

EINSTELLUNGEN ZUR TECHNOLOGIE UND COMPUTERN:
ENTWICKLUNG VON MESSINSTRUMENTEN

Michael Frese, Technische Universität München

Theoretische Einführung

Zur Zeit findet ein relativ dramatischer Umbruch von Arbeitsplätzen und Arbeitsplatzbedingungen mit Hilfe der Einführung von Computern statt. Dies hat eine größere Debatte darüber hervorgerufen, wie Computer einzuschätzen sind, ob sie Instrumente sind mit denen man kreatives Potential des Menschen freisetzen kann, ob sie Unterdrückungsinstrumente darstellen, die zur Verdummung der Menschen führen, oder ob sie, ähnlich anderen Werkzeugen sowohl positive als auch negative Wirkungen aufweisen (vgl. z.B. das von Ulich, 1983 herausgegebene Heft von Psychosozial). Diese Debatte wird nicht nur in engen akademischen Kreisen geführt.

Man kann annehmen, daß es zumindest zwei Arten von Einstellungen gibt, auf deren Hintergrund diese Diskussion geführt wird: eine stärker emotionalisierte und eine instrumentelle Einstellung gegenüber Computern. Die Art der Einstellungen, die in einer Gesellschaft gegenüber Computern dominiert, ist damit nicht nur wichtig für die Frage der "Akzeptanz", sondern auch für die Art und Weise, wie die Diskussion verläuft und wie man den durch die Einführung von Computern stattfindenden Umbruch der Arbeitsplätze letztlich bewältigt. Wenn etwa eine stark emotionalisierte negative (oder positive) Einstellung gegenüber Computern in einer Gesellschaft vorherrscht, dann wird möglicherweise dadurch eine instrumentelle Debatte, über die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Computern erschwert. Darüberhinaus kommt es leichter zu einer Polarisierung der Meinungen in emotionalisierte positive bzw. negative Einstellungen. Das

heißt, auch die Befürworter werden emotional pro Computer sein, wenn eine emotional geführte Diskussion in einer Gesellschaft vorherrscht (dies gilt spiegelbildlich für emotionale positive wie negative Grundstimmungen). Aus diesen Gründen dürfte der Gestaltungsspielraum, der bei der Einführung von Computern besteht, höher sein, wenn eine instrumentelle Einstellung gegenüber Computern vorherrscht. Eine solche Art der Einstellung scheint in den U.S.A. zu dominieren, während die Debatte in der Bundesrepublik Deutschland eher emotionalisiert und abstrakt zwischen Kritikern und Befürwortern des Einsatzes von Computern abläuft. Um die These zu überprüfen, ob unterschiedliche Arten der Einstellungen vorliegen, sollen die Einstellungen von Studenten und anderen Gruppen der Gesellschaften der U.S.A. und der Bundesrepublik miteinander verglichen werden.]

Dazu ist es notwendig reliablen und validen Skalen zur Erfassung von Einstellungen zu entwickeln. In diesem Papier wird die Entwicklung der Skalen² zur empirischen Erfassung von Einstellungen gegenüber Computern und Technologie dargestellt, sowie eine erste Beantwortung der Frage versucht, welche Faktoren positive und negative Einstellungen determinieren.

Unter Einstellung wird, wie in der Sozialpsychologie üblich (vgl. z.B. Krech, Crutchfield & Ballachey, 1962), ein System von negativen bzw. positiven Evaluationen und Emotionen gegenüber einem Gegenstand verstanden. Wir nehmen an, dass die Einstellung gegenüber Computern durch die folgenden Determinanten bestimmt werden dürfte (ein ausführliche theoretische Diskussion, die dieser Annahme unterliegt, kann hier nicht geführt werden):

- Wissen und Erfahrung. Personen, die mit Computern bereits gearbeitet haben und z.B. eine Computersprache kennen, dürften gegenüber dem Computer eine differenziertere Einstellung haben, als Personen mit wenig Wissen und Erfahrung. Allerdings beinhaltet eine solche differenzierte Einstellung nicht notwendigerweise die Richtung der Einstellung, da man sowohl

eine positive und differenzierte als auch eine negative und differenzierte Einstellung entwickeln kann.

- Ängstlichkeit. Personen, die Angst davor haben, daß ihre Qualifikationen durch die Einführung von Computern abgewertet werden bzw. die ängstlich vor den neuen Anforderungen stehen, werden eine negativere Einstellung gegenüber dem Computer aufweisen.

