

Was messen Fragen zur Bewertung neuer Technologien? Semantisierungseffekte bei der Messung von bilanzierenden Einstellungen zu Bio- und Gentechnologien

Urban, Dieter; Pfennig, Uwe

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Urban, D., & Pfennig, U. (1996). Was messen Fragen zur Bewertung neuer Technologien? Semantisierungseffekte bei der Messung von bilanzierenden Einstellungen zu Bio- und Gentechnologien. *ZUMA Nachrichten*, 20(39), 116-140.

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-208802>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

WAS MESSEN FRAGEN ZUR BEWERTUNG NEUER TECHNOLOGIEN?

Semantisierungseffekte bei der Messung von bilanzierenden Einstellungen zu Bio- und Gentechnologien

DIETER URBAN UND UWE PFENNING

Im Rahmen eines kognitiven Theoriemodells von Technikeinstellungen werden verschiedene konzeptionelle und meßpraktische Folgerungen diskutiert, die sich aus der empirischen Erhebung von bilanzierenden Einstellungen gegenüber neuen Technologien ergeben. Dazu wird am Beispiel von Meßergebnissen des Euro-Barometers 1993 über die bilanzierende Bewertung neuer Bio- und Gentechnologien ein Semantisierungseffekt in der Technikbewertung der deutschen Bevölkerung nachgewiesen, der von der Bezeichnung des jeweiligen Einstellungsobjekts als "Biotechnologie" oder "Gentechnologie" ausgelöst wird und nur bei bilanzierenden jedoch nicht bei anwendungsspezifischen (und gleichzeitig generalisierenden) Technikbewertungen zu beobachten ist.

In der statistischen Analyse wird nachgewiesen, daß Stärke und Richtung des Semantisierungseffektes von kognitiven Determinanten, wie z.B. vom Ausmaß substanziellen Technikwissens sowie von Verknüpfungen mit technologiefremden Deutungsmustern (im Falle der Bio- und Gentechnologie sind dies vor allem ökologiebezogene Orientierungen), in systematischer Weise bestimmt wird. Diese Systematik bestätigt die Annahmen des Theorie-Modells über die kognitive Konstruktion von bilanzierenden Technikbewertungen. Sie zeigt aber auch, daß bilanzierende Technikeinstellungen kein empirie-fremdes Konstrukt sind, sondern als wichtiges Deutungsmuster die Wahrnehmung neuer Technologien in der Bevölkerung beeinflussen.

Relying on a cognitive model of technology-oriented attitudes, this study reports on several conceptual and measurement related issues resulting from an empirical investigation of generalizing attitudes towards new technologies. The analysis of West German data from the 1993 Eurobarometer study on broad judgements of new biotechnologies and new technologies of genetic engineering (so-called "gene technologies") shows an effect of the words used to refer to new technologies on the resulting measurements of attitudes towards these technologies. The effects appear when technologies are referred to as 'biotechnology' or as 'gene-technology' (in German Biotechnologie and Gentechnologie). It only appears with

generalizing evaluations of the entire technology. The effect disappears when evaluations focus on special fields of technological applications such as biotechnology in the fields of human health or food production.

Our statistical analysis shows that the strength and direction of the semantic effect are determined by the amount of technological knowledge and by mental connections between the implicit meaning of the wording used and ecological orientations held by the respondents. These results confirm the assumptions of our theoretical model about the cognitive construction of generalizing judgements of technologies by the general public. They also show that generalizing, subjective assessments of technology are not simply theoretical creations but are important patterns of cognition which influence public perception of new technologies.

