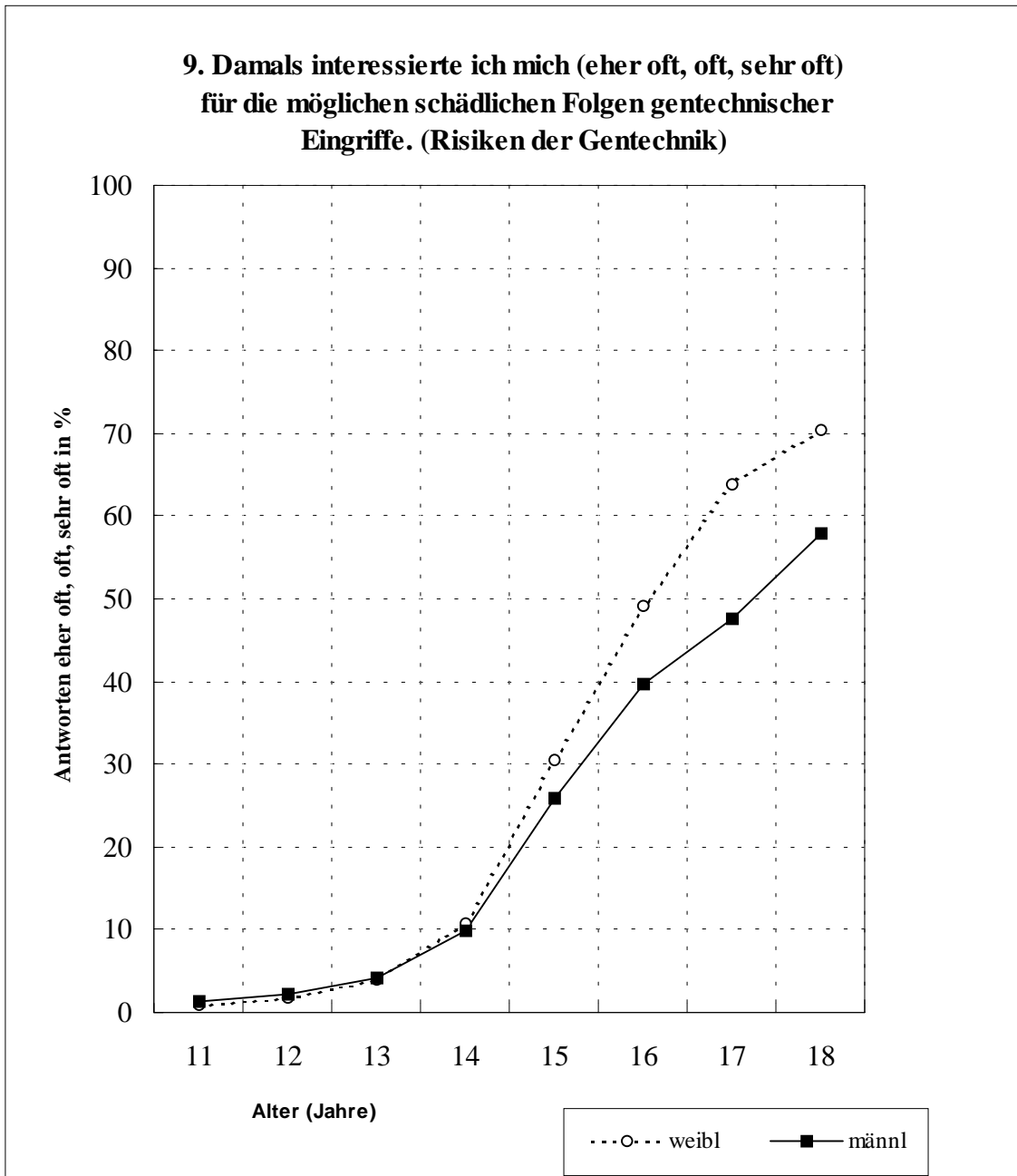


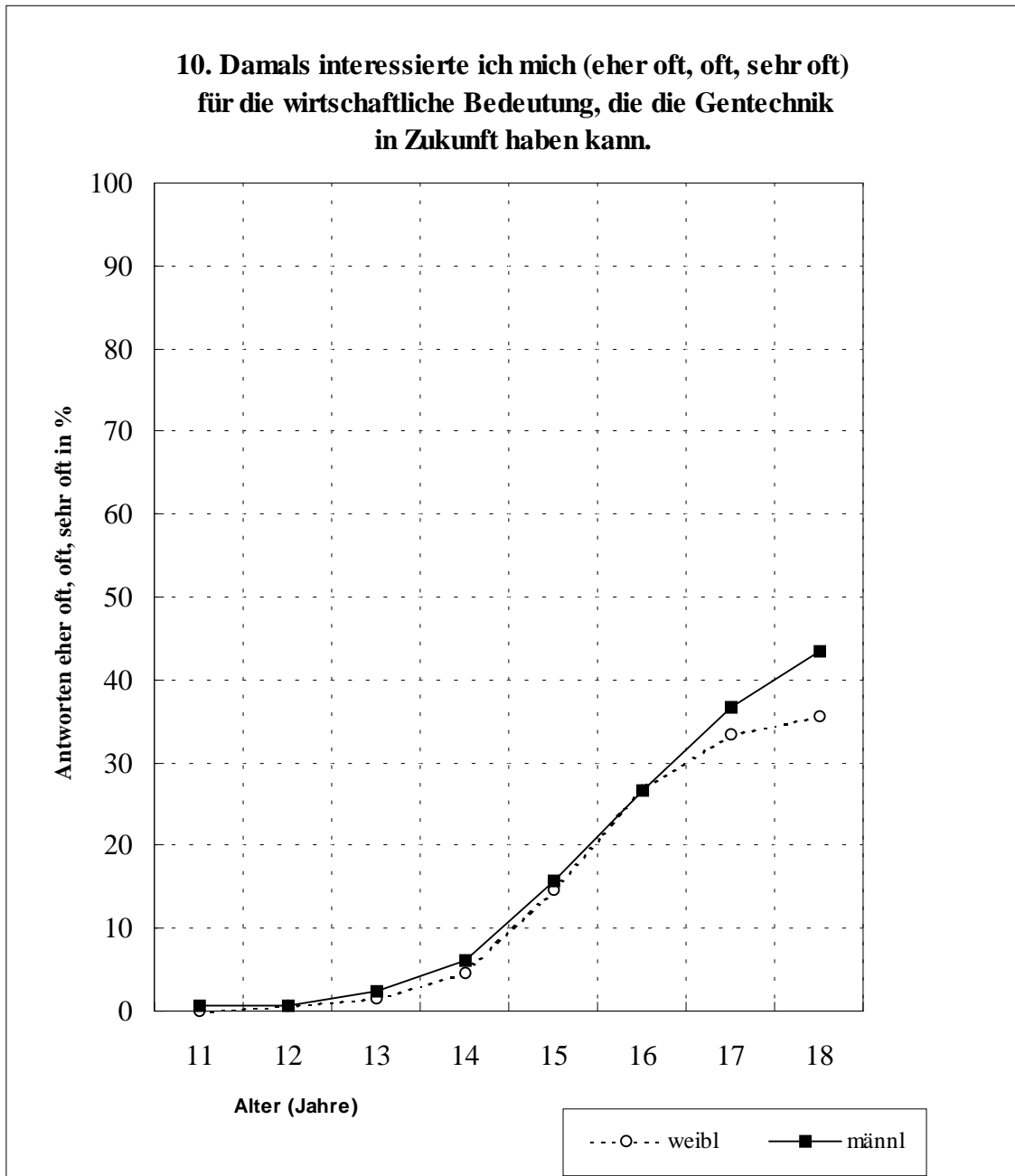
Abbildung 4.20: Retrospektiv Item Nr. 8

Abb. 4.20 zeigt, dass sich die Schülerinnen und Schüler für die **gentechnische Produktion von Heilmitteln** schon ab ca. 14 Jahren beginnen zu interessieren. Hier zeigen im weiteren Verlauf die Schülerinnen weitaus mehr Interesse als die Schüler.



**Abbildung 4.21: Retrospektiv Item Nr. 9**

Abb. 4.21 zeigt nun, dass sich die Schülerinnen und Schüler besonders früh und stark dafür interessieren, welche **riskanten Folgen gentechnische Eingriffe** haben können. Mit 14 Jahren interessieren sich schon 10 % der Schülerinnen und Schüler eher oft, oft und sehr oft dafür, mit 18 Jahren 71 % der Schülerinnen und 58 % der Schüler.



**Abbildung 4.22: Retrospektiv Item Nr. 10**

Abb. 4.22 zeigt, dass für die **wirtschaftliche Bedeutung der Gentechnik** das Interesse insgesamt nicht so stark ausgeprägt ist. Hier sind es aber wiederum die Schüler, die sich mit zunehmendem Alter etwas mehr dafür interessieren.

Insgesamt zeigen Abb 4.13 - 4.22 ähnliche Verläufe. Das Interesse an Gentechnik ist bis zum Alter von ca. 13 Jahren überhaupt nicht vorhanden. Im Alter von 14 - 15 Jahren beginnt dieses Interesse langsam zu wachsen, doch es interessieren sich in diesem Alter erst 5 - 10 % der Schülerinnen und Schüler „eher oft“, „oft“ bzw. „sehr oft“ für die verschiedenen Bereiche der Gentechnik. Im Alter von 18 Jahren ist das Interesse meist

am höchsten ausgeprägt. Obwohl die Anzahl der Pbn für das Alter von 18 Jahren relativ gering ist, zeigt der Verlauf der Kurven, dass es sich dabei um keine Ausreißer handelt. Dabei unterscheiden sich die verschiedenen Bereiche der Gentechnik am Ende der 2. Lebensdekade deutlich.

Besonderes Interesse zeigen die Schülerinnen und Schüler an der möglichen **Heilung von Erbkrankheiten, an ethisch-moralischen Problemen, an Gentechnik im Umweltschutz und an möglichen schädlichen Folgen.**

#### 4.3.4 Hoffnungen und Befürchtungen bezüglich der Gentechnik

Im Fragebogen H-B 95/01 lautete die Frage: „**Wenn Sie an die Gentechnik und ihre weitere Entwicklung denken, welche Hoffnungen und welche Befürchtungen kommen Ihnen dann in den Sinn?**“. Mit den Interkorrelationen der Antworten auf die 11 Items des Fragebogens wurde zunächst eine Faktorenanalyse<sup>3</sup> durchgeführt. Es wurden zwei Faktoren identifiziert, die in Tab. 4.18 dargestellt sind. In Faktor 1 finden sich Items, in denen es um Behandlung und Diagnose von Erbkrankheiten und die Verwendung der Gentechnik im Umweltschutz geht. Der Faktor 1 wurde deshalb als „**Hoffnungen bezüglich Medizin und Forschung**“ benannt. Die Items des Faktors 2 behandeln die gentechnische Veränderung von Tieren, Pflanzen und Lebensmitteln, sowie die Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen. Faktor 2 wurde deshalb als „**Hoffnungen bezüglich Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion**“ bezeichnet. Auch bei den Befürchtungen ergibt sich die gleiche Faktorenstruktur.

---

<sup>3</sup> Hauptkomponentenanalyse mit VARIMAX Rotation, Abbruchkriterium Eigenwert < 1

**Tabelle 4.18: Faktorladungen der 11 Einstellungssitems**

Itemtext	Hoffnungen		Befürchtungen	
	F1	F2	F1	F2
10. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in bestimmten Körperzellen (wobei die Gene nicht vererbt werden).	<b>0,81</b>	0,14	<b>0,78</b>	0,16
11. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in Keimzellen (wird vererbt, d. h. der Nachwuchs wäre dann gesund).	<b>0,78</b>	0,14	<b>0,76</b>	0,18
3. Frühzeitige Diagnose von Erbkrankheiten (mit Hilfe der Gentechnik), die sich erst im Alter von 30 oder 40 Jahren auswirken.	<b>0,74</b>	0,09	<b>0,69</b>	0,13
1. Herstellung von lebenswichtigen menschlichen Hormonen für therapeutische Zwecke (z.B. zur Behandlung von Diabetes, Zwergwuchs usw.).	<b>0,68</b>	0,17	<b>0,68</b>	0,11
9. Einsatz von Mikroorganismen für den Umweltschutz (z. B. zum Abbau von organischen Substanzen wie Rohöl im Wasser).	<b>0,56</b>	0,20	<b>0,57</b>	0,18
2. Analyse der Gene und Genwirkungen beim Menschen.	<b>0,51</b>	0,30	<b>0,51</b>	0,23
5. Gentechnische Veränderung von Nutztieren, z.B. zur Erhöhung der Fleischproduktion.	0,17	<b>0,83</b>	0,10	<b>0,84</b>
4. Gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen zur Ertragssteigerung.	0,19	<b>0,79</b>	0,16	<b>0,78</b>
8. Freisetzung gentechnisch veränderter Lebewesen (Mikroorganismen/Pflanzen/Tiere).	0,10	<b>0,78</b>	0,14	<b>0,72</b>
7. Gentechnische Behandlung von Lebensmitteln zur Verbesserung ihrer Genießbarkeit oder ihrer Haltbarkeit.	0,22	<b>0,77</b>	0,28	<b>0,64</b>
6. Die Analyse des menschlichen DNA- „Fingerabdrucks“ (Identifikation von Personen an Hand weniger Körperzellen).	0,33	0,38	0,51	0,06

Betrachtet man sich die Items der beiden Faktoren in Tab. 4.18 genauer, so fällt auf, dass die Items des Faktors 2 alle das Wort „**gentechnisch**“ enthalten. Dagegen enthält kein Item des Faktors 1 das Wort gentechnisch. Es ist daher naheliegend anzunehmen, dass die Faktorenstruktur nur durch das Vorhandensein bzw. Nicht-Vorhandensein des Wortes „gentechnisch“, quasi als Artefakt, zustande kommt. Das Wort „gentechnisch“ ist jedoch redundant, da in der Instruktion explizit auf die **Gentechnik** hingewiesen wurde. Zur Überprüfung dieser Problematik wurden 1996 in einer weiteren Untersuchung an den selben Schulen zwei verschiedene Fragebögen verteilt. Der Fragebogen A war mit dem hier verwendeten identisch, wohingegen im Fragebogen B bei den 4 Items des Faktors 2 das Wort Gentechnik weggelassen wurde. Es zeigen sich keine Unterschiede der Ergebnisse zwischen den beiden Versionen, so dass davon

ausgegangen werden muss, dass diese Faktoren aufgrund ihres Inhalts zustande gekommen sind .

Aus den Items des Fragebogens H-B 95/05 wurden den Faktoren entsprechend zwei Skalen gebildet<sup>4</sup>. Die Kennwerte der Skalen Hoffnungen/Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Medizin und Forschung finden sich in Tab. 4.19 und die Kennwerte der Hoffnungen/Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion in Tab. 4.20.

**Tabelle 4.19: Skala „Hoffnungen bezüglich Gentechnik in Medizin und Forschung“ bzw. „Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Medizin und Forschung“**

Items	Hoffnungen		Befürchtungen	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
1. Herstellung von lebenswichtigen menschlichen Hormonen für therapeutische Zwecke (z.B. zur Behandlung von Diabetes, Zwergwuchs usw.).	3,78	0,55	2,44	0,50
2. Analyse der Gene und Genwirkungen beim Menschen.	3,14	0,45	3,21	0,39
3. Frühzeitige Diagnose von Erbkrankheiten (mit Hilfe der Gentechnik), die sich erst im Alter von 30 oder 40 Jahren auswirken.	3,87	0,59	2,49	0,54
9. Einsatz von Mikroorganismen für den Umweltschutz (z. B. zum Abbau von organischen Substanzen wie Rohöl im Wasser).	4,04	0,46	2,45	0,44
10. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in bestimmten Körperzellen (wobei die Gene nicht vererbt werden).	3,75	0,69	2,87	0,68
11. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in Keimzellen (wird vererbt, d. h. der Nachwuchs wäre dann gesund).	3,79	0,65	3,03	0,65
	Alpha = 0,81		Alpha = 0,83	

**Antwortalternativen 1 = sehr gering, 2 = gering, 3 = mittel, 4 = groß, 5 = sehr groß**

<sup>4</sup> Item 6 wurde dabei nicht berücksichtigt, da die Ladung in beiden Faktoren als zu gering erschien.

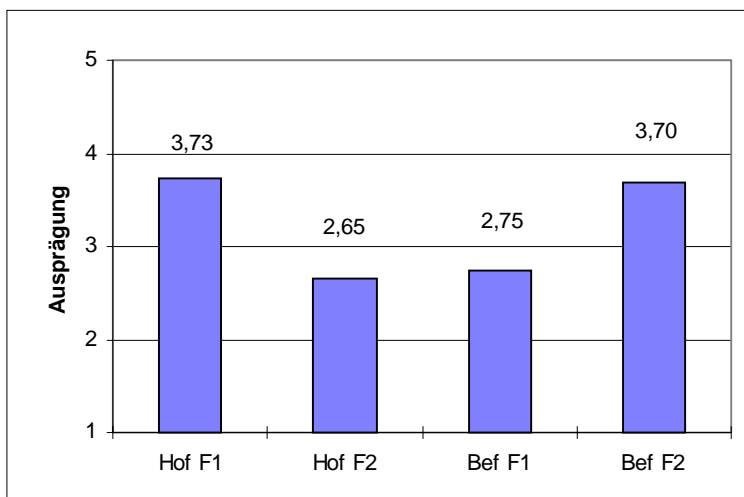
**Tabelle 4.20: Skala „Hoffnungen bezüglich Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion“ bzw. „Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion“**

Items	Hoffnungen		Befürchtungen	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
4. Gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen zur Ertragssteigerung.	3,00	0,66	3,23	0,60
5. Gentechnische Veränderung von Nutztieren, z.B. zur Erhöhung der Fleischproduktion.	2,52	0,72	3,89	0,65
7. Gentechnische Behandlung von Lebensmitteln zur Verbesserung ihrer Genießbarkeit oder ihrer Haltbarkeit.	2,82	0,64	3,54	0,51
8. Freisetzung gentechnisch veränderter Lebewesen (Mikroorganismen/Pflanzen/Tiere).	2,25	0,62	4,12	0,52
	Alpha = 0,83		Alpha = 0,77	

**Antwortalternativen 1 = sehr gering, 2 = gering, 3 = mittel, 4 = groß, 5 = sehr groß**

Diese Skalenwerte wurden aufsummiert und durch die Anzahl der Items dividiert, um die Skalen miteinander vergleichen zu können. Abb. 4.23 zeigt die Ausprägung der Hoffnungen und analog die der Befürchtungen.





**Abbildung 4.23: Vergleich der Ausprägung der vier Einstellungsskalen**

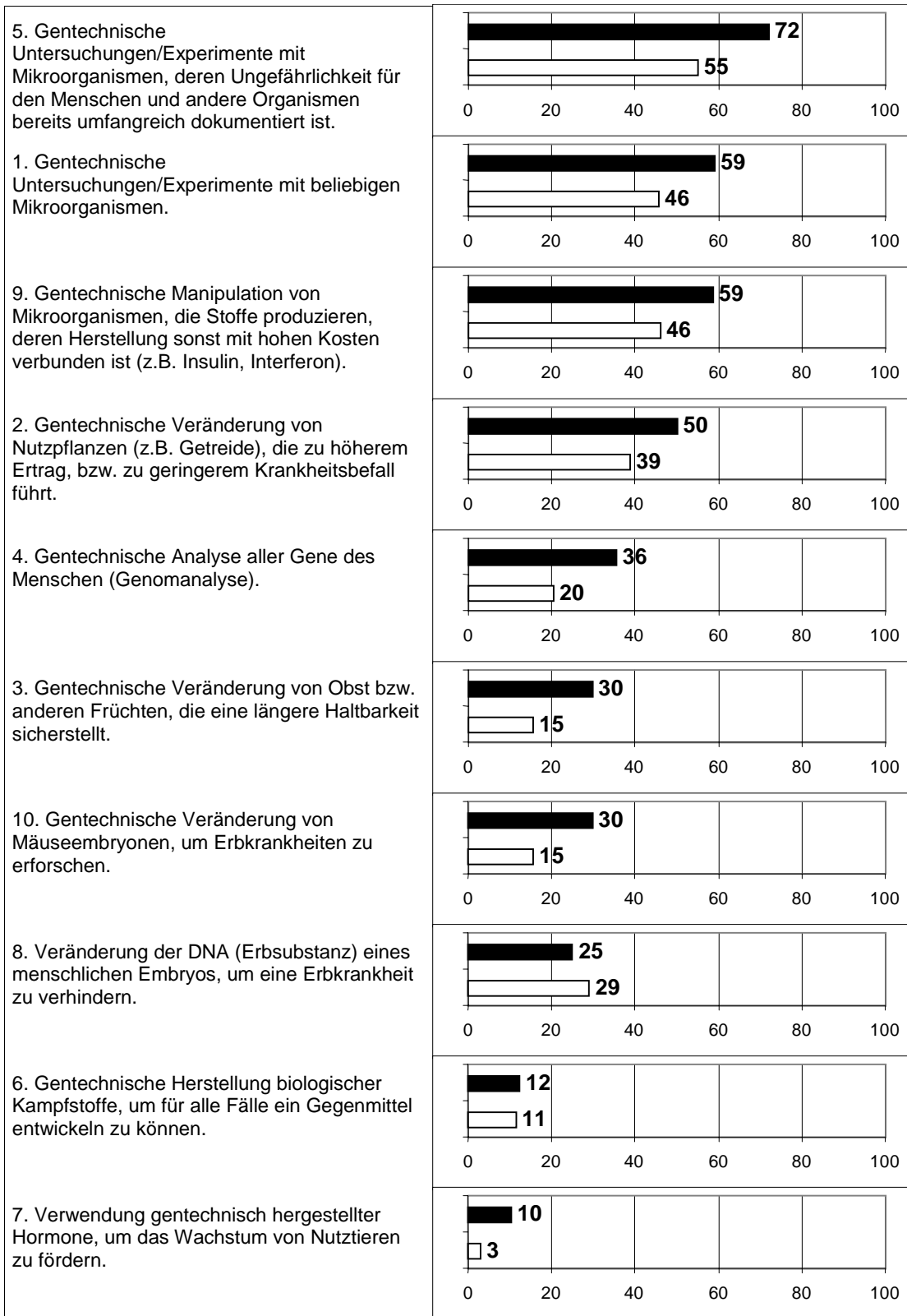
Skala Hof F1: „Hoffnungen bezüglich Gentechnik in Medizin und Forschung“	$\bar{x} = 3,73$
Skala Hof F2: „Hoffnungen bezüglich Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion“	$\bar{x} = 2,65$
Skala Bef F1: „Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Medizin und Forschung“	$\bar{x} = 2,75$
Skala Bef F2: „Befürchtungen bezüglich Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion“	$\bar{x} = 3,70$

Wie aus Abb. 4.23 zu ersehen ist, sind die Hoffnungen im Faktor 1 höher ausgeprägt als im Faktor 2 ( $t = 31,03$ ;  $p < 0,001$ ) und die Befürchtungen in Faktor 2 höher ausgeprägt als im Faktor 1 ( $t = -28,467$ ;  $p < 0,001$ ).

#### 4.3.5 Die Akzeptanz von gentechnischen Aktivitäten

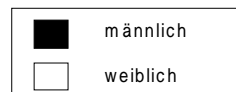
Im Fragebogen Akz 95/01 wurden die Schülerinnen und Schüler gefragt, welche gentechnische Aktivitäten sie genehmigen würden, wenn sie darüber entscheiden könnten. Sie konnten dabei auf einer 5-stufigen Skala (1 = auf keinen Fall genehmigen, 5 = ohne Einschränkung genehmigen) antworten. Abb. 4.24 zeigt die Akzeptanz der Schülerinnen und Schüler.

**Inwieweit würden Sie, wenn Sie zu entscheiden hätten, die folgenden gentechnischen Aktivitäten genehmigen?**



**Abbildung 4.24: Akzeptanz der gentechnischen Aktivitäten Jugendlicher**

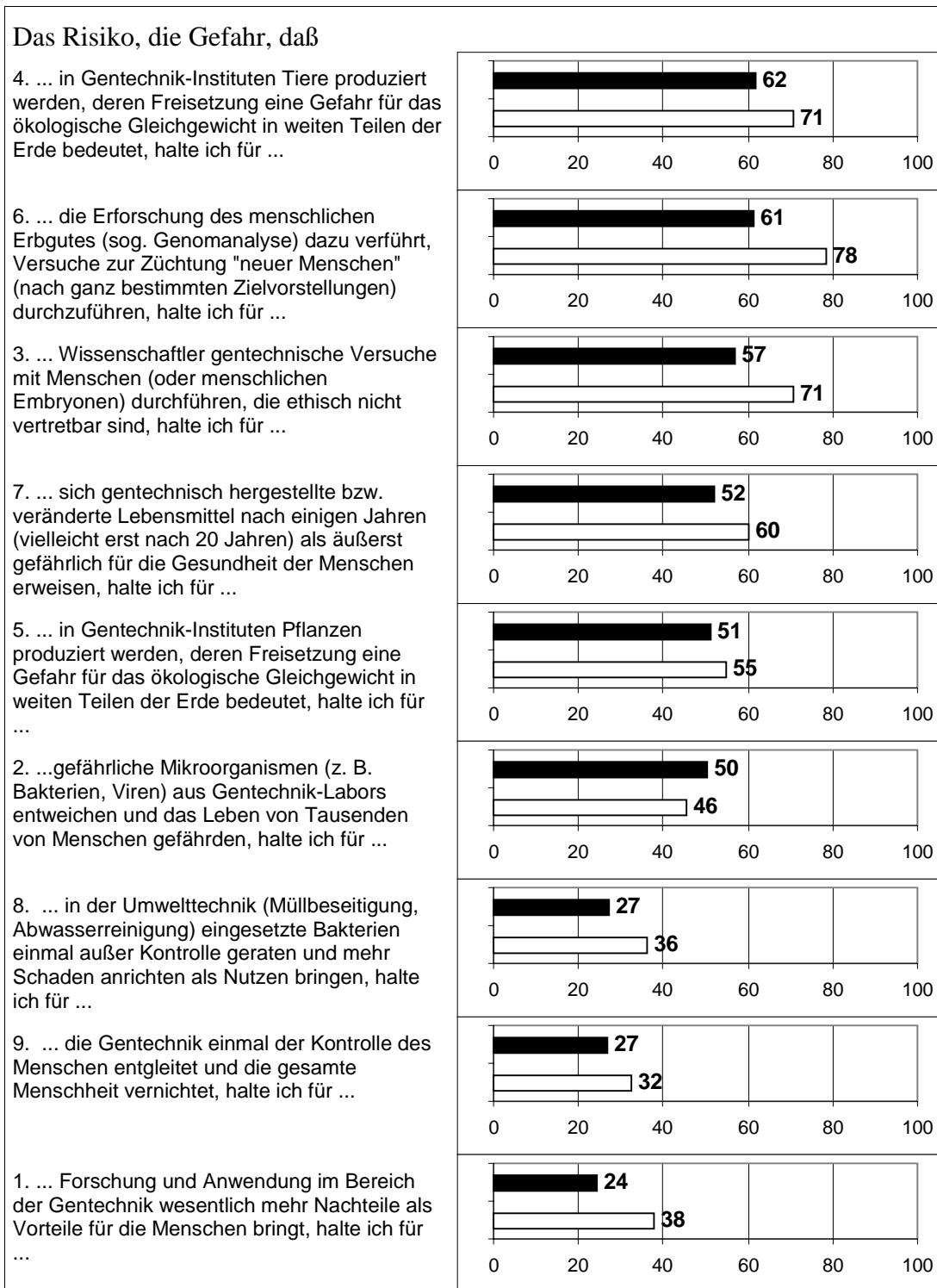
Angaben „ohne Einschränkung genehmigen“ bzw. „mit gewissen Einschränkungen/Auflagen genehmigen“ in Prozent.



Aus Abb. 4.24 ist zu ersehen, dass die Akzeptanz **Mikroorganismen zu untersuchen** am größten ist. 72 % der Schüler und immerhin noch 55 % der Schülerinnen würden dies ohne/mit geringen Einschränkungen genehmigen. Bei der **Manipulation von Lebewesen** akzeptieren die Schülerinnen und Schüler dies eher, wenn es sich um niedrige Organismen handelt. Je „höher“ ein Organismus in der Evolution steht (Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere, Mensch) desto inakzeptabler ist deren genetische Manipulation bei den Schülerinnen und Schülern. Am wenigsten akzeptabel ist für Schülerinnen und Schüler die **gentechnische Herstellung von biologischen Kampfmitteln** und die **Verwendung gentechnisch hergestellter Hormone**, um das Wachstum von Nutztieren zu fördern.

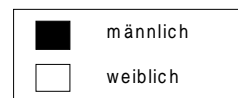
#### 4.3.6 Die Bewertung von Risiken

Im Fragebogen RI 95/01 wurden die Schülerinnen und Schüler gefragt, wie hoch sie die Risiken bestimmter gentechnischer Aktivitäten bewerten. Die Frage lautete „**Wie hoch schätzen Sie persönlich die folgenden Gefahren (Risiken) ein, die immer einmal in der Öffentlichkeit mit der Gentechnik in Zusammenhang gebracht werden**“. Sie konnten dabei auf einer 5-stufigen Skala die Höhe der Risikos einschätzen. (1 = sehr gering/nicht vorhanden ... 5 = sehr groß). Abb. 4.25 zeigt die Ergebnisse.



**Abbildung 4.25: Risikobewertung gentechnischer Aktivitäten Jugendlicher**

**Risikoeinschätzung „sehr groß“ bzw. „groß“ in Prozent.**



Wie aus Abb. 4.25 zu ersehen ist sehen die Schülerinnen und Schüler das größte Risiko in der Freisetzung von **gentechnisch veränderten Lebewesen** (Item 4). Über 70 % der

Schülerinnen halten dies für ein großes bzw. sehr großes Risiko. Wesentlicher geringer sehen die Schülerinnen und Schüler die Gefahr von **Bakterien, die in der Umwelttechnik eingesetzt werden** und außer Kontrolle geraten (Item 8). Dies ist erstaunlich, da es sich auch bei letzteren um eine Freisetzung von gentechnisch veränderten Lebewesen handelt.

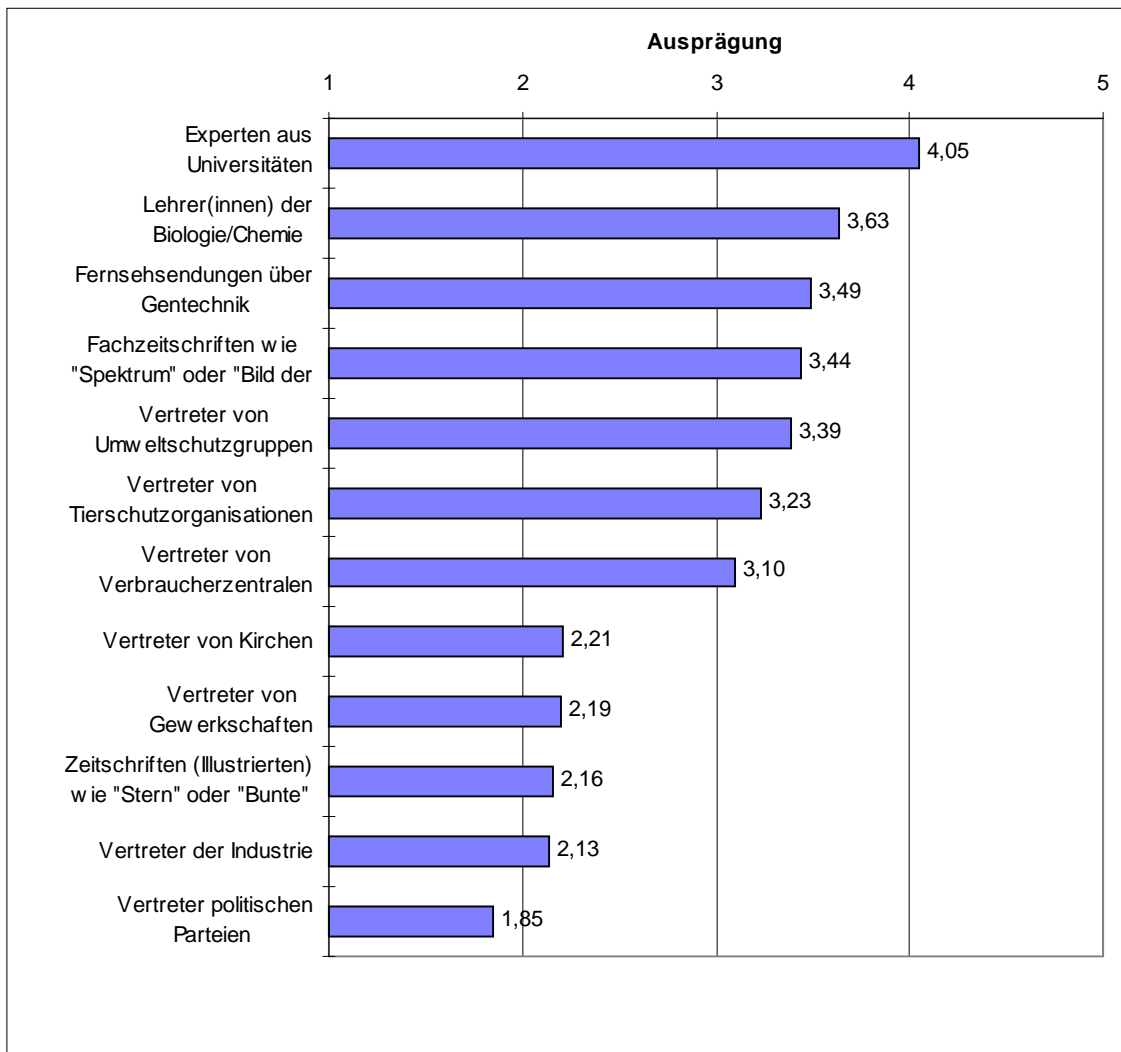
#### 4.3.7 Die Glaubwürdigkeit von Informationsquellen

Mit dem Fragebogen QU 95/01 wurde erhoben, wie glaubwürdig die den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stehenden Informationsquellen für sie sind. Die Frage hieß: „**Bitte geben Sie im folgenden an, inwieweit Sie den folgenden Informationsquellen vertrauen, daß sie wahrheitsgemäß über Gentechnik berichten.**“<sup>5</sup>

Abb. 4.26 zeigt die unterschiedliche Ausprägung der Glaubwürdigkeit.

---

<sup>5</sup> 5 = vollkommen, 4 = weitgehend, 3 = einigermaßen, 2 = etwas, 1 = nicht

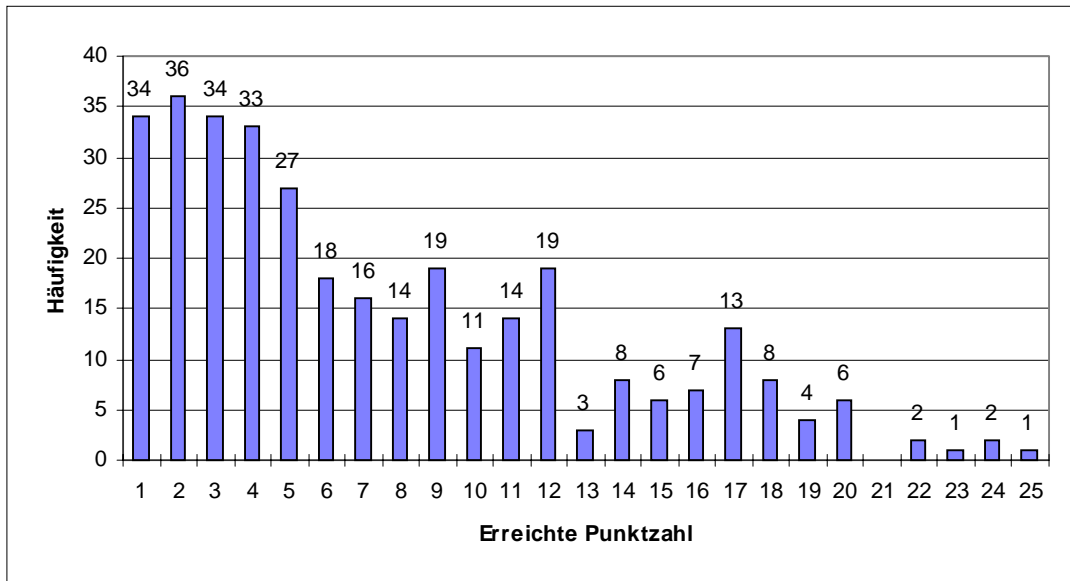


**Abbildung 4.26: Die Glaubwürdigkeit verschiedener Informationsquellen**

Demnach sind für die Schülerinnen und Schüler **Experten aus Universitäten** (also Mediziner, Biologen und Chemiker) am glaubwürdigsten, dicht gefolgt von den **Lehrerinnen und Lehrern** der Biologie und Chemie. Demgegenüber erscheinen die **Vertreter politischer Parteien** am unglaubwürdigsten.

#### 4.3.8 Wissen

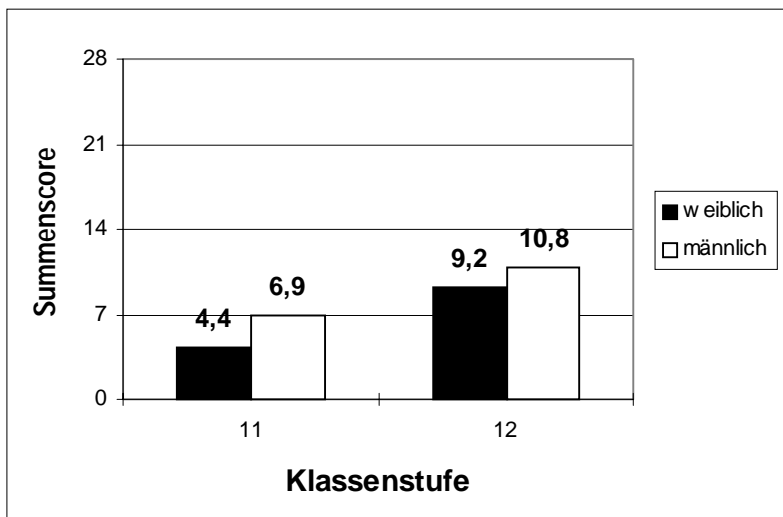
Der Wissensindex WI 95/01 ist in Form eines Lückentextes aufgebaut und beinhaltet 28 Items. Er wurde nur in den Klassen 11 und 12 vorgelegt. Die innere Konsistenz ist außerordentlich gut ( $\alpha = 0,91$ ). Der Mittelwert der eingeschränkten Gesamtgruppe (Klasse 11 und 12) liegt bei  $\bar{x} = 7,53$  ( $s = 5,68$ ). Abb. 4.27 zeigt die Verteilung.



**Abbildung 4.27: Verteilung des Wissensindex**

Wie aus Abb. 4.27 hervorgeht, ist die Verteilung deutlich linksschief (Schiefe = 0,881). Außerdem handelt es sich um eine zweigipflige Verteilung mit einer kleinen Gruppen von „Gentechnikexperten“, die einen Wert von über 12 Punkten erreichen (N = 61).

Die Aufteilung der Ergebnisse nach Klassenstufe und Geschlecht ist in Abb. 4.28 dargestellt.



**Abbildung 4.28: Die Verteilung der Ergebnisse des Wissenstests über die Klassenstufen und das Geschlecht**

Eine zweifaktorielle Varianzanalyse ergibt sowohl einen Haupteffekt Geschlecht ( $F = 13,34$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,01$ ) als auch einen Haupteffekt Klassenstufe ( $F = 59,19$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,01$ ), allerdings keine Interaktion. Das subjektive Wissen (Summe aller Items) korreliert mit dem objektiven Wissen mäßig positiv, aber hochsignifikant ( $r = 0,34$ ;  $p < 0,01$ ).

### 4.3.9 Wissen und Einstellung

Eine wichtige Fragestellung war, inwieweit die Einstellung zur Gentechnik, also die Hoffnungen und Befürchtungen, wissensbasiert ist. Aus diesem Grund wurden der Wissenstest mit den beiden Faktoren der Hoffnungen und Befürchtungen korreliert (siehe Tab 4.21).

**Tabelle 4.21: Korrelation des Wissenstests (WI) mit den Hoffnungen und Befürchtungen**

Interessenfaktor	Korrelation mit Wissensindex
	Gesamtgruppe (N = 325)
Hoffnungen Faktor 1 (Gentechnik in Medizin und Forschung)	0,17**
Hoffnungen Faktor 2 (Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion)	0,08
Befürchtungen Faktor 1 (Gentechnik in Medizin und Forschung)	- 0,02
Befürchtungen Faktor 2 (Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion)	- 0,04
** = p < 0,01	

In Tab. 4.21 ist zu sehen, dass der Wissenstest (WI95/01) nur mit dem ersten Hoffnungsfaktor (Gentechnik in Medizin und Forschung) signifikant korreliert. Allerdings ist die Höhe der Korrelation nur gering. Die Befürchtungen sind mit dem Wissen unkorreliert.