- Allgemeine Einstellung gegenüber Technik. Es gibt drei Bereiche, aufgrund derer in der öffentlichen Meinung negative Einstellungen gegenüber der Technik allgemein entwickelt werden:

-- Natur gegen Technik. Es wird von einige Personen argumentiert, daß technische Lösungen dazu beigetragen haben die Natur zu vergewaltigen. Andere wiederum argumentieren, daß der Mensch erst durch die Beherrschung der Natur frei geworden ist.

-- Handwerk gegen Maschine. Auch hier gibt es wieder zwei Meinungen. Die einen sagen, daß handwerkliches Vorgehen eine umfassendere Auseinandersetzung mit dem Gegenstand ermöglicht und qualifiziertere Tätigkeiten verlangt. Andere hingegen betonen die Mühsal des Handwerklichen im Gegensatz zu umfassenderen technische Lösungen.

-- Humanität gegen Technik. Das Stichwort "seelenlose" Technik gehört hier hin (vgl. die Diskussion von Klipstein & Strümpel, 1984 dazu). Nach dieser Meinung erfassen technische Lösungen die humanitären Aspekte und Bedürfnisse nicht.

Diese drei Aspekte, die die allgemeine Einstellung zur Technik bestimmen, könnten auf dem Kontinuum, von grob gesagt, Romantizismus bis Technikgläubigkeit abgebildet werden. Es gehört zu einem stärker romantischen Gesellschaftsbild, Technik im Gegensatz zur Natur und zur Humanität zu sehen und handwerkliche anstatt großtechnischer Lösungen zu bevorzugen. Im Gegensatz dazu besteht Technikgläubigkeit darin, daß die

ökologischen und humanitären Schwierigkeiten als wenig problematisch angesehen werden und die Beherrschung der Natur durch die Technik als positiv empfunden wird.

- Antizipation negativer persönlicher Konsequenzen durch häufigere Verwendung von Computern. Negative Konsequenzen bestehen z.B. darin, daß man vermutet, arbeitslos zu werden, wenn mehr Computer eingesetzt werden.
- Antizipation negativer gesellschaftlicher Konsequenzen durch häufigere Verwendung von Computern. Hier sind v.a. vier Arten von Konsequenzen relevant, nämlich ökonomische Auswirkungen (wie z.B. allgemein erhöhte Arbeitslosigkeit), politische Effekte (etwa verbesserte Überwachungsmöglichkeiten der Bürger mit Hilfe von Computern), soziale Auswirkungen (z.B. erhöhte Isolation oder Anpassung der menschlichen Denkstrukturen an die "Denkstrukturen" des Computers) und Auswirkungen auf den Arbeitsinhalt (etwa Dequalifizierung versus Beseitigung von stupider Arbeit).

Es gibt Einflußgrößen, die auf alle Variablen einen Effekt haben, nämlich die sozialen Normen (etwa wie stark werden abweichende Meinungen geduldet) und gesellschaftliche Situation. Darunter verstehe ich z.B. Technikbegeisterung, die Art wie Computer in eine Gesellschaft eingeführt wurden (ob z.B. zunächst am Arbeitsplatz, im Polizeidienst oder als Freizeitinstrument), geschichtliche Erfahrung mit der Einführung von neuen Technologien (wie stark ist die Mitbestimmung am Arbeitsplatz bei der Einführung, usw.) und die nationale Teilnahme an der Entwicklung neuerer Technologien (wie z.B. in Japan).

Untersuchungsinstrumente

In der Untersuchung wurden vier Meßmethoden zur Erfassung der Einstellung gegenüber Computern verwendet:

- Eine Likert- Skalierung, in der es um negative Emotionen gegenüber dem Computer ging (Beispielitems "Es zeigt sich wie krank die Leute sind, wenn sie von Computern so abhängig sind" oder "Computer sind die besten Maschinen, die jeweils erfunden wurden"). Sie ist "negative Einstellung, emotional" benannt. Zusätzlich zu dieser direkten Befragung wurden noch indirekte Meßmethoden entwickelt.
- Zur Erfassung der kognitive Einstellungskomponente wurden die Versuchspersonen gebeten, zunächst alle negativen Aspekte der Verwendung von Computer, die ihnen in den Sinn kamen, aufzuschreiben und dann alle positiven Aspekte aufzulisten. Daraus entsteht das indirekte Meßinstrument (Abweichung pro und con) zur Erfassung der Einstellung: Die Anzahl der negativen Nennungen wurde von der Anzahl der positiven subtrahiert, ohne daß der Inhalt bewertet wurde. Wenn mehr positive Aspekte angegeben wurden als negative, dann wurde dies als positive Einstellung gewertet und umgekehrt.
- Eine indirekte Meßmethode der emotionalen Einstellungskomponente wurde ebenfalls mit einem Abweichungsinstrument versucht. Die Versuchspersonen wurden gebeten zwei unterschiedliche Semantische Differentiale ("gut" -- "schlecht", usw. entsprechend dem Polaritätenprofil) (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1961) auszufüllen. Eines war zur Einschätzung einer Person, die gerne mit Computern arbeitet. Ein zweites bezog sich auf eine Person, die sehr ungern mit Computern arbeitet. Die Items für die beiden Personenbeschreibungen wurden jeweils in einer Skala zusammengefaßt und ein Abweichungsindex (Abweichung positive und negative Person) zwischen diesen beiden Skalen gebildet.

- Ein allgemeiner Index (allgemeine negative Einstellung) bestand aus einem Item in dem global nach einer eher positiven und einer eher negativen Einstellung zum Computer gefragt wurde.

Alle Einstellungsskalen sind aus darstellungstechnischen Gründen negativ gepolt. Die anderen Untersuchungsinstrumente zu den Determinanten und deren Reliabilitäten und Kennwerte sind in Tabelle 1 dargestellt. Eine zusätzliche Skala zur Erfassung der Intention, einen Computer zu benutzen wurde auch entwickelt (und ist in Tabelle 1 ebenfalls aufgeführt). Die Reliabilitäten der beiden Skalen, die der "Abweichung von positiver und negativer Person" unterliegen, sind .84 und .89 für diese beiden Skalen.

Tabelle 1: Skalen und Indices

	k Items	Alpha	M	s	Auspr. von... bis
Negative Einstellung, emotional	7	.68	2:31	0.62	1-5
Abweichung pro und con	-	-	-1.44	2.65	-10- +4
Abweichung von positiver und negativer Person ^a	-	-	-1.82	11.11	-38-+54
Allgemeine Einstellung	1	-	1.17	0.37	1-2
Intention	8	.86	3.85	0.79	1-5
Wissen und Erfahrung mit Computern	10	.87	1.46	0.33	1-2
Ängstlichkeit	6	.82	2.37	0.83	1-5
Romantische Einstellung gegenüber Technik allgemein	23	.83	2.43	0.50	1-5
Antizipation negativer persönlicher Konsequenzen	14	.72	2.85	0.49	1-5
Antizipation negativer gesellschaftlicher Konsequenzen	6	.77	2.41	0.76	1-5

^a Abweichung von zwei Skalen mit Alphas von .84 und .89.

Stichprobe

Die Stichprobe (N=152) wurde von undergraduate Studenten einer privaten "Ivy League" Universität an der Ostküste der U.S.A. gezogen. Wir haben uns bemüht Studenten aus den verschiedensten Fachbereich einzubeziehen (z.B. Naturwissenschaften, Geschichte, Politik, Psychologie, Computerwissenschaften, Kunst, usw.). Man kann nun einwenden, daß Studenten für diesen Untersuchungsgegenstand nicht relevant sind. Eine solche Argumentation übersieht aber, daß es in dieser Untersuchung vornehmlich um die Erstentwicklung von Fragebögen geht und daß Studenten Meinungsträger innerhalb einer Gesellschaft darstellen, deren Meinung per se interessieren muß (auch weil man davon ausgehen muß, daß sie nach ihrem Studium in einflußreiche Positionen hineingelangen).