1. Bilanzierende Technikbewertung als kognitive Konstruktion

Empirische Erhebungen zur Messung von Einstellungen gegenüber Wissenschaft und Technik(en) sind zu einem wichtigen Betätigungsfeld der kommerziellen und sozialwissenschaftlichen Umfrageforschung geworden. Im Bemühen, die wirtschaftlichen oder politischen Marktchancen neuer Low/High-Tech-Produkte oder staatlicher Förderungsprogramme vorherzusagen, interessiert sich nicht mehr nur die private Marktforschung dafür, ob die öffentliche Meinung den wissenschaftlich-technischen Fortschritt als "Segen oder Fluch" verstehen will (Noelle-Neumann/Köcher 1993, Noelle-Neumann/Hansen 1991, Jaufmann/Kistler 1991, Enquetekommission des Deutschen Bundestages 1990).

Spätestens seit 1972, als die U.S. National Science Foundation ihr „science indicators program“ startete, versucht auch die akademische Wissenschaft ihre Selbstthematisierungsdebatte mit systematisch gewonnener, empirischer Information über die öffentliche Wahrnehmung von Wissenschaft und Technik anzureichern. Vorläufiger Höhepunkt ihres empirischen und nunmehr auch konzeptionell angeleiteten Bemühens um Aufklärung über das fragile Verhältnis von Wissenschaft/Technik und Öffentlichkeit ist die Etablierung eines Forschungsprogramms im Umfeld der sozialwissenschaftlichen Technik- und Wissenschaftsforschung, das sich den trefflichen Namen "Public Understanding of Science" (PUS) sowie eine gleichlautende Zeitschrift und verschiedene Foren des forscherschen Diskurses gegeben hat (vgl. Wynne 1994).

Aber was wird gemessen, und wie zuverlässig sind Messungen, wenn in Repräsentativ- oder in willkürlichen Auswahlen die Bevölkerung nach bilanzierenden Bewertungen von neuen Technologien, wie z.B. "der" neuen Gentechnologie, befragt wird? Immerhin konnten in einer Bestandsaufnahme zur empirischen Erforschung von Einstellungen gegenüber neuen Bio- und Gentechnologien insgesamt 70 eigenständige, empirische Studien ermittelt werden, die eine

Vielzahl von unterschiedlichen und deshalb nicht miteinander vergleichbaren Fragestellungen und Skalen zur Messung von bilanzierenden Bewertungen neuer Gentechnologien benutzten (Pfenning/Urban/Weiss 1995)¹). In diesen Studien wird nach Befürchtungen und Risiken, nach Hoffnungen und Chancen gefragt, es wird um die Bewertung von fiktiv beschriebenen Forschungsprogrammen gebeten, und es werden von den Befragten vielerlei Attributzuordnungen und Attributbewertungen für die Qualifizierung von Gentechnologien verlangt (z.B. die Zuordnung und Bewertung solcher Attribute wie "sicher" und "natürlich" zu verschiedenen gentechnologischen Forschungsprojekten).

Sollen mit Messungen, wie in den oben angeführten Beispielen, nicht nur Meinungsäußerungen protokolliert werden, die zufällig aufgrund von beliebigen, technologiefremden Eigenschaften des Respondenten, seinen jeweiligen Tagesstimmungen und -befindlichkeiten oder gar Merkmalen des Meßprozesses selbst (Intervieweffekte oder Kontexteffekte, Hippler/Schwarz/Sudman 1987) entstanden sind, muß jede der insgesamt 70 in Pfenning/Urban/Weiss (1995) zitierten Studien unterstellen, daß bei den Befragten ein subjektiv stabiles, bilanzierendes Bewertungsmuster von Gentechnologien vorhanden ist. In sehr allgemeiner Definitionsweise müßte ein solch stabiles Bewertungsmuster im Sinne des Forschungsinteresses der oben bezeichneten Studien dann gegeben sein, wenn bei den Befragten eine technologiespezifische Kognition existent ist, die in kognitiv stabiler und zentraler Hinsicht ein technologiebestimmtes Einstellungsobjekt mit einer technologieabhängigen Attribution in bewertender Weise zusammenführt. Bezogen auf die bilanzierende Bewertung von Gentechnologien erfordert ein stabiles, technologiespezifisches Bewertungsmuster die Gültigkeit von vier Annahmen:

- (1) Das Objekt "Gentechnologie oder Biotechnologie" wird auf intrapersonaler Ebene eindeutig mit generalisierenden Bewertungsattributen wie z.B. "vorteilhaft/nachteilig", "nützlich/schädlich" oder "gut/schlecht" verknüpft, wobei Form und Inhalt dieser Verknüpfung nicht auf bestimmte Aspekte der Technologie (z.B. spezifische Anwendungskontexte) beschränkt sind.
- (2) Die Verknüpfungen von verschiedenen Aspekten des Technologieobjekts (wie z.B. von Gentechnologien in der Anwendung bei Nutzpflanzen versus Gentechnologien in der Anwendung bei Nutztieren) mit verschiedenen generalisierenden Attributionen (z.B. wirtschaftlich nützlich versus ethisch wünschbar) verhalten sich hinsichtlich ihrer Richtung (positiv/negativ) und Intensität (stark/schwach) konsistent zueinander. Die Bewertungen verschiedener Technologieaspekte widersprechen sich nicht in systematischer Weise, wenn sie als Komponenten eines integrierten Meßmodells zur bilanzierenden Einschätzung einer Technologie analysiert werden (Urban 1996a).

- (3) Die nach (1) und (2) strukturierten Kognitionen entstehen nicht zufällig, sondern sie weisen eine Systematik auf, die durch kognitive und/oder soziale Vernetzungen hergestellt sowie stabilisiert wird. Eine Stabilisierung bilanzierender Bewertungen der Gentechnologie kann durch kognitive Vernetzung, z.B. durch substanzielles, gentechnologisches Wissen erreicht werden. Dies kann etwa in der Weise geschehen, daß Wissen vom Inhalt "Der Einsatz der Gentechnologie ermöglicht die Erhöhung der Schädlingsimmunität von Nutzpflanzen" zu einer positiven Bewertung von Gentechnologie im allgemeinen führt. Es können aber auch technologiefremde, kognitive Vernetzungen zur Stabilisierung von Technikbewertungen beitragen, z.B. wenn Gentechnologie durchgängig mit einem individuell nicht akzeptierten menschlichen Eingriff in Naturabläufe assoziiert wird, der Naturbegriff zugleich von hoher personaler Wertigkeit ist und deshalb die Technologie insgesamt auch negativ bewertet wird.

Neben kognitiven Vernetzungen können aber auch soziale Vernetzungen zu einer stabilen Systematik von Technikbewertungen führen. So kann die eigene Bewertung mit derjenigen von signifikanten Bezugspersonen oder -gruppen abgeglichen und damit auch strukturiert werden, wenn dies intrapersonale Konsistenzerfordernisse (aufgrund angestrebter Vermeidung von kognitiven Dissonanzen) und interpersonale Konsistenzforderungen (aufgrund angestrebter Vermeidung von sozialen Sanktionen) notwendig machen.

- (4) Die bilanzierende Bewertung der Gentechnologie muß für die Befragten von zentraler kognitiver Bedeutsamkeit sein. Eine entsprechende Bewertung erfolgt somit in zuverlässiger Weise und kann durch ein sozialwissenschaftliches Erhebungsinstrument erfaßt werden, das keinen technologiebestimmten Anwendungsaspekt zur Bewertung vorgibt und damit auch keinen lebensweltlich relevanten, kognitiven Anknüpfungspunkt liefert. Denn kognitive Zentralität setzt voraus, daß die Befragten die Verbindung von Zieldimension der Fragestellung (generelle Bewertung der Gentechnologie) mit eigenen, dimensional spezifischen Kognitionen selbständig herstellen und diese Verbindung nicht aufgrund von zufälligen Assoziationen in der jeweiligen Erhebungssituation aktuell erzeugt wird.