### 4.3.10 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Vor 1995 lagen nur wenige empirisch fundierte Erkenntnisse zum Verhältnis von Jugendlichen gegenüber der Gentechnik vor. Es war lediglich bekannt, dass die Deutschen der Gentechnik besonders kritisch gegenüberstehen, dass es unter den Jugendlichen große Ängste angesichts der Gentechnik gibt und dass Berichte über Gentechnik meist von naturwissenschaftlich nicht kompetenten politischen Journalisten verfasst wurden, die der Gentechnik kritisch gegenüberstehen. Ziel der Befragung war, Einstellungen, Interessen und Wissen bezüglich der Gentechnik zu erfassen und miteinander in Beziehung zu setzen. Die Untersuchung GT 95/01 war als explorative Untersuchung angelegt.

#### 4.3.10.1 Interesse

Das Interesse an verschiedenen Bereichen der Gentechnik wurde anhand eines Fragebogens erhoben, der 37 Items zu den verschiedenen Gebieten der Gentechnik enthielt. Die Faktorenanalyse der Interkorrelationen der Interessen ergab 10 gut interpretierbare Faktoren. Dies ist ein Zeichen dafür, dass die Schülerinnen und Schüler die Fragen inhaltlich sehr genau verstanden haben. Auch bei dem Vergleich der Geschlechter zeigte sich, dass man geschlechtstypische Unterschiede finden kann, z. B. dass die Schülerinnen mehr Interesse an medizinischen Anwendungen und Schüler mehr Interesse an wirtschaftlichen Möglichkeiten der Gentechnik zeigen. Die Schülerinnen und Schüler interessieren sich aber nicht nur für die biologischen Aspekte und Anwendungsmöglichkeiten in der Gentechnik, sondern auch für die ethischen Probleme der Gentechnik, bzw. für deren Lösung. Dies scheint ein wichtiger Punkt für einen künftigen Gentechnikunterricht zu sein.

#### 4.3.10.2 Retrospektivbefragung

Die Ergebnisse einer Retrospektivbefragung zeigen, dass sich das Interesse an Gentechnik erst mit 14 - 15 Jahren zu entwickeln beginnt. Vorher ist es unzweckmäßig, Gentechnik in der Schule zu unterrichten, denn im Gegensatz zu Physikinteressen (Todt & Händel, 1988), die schon im Alter von 10 Jahren stark ausgeprägt sind, zeigen sich vor dem Alter von ca. 14 Jahren keinerlei Interessen an den Themenbereichen der

Gentechnik. Daraus kann geschlossen werden, dass ein Gentechnikunterricht nicht zu früh erfolgen sollte. Die Schüler, und vor allem die Schülerinnen, zeigen auch ein besonders hohes Interesse bei ethisch-moralischen Probleme in der Gentechnik ab einem Alter von etwa 17 Jahren. Dies ist zu berücksichtigen, wenn man vorher einen Unterricht in Gentechnik in der Schule einführen will.

#### 4.3.10.3 Einstellungen

Die Einstellungen der Jugendlichen zur Gentechnik wurden auf verschiedene Arten erhoben. Es wurde nach den Hoffnungen und Befürchtungen, nach der Akzeptanz und nach der Risikobewertung gegenüber gentechnischer Aktivitäten gefragt. Auch wurde die Vertrauenswürdigkeit von Informationsquellen im Bereich der Gentechnik erhoben.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwei Aspekte von gentechnischen Aktivitäten. Diese zwei Aspekte wurden mit „Gentechnik in Medizin und Forschung“ und „Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion“ benannt. Bei gentechnischen Aktivitäten im Bereich Medizin und Forschung zeigen die Schülerinnen und Schüler wesentlich mehr Hoffnungen, bei Aktivitäten in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion mehr Befürchtungen.

Das rudimentäre Wissen wirkt sich aber durchaus auf die Bewertung einzelner Aspekte aus. So zeigen die Schülerinnen und Schüler hohe Befürchtungen bei dem Thema „Freisetzung gentechnisch veränderter Lebewesen (Mikroorganismen/Pflanzen/Tiere)“, wohingegen die Befürchtungen bei dem Thema „Einsatz von Mikroorganismen für den Umweltschutz (z. B. zum Abbau von organischen Substanzen wie Rohöl im Wasser)“ sehr niedrig sind. Offensichtlich ist den Schülerinnen und Schülern nicht klar, dass der Abbau von Rohöl durch Bakterien auch eine Freisetzung gentechnisch veränderter Bakterien bedeuten würde. Dies zeigt, dass die Herangehensweise der Jugendlichen deutlich utilitaristisch geprägt ist. Nicht die gentechnische Veränderung von Lebewesen, sondern die (subjektiv wahrgenommenen) möglichen schädlichen Folgen bestimmen die Einstellungen.

Bei dem Fragebogen zur **Akzeptanz von gentechnischen Aktivitäten** lässt sich die Rangreihe der Angaben der Studentinnen und Studenten in das Eskalationsmodell von Winnacker et al. (1997) einordnen. Interessant ist auch, dass die Schülerinnen und Schüler die Veränderung eines menschlichen Embryos, wenn eine Erbkrankheit

verhindert werden könnte, eher zulassen würden als die Verwendung von gentechnisch hergestellten Hormonen, um das Wachstum von Tieren zu fördern. Dies zeigt auch, dass die Jugendlichen nicht allgemein für oder gegen die Gentechnik sind, sondern pragmatisch damit umgehen. Sie entscheiden hier wiederum utilitaristisch: Sie sind vor allem darauf bedacht, Schaden abzuwenden, auch Schaden von Nutztieren oder die Gefahr für den Fleischkonsumenten.

Bei der **Risikobewertung** konnten sich die Schülerinnen und Schüler hier nicht im Sinne Bayrhubers (1988) für eine personalistische oder konsequentialistische Beurteilung entscheiden, sondern der Fragebogen war so angelegt, dass lediglich die Konsequenzen bewertet werden sollten, die eine gentechnische Aktivität hervorbringen könnte.

Die Jugendlichen sahen hier bei zwei Themen das größte Risiko: Das Risiko, dass gentechnisch veränderte Lebewesen in die Umwelt freigesetzt werden und dort großen Schaden anrichten (Freisetzungssangst) und das Risiko, dass Menschen nach bestimmten Kriterien gezüchtet werden könnten wie in Huxleys Roman „brave new world“ (1932).

Die Freisetzungssangst dürfte auch in der Gesamtbevölkerung recht hoch sein, aber es gab auch noch ein regionales Ereignis, das die Aufmerksamkeit für dieses Item erhöht haben könnte: In der Wetterau fand zu der Zeit der Untersuchung eine Freisetzungsdebatte statt, weil hier eine Firma gentechnisch veränderte Pflanzen freisetzen wollte. Das Feld wurde besetzt und dies war bei den Jugendlichen sehr präsent. So ist nicht auszuschließen, dass diese Gefahren überbewertet wurden.

Die zweite große Angst ist die „Züchtung eines neuen Menschen“. Das Problem hierbei ist, dass das Genom von Embryonen so verändert werden könnte, dass bestimmte Merkmale den Wünschen der Eltern entsprechen, wie z. B. Haarfarbe, Augenfarbe, Geschlecht und Intelligenz. Hierbei muss man inhaltlich natürlich zwischen der Machbarkeit und der tatsächlichen Ausführung unterscheiden. Es stellt sich die Frage, ob sich Eltern für einen Eingriff (bzw. Auslese) für ein intelligenteres Kind entscheiden würden, wenn es diese Möglichkeit gäbe. Allerdings muss man gar nicht die Gene ändern, um auf dieses Problem zu stoßen. Durch die verfügbaren diagnostischen Verfahren ist es bereits heute möglich, das Geschlecht eines Embryos sehr früh festzustellen. So zeigt sich in Indien, dass 80 % der abgetriebenen Föten weiblich sind (Reiter, 1997).

Das größte Risiko, das bei gentechnisch veränderten Lebensmitteln vermutet wird, ist, dass diese Lebensmittel in irgendeiner Weise schädlich sein könnten (z. B. allergische Reaktionen). Dieses Risiko ist schwierig einzuschätzen, da es kaum Erfahrungswerte gibt, die zeigen, in welche Richtung diese Auswirkungen gehen könnten.

Insgesamt sehen die Schülerinnen und Schüler die größten Risiken in der **Freisetzung** von gentechnisch veränderten Lebewesen, in der **Züchtung** neuer Menschen und in ethisch nicht vertretbaren Versuchen am **menschlichen Erbgut**. Weiterhin sehen zwar einige Schülerinnen und Schüler eine mögliche Gefahr, dass diese Lebewesen das gesamte Leben auf der Erde vernichten könnten, es ist aber nicht die Sicht der Mehrheit.

Im Fragebogen nach der **Glaubwürdigkeit von Informationsquellen** zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler das höchste Vertrauen in **Experten aus den Universitäten** und in **Lehrer** setzen, wohingegen nur wenige der Jugendlichen Politiker als glaubwürdig eingeschätzten. Die Frage ist, nach welchen Kriterien die Schülerinnen und Schüler diese Einschätzung vorgenommen haben. Vor allem ist es das Wissen der Universitätsexperten und der Lehrer, das sie in den Augen der Schülerinnen und Schüler kompetent machen dürfte. Andererseits ist für die Glaubwürdigkeit auch die vermutete Offenheit und Ehrlichkeit ausschlaggebend.

#### 4.3.10.4 Wissen

Das Wissen wurde anhand zweier Erhebungsinstrumente erfasst, mit einem objektiven Wissensindex und durch eine subjektive Einschätzung des eigenen Wissens. Das Vorwissen im Bereich Gentechnik war bei den Schülerinnen und Schülern sehr gering. Nur wenige hatten ein ausgeprägtes hohes Wissen bezüglich der Gentechnik. Die Schülerinnen und Schüler sind sich aber ihrer Wissensmängel durchaus bewusst: Im Vergleich subjektiven und objektiven Wissens zeigten sich deutliche Übereinstimmungen. Ein Zusammenhang zwischen Wissen und Einstellung konnte nicht gefunden werden, es zeigte sich zwar eine signifikante Korrelation zwischen dem Faktor 1 („Gentechnik in Medizin und Forschung“) der Hoffnungen und dem Wissenstest, diese Korrelation war jedoch sehr niedrig.

#### 4.3.10.5 Konsequenzen für die Lehre

Diese Ergebnisse ermutigen zu einem Unterricht, in dem u. a. auch ethisch-moralische Probleme zum Thema Gentechnik behandelt werden. Um eine Diskussion in der Klasse vorzubereiten, sollte ein Unterricht entwickelt werden, der das nötige Grundwissen zum Thema Gentechnik vermittelt, eine differenziertere Einstellung ermöglicht und Entscheidungen subjektiv sicherer macht. Für einen Unterricht, in dem ethische Aspekte vermittelt werden, ist es allerdings wichtig, dass er nicht indoktrinierend vorgeht. Als Konzept sollte deshalb auf die Value Clarification Konzeption zurückgegriffen werden. Bei diesem Konzept werden Schülerinnen und Schüler vor Probleme gestellt, zu denen sie selbst Bewertungen entwickeln sollen. Wie schon Rahts, Harmin und Simon (1966) betonten, ist es bei diesem Vorgehen zunächst nicht von Vorteil, wenn diese „Wertklärung“ in der Gruppe erfolgt, sondern sie propagieren zunächst einen Einzelunterricht. Aus diesem Grunde wurde ein Computerprogramm entwickelt, das einen Unterricht zur ethischen Bewertung der Gentechnik vorbereiten kann.

## 5 Das Programm EPROG

In diesem Kapitel wird die Entwicklung und Gestaltung des Programms EPROG beschrieben (EPROG = Ethische PRObleme in der Gentechnik). Dazu wird zunächst erörtert welche Erkenntnisse zur Gestaltung von Lernsoftware vorhanden sind. Daraus wurde dann das Prinzip entwickelt, mit dessen Hilfe das Programm EPROG entwickelt wurde.

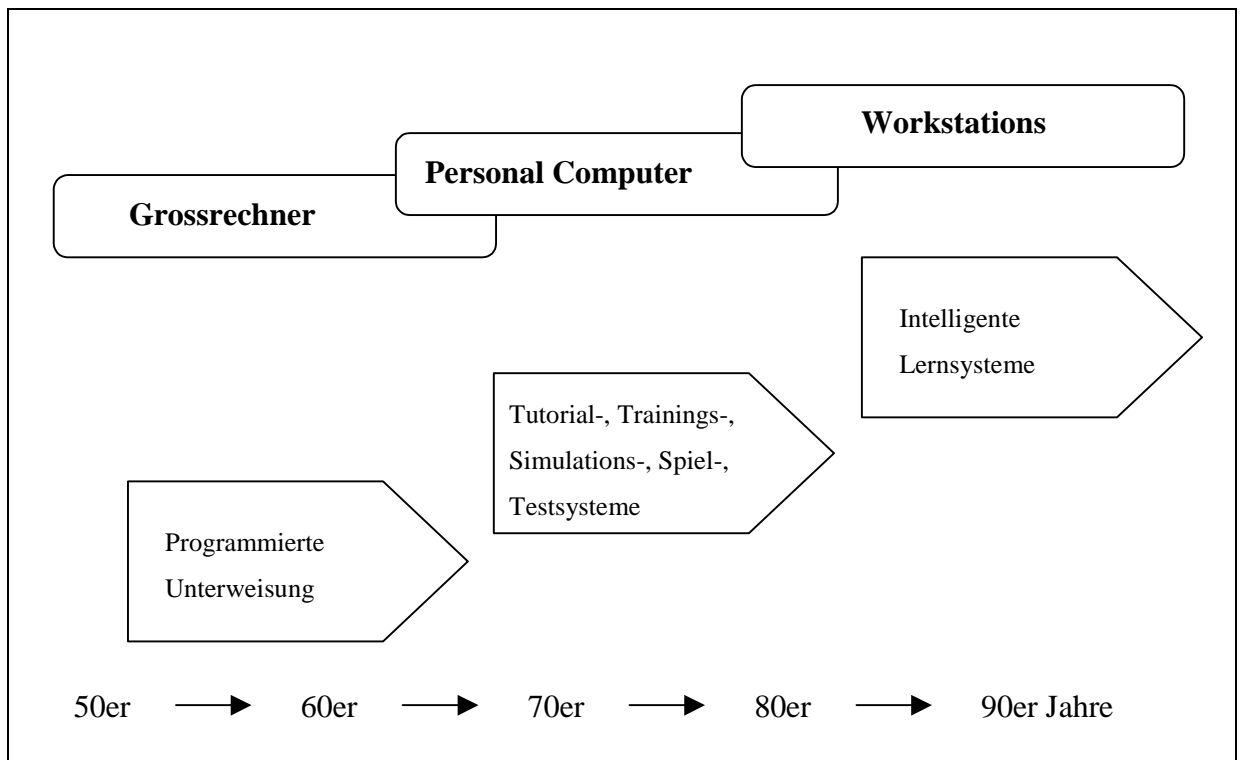
### 5.1 Lernsoftware

Die Begriffe, die ein solches Programm bezeichnen, haben sich in den letzten Jahren verändert. Der Begriff Lernprogramm wird heute relativ selten verwendet. Auch die Begriffe CUU (computerunterstützter Unterricht) und ITS (intelligente tutorielle Systeme) findet man heute nicht mehr so häufig. Dagegen spricht man heute eher von computerunterstützten Lernsystemen oder auch von Lernsoftware.

#### 5.1.1 Entwicklung computerunterstützter Ausbildung (Lernsoftware)

Nach Bodendorf (1990) lässt sich die Entwicklung der computerunterstützten Ausbildung historisch in drei Phasen einteilen, die auch mit der Entwicklung der Hardware einher geht.

In den 50er Jahren begann die Geschichte der Lernprogramme mit den sogenannten Lernmaschinen und der Programmierten Unterweisung auf Großrechnern. In den 60er und 70er Jahren kamen mit den PCs die Tutorial- und Trainingssysteme auf den Markt und in den 90er Jahren können auf Workstations „intelligente Lernsysteme“ eingesetzt werden (siehe Abb. 5.1)



**Abbildung 5.1: Entwicklung der computerunterstützten Ausbildung (nach Bodendorf, 1990)**

Begründer dieser Entwicklung war Skinner (1954). Er bemängelte in seiner Kritik an der Schule, dass dort zu wenig Verstärker eingesetzt würden. Ein Schüler bekomme in den ersten 4 Schuljahren nach seiner Schätzung nur wenige tausend Verstärker, benötigt würden aber 25.000. Dies versuchte Skinner durch *Shaping* zu erreichen. Dabei wird der Lernprozess in viele kleine Einzelschritte zerlegt und mit jeder erfolgreichen Durchführung eines Schrittes ist eine Verstärkung verbunden.

Da für diese Art von Lernen sehr viele Verstärker vonnöten seien, könne der Lehrer diese Aufgabe nicht mehr übernehmen. Da zu dieser Zeit noch keine Computer für Schulen zur Verfügung standen, schlug Skinner vor, ein billiges Gerät zu konstruieren, das diese Probleme lösen kann. Dieses Gerät wurde fortan „Lernmaschine“ genannt.

Als Ende der 50er Jahre die Rechner (Großrechner) der zweiten Generation eingeführt wurden, begann man auf ihnen, den programmierten Unterricht zu implementieren, mit mäßigem Erfolg. Es wurde zwar viel darüber veröffentlicht, aber nur wenige Anwendungen wurden über einen längeren Zeitraum betrieben. Dies lag vor allem daran, dass es sich bei diesem Programmieren Unterricht um einen *konzeptionellen Irrtum* handelte und weil nicht „der Frontalunterricht des Lehrers durch einen

Frontalunterricht des Computers ersetzt werden kann“ (Bodendorf, 1990; S. 17). Abb. 5.2 zeigt ein solches Lernprogramm.

Programm	Schüler
Reichen:	to hand
Gut!	
Kochen:	to boil
Sehr Gut!	
Öffnen:	to offer
Nein, das ist nicht richtig. Möchtest du es noch einmal probieren?	to open
OK	
Arbeiten:	to arbitrate
Nein, das ist nicht richtig. Möchtest du es noch einmal probieren?	to look
Nein, das ist nicht richtig.	
Arbeiten = to work.	
Dummkopf!	
Machen:	to make
Richtig! Weiter so	

**Abbildung 5.2: Beispiel für ein Drill- und Übungsprogramm<sup>1</sup>  
(nach Gage & Berliner, 1986)**

Der Programmierete Unterricht scheiterte aber vor allem, weil die Großrechner nicht sehr benutzerfreundlich waren, so dass der Umgang mit den Rechnern ein gehöriges Maß an

<sup>1</sup> Bemerkenswert ist an dem Beispiel auch, wie sich das Verhältnis Mensch-Computer verändert hat. Heutzutage wäre es undenkbar, wenn ein Computer den Benutzer „Dummkopf“ nennen würde.



EDV-Kenntnissen verlangte und zwar nicht um die Programme zu entwickeln, sondern zur Bearbeitung eines Lernprogramms (Bodendorf, 1990).

Die zweite Phase begann mit der Revolution der PCs (Mikrocomputer) Mitte der 70er Jahre. Diese waren wesentlich einfacher zu bedienen, sie hatten eine verbesserte Benutzeroberfläche und bessere, grafikfähige Bildschirme.

Vor allem waren sie aber auch wesentlich billiger als die Großrechner. Sie wurden zunächst als Hilfsmittel wie Diaprojektor oder Tonbandgerät eingesetzt, es wurde aber auch versucht, den Programmierten Unterricht auf PC zu übertragen. Dazu wurden zahlreiche Autorensysteme entwickelt, die es den Lehrern ermöglichten, ohne großen Programmieraufwand Lernprogramme zu erstellen. Auch der Anspruch von Lernprogrammen änderte sich.

Man glaubte nicht mehr, dass jeder Schüler jeden Stoff mit Lernprogrammen lernen könnte, sondern man ging davon aus, dass sich bestimmte Schüler, die an Selbststudium gewöhnt sind, damit leicht Wissen aneignen könnten (Bodendorf, 1990).

Die dritte Phase begann Mitte der 80er Jahre, als die „Fifth Generation Computer“ in entwickelt wurde. Dabei wurde versucht die Ansätze und Methoden der *künstlichen Intelligenz* (KI) anzuwenden. Die zu vermittelnde Information soll nicht nur in Form von Daten, Texten oder Bildern gespeichert, sondern als Wissen verfügbar sein.

‘Wissen’ bedeutet hierbei, dass z. B. neben Fakten auch deren Bedeutung in einem Kontext, inhaltliche Zusammenhänge, analytische, schlussfolgernde oder verallgemeinernde Verknüpfungsmöglichkeiten gegeben sind (Bodendorf 1990).

### 5.1.2 Begriffliche Vielfalt

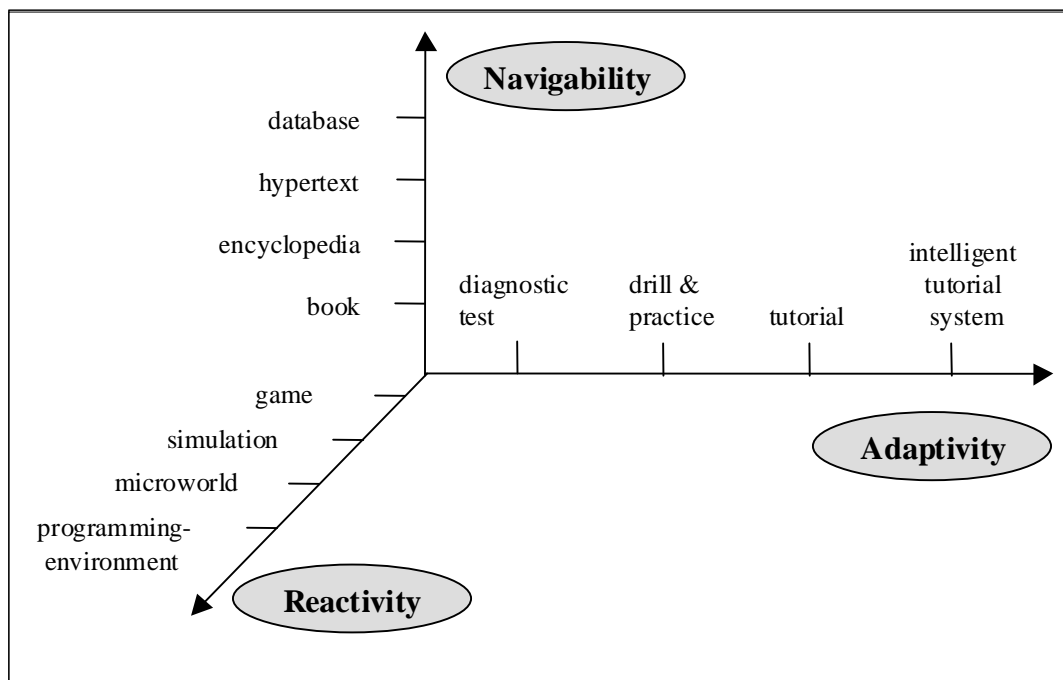
Nach Blumstengel (1998) werden computerunterstützte Lernsysteme mit verschiedenen Begriffen bezeichnet, die nicht genau abgegrenzt werden können und zwar:

- CBT: Computer Based Training
- CBI: Computer Based Instruction
- CAT: Computer Aided Teaching
- CAI: Computer Aided Instruction bzw. Computer Assisted Instruction
- CAL: Computer Aided Learning bzw. Computer Assisted Learning
- CUL: Computerunterstütztes Lernen
- CUU: Computerunterstützter Unterricht
- CBL: Computer Based Learning/Computerbasiertes Lernen

Auffallend ist, dass die Hardwarekomponente Computer in jedem Begriff auftaucht. Blumstengel (1998) weist jedoch darauf hin, dass korrekterweise *Software* als Plattform genannt werden sollte, wie es Baumgartner und Payr (1994) mit dem Begriff „Lernen mit Software“ tun.

### 5.1.3 Dimensionen von Lernprogrammen

Bei Schulmeister (1997) findet man eine Einteilung der Lernprogramme in drei Dimensionen (nach Midoro, Olimpo, Persico & Sarti, 1991) und zwar in Navigability, Reactivity und Adaptivity (siehe Abb. 5.3)



**Abbildung 5.3: Drei Dimensionen der Lernprogramme nach Midoro et al. (1991)**

Die **Navigierbarkeit** (navigability) gibt an, wie gut man sich in einem System orientieren und von einem Ort zum anderen kommen kann.

„The storage capacity of multimedia systems allows to create large pools of learning material, in which the user retrieves the information he/she needs. We will call this property of interaction *navigability* intended as the capability of retrieving the proper material from a bank of learning material.“ (Midoro et al., 1991, S. 180)

Das *Buch* (gemeint ist hier ein Buch aus Papier) steht hier noch auf einer unteren Stufe, man kann in ihm blättern, jedoch ist es relativ schwierig - vor allem ohne Stichwortverzeichnis - einen entsprechenden Begriff zu finden.

Ein *Lexikon* (encyclopedia) ist dagegen schon besser ausgestattet, die Stichworte sind alphabetisch geordnet und die einzelnen Stichpunkte haben Verweise zu anderen Stichworten.

Ein *Hypertext* ist letztendlich die Implementierung eines guten Lexikons in den Computer. Darin muss dann nicht mehr nach den einzelnen Verweisen gesucht werden, sondern man gelangt mittels im Text verankerter Hyperlinks durch einfaches Klicken mit der Maus zu den entsprechenden Textstellen.

*Database* sind komplexe Datenbanken, die nicht nur Fakten-Daten enthalten, sondern auch logische Schlussregeln, mit deren Hilfe aus den vorhandenen Datensätzen Schlussfolgerungen abgeleitet werden können, insbesondere auch solche Informationen, die sich aus diesen Datensätzen implizit ergeben.

Die **Reaktivität** (reactivity) gibt an, inwieweit das Programm auf den Benutzer reagiert. Damit ist nicht wie bei der Adaptivität ein Modell des Benutzers gemeint, sondern die Fähigkeit, dem Benutzer die Auswirkungen seiner Reaktion im Programm zu zeigen.

„Reactivity is the capability of evaluating and executing a set of functions available to the user: the system ‘reacts’ to the student’s commands by performing the related computational activities and making available their results.” (Midoro et al., 1991, S. 180)

Bei einem *Spiel* z. B. Schachspielprogramm zeigt der Computer an, wie ein virtueller Gegner reagieren könnte.

*Simulationen* bestehen aus einem interaktiv veränderbaren Computermodell eines Gegenstandsbereichs, in dem bestimmte Parameter verändert werden können. Das Programm berechnet dann die Auswirkungen auf das ganze Modell und kann sie für den Benutzer übersichtlich darstellen.

*Mikrowelten* (microworld) bestehen ebenfalls aus einem Computermodell, das durch den Benutzer verändert werden kann. Im Gegensatz zu Simulationen steht hier die Modellkonstruktion im Mittelpunkt. Der Übergang ist jedoch fließend.

In *Programmierungsumgebungen* (programming environment) sollen die Lernenden selber in eigenen Programmiersprachen oder Autorensystemen Programme entwickeln. Hierbei wird keinerlei Struktur vorgegeben, die Lernenden sollen mit Hilfe des Systems eigene Programme, Simulationen, Graphiken entwickeln.

Ein weiteres Merkmal ist die **Adaptivität** (adaptivity). Sie gibt an, wie gut sich das Programm an den Benutzer anpasst. Insbesondere spielt hierbei eine Rolle, wie gut das

Programm in der Lage ist, sich ein Bild von dem Benutzer zu machen, um dann entsprechend zu verzweigen.

“Roughly speaking, adaptivity is the ability of an instructional system to ‘adapt’ its behavior according to the user’s behavior. Purely adaptive systems embody teaching/learning strategies such as drill and practice, testing, CAI tutorials, socratic dialogues and so on.” (Midoro et al., 1991, S. 179)

Bei *diagnostischen Tests* wird die unterste Stufe dieser Fähigkeit erreicht. Ein Modell des Benutzers wird zwar erstellt, dies wird aber nur dem Benutzer (oder dem Testleiter) mitgeteilt. Das Programm benutzt dieses Modell aber nicht, um den Ablauf des Programms zu ändern.

*Drill & practice* Systeme haben keinen Anspruch auf integriertes Lernen, es geht nur darum, ein bestimmtes Wissen (z. B. Vokabeln) den Benutzern beizubringen. Sie können anhand der Anzahl der richtigen Antworten berechnen, wie gut der Benutzer ein entsprechendes Gebiet inzwischen beherrscht und sie können entsprechend angepasste Aufgaben stellen.

*Tutorielle Systeme* (tutorial) führen den Benutzer auf einem bestimmten Weg durch den Stoff. Dabei entscheidet der Computer anhand bestimmter Vorgaben, welche Programmteile ablaufen. Je nach der Reaktion des Benutzers kann z. B. in einem Test geprüft werden, ob der Schüler ein bestimmtes Niveau erreicht hat. Liegt er über einem vorgegebenen Wert (z. B. 80 % richtige Antworten), so wird zur nächsten Lerneinheit übergegangen, liegt er darunter, so muss noch einmal eine bestimmte Lerneinheit wiederholt werden. Einfacher ist es, wenn ein Eingangstest verwendet wird, nach dem entschieden wird, welches Niveau der Benutzer bezüglich des Themas hat (Experte, Mittel, Novize). Danach wird eine Lerneinheit mit der entsprechenden Schwierigkeit gestartet.

Bei den *intelligenten tutoriellen Systemen* (ITS) entscheidet das Programm nicht nur über den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, sondern auch über die angebrachten Lehrmethoden anhand der bisherigen Antworten des Benutzers. Das System soll die unterschiedliche Anforderungen der Lernenden an den Grad der Schwierigkeit des Programms anpassen. Auch die Bedürfnisse des Lernenden verändern sich im Laufe der Zeit (Wissenszuwachs) oder mit den Themengebieten (Interessen). Damit sollen die individuellen Strategien eines Lehrers simuliert (und übertroffen) werden. Eine ausführliche Darstellung der hier aufgeführten Punkte findet sich bei Blumstengel (1998).

Eine weitere Unterteilung von Lernprogrammen findet man bei Schoop & Glowalla (1992):

1. CBT (computer based training)
2. IST (Intelligente tutorielle Systeme)
3. Hypertextsysteme

### 1. CBT (computer based training)

Bei CBT erfolgt die Dialogsteuerung durch den Lehrer. Der Benutzer besitzt dabei keinerlei Einflussmöglichkeiten.

### 2. ITS (Intelligente tutorielle Systeme)

Im Gegensatz zu CBT ist die Fähigkeit des ITS-Programms, sich aufgrund der Lernerantworten ein Modell über den Lerner zu bilden und dann das Programm aufgrund dieser Informationen adaptiv zu steuern. Nach Mandl & Lesgold (1988) weisen intelligente tutorielle Systeme 4 Komponenten auf.

- a. **Wissensbasis:** Daten über das zu lernende Wissen (Text).
- b. **Lernermodell:** Ableitung aus den Handlungen des Lerners anhand seiner Rückmeldungen.
- c. **Kursplanung:** Abhängig von dem Lernermodell wird dann vom Programm die Abfolge des Programms gesteuert.
- d. **Kommunikation:** Die Interaktion zwischen System und Lerner (Texteingabe, Lichtgriffel, Touchscreen, Maus)

### 3. Hypertextsysteme

Einen ganz anderen Weg gehen die Hypertextsysteme. Dabei fehlt die Steuerung der Kursplanung durch den Computer. Die Struktur des Programms legt sich der Lerner selbst. Der Stoff ist nicht mehr (oder kaum) sequentiell geordnet, sondern nichtlinear und modular, so dass der Lernende die Abfolge selbst bestimmen kann. Nach Streitz (1990) und Hofmann (1991) gibt es vier Aspekte von Hypertextanwendungen:

- a. **Struktureller Aspekt:** Ein Hypertext besteht aus voneinander unabhängigen Informationsobjekten (nodes, dt. Knoten) und verknüpfenden Beziehungen (links).
- b. **Operationaler Aspekt:** Der Leser steuert selbst seinem Vorwissen und seiner Motivation entsprechend durch das Informationsnetz, indem er einem der im jeweiligen Knoten sichtbaren Anker zum Zielobjekt folgt. Diese Navigationsart wird als „browsing“ (stöbern) bezeichnet. In der Regel werden „graphical browser“, Strukturdiagramme, graphische Suchbäume als Navigationshilfe vom System zur Verfügung gestellt.
- c. **Medialer Aspekt:** Die Information an den Knoten kann in verschiedener Form dargestellt sein: Text, Graphik, Video, Musik, Sprache. Dabei ist zu beachten, dass die Darstellungsmodalität

- a) an den jeweiligen Inhalt angepasst ist und
- b) keine längeren Sequenzen ohne Unterbrechungsmöglichkeit angeboten werden.
- d. **Visueller Aspekt:** Hypertexte präsentieren sich stets unter einer direkt manipulierbaren, grafischen Benutzeroberfläche. Interaktionswerkzeuge sind Maus, Graphikstift oder Touch-Screen.

Die Verlagerung der Kontrolle auf den Benutzer reduziert zwar den Entwicklungsaufwand für Hypertext-Lernprogramme, bürdet aber dem Lerner mehr Verantwortung auf. Da das Programm keine Kontrolle mehr über den Lerner ausübt, kann nicht gewährleistet werden, dass der Lernende alle für sein Vorwissen adäquaten Programmteile durchlaufen hat. Es ist deswegen vor Vorteil, eine mitlaufende Beobachtung und Interpretation durchzuführen. Wegen der völligen Freiheit des Hypertextlesens ist es leicht möglich, sich im Hypertext zu verirren (lost in hyperspace). Abhilfe dabei können Suchfunktionen und abgestufte Lernpfade schaffen (Schoop, 1991). Durch die zunehmende Bekanntheit des Internets hat sich die Akzeptanz der Hypertextnavigation deutlich gesteigert. Teilweise wird dadurch eine Einführung der Benutzer überflüssig und die Akzeptanz gesteigert..

#### 5.1.4 Multimedia

Heute im Jahre 2000, neun Jahre nach dieser Einteilung, ist ein Ende der Entwicklung nicht abzusehen. Die PCs werden immer leistungsfähiger. Graphische Animationen, die noch vor wenigen Jahren Großrechner nächtelang beanspruchten, können heute auf jedem Standardrechner problemlos ablaufen. Datenspeicher im Gigabytebereich sind heute selbstverständlich. Vor allem aus diesem Grund ist es möglich, Multimedia bei vielen Lernprogramme einzusetzen.

Multimedia begann nach Schulmeister (1997) zwar schon „als das erste Klavier ins Stummfilmkino geschoben wurde.“ (S. 19), aber heute spricht man nur von Multimedia bei der Kombination von:

- Text und Bild,
- Text und Ton bzw.
- Text, Bild und Ton.

Andere Autoren (z. B. Duce et al., 1991; zitiert bei Klimsa, 1995) definieren Multimedia als:

1. Interaktion zwischen Input und Output (Interaktivität).
2. parallele Ausgabe mehrerer Medien (Graphik, Pixelbilder, Text, Video, Audio).
3. simultaner Eingabe von Daten über mehrere Geräte (Datenhandschuh, Maus, Touch-Screen, Instrumente).
4. Umsetzung einfacher Eingabesignale in komplexere Datenstrukturen (eine Geste wird aus einzelnen Positionen des Datenhandschuhs errechnet).

Dies zeigt, dass neben der Multimedialität auch Interaktivität, Multitasking und Parallelität eine wichtige Rolle spielen.

Zwischen der Konzeption und der Erstellung von Lernprogrammen besteht immer ein gewisser Konflikt: Die konzeptionelle Idee, wie ein Lernprogramm zu funktionieren hat, kommt entweder von Pädagogen, Psychologen oder Didaktikern. Die Erstellung des Programms fordert Programmierkenntnisse und eher Erfahrungen aus der Informatik. Um diese Lücke zu schließen, wurden sogenannte Autorensysteme entwickelt. Sie sollten und sollen die Entwicklung von Lernsoftware auch Nicht-Informatikern und Nicht-Programmierern ermöglichen. Schulmeister (1997) betont jedoch, dass zunächst die Autorensysteme nichts anderes leisteten als die Übertragung des programmierten Unterrichts auf den PC. Statt auf Papierstreifen stand die Information jetzt auf dem Bildschirm. Auch Streiz (1985) beklagt die einfache Übertragung von Modellen der 60er Jahr auf die Autorensysteme der 80er. Es lassen sich verschiedene Arten dieser Systeme unterscheiden. Die einfacheren Autorensysteme geben bestimmte „Frames“ vor, die der Ersteller lediglich mit Text und Bildern zu füllen hat. Dagegen kann in der wesentlich erweiterten Courseware frei programmiert werden. Moderne Courseware unterscheidet sich nicht wesentlich von höheren Programmiersprachen.

### 5.1.5 Bewertung

Schon 1986 stellten Gage & Berliner die Vorteile des programmierten Unterrichts dar:

1. Informationen über die Reaktionen des individuellen Schülers können gespeichert, wieder abgerufen und am Ende jeder einzelnen Unterrichtseinheit statistisch ausgewertet werden, so dass die Ergebnisse sofort zugänglich sind.
2. Informationen über Schülergruppen können auf die gleiche Weise statistisch ausgewertet werden.
3. Tausende von Schülern können von einem einzigen Computer Gebrauch machen, und zwar über Telefonverbindungen zu Terminals, die Tausende von Kilometern vom Computer entfernt aufgestellt sein können.

4. Informationen über die Latenz der Reaktion eines einzelnen Schülers können erhoben werden. Solche Informationen verdeutlichen, wie viel Zeit zwischen der Darbietung eines Stimulus oder einer Aufgabe und der Reaktion des Schülers verstreicht.
5. Mit Hilfe von Kopfhörer und Bildschirm kann der Schüler Unterrichtsmaterialien verarbeiten, und zwar entweder in nichtverbaler Form (z. B. Bilder, Diagramme und Filme) oder in akustischer Form (z. B. französische Vokabeln oder Grammatiksätze, oder Musikstücke). Mit einem sogenannten „Lichtgriffel“<sup>2</sup> kann der Schüler taktile reagieren: er beantwortet eine Frage, indem er mit dem Stift den Bildschirm an einem bestimmten Punkt berührt - dort, wo er glaubt, dass die Lösung abgebildet ist.

Heutzutage werden in der Literatur kaum noch „Vorteile von CUU“ aufgeführt, denn durch die Bandbreite der verschiedenen Programme und die Verbreitung von Computern ist es nicht mehr nötig, sich die Frage zu stellen, **ob** mit dem Computer gelernt wird, sondern **wie** mit dem Computer gelernt werden kann. Auch wird nicht mehr verglichen, ob man mit dem Computer oder dem Lehrer besser lernt. Eine Schule ohne Lehrer - nur mit Computern - ist heute mehr denn je undenkbar. Computer können aber dazu dienen, bestimmte Aspekte des Lernstoffs zu vermitteln. Dass dies auf einen Hawthorne-Effekt zurückzuführen sein könnte, wie dies Schlumeister (1997) darstellt, ist durchaus denkbar: Natürlich hat auch der Aspekt der Neuigkeit einen großen Effekt auf das Interesse und die Motivation des Schülers (Day & Berlyne, 1971). Deswegen ist auch die Tendenz, dass durch die technische Weiterentwicklung von Hard- und Software die Programme immer komplexer werden, durchaus positiv zu bewerten. Würden die Lernprogramme verschiedenen Inhalts in einem „normierten“ Design präsentiert werden, so könnte bald Langeweile bei den Schülerinnen und Schülern auftauchen, vor allem weil sich die Möglichkeiten der Programmierung sehr schnell ändern, so dass ein zwei Jahre altes Programm durchaus „antiquiert“ aussehen kann. Ein weiterer Effekt ist die Tatsache, dass erworbenes Wissen heutzutage nicht mehr lange aktuell ist. So zeigen Hitzges und Betzl (1994) auf, dass sich die sogenannte „Halbwertszeit“ von Wissen, also die Zeit, in der einmal erworbenes Wissen eingesetzt werden kann, immer kürzer wird. So liegt diese Halbwertszeit für berufliches Fachwissen nach Hitzges und Betzl bei 5 Jahren und für EDV-Fachwissen bei 1 Jahr. Aus diesem Grund wird es nach Blumstengel (1998) unumgänglich, sich das neue Wissen selbstgesteuert anzueignen, wobei hierfür natürlich CUU prädestiniert ist. Von Blumstengel (1998) werden aber auch wichtige Kritikpunkte angeführt:

---

<sup>2</sup> heute würde man eine Maus verwenden.