Ergebnisse zur Konstruktvalidität der Meßmethoden

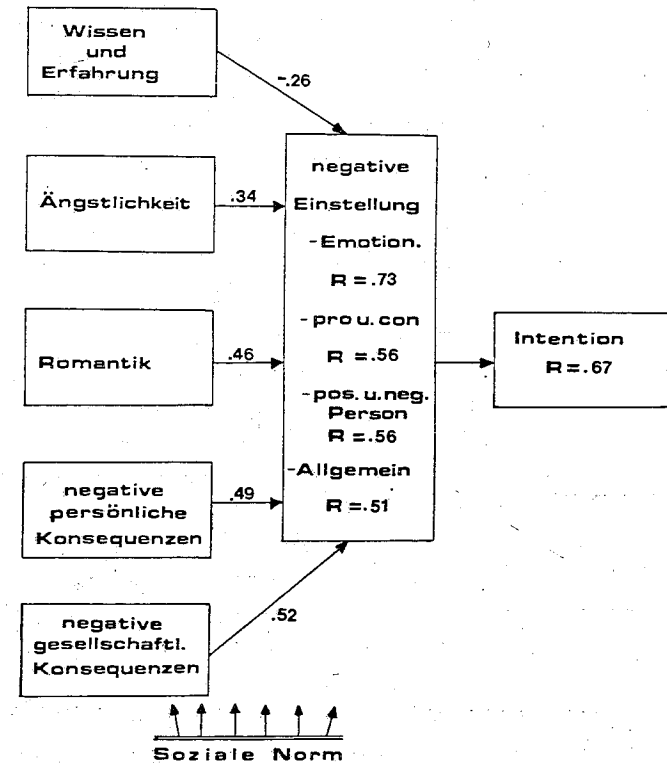
Die Konstruktvalidität wird unter drei Gesichtspunkte überprüft: die Korrelationen zwischen den verschiedenen Meßmethoden, die Frage, ob Personen mit häufigerem Umgang mit Computern auch eine positivere Einstellung haben, und schließlich, ob die theoretisch postulierten Determinanten mit den Einstellungen korrelieren.

Ich hatte ursprünglich kleine Korrelationen zwischen den verschiedenen Meßmethoden zur Erfassung der Einstellung erwartet, da sie sich auf unterschiedliche Bereiche beziehen und unterschiedlichen Methodengruppen angehören. Es ergab sich aber interessanterweise eine durchaus substantielle durchschnittliche Korrelation von .39 zwischen den vier Indikatoren der Einstellung von Computern. Die durchschnittliche Korrelation dieser vier Indikatoren zur Intention, einen Computer zu benutzen, ist .49. Ueblicherweise korrelieren Einstellungsskalen mit Verhalten und Verhaltensintention nur recht gering. Diese Korrelation ist deshalb erstaunlich hoch. Man kann davon ausgehen, daß eine verhaltensnahe Intention hoch mit tatsächlichem Verhalten zusammenhängt (Fishbein & Ajzen, 1975).

Abbildung 1:

MODELL

(durchschnittliche und multiple Korrelationen)



Man kann annehmen - aus Gründen der Dissonanzreduktion, aber auch weil positiv eingestellte Personen eher mit Computern arbeiten - daß Studenten, die besonders häufig mit Computer umgehen, auch eine positivere Einstellung gegenüber Computern haben. Dies ist tatsächlich der Fall, wie sich aus der Tabelle 2 ergibt.

Tabelle 2: Benutzung von Computern und Einstellungsunterschiede

	Mittelwerte		
	Benutzung ja	täglich nein	Signif.
Negative Einstellung emotional	1.95	2.43	**
Abweichung pro und con	-.70	.80	**
Abweichung positiver und negativer Person	-5.40	-.41	*
Allgemeine negative Einstellung	1.08	1.19	n.s.
Intention	4.40	3.65	**

* p < .05

** p < .01

Tabelle 3: Hauptkomponentenanalyse über die Determinanten und Einstellungsskalen

Unterteilung in Subgruppen		% der Varianz- ausklärung d. 1. Faktor	N	r von negat. persönl. u. gesellsch. Konsequenzen
Alle Vpn		52.8	152	.70
Kenne Computer	ja	54.7	117	.71
	nein	39.2	31	.62
Benütze Computer in täglicher Arbeit	ja	42.2	40	.66
	nein	51.0	109	.68

Ein dritter Aspekt der Konstruktvalidität besteht darin, ob die Einstellungsskalen mit den theoretisch postulierten Determinanten zusammenhängen. In Abbildung 1 sind die durchschnittlichen Korrelationen der Determinanten mit den vier Einstellungsindices sowie die multiplen Korrelationen dargestellt (der Durchschnitt wurde über r zu z Transformierung errechnet). Die Zusammenhänge sind für die sozialwissenschaftliche Forschungsergebnisse erstaunlich hoch.