Im folgenden soll die Problematik der empirischen Messung einer bilanzierenden Einstellung gegenüber modernen Gentechnologien und des damit implizit verbundenen, zuvor skizzierten Konzeptes eines relativ stabilen, technologiespezifischen Bewertungsmusters am Beispiel von Semantisierungseffekten bei der Messung von Einstellungen gegenüber Bio- und Gentechnologien diskutiert werden. Dabei werden als Semantisierungseffekte solche Einflüsse des Meßinstruments auf die erhobenen Daten bezeichnet, die im Falle einer Messung durch

Befragung aufgrund der jeweiligen Frageformulierung und der in der Frage benutzten Schlüsselbegriffe entstehen können.

2. Problemstellung und Forschungsstand

Die oben skizzierten, konzeptionellen Hintergrundannahmen, die nach unserer Einschätzung für eine valide Messung von bilanzierenden Technikbewertungen mittels Bevölkerungsumfragen akzeptiert werden müssen, verdeutlichen die großen meßpraktischen Schwierigkeiten, die mit der Operationalisierung und Messung von Einstellungen zu neuen Technologien verbunden sind. Denn in aller Regel liegen bei den Befragten zu "neuen" Technologien aufgrund von deren "Neuartigkeit" nur sehr wenige (wenn überhaupt) lebensweltliche Erfahrungswerte über technologiespezifische Anwendungen und Nutzungen vor. Gerade im Falle von zu messenden Einstellungen gegenüber neuen Bio- und Gentechnologien muß davon ausgegangen werden, daß aufgrund mangelnder Erfahrungswerte und uneinheitlichen Sprachgebrauchs allein schon die Wortwahl zur Bezeichnung der gemeinten Technologie unterschiedliche Assoziationen (so vorhanden) im kognitiven System der Befragten aktivieren kann. Dementsprechend wird es für das Antwortverhalten einen Unterschied machen, ob die neue Technologie im Fragetext als "Biotechnik/-technologie", "neuartige Biotechnik/-technologie" oder als "Gentechnik/-technologie" bezeichnet wird. Denn für das Einstellungsobjekt "Bio- bzw. Gentechnologie" existieren keine Begriffe der Alltagssprache, für die eine sozial geteilte, relativ einheitliche Semantik und Pragmatik vorläge. Vielmehr sind alle oben zitierten Begrifflichkeiten dem sprachlichen Kontext der Naturwissenschaften entnommen.

Danach wird die Bezeichnung "Biotechnologie" als übergeordneter Begriff definiert, die "Gentechnologie" hingegen als spezifisches Verfahren der Biotechnologie hinsichtlich der direkten Manipulation der Gensubstanz angesehen (vgl. zur wissenschaftssprachlichen Definition: Hessisches Ministerium 1995). Als Schnittmenge gemeinsamer Anwendungen finden sich der Bereich der Pflanzen- und Tierzucht, der Bereich der Sicherung genetischen Materials in Genbanken, die gynäkologische Fortpflanzungsmedizin sowie die Pharmaforschung. Es besteht somit inhaltlich eine geringe Trennschärfe und hohe Redundanz zwischen den Begriffen „Biotechnologie“ und „Gentechnologie“.

Semantisierungseffekte bei der Messung von Einstellungen zu neuen Bio- und Gentechnologien konnten in verschiedenen Studien nachgewiesen werden. So wurden z.B. ausführliche Methodentests im Auftrag der Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE) durchgeführt (vgl. Folkers 1992, Urban 1996b). Dabei handelte es sich um fünf verschiedene Studiendesigns, die in fünf repräsentativen Bevölkerungsumfragen zwischen 1990 und 1991 jeweils als Omnibus-Studien realisiert wurden und inhaltlich auf bio- und gentechnische Verfahrens-