- **soziale Isolation**  
Hier wird die Gefahr gesehen, dass der Lernende vereinsamt, wenn er nur noch vor dem Computer sitzt.
- **kurzlebige Modeerscheinung**  
Die Geschichte des CUU zeigt, dass kein Programm langfristig Erfolg hatte.
- **mangelnde Interaktionsfähigkeit**  
Oft wird der Kritikpunkt hervorgehoben, dass man mit Lernprogrammen nicht wie mit einem „echten“ Lehrer interagieren kann, aber auch das kann als Vorteil gesehen werden: Gerade die Freiheit, mit der man sich unabhängig vom Lehrer mit dem Stoff beschäftigen kann, könnte neues Interesse wecken.
- **mangelnde Realitätsnähe**  
Durch das Beherrschen eines Modells (z. B. in einer Simulation) könnte es sein, dass darauf geschlossen wird, dass man auch das reale Objekt beherrscht.
- **Informationsüberflutung**  
Wenn man mit Multimedia arbeitet, muss man auch damit rechnen, dass man viele Sinneseindrücke erleben kann. Allerdings sollte die Steuerung des Programms den Lernenden selbst entscheiden lassen, ob er z. B. gleichzeitig eine Animation sehen und einen komplizierten Text hören will.
- **Informationsdiskriminierung**  
Informationsdiskriminierung kann deshalb geschehen, weil eben nur bestimmte Bevölkerungsschichten an die Soft- und Hardware herankommen.
- **Abschaffung von Büchern**  
Würde CUU flächendeckend eingesetzt werden, so könnte es zur Abschaffung von Büchern kommen. Diese Tendenz ist allerdings noch nicht zu beobachten. Falls es tatsächlich zu der Ablösung von Büchern zu elektronischen Medien kommen sollte, so sind diese sicherlich so ausgereift, dass sie die Funktion von Büchern simulieren können, jedoch mit einigen Zusatzfunktionen.
- **Mangelhafte Ergonomie und Mobilität**  
Noch ist es so, dass lieber von Papier gelesen wird als von Computerdisplays. Dies ändert sich natürlich, wenn die Information wesentlich schneller abgerufen werden kann, wie z. B. bei einem elektronischen Lexikon. Die Mobilität ist bei einzelnen Büchern immer noch größer als selbst bei Notebooks. Auch dies ändert sich mit dem Umfang der benötigten Daten. So ist sicherlich ein Taschenbuch mit einem Roman leichter zu transportieren als ein Computer, dagegen ist ein 25-bändiges Lexikon schwieriger zu transportieren als ein Notebook, auf dem diese Daten gespeichert sind.
- **Kosten-Nutzen Verhältnis**  
Insgesamt ist die Entwicklung eines Lernprogramms immer noch sehr aufwendig, und wenn es tatsächlich keinen Vorteil gegenüber dem „normalen“ Unterricht haben sollte, stellt man sich natürlich die Frage, ob dieser Aufwand überhaupt Sinn macht.

### 5.1.6 Die didaktische Konzeption des Programms EPROG

Wie in Kapitel 3.3 angedeutet ist jetzt zu entscheiden, wie ein Programm aussehen soll, mit dem man Schülern ermöglichen kann, ethisch/moralische Entscheidungen bezüglich der Gentechnik begründet zu treffen.

Ziel war es, ein Strukturprogramm im ITS-Design zu entwickeln, das mehrere Unterprogramme verwaltet, und zwar (1) ein Lernprogramm, welches mehrere Lerneinheiten zur Gentechnik enthält, (2) ein Glossar, in dem die wichtigsten Begriffe der Gentechnik erklärt werden und mittels Hypertextstruktur verbunden sind und (3) die Konfrontation mit ethisch/moralischen Dilemmata im Bereich Gentechnik. Zur Evaluation soll das Programm mit einem Pre- und Post-Test zu Wissen und Einstellung bezüglich Gentechnik ausgestattet sein und jeder Aufruf einer Seite und die Aufenthaltsdauer protokolliert werden.

Als Programmiersprache wurde das Autorensystem Multimedia ToolBook 3.0 (1994) gewählt. Es ist speziell auf die Erstellung von Lernprogrammen ausgerichtet und man kann mit ihm ohne große Programmierkenntnisse Lernprogramme entwickeln. Zudem ist es mit Hilfe der Sprache Open Script möglich, jede Art von Programm zu entwickeln. In ToolBook kann man sehr einfach Hypertextlinks erstellen und die Multimedia-Version erlaubt die Einbindung mehrerer Medien in das Programm.

Weiterhin sollte die DIN Norm 66 234 von 1988 zur Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen bei der Entwicklung des Programms berücksichtigt werden.

- **Aufgabenangemessenheit**  
Hierbei muss berücksichtigt werden, dass keine überflüssigen Pfade gegangen werden müssen, um das Ziel zu erreichen.
- **Selbstbeschreibungsfähigkeit**  
Hierbei ist das Ziel, dass das Programm ohne Einweisung bedient werden kann.
- **Steuerbarkeit**  
Die Steuerbarkeit ist dann gegeben, wenn der Benutzer die Geschwindigkeit an seine Bedürfnisse anpassen kann.
- **Erwartungskonformität**  
Hierbei ist es wichtig, dass das Programm dem Lernenden nicht eine nicht vorhandene Funktion suggeriert. Der Lernende sollte niemals von einer Reaktion des Programms überrascht werden.
- **Fehlerrobustheit**  
Eine der wichtigsten Forderungen: egal, was der Lernende tut, das Programm muss ihn immer zu seinem Ausgangspunkt zurückführen können und darf nicht einfach abstürzen.

Wie schon erwähnt, kann mit Hilfe von ToolBook ein Lernprogramm ohne Programmierkenntnisse erstellt werden. Die Formatierung der einzelnen Seiten, deren Reihenfolge und deren Verlinkung ist mittels Menüsteuerung möglich. Dennoch war es bald abzusehen, dass dies für die Erstellung des Programms nicht ausreichte. Insbesondere weil der Verlauf der einzelnen Sitzungen protokolliert werden sollte, musste die zu ToolBook gehörende Programmiersprache eingesetzt werden. Damit ist es im Prinzip möglich, die gleichen Ergebnisse wie mit höheren Programmiersprachen (z. B. Delphi oder VisualBasic) zu erzielen. ToolBook hat jedoch den Vorteil, dass die Struktur schon von vorneherein auf Lernprogramme zugeschnitten ist. Auch ist es in ToolBook möglich, die Programme zu kompilieren. Es werden bei der Kompilierung verschiedene DLLs benötigt, was bewirkt, dass die kompilierten und komprimierten Programme eine Mindestgröße von 1,6 MB haben, so dass man für den Vertrieb mindestens zwei 3,5“ Disketten benötigt. Andererseits ist die Komprimierung des Programms so gut, dass z. B. 8 MB große Programme wiederum auf zwei 3,5“ Disketten passen. Diese Überlegungen waren vor der Programmierung wichtig. Heute, seitdem das Brennen von CDs so billig geworden ist, wären diese Aspekte natürlich nicht von Bedeutung.

## 5.2 Die Realisierung des Programms EPROG

Aufgrund der im letzten Kapitel angeführten Sachverhalte, stellte sich folgende Frage: Wie kann der Umgang mit Gentechnik in der Schule sinnvoll vermittelt werden? Hauptsächlich geleitet von den Ideen von Raths, Harmin & Simon (1966) sollte erreicht werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler darüber klar werden, wie ihr Standpunkt zu den verschiedenen gentechnischen Aktivitäten ist. Insbesondere im Bereich der Gentechnik ist viel Meinung und wenig Wissen vorhanden, deswegen sollen die Schülerinnen und Schüler bevor sie diskutieren, sich zunächst einzeln ein Bild über die gentechnischen Fakten machen und ihre eigene Meinung dazu entwickeln.

Aus diesen Gründen bot sich die Realisation in einem Computerprogramm an. Dies bietet die Möglichkeit, dass alle Schülerinnen und Schüler die gleiche Information erhalten, und alle Schülerinnen und Schüler Reaktionen zeigen und Entscheidungen treffen müssen. Das Programm besteht aus verschiedenen Komponenten. Sie sollten folgende Ansprüche erfüllen:

1. Informationen zum Thema Gentechnik
2. Leichte Suche nach Informationen
3. Konfrontation mit Dilemmata aus dem Bereich der Gentechnik
4. Entscheidung über die Wahl einer Alternative.
5. Begründung der Entscheidung
6. Ansprechendes Design
7. Leichte Bedienung
8. Kompatibilität (Einsatz auf verschiedenen Bildschirmgrößen)

Die Informationen zum Thema Gentechnik wurden in zwei verschiedenen Komponenten realisiert und zwar zum einen in dem **Gentechnik-Lexikon (Gen-Lex)**, einem Hyperlink-Glossar von gentechnischen Begriffen, und zum anderen aus den Lerneinheiten, einem kleinen **Lernprogramm**, das in 10 Lektionen die Grundbegriffe der Gentechnik zu vermitteln versucht. Diese beiden Informations-Pools waren deshalb notwendig, weil davon auszugehen ist, dass die Schülerinnen und Schüler unterschiedliches Vorwissen besitzen. Die Schülerinnen und Schüler mit einem niedrigen Vorwissen können die Lerneinheiten bearbeiten und diejenigen mit einem hohen Vorwissen müssen es nicht. Falls dann bei den Dilemmata inhaltliche Fragen auftreten, können die Schülerinnen und Schüler gezielt in dem Hyperlinkglossar GenLex nachschlagen und mittels der Hyperlinks weitere Informationen abrufen.

Eine weitere Komponente war die Präsentation von **Dilemmata** aus dem Bereich Gentechnik. In diesem Modul werden die Schülerinnen und Schüler mit ausgewählten Problemen aus der Gentechnik konfrontiert und sie werden dazu aufgefordert, eine begründete Entscheidung zu treffen. Außerdem wird noch anhand eines Fragebogens das Erreichen von affektiven Lernzielen überprüft.

Es wurde versucht, ein ansprechendes Design dadurch zu erreichen, dass bei dem Lernprogramm jede Information illustriert wurde. Ziel war es, das Programm so zu gestalten, dass die Bedienung so einfach wie möglich ist und keine Unklarheiten diesbezüglich auftauchen. Aus Kompatibilitätsgründen wurde das Programm in einer Auflösung von 640 x 480 Pixel programmiert, damit sichergestellt war, dass es auf jedem Windows-Rechner lauffähig ist.

Zusätzlich zu den obengenannten Komponenten wurden noch einige Funktionen hinzugefügt, die für die Evaluation des Programms benötigt wurden. Dies waren die Protokollierung der Bearbeitungsdauer und des Bearbeitungsweges, sowie die Vorgabe

mehrerer Tests. Bei den Tests wurde das Wissen und die Einstellung zur Gentechnik vor und nach dem Bearbeiten des Programms erhoben (siehe Kapitel 6). Das Programm erhielt den Arbeitstitel EPROG (Ethische PRObleme in der Gentechnik).

Im folgenden wird nun die Realisierung der einzelnen Komponenten des Programms EPROG beschrieben. In Kapitel 6.3.1 wird gesondert die Operationalisierung der Variablen beschrieben, also die Art, wie die einzelnen Daten für die Evaluation innerhalb des Programms erhoben wurden.

### 5.2.1 Der Pre- bzw. Post-Test

Am Anfang und am Ende des Programms mussten die Pbn jeweils zwei auf den Computer adaptierte Fragebögen der Gentechnikbefragung GT 95 bearbeiten. Es handelte sich dabei um den Fragebogen WI 95/02 (Wissensindex) und H-B 95/02 (Hoffnungen/Befürchtungen).

Der WI 95/02 besteht aus einem Lückentext. Auf der linken Seite ist ein Satz dargestellt, bei dem ein Wort fehlt. In diese Lücke passt ein Wort der Antwortmöglichkeiten, die auf der rechten Seite aufgeführt sind. Der Proband kann nun eine dieser Antwortmöglichkeiten mit dem Mauszeiger anklicken und das Programm bestätigt nur, dass die entsprechende Antwort gegeben wurde: „Sie haben ‚Gentechnik‘ angeklickt“ und nach Bestätigung die Information „Diese Antwort ist richtig“ bzw. „Diese Antwort ist falsch“. An dieser Stelle wird mit Absicht eine falsche Antwort nicht korrigiert, denn am Ende des Programms wird der gleiche Test den Probanden abermals vorgegeben. Es sollte ja überprüft werden, was durch das Programm gelernt wurde und nicht durch den Test selbst. Nach dem Test wird eine Rückmeldung gegeben, wieviel Prozent der Antworten richtig waren z. B. „Die Wissensbefragung ist beendet. Herzlichen Glückwunsch! Sie haben 15 % der Fragen richtig beantwortet. Klicken Sie auf ‚weiter‘, um zu den Hoffnungen zu gelangen.“ In Abb. 5.4 ist die Bildschirmansicht des Wissensindex dargestellt.

<b>WI 95/02</b>	Aminosäure(n) Aminosäureanheftungsstelle Bakterien Chromosomen Code DNA Eiweißstoffe Fermenter Gärung Genom Mikroorganismen Myosin messenger Protein(e) Ribosomen RNA Stop-Codon transfer transgen(e) Uracil Wirkstoffe Zellkern Zellplasma
<p><b>1. Die Gentechnik befähigt durch gezielte Genübertragung Bakterien dazu, auch menschliche Eiweißstoffe zu bilden. Mittlerweile wird weltweit an der bio- und gentechnischen Herstellung von ca. 200 bis 300 neuen Wirkstoffen gearbeitet - chemisch sind es allesamt .....</b></p>	
<p><b>Lesen Sie bitte den obigen Text und überlegen Sie, welcher der Begriffe rechts in die Lücke ( ..... ) passen könnte. Klicken Sie dann mit der Maus auf den Begriff.</b></p>	

**Abbildung 5.4: Bildschirmansicht des WI 95/02**

Bei dem H-B 95/02 sollen die Probanden angeben, welche Hoffnungen und welche Befürchtungen sie bezüglich bestimmter gentechnischen Aktivitäten haben. Um diese Unterscheidung zu verdeutlichen, wurden zwei Leisten mit den Antwortmöglichkeiten unter die gentechnische Aktivität gesetzt, eine für die Hoffnungen und eine für die Befürchtungen. Um die Beantwortung zu erleichtern, war die Leiste, auf die geklickt werden sollte, grün gefärbt (aktiv) und die andere Leiste dunkelgrau (inaktiv). Abb 5.5 zeigt die Hoffnungsleiste aktiv und die Befürchtungsleiste inaktiv.

**H-B 95/02**

Wenn Sie an die Gentechnik und ihre weitere Entwicklung denken, welche Hoffnungen und welche Befürchtungen kommen Ihnen dann in den Sinn?

**1. Herstellung von lebenswichtigen menschlichen Hormonen für therapeutische Zwecke (z.B. zur Behandlung von Diabetes, Zwergwuchs usw.).**

Meine Hoffnungen hierzu sind...						
sehr groß	groß	eher groß	mittel	eher gering	gering	sehr gering

Meine Befürchtungen hierzu sind...						
sehr groß	groß	eher groß	mittel	eher gering	gering	sehr gering

**Abbildung 5.5: Bildschirmsicht des Tests H-B 95/02**

Die beiden Tests wurden jeweils vor (Pre-Test) und nach (Post-Test) dem eigentlichen Programm vorgegeben.

### 5.2.2 Die Lerneinheiten

Nach den Eingangsfragen erscheint der „Wegweiser für die Lerneinheiten“. Auf ihm sind die 10 Lerneinheiten abgebildet, die mittels Mausklick aufgerufen werden können. Nach jeder Lerneinheit erscheint wieder der Wegweiser und die schon bearbeiteten Lerneinheiten sind grün markiert (siehe Abb. 5.6).

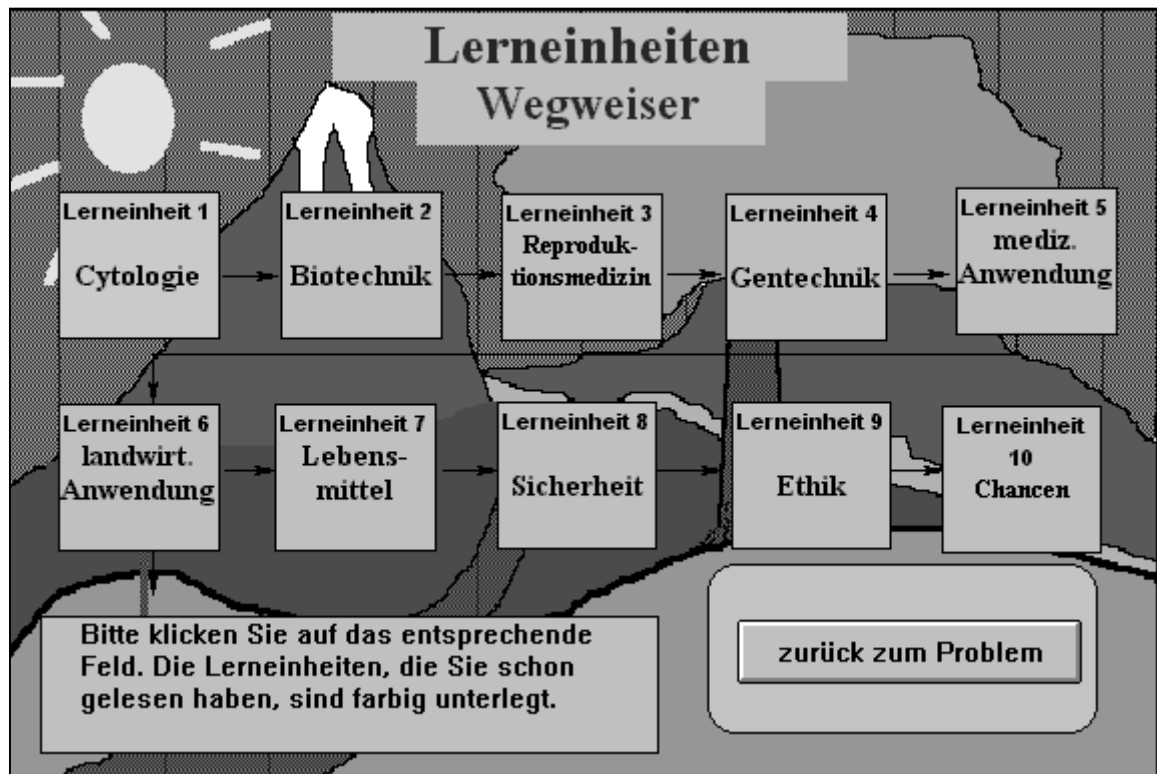


Abbildung 5.6: Bildschirmansicht des Wegweisers der Lerneinheiten

Klickt man auf den Wegweiser (Abb. 5.6) eine Lerneinheit an, so beginnt eine Lerneinheit zu diesem Thema. Die Seiten sind alle gleich aufgebaut (siehe Abb. 5.7).



In der Kopfzeile sind die Lerneinheit und die Nummer der Seite aufgeführt. Die linke Leiste ist für die Steuerung zuständig. Mit dem Nach-rechts-Pfeil gelangt man eine Seite weiter, mit dem Nach-links-Pfeil eine Seite zurück. Wenn man den Hilfe-Button anklickt, erscheint eine kurze Erklärung dieser vier Buttons. Mittels des Menü-Buttons gelangt man zurück zum „Wegweiser“. In der Mitte ist ein kurzer Text aufgeführt und rechts ein veranschaulichendes Bild. Wie schon erwähnt, wurden die Texte so formuliert, dass sie immer auf eine Seite passten, um ein Scrollen unnötig zu machen. Die Bilder wurden weitestgehend vom Autor erstellt.

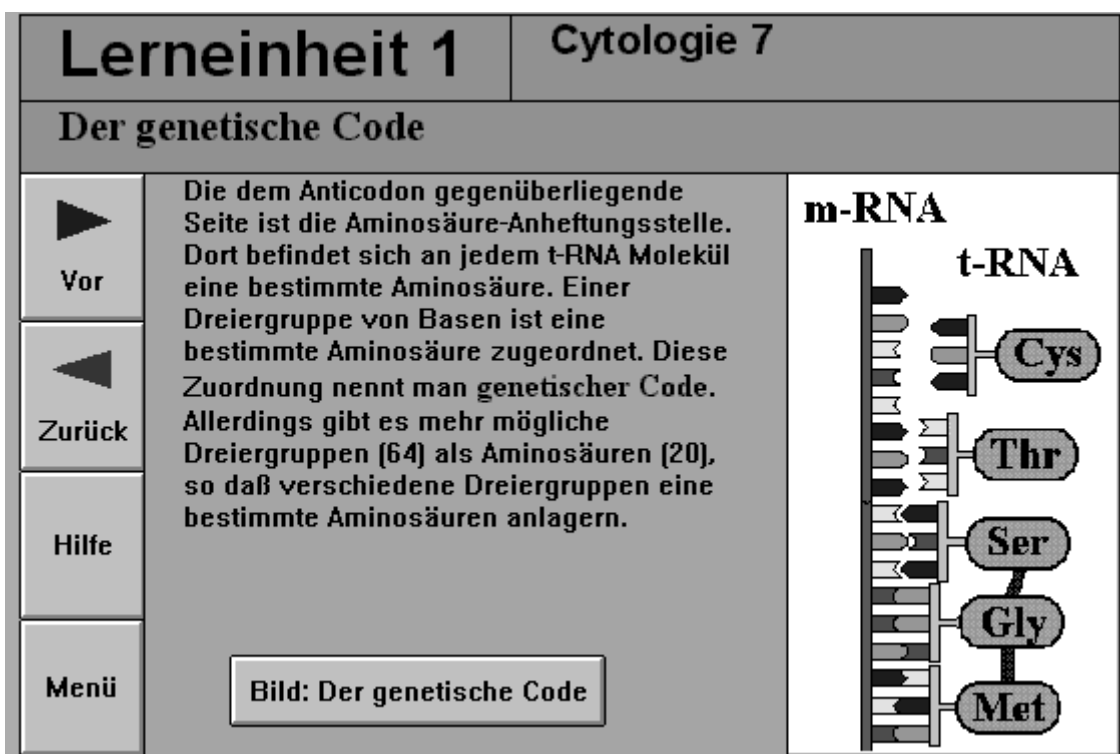


Abbildung 5.7: Bildschirmansicht einer Lerneinheit (Seite 7 der 1. Lerneinheit Cytologie)

Die Lerneinheiten sind allesamt fakultativ. Der Proband kann auch jederzeit die Lerneinheiten beenden.

### 5.2.3 Die Dilemmata (Probleme)

Nach den Lerneinheiten gelangt man zu den Dilemmata. Es erscheint zunächst eine Startseite, in der die Dilemmata erklärt werden, mit folgendem Text:

#### **Dilemmata bezüglich der Gentechnik**

Auf den nächsten Seiten werden Sie mit Problemen bezüglich der Gentechnologie konfrontiert. Bitte lesen Sie den Text aufmerksam durch.

Die Wörter in blauer Schrift können angeklickt werden, es erscheint dann eine Begriffserklärung.

Um zurück zu der Problemstellung zu kommen klicken Sie auf das Feld PROBLEM.

Danach gelangt man zu der ersten Problemstellung. In dem linken Feld ist ein bestimmtes moralisches Dilemma beschrieben. In der rechten Leiste kann man durch Klicken jederzeit zu den Lernprogrammen oder zu dem GenLex (siehe nächster Abschnitt) kommen. Abb. 5.8 zeigt die erste Problemstellung.

**Erbkrankheiten**

**Problem:**  
Sie sind gerade 20 Jahre alt und erfahren, daß ihr Vater an Chorea Huntington erkrankt ist. Da Chorea Huntington eine Erbkrankheit ist, ist es durchaus möglich, daß auch Sie daran erkranken. Heute ist es möglich festzustellen, ob dieser genetische Defekt bei einem Menschen vorliegt. Sie können also zu einer humangenetischen Beratungsstelle gehen, und sich dort untersuchen lassen, ob Sie Träger/in dieses Gens sind.

Wenn sich herausstellt, daß Sie dieses Gen nicht haben, so können Sie beruhigt sein: Sie werden diese Krankheit nicht bekommen. Wenn sich allerdings herausstellt, daß Sie dieses Gen besitzen, dann ist es sicher, daß Sie zwischen 40 und 60 Jahren an dieser Krankheit erkranken.

Sie stehen jetzt vor der Frage, ob Sie sich untersuchen lassen wollen.

Weiter

GL  
Lern  
pro  
Weiter

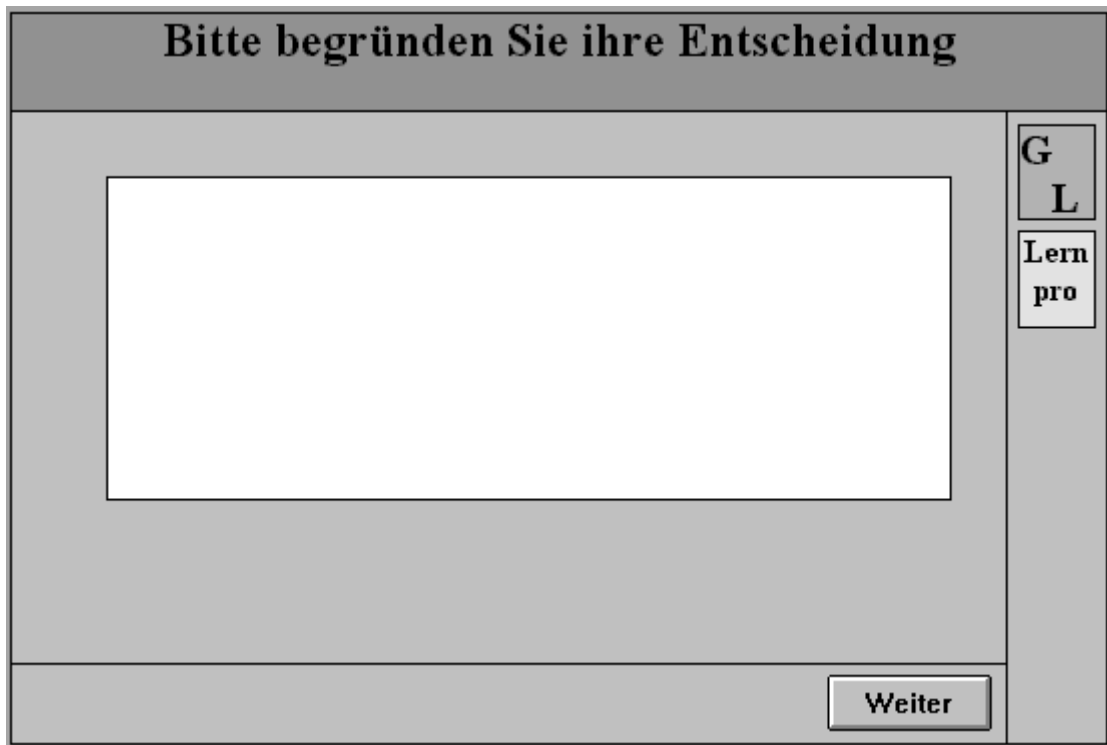
Abbildung 5.8: Bildschirmsicht der Problemstellung (Erbkrankheiten)

Als nächstes sollen die Probanden ein erstes Mal angeben, wie sie sich in einer solchen Situation entscheiden würden. Abb. 5.9 zeigt die Seite.

<b>Erbkrankheiten</b>	
<b>Wenn die Möglichkeit besteht, daß Sie an einer Erbkrankheit leiden, würden Sie sich dann untersuchen lassen, ob Sie das krankheitsauslösende Gen besitzen?</b>	<b>G</b> <b>L</b>
Ja, ich würde mich sicher untersuchen lassen!	<input type="radio"/>
Ja, ich würde mich wahrscheinlich untersuchen lassen!	<input type="radio"/>
Ich könnte mich ohne weitere Information nicht entscheiden.	<input type="radio"/>
Nein, ich würde mich wahrscheinlich nicht untersuchen lassen.	<input type="radio"/>
Nein, ich würde mich sicher nicht untersuchen lassen.	<input type="radio"/>
Lern pro	

Abbildung 5.9: Bildschirmansicht der ersten Entscheidung

Falls sich der Pb sicher oder wahrscheinlich dafür bzw. sicher oder wahrscheinlich dagegen entscheidet, gelangt er auf die Begründungsseite (Abb. 5.10). Falls er angibt, sich nicht ohne weitere Information entscheiden zu können, erscheint die Frage, welche Informationen er an dieser Stelle benötigt.



The screenshot shows a window titled "Bitte begründen Sie ihre Entscheidung". The window has a grey header bar with the title in bold black text. Below the header is a large white rectangular area for text input. To the right of this area is a vertical sidebar containing two buttons: "G L" and "Lern pro". At the bottom right of the window is a button labeled "Weiter".

**Abbildung 5.10: Bildschirmsicht der Begründung einer Entscheidung**

Auf der Begründungsseite sollen die Pbn frei ausformulieren, warum sie sich so und nicht anders entschieden haben.

Nach der Begründung der ersten Entscheidung müssen zehn Fragen beantwortet werden. Diese Fragen sollen die Verinnerlichung von Bewertungen nach Krathwohl erfassen. Abb. 5.11 zeigt den Krathwohl-Fragebogen nach Todt, Schütz und Moser (1978).

<b>Untersuchen lassen, ob man an einer Erbkrankheit leidet!</b>	<b>ja</b>	<b>nein</b>
<b>Dieses Problem ist mir schon aufgefallen.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich würde zuhören, wenn jemand mit mir über dieses Problem sprechen wollte.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich würde auch dann zuhören, wenn das Gespräch darüber sehr ausführlich und mit allen Einzelheiten erfolgte.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich wäre bereit, an der Lösung dieses Problems aktiv mitzuarbeiten.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich würde mich auch ohne Aufforderung freiwillig mit der Lösung dieses Problems beschäftigen.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich hätte Freude daran, mich mit diesem Problem näher zu beschäftigen.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich würde gern öfter über solche Dinge nachdenken und mit anderen darüber sprechen.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Die Beschäftigung mit solchen Dingen ist mir wichtiger als vieles andere.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich halte dieses Problem für wichtig und würde versuchen, andere von seiner Bedeutung zu überzeugen.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ich könnte anderen erklären, aus welchen Gründen ich solche Probleme für wichtig halte.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Bitte kreuzen Sie zu jeder Frage ein Kästchen durch Mausklick an.**

**Weiter ...**

Abbildung 5.11: Bildschirmansicht des Krathwohl-Fragebogen (Todt et al., 1978)

Der Krathwohl-Fragebogen wurde so programmiert, dass jeweils nur das Ja- oder das Nein-Kästchen des Items aktiviert werden kann. Falls der Pb sich umentscheidet, so erlischt die zuerst gegebene Antwort. Um die nächste Seite zu erreichen, muss der Pb die Weiter-Taste betätigen. Sind aber nicht alle 10 Items beantwortet, erscheint ein Fenster: „Bitte beantworten Sie alle Fragen!“.

Ist der Krathwohl-Fragebogen beantwortet, wird auf der nächsten Seite gefragt, welche Informationen noch benötigt werden. Abb. 5.12 zeigt die Informations-Seite für das Problem „Erbkrankheiten“.

**Erbkrankheiten**

**Worüber benötigen Sie mehr Informationen?**

- \* Erbkrankheiten allgemein?
- \* Chorea Huntington?
- \* genetische Defekte?
- \* humangenetische Beratungsstelle?
- \* andere Informationen

G  
L  
Lern  
pro

Weiter

**Abbildung 5.12:** Bildschirmansicht der Informations-Seite für das Problem „Erbkrankheiten“

Auf der Informations-Seite sind im Original die Begriffe nach den Sternchen blau gefärbt und damit als Hyperlink gekennzeichnet. Klickt man auf diese Begriffe, so erreicht man das Gen-Lex (Gentechnik-Lexikon) bei dem entsprechenden Schlagwort. Es ist von dort aus möglich, mittels weiterer Hyperlinks sich immer weiter in diesem Bereich zu informieren oder jederzeit zum Problem zurückzukehren. Klickt ein Proband auf „andere Informationen“ so erscheint ein Feld, in dem er seine benötigten Informationen notieren kann. Zuletzt sollen sich die Probanden ein zweites Mal entscheiden und ihre Entscheidung begründen. Dies geschieht in der gleichen Art und Weise wie bei der ersten Entscheidung (vgl. Abb. 5.9 und Abb. 5.10).

In dem Programm EPROG finden sich 5 verschiedene Dilemmata, die alle in der gleichen Weise zu bearbeiten sind. Es sind die Dilemmata zu Erbkrankheiten, Pränatal-Diagnostik, gentechnisch hergestellten Medikamenten, Lebensmittel und transgenen

Tieren. Am Schluss werden noch einmal der Wissensindex und die Hoffnungen/Befürchtungen durchlaufen.

#### 5.2.4 Das GenLex

Zusätzlich zu den Lerneinheiten wurde als Glossar ein Gentechnik-Lexikon entwickelt, in dem 323 Begriffe zum Themenbereich Gentechnik erklärt und mittels 882 Hyperlinks miteinander verknüpft sind. Abb. 5.13 zeigt die Seite DNA-Fingerabdruck aus dem GenLex.

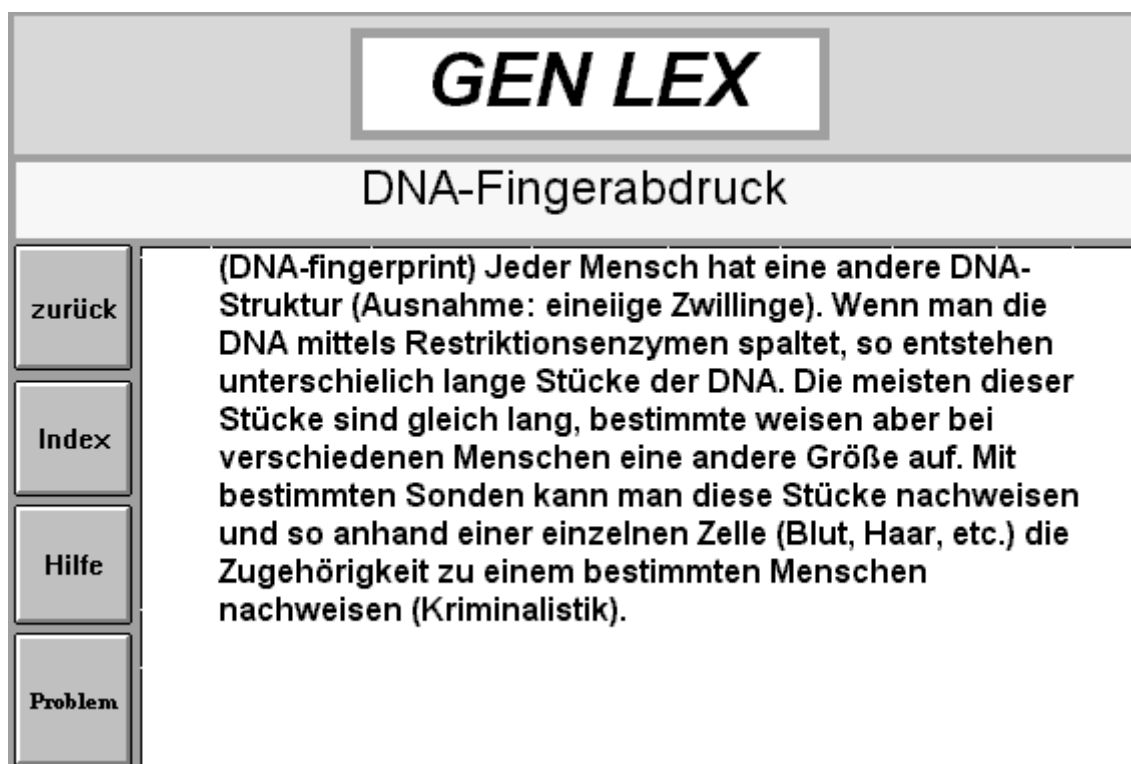


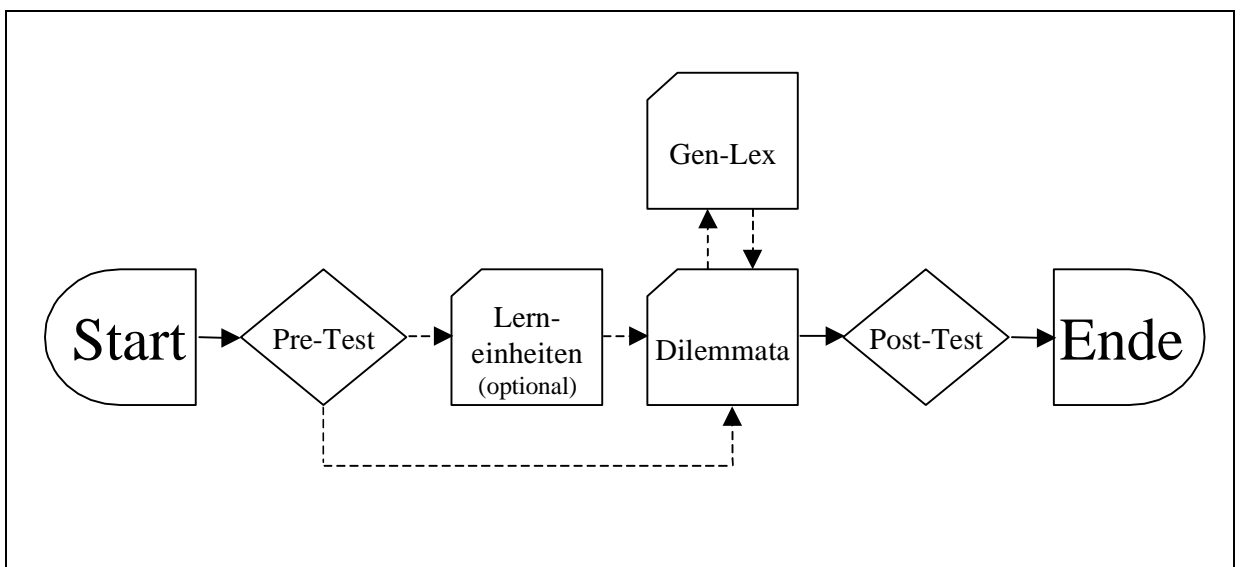
Abbildung 5.13: Bildschirmansicht der Seite „DNA-Fingerabdruck“ aus dem GenLex

Somit ist es auch möglich, das GenLex als Hypertext zu benutzen und sich damit viele Aspekte der Gentechnik selbst zu erarbeiten. Das GenLex kann, wie auch die Lerneinheiten, als eigenständiges Programm eingesetzt werden. In der vorliegenden Arbeit wird es nur als Modul in dem Programm EPROG verwendet. Wie im vorigen Abschnitt beschrieben, bietet das Programm zwischen den beiden Entscheidungen der Dilemmata mehrere Begriffe aus dem GenLex an. Klickt man auf sie, so wird das GenLex aufgerufen. Man kann dann alle Funktionen des GenLex verwenden. Um sich nicht im Programm zu verirren, gibt es das Button „Problem“, bei dessen Betätigung ein Sprung zu der Seite erfolgt, von der aus das GenLex aufgerufen wurde. Es ist auch

jederzeit während der Bearbeitung der Dilemmata möglich, das GenLex aufzurufen und mittels eines alphabetischen Registers bestimmte Begriffe zu suchen. Dazu muss das „GL“-Symbol angeklickt werden (siehe Abb. 5.8, 5.9, 5.10 und 5.12)

### 5.2.5 Die Programmstruktur

Nachdem die obengenannten Programmmodule erstellt waren, mussten sie noch entsprechend verknüpft werden. In Abb. 5.14 ist die Struktur des Programms dargestellt.



**Abbildung 5.14: Die Struktur des Programms EPROG**  
Die durchgezogenen Linien geben die Wege an, die unbedingt zu durchlaufen sind, die gestrichelten die fakultativen.

Wie man in Abb. 5.14 erkennt, beginnt das Programm mit dem obligatorischen Pre-Test. Die anschließenden Lerneinheiten können übersprungen werden. Die nachfolgenden Dilemmata müssen jedoch von jedem Probanden bearbeitet werden. An dieser Stelle kann jederzeit das Gentechnik-Lexikon (Gen-Lex) in Anspruch genommen werden. Sind diese Dilemmata bearbeitet, so wird zuletzt der Posttest vorgegeben.

Sowohl für die *Datensicherung* als auch für die *Protokollierung* war es wichtig, dass die Benutzer eindeutig zu identifizieren sind. Aus diesem Grunde wird an jeden Probanden ein **Benutzername** und ein **Passwort** vergeben. Zu Beginn des Programms müssen beide eingegeben werden. Anhand einer Datei wird überprüft, ob die Eingabe korrekt ist und es wird dem Probanden eine eindeutige Ordnungsnummer (zwischen 000 und 999) zugeordnet. Dazu werden dann bestimmte Dateinamen für die Datensicherung und Protokollierung vergeben, z.B. für die Protokollierung des Probanden 23 „prt023.dat“.



---

Im Zuge der Datensicherung wurden diese Variablen gespeichert. Zusätzlich wurde noch eine „Standortbestimmung“ durchgeführt, mit deren Hilfe eine Unterbrechung des Programms möglich wurde. Bei einem zweiten Aufruf mit demselben Benutzernamen springt das Programm an die Stelle, an der das Programm in der ersten Sitzung beendet wurde. Dazu mussten auch alle erhobenen Daten sowie die Protokollierung zwischengespeichert werden.

Das Programm enthält insgesamt 523 Bildschirmseiten und hat eine Größe von 6,9 MB.

Eine Demoversion kann man unter

**<http://www.psychol.uni-giessen.de/~goetz/downep.htm>**

herunterladen.

## 6 Evaluation

Zentraler Aspekt der vorliegenden Arbeit war die Evaluation des Programms EPROG (Ethische Probleme in der Gentechnik). Deswegen sollen zunächst die Grundprinzipien der Evaluation vorgestellt werden.

### 6.1 Darstellung der Grundprinzipien der Evaluation

Die Evaluation befasst sich mit der Bewertung von Maßnahmen oder Interventionen (Bortz & Döring, 1995). Dabei erscheint die Evaluationsforschung nicht als eigene Disziplin, sondern als eine Anwendungsvariante wissenschaftlicher Forschungsmethoden auf eine spezielle Gruppe von Fragestellungen. Die Evaluation kann verschiedene Ziele verfolgen. Will man die Wirksamkeit von Unterrichtseinheiten überprüfen, so ist die Mindestforderung, dass nach der Unterrichtseinheit bestimmte Daten erhoben werden, die Aufschluss darüber geben, ob die Schülerinnen und Schüler durch die Unterrichtseinheit etwas gelernt haben. Diese Daten müssen dem Kriterium entsprechen, das sie vorgeben vermitteln zu können. Meistens sind dies kognitive Lernziele, es können aber auch affektive sein.