Dafür gibt es zwei Interpretationsmöglichkeiten: Entweder gibt es eine Antworttendenz oder aber dieses Ergebnis ist durch eine allgemeine, globale, relativ undifferenzierte Einstellung gegenüber Computern und Technologie (ähnlich zu dem General-Faktor in der Intelligenzforschung) zu erklären. Um dies zu überprüfen wurde eine Hauptkomponentenanalyse über die Skalen durchgeführt. Wenn diese Ergebnisse aufgrund einer Antworttendenz zustande kommen würden, müßten die verschiedenen Meßmethoden auf verschiedenen Faktoren laden. Dies ist nicht der Fall. Alle Skalen laden hoch auf dem ersten unrotierten Faktor, der einen hohen Prozentsatz der Gesamtvarianz (53%) aufklärt. Einem Scree Test entsprechend würde man nur einen Faktor dieser Faktorenlösung wirklich interpretieren wollen. In der Tabelle 3 sind neben diesem Ergebnis auch noch Subgruppenanalysen dargestellt. Die Hypothese war dabei, daß Personen, die einen Computer gut kennen, ein differenzierteres Bild ausweisen, als Personen, die Computer nicht kennen. Eine ähnliche Hypothese bestand auch für Personen, die den Computer täglich benutzen. Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, gibt es hier aber nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen Subgruppen (unterschieden nach allgemeiner Computerbenutzung und Kenntnis). Wenn überhaupt eine Tendenz besteht, dann richtet sie sich gegen unsere Hypothese, daß Personen mit Kenntnissen von Computern ein differenzierteres Bild haben, als Personen ohne Kenntnisse. Für die erste Gruppe ("kenne Computer") klärt der erste Faktor mehr Varianz auf als für die zweite Gruppe. In der Tabelle sind auch die Korrelationen zwischen der Antizipation negativer persönlicher und gesellschaftlicher Konsequenzen aufgrund von gehäufte Computerbenutzung dargestellt. Auch hier zeigen sich sehr hohe Korrelationen. Wenn man z.B. die Korrelation von .70 für die Unreliabilität der beiden Indikatoren korrigiert (Lienert, 1969), ergibt sich eine Korrelation von .94.

Zusammenfassung

Insgesamt ist es gelungen, reliable und zu einem gewissen Grad valide Indices zur Erfassung der Einstellung zu Computern zu entwickeln. Selbst die indirekten Methoden korrelieren hoch mit der Likert skalierten Skala. Die Determinanten sind zumindest auf der Querschnittsebene, die natürlich noch keine Kausalaussagen erlaubt, hoch mit den Einstellungen verbunden. Dieser Zusammenhang ist so hoch, daß man von einem allgemeinen, wenig differenzierten Bild gegenüber Computern sprechen kann (von einem General-Faktor also). Eine Ja-Sage Tendenz kann diese Ergebnisse nicht erklären.

Die nächsten Schritte in dem hier berichteten Forschungsprogramm bestehen nun in dem interkulturellen Vergleich der Einstellungen und der Untersuchung der Generalisierungsmöglichkeit der Ergebnisse auf andere als studentische Stichproben. Darüberhinaus sind Längsschnittuntersuchung zur Erfassung von Einstellungen gegenüber Computern vor und nach der Einführung von Computern am Arbeitsplatz geplant.

Literatur

Fishbein, M. & Ajzen, I.: Beliefs, Attitude, and Behavior. Reading Mass.: Addison-Wesley, 1975.

Klipstein, M.v. & Strümpel, B.: Der Ueberdruß am Ueberfluß. München: Olzog, 1984.

Krech, D., Crutchfield, R.S. & Ballachey, E.L.: Individual in Society. New York: Mc-Graw-Hill, 1962.

Lienert, G.A.: Testaufbau und Testanalyse. Weinheim: Beltz, 1969.

Ulich, E. (Hrsg.) Psychosozial Nr. 18, 1983: Technologie und Kultur.

Fußnoten

1 Ich danke Christine Brentani und Jeff Stone für Ihre Mitarbeit bei der Erstellung des Fragebogens und der Befragung der Stichprobe.

2 Die englischen und deutschen Items der Skalen, sowie die Itemcharakteristiken können vom Autor angefordert werden.

Anschrift des Referenten: Dipl.-Psych. Dr. Michael Frese
Institut für Humanwissenschaften
in Arbeit und Ausbildung
der Technischen Universität Berlin
Ernst-Reuter-Platz 7
1000 Berlin 10