Allerdings sind die Daten dieser sogenannten Post-Tests nur schwierig zu interpretieren, insbesondere wenn man nicht weiß, welche Ausprägung dieses Kriterium bei den Schülerinnen und Schülern bezüglich dieses Themas vor der Unterrichtseinheit hatte. Deswegen ist ein Pre-Test (ein Test vor dem Beginn der Unterrichtseinheit) erforderlich. Zeigt sich eine statistisch signifikante Steigerung zwischen Pre- und Post-Test, so könnte man schon von einem Effekt sprechen. Aber hat wirklich die Unterrichtseinheit einen Einfluss auf das Kriterium oder hat es sich allein durch die Zeit geändert? So ist z. B. eine Steigerung der Intelligenz und ein Wissenszuwachs mit dem Alter zu erwarten. Deshalb benötigt man in diesem Falle eine **Kontrollgruppe**, die umso bedeutsamer wird, je länger der Zeitraum zwischen Pre- und Post-Test ist. Die Gruppe, an der die Unterrichtseinheit durchgeführt wird, nennt man **Experimentalgruppe**.

Auch die Kontrollgruppe bearbeitet gleichzeitig mit der Experimentalgruppe möglichst unter den selben Bedingungen sowohl den Pre- als auch den Post-Test. Nur wenn kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bei dem Pre-Test auftritt und die Experimentalgruppe einen statistisch signifikant höheren Wert in dem Post-Test hat, kann davon ausgegangen werden, dass die Unterrichtseinheit tatsächlich

eine Wirkung gezeigt hat. Allerdings kann man nicht immer annehmen, dass sich auch ohne Unterricht an dem Kriterium etwas ändert. Es ist ein Unterschied, ob der Unterricht darauf abzielt z. B. das Sozialverhalten von Schülerinnen und Schülern im Verlauf von mehreren Jahren mittels eines bestimmten Curriculums zu verändern oder ein bestimmtes sehr eng begrenztes Wissen in relativ kurzer Zeit zu vermitteln. So kann man im ersten Fall davon ausgehen, dass sich sicherlich das Sozialverhalten von Schülerinnen und Schülern über mehrere Jahre ändern wird, auch ohne entsprechenden Unterricht, so dass eine Kontrollgruppe unbedingt notwendig ist. Im zweiten Fall kann eher davon ausgegangen werden, dass der Wissenszuwachs durch den Unterricht zustande gekommen ist. Dennoch ist auch hier eine Kontrollgruppe von Nutzen, denn durch den Vergleich der Pre-Tests kann man entscheiden, ob beide Stichproben überhaupt der gleichen Grundgesamtheit entstammen.

Oft - und insbesondere bei der Evaluation von Lernsoftware - stellt sich nicht die Frage, ob das Programm einen Effekt hatte, sondern vielmehr, ob das Programm einen größeren Effekt hat als eine herkömmliche Vermittlung. Zu diesem Zweck wird eine Experimentalgruppe II benötigt, die (möglichst in der gleichen Zeitspanne) an einem Unterricht zum gleichen Thema teilnimmt, allerdings nach einer anderen Methode. Nur wenn (wieder unter der Voraussetzung keines Unterschieds im Pre-Test) die Ergebnisse des Post-Tests in der Experimentalgruppe I statistisch signifikant höher ausfallen als die in der Experimentalgruppe II, kann die Aussage getroffen werden, dass der Unterricht in der Experimentalgruppe I wirksamer war als der Unterricht in der Experimentalgruppe II.

Für die vorliegende Arbeit wurde eine Experimentalgruppe und eine Kontrollgruppe verwendet, bei der jeweils ein Pre-Test und ein Post-Test durchgeführt wurde. In der Experimentalgruppe wurde zwischen den beiden Tests das Programm EPROG durchgeführt, die Kontrollgruppe wurde anderweitig beschäftigt.

### 6.1.1 Summative und formative Evaluation

Obwohl es mehrere mögliche Einteilungen von Evaluation gibt, sollen hier nur diese beiden Arten behandelt werden. Die summative Evaluation beurteilt zusammenfassend die Wirksamkeit einer vorgegebenen Intervention, während die formative Evaluation regelmäßig Zwischenergebnisse liefert mit dem Ziel, die laufende Intervention zu modifizieren bzw. zu verbessern (Bortz & Döring, 1995).

Während bei der summativen Evaluation am Ende einer Intervention die „Verbesserung“ statistisch überprüft und mitgeteilt wird, begleitet die formative Evaluation die Entwicklung des Interventionsverfahrens und wirkt auf dessen Verbesserung ein. Sie beinhaltet neben objektiven Variablen auch subjektive Variablen wie subjektive Bewertung der Teilnehmer oder Verbesserungsvorschläge. Die Methoden sind eher offen und qualitativ angelegt und folgen der Handlungstheorie.

In der Software-Entwicklung ist eine formative Evaluation von besonders großem Nutzen. Nach Schoop & Glowalla (1992) sollte Software-Entwicklung ein stetiger Kreislauf von Problemanalyse, Entwurfs-Spezifikation, Codierung, Anwendung und Evaluation sein.

### 6.1.2 Darstellung der vorgesehenen Methoden

Da es sich bei der zu evaluierenden Unterrichtseinheit um Lernsoftware handelt, ist sowohl eine formative als auch eine summative Evaluation sinnvoll. Die formative Evaluation wird noch in der Entwicklungsphase durchgeführt, um das Programm zu optimieren. In der summativen Evaluation soll überprüft werden, ob die erwarteten Effekte überhaupt auftreten.

In der *formativen* Evaluation wurde eine relativ frühe Programmversion von EPROG verwendet. Dabei ging es vor allem darum, mögliche Fehler zu entdecken, das Programm subjektiv bewerten zu lassen, programmtechnische Mängel aufzuspüren und die Datensicherung zu überprüfen. Außerdem sollte die Einhaltung der DIN 66234 zur Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen beachtet werden (siehe Kap. 5.1.6).

Die Kriterien, die in der *summativen* Evaluation überprüft werden sollen, sind vor allem das *Wissen* im Bereich Gentechnik, die *Einstellung* zur Gentechnik und die *Sicherheit der Entscheidung*. Die konkreten Fragestellungen waren:

- 1. Bringt die Bearbeitung des Programms EPROG eine Steigerung des Wissens mit sich?**
- 2. Verändern sich die Hoffnungen und Befürchtungen gegenüber Gentechnik durch das Programm?**
- 3. Wird die Entscheidung bei den Dilemmata durch die Präsentation der Informationen sicherer?**
- 4. Wird das Programm intensiver bearbeitet, wenn die Probleme bezüglich der Gentechnik mehr verinnerlicht sind?**

- 
- 5. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Wissen und Einstellungen (Hoffnungen und Befürchtungen) gegenüber Gentechnik?**
  - 6. Werden die Argumentationstypen nach Runtenberg (1995) konsistent verwendet?**
  - 7. Hängt die Sicherheit, mit der man sich bei einem ethisch-moralischen Dilemma im Bereich der Gentechnik entscheidet, mit der Wichtigkeit dieses Problems für den einzelnen zusammen?**

## 6.2 Durchführung der formativen Evaluation

### 6.2.1 Ziele

Ziele der formativen Evaluation waren: (1) Entdeckung von Fehlern, (2) subjektive Bewertung des Programms durch die Probanden, (3) Aufdecken von programmtechnischen Mängeln, (4) Überprüfung der Datensicherheit und (5) Einhaltung der DIN 66234.

Diese formative Evaluation wurde an 12 Studentinnen und Studenten der Psychologie der ersten Semester durchgeführt. Sie wurden gebeten, das Programm von Anfang bis Ende durchzuarbeiten und auf einem Formular positive und negative Bemerkungen zu notieren. Zusätzlich wurden die Pbn von dem Autor interviewt, welche Probleme bei der Durchführung des Programms aufgetreten waren und ob der Proband Verbesserungsvorschläge hätte. Abb 6.1 zeigt das Formular.

<p>Liebe Versuchsperson,</p> <p>vielen Dank, dass du dich bereit erklärst an diesem Versuch teilzunehmen. Ziel des Versuchs ist es, ein Computerprogramm zu optimieren. Das Computerprogramm EPROG ist selbsterklärend. Es ist lediglich am Anfang eine bestimmte Nutzererkennung einzugeben. Für Dich ist der Benutzername <b>cringo</b> und das Passwort <b>godfg</b> vorgesehen.</p> <p>Bitte folge den Anweisungen, bis Du zum letzten Bild „Ende des Programms“ gelangst bist. Beantworte bitte noch die beiden Fragen:</p>	
<b>Was mir an dem Programm gefallen hat!</b>	<b>Was mir daran nicht gefallen hat!</b>

**Abbildung 6.1: Formular der formativen Evaluation**

Der Ablauf sah folgendermaßen aus: Die Probanden meldeten sich auf einen entsprechenden Aushang hin bei dem Versuchsleiter. Es wurde dann entweder mit ihnen ein Termin ausgemacht oder sie konnten sofort mit der Durchführung beginnen. Dazu wurden sie in einen Raum im Fachbereich Psychologie der JLU Gießen gebracht.

Dort befanden sich ein Schreibtisch und ein Computer. Die Probanden wurden gebeten, sich vor den Computer zu setzen und gefragt, ob sie eine Computer-Maus bedienen können. Da dies bei allen Pbn der Fall war, konnten auch alle Pbn ohne Einführung weiterarbeiten. Die Probanden erhielten das in Abb. 6.1 gezeigte Formular, auf dem jeweils der persönliche Benutzername und das Passwort stand. Dann wurden die Pbn allein gelassen. Nach ca. fünf Minuten fragte der Versuchsleiter nach, ob es Probleme bei der Bearbeitung des Programms gäbe. Dies trat aber bei keinem Probanden auf. Die Angaben der Probanden wurden nach den verschiedenen Fragestellungen hin ausgewertet. Alle Angaben der Probanden sind im Anhang aufgeführt.

### 6.2.2 Entdeckung von Fehlern

Diese erste Kategorie war außerordentlich wichtig. Trotz mehrfacher Überprüfung des Programms war es möglich, dass noch einzelne Programmfehler nicht entdeckt waren. Da das Programm aus über 500 miteinander verknüpften Bildschirmseiten besteht, konnte nicht jede mögliche Abfolge überprüft werden. Doch durch die formative Evaluation konnten noch einige verbliebene Fehler aufgespürt werden. Die häufigste Bemänglung waren Bemerkungen wie: „Wörter aus dem Sichtfeld gerutscht“ oder „Fragen des Fragebogens unvollständig“. Tatsächlich ging der Text auf verschiedenen Seiten über den Rand hinaus, so dass er nicht zu Ende gelesen werden konnte. Auch waren bei dem Krathwohl Fragebogen einige Fragen unvollständig. Obwohl bei der Erstellung des Programms darauf geachtet wurde, dass das Programm auch für eine Bildschirmauflösung von 640 x 480 Pixel geeignet war, wurde dies offensichtlich bei diesen beiden Programmteilen übersehen. Dadurch wurde die Schrift im Verhältnis zum Feld etwas größer, so dass diese nicht mehr in das Feld passte.

Weiterhin bemerkte ein Proband, dass das Programm nach dem Aufruf des Gen-Lex zum falschen Problem zurücksprang. Der Grund war, dass bei dem Problem 4 (Lebensmittel) die gleichen Sprungbefehle wie bei Problem 5 (transgene Tiere) programmiert waren. Dies hatte dann zur Folge, dass sowohl bei Problem 4 als auch bei Problem 5 nach der Benutzung des Gen-Lex das Programm zum Problem Nr. 4 zurücksprang.

### 6.2.3 Subjektive Bewertungen

Die subjektiven Bewertungen wurden nach Kategorien geordnet und getrennt ausgewertet. Die vollständigen Antworten sind im Anhang aufgeführt.

Zu der *Bedienbarkeit* bemerkten 4 Pbn spontan, dass das Programm einfach und leicht zu bedienen ist, bzw. sie lobten die leichte Bedienbarkeit oder die Benutzerfreundlichkeit. Negative Äußerungen gab es hierzu nicht. Da die Bewertung der Bedienbarkeit durchaus positiv ausfiel, musste in dieser Hinsicht am Programm nichts geändert werden.

Der *Anregungsgehalt* wurde von den Probanden wie folgt beurteilt: 5 Pbn äußerten sich positiv darüber: Das Programm sei „nicht langweilig“, wecke „Interesse“, sei „informativ“, behandle ein „interessantes Thema“ und habe „schöne Erklärungen“. Auch hierzu gab es keine negativen Äußerungen. Auch die Bewertung des Anregungsgehalts fiel positiv aus und es mussten keine Verbesserungen erfolgen.

Zur *Gestaltung* äußerten sich 5 Probanden positiv über die Gestaltung des Programms. Insbesondere fanden die Probanden das Programm „farbenfroh“ bzw. „bunt“, „übersichtlich“, und sie lobten die Graphiken. Dagegen meinte ein Proband, dass die Farben und die Menüs zu „einfach“ wirken und ein Proband hätte gerne eine Sprachausgabe gehabt.

Bezüglich der *Ausgewogenheit* äußerten sich 3 Probanden positiv. Sie meinten, das Programm würde „beide Seiten“ darstellen und „Pro und contra Argumente“ verwenden, damit man sich eine „eigene Meinung bilden“ könne. Weiterhin wurde gewürdigt, dass die „Infos nicht die Meinung des Programmierers wiedergeben“. Ein Proband meinte jedoch, das Programm vertrete „eindeutig eine Pro-Meinung“.

Die *Selbststeuerung* des Programms wurde von 3 Probanden gelobt. Sie beurteilten es positiv, dass die Lerneinheiten, sowie das Glossar GenLex durch den Pb selbst ausgewählt werden konnten.

### 6.2.4 Programmtechnische Mängel

Weiterhin wurden noch einige Punkte bemängelt, die zwar keine Fehler waren, aber störend auf die Probanden wirkten:



- Ein Proband bemerkte die „fehlende prozentuale Auswertung“ bei dem post-Test des WI 95/02. Tatsächlich fehlte die Programmierung für die Berechnung der Prozentangabe.
- Ein Proband bemängelte, dass nach dem letzten Dilemma die Meldung „Sie sind gleich fertig“ erscheint und dann noch der Wissens- und Einstellungstest erfolgt. Außerdem wurde festgestellt, dass einige Probanden das Programm nicht bis zum Ende durchgeführt hatten, sondern vor den Schlussfragen aufhörten. Auf Nachfrage meinten einige Probanden, sie hätten gedacht, das Programm würde „jetzt wieder von vorn anfangen“.
- Ein Proband fand es negativ, dass die falsch beantworteten Fragen nicht korrigiert wurden. Dies war aber nicht möglich, da ja überprüft werden sollte, ob durch das Programm und nicht durch den Test etwas gelernt wurde.
- Ein Proband meinte, das Programm beinhalte zu viel Kontrolle. Er bekäme ein „schlechtes Gewissen“, wenn er sehe, wie viele Themen er aus dem Lernprogramm noch nicht bearbeitet hätte.

### 6.2.5 Überprüfung der Datensicherung

Wie schon erwähnt, sollten die Daten der einzelnen Tests (Wissensindex, Hoffnungen und Befürchtungen) und die aufgerufenen Seiten mit Verweildauer gespeichert werden. Bei der Überprüfung wurde dabei entdeckt, dass die Pre- und Post-Tests in der gleichen Variable gespeichert wurden und somit die Daten des Pre-Testes mit den Daten des Post-Tests überschrieben wurden. Für die formative Evaluation standen dadurch keine Daten des Pre-Testes zur Verfügung

### 6.2.6 DIN 66234

Wie in Kapitel 5.1.6 ausgeführt, sollte die DIN Norm 66 234 von 1988 zur Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen bei der Entwicklung des Programms berücksichtigt werden:

- **Aufgabenangemessenheit**  
Die Aufgabe des Programms war es, einerseits die Vermittlung von Wissen im Bereich der Gentechnik, andererseits die Fähigkeit mit Problemen im Bereich der

Gentechnik umzugehen und sicher und begründet entscheiden zu können. Ob dies gelungen ist, kann erst nach der summative Evaluation beurteilt werden.

- **Selbstbeschreibungsfähigkeit**  
Die Pbn bekamen keine Einführung in das Programm, sie waren bei der Bearbeitung auf sich allein gestellt. Da keine Schwierigkeiten auftraten, kann davon ausgegangen werden, dass die Selbstbeschreibungsfähigkeit des Programms durchaus erreicht wurde.
- **Steuerbarkeit**  
Der Proband konnte das Programm an sein eigenes Tempo anpassen, da es keinerlei Zeitvorgaben gab. Weiterhin konnte der Proband insbesondere bei den Lerneinheiten und bei dem GenLex selbst bestimmen, welche Seite er auswählt. Es wurden von keinem Probanden hierzu negative Äußerungen gemacht.
- **Erwartungskonformität**  
Im Großen und Ganzen wurden kaum unerwartete Rückmeldungen des Programms EPROG berichtet. Einzelne unerwartete Rückmeldungen, wie das Nichterscheinen der Prozentzahl beim Post-Test und das scheinbare „Wieder-von-vorn-Anfangen“, sind oben berichtet worden und mussten noch verändert werden.
- **Fehlerrobustheit**  
Bei einigen Probedurchläufen stürzte das Programm EPROG mehrere Male ab, da auf Seiten verwiesen wurde, die es nicht gab. Nachdem diese „grobe Fehler“ korrigiert worden waren, kam es in der formativen Evaluation zu keinen weiteren „Abstürzen“. Somit kann davon ausgegangen werden, dass keine Fehler mehr auftreten.

### 6.2.7 Revision des Programms EPROG

Aufgrund der formativen Evaluation wurden in dem Programm EPROG einige Änderungen durchgeführt:

1. Damit die Texte in die vorhandenen Rahmen passten, wurde bei dem Krathwohl-Fragebogen eine kleinere Schriftart gewählt (Arial, Fett, 8) und bei den Lerneinheiten eine Bildlaufleiste (Scroll-Bar) eingefügt, um es dem Probanden auf jeden Fall zu ermöglichen, den Text zu bewegen. Die Sichtbarkeit des Textes wurde dann auf mehreren Computern und mehreren Bildschirmgrößen bei der Auflösung 640 x 480 überprüft.
2. Die Sprungbefehle von den Dilemmata zum Gen-Lex wurden vollständig überarbeitet, da noch ein weiterer Sprungfehler entdeckt wurde. Die Seite, von der aus das GenLex aufgerufen wurde, wird in der Variablen MERK gespeichert, damit nach Beendigung des GenLex auf diese Seite zurückgesprungen werden kann. In der ersten Version musste bei der Programmierung der Name dieser Seite explizit ausgeschrieben

werden. In der Revision wurde mit dem OpenScript Befehl „name of this page“ automatisch der aktuelle Seitennamen der Variablen MERK zugewiesen.

3. Auch für die Berechnung der richtig gelösten Aufgaben in Prozent wurde eine entsprechende Prozedur geschrieben.

4. Damit die Pbn nicht schon vor der Bearbeitung des Post-Tests das Programm beendeten, wurde dem Post-Test ein anderer Farbhintergrund zugewiesen, so dass keine Verwechslung mit dem Pre-Test vorkommen konnte. Auch wurde der Text „Sie sind gleich fertig“ in: „So das wär's schon fast. Bitte beantworten Sie noch die Schlußfragen!“ geändert.

5. Die Zuweisung der Daten des Post-Testes wurde korrigiert, so dass nach der Durchführung des Programms sowohl die Daten des Pre-Tests als auch die Daten des Post-Tests gesichert wurden.

6. Die allgemeine Farbgebung wurde noch einmal überdacht und eine etwas dezentere Farbauswahl getroffen.

Somit erschien das Programm als verwendungsfähig und konnte nun an einer größeren Stichprobe inhaltlich evaluiert werden.

## 6.3 Summative Evaluation

Für die summative Evaluation wurde eine Kontrollgruppe und eine Experimentalgruppe verwendet. Die Variablen werden nachfolgend beschrieben.

### 6.3.1 Operationalisierung der Variablen

#### 6.3.1.1 Computerunterstützte Test-Items

Im Programm EPROG finden sich mehrere computerunterstützte Tests. Dabei erscheinen die Fragen auf dem Bildschirm und die Antworten sind durch Anklicken mit der Maus einzugeben. Die Bildschirmdarstellungen dieser Tests sind schon in Kap. 5 abgebildet. Aus diesem Grund wird auf die Abbildungen nur verwiesen.

#### a) Wissensindex

Der von Todt und Götz (1995) entwickelte Gentechnik Wissensindex (WI 95/01) wurde hierbei für die Bearbeitung am Computer adaptiert (WI 95/02).

Der WI 95/01 besteht aus einem Lückentext zu bestimmten Bereichen der Gentechnik. Für die Lücken werden auf der rechten Seite mögliche Begriffe angeboten (siehe Abb. 5.4). Aus den Items der paper-pencil Version des WI 95/01 wurden 20 Items ausgewählt, die in einer Neuberechnung der Skalenwerte Schwierigkeitsindizes von 0,1 - 0,7 und Trennschärfen von 0,2 - 0,6 besitzen. Als interne Konsistenz wurde ein Alpha von 0,87 berechnet (N = 654).

Der Wissensindex (WI 95/02) wurde jeweils zu Beginn und am Ende des Programms vorgegeben. Im Folgenden wird der erste Wissensindex als Pre-Test und der zweite Wissensindex als Post-Test bezeichnet.

#### b) Hoffnungen und Befürchtungen

Auch die Items zu den „Hoffnungen und Befürchtungen gegenüber der Gentechnik“ wurde aus der Voruntersuchung übernommen (Todt & Götz, 1995). Hier wurden alle 11 Items übernommen. Die Fragestellung lautet: “Wenn Sie an die Gentechnik und ihre weitere Entwicklung denken, welche Hoffnungen und welche Befürchtungen kommen Ihnen dann in den Sinn?”

In der computerunterstützten Version (H-B 95/02) wurden den Pbn die einzelnen Aktivitäten dargeboten (z. B. Item 1: “Herstellung von lebenswichtigen menschlichen Hormonen für therapeutische Zwecke (z.B. zur Behandlung von Diabetes, Zwergwuchs usw.)“ und die Pbn konnten auswählen, wie groß ihre Hoffnungen (sehr groß - sehr gering) und ihre Befürchtungen (sehr groß - sehr gering) bezüglich dieser Aktivität waren (siehe Abb. 5.5).

Die Skalenwerte für die Untersuchung von 1995 sind folgende: Bei den Hoffnungen ergeben sich „Schwierigkeiten“ von 2,2 - 4,0 (auf einer 7-stufigen Skala) und Trennschärfen von 0,3 - 0,6 mit einem Alpha von 0,83 und für die Befürchtungen „Schwierigkeiten“ von 2,4 - 4,2 und Trennschärfen von 0,3 - 0,6 mit

einem Alpha von 0,81 (N = 654). Auch dieser Fragebogen wurde jeweils zu Beginn und am Ende des Programms dargeboten. Die erste Erhebung der Hoffnungen wird im weiteren als Hoffnungen (Pre-Test) die zweite Erhebung als Hoffnungen (Post-Test) bezeichnet und entsprechend Befürchtungen (Pre-Test) und Befürchtungen (Post-Test).

### **c) Entscheidungen vor und nach den Informationen**

Die Pbn mussten bei jedem Dilemma zweimal eine Entscheidung treffen, wie sie sich in einer solchen Situation verhalten würden. Das erste Mal mussten sich die Pbn direkt nach der Präsentation des Dilemmas entscheiden (Abb. 5.9). Dazu konnten die Pbn aus fünf Möglichkeiten wählen, ob sie sich für oder gegen die Alternative (z. B. Abtreibung) entscheiden würden (1 = sicher dafür, 2 = wahrscheinlich dafür, 3 = keine Entscheidung möglich, 4 = wahrscheinlich dagegen, 5 = sicher dagegen). Danach hatten die Pbn die Möglichkeit, vertiefende Informationen mit Hilfe des GenLex abzurufen (Abb. 5.12). Wenn die Pbn der Meinung waren, sie hätten sich genügend informiert, mussten sie sich noch ein zweites Mal entscheiden. Die Bildschirmseiten zur zweiten Entscheidung unterschieden sich nicht von der ersten. Auch hier sollte zunächst die Entscheidung getroffen und dann schriftlich begründet werden.

### **d) Krathwohl Fragebogen**

Weiterhin wurde während jedes Dilemmas ein Fragebogen zur Überprüfung der Verinnerlichung von Bewertungen im Sinne Krathwohls et al. (1964) von Todt, Schütz und Moser (1978) verwendet. Die Items des Fragebogens beziehen sich immer auf einen bestimmten Sachverhalt, in dem Programm EPROG war das ein Dilemma aus dem Bereich Gentechnik.

Dabei sollten die Pbn angeben, wie sehr sie die Bewertung der Problematik verinnerlicht haben, mit Items von „Dieses Problem ist mir schon aufgefallen“ bis „Ich könnte anderen erklären, aus welchen Gründen ich solche Probleme für wichtig halte.“ Die Pbn sahen dabei alle 10 Items auf einmal und sollten mittels Mausclick angeben, ob sie der Aussage zustimmen können oder nicht. Abb. 5.12 zeigt die Items in der Computerdarstellung. Der Krahtwohl-Fragebogen erscheint direkt nach der Begründung der ersten Entscheidung.

### **e) Begründung der Entscheidung**

Nach jeder Entscheidung in Bezug auf die fünf Dilemmata sollten die Pbn diese Entscheidung begründen. Dazu erschien ein Textfeld mit der Instruktion: „Bitte begründen Sie Ihre Entscheidung!“ (Abb. 5.10). Die Pbn konnten dann ihre Begründung frei in ein Textfeld eingeben.

### **f) Protokollierung**

In dem Programm hat jede Seite einen eindeutigen Namen. Beim Bearbeiten des Programms wird nach Verlassen der Seite jedes Mal der Seitenname gespeichert und die Dauer, wie lange sich der betreffende Proband auf dieser Seite aufhielt. Dadurch kann man nachvollziehen, welchen Weg der Proband durch das Programm genommen hat.

### 6.3.1.2 Paper-und-Pencil Items

Zusätzlich wurden noch anhand eines kleinen Fragebogens einige Daten der Pbn aufgenommen: Alter, Geschlecht, Studiengang, Semesterzahl und subjektiv beurteiltes Wissen bezüglich Biologie, Genetik, Molekularbiologie, Biotechnologie und Gentechnologie sowie die subjektive Einschätzung der Computererfahrung.

### 6.3.2 Hypothesen

Aufgrund der oben aufgeführten Fragestellungen ergeben sich durch die Operationalisierung der Variablen folgende Hypothesen:

1. Nachdem die Pbn das Programm EPROG durchgeführt haben, sollte sich ihr Wissen erhöht haben.

Hypothese 1: In der Experimentalgruppe sind die Werte des Wissensindex im Post Test höher als im Pre-Test und im Post-Test höher als in der Kontrollgruppe.

2. Ein Ziel der Evaluation war vor allem zu untersuchen, ob sich durch das Programm die Einstellungen verändern.

Hypothese 2: In der Experimentalgruppe unterscheiden sich die Werte der Hoffnungen und Befürchtungen im Post-Test von denen im Pre-Test.

3. Steht man vor einem Dilemma in einem Themenbereich, der einem ziemlich fremd ist, so fällt die Entscheidung relativ unsicher aus. Lernt man dagegen etwas über diesen Themenbereich, so müsste die Entscheidung sicherer ausfallen.

Hypothese 3: Die Entscheidungen nach den Informationen fallen im Mittel sicherer aus als die Entscheidung vor den Informationen.

4. Eine ausgiebige Beschäftigung mit einem Thema kann ein Hinweis darauf sein, dass die Bewertung der Problematik verinnerlicht wurde. Deswegen sollte die Bearbeitungsdauer in einem positiven Zusammenhang mit dem Ergebnis des Krathwohl-Fragebogens stehen.

Hypothese 4: Die Bearbeitungsdauer korreliert mit der Verinnerlichung der Bewertung nach Krathwohl et al. (1964).

5. In der Gentechnikuntersuchung von 1995 konnte ein mäßiger Zusammenhang zwischen Wissen und Einstellung festgestellt werden. Es ist daher zu erwarten, dass dieser Zusammenhang bestätigt werden kann.

Hypothese 5: Es findet sich eine signifikante Korrelation zwischen dem Wissensindex und den Hoffnungen/Befürchtungen.

6. Sind die Pbn nicht in der Unterscheidung der ethischen Argumente nach Bayerhuber geschult, so sollte es auch so sein, dass sie nicht konsistent einen bestimmten Argumentationstyp verwenden.

Hypothese 6: Die Argumentationstypen nach Bayerhuber (1988) werden nicht konsistent verwendet.

7. Weiterhin sollte zu erwarten sein, dass ein Verinnerlichung der Bewertung eine sicherere Entscheidung bei den Dilemmata ermöglicht. Denn je mehr etwas verinnerlicht wurde, desto leichter müsste die Entscheidung dazu erfolgen.

Hypothese 7: Das Niveau der Verinnerlichung der Bewertung nach Krathwohl et al. (1964) korreliert mit der Sicherheit der Entscheidung.

### 6.3.3 Durchführung der summativen Evaluation

Die Pbn der Experimentalgruppe waren Lehramtskandidatinnen und Kandidaten eines Seminars im WS 98/99 an der Universität Gießen und Psychologiestudierende im Grundstudium, insgesamt 54. Sie wurden in den Versuchsraum geleitet und gefragt, ob sie schon einmal an einem Computer gearbeitet haben und eine Maus bedienen können. Diese Frage beantworteten alle Pbn mit „Ja“. Daraufhin wurde ihnen der Fragebogen zum Ausfüllen vorgelegt. Nachdem die Pbn dies beendet hatten, konnten sie mit der ersten Seite des Programms beginnen und der VL verließ den Raum. Nach ca. 10 Min fragte der VL nach, ob sie mit dem Programm zurechtkämen. Dies bejahten auch alle Pbn, so dass an der Durchführbarkeit sowie an der Selbstbeschreibungsfähigkeit des Programms kein Zweifel bestehen blieb.

Das Programm begann mit dem Wissenstest und der Erfassung der Hoffnungen und Befürchtungen (Pre-Tests). Danach konnten die Lerneinheiten durchgearbeitet werden. Hatten sich die Pbn dafür entschieden, die Lerneinheiten zu beenden, wurden die 5 Dilemmata dargeboten. Diese 5 Dilemmata waren folgendermaßen strukturiert:

Zuerst wurden die Pbn mit dem Problem konfrontiert. Danach sollten sich die Pbn bezüglich zweier Alternativen entscheiden und in einer freien Antwort begründen. Es folgte der Krathwohl-Fragebogen und die Frage, ob noch weitere Informationen benötigt würden und falls ja, welche dies seien. An dieser Stelle wurde dann explizit erwähnt, dass man in das GenLex wechseln könne. Zuletzt sollten sich die Pbn noch einmal zwischen den beiden Handlungsalternativen entscheiden und die Entscheidung begründen. Dann folgte das nächste Dilemma.

Nach dem 5. Dilemma wurde erneut der Wissenstest und die Hoffnungen/Befürchtungen (Post-Tests) erhoben und das Programm war beendet (Die ausführliche Beschreibung des Programms befindet sich in Kap 5.2).

Die Kontrollgruppe bestand aus 50 Lehramtskandidaten. Sie bekamen lediglich die Pre- und Post-Tests des Wissenstest und Einstellungsfragebogens (Hoffnungen und Befürchtungen) vorgelegt. Zwischen Pre- und Post Test hatten sie eine Pause von einer Stunde.



## 6.4 Darstellung der Ergebnisse

### 6.4.1 Demographische Daten

Die demographischen Daten der Experimental- sowie der Kontrollgruppe sind in Tab. 6.1 dargestellt.

**Tabelle 6.1: Die demographischen Daten**

	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe	
Anzahl	54		50	
Ø Alter in Jahren	22,07		21,20	
Geschlecht	♀	♂	♀	♂
Anzahl (%)	43 (79,6)	11 (20,4)	37 (74)	13 (26)
Studiengang	Lehramt	Psychologie	Lehramt	Psychologie
Anzahl (%)	35 (64,8)	19 (35,2)	50 (100)	0 (0)

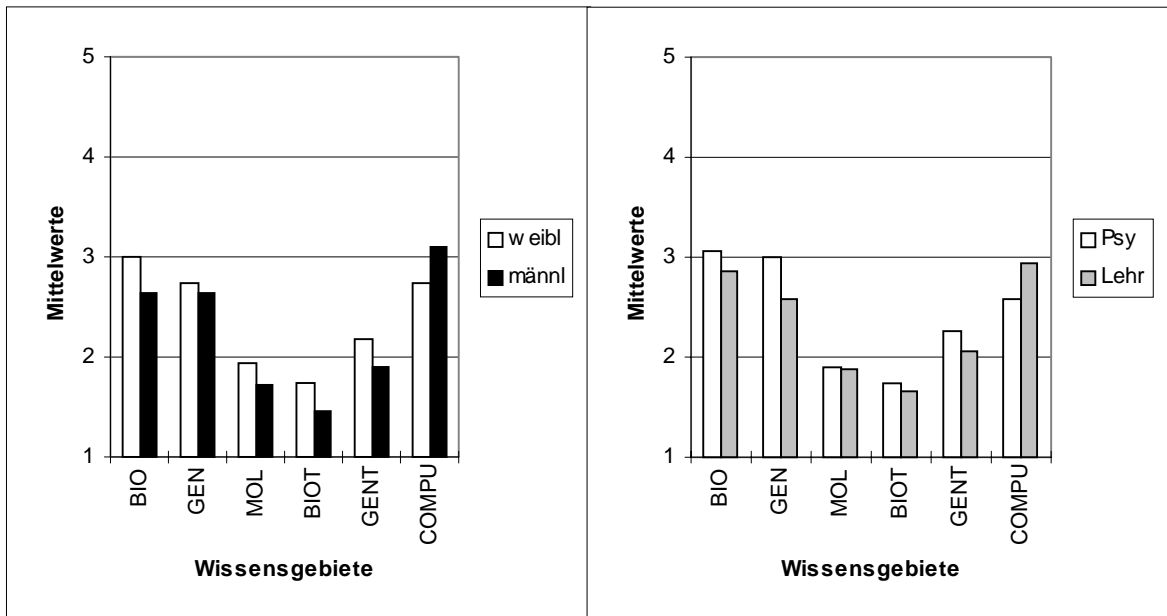
Wie in Tab. 6.1 dargestellt unterscheidet sich das Alter in den beiden Gruppen nur geringfügig (der Unterschied ist nicht signifikant,  $p > 0,05^1$ ). Es unterscheiden sich jedoch in den beiden Gruppen jeweils der Anteil Studenten und Studentinnen ( $p < 0,05^2$ ), sowie die Studiengänge in der Experimentalgruppe ( $p < 0,05^2$ ). Deswegen wurde überprüft, ob sich Studentinnen und Studenten, bzw. die Studiengänge bei dem Vorwissen unterscheiden.

---

<sup>1</sup> t-Test

<sup>2</sup> Binomial-Test

Das subjektive Wissen bezüglich Gentechnik und die Erfahrung mit Computern wurde mittels eine 5-stufigen Likert Skala erhoben (sehr gering = 1 ... sehr groß = 5). Die Ergebnisse kann man aus Abb. 6.2 und 6.3 ersehen.



**Abbildung 6.2: Das subjektive Wissen (bezogen auf das Geschlecht)**

**Abbildung 6.3: Das subjektive Wissen (bezogen auf den Studiengang)**

Die Daten beziehen sich nur auf die Experimentalgruppe, bei der Kontrollgruppe wurden diese Daten nicht erhoben.

1=sehr gering; 2 = gering; 3 = mittel; 4 = groß; 5 = sehr groß

BIO = Biologie; GEN = Genetik; MOL = Molekularbiologie;

BIOT = Biotechnik; GENT = Gentechnik; COMPU = Computerwissen

Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern und Studiengängen sind allesamt nicht signifikant. **Aus diesem Grund wird bei den nachfolgenden Ergebnissen auf eine getrennte Auswertung bezüglich Geschlecht und Studiengang verzichtet.** Bei der Kontrollgruppe wurden diese Daten nicht erhoben.

### 6.4.2 Wissensindex

Der Wissensindex bestand aus 20 Items und der so gewonnene Summenwert gibt die Anzahl richtig gelöster Items wieder. Tab. 6.2 gibt die Ergebnisse der Experimental- und der Kontrollgruppe im Pre- und Post-Test wieder.

**Tabelle 6.2: Der Wissensindex im Pre- und Post-Test der Experimental- und Kontrollgruppe**

		Experimental-Gruppe N = 54	Kontroll-Gruppe N = 54	Vergleich <b>Experimental- Kontrollgruppe</b>		
				t-Wert	df	p
Pre-Test: $\bar{x}$ (s)		12,43 (3,55)	12,60 (3,51)	0,251	102	0,802
Post-Test: $\bar{x}$ (s)		14,39 (3,85)	12,56 (3,34)	<b>-2,13</b>	<b>102</b>	<b>0,011</b>
Vergleich	t-Wert	<b>4,86</b>	- 0,23			
<b>Pre-Test</b>	df	<b>53</b>	49			
<b>Post-Test</b>	p	<b>&lt; 0,01</b>	0,819			

$\bar{x}$  = Mittelwert

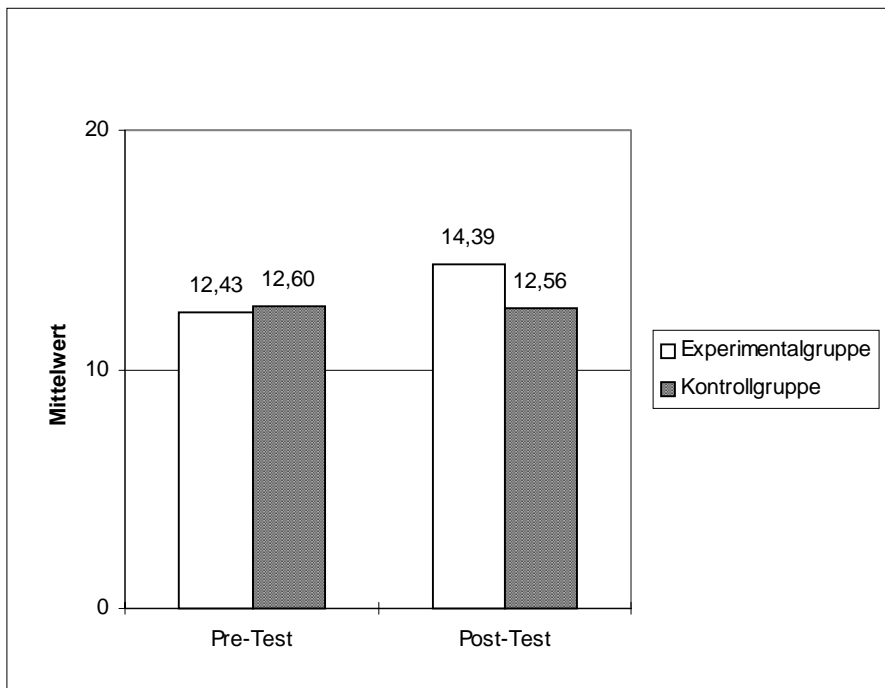
s = Standardabweichung

df = Freiheitsgrade

p = Zufallswahrscheinlichkeit

Beim Pre-Test des Wissensindex unterscheiden sich die Mittelwerte zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe nicht signifikant. Im Post-Test hingegen unterscheiden sich diese signifikant. In der Experimentalgruppe findet sich weiterhin ein signifikanter Unterschied zwischen Pre-Test und Post-Test. Dieser findet sich in der Kontrollgruppe nicht.

Von den 54 Pbn der Experimentalgruppe lösten nur 7 Pbn weniger Items im Post-Test als im Pre-Test, wohingegen 45 Pbn mehr Items im Post-Test lösten. Zur Veranschaulichung sind die Ergebnisse in Abb. 6.4 dargestellt.



**Abbildung 6.4: Wissen vor und nach der Bearbeitung des Programms**

Wie aus Abb. 6.4 zu ersehen ist, zeigen sich in der Kontrollgruppe keine Veränderungen zwischen Pre- und Post-Test, während in der Experimentalgruppe eine signifikante Steigerung des Wissens zu beobachten ist.

Hypothese 1 lautete:

**In der Experimentalgruppe sind die Werte des Wissensindex im Post Test höher als im Pre-Test und im Post-Test höher als in der Kontrollgruppe.**

Dies konnte **bestätigt** werden.

Die Korrelation zwischen dem Pre-Test des Wissensindex und dem Wissenszuwachs ( $r = -0,313$ ;  $p = 0,021$ ) zeigt weiterhin, dass die Pbn mit einem geringen Anfangswissen am meisten von dem Programm profitieren.

Wie gut die Selbsteinschätzung der Pbn war, zeigen die Korrelationen zwischen den subjektiven Einschätzungen des Wissens mit dem objektiven Wissensindex. In Tab. 6.3 sind die Korrelationen zwischen den einzelnen Selbsteinschätzungen und dem Pre- und Post-Test des Wissensindex aufgeführt.

**Tabelle 6.3: Korrelationen zwischen der subjektiven Einschätzung der verschiedenen Bereiche und dem objektiven Wissen bezüglich der Gentechnik**

Subjektives Wissen in ...	WI (pre)	WI (post)
Biologie	0,56 **	0,46 **
Genetik	0,57 **	0,58 **
Molekularbiologie	0,41 **	0,44 **
Biotechnik	0,52 **	0,34 *
Gentechnik	0,40 **	0,39 **
Computer	0,21	0,14
* = $p < 0,05$ ** = $p < 0,01$		

Wie Abb 6.3 zeigt, sind die Korrelationen zwischen den Einschätzungen des Wissens über Teilbereiche der Biotechnik und dem objektiven Wissensindex zum Thema Gentechnik alle signifikant. Dagegen zeigen sich die Korrelationen zwischen den Pre- und Post-Tests des gentechnischen Wissensindex und dem subjektiven Computerwissen als nicht signifikant. Auch die Korrelation zwischen dem Computerwissen und dem Wissenszuwachs ist nicht bedeutsam ( $r = -0,064$ ;  $p = 0,647$ ). Dies bedeutet, dass das Ausmaß der Computererfahrung keinen Einfluss auf die Ergebnisse des Wissensindex hat.

### 6.4.3 Hoffnungen und Befürchtungen

Aus der Gentechnikuntersuchung von 1995 war bekannt, dass sich die 11 Items in zwei typische Faktoren bezüglich der Hoffnungen aufteilen. Diese konnten in der vorliegenden Untersuchung ebenfalls fast identisch identifiziert werden. Die Ergebnisse sind im Vergleich zur Untersuchung von 1995 in Tab. 6.4. dargestellt.

**Tabelle 6.4: Faktorenladungen der Items des Fragebogens Hoffnungen gegenüber der Gentechnik**

Items	GT 95		EPROG	
	F I	F II	F I	F II
1. Herstellung von lebenswichtigen menschlichen Hormonen für therapeutische Zwecke (z.B. zur Behandlung von Diabetes, Zwergwuchs usw.).	<b>0,68</b>	0,17	<b>0,68</b>	-0,01
2. Analyse der Gene und Genwirkungen beim Menschen.	<b>0,51</b>	0,30	<b>0,67</b>	0,43
3. Frühzeitige Diagnose von Erbkrankheiten (mit Hilfe der Gentechnik), die sich erst im Alter von 30 oder 40 Jahren auswirken.	<b>0,74</b>	0,09	<b>0,74</b>	0,08
9. Einsatz von Mikroorganismen für den Umweltschutz (z. B. zum Abbau von organischen Substanzen wie Rohöl im Wasser)	<b>0,56</b>	0,20	<b>0,56</b>	0,27
10. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in bestimmten Körperzellen (wobei die Gene nicht vererbt werden).	<b>0,81</b>	0,14	<b>0,80</b>	0,15
11. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in Keimzellen (wird vererbt, d. h. der Nachwuchs wäre dann gesund).	<b>0,78</b>	0,14	<b>0,81</b>	0,08
4. Gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen zur Ertragssteigerung.	0,19	<b>0,79</b>	0,23	<b>0,77</b>
5. Gentechnische Veränderung von Nutztieren, z.B. zur Erhöhung der Fleischproduktion.	0,17	<b>0,83</b>	-0,03	<b>0,85</b>
7. Gentechnische Behandlung von Lebensmitteln zur Verbesserung ihrer Genießbarkeit oder ihrer Haltbarkeit.	0,22	<b>0,77</b>	0,18	<b>0,78</b>
8. Freisetzung gentechnisch veränderter Lebewesen (Mikroorganismen/Pflanzen/Tiere).	0,10	<b>0,78</b>	0,20	<b>0,81</b>
6. Die Analyse des menschlichen DNA - „Fingerabdrucks“ (Identifikation von Personen an Hand weniger Körperzellen).	0,33	0,38	0,46	0,34

In der Spalte GT 95 sind die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung von 1995 dargestellt, in der Spalte EPROG die Daten des Pre-Tests der Experimentalgruppe der Evaluationsstudie (Hauptkomponentenanalyse mit Varimaxrotation, Abbruchkriterium: Eigenwert <1)

In Tab. 6.4 zeigt Item 6 bei beiden Faktoren keine besonders hohe Ladung  $\geq 0,5$ . Es wurde deshalb eliminiert. Die übrigen Items wurden in zwei Skalen zusammengefasst, und wie bei der Untersuchung von 1995 benannt. Faktor I (Items 1,2,3,9,10,11):

**Gentechnik in Medizin und Forschung**, Faktor II: (Items 4,5,7,8) **Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion**.

Da sich sowohl bei den Hoffnungen im Post-Test als auch bei den Befürchtungen im Pre- und Post-Test die gleichen Faktoren ergaben, können nun diese 16 Skalen miteinander verglichen werden. Tab. 6.5 zeigt die interne Konsistenz (Kronbachs Alpha) dieser Skalen.

**Tabelle 6.5: Die innere Konsistenz der Hoffnungen und Befürchtungen der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe (Kronbachs Alpha)**

		Faktor I		Faktor II	
		Gentechnik in Medizin und Forschung		Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion	
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Experi- mental- gruppe	Hoffnungen	0,83	0,84	0,84	0,86
	Befürchtungen	0,77	0,80	0,77	0,85
Kontroll- gruppe	Hoffnungen	0,80	0,78	0,81	0,85
	Befürchtungen	0,76	0,79	0,75	0,80

Wie man in Tab. 6.5 erkennt, zeigen alle Skalen eine gute interne Konsistenz. Als nächstes sollen diese Skalen hinsichtlich der Hypothesen betrachtet werden, ob sich tatsächlich die Hoffnungen bzw. die Befürchtungen durch die Bearbeitung des Programms EPROG verändern. Um die beiden Faktoren vergleichen zu können wurden die Skalensummen durch die Anzahl der Items geteilt, so dass beide in der Spannweite von 1 (sehr gering) bis 7 (sehr groß) vorliegen. Als erstes soll der Faktor 1 (Gentechnik in Medizin und Forschung) betrachtet werden (siehe Abb. 6.5 und 6.6).

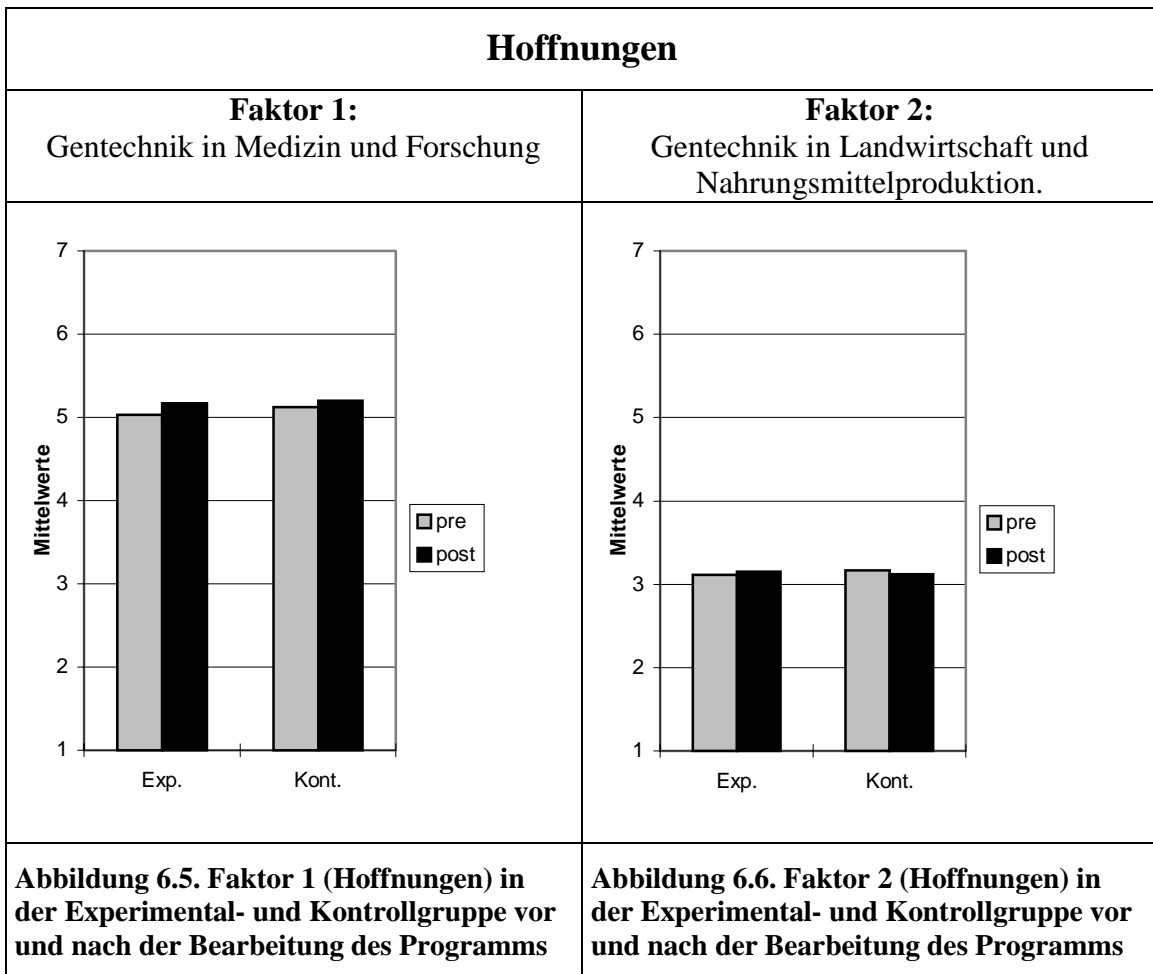
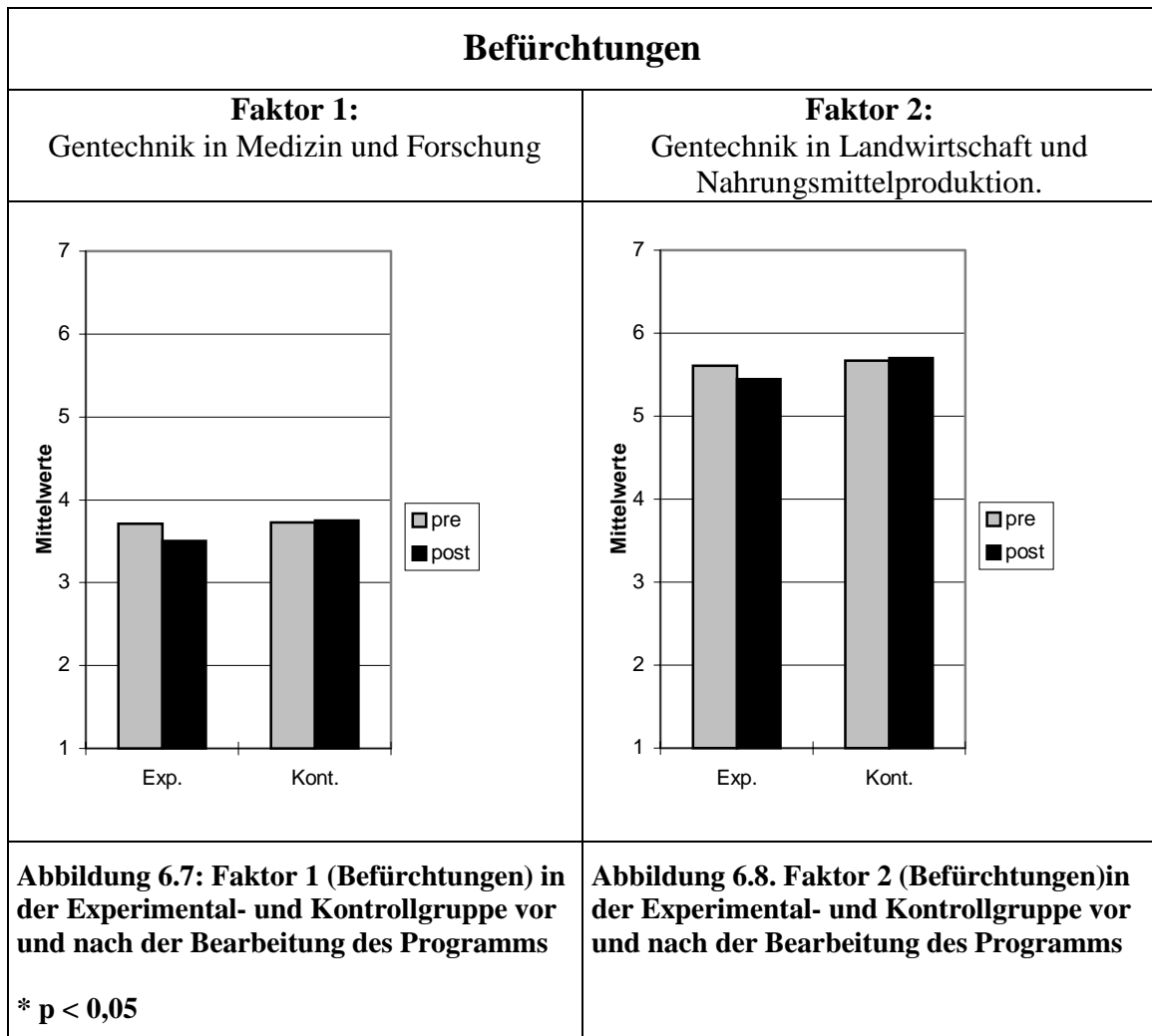


Abb. 6.5 und 6.6 zeigt zunächst die durchschnittlichen Hoffnungen in den beiden Faktoren. Es fällt auf, dass sich die Werte im Pre- und Post-Test sowie in Experimental- und Kontrollgruppe kaum unterscheiden (es finden sich auch keine signifikanten Mittelwertsunterschiede). Demgegenüber zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den Werten des Faktors 1 und denen des Faktors 2. Tab. 6.6 zeigt die Zufallswahrscheinlichkeit der Mittelwertsunterschiede zwischen den beiden Faktoren.

**Tabelle 6.6: Mittelwertsdifferenzen der Hoffnungswerte zwischen Faktor 1 und 2**

		<b>t-Wert</b>	<b>df</b>	<b>p</b>
<b>Experimentalgruppe</b>	<b>Pre-Test</b>	11,46	53	< 0,001
	<b>Post Test</b>	12,37	47	< 0,001
<b>Kontrollgruppe</b>	<b>Pre-Test</b>	10,87	49	< 0,001
	<b>Post Test</b>	11,62	44	< 0,001





In Abb. 6.7 und 6.8 erkennt man, dass die Befürchtungen in der Experimentalgruppe im Post-Test zurückgehen. Diese Differenz ist allerdings nur im Faktor 1 signifikant ( $t = 2,45$ ;  $df 47$ ;  $p = 0,015$ ). In der Kontrollgruppe zeigt sich auch kein signifikanter Unterschied zwischen Pre- und Post-Test. Auch bei den Befürchtungen zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Werten des Faktors 1 und denen des Faktors 2 (siehe Tab. 6.7).

**Tabelle 6.7: Mittelwertsdifferenzen der Befürchtungswerte zwischen Faktor 1 und 2**

		<b>t-Wert</b>	<b>df</b>	<b>p</b>
<b>Experimentalgruppe</b>	<b>Pre-Test</b>	-14,23	53	< 0,001
	<b>Post Test</b>	-11,93	47	< 0,001
<b>Kontrollgruppe</b>	<b>Pre-Test</b>	-13,07	49	< 0,001
	<b>Post Test</b>	-11,26	44	< 0,001

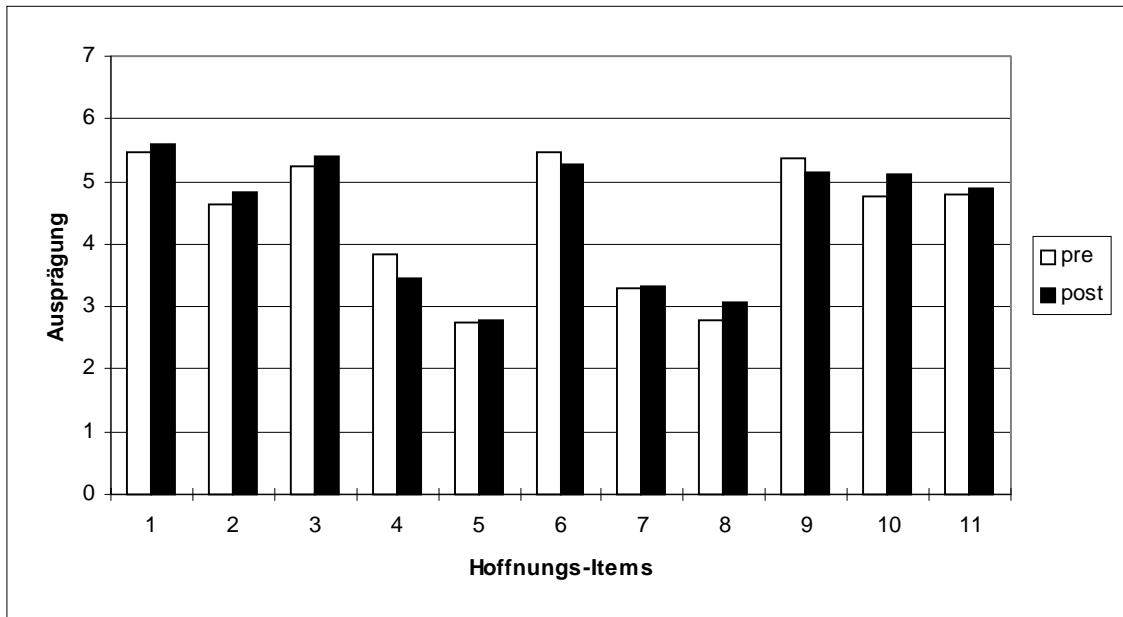
Hypothese 2 lautete:

**In der Experimentalgruppe unterscheiden sich die Werte der Hoffnungen und Befürchtungen im Post-Test von denen im Pre-Test.**

Dies konnte nur für den Faktor 1 (Gentechnik in Medizin und Forschung) **bestätigt** werden.

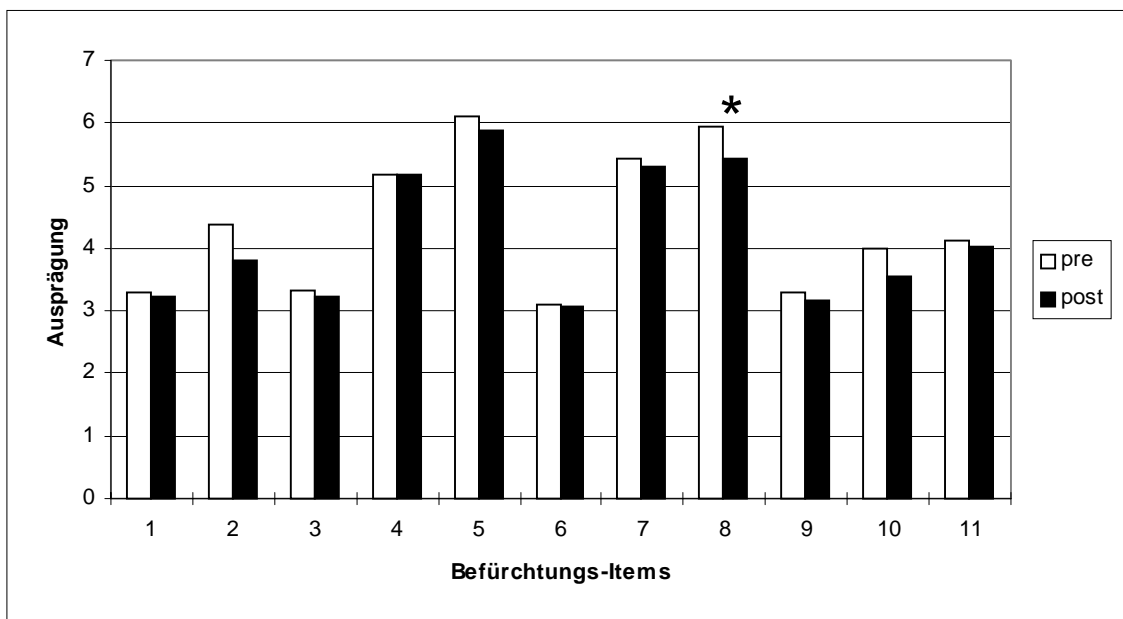
Insgesamt kann daraus geschlossen werden, dass sich durch das Programm EPROG die Hoffnungen bei den Probanden nicht wesentlich verändern, jedoch die Befürchtungen - in Faktor 1 (Gentechnik in Medizin und Forschung) - abnehmen.

Es stellt sich hier die Frage, ob dieser Effekt bei bestimmten Items deutlicher auftritt. Aus diesem Grund zeigen Abb. 6.9 und 6.10 die Unterschiede der Einzelitems in der Experimentalgruppe vor und nach der Bearbeitung des Programms.



**Abbildung 6.9: Vergleich der Einzelitems (Hoffnungen)**  
t-Test zwischen Pre- und Post-Test (\* =  $p < 0,05$ )

In Abb. 6.9 sieht man, dass bei den meisten Hoffnungsitems nach der Bearbeitung des Programms ein **höherer** Wert gemessen wurde als vor der Bearbeitung. Eine Ausnahme bilden hier nur Item 4 (Gentechnische Änderung von Nutzpflanzen), Item 6 (Analyse des menschlichen DNA-Fingerabdruck) und Item 9 (Einsatz von Mikroorganismen für den Umweltschutz). Bei Item 10 zeigt sich sogar ein signifikanter Unterschied zwischen Pre- und Post-Test ( $t = -3,01$ ;  $df = 47$ ;  $p = 0,004$ ).



**Abbildung 6.10: Vergleich der Einzelitems (Befürchtungen)**  
t-Test zwischen Pre- und Post-Test (\* =  $p < 0,05$ )

Auch in Abb. 6.10 erkennt man bei den meisten Befürchtungsitems nach der Bearbeitung des Programms einen **niedrigeren** Wert als vor der Bearbeitung. Dies gilt für alle 11 Items. Bei Item 2 (Analyse der Gene und Genwirkungen beim Menschen) und Item 8 (Freisetzung gentechnisch veränderter Lebewesen) zeigt sich sogar ein signifikanter Unterschied.

Es findet sich zwar nur bei einigen Items eine signifikante Veränderung, insgesamt kann man hier eine durchgängige Zunahme der Hoffnungen und ein Rückgang der Befürchtungen beobachten.

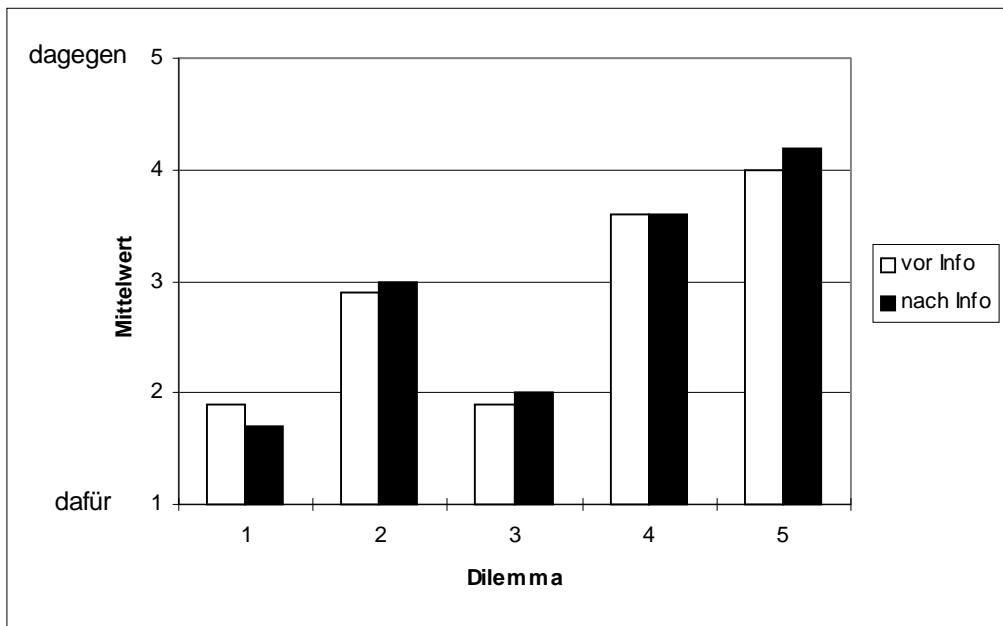
#### 6.4.4 Entscheidungen

##### 6.4.4.1 Richtung der Entscheidung

Bevor die Sicherheit der Entscheidung betrachtet wird, soll zunächst auf die *Richtung* der Entscheidung eingegangen werden. Unter „Richtung“ soll verstanden werden, ob sich die Pbn *für* oder *gegen* die vorgeschlagene Handlungsalternative entschieden haben. Bei jedem Dilemma mussten sich die Pbn zweimal entscheiden, wie sie sich bezüglich der vorgeschlagenen Alternative (z. B. „... würde ich dann das Kind abtreiben lassen“) verhalten würden, und zwar: 1 = sicher dafür, 2 = wahrscheinlich dafür; 3 = keine Entscheidung möglich, 4 = wahrscheinlich dagegen, 5 = sicher dagegen. Die erste Entscheidung erfolgte unmittelbar nach der Präsentation des Dilemmas, danach wurden weitere Informationen zu dem Thema angeboten. Erst dann mussten sich die Pbn erneut entscheiden<sup>3</sup>. Abb. 6.11 zeigt die Richtung der Entscheidung bei allen 5 Dilemmata vor und nach den Informationen.

---

<sup>3</sup> Im Gegensatz zu dem Wissensindex und den Hoffnungen/Befürchtungen, die vor und nach der Bearbeitung vorgelegt wurden, mussten sich die Pbn innerhalb des Programms und nach den Lerneinheiten entscheiden. Zur Abgrenzung zu den Pre- und Post-Tests bei Wissensindex und Hoffnungen/Befürchtungen werden die beiden Entscheidungen „vor Info“ bzw. „nach Info“ bezeichnet.



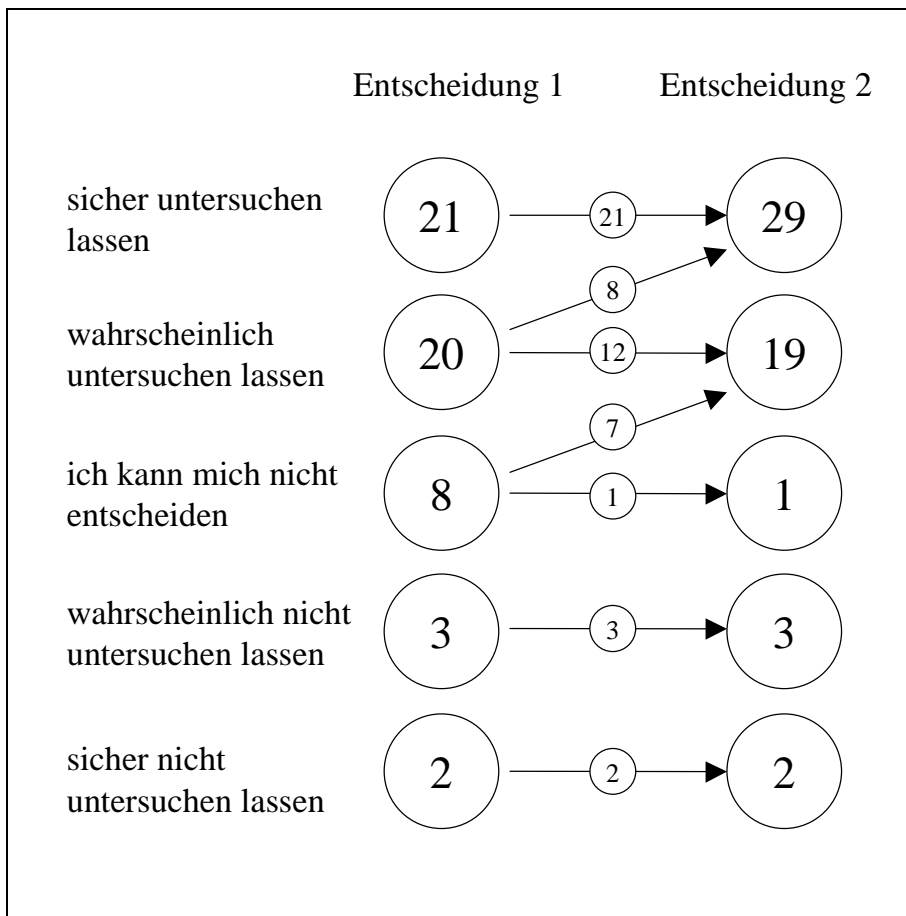
**Abbildung 6.11: Die Richtung der Entscheidungen bei den 5 Dilemmata**

Wie man deutlich aus Abb. 6.11 erkennt, ergeben sich keine großen Unterschiede zwischen der Richtung der Entscheidung **vor** den Informationen und **nach** den Informationen. Dagegen zeigen sich aber deutliche Unterschiede zwischen den Dilemmata. Bei Dilemma 1 (untersuchen, ob man eine Erbkrankheit hat) und Dilemma 3 (verwenden gentechnisch erzeugter Medikamente) zeigt sich eine deutliche Tendenz für die vorgeschlagene Handlungsalternative. Hingegen entscheiden sich die Pbn bei Dilemma 4 (gentechnische Tomaten kaufen) und Dilemma 5 (Milch von transgenen Kühen kaufen) eher dagegen. Bei Dilemma 2 (ein behindertes Kind abtreiben) scheint die Entscheidung besonders schwierig. Der Durchschnitt liegt fast genau bei 3 („weiß nicht“)

#### 6.4.4.2 Sicherheit der Entscheidung

Um die Sicherheit der Entscheidung zu analysieren, soll zunächst beispielhaft für Dilemma 1 ein Verlaufsschema für die Änderung der Entscheidung (vor und nach den Informationen) betrachtet werden (siehe Abb. 6.12).

Dilemma 1: Wenn die Möglichkeit besteht, dass Sie an einer Erbkrankheit leiden, würden Sie sich dann untersuchen lassen, ob Sie das krankheitsauslösende Gen besitzen?



**Abbildung 6.12:** Änderungen der Entscheidungen vor und nach den Informationen bei Dilemma 1. Die Zahlen geben die absolute Anzahl der Pbn an.

In Abb. 6.12 zeigt sich, dass der erwartete Trend bei Dilemma 1 bestätigt wird. Tatsächlich ändern 7 Pbn ihre Entscheidung von „weiß nicht“ auf „wahrscheinlich untersuchen lassen“ und 8 Pbn von „weiß nicht“ auf „sicher untersuchen lassen“. Allerdings tritt diese erwartungsgemäße Änderung in den anderen 4 Dilemmata nicht auf. Tab. 6.8 zeigt die Häufigkeiten der Entscheidungen bei allen 5 Dilemmata.

**Tabelle 6.8: Die Entscheidungen bei allen 5 Dilemmata (absolute Häufigkeiten)**

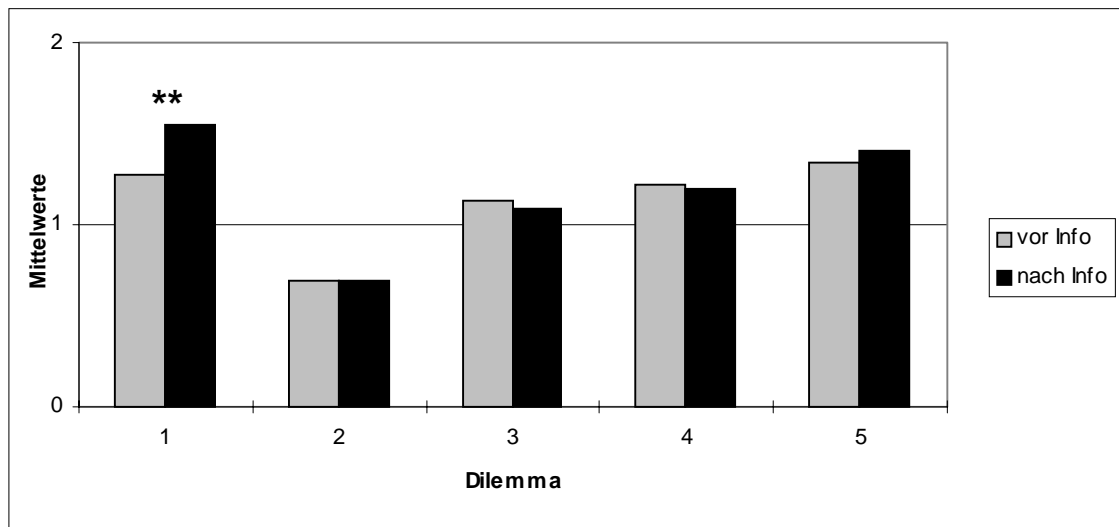
		ja (sicher)	ja (wahr- schein- lich)	weiß nicht	nein (wahr- schein- lich)	nein (sicher)
1. Wenn die Möglichkeit besteht, dass Sie an einer Erbkrankheit leiden, würden Sie sich dann untersuchen lassen, ob Sie das krankheitsauslösende Gen besitzen?	vor	21	20	8	3	2
	Info nach	29	19	1	3	2
2. Wenn Sie das Ergebnis des Gentests mitgeteilt bekommen, dass Sie ein behindertes Kind zur Welt bekommen werden, wären Sie für einen Schwangerschaftsabbruch?	vor	5	10	26	9	4
	Info nach	3	10	26	9	6
3. Wenn Sie auch den Faktor VIII benötigen würden, würden Sie dieses gentechnische hergestellte Medikament bevorzugen?	vor	17	26	10	1	0
	Info nach	13	31	8	2	0
4. Wenn diese gentechnisch veränderten Tomaten in Deutschland angeboten würden, würden Sie dann diese Tomaten kaufen?	vor	4	8	4	26	12
	Info nach	3	9	5	24	13
5. Wenn es im Supermarkt Milch von transgenen Kühen zu kaufen gäbe, und diese Milch billiger wäre, würden Sie diese dann kaufen?	vor	1	5	6	18	23
	Info nach	0	4	3	21	25

Wie aus Tab. 6.8 zu ersehen ist, zeigt sich nur in Dilemma 1, dass sich die Pbn nach der Darbietung der Informationen sicherer entscheiden. Bei Dilemma 2 hingegen zeigt sich nach der Darbietung der Informationen praktisch keine Änderung. Hier fällt insbesondere der hohe Anteil der Kategorie „weiß nicht“ auf. Bei Dilemma 3 entscheiden sich zwar die meisten Probanden wiederum für die vorgeschlagene Alternative, nach den Informationen entscheiden sich aber weniger Pbn sicher dafür. Bei Dilemma 4 und 5 entscheiden sich die meisten Pbn gegen die vorgeschlagene Handlungsalternative, dies ändert sich durch die Präsentation der Information kaum. Nur ein Pb entschied sich bei Dilemma 4 bzw. zwei Pbn bei Dilemma 5 sicherer gegen die vorgeschlagene Handlungsalternative.

Zur Berechnung, ob tatsächlich eine Zunahme der Sicherheit der Entscheidung stattgefunden hat, mussten die Daten wie folgt umkodiert werden:

sicher <b>dafür</b> und sicher <b>dagegen</b>	=	2
wahrscheinlich <b>dafür</b> und wahrscheinlich <b>dagegen</b>	=	1
ich kann mich <b>nicht</b> entscheiden	=	0

Abb. 6.13 zeigt die Sicherheit der Entscheidung über alle Dilemmata.



**Abbildung 6.13: Sicherheit der Entscheidung (je größer der Wert, desto sicherer die Entscheidung; \*\* $p < 0,01$ )**

Wie man aus Abb. 6.13 erkennt, gaben die Pbn nur bei Dilemma 1 eine signifikant sicherere Entscheidung nach der Präsentation der Informationen ab ( $t = 4,515$ ;  $df = 53$ ;  $p < 0,001$ ). Auch bei Dilemma 5 zeigt sich eine Zunahme der Sicherheit, die jedoch nicht signifikant ist. Bei Dilemma 2 zeigt sich gar keine Veränderung durch die Informationen und bei Dilemma 3 und 4 nimmt die Sicherheit sogar ab. Insgesamt tritt also nur bei Dilemma 1 eine signifikante Änderung auf.

Auffällig ist auch der Trend, wenn man einmal Dilemma 1 ausklammert, dass sich die Sicherheit von Dilemma zu Dilemma steigert. Eine Varianzanalyse mit Messwertwiederholung bestätigt dies ( $F = 9,166$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,001$ ).



Hypothese 3 lautete:

**Die Entscheidungen nach den Informationen fallen im Mittel sicherer aus als die Entscheidung vor den Informationen.**

Dies konnte **nur für Dilemma 1 bestätigt** werden.

Weiterhin soll nun untersucht werden, ob die Sicherheit der Entscheidung mit dem Wissen bzw. der Einstellung (Hoffnungen/Befürchtungen) zusammenhängt. Tab. 6.9 gibt die Korrelation der Sicherheit der Entscheidung mit Wissen und Hoffnungen und Befürchtungen an.

**Tabelle 6.9: Korrelationen des Wissens und der Hoffnungen/Befürchtungen mit der Sicherheit der Entscheidungen**

Dilemma	vor/ nach <b>Info</b>	Wissensindex		Hoffnungen		Befürchtungen	
		(pre)	(post)	(pre)	(post)	(pre)	(post)
1. Erbkrankheit	vor nach	0,06 - 0,11	0,15 - 0,02	- 0,04 - 0,01	0,18 0,12	- 0,17 - 0,04	0,02 0,12
2. Schwangerschaftsabbruch	vor nach	0,20 0,14	0,04 0,02	- 0,20 - 0,23	- 0,33 ** - 0,33 **	0,05 0,11	0,03 0,06
3. gentechnisch hergestellte Medikamente	vor nach	0,20 - 0,13	0,09 - 0,12	0,47 ** 0,55 **	0,41 ** 0,51 **	- 0,29 - 0,44 **	- 0,34* - 0,46**
4. gentechnisch veränderte Tomaten	vor nach	0,01 0,09	0,09 0,02	- 0,28 * - 0,36 **	0,24 - 0,33 *	0,06 0,21	0,07 0,17
5. Milch von gentechnisch veränderten Kühen	vor nach	- 0,19 - 0,05	- 0,15 - 0,07	- 0,34 * - 0,35 **	- 0,39 ** - 0,47 **	0,24 0,36**	0,33* 0,43**

Wie Tab. 6.9 zeigt, findet sich auch zwischen Wissen und der Sicherheit der Entscheidung keine signifikante Korrelation. Hingegen zeigen sich signifikante Korrelationen zwischen der Sicherheit der Entscheidung und den Einstellungen (Hoffnungen/Befürchtungen). Um dies noch genauer differenzieren zu können, sind in Tab. 6.10 und 6.11 die Korrelationen zwischen der Sicherheit der Entscheidung und den einzelnen Einstellungsfaktoren aufgeführt.

**Tabelle 6.10: Korrelation der beiden Faktoren der Hoffnungen mit der Sicherheit der Entscheidungen**

Dilemma	vor nach Info	Hoffnungen			
		Faktor 1: Medizin und Forschung		Faktor 2: Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion	
		(Pre-Test)	(Post-Test)	(Pre-Test)	(Post-Test)
1. Erbkrankheit	vor nach	- 0,06 - 0,11	0,36** 0,19	- 0,01 0,06	0,31* 0,18
2. Schwangerschaftsabbruch	vor nach	- 0,24 - 0,21	- 0,20 - 0,26	- 0,10 - 0,17	- 0,06 - 0,20
3. gentechnisch hergestellte Medikamente	vor nach	0,49** 0,52**	0,40** 0,28*	0,33* 0,40**	0,26 0,16
4. gentechnisch veränderte Tomaten	vor nach	- 0,21 - 0,22	- 0,13 - 0,24	- 0,28* - 0,39**	0,04 - 0,11
5. Milch von gentechnisch veränderten Kühen	vor nach	- 0,31* - 0,34*	- 0,22 - 0,30*	- 0,25 - 0,24	- 0,10 - 0,18

\*  $p < 0,05$  \*\* =  $p < 0,01$

**Tabelle 6.11: Korrelationen der beiden Faktoren der Befürchtungen mit der Sicherheit der Entscheidungen**

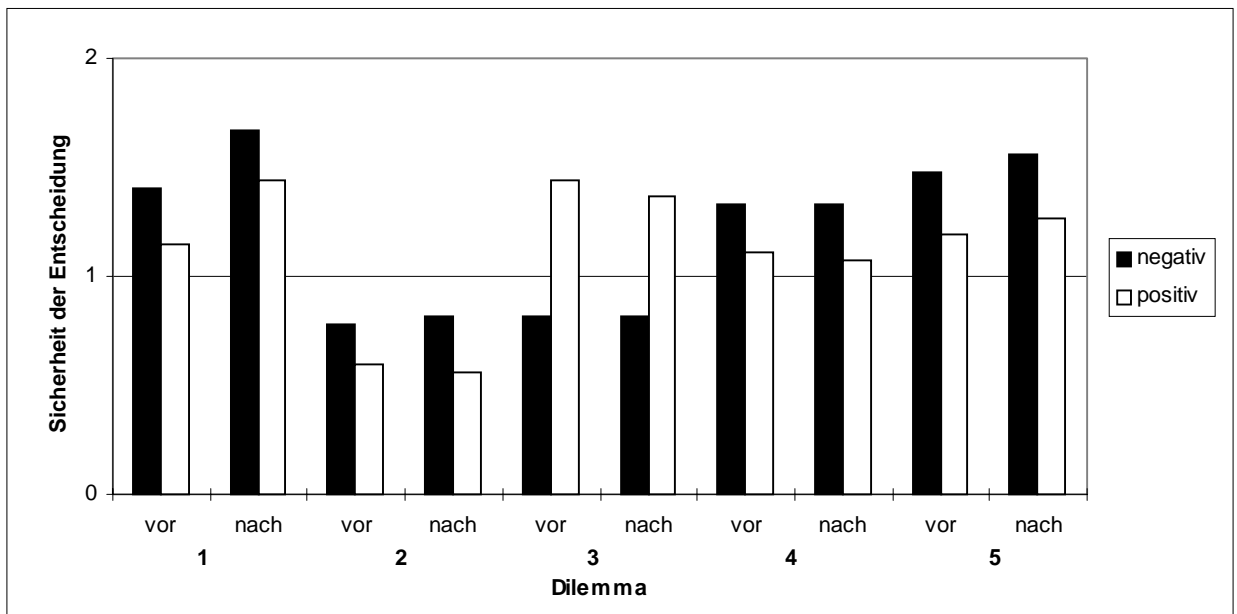
Dilemma	vor nach Info	Befürchtungen			
		Faktor 1: Medizin und Forschung		Faktor 2: Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion	
		(Pre-Test)	(Post-Test)	(Pre-Test)	(Post-Test)
1. Erbkrankheit	vor nach	- 0,09 0,07	0,27 0,22	- 0,19 - 0,12	0,25 0,17
2. Schwangerschaftsabbruch	vor nach	0,03 0,07	0,02 - 0,12	0,09 0,15	0,13 0,05
3. gentechnisch hergestellte Medikamente	vor nach	- 0,29* - 0,29*	- 0,04 - 0,24	- 0,28* - 0,49**	- 0,07 - 0,30*
4. gentechnisch veränderte Tomaten	vor nach	0,10 0,18	0,15 0,11	0,01 0,16	0,12 0,11
5. Milch von gentechnisch veränderten Kühen	vor nach	0,17 0,28*	0,18 0,19	0,24 0,36**	0,24 0,30*

\*  $p < 0,05$  \*\* =  $p < 0,01$

In Tab. 6.10 und 6.11 zeigt sich kein systematischer Zusammenhang zwischen den Hoffnungen und Befürchtungen (je zwei Skalen) einerseits und der Sicherheit der Entscheidung bei den einzelnen Dilemmata andererseits. Systematisch wäre der Zusammenhang, wenn die Items des Faktors 1 (Medizin und Forschung) mit der Sicherheit der Entscheidung bei Dilemma 1,2 und 3 signifikant korrelieren würde und die Items des Faktors 2 (Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion) mit der Sicherheit der Entscheidung bei Dilemma 4 und 5. Auffällig ist auch, dass die

Hoffnungen bei fast allen Dilemmata negativ und die Befürchtungen positiv mit der Sicherheit der Entscheidung korrelieren. Das bedeutet: Je ablehnender die Einstellung zur Gentechnik ist, desto **sicherer** ist die Entscheidung. Dies ist bei dem Dilemma 3 (gentechnisch hergestellte Medikamente) anders, hier zeigt sich bei den Hoffnungen eine positive Korrelation und bei den Befürchtungen eine negative. Das bedeutet: Je ablehnender die Einstellung, desto **unsicherer** ist die Entscheidung.

Um dieses näher analysieren zu können, wurde die Gruppe am Median der Verteilung der Hoffnungswerte geteilt ( $M = 48$ ). Diese beiden Gruppen werden als positive und negative Einstellungen bezeichnet und in Abb. 6.14 verglichen.



**Abbildung 6.14** Vergleich der Sicherheit der Entscheidung bei Probanden mit einer positiven und negativen Einstellung vor und nach den Informationen (negativ = geringe Hoffnungen; positiv = viel Hoffnungen)

Abb. 6.14 zeigt, dass die Pbn mit einer positiven Einstellung immer etwas **unsicherer** in der Entscheidung sind, als die Pbn mit einer negativen Einstellung, außer bei Dilemma 3 (gentechnisch hergestellte Medikamente). Interessant ist vor allem der Vergleich von Dilemma 2 und 3. Während die Pbn mit einer negativen Einstellung bei Dilemma 2 (Schwangerschaftsabbruch) und 3 (gentechnisch hergestellte Medikamente) mit gleicher Sicherheit die Entscheidung getroffen hatten, war die Sicherheit der Entscheidung der Pbn mit einer positiven Einstellung bei Dilemma 3 wesentlich größer.

#### 6.4.5 Krathwohl-Fragebogen (Verinnerlichung von Bewertungen)

Bei dem Krathwohl-Fragebogen von Todt, Schütz und Moser (1978) soll zunächst überprüft werden, ob die Modellannahmen stimmen. Bei dem Fragebogen wird von einer Guttman-Skalierung ausgegangen. Bei der Bejahung eines Argumentes einer bestimmten Stufe müssten auch alle niedrigeren Stufen mit ja beantwortet werden. Als niedrigste Voraussetzung dazu müsste die „Wahrscheinlichkeit einer positiven Beantwortung der auf die einzelnen Niveaus der Krathwohlschen Taxonomie bezogenen ‘Fragen’ ... mit der Höhe des Niveaus ...“ (Todt et al., 1978, S. 134) abnehmen. Tab. 6.12 zeigt die prozentuale Beantwortung der einzelnen Kategorien für die 5 verschiedenen Dilemmata.

**Tabelle 6.12: Prozentuale Beantwortung der Krathwohl Items**

Item	Prozent der Zustimmung					Ø %
	Dil <sup>1</sup> 1	Dil 2	Dil 3	Dil 4	Dil 5	
1.1 Dieses Problem ist mir schon aufgefallen.	57,41	96,30	46,30	94,44	66,67	72,22
1.2 Ich würde zuhören, wenn jemand mit mir über dieses Problem sprechen wollte.	100,00	100,00	100,00	88,89	88,89	95,56
1.3 Ich würde auch dann zuhören, wenn das Gespräch darüber sehr ausführlich und mit allen Einzelheiten erfolgte.	90,74	96,30	83,33	62,96	61,11	78,89
2.1 Ich wäre bereit, an der Lösung dieses Problems aktiv mitzuarbeiten.	85,19	83,33	66,67	33,33	42,59	62,22
2.2 Ich würde mich auch ohne Aufforderung freiwillig mit der Lösung dieses Problems beschäftigen.	48,15	59,26	18,52	18,52	18,52	32,59
2.3 Ich hätte Freude daran, mich mit diesem Problem näher zu beschäftigen.	35,19	27,78	18,52	20,37	18,52	24,08
3.1 Ich würde gern öfter über solche Dinge nachdenken und mit anderen darüber sprechen.	42,59	50,00	29,63	29,63	29,63	36,30
3.2 Die Beschäftigung mit solchen Dingen ist mir wichtiger als vieles andere.	7,41	11,11	3,70	9,26	7,41	7,78
3.3 Ich halte dieses Problem für wichtig und würde versuchen, andere von seiner Bedeutung zu überzeugen.	38,89	68,52	42,59	31,48	44,44	45,18
4.1 Ich könnte anderen erklären, aus welchen Gründen ich solche Probleme für wichtig halte.	66,67	77,78	51,85	51,85	46,30	58,89

<sup>1</sup> = Dil = Dilemma (1-5)

Wie aus Tab. 6.12 zu ersehen ist, entsprechen die einzelnen Kategorien nicht den postulierten Anforderungen. Insbesondere Kategorie 4.1, die insgesamt über 58 % Zustimmung fand, fällt hier völlig aus dem Rahmen. Eine Möglichkeit, dieses Problem zu lösen, wäre die Zusammenfassung in die Taxonomiestufen (also z. B. 1.1, 1.2 und 1.3 zur Stufe 1). Es sollen aber zunächst die Items näher betrachtet werden, die aus der erwarteten Reihenfolge herausfallen. Dies sind 1.1, 3.1, 3.3 und 4.1.

Item 1.1 („Dieses Problem ist mir schon aufgefallen“) ist, insbesondere für den Bereich Gentechnik, problematisch. Da die Dilemmata aus dem Bereich Gentechnik nicht sehr bekannt sind, ist die Antwort „ja“ hier seltener als bei Item 1.2. („Ich würde zuhören, wenn jemand mit mir über dieses Problem sprechen wollte“).

Item 3.1 („Ich würde gern öfter über solche Dinge nachdenken und mit anderen darüber sprechen“) bejahen etwas mehr Pbn als Item 2.3 („Ich hätte Freude daran, mich mit diesem Problem näher zu beschäftigen“). Offensichtlich würden die Pbn lieber mit anderen zusammen über Gentechnik sprechen, als alleine darüber nachzudenken. Ob das in diesem Zusammenhang wirklich eine höhere Verinnerlichung bedeutet, ist fraglich. Zumindest ist der Aspekt des Beschäftigens auch schon in schon in Item 2.3 erwähnt.

Da Item 3.3 („Ich halte dieses Problem für wichtig und würde versuchen, andere von seiner Bedeutung zu überzeugen“) in der Krathwolschen Taxonomie auf einem sehr hohen Niveau liegt, wäre zu erwarten gewesen, dass nur wenige Pbn dieses Item bejahen. Dennoch beantworten sehr viele Pbn dieses Item mit „ja“. Es ist anzunehmen, dass die Pbn davon ausgehen, das Problem muss wichtig sein. Durch die Problematisierung in der Presse wird offensichtlich das Bewusstsein der Pbn geschärft, dass die Gentechnik wichtig ist. Diesem Item wird auch dann zugestimmt, wenn die Bewertung des Problems noch nicht verinnerlicht wurde.

Für Item 4.1 („Ich könnte anderen erklären, aus welchen Gründen ich solche Probleme für wichtig halte“) gilt ähnliches wie für Item 3.3. Durch die Problematisierung in der Presse gibt es hier eine weitgehende Zustimmung, auch beinhaltet die Formulierung „könnte“ einen zu starken kognitiven Aspekt. Der affektive Anteil würde besser mit der Formulierung „Ich **würde** anderen gerne erklären...“ erfasst werden.

Aus diesem Grund werden diese vier Items eliminiert. Tab. 6.13 zeigt die 6 verbleibenden Stufen nach der Eliminierung der 4 Items.

**Tabelle 6.13: Prozent Zustimmung für die einzelnen Stufen über alle 5 Dilemmata**

	Dil 1	Dil 2	Dil 3	Dil 4	Dil 5	Ø %
Stufe 1 (1.2)	100,00	100,00	100,00	88,89	88,89	95,56
Stufe 2 (1.3)	90,74	96,3	83,33	62,96	61,11	78,89
Stufe 3 (2.1)	85,19	83,33	66,67	33,33	42,59	62,22
Stufe 4 (2.2)	48,15	59,26	18,52	18,52	18,52	32,59
Stufe 5 (2.3)	35,19	27,78	18,52	20,37	18,52	24,08
Stufe 6 (3.2)	7,41	11,11	3,7	9,26	7,41	7,78

1.2 Ich würde zuhören, wenn jemand mit mir über dieses Problem sprechen wollte.

1.3 Ich würde auch dann zuhören, wenn das Gespräch darüber sehr ausführlich und mit allen Einzelheiten.

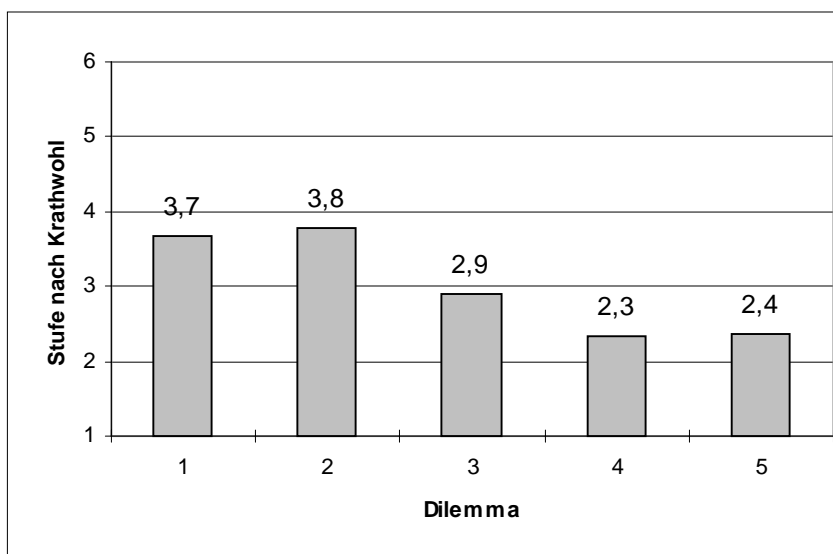
2.1 Ich wäre bereit, an der Lösung dieses Problems aktiv mitzuarbeiten.

2.2 Ich würde mich auch ohne Aufforderung freiwillig mit der Lösung dieses Problems beschäftigen.

2.3 Ich hätte Freude daran, mich mit diesem Problem näher zu beschäftigen.

3.2 Die Beschäftigung mit solchen Dingen ist mir wichtiger als vieles andere.

Man erkennt aus Tab. 6.13, dass die Zustimmung bei den einzelnen Dilemmata und im Durchschnitt mit der Höhe der Stufen abnimmt. Es wurde daraus eine Skala gebildet, wobei jede Zustimmung eines Items mit einer 1 codiert wurde. Die interne Konsistenz ist dabei gut (Cronbachs Alpha = 0,755). In Abb. 6.15 sind die Summenwerte der Krathwohl-Skala dargestellt.

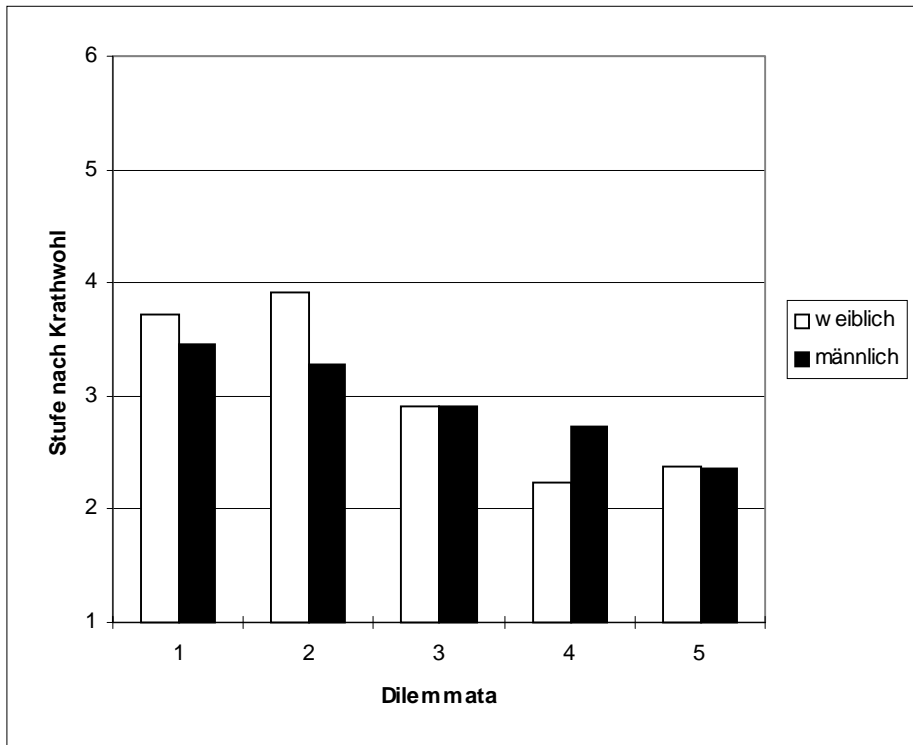


**Abbildung 6.15: Die erreichten Mittelwerte der Krathwohl-Stufen**

Wie Abb. 6.15 zeigt, sind die Unterschiede zwischen den Dilemmata nicht sehr groß. Die Studierenden waren besonders von dem zweiten Dilemmas betroffen (Erbkrankheit bei ungeborenem Kind). Dagegen haben die Pbn die Bewertung von Dilemma 5 (gentechnisch veränderte Tomate) am wenigsten verinnerlicht. Dies ist durchaus nachvollziehbar, wenn die Diagnose, dass man selbst oder das eigene Kind eine Erbkrankheit hat, die Pbn mehr berührt als die Tatsache, dass gentechnisch veränderte Lebensmittel hergestellt werden. Im ersten Fall sind die Auswirkungen sicherlich größer und nicht zu verhindern, während es im zweiten Fall möglich ist, diese Lebensmittel nicht zu kaufen (allerdings nur, wenn sie als solche gekennzeichnet sind).

Über die 5 Dilemmata wurde nun eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwertwiederholung auf der abhängigen Variable „erreichte Krathwohl-Stufe“ berechnet. Dies ergab einen hochsignifikanten Haupteffekt ( $F = 10,88$ ;  $df = 4$ ;  $p < 0,001$ ). Somit kann gesagt werden, dass die Bewertungen der einzelnen Dilemmata unterschiedlich stark verinnerlicht wurden. Obwohl bisher auf die getrennte Auswertung von Studenten und Studentinnen verzichtet wurde, ist jedoch bei dem Dilemma zum Thema Schwangerschaftsabbruch ein deutlicher Geschlechtsunterschied zu erwarten. Deswegen soll hier nochmals darauf eingegangen werden. Abb. 6.16 zeigt die Ausprägung der Krathwohl-Stufe bei den fünf Dilemmata, aber jetzt aufgeteilt nach Geschlecht.





**Abbildung 6.16: Die erreichten Mittelwerte der Krathwohl-Stufe nach Geschlecht**

Man erkennt in Abb. 6.16 zwar, dass die weiblichen Pbn bei Dilemma 2 (Schwangerschaftsabbruch) und bei Dilemma 1 (Erbkrankheit) höhere Werte zeigen als die männlichen, diese Unterschiede sind jedoch nicht signifikant. Bei Dilemma 4 (gentechnisch veränderte Tomaten) zeigen die männlichen Probanden höhere Werte, aber auch dieser Unterschied ist nicht signifikant.

Aus diesen Ergebnissen wird deutlich, dass nicht die Bewertung des gesamten Problembereichs Gentechnik verinnerlicht wird, sondern die Bewertung von bestimmten Problembereichen. Zur Veranschaulichung wurden die Summenwerte der Krathwohl-Stufen der einzelnen Dilemmata miteinander korreliert. Tab. 6.14 zeigt die Ergebnisse.

**Tabelle 6.14: Korrelation der Krathwohl-Niveaus zwischen den Dilemmata**

	Dil 1	Dil 2	Dil 3	Dil 4
Dil 2	0,47 **			
Dil 3	0,40 **	0,28 *		
Dil 4	0,14	0,02	0,27 *	
Dil 5	0,12	0,09	0,40 **	0,56 **

\* =  $p < 0,05$     \*\* =  $p < 0,01$

Deutlich erkennt man in Tab. 6.14 wie vor allem Dilemma 1 und 2 bzw. 4 und 5 hoch und signifikant miteinander korrelieren. Das ist ein Hinweis auf eine dahinterliegende Faktorenstruktur. Deswegen wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimaxrotation durchgeführt und es ergaben sich 2 Faktoren mit einem Eigenwert  $\geq 1$ . Tab. 6.15 zeigt die Ergebnisse.

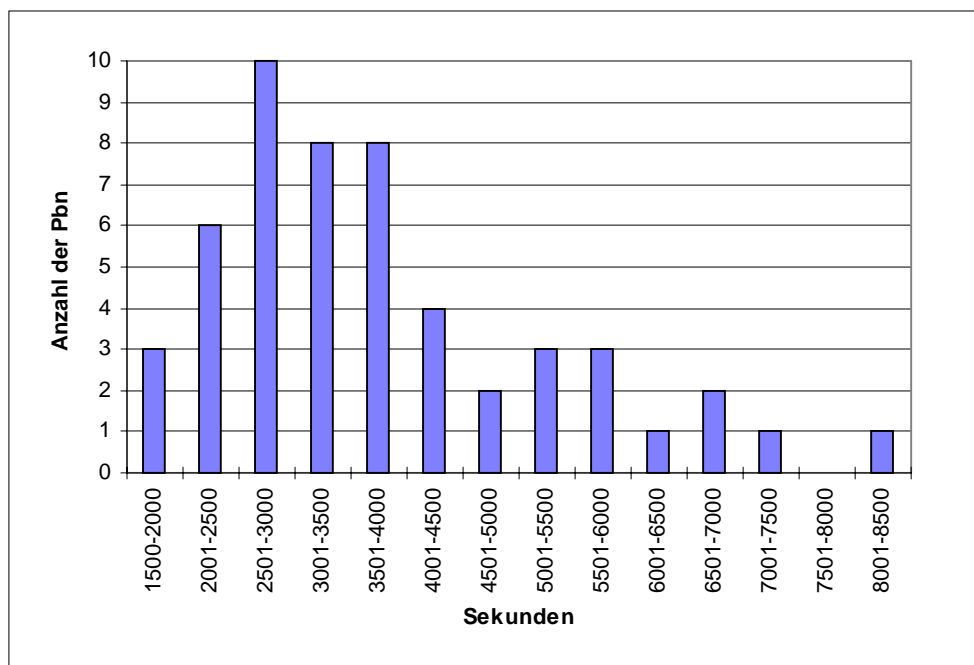
**Tabelle 6.15: Die Faktorenstruktur der Krathwohlniveaus (Ladungen der Hauptkomponentenanalyse mit Varimaxrotation; Eigenwert  $\geq 1$ )**

	<b>Faktor 1</b> Lebensmittelbereich	<b>Faktor 2</b> Medizinischer Bereich
Dilemma 5: (Milch von gentechnisch veränderten Kühen)	<b>0,87</b>	0,08
Dilemma 4: (gentechnisch veränderte Tomaten)	<b>0,85</b>	0,00
Dilemma 1: (Erbkrankheit bei ungeborenem Kind)	0,09	<b>0,83</b>
Dilemma 2: (behindertes Kind)	-0,05	<b>0,82</b>
Dilemma 3: (gentechnisch hergestellte Medikamente)	0,50	0,57

Wie aus Tab. 6.15 zu ersehen ist, lassen sich hier - ähnlich wie bei den Hoffnungen und Befürchtungen - die Faktoren wie folgt benennen: Faktor 1: „Gentechnik im Lebensmittelbereich“ Faktor 2: „Gentechnik im medizinischen Bereich“.

### 6.4.6 Bearbeitungsdauer

Das Programm EPROG protokolliert die Bearbeitungszeit jeder Seite in Sekunden. Somit kann auch die Zeit, in der die Lerneinheiten und die Dilemmata bearbeitet wurden, zusammenfassend angegeben werden. Insgesamt betrug die durchschnittliche Bearbeitungszeit 3767 sek (1 h 2 min 47 s) mit einer Standardabweichung von 1513 (25 min 13 s), einem Minimalwert von 1582 (26 min 12 s) und einem Maximalwert von 8500 (2 h 21 min 40 s). Abb. 6.17 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Bearbeitungszeit. Diese Verteilung weicht nicht signifikant von der Normalverteilung ab (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1,06;  $p = 0,213$ ).



**Abbildung 6.17:** Verteilung der Bearbeitungsdauer (Die Häufigkeiten sind jeweils in Zeiträume von 1000 Sekunden zusammengefasst, da jede Bearbeitungsdauer nur einmal auftrat)

Die Bearbeitungsdauer wird hier als ein Indiz für das Interesse des Pbn angesehen. Tatsächlich könnte die Bearbeitungsdauer davon abhängen, wie gut die Pbn mit dem Computer umgehen können. Aus diesem Grund wurde die Bearbeitungsdauer mit der subjektiven Computererfahrung korreliert ( $r = -0,134$ ;  $p = 0,344$ ). Offensichtlich besteht hier kein Zusammenhang. Als nächstes soll untersucht werden, ob die Bearbeitungsdauer mit der erreichten Krathwohl-Stufe zusammenhängt.

Dazu wurde die Bearbeitungsdauer mit den erreichten Krathwohl-Niveaus korreliert. Tab. 6.16 zeigt die Ergebnisse.

**Tabelle 6.16: Korrelation zwischen der Bearbeitungsdauer und dem Krathwohl-Niveau**

Dilemma	Korrelation nach Pearson	
	Gesamt- bearbeitungsdauer	Bearbeitungsdauer des betreffenden Dilemmas
1. Erbkrankheit	0,206	<b>0,331 **</b>
2. Schwangerschaftsabbruch	0,077	0,006
3. gentechnisch hergestellte Medikamente	<b>0,311 *</b>	0,246
4. gentechnisch veränderte Tomaten	0,264	- 0,064
5. Milch von gentechnisch veränderten Kühen	<b>0,406 **</b>	0,141
Σ (Summenwert der 5 Dilemmata)	<b>0,399 **</b>	-

(\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ )

In Tab. 6.16 zeigt sich sowohl bei Dilemma 3 als auch bei Dilemma 5 eine signifikante Korrelation mit der Gesamtbearbeitungsdauer. Bei den Korrelationen mit der Bearbeitungsdauer des betreffenden Dilemmas zeigt sich ein anderes Bild. Hier korreliert nur die Krathwohl-Stufe bei Dilemma 1 mit der Bearbeitungsdauer von Dilemma 1 signifikant. Summiert man die erreichte Krathwohl-Stufen über die fünf Dilemmata, so findet man eine signifikante Korrelation mit der Gesamtbearbeitungsdauer. Für Dilemma 3 und 5 bedeutet dies, dass es einen Zusammenhang zwischen der erreichten Krathwohl Stufe des Problems und der Gesamtbearbeitungsdauer gibt, nicht jedoch zwischen der Krathwohl-Stufe und der Bearbeitungsdauer des entsprechenden Dilemmas.

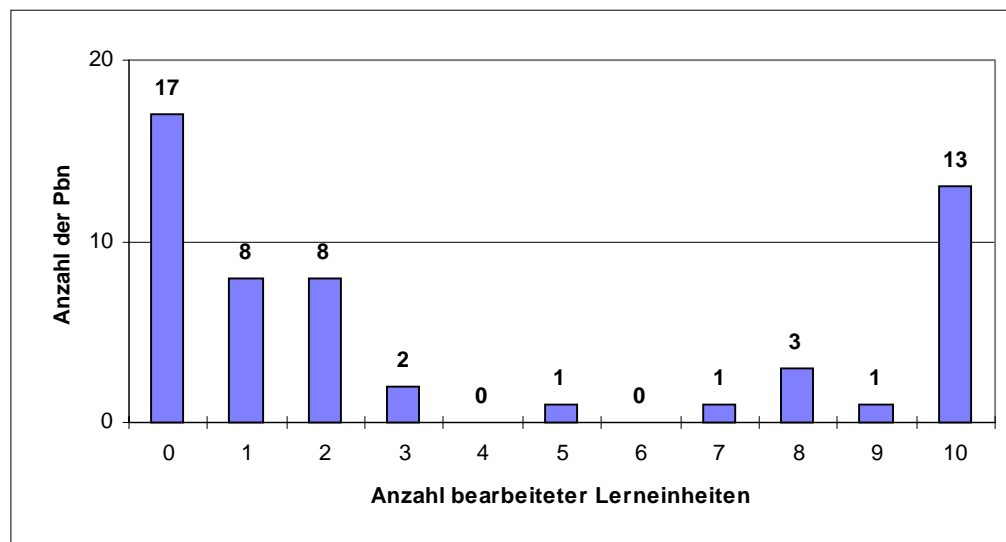
Hypothese 4 lautete:

**Die Bearbeitungsdauer korreliert mit der Verinnerlichung der Bewertung nach Krathwohl et al. (1964).**

Dies konnte **bestätigt** werden.

### 6.4.7 Lerneinheiten

Von den 54 Pbn entschieden 17 (31,48 %), dass sie keine Lerneinheit bearbeiten wollen. Von den verbleibenden 37 bearbeiteten immerhin 13 (24,07 %) alle 10 Lerneinheiten. Die Verteilung ist in Abb. 6.18 dargestellt.



**Abbildung 6.18: Anzahl der bearbeiteten Lerneinheiten**

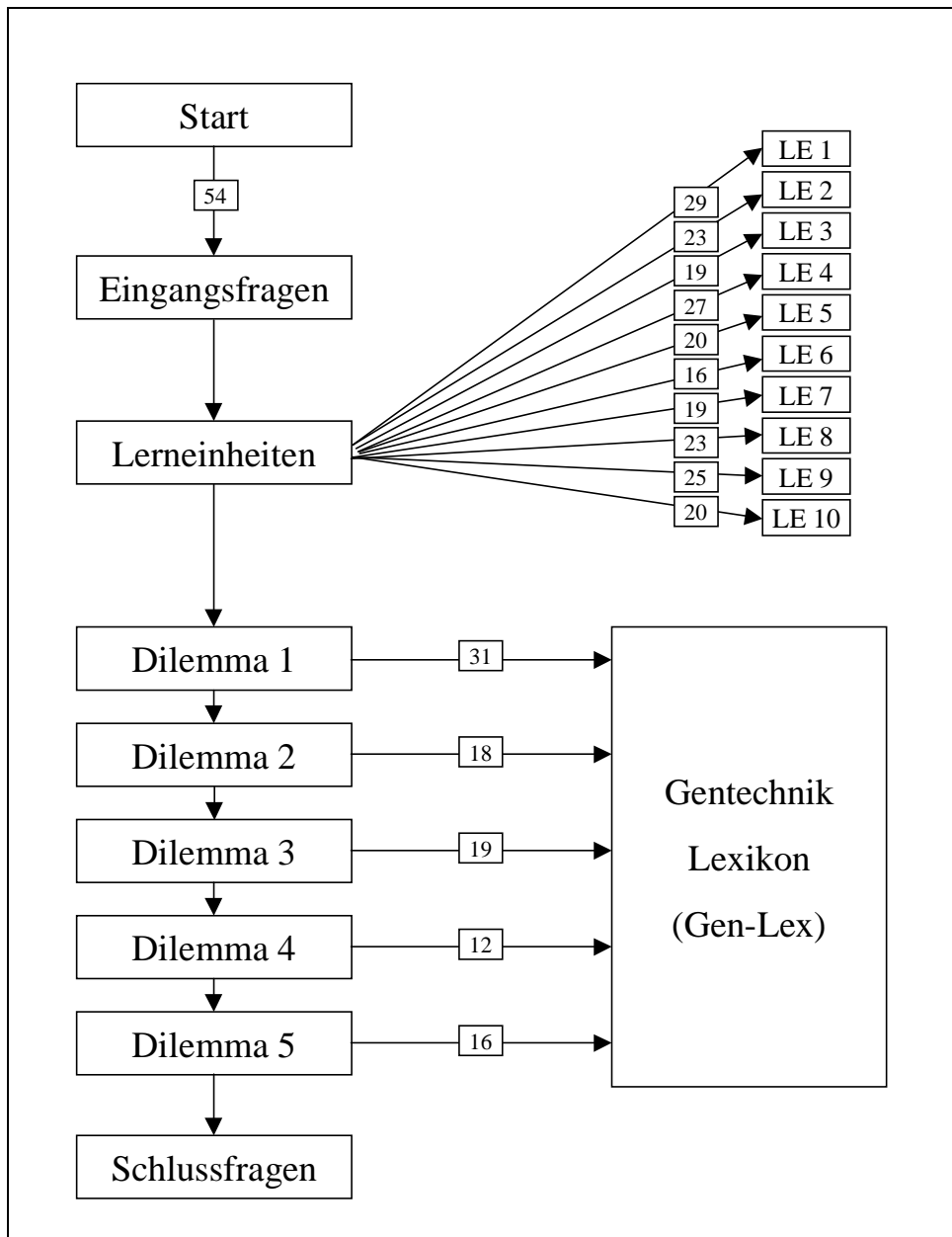
Es zeigt sich in Abb. 6.18, dass entweder sehr wenige oder sehr viele Lerneinheiten bearbeitet wurden. Welche Lerneinheiten dabei besonders häufig bearbeitet wurden, ist weiter unten in Abb. 6.19 dargestellt.

In Kap. 6.4.2 wurde dargestellt, dass durch das Programm ein Wissenszuwachs erreicht wurde. Die Vermutung liegt nun nahe, dass diese Wissenssteigerung auf die Bearbeitung der Lerneinheiten zurückzuführen ist. Um dies nachzuprüfen, wurde die Differenz zwischen dem Pre- und Post-Test des Wissensindex berechnet (Wissenszuwachs) und mit der Anzahl der bearbeiteten Lerneinheiten korreliert. Die Korrelation beträgt allerdings nur  $r = 0,05$  ( $p = 0,687$ ). Auch die Korrelation zwischen dem Wissenszuwachs mit der Dauer der Bearbeitung der Lerneinheiten ergibt nur eine Korrelation von  $r = -0,092$  ( $p = 0,571$ ). Somit muss diese Vermutung verworfen werden.

### 6.4.8 Gen-Lex

Das Gen-Lexikon wurde insgesamt von 38 Pbn (70,4 %) benutzt. Von diesen 38 Pbn wurden durchschnittlich 9,3 Einträge angesehen ( $s = 10,7$ ), wobei im Einzelfall bis zu

51 Einträge angesehen wurden. Abb. 6.19 zeigt sowohl wie häufig das Gen-Lex aufgerufen wurde als auch wie häufig welche Lerneinheiten bearbeitet wurden.



**Abbildung 6.19: Der Verlauf der Programmbearbeitung. Die Zahlen geben die Anzahl der Pbn an, die die jeweiligen Wege benutzen**

In Abb. 6.19 zeigt sich, dass Lerneinheit 1 am häufigsten bearbeitet wurde und dass auch bei Dilemma 1 am häufigsten das Gen-Lex aufgerufen wurde. Dies kann durchaus auf einen Reihenfolgeeffekt zurückzuführen sein. Insgesamt muss festgestellt werden, dass das GenLex recht zurückhaltend verwendet wurde. Wohl auch aus diesem Grund beträgt die Korrelation zwischen Wissenszuwachs und der Anzahl der aufgerufenen GenLex-Seiten nur  $r = -0,111$  ( $p = 0,428$ ) und die Korrelation zwischen

Wissenszuwachs und der Zeit, die auf GenLex-Seiten verbracht wurde, nur  $r = -0,108$  ( $p = 0,428$ ). Somit kann auch kein Zusammenhang zwischen dem Wissenszuwachs und der Bearbeitung des GenLex festgestellt werden.

#### 6.4.9 Einstellung und Wissen

Wie schon Todt & Götz (1997, 1998) gezeigt haben, sind Einstellungen bezüglich der Gentechnik wenig wissensbasiert. Es zeigte sich aber ein schwacher Zusammenhang zwischen dem Wissen und den Hoffnungen in Medizin und Forschung. Tab. 6.17 zeigt die Korrelationen zwischen Wissen, Hoffnungen und Befürchtungen, im Pre- und Post-Test.

**Tabelle 6.17: Korrelationen Hoffnungen/Befürchtungen mit Wissen**

	WI (pre)	WI (post)
Hoffnungen (pre)	0,03	- 0,10
Hoffnungen (post)	- 0,08	0,04
Befürchtungen (pre)	- 0,15	- 0,12
Befürchtungen (post)	- 0,13	0,03

**(alle Korrelationen sind nicht signifikant)**

Aus Tab. 6.17 ist zu ersehen, dass keine signifikanten Korrelationen auftreten. Auch zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Wissensindex und den einzelnen Hoffnungs- und Befürchtungsfaktoren (siehe Tab. 6.18).

**Tabelle 6.18: Korrelation Hoffnungen/Befürchtungen (einzelne Faktoren) mit Wissen**

	WI (pre)	WI (post)
Hoff (pre) Faktor I	0,00	0,12
Hoff (pre) Faktor II	-0,16	-0,08
Hoff (post) Faktor I	0,15	0,20
Hoff (post) Faktor II	-0,01	-0,08
Bef (pre) Faktor I	-0,03	-0,13
Bef (pre) Faktor II	-0,19	-0,14
Bef (post) Faktor I	0,15	0,06
Bef (post) Faktor II	0,05	0,07

(alle Korrelationen sind nicht signifikant)

Hypothese 5 lautete:

**Es findet sich eine signifikante Korrelation zwischen dem Wissensindex und den Hoffnungen/Befürchtungen.**

Dies konnte **nicht** bestätigt werden.

#### 6.4.10 Die Argumentationstypen nach Bayrhuber

Nachdem die Pbn die erste Entscheidung getroffen hatten, wie sie sich im Falle eines solchen Dilemmas verhalten würden, sollten sie eine Begründung angeben, warum sie sich so entschieden hatten. In Anlehnung an Bayerhuber (1992) und Runtenberg (1995) wurden die verschiedenen Antworttypen nach utilitaristisch und kategorisch aufgeteilt. Tab. 6.19 zeigt die Ergebnisse.

**Tabelle 6.19: Häufigkeit der drei Hauptbeantwortungstypen**

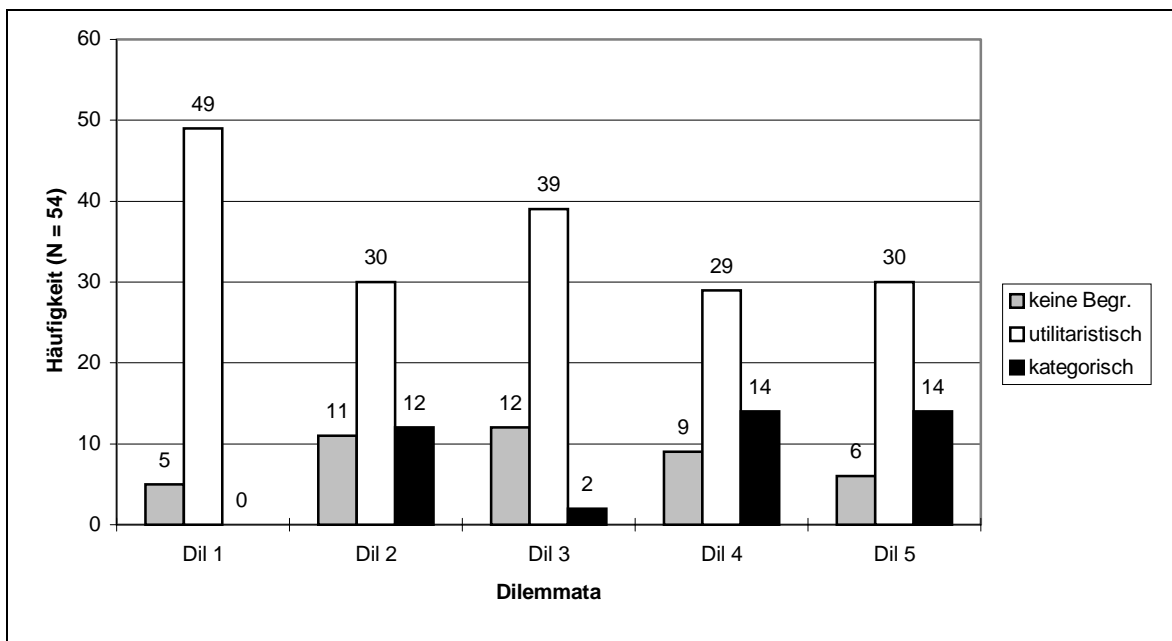
Beantwortungstypen		Dil 1	Dil 2	Dil 3	Dil 4	Dil 5
pre	keine Begründung	5	11	12	9	6
	utilitaristisch	49	30	39	29	30
	kategorisch	0	12	2	14	14
post	keine Begründung	12	15	14	19	14
	utilitaristisch	42	22	35	15	24
	kategorisch	0	14	2	16	14

In Tab. 6.19 fällt auf, dass die Beantwortungstypen bei den einzelnen Dilemmata unterschiedlich häufig besetzt sind. Ein 2-dimensionaler  $\chi^2$ - Test zeigt hier eine signifikante Abweichung von der Gleichverteilung sowohl vor den Informationen



( $\chi^2$  nach Pearson = 34,56; df = 8;  $p < 0,001$ ) als auch **nach** den Informationen ( $\chi^2$  nach Pearson = 43,09; df = 8;  $p < 0,001$ ).

Dies zeigt, dass die Auftretenshäufigkeit der Kategorien „kategorische Begründung“ bzw. „utilitaristische Begründung“ keineswegs konsistent bei den unterschiedlichen Themen der Dilemmata ist. Auch unterscheiden sich die Antwortmuster der Begründungen fast aller Dilemmata über die verschiedenen Antwortkategorien nicht signifikant vor bzw. nach den Informationen. Nur im 4. Dilemma (gentechnisch veränderte Tomate) unterscheiden sich die Muster signifikant vor und nach den Informationen ( $\chi^2 = 7,13$ ; df = 2;  $p < 0,05$ ). Dies zeigt, dass die Pbn nicht ausschließlich bestimmte Antworttypen benutzen, sondern dass die Auswahl themenabhängig ist. Besonders fällt auf, dass die kategorischen Argumente nur stark bei den Dilemmata 2, 4 und 5 vertreten sind, während sich bei Dilemmata 1 und 3 („Faktor VII“ und „Erbkrankheit“) kaum kategorische Begründungen finden. Abb. 6.20 zeigt die unterschiedlichen Häufigkeiten der Begründungen.



**Abbildung 6.20: Die Begründungen vor den Informationen in Abhängigkeit von den Argumenten (nach Bayerhuber)**

In Abb. 6.20 fällt auch auf, dass kategorische Argumente sehr selten vorkommen. Es werden meistens utilitaristischen Argumente verwendet.

Hypothese 6 lautete:

**Die Argumentationstypen nach Bayrhuber (1988) werden nicht konsistent verwendet.**

Dies konnte **bestätigt** werden.

#### 6.4.11 Verinnerlichung der Bewertung und Sicherheit der Entscheidung

Die Verinnerlichung der Bewertung (Krathwohl-Items), gibt an wie bedeutsam das Dilemmas für den Pb ist. Sie sollte mit der Sicherheit der Entscheidung korrelieren.

Diese Korrelation ist in Tab. 6.22 dargestellt.

**Tabelle 6.20: Korrelationen des Krathwohl-Niveaus mit der Sicherheit der Entscheidung vor und nach den Informationen**

Affektive Durchdringung	Sicherheit der Entscheidung <b>vor</b> den Informationen	Sicherheit der Entscheidung <b>nach</b> den Informationen
Dilemma 1	0,03	-0,13
Dilemma 2	0,19	0,07
Dilemma 3	0,09	-0,13
Dilemma 4	-0,24	-0,08
Dilemma 5	-0,48	0,16

Wie aus Tab. 6.22 zu ersehen ist, sind die Korrelationen allesamt nicht signifikant.

Hypothese 7 lautete:

**Das Niveau der Verinnerlichung der Bewertung nach Krathwohl et al. (1964) korreliert mit der Sicherheit der Entscheidung.**

Dies konnte **nicht bestätigt** werden.

## 7 Diskussion

### 7.1 Wissen

Es konnte gezeigt werden, dass durch das Programm das Wissen der Pbn gesteigert werden konnte. Interessanterweise hängt die Steigerung des Wissens aber nicht mit der Anzahl oder mit der Dauer der bearbeiteten Lerneinheiten zusammen. Allerdings ist dieser Zusammenhang schwierig zu beurteilen, da die Verteilung der Anzahl und der Dauer der bearbeiteten Lerneinheiten nicht gerade der Normalverteilung entspricht: Etwa ein Drittel der Pbn sah sich überhaupt keine Lerneinheiten an, und knapp ein Drittel bearbeitete alle zehn. Insbesondere die Pbn, die alle zehn Lerneinheiten bearbeiteten, stellen ein Problem dar. Aus bestimmten Gründen (z. B. aus dem Grund, weil man ein „schlechtes Gewissen bekommt, wenn man nicht alle Lerneinheiten bearbeitet“, wie ein Student bei der formativen Evaluation ausführte) ist es möglich, dass diese Pbn die Lerneinheiten unmotiviert bearbeitet haben. Auch die Anzahl der betrachteten GenLex-Seiten wirkt sich nicht auf das Wissen aus. Allerdings ist die Zahl der betrachteten GenLex Seiten so gering, dass hier sowieso von keinem großen Einfluss ausgegangen werden kann. Es kann also durch die vorliegenden Daten nicht geklärt werden, wodurch die Pbn etwas gelernt haben.

### 7.2 Hoffnungen und Befürchtungen

Bei den Hoffnungen und Befürchtungen zeigt sich ein ähnliches Bild, wie bei der Untersuchung GT 95/01. Die Hoffnungen gegenüber den in Faktor 1 genannten Aspekten (Gentechnik in Medizin und Forschung) sind deutlich höher ausgeprägt als die gegenüber den in Faktor 2 genannten (Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion), bei den Befürchtungen ist es umgekehrt. Offensichtlich wurde durch das Programm ein gewisser Rückgang der Befürchtungen bewirkt. Obwohl sich die Hoffnungen durch das Programm kaum verändert haben, ist dies schon ein interessantes Ergebnis, denn die Pbn bearbeiteten das Programm im Durchschnitt nur etwa eine Stunde. Für so eine kurze Zeit ist dies schon eine bemerkenswerte Änderung. Schlaefli, Rest und Thoma (1985) führen nämlich aus, dass es bei Curricula zur

Moralentwicklung, die weniger als drei Wochen (a 50 min Unterricht pro Woche) dauerten, keinen Effekt zeigten.

Es stellt sich nun die Frage, warum bei den beiden Erhebungen, die in dieser Arbeit vorgestellt wurden, die Hoffnungen gegenüber Gentechnik in Forschung und Medizin wesentlich höher ausgeprägt waren als die Hoffnungen gegenüber Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion. Dies könnte daran liegen, dass keine Notwendigkeit für den Einsatz der Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion gesehen wird. Die Vorteile, die sich hieraus ergeben, sind meist für die Verbraucher nicht nachzuvollziehen. Insbesondere wollen sie, so lange sie gesund sind, auch nur „natürliche“, unveränderte Produkte kaufen. So zeigt auch eine Untersuchung der Verbraucher-Zentrale Hessen (1995), dass über 90 % der Verbraucher über Gentechnik im Lebensmittelbereich verunsichert sind. Insbesondere wird hier das Problem gesehen, dass die Verbraucher nicht selbst entscheiden können, ob sie gentechnisch veränderte Lebensmittel kaufen oder nicht, denn zum Zeitpunkt der Erhebung bestand keine Kennzeichnungspflicht.

Die Einstellung zur Gentechnik ändert sich aber in dem Augenblick, in dem es um die Heilung von meist unheilbaren Erbkrankheiten geht. Sicherlich gibt es auch Gentechnikgegner, die gegen jede Art Gentechnik sind. Aber die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben gezeigt, dass die Bewertungen gegenüber der Gentechnik in *Forschung und Medizin* insgesamt wesentlich positiver ausfallen als die Hoffnungen gegenüber *Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion*.

Es konnte auch gezeigt werden, dass die Befürchtungen gegenüber den in Faktor 1 genannten Aspekten (Gentechnik in Medizin und Forschung) durch das Programm signifikant reduziert wurde. Die Befürchtungen gegenüber den in Faktor 2 genannten Aspekten (Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion) sind von vorneherein höher ausgeprägt und schwieriger zu reduzieren. Für die Lehrerin oder den Lehrer bedeutet das, dass besonders große Vorbehalte gegenüber Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion bei den Schülerinnen und Schülern vorhanden sind.

### 7.3 Sicherheit der Entscheidung

Die Sicherheit der Entscheidung sollte sich ja durch die Informationen zwischen den beiden Entscheidungen ändern. Über alle Dilemmata hinweg kann dies nicht beobachtet werden. Nur bei dem ersten Dilemma zeichnet sich dies ab. Warum ist dies so?

Bei Dilemma 1 (Untersuchen lassen, ob man eine Erbkrankheit hat) scheint es so zu sein, dass die Informationen die Probanden sicherer in der Entscheidung werden lassen. Bei Dilemma 3 (Einsatz von gentechnisch erzeugtem Insulin) zeigt sich das genaue Gegenteil: Hier werden die Probanden durch die Informationen eher verunsichert. Bei den anderen drei Dilemmata ist die Entscheidung vor und nach den Informationen relativ stabil. Hier bewirkten die Informationen nicht viel, vor allem wenn man betrachtet, wie unterschiedlich die Richtung der Entscheidungen bei den 5 Dilemmata ausfallen. Hier wird deutlich, dass die schon vorhandenen Einstellungen einen viel größeren Einfluss auf die Entscheidung haben als die in dem Programm gegebenen Informationen. Insgesamt ist der Trend zu beobachten, dass die Einstellungen, insbesondere die Befürchtungen, sich leicht durch die Intervention ändern, während sich das Verhalten bei den Entscheidungen kaum ändert. Einerseits muss man natürlich berücksichtigen, dass die ganze Intervention über eine Stunde dauerte, der Zeitraum zwischen den beiden Entscheidungen dagegen relativ kurz war. Andererseits könnte dies ein Hinweis auf das Einstellungs-Verhaltensdilemma sein, denn die Entscheidungen beziehen sich auf ein Verhalten, wenn auch nur auf ein vorgestelltes. LaPiere brachte dieses Paradigma 1934 auf die Tagesordnung der Sozialpsychologie (vgl. Eckes & Six, 1994). Fishbein und Ajzen (1975) erklären den Unterschied zwischen Einstellung und Verhalten so, dass das Verhalten direkt lediglich von der Verhaltensintention beeinflusst wird, die ihrerseits wiederum durch die Einstellung **und** den sozialen Druck des Umfelds bestimmt wird. Einstellung wird dabei als Einstellung zum Verhalten konzipiert. Eine Person würde sich demnach für die vorgeschlagene Handlungsalternative entscheiden, wenn sie die entsprechende Einstellung hätte und wenn sich das soziale Umfeld entsprechend verhalten würde. Für eine weitere Forschung in diesem Bereich wäre es interessant, wenn die Reaktion des sozialen Umfelds berücksichtigt werden könnte. Man könnte die Pbn nach den Einstellungen ihres sozialen Umfelds zu den angesprochenen Problemen fragen oder entsprechende Reaktionen aus der sozialen Umwelt simulieren.

Bei der Auswertung der Entscheidung hat sich auch gezeigt, dass die 5 Kategorien für die Entscheidung insgesamt zu wenig waren. Es standen damit nur zwei Kategorien für die Pro-Entscheidung zur Verfügung (wahrscheinlich bzw. sicher dafür) und zwei für die Contra-Entscheidung (wahrscheinlich bzw. sicher dagegen). Die fünfte Kategorie war für die Nicht-Entscheidung reserviert (weiß nicht). Eine Alternative zu diesem Vorgehen könnte so aussehen: Zuerst wird nach der Richtung der Entscheidung gefragt (Pro, Contra, „Ich kann mich nicht entscheiden“) und erst danach, wie sicher die Entscheidung war (sehr sicher, sicher, unsicher oder sehr unsicher).

Weiterhin hat sich gezeigt: Je ablehnender die Einstellung zur Gentechnik ist, desto **sicherer** ist die Entscheidung. Allerdings ist dies bei dem Dilemma 3 (gentechnisch hergestellte Medikamente) anders. Hier zeigt sich eine positive Korrelation zwischen der Sicherheit der Entscheidung und den Hoffnungen und im Gegensatz dazu eine negative Korrelation zwischen der Sicherheit der Entscheidung und den Befürchtungen. Das bedeutet: Je ablehnender die Einstellung, desto **unsicherer** ist die Entscheidung. Eine mögliche Erklärung für diese Zusammenhänge wäre die Folgende:

Sicherlich gibt es auch bei der Anwendung gentechnisch erzeugter Medikamente Befürchtungen. Doch zeigt sich, dass diese Medikamente, insbesondere bei Erbkrankheiten, die einzige Hoffnung für diese Patienten sind. Hier spielen in der Bewertung Nebenwirkungen eine geringere Rolle als z. B. bei Lebensmitteln. Deswegen haben die Pbn, die Gentechnik eher ablehnen, hier größere Schwierigkeiten, sich zu entscheiden. Bei den anderen Dilemmata ist es für die „Gentechnikgegner“ einfacher, sich zu entscheiden. Dies könnte auch daran liegen, dass die Vorteile bei diesen gentechnischen Aktivitäten, nicht so leicht zu erkennen sind wie bei den gentechnisch hergestellten Medikamenten.

#### 7.4 Krathwohl-Fragebogen

Zwischen den beiden Entscheidungen sollten die Pbn angeben, wie sehr sie dieses Problem berührt und zwar mit den Items nach der Taxonomie von Krathwohl von Todt et al. (1978). Hier zeigte sich die Tendenz, dass die Pbn die Bewertung eines Problems mehr verinnerlicht haben, wenn sie das Problem direkt betrifft (Erbkrankheit, Schwangerschaftsabbruch, gentechnisch produzierter Faktor VIII). Anders ist es bei der Verinnerlichung von Bewertungen, wenn sie das Problem nur indirekt betrifft

(gentechnisch veränderte Pflanzen/Tiere). Obwohl insgesamt die Befürchtungen im Bereich der Nahrungsmittelproduktion, also die gentechnische Veränderung von Pflanzen und Tieren, wesentlich höher sind als bei der gentechnischen Produktion von Arzneimitteln und bei der Genanalyse, zeigt sich, dass dieser Themenbereich die Pbn nicht so stark berührt hat. Diese Diskrepanz ist interessant, weil man eigentlich davon ausgehen müsste, dass höhere Befürchtungen eines Themas auch eine höhere Verinnerlichung der Bewertungen zur Folge haben müssten.

Dennoch zeigt es sich, dass das Krathwohl-Niveau eines Dilemmas offensichtlich mit der Ich-Nähe des Themas zu tun hat, während die Befürchtungen eine noch nicht reale Angst widerspiegeln, die die Pbn von den Medien übernommen haben.

### 7.5 Bearbeitungsdauer

Da die Bearbeitungsdauer des gesamten Programms im Zusammenhang mit der Höhe der Internalisierung steht, kann davon ausgegangen werden, dass entweder diejenigen mehr von den Problemen berührt werden, die länger mit den Problemen konfrontiert werden oder dass diejenigen länger das Programm bearbeiten, die die Probleme auch mehr berührt. Offensichtlich ist es aber so, dass es hier einen Zusammenhang gibt. Dies bedeutet für den Unterricht, dass man durch Diskussion über ethische Probleme auf jeden Fall eine Motivation erzeugt, sich damit zu beschäftigen. Wenn man erreicht, dass die Schülerinnen und Schüler vom Thema Gentechnik emotional berührt werden, so kann man erwarten, dass sich auch das Interesse steigert, mehr über dieses Thema zu erfahren. Dies ist eine gute Grundlage für einen Unterricht in Gentechnik.

### 7.6 Lerneinheiten

Bei der Anzahl der bearbeiteten Lerneinheiten zeigte es sich, dass die Pbn entweder sehr wenige oder sehr viele Lerneinheiten bearbeiteten, und zwar unabhängig davon, ob die Pbn viel oder wenig über Gentechnik wussten. Dass sich so viele Pbn alle Lerneinheiten angesehen haben, ist überraschend. Dies könnte zwei Gründe haben. Erstens könnte es sein, dass die Lerneinheiten den Pbn gefielen und dass sie aus Interesse alle Lerneinheiten bearbeiteten. Zweitens könnte dies auch durch die Rückmeldung des Lernfortschritts provoziert worden sein. Wie sich in der formativen

Evaluation gezeigt hat, kann die Markierung der schon bearbeiteten Lerneinheiten auf dem „Wegweiser“ dazu führen, dass die Pbn alle Lerneinheiten durchführen.

Überraschend ist das Ergebnis, dass die Anzahl der Lerneinheiten und die Dauer der Bearbeitungszeit dieser Lerneinheiten nicht im Zusammenhang mit dem Wissenszuwachs steht. Auch zeigt sich kein Zusammenhang zwischen dem Wissenszuwachs und der Anzahl aufgerufener GenLex Seiten. Es kann daher nicht festgestellt werden, welcher Teil des Programms den Lerneffekt ausgelöst hat.

### 7.7 Gen-Lex

Tatsächlich ist die geringe Benutzung des Hypertextes (GenLex) etwas enttäuschend: Durchschnittlich weniger als 10 mal riefen die Probanden das GenLex ab. Dies könnte zwei Gründe haben: Entweder ist die Informationsvermittlung mittels Hypertext nicht so attraktiv wie vermutet oder das Angebot des GenLex wurde an der falschen Stelle unterbreitet. Die Probanden mussten sich zu Beginn des Programms zweimal entscheiden. Zunächst mussten sie wählen, ob sie überhaupt die Lerneinheiten betrachten wollen, und falls sie sich für eine Bearbeitung der Lerneinheiten entschieden hatten, ob sie genug Informationen erhalten haben, damit sie die Lerneinheiten beenden können. Das heißt, alle Pbn haben sich vor der Bearbeitung der Dilemmata entschieden, dass sie genug Informationen erhalten haben. Es ist möglich, dass diese Entscheidung bewirkt hat, dass sie danach nur wenige Informationen abrufen wollten. Auch dies kann durch die Selbstwerttheorie von Bem (1965, 1972) erklärt werden: Die Pbn wurden provoziert zu erklären, dass sie genügend Information erhalten haben. Dadurch könnten sie zu der Überzeugung gelangen, sie brauchten wirklich keine Informationen zum Thema Gentechnik mehr. Dadurch ist es möglich, dass die Bereitschaft, weitere Informationen aufzurufen, gemindert wird.

Auf der anderen Seite konnten auch einige Untersuchungen zeigen, dass lineare Lernprogramme den Hypertextsystemen vorgezogen werden (Gorden, Gustavel, Moore & Hankey, 1988; McKnight, Dillon & Richardson, 1990). Dies könnte sich allerdings in Zukunft durch die Verbreitung des Internets durchaus ändern.



### 7.8 Einstellung und Wissen

Im Gegensatz zur Untersuchung von GT 95/01 zeigt sich hier keinerlei Zusammenhang zwischen Wissen und Einstellung gegenüber der Gentechnik. Dies ist besonders überraschend, da ja die Vermutung geäußert wurde, dass ein Zusammenhang zwischen Wissen und Einstellung nur gefunden werden kann, wenn auch das Wissen entsprechend ausgeprägt ist, bzw. eine größere Varianz aufweist. Offensichtlich ist das aber nicht der Fall. Wie sich hier gezeigt hat, ist das auch in einer Stichprobe mit höherem Gentechnikwissen nicht der Fall. Dies zeigt, dass eine Übertragung der Kontakt-Hypothese (Allport, 1954; Cook, 1962; Pettigrew, 1971, 1986) auf die Vorbehalte gegenüber Gentechnik zurückzuweisen ist. Dies bestätigt auch eine noch unveröffentlichte Umfrage an der Regensburger Universität, von der Koch (2000) berichtet. Darin zeigte sich auch, dass sich trotz Zugewinn an Wissen über Gentechnik die Risikoeinschätzung nicht veränderte. Allerdings ging es bei dieser Untersuchung nur um Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion.

### 7.9 Begründung der Entscheidungen

Die Begründungen der Entscheidungen wurden hinsichtlich der Antworttypen von Bayerhuber (1992) bzw. Runtenberg (1995) ausgewertet. Hier fanden sich sowohl kategorische als auch utilitaristische Argumente. Sie wurden aber nicht konsistent verwendet, sondern themengebunden. Insgesamt kommen die utilitaristischen Argumente viel häufiger vor als die kategorischen. Dies kann an zwei Dingen liegen. Zum einen wird in Elternhaus und Schule sicherlich unbewusst stärker der Utilitarismus gelehrt. Eine Begründung „Weil ich es für richtig halte“, wird nicht so leicht akzeptiert wie: „Weil ich damit niemandem schade“. Zum anderen gehört zur Benutzung eines kategorischen Argumentes eine gewisses Maß an Selbstbewusstsein.

### 7.10 Fazit

Insgesamt kann gesagt werden, dass das Programm EPROG durchaus erfolgreich eingesetzt werden kann:

1. Das Programm wird von den Pbn durchgängig positiv aufgenommen. Obwohl es keine Verpflichtung gab, das Programm eine bestimmte Zeit lang zu bearbeiten, beschäftigten sich die meisten Pbn über eine Stunde lang mit dem Programm.
2. Durch das Programm lässt sich das Wissen an Gentechnik steigern. Sicherlich kann das Programm keinen Biologieunterricht ersetzen, es kann ihn aber sinnvoll ergänzen.
3. Die Bewertungen der Gentechnik fallen durch die Bearbeitung des Programms differenzierter aus als vor dem Programm. Hierbei ist bei Schülerinnen und Schülern eine wesentlich größerer Veränderung zu erwarten als bei der studentischen Stichprobe, weil sich die Werte in jüngeren Jahren noch nicht so stark ausgebildet haben.

Durch die Informationen konnte zwar bei der Bewertung der einzelnen Dilemmata keine Steigerung der Sicherheit bewirkt werden, insgesamt zeigt sich aber, dass das Programm eine Zunahme der Sicherheit der Entscheidung bewirkt.

### 7.11 Schlussfolgerungen

Es ist durchaus zu erwarten, dass das Programm EPROG einen motivierenden Effekt für einen Genetikunterricht darstellen kann. Zu empfehlen wäre ein Einsatz bevor [Gentechnik](#) unterrichtet wurde. So könnten durch dieses Programm erreicht werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler stärker für Gentechnik interessieren. Voraussetzung dafür ist, dass die Lehrerin oder der Lehrer auch auf die ethischen Probleme im Unterricht eingeht, und diese nicht nur beschreibt, sondern auch Ansätze liefert, wie diese zu lösen sind.

Das Programm steht für die Bearbeitung offen, es ist unter

**<http://www.psychol.uni-giessen.de/~goetz/SOFTWA.HTM>**

abrufbar. Da die Erstellung des Programms schon etwas länger her ist und die Entwicklung in der Software so rasch voranschreitet, erscheint sicherlich dem kundigen Betrachter das Design etwas veraltet. Sicherlich könnte das Programm, wenn es heute erstellt würde, graphisch wesentlich aufwendiger gestaltet werden. Dies bietet allerdings für einen Einsatz in den Schulen einen gewissen Vorteil: Das Programm ist auf den meisten vorhandenen Rechnern in den Schulen einsatzfähig.

## Literaturverzeichnis

- Adam, G. & Schweitzer, F. (1996). Ethische Erziehung als Aufgabe und Möglichkeit der Schule. In G. Adam & F. Schweitzer, (Hrsg.). *Ethisch erziehen in der Schule* (S. 19-37). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- AG Pädagogische Psychologie (1997). *Retrospektivdaten von Lehramtsstudierenden*. Unveröffentlichte Forschungsarbeit. Gießen: Justus-Liebig-Universität.
- Allport, G. W. (1954). *The nature of prejudice*. Reading: Addison-Wesley.
- Althof, W. (1984). Moralerziehung in der Schule: Theorie und Praxis. In: A. Regenbogen *Moral und Politik - soziales Bewusstsein als Lernprozess* (S. 148-218). Köln: Pahl-Rugenstein.
- Apter, D. D. (1964). Ideology and discontent. In D. D. Apter (Hrsg.) *Ideology and discontent* (S. 15-64). New York.
- Bartjes, S. & Kroell, F. (1982). Sportvereine: Von der traditionellen Organisation zur alternativen Orientierung? Einige Daten zum Thema "Jugend und Verein". *Demokratische Erziehung*, 8 (6), 56-59
- Baumann, R., Poepperl, M. & Zimbrich, F. (Hrsg.). (1986). *Ethik-Unterricht : Einführung eines neuen Faches*. Frankfurt: Diesterweg.
- Baumgartner, P. & Payr, S. (Hrsg.). (1994). *Lernen mit Software*. Reihe Digitales Lernen. Innsbruck: Österreichischer StudienVerlag.
- Bayerhuber, H. (1988). Ethische Fragen der Biotechnik im Biologieunterricht. In R. Hedwig & W. Stichmann (Hrsg.), *Biologieunterricht und Ethik* (S. 62-74). Köln: Aulis.
- Bayertz, K. (1987). *Genethik - Probleme der Technisierung menschlicher Fortpflanzung*. Hamburg: ro ro ro.
- Beard,-P.-N, (1983). The effect of moral intervention on different student population groups. *Journal for research in the human sciences*. vol 9 (3), 355-363.
- Bem, D. J. (1965). An experimental analysis of self-persuasion. *Journal of Experimental Social Psychology*, 1, 199 - 218.
- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. In L. Berkowitz (Hrsg.) *Advances in experimental social psychology vol. 6* (S. 1-62). New York: Academic Press.
- Blatt, M. & Kohlberg, L. (1975). The effect of classroom moral discussions upon children's level of moral judgment. *Journal of moral education*, 4, 129-161.
- Blaue Palais, Das* (1974). Ein Film von Reiner Erler. BRD.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company, Inc.
- Bloom, B. S. (Hrsg.). (1973). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. Weinheim: Beltz
- Blumstengel, A.(1998). *Entwicklung hypermedialer Lernsysteme*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag. (auch unter [http://dsor.uni-paderborn.de/organisation/blum\\_diss/](http://dsor.uni-paderborn.de/organisation/blum_diss/) veröffentlicht)
- Bodendorf, F. (1990). *Computer in der fachlichen und universitären Ausbildung. Handbuch der Informatik*. München: R. Oldenbourg Verlag

- Böltken, F. & Jagodzinski, W. (1984). Viel Lärm um Nichts? Zur "Stillen Revolution" in der Bundesrepublik, 1970 - 1980. In Arne Stiksrud (Hrsg.). *Jugend und Werte. Aspekte einer Politischen Psychologie des Jugendalters* (S. 60-72). Weinheim: Beltz.
- Bortz, J. & Döring, N. (Hrsg.). (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Brezinka, W. (1986). Wertwandel und Erziehung in der Schule. *Pädagogische Rundschau*, 40, 23-47.
- Bürklin, W. (1988). Wertewandel oder zyklische Werteaktualisierung? In Luthe, H. O. & Meulemann, H. (Hrsg.). *Wertewandel - Faktum oder Fiktion?* (S. 193-216). Frankfurt: Campus.
- Clouse, B. (1985). Moral Reasoning and Christian Faith. *Journal of psychology and theology*, 13 (3), 190-198.
- Colby, A. (1975). ‚Value and teaching‘ and ‚value clarification‘. Book Review. *Harvard Educational Review*, 45, 134-143.
- Cole, R. A. (1972). *A study of values and value systems of pre-adolescent school children*. Unpublished dissertation, University of Washington.
- Collins, F. & Galas, D. (1993). A new five-year plan for the U. S. Human Genome Project. *Science*, 262, 43- 46.
- Commission of the European Community (1993). *Biotechnology and genetic engineering - What Europeans think about it in 1993 (Vol. 39.1)* INRA (Europe) European Coordination office.
- Cook, (1962). The systematic analysis of socially significant events. *Journal of social issues*, 18, 66-84.
- Crittenden, B. (1978). *Bearings in moral education: A critical review of recent work*. (Australian education review, 12). Victoria: The Australian Council for Educational Research Limited.
- Day, H. I. & Berlyne, D. E. (1971). Intrinsic motivation. In G. S. Lesser (Hrsg.), *Psychology and educational practice*. Illinois: Glenview.
- Diemer, A. & Frenzel, I. (Hrsg.). (1958). *Philosophie*. Frankfurt: Fischer Bücherei.
- Downy, M. E. & Kelly, A. V. (Hrsg.). (1978). *Moral education. Theory and practice*. London: Harper & Row.
- Eberlein, L. (1988). The use of the ethical judgement scale for ethics education. *Canadian Journal of Counselling*, 22 (4), 242-244.
- Eckes, T. & Six, B. (1994). Fakten und Fiktionen in der Einstellungs-Verhaltens-Forschung: Eine Meta-Analyse. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 25, 253-271.
- Eichhorn, B. (2000). Persönliche Nachricht von Frau Dr. Barbara Eichhorn, Mitarbeiterin in der Senatsverwaltung für Schule, Jugend und Sport, Berlin, am 29.2.2000
- Emmrich, M. (1999). Forschung an nichteinwilligungsfähigen Menschen. *Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung das Parlament*. 6, 12-21.
- Erikson, E. H. (1959). Identity and the life cycle. *Psychological Issues*, 1, 1-171.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, Massach: Addison-Wesley.

- Franz, G. & Herbert, W. (1984). Lebenszyklus, Entwicklung von Wertstrukturen und Einstellungrepertoires. In A. Stiksrud (Hrsg.), *Jugend und Werte. Aspekt einer politischen Psychologie des Jugendalter* (S. 73-88). Weinheim: Beltz.
- Franzen, W. (1994). Ethikunterricht. In H. Hastedt & E. Martens (Hrsg.), *Ethik - Ein Grundkurs* (S. 301-323). Hamburg: Rowohlts Enzyklopädie.
- Fuchs, U. (1996). *Gentechnik - Der Griff nach dem Erbgut - Eine kritische Bestandsaufnahme*. Bergisch-Gladbach: Bastei-Lübbe.
- Gage, N. L. & Berliner D. C. (Hrsg.). (1986). *Pädagogische Psychologie*. (4. Aufl.). Weinheim: Psychologie-Verlags-Union.
- Gebhard, U. & Johannsen, F. (Hrsg.). (1990). *Gentechnik als ethische Herausforderung*. Gütersloh: Mohn.
- Gebhard, U., Feldmann, K. & Bremekamp, E. (1994). Vorstellungen von Jugendlichen zur Gentechnik und Fortpflanzungsmedizin In: E. Bremekamp (Hrsg.), *Faszination Gentechnik und Fortpflanzungsmedizin, Arbeitsbuch mit Materialien* (S. 11-25). Bad Heilbrunn: Klinkhardt Verlag.
- Gilgenmann, K. (1984). Zur Diskussion über Werte, Wertwandel, Moralerziehung und Stufen der Moralentwicklung. In: A. Regenbogen (Hrsg.), *Moral und Politik - soziales Bewußtsein als Lernprozeß* (S. 10 - 26) Köln: Pahl-Rugenstein.
- Ginzberg, E., Ginsburg, S. W., Axelrad, S. & Herma J. L. (Hrsg.). (1951). *Occupational choice: An approach to a general theory*. New York: Columbia University Press.
- Glover, R. J. (1991). Value selection in relation to grade in school and stage of moral reasoning. *Psychological Reports*, 68 (3), 931-937.
- Goldsmith, R. E., Stith, M. T. & White, J. D. (1987). The Rokeach Value Survey and Social Desirability. *Journal of Social Psychology*, 127 (5), 553-545.
- Götz, C. & Todt, E. (1998). *Evaluation von Unterrichtseinheiten*. Unveröffentlichter Bericht.
- Gou-Zeh, Y. (1979). Moral education in Korea. *Journal of moral education*, 8, S. 75 - 80.
- Günther, H. (1975). Ein Versuch der Anwendung der „Rokeach Value Scale“ in der Bestimmung von Werthaltungen deutscher Austauschschüler. *Psychologisch Beiträge*, 17, 304-320.
- Habermas, J. (1983). *Moralbewußtsein und kommunikatives Handeln*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Harms, U. & Bayrhuber, H. (1999). Biotechnologie im Unterricht. In M. Schallies & K. Wachlin (Hrsg.), *Biotechnologie und Gentechnik. Neue Technologien verstehen und beurteilen*. (S. 87-98). Berlin: Springer.
- Havighurst, R. J. (1948). *Developmental tasks and education*. New Yourk. David McKay.
- Hersh, R. H., Miller, J. P. & Fielding, G. D. (Hrsg.). (1980). *Models of moral education: An appraisal*. New York: Longman.
- Hessische Kultusminister, der, (1982). *Rahmenlinien Ethik*. Frankfurt: Diesterweg.
- Hitzges, A. & Betzl, K. (1994). *Chancen und Risiken von interaktiven Multimedia Systemen in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung*. Forschungsbericht Technikfolgenabschätzung des BMFT, Stuttgart: IRB-Verlag.
- Hoechst (1993). *Neue Wege finden. Hoechst High Chem in Forschung und Entwicklung*. Frankfurt am Main: Höchst.

- Höffe, O. (1986). *Lexikon der Ethik*. (3. neubearbeitete Aufl.). München: Beck'sche Verlagsbuchhandlung.
- Hofmann, M. (1991). Hypertextsysteme - Begrifflichkeit, Modelle, Problemstellungen *Wirtschaftsinformatik* **33** 177-185.
- Huxley, A. (1932). *Brave new world*. Garden City, New York: Doubleday, Doran & Co. Inc.
- Inglehart, R. (1977). *The silent revolution. Changing values and political styles among western politics*. Princeton, N. J.: Princeton University Press.
- Inglehart, R. (1989). *Kultureller Umbruch: Wertewandel in der westlichen Welt*. Frankfurt/New York: Campus.
- Jagodzinski, W. (1985) Gibt es einen intergenerationellen Wertewandel zum Postmaterialismus? *Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie*, 5 (1), 71-88
- Jonas, A. H. (1960). *Study of the relationship of certain behaviors of children to emotional needs, values and thinking*. Unpublished Ph.D. dissertation, New York University.
- Jonas, H. (1984). *Das Prinzip Verantwortung : Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt (Main): Suhrkamp.
- Kahn, P. H. (1991). Bounding the controversies: Foundational issues in the study of moral Development. *Human Development*, 34, 325-340.
- Kepplinger, H. M. (1994). *Die Darstellung der Gentechnik in der Presse*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Klages, H. (1977). Handlungsrelevante Probleme und Perspektiven der soziologischen Wertforschung. In: H. Lenk (Hrsg.) *Handlungstheorien - interdisziplinär. Band 4: Sozialwissenschaftliche Handlungstheorien und spezielle systemwissenschaftliche Ansätze* (S. 291-306). München Fink.
- Klages, H. (1987). Indikatoren des Wertewandels. In L. v. Rosenstiel, E. E. Einsiedler & R. K. Streich (Hrsg.), Wertewandel als Herausforderung für die Unternehmenspolitik (S. 1-16). Stuttgart: Fachverlag für Wirtschaft und Steuern Schäffer GmbH & Co.
- Klages, H. & Herbert, W. (Hrsg.). (1983). *Wertorientierung und Staatsbezug*. Frankfurt: Campus.
- Klevan, A. (1957). *An investigation of am methodology for value clarification: Its Relationship to consistency in thinking purposefulness and human relations*. Unpublished PhD. dissertation, New York University.
- Klimsa, P. (1995). Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht. In: L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.) *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 7-24). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Kluckhohn, C. (1951). Values and value orientation in the theory of action: An exploration in definition and classification. In. T. Parsons & E. Shils (Hrsg.), *Toward a general theory of action* (S. 381-405) Cambridge, MA: Harvard University Press. Koch, J. (2000). Preis für den Horrorkladen. *Uni Spiegel, Heft 3*, Mai 2000, 36 - 40.
- Kohlberg, L. (1963). The development of children's orientations toward a moral order. I. Sequence in the development of moral thought. *Vita Humana*, 6. 11 - 33.
- Kohlberg, L. (1968). Moral development. In: *International Encyclopedia of the social Sciences*. (S. 483 - 494). New York: Crowell, Collier and Macmillan.

- Kohlberg, L. (1970). Education for Justice: A modern statement of the platonic view. In N. F. Sizer & T. R. Sizer (Hrsg.), *Moral Education. Five Lectures*. (S. 56-83). Cambridge Massachusetts: Harvard University Press,.
- Kohlberg, L. (1986). Der „Just Community“-Ansatz der Moralerziehung in Theorie und Praxis. In F. Oser, R. Fatke & O. Höffe (Hrsg.), *Transformation und Entwicklung. Grundlagen der Moralerziehung*. (S. 21-55). Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Kohlberg, L. (1995). *Die Psychologie der Moralentwicklung*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Kohlberg, L., Boyd, D.R. & Levine, C. (1986). Die Wiederkehr der sechsten Stufe: Gerechtigkeit, Wohlwollen und der Standpunkt der Moral. In W. Edelstein & G. Nunner-Winkler (Hrsg.), *Zur Bestimmung der Moral. Philosophische und sozialwissenschaftliche Beiträge zur Moralforschung* (S. 205-240). Frankfurt: Suhrkamp.
- Kohlberg, L. & Turiel, E. (1978). Moralische Entwicklung und Moralerziehung. In G. Portele (Hrsg.) *Sozialisation und Moral. Neuere Ansätze zur moralischen Entwicklung und Erziehung*. (S. 13-80). Weinheim/Basel: Beltz.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S. & Maisa, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. Handbook II: Affective domain*. New York: David McKay Company Inc.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S. & Maisa, B. B. (1975). *Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Krebs, D. (1992). Werte in den alten und den neuen Bundesländern. In Jugendwerk der Deutschen Shell (Hrsg.), *Jugend 1992. Band 2: Im Spiegel der Wissenschaften* (S. 35-48). Opladen: Leske und Buderich.
- Krieger, R. (1983). Operationalisierungen des Wertkonzeptes in sozialwissenschaftlichen Studien - Eine Synopse in Stichworten. In A. Stiksrud (Hrsg.), *Dokumentation über den Fünften Workshop „Politische Psychologie“ (BDP-IAPP). Jugend und Werte*. Berlin: Freie Universität.
- Lang, M. (1961). *An investigation of the relationship of value clarification to underachievement and certain other behavioral characteristics of selected college students*. Unpublished Ph.D. dissertation, New York University.
- LaPiere, R. T. (1934). Attitudes versus actions. *Social Forces*, 13, 230-237.
- Lenk, H. (1985). *Humane Experimente? Genbiologie und Psychologie*. München: Fink.
- Lenk, H. (1991). *Wissenschaft und Ethik*. Stuttgart: Reclam.
- Leschinsky, A. (1985). Werterziehung und Schulentwicklung. *Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie*, 5 (1), 89-107.
- Levine, J. S. & Suzuki, D. (1996). *Das Lebensmolekül. Erfolge der medizinischen Genetik*. München: Droemer Knauer.
- Life Science (2000). Durchbruch: Biosafety-Protokoll einstimmig angenommen. Bericht in LifeScience. (<http://www.lifescience.de>)
- Lind, G. (1986). Parallelität von Affekt und Kognition in der moralischen Entwicklung . In F. Oser, W. Althof & D. Garz (Hrsg.), *Moralische Zugänge zum Menschen - Zugänge zum moralischen Menschen* (S. 158-179). München: Kindt.

- Lind, G., Hartmann, H. A. & Wakenhut, R. (Hrsg.). (1983). *Moralisches Urteilen und soziale Umwelt: Theoretische, methodologische und empirische Untersuchungen*. Weinheim: Beltz.
- Lind, G. & Raschert, J. (Hrsg.). (1987). *Moralische Urteilsfähigkeit*. Weinheim: Beltz,
- Lipset, S. M. (1981). The revolt against modernity. In P. Torsvik (Hrsg.) *Mobilization, center-periphery structures and nation building* (S.451-500). Bergen/Oslo.
- Lockwood, A. L. (1978). The effects of value clarification an moral development curricular on school-age subjects: A critical review of recent research. *Review of educational research*, 48, 325-364.
- Mandl, H. & Lesgold, A. (1988). Preface. In: H. Mandl & A. Lesgold (Hrsg.) *Learning issues for intelligent tutoring systems*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Marlier, E. (1992). Eurobarometer 35.1: Opinions of Europeans on biotechnology in 1991 In J. Durant (Hrsg.), *Biotechnology in public* (S. 52-108). Science museum for the European federation of biotechnology.
- Martin, D. A. (1960). *A Study of the Relationship of certain behaviors of children to emotional needs, values, and thinking*. Unpublished Ph.D. dissertation, New York University.
- Mauermann, L. (1978). Methoden der Wertklärung nach dem Ansatz von Raths, Harmin & Simon - Darstellung und Kritik. In L. Mauermann & E. Weber.(Hrsg.), *Der Erziehungsauftrag der Schule. Beiträge zur Theorie und Praxis moralischer Erziehung unter besonderer Berücksichtigung der Wertorientierung im Unterricht* (S. 210-223). Donauwörth: Auer.
- McCartin, R. & Freehill, M. (1986). Values of early adolescents compared by type of school. *Journal of early adolescence*, 6 (4), 369-380.
- McCartin, R., Freehill, M. F. & Greig, L. M. (1984). Profile of praedolescent values: revisted. *Journal of ealry education*, 4 (3), 223-230.
- McKnight, C., Dillon, A. & Richardson, J. (1990). A comparison of linear and hypertext formats in information retrieval. In R. McAleese & C. Green (Eds.), *Hypertext: State of the art* (pp. 10-19). Oxford: Intellect.
- McPhail, P., Middleton, D. & Ingram, D. (1972). *Moral education in the middle years*. London: Longman.
- McPhail, P., Ungoed-Thomas, J. R. & Chapman, H. (1978). *Moral education in the secondary school*. London: Longman.
- Merz, F. (1979). *Geschlechtsunterschiede und ihre Entwicklung*. Göttingen: Hogrefe.
- Meulemann, H. (1987). Bildung, Generationen und die Konjunkturen des Werts Leistung. *Zeitschrift für Soziologie*, 16 (4), 272-287.
- Midoro, V., Olimpo, G., Persico, D. and Sarti, L. (1991). Multimedia navigable systems and artificial intelligence In: Robert Lewis & Setsuko Otsuki (Hrsg.): *Advanced research on computers in education. Proceedings of the IFIP TC3 international conference on advanced research on computers in education, Tokyo, Japan, 18-20 July, 1990* (S. 179-184). Amstedam: North-Holland.
- Mohr, H. (1987). *Natur und Moral. Ethik in der Biologie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.



- Montada, L. (1982). Entwicklung moralischer Urteilsstrukturen und Aufbau von Werthaltungen. In Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie*. 1. Auflage (S. 633-673). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Montada, L. (1995 a). Fragen, Konzepte, Perspektiven. In: Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (S. 1-71). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Montada, L. (1995 b). Moralische Entwicklung und Moralische Sozialisation. In: Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (S. 862-894). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Namenwirth, J. Z. (1973): The wheels of time and the interdependence of value change. *Journal of interdisciplinary history* 3, 649-683.
- Oerter, R. (1973). *Moderne Entwicklungspsychologie*. 13. Auflage. Donauwörth: Ludwig Auer.
- Oser, F. (1987). Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung des Kohlberg'schen Konzepts der moralischen Erziehung in unseren Schulen. In Lind, G. & Raschert, J. (Hrsg.), *Moralische Urteilsfähigkeit Eine Auseinandersetzung mit Lawrence Kohlberg* (S. 44-53). Weinheim: Beltz.
- Oser, F. & Althof, W. (1992). *Moralische Selbstbestimmung*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Patzig, G. (1971). *Ethik ohne Metaphysik*. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht.
- Pettigrew, T. E. (1971). *Racially separate or together?* New York: McGraw-Hill.
- Pettigrew, T. E. (1986). The intergroup contact hypothesis reconsidered. In M. Hewstone and R. Brown (eds), *Contact and conflict in intergroup encounters* (S. 169 -195). Oxford: Basil Blackwell.
- Piaget, J. (1932). *Le judgement moral chez l'efant*. Paris: Alcan.
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchatel: Delachaux & Niestlé
- Piaget, J. (1954). *Das moralische Urteil beim Kinde*. Zürich: Rascher.
- Piaget, J. (1983). *Meine Theorie der geistigen Entwicklung*. Frankfurt/M: Fischer.
- Pieper, A. (1985). *Ethik und Moral: Einführung in die praktische Philosophie*. München: Beck.
- Pieper, A. (1991). *Einführung in die Ethik*. Tübingen: Francke.
- Rathmayr, B. (1973). Lifeline: Schools council project in moral education (Besprechung). *Zeitschrift für Pädagogik*, 19, S. 475-478.
- Raths, J. (1960). *A study of the relationship between values and administrative effctivness in the school situation*. Unpublished Ph.D. dissertation, New York University.
- Raths, J. (1962). Clarifying children's values. *The National Elementary Principal*, 42, No 2, 35-39.
- Raths, L. E., Harmin, M. & Simons, S. B. (1966). *Values and teaching: Working with values in the classroom*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Co.
- Raths, L. E., Harmin, M. & Simons, S. B. (1976). *Werte und Ziele. Methoden der Sinnfindung im Unterricht*. 2. Auflage München: J. Pfeiffer.

- Reid, H. G. & Yanarella, E. J. (1980). The tyranny of the categorial: On Kohlberg and the politics of moral development. In R. W. Wilson & G. J. Schochet (Hrsg.), *Moral Development and politics* (S. 107-132). New York: Praeger.
- Reiter, A. (1997). *Die Tochter ist das ärgste Elend. Wie Frauen in Indien zu Frauen gemacht werden*. Frankfurt: Campus.
- Reiter, J. (1999). Bioethik und Bioethikkonvention. *Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung das Parlament*. 6, 3-11.
- Reuband, K., H. (1985). Arbeit und Wertewandel - mehr Mythos als Realität? Von sinkender Arbeitszufriedenheit, schwindender Arbeitsethik und "vergiftetem" Arbeitsleben als deutscher Sondersituation. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 37 (4), 723-746.
- Rogers, C. R. (1951): *Client centered therapy: its current practice, implications, and theory* Boston: Houghton Mifflin.
- Rokeach, M. (1967). *Value survey*. Sunnyval: Halgren Tests.
- Rokeach, M. (1973). *The nature of human values*. New York: Free Press.
- Runtenberg, C. (1995). *Ethische Argumentationstypen in der Gentechnik-Diskussion*. Unveröffentlichtes Manuskript. Universität Münster.
- Russel, B. (1999). *Philosophie des Abendlandes. Ihr Zusammenhang mit der politischen und der sozialen Entwicklung*. 8. Auflage. Wien: Europa Verlag GmbH.
- Sänger, M. (1999). Verantwortung als Zielsetzung und Gegenstand des Ethikunterrichts. In M. Schallies & K. Wachlin (Hrsg.), *Biotechnologie und Gentechnik. Neue Technologien verstehen und beurteilen*. (S. 77-85). Berlin: Springer.
- Schallies, M. & Wachlin, K. D. (Hrsg.). (1999). *Biotechnologie und Gentechnik. Neue Technologien verstehen und beurteilen*. Berlin: Springer.
- Schlaefli, A., Rest, J. R. & Thoma, S. J. (1985). Does moral education improve moral Judgement? A meta-analysis of intervention studies using the defining issues test. *Review of educational research*, 55 (3), 319-352.
- Schmetz, D. (1993). Sonderpädagogik und Erziehung - Wandel der Werte. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 2, 99-112.
- Schmidt, H. (1983). *Didaktik des Ethikunterrichts I. Grundlagen*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Schmidt, H. (1984). *Didaktik des Ethikunterrichts II. Der Unterricht in Klasse 1-13*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Schofield, H. L. (1981). Teacher effects on cognitive and affective pupil outcomes in elementary school mathematics. *Journal of educational psychology*, 73, 462 - 471.
- Schoop, E. (1991). Hypertext: Organisation schlecht strukturierbarer Informationen. *Technologie & management*, 40, 20-25.
- Schoop, E. & Glowalla, U. (1992). Computer in der Aus- und Weiterbildung: Potentiale, Problem und Perspektiven. In U. Glowalla & E. Schoop (Hrsg.), *Hypertext und Multimedia. Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung* (S. 4-20). Berlin: Springer Verlag.
- Schulmeister, R. (1997). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme*. München: R. Oldenbourg Verlag.

- Schurian, W. & Ter Horst, K. W. (1979). Zur Entstehung von moralischen Zweifeln bei Jugendlichen In Landeszentrale für politische Bildung Rheinland Pfalz (Hrsg.), *Selbstverwirklichung und Verantwortung in einer demokratischen Gesellschaft (Band 2)* (S. 111-126). Grünstadt: Verlag Emil Sommer.
- Schwartz, S. H. & Bilsky (1987). Toward a psychological structure of human values. *Journal of personality and Social Psychology* 53, 878-891.
- Schweitzer, A. (1960). *Kultur und Ethik*. München: Beck.
- Schweitzer, F. (1996). Grundformen ethischen Lehrens und Lernens in der Schule. In G. Adam & F. Schweitzer. *Ethisch erziehen in der Schule*. (S. 62-80) Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Secord, P. F. & Backman, C., W. (Hrsg.). (1977). *Sozialpsychologie*. (2. Aufl.). Frankfurt: Fachbuchhandlung für Psychologie.
- Simon, S. B. (1958). *Value clarification: methodology and tests of an hypothesis in an in-service program relating to behavioral changes in secondary school students*. Unpublished Ph.D. dissertation, New York University.
- Skinner, B. F. (1954). Science of learning and the art of teaching. *Harvard educational review* 2, 24, 86-99.
- Smith, M. B. (1969). Personal values in the study of lives. In M. B. Smith (Ed.) *Social psychology and human values* (S. 97- 116). Chicago: Aldine.
- Steege, F. W. (1984). Moralitätsforschung und Sozialwissenschaften in der Bundeswehr. *Wehrpsychologische Untersuchungen*, 3, 1-93.
- Stiksrud, H. A. (1979). Konfession und subjektive Wertrangordnungen In Landeszentrale für politische Bildung Rheinland Pfalz (Hrsg.), *Selbstverwirklichung und Verantwortung in einer demokratischen Gesellschaft (Band 2)* (S. 151-161). Grünstadt: Emil Sommer.
- Straus, M., Gelles, R. & Steinmetz, S. (1980). *Behind closed doors: Violence in the American family*. New York: Doubleday.
- Streitz, N. A. (1985). Kognitionspsychologische Aspekte der Gestaltung von Dialogstrukturen bei interaktiven Lehr-Lern-Systemen In: H. Mandl & P. M. Fischer (Hrsg.): *Lernen im Dialog mit dem Computer* (S. 54-67) München: Urban und Schwarzenberg.
- Streitz, N. A. (1990). Hypertext. Ein innovatives Medium zur Kommunikation von Wissen. In: P. Gloor, N. A. Streits (Hrsg.): *Hypertext und Hypermedia von theoretischen Konzepten zur praktischen Anwendungen*. (S. 10-27). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Swanson, A. R. & Hurley, P. M. (1983). Family systems: Values and value conflicts. *Journal of psychosocial nursing and mental health services*, 21 (7), 24-30.
- Terman, L. M. (1925). *Genetic studies of genius. Volume I: Mental and physical traits of a thousand gifted children*. Stanford: Stanford university press.
- Thurau, M. (1990). *Gute Argumente: Gentechnologie?* München: Beck.
- Tinsley, H. E., Benton, B. L. & Rollins, J. A. (1984). The effects of values clarification exercises on the value structure of junior high school students. *The vocational guidance quarterly*, 32 (3), 160-167.
- Todt, E. (1995). Das Jugendalter in Retrospektiven. In H. P. Langfeld (Hrsg.) *Sein, Sollen und Handeln*. (S. 91-114). Göttingen: Hogrefe.

- Todt, E. & Götz, C. (1995) *Interessen und Einstellungen von Jugendlichen gegenüber der Gentechnologie*. Unveröffentlichter Bericht einer Untersuchung an Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 10, 11 und 12. Gießen: Fachbereich Psychologie
- Todt, E. & Götz, C. (1997). Hoffnungen und Befürchtungen gegenüber Gentechnik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Heft 2, S. 15 - 22.
- Todt, E. & Götz, C. (1998). Interesse von Jugendlichen an der Gentechnologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Heft 1, S. 3 - 11.
- Todt, E. & Händel, B. (1988). Analyse der Kontextabhängigkeit von Physikinteressen. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 3, 137 -140.
- Todt, E., Schütz, G. & Moser, A. (1978). *Gesundheitsbezogene Interessen in der Sekundarstufe I*. Stuttgart: Klett.
- ToolBook. (1994). *Multimedia ToolBook, Version 3.0*. London: Asymetrix.
- Transgen (2000). Biosafety Protokoll. TransGen - *Transparenz für Gentechnik bei Lebensmitteln*. Das online Informationssystem der Verbraucher Initiative (<http://www.transgen.de/Aktuell/>)
- Tudge, C. (1994). *Wir Herren der Schöpfung. Gentechnik und Gen-Ethik*. Heidelberg: Spektrum akademischer Verlag
- Urb, (1997, 15.Mai). Label für Gentechnikfreies. *Die Tageszeitung*, S. 2.
- Van Hoose, W. H. & Paradise, L. V. (1979). *Ethics in counseling and psychotherapy: Perspectives in issues and decision making*. Cranston, RI: Carroll Press.
- Verbraucher-Zentrale Hessen. (1995). *Gentechnologie geht uns alle an!* Gießen: Justus-Liebig-Universität.
- Weber, M. (1956). *Soziologie - Weltgeschichtliche Analysen - Politik*. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.
- Wingerson, L. (1992). *Rätsel der Gene. Unterwegs zur Zukunft der Medizin*. Wien: Ueberreuter.
- Winnacker, E. L., Rendtorff, T, Hepp, H., Hofschneider, P. H. & Korff, W. (1997). *Gentechnik: Eingriffe am Menschen. Ein Eskalationsmodell zur ethischen Bewertung*. 2. Auflage. München: Herbert Utz Verlag Wissenschaft.
- Yussen, S. R. (1976). Moral Reasoning form the Perspective oft Others. *Child Development*, 47, 551-555.
- Zell, A. (1990). *Das Gen-Zeitalter. Menschen, Mächte, Moleküle*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

## **Anhang**

**A Fragebogen GT 95**

**B Freie Antworten der formativen Evaluation**

**C Kennzahlen der summativen Evaluation**

## A Fragebogen GT 95

<b>95/01</b>
--------------

Alter  Jahre      Geschlecht: w  m       Datum: \_\_\_\_\_

Jahrgangsstufe:      10       11       12

Klasse: \_\_\_\_\_.

Orientierungskurs/Leistungskurs:    Biologie     Chemie     Physik     andere

### Biotechnologie-Gentechnik

In der Fachliteratur kann man folgende Definition finden:<sup>1)</sup>

„Die **Biotechnologie** ist die integrierte Anwendung des Wissens aus Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik mit dem Ziel, Mikroorganismen, Pflanzen- und Tierzellen sowie deren Bestandteile (z.B. Enzyme) bei technischen Verfahren und industriellen Produktionsprozessen einzusetzen.

Die **Gentechnik** (als Teilgebiet der Biotechnologie) erweitert das Methodenspektrum der Biotechnologie durch die gezielte Neuprogrammierung von lebenden Zellen zur optimalen Produktgewinnung.“<sup>1)</sup> (Def. nach Fonds der Chem. Industrie, 1989, S. 4)

⇒ **Im folgenden machen wir keinen Unterschied zwischen den Begriffen Gentechnik und Gentechnologie**

Bitte beantworten Sie folgende

Fragen:

Antwortalternativen				
sehr oft	oft	manchmal	selten	nie
5	4	3	2	1

(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen)

1. Wie oft haben Sie bereits Themen der Gentechnik im Unterricht behandelt?	
2. Wie oft haben Sie sich schon außerhalb der Schule (privat) mit Themen der Gentechnik intensiver beschäftigt?	
3. Wie oft haben Sie schon Berichte gelesen, in denen Vorbehalte gegenüber der Gentechnik geäußert wurden, auf Risiken bzw. Gefahren hingewiesen wurde?	
4. Wie oft haben Sie schon Berichte gelesen, in denen auf die Möglichkeiten der Gentechnik, auf die Vorteile ihres kontrollierten Einsatzes hingewiesen wurde?	
5. Wie oft haben Sie schon wissenschaftliche Berichte gelesen, in denen neue Methoden, Erkenntnisse und Ergebnisse der Gentechnik (ohne jede weitere Bewertung) dargestellt wurden?	
6. Wie oft haben Sie schon im Fernsehen wissenschaftliche Sendungen zum Thema Gentechnik gesehen?	

<b>IW 95/01</b>
-----------------

Geben Sie bitte im folgenden an, **wie gern** Sie mehr über die aufgeführten Themen **wissen möchten** und **wieviele Sie darüber bereits wissen**.

<b>A</b>				
sehr gern	gern	weder gern noch ungerne	ungerne	sehr ungerne
5	4	3	2	1

<b>B</b>				
<b>Zu diesem Thema weiß ich bisher</b>				
sehr viel	viel	einiges	wenig	nichts
5	4	3	2	1

Wenn Sie etwas nicht verstehen, schreiben Sie bitte ein Fragezeichen statt einer Antwort hin. (bitte Ziffer der Antwortalternativen eintragen)

<b>Mehr darüber erfahren ...</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
1. mit welchen Methoden in der Gentechnologie gearbeitet wird.		
2. wie man Gene einer Art in die Erbsubstanz einer anderen Art einschleusen kann.		
3. wie Bakterien, tierische und pflanzliche Zellen im einzelnen aufgebaut sind und welche Prozesse sich darin abspielen.		
4. wie sich die Biotechnologie entwickelt hat: von der Bier- und Sauerteig-Herstellung im Altertum bis zur Gentechnik der Gegenwart.		
5. was Begriffe wie Transkription, Translation, RNA-Polymerase, Codon, Anticodon, Thymin, Adenin, Guanin, Cytosin bedeuten.		
6. wie man gentechnisch veränderte Mikroorganismen so kultiviert, daß sie bestimmte Stoffe im industriellen (großtechnischen) Maßstab produzieren.		
7. welche Vorteile und welche Nachteile gentechnische Verfahren haben.		
8. wie gentechnische Methoden zur Abwasserreinigung eingesetzt werden können (Abbau und Umwandlung organischer Substanzen).		
9. wie gentechnische Methoden bei der Herstellung von Waschmitteln und von Kosmetika eingesetzt werden können.		
10. wie gentechnische Methoden benutzt werden können, um Energie zu gewinnen (Biogas, Treibstoffalkohol).		
11. wie mit gentechnischen Methoden Pflanzenschutzmittel hergestellt werden können.		
12. wie mit gentechnischen Methoden Tierfutter hergestellt werden kann (z.B. Futterproteine).		
13. wie mit gentechnischen Methoden Lebensmittel hergestellt und haltbar gemacht werden können (Geschmacksverstärkung, Konservierung usw.).		

<b>IW 95/01</b>
-----------------

Geben Sie bitte im folgenden an, **wie gern** Sie mehr über die aufgeführten Themen **wissen möchten** und **wieviele Sie darüber bereits wissen**.

<b>A</b>				
sehr gern	gern	weder gern noch ungern	ungern	sehr ungern
5	4	3	2	1

<b>B</b>				
<b>Zu diesem Thema weiß ich bisher</b>				
sehr viel	viel	einiges	wenig	nichts
5	4	3	2	1

<b>Mehr darüber erfahren ...</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
14. wie mit gentechnischen Methoden Rohstoffe verändert werden können (Enzyme zur Spaltung von Stärke, Cellulose, Proteinen, Fetten und zur Umwandlung von Zucker).		
15. wie mit gentechnischen Methoden pharmazeutische Produkte hergestellt werden können (Antibiotika, Hormone, Impfstoffe u. a.).		
16. wie Fachleute die Entwicklung der Gentechnologie in der Zukunft sehen.		
17. welche ethischen Probleme mit der Forschung im Bereich der Gentechnologie verbunden sind.		
18. welche ethischen Probleme mit der Anwendung von Erkenntnissen der Gentechnik verbunden sind.		
19. welche wirtschaftlichen Möglichkeiten mit der Gentechnologie verbunden sind.		
20. welche Sicherheitsvorschriften für Forschung und Anwendung im Bereich der Gentechnik gesetzlich vorgeschrieben sind.		
21. wie die Einhaltung von gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften im Bereich der Gentechnik überwacht werden kann.		
22. welche Bedeutung die Gentechnik in der Reproduktionsmedizin (Diagnose und Therapie in der Embryonalzeit) gewinnen kann.		
23. inwieweit man mit Methoden der Gentechnik Artgrenzen überwinden und ganz neue Tiere (Chimären) aus der Verschmelzung der Geschlechtszellen (Gameten) verschiedener Arten züchten kann.		
24. welche Einstellung die Vertreter verschiedener Religionen (und Konfessionen) zu Forschung und Anwendung im Bereich der Gentechnologie haben.		
25. inwieweit man mit Hilfe der Gentechnologie bedeutsame Beiträge zur Lösung des Problems der Ernährung der Weltbevölkerung leisten kann.		
26. inwieweit man sicher ausschließen kann, daß gentechnische Methoden zur „Menschenzüchtung“ (Herstellung eineiiger Zwillinge, Züchtung von Menschen mit bestimmten Eigenschaften, Auslese erbkranker Embryonen usw.) eingesetzt werden.		
27. inwieweit man sicher ausschließen kann, daß gentechnische Methoden bei der Auswahl von Arbeitnehmern, von Versicherungsnehmern usw. eingesetzt werden.		



<b>IW 95/01</b>
-----------------

Geben Sie bitte im folgenden an, **wie gern** Sie mehr über die aufgeführten Themen **wissen möchten** und **wieviel Sie darüber bereits wissen.**:

<b>A</b>				
sehr gern	gern	weder gern noch ungern	ungern	sehr ungern
5	4	3	2	1

<b>B</b>				
<b>Zu diesem Thema weiß ich bisher</b>				
sehr viel	viel	einiges	wenig	nichts
5	4	3	2	1

<b>Mehr darüber erfahren ...</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
28. welche Möglichkeiten bei der somatischen Gentherapie bestehen (Ersatz abnormer Gene bei Individuen zur Heilung einer Krankheit - ohne daß diese Gene über die Keimbahn auf die nächste Generation übertragen werden können)		
29. welche Möglichkeiten bestehen, mit Hilfe gentechnischer Methoden Erbkrankheiten (durch Eingriffe in die Keimbahn) zu heilen.		
30. welche Unfälle in der Forschung und Anwendung im Rahmen der Gentechnologie bisher geschehen sind.		
31. welche Einstellungen die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland zu einzelnen Fragen der Gentechnologie hat.		
32. inwieweit Vorbehalte gegenüber der Gentechnologie besser begründet sind als Vorbehalte gegenüber fast allen neuen Technologien.		
33. in welche Richtung die Gentechnologie in Theorie, Forschung und Anwendung geht.		
34. wie man mit Hilfe der Methoden der Gentechnologie Tiere zu mehr Fleisch- bzw. Milchproduktion bringen kann.		
35. wie man mit Hilfe der Methoden der Gentechnologie Pflanzen zu mehr Eiweißproduktion bringen kann.		
36. wie man mit Hilfe der Methoden der Gentechnologie Pflanzen so verändern kann, daß sie unter ungünstigen Lebensbedingungen wachsen können (z.B. in salzhaltigerem Wasser, in kälteren Regionen, bei größerer Luftverschmutzung).		
37. inwieweit ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Züchtung (von Pflanzen und Tieren) und gentechnologischer Manipulation besteht.		
38. Zur Zeit beschäftige ich mich mit Fragestellungen und Themen der Chemie.		
39. Zur Zeit beschäftige ich mich mit Fragestellungen und Themen der Biologie.		
40. Zur Zeit beschäftige ich mich mit Fragestellungen und Themen der Physik.		





## H-B 95/01

Wenn Sie an die Gentechnik und ihre weitere Entwicklung denken, welche Hoffnungen und welche Befürchtungen kommen Ihnen dann in den Sinn?

<b>A. Hoffnungen</b>				
sehr groß	groß	mittel	gering	sehr gering/ nicht vorhanden
5	4	3	2	1

(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen)



<b>B. Befürchtungen</b>				
sehr groß	groß	mittel	gering	sehr gering/ nicht vorhanden
5	4	3	2	1

(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen)



<b>A</b>	<b>Gentechnik</b>	<b>B</b>
	1. Herstellung von lebenswichtigen menschlichen Hormonen für therapeutische Zwecke (z.B. zur Behandlung von Diabetes, Zwergwuchs usw.).	
	2. Analyse der Gene und Genwirkungen beim Menschen.	
	3. Frühzeitige Diagnose von Erbkrankheiten (mit Hilfe der Gentechnik), die sich erst im Alter von 30 oder 40 Jahren auswirken.	
	4. Gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen zur Ertragssteigerung.	
	5. Gentechnische Veränderung von Nutztieren, z.B. zur Erhöhung der Fleischproduktion.	
	6. Die Analyse des menschlichen DNA <sup>1</sup> - „Fingerabdrucks“ (Identifikation von Personen an Hand weniger Körperzellen).	
	7. Gentechnische Behandlung von Lebensmitteln zur Verbesserung ihrer Genießbarkeit oder ihrer Haltbarkeit.	
	8. Freisetzung gentechnisch veränderter Lebewesen (Mikroorganismen/Pflanzen/Tiere).	
	9. Einsatz von Mikroorganismen für den Umweltschutz (z. B. zum Abbau von organischen Substanzen wie Rohöl im Wasser)	
	10. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in bestimmten Körperzellen (wobei die Gene nicht vererbt werden).	
	11. Therapie von Erbkrankheiten durch Austausch bestimmter Gene in Keimzellen (wird vererbt, d. h. der Nachwuchs wäre dann gesund).	

<sup>1</sup> DNA = DNS = Erbsubstanz

Akz 95/01

<b>Ich würde dieses ...</b>				
ohne Einschränkung genehmigen	mit gewissen Einschränkungen Auflagen genehmigen	mit größeren Einschränkungen Auflagen genehmigen	mit sehr großen Einschränkungen Auflagen genehmigen	auf keinen Fall genehmigen
5	4	3	2	1

(bitte Ziffer der Antwortalternative eintragen) ↓

<b>Inwieweit würden Sie, wenn Sie zu entscheiden hätten, die folgenden gentechnischen Aktivitäten genehmigen?</b>	
1. Gentechnische Untersuchungen/Experimente mit beliebigen Mikroorganismen.	
2. Gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen (z.B. Getreide), die zu höherem Ertrag, bzw. zu geringerem Krankheitsbefall führt.	
3. Gentechnische Veränderung von Obst bzw. anderen Früchten, die eine längere Haltbarkeit sicherstellt.	
4. Gentechnische Analyse aller Gene des Menschen (Genomanalyse).	
5. Gentechnische Untersuchungen/Experimente mit Mikroorganismen, deren Ungefährlichkeit für den Menschen und andere Organismen bereits umfangreich dokumentiert ist.	
6. Gentechnische Herstellung biologischer Kampfstoffe, um für alle Fälle ein Gegenmittel entwickeln zu können.	
7. Verwendung gentechnisch hergestellter Hormone, um das Wachstum von Nutztieren zu fördern.	
8. Veränderung der DNA (Erbsubstanz) eines menschlichen Embryos, um eine Erbkrankheit zu verhindern.	
9. Gentechnische Manipulation von Mikroorganismen, die Stoffe produzieren, deren Herstellung sonst mit hohen Kosten verbunden ist (z.B. Insulin, Interferon).	
10. Gentechnische Veränderung von Mäuseembryonen, um Erbkrankheiten zu erforschen.	

<b>RI 95/01</b>
-----------------

Wie hoch schätzen Sie persönlich die folgenden Gefahren (Risiken) ein, die immer einmal in der Öffentlichkeit mit der Gentechnik in Zusammenhang gebracht werden?

sehr groß	groß	mittel	gering	sehr gering nicht vorhanden
5	4	3	2	1

Die Gefahr, das Risiko, daß ...	
1. ... <b>Forschung</b> und <b>Anwendung</b> im Bereich der Gentechnik wesentlich <b>mehr Nachteile</b> als Vorteile für die Menschen bringt, halte ich für ...	
2. ... <b>gefährliche Mikroorganismen</b> (z. B. Bakterien, Viren) aus Gentechnik-Labors entweichen und das Leben von tausenden von Menschen gefährden, halte ich für ...	
3. ... Wissenschaftler gentechnische <b>Versuche mit Menschen</b> (oder menschlichen Embryonen) durchführen, die ethisch nicht vertretbar sind, halte ich für ...	
4. ... in Gentechnik-Instituten <b>Tiere</b> produziert werden, deren Freisetzung eine Gefahr für das ökologische Gleichgewicht in weiten Teilen der Erde bedeutet, halte ich für ...	
5. ... in Gentechnik-Instituten <b>Pflanzen</b> produziert werden, deren Freisetzung eine Gefahr für das ökologische Gleichgewicht in weiten Teilen der Erde bedeutet, halte ich für ...	
6. ... die <b>Erforschung</b> des <b>menschlichen Erbgutes</b> (sog. Genomanalyse) dazu verführt, Versuche zur Züchtung „neuer Menschen“ (nach ganz bestimmten Zielvorstellungen) durchzuführen, halte ich für ...	
7. ... sich gentechnisch hergestellte bzw. veränderte <b>Lebensmittel</b> nach einigen Jahren (vielleicht erst nach 20 Jahren) als äußerst gefährlich für die Gesundheit der Menschen erweisen, halte ich für ...	
8. ... in der <b>Umwelttechnik</b> (Müllbeseitigung, Abwasserreinigung) eingesetzte Bakterien einmal außer Kontrolle geraten und mehr Schaden anrichten als Nutzen bringen, halte ich für ...	
9. ... die <b>Gentechnik</b> einmal der Kontrolle des Menschen entgleitet und die gesamte <b>Menschheit vernichtet</b> , halte ich für ...	

<b>QU 95/01</b>
-----------------

Bitte geben Sie im folgenden an, inwieweit Sie den folgenden Informationsquellen vertrauen, daß sie wahrheitsgemäß über Gentechnologie berichten.

Informationsquellen	Dieser Informationsquelle vertraue ich ...				
	voll- kommen	weit- gehend	einiger- maßen	etwas	nicht
1. Vertreter von Verbraucherzentralen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vertreter von Umweltschutzgruppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Vertreter der Industrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Lehrer(innen) der Biologie/Chemie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Experten aus Universitäten (Mediziner, Biologen Chemiker)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Vertreter von Kirchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Vertreter von Gewerkschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Vertreter politischen Parteien (die an der Regierung sind)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Vertreter von Tierschutzorganisationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Fachzeitschriften wie „Spektrum“ oder „Bild der Wissenschaft“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Zeitschriften (Illustrierten) wie „Stern“ oder „Bunte“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Fernsehsendungen über Gentechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>WI 95/1</b>
----------------

Im folgenden finden Sie Kurztexte, in denen leider wichtige Begriffe fehlen. Bitte ersetzen Sie die Lücken durch die Nummern der dorthin gehörenden Begriffe (Begriffe zur Auswahl finden Sie rechts am Blattrand; jeder dieser Begriffe kann einmal, mehrmals oder gar nicht vorkommen. Bitte glauben Sie nicht, alle Lücken ausfüllen zu müssen. Wir freuen uns über jede Lücke, die Sie ausfüllen können. Nur Spezialisten würden alle Lücken ausfüllen können).

	<b>Begriffsauswahl</b>
1. Die Gentechnik befähigt durch gezielte Genübertragung Bakterien dazu, auch menschliche Eiweißstoffe zu bilden. Mittlerweile wird weltweit an der bio- und gentechnischen Herstellung von ca. 200 bis 300 neuen Wirkstoffen gearbeitet - chemisch sind es allesamt [            ].	1. Abschnitte 2. Aminosäure(n) 3. Aminosäureanheftungsstelle
2. In der Biotechnologie produzieren [            ] nützliche Stoffe (z.B. Hormone o.a. Eiweißstoffe) in unbegrenzter Menge - ähnlich einem Kopierer, der Vorlagen beliebig oft vervielfältigt.	4. Anticodon 5. Bakterien 6. Chromosomen
3. Viele Medikamente lassen sich auf herkömmlichem Wege nur sehr schwer oder überhaupt nicht herstellen. Erst durch gentechnologische Methoden ist es den Wissenschaftlern möglich geworden, menschliche Eiweißstoffe in großen Mengen zu produzieren, die als [            ] ganz gezielt Krankheiten in ihren Ursachen bekämpfen.	7. Code 8. Cytosin 9. DNA 0. Eiweißstoffe 1. Enzym
4. Erst durch die Entschlüsselung der [            ], der Trägerin aller Erbinformationen, war die Voraussetzung für das Erforschen des menschlichen Organismus gegeben.	2. Eukaryonten 3. Fermenter 4. Gameten
5. Tiere, denen ein menschliches Gen eingepflanzt wurde, das eine Störung im Organismus (ähnlich wie beim Menschen) auslösen soll, nennt man [            ] Tiere. Mit solchen Tieren will man genetisch bedingte Krankheiten des Menschen analysieren und Wege zu ihrer Heilung finden.	5. Gärung 6. Gene 7. Generationszeit 8. Genom
6. Die großtechnische Produktion von Eiweißstoffen mit Hilfe von Mikroorganismen bzw. Säugetierzellen erfolgt in geeigneten technischen Behältern, den sogenannten [            ].	9. heterolog 0. Introns 1. Isoleucin
7. Die Biotechnologie ist gar nicht so neu. Schon vor Jahrtausenden entdeckte man, daß zuckerhaltige Früchte bei der Lagerung in [            ] gerieten. Dieser Vorgang wurde dann gezielt in Gefäßen herbeigeführt.	2. Katalysator 3. Keimbahn 4. Klonierung 5. komplementär
8. Die Eiweißstoffe bestehen aus unterschiedlichen Kombinationen von [            ]. Ihre Zahl und Reihenfolge bestimmen die Eigenschaften eines Eiweißstoffes. Die Information zur Synthese der Eiweißstoffe ist in der [            ] niedergelegt.	6. Ligase 7. Mikroorganismen 8. Mineralöl
9. Die Gesamtheit der DNA-Moleküle eines Organismus nennt man [            ].	9. Myosin 0. messenger
10. Der prinzipielle molekulargenetische Mechanismus ist bei allen Lebewesen gleich, weil der Aufbau der [            ] und der genetische [            ] universal sind. Allerdings ist die Molekularbiologie von [            ] ungleich komplizierter als die von [            ].	1. Nucleotide 2. Plasmidring 3. Prokaryonten 4. Protein(e)
11. Escherichia coli ist gewissermaßen das Haustier der Genetiker geworden, weil es bestimmte Vorteile aufweist. Es ist im Vergleich zu höheren Organismen relativ einfach organisiert, es hat lediglich eine [            ] von 20 Minuten, die Zahl der Gene ist überschaubar und die DNA liegt direkt im [            ].	5. polyploid 6. Regeneration 7. Restriktionsenzym 8. Ribosomen 9. RNA
12. Bei der Transkription wird ein Strang der DNA in die [            ]-RNA umgeschrieben. Die Basensequenz der RNA ist [            ] bezüglich der DNA, wobei [            ] an die Stelle von Thymin tritt. Die [            ]-RNA trägt die Botschaft der DNA zum Ort der Synthese, nämlich zu den [            ]. Diese liegen außerhalb des [            ] im Cytoplasma.	0. Sterilisation 1. Stop-Codon 2. Synthese 3. Tenside 4. transfer
13. Bei der Translation werden [            ] zu Proteinen zusammengesetzt. Diese Aufgabe übernimmt eine Reihe von kleineren RNA Molekülen, die man als [            ]-RNA bezeichnet. Diese Moleküle haben zwei Erkennungsregionen: Anticodon und Aminosäureanheftungsstelle.	5. Translation 6. transgen(e) 7. ununterbrochen 8. Uracil
14. Das Ribosom wandert auf der [            ]-RNA um drei [            ] weiter, solange bis das Ribosom eine Sequenz UAA oder UAG oder UGA, ein sogenanntes [            ] erreicht. An dieser Stelle ist die [            ] beendet, das Protein ist fertig.	9. Viren 0. Vitamine 1. Wirkstoffe 2. Zellkern 3. Zellplasma



## B Freie Antworten der formativen Evaluation

VPN R	Positiv +	Negativ -
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ leicht zu bedienen</li> <li>➤ viele Pkt. zum auswählen mgl.</li> <li>➤ das man Frage n. überdenken n. 1x erhält</li> <li>➤ farbenfroh gestaltet</li> <li>➤ kl. Comic</li> <li>➤ sonst ist es wirklich kinderleicht für jemand der fast noch nie am Computer saß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ fehlen Satzenden bei Befragung</li> </ul>
2.		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Punkte hinter : Antw. richtig</li> <li>➤ Text nicht ganz in Zelle (hinter 1. Dilemma)</li> <li>➤ fehlendes „r“ bei 2. Problem (beschränkt)</li> <li>➤ Bei „Tomate“ fehlt pro &amp; Contra</li> <li>➤ Hoffnung und Befürchtungen näher erläutern</li> <li>➤ immer die gleichen Ausdrücke hinter Problemen</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ übersichtlich und einfach zu bedienen</li> <li>➤ nicht langweilig</li> <li>➤ gute Rückmeldungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wörter aus Sichtfeld gerutscht</li> <li>➤ Eingangsfrage (Fragenkomplex 1) zu schwer, verunsichert bei den folgenden Fragen</li> <li>➤ fehlende prozentuale Auswertung des zweiten Durchlaufs von Fragenkomplex 1</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ interessantes Thema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ fehlt Sprache würde alles gerne auch hören</li> <li>➤ Lernkontrolle könnte ausführlicher sein</li> </ul>
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es gab verständliche, ausführliche Erklärungen, zu den verschiedenen Themen. Es wurden bei den Infos nicht versucht, durch „Infofärbung“ Meinungen zu bilden.</li> <li>➤ Es wurden beide Seiten zum Thema Gentechnik dargestellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nach Beantwortung der Ethik-Fragen, erscheint Einblendung, gleich Fertig, kommen aber noch etliche Fragen das ist verwirrend.</li> <li>➤ Wissensfragen werden wieder gestellt auch wenn eingangs schon richtig beantwortet, das ist ermüdend und motivationsstörend.</li> </ul>
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Möglichkeit sich zu selbstgewählten Bereichen informieren zu können</li> <li>➤ eigenes Lerntempo kann eingehalten werden</li> <li>➤ pro/contra Argumente um daraus „eigene Meinung bilden zu können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anfangsfragen sind recht hoch angesetzt, machen zwar deutlich, dass mehr Wissen wichtig wären (zu dem Thema) es ist jedoch ein wenig frustrierend.</li> <li>➤ Fragestellung (ja/nein) wirkt ein wenig „Zusammenhangslos“ und gibt wenig Raum für eigene Meinung.</li> </ul>
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Klar formulierte Informationen</li> <li>➤ online-Texte geben ganz gute Hinweise</li> <li>➤ einfach verständlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fragen des Fragebogens unvollständig</li> <li>➤ Bildschirm wurde nicht ganz genutzt</li> <li>➤ Abfrage durch Lückentext nervig</li> <li>➤ Sprang nach aufrufen des Lexikons eine Frage zurück.</li> <li>➤ Interface nicht besonders ansprechend (Farben und Menüs wirken zu einfach)</li> <li>➤ Vertrat eindeutig Pro-Meinung</li> </ul>
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ gute Erklärungen</li> <li>➤ benutzerfreundlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Im Teil „Untersuchen lassen, ob man an einer Erbkrankheit leidet“ sind nicht alle Antworten ausformuliert.</li> <li>➤ Warum steht der Fragenblock am Anfang und nicht am Ende des Programms.</li> <li>➤ In der „Med. Anwendung ist ein Feld „außer der Reihe“. Leider habe ich es durch Vor und Zurückblättern nicht mehr gefunden.</li> </ul>

9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ es war sehr informativ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ falsch beantwortete Fragen wurden nicht korrigiert</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schöne Erklärungen</li> <li>➤ Informationen, welche nicht die Meinung des Programm-Entwicklers darbieten</li> <li>➤ gute Graphiken zur Erklärung</li> <li>➤ freie Wahl, was ich näher wissen möchte</li> <li>➤ Möglichkeit Zur Änderung von Ankreuz-Möglichkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zu viel Kontrolle (Prüfungscharakter) (Bsp. die abgefragten Gebiete sind rot unterlegt → schlechtes Gewissen, wenn man nicht alles anschaut. Bei falschen Antworten keine richtigen Antworten gegeben.</li> <li>➤ plötzlich auftretende Testfragen</li> </ul>
10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ einfach zu bedienen</li> <li>➤ weckt Interesse durch die verschiedenen Wege, Pfade (Möglichkeit doch noch einmal evtl. Infos „einzuholen“</li> <li>➤ bunt!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ manchmal an viel Text ohne Untergliederung (bei den Lerneinheiten)</li> </ul>
11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontrolle der Lerneinheit</li> <li>➤ schön gestaltet</li> <li>➤ die Bilder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lerneinheit: Cytologie 4 → 3. Schritt ist nicht mehr im Fenster und im Hilfsprogramm wird die re. Leiste nicht erklärt! Schlecht für Laien</li> <li>➤ Fehler Lerneinheit 4 Gentechnik 3. .... möglich ZU sein, diese....</li> <li>➤ Bei Eingangsfragen keine Rückmeldung der richtigen Antwort</li> <li>➤ Zusammenhang bei Fragebogen nach 1. Fallbeispiel fehlt. Sollte erwähnt werden, dass es sich um spezielle Situation handelt.</li> <li>➤ Die Untermauerung der Schlußfragen ist zu dunkel</li> <li>➤ Schluf Fragen: Bei der Wahl des richtigen Begriffes deckt sich die OK-Taste nicht mit der Bestätigungs OK-Taste, die direkt danach folgt.</li> <li>➤ Beim Fragebogen fehlt in der 3. Zeile das Satzende</li> </ul>

## C Kennzahlen der summativen Evaluation

Skalen	Experimentalgruppe			Kontrollgruppe		
	$\bar{x}$	s	$\sigma^2$	$\bar{x}$	s	$\sigma^2$
Wissensindex (Pre-Test)	12,43	3,55	12,59	12,60	3,51	12,29
Wissensindex (Post-Test)	14,39	3,85	14,81	12,56	3,34	11,15
Hoffnungen bzgl. Medizin und Forschung (Pre-Test)	30,30	5,51	30,40	29,96	5,43	29,47
Hoffnungen bzgl. Landwirtschaft und Nahrungsmittel-produktion (Pre-Test)	12,67	4,92	24,19	12,46	5,03	25,27
Befürchtungen bzgl. Forschung und Medizin (Pre-Test)	22,39	5,38	28,92	22,50	5,50	30,21
Hoffnungen bzgl. Landwirtschaft und Nahrungsmittel-produktion (Pre-Test)	22,67	3,99	15,89	22,52	4,06	16,50
Hoffnungen bzgl. Medizin und Forschung (Post-Test)	31,00	4,76	22,68	30,89	4,86	23,60
Hoffnungen bzgl. Landwirtschaft und Nahrungsmittel-produktion (Post-Test)	12,63	5,19	26,96	12,53	5,32	28,35
Befürchtungen bzgl. Forschung und Medizin (Post-Test)	21,02	5,72	32,74	21,22	5,81	33,72
Hoffnungen bzgl. Landwirtschaft und Nahrungsmittel-produktion (Post-Test)	21,79	4,76	22,64	21,73	4,74	22,43

Internalisierung nach Krathwohl (Neuberechnung ohne Items 1.1, 3.1, 3.3, 4.1)	Experimentalgruppe		
	$\bar{x}$	s	$\sigma^2$
Dilemma 1 (Erbkrankheit)	3,67	1,15	1,32
Dilemma 2 (Schwangerschaftsabbruch)	3,78	1,16	1,35
Dilemma 3 (gentechnisch hergestellte Medikamente)	2,91	1,00	0,99
Dilemma 4 (gentechnisch veränderte Tomaten)	2,33	1,53	2,34
Dilemma 5 (Milch von gentechnisch veränderten Kühen)	2,37	1,62	2,61

Entscheidung 1 = für die vorgeschlagene Alternative 5 = gegen die vorgeschlagene Alternative	Experimentalgruppe		
	$\bar{x}$	s	$\sigma^2$
Dilemma 1 (Erbkrankheit) vor Info	1,98	1,05	1,11
Dilemma 1 (Erbkrankheit) nach Info	1,70	1,02	1,04
Dilemma 2 (Schwangerschaftsabbruch) vor Info	2,94	1,02	1,03
Dilemma 2 (Schwangerschaftsabbruch) nach Info	3,09	1,01	1,03
Dilemma 3 (gentechnisch hergestellte Medikamente) vor Info	1,91	0,76	0,58
Dilemma 3 (gentechnisch hergestellte Medikamente) nach Info	1,98	0,74	0,55
Dilemma 4 (gentechnisch veränderte Tomaten) vor Info	3,63	1,20	1,45
Dilemma 4 (gentechnisch veränderte Tomaten) nach Info	3,65	1,18	1,40
Dilemma 5 (Milch von gentechnisch veränderten Kühen) vor Info	4,00	1,18	1,40
Dilemma 5 (Milch von gentechnisch veränderten Kühen) nach Info	4,19	1,05	1,10