anwendungen in der Nahrungsmittelproduktion bezogen waren. In ihnen ging es methodisch um die Überprüfung von Effekten der drei Technologie-Semantisierungen "Biotechnologie", "Gentechnik" und "neuartige Biotechnik" im Kontext von gestützten und ungestützten Befragungstechniken sowie von offenen Assoziationsfragen. Die Resultate dieser Studien weisen deutliche Effekte nach (Folkers 1992): Demnach werden gleiche technologische Objektbezüge (d.h. Anwendungen) bei Verbindung mit dem Begriff "Biotechnologie" deutlich positiver bewertet als bei Verwendung von Begrifflichkeiten wie z.B. "Gentechnik" oder "neuartige Biotechnik". Zudem weisen die Analysen der mit offenen Fragen erhobenen kognitiven Assoziationen zur jeweiligen Technologie darauf hin, daß dieser Effekt auf zwei dominierenden Verbindungen von "Biotechnologie" beruht: einerseits auf biologisch reinen und biologisch produzierten Nahrungsmitteln und andererseits ein Bezug zu gesellschaftlich überaus positiv bewerteten Ökologie-Entsprechungen hergestellt wird, während die Bezeichnung "Gentechnik" eher in Verbindung mit Genmanipulationen am Menschen wahrgenommen und bewertet wird. Bei technologiebezogenen Einstellungsmessungen in Form von Befragungen kann also die Verwendung unterschiedlicher Objekt-Semantisierungen einen Effekt auf das Begriffsverständnis und die Bewertungstendenz der Respondenten haben.

Bedeutet nun die zuvor skizzierten Überlegungen und empirischen Resultate, daß die Existenz von Semantisierungseffekten eine Messung von bilanzierenden Technikbewertungen unmöglich macht? Oder, weniger radikal formuliert, was wird gemessen und wie ist ein Meßergebnis zu bewerten, wenn es tatsächlich eine kognitiv stabile und zentrale Technikbewertung wiedergibt, diese aber in Abhängigkeit von verschiedenen Technik-Semantisierungen variiert? Denn im strikten methodologischen Sinne wäre ein allgemein gültiges, technologiebezogenes Begriffsverständnis für eine bilanzierende Operationalisierung unabdingbar. Und da die Abfrage einer bilanzierenden Bewertung hinsichtlich eines bestimmten Objekts stets eine homomorphe Abbildung erzeugen will (d.h., daß die Bewertung dem Objekt in eindeutiger, wenn auch nicht umkehrbarer Weise zugeordnet werden soll), wäre auch aus meßtheoretischen Gründen zumindest von einem allgemein annähernd gleich assoziierten Objekt(klassen)bezug auszugehen.

Um einer Beantwortung dieser Fragen näher zu kommen, wollen wir im folgenden zunächst die Existenz von Semantisierungseffekten replizieren und sodann versuchen, eine evtl. vorhandene, kognitive Systematik dieser Effekte empirisch aufzudecken. Die Kenntnis um solch eine Systematik könnte darüber Aufschluß geben, ob trotz der oben formulierten Einsprüche (und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der in Abschnitt 1 skizzierten Konzeptualisierung) dennoch Möglichkeiten zur validen Messung und substanziellen Interpretation von bilanzierenden Technikbewertungen bestehen.

3. Ausmaß und Stärke von Semantisierungseffekten

Die folgenden Analysen benutzen die Daten der Euro-Barometer 1991 (No. 35.1) und 1993 (No. 39.1), in denen ein Stichprobensplitting mit den alternierend in den Fragetexten benutzten Begriffen "Biotechnologie" versus "Gentechnologie" durchgeführt wurde. Es konnte ein Netto-Sample westdeutscher Befragter von N=1031 (Euro-Barometer 1991) bzw. ein Netto-Sample von N=1027 Befragten (Euro-Barometer 1993) ausgewertet werden (jeweils nur Bürger/innen der alten Bundesländer). Diese Datenbestände und die Dokumentationen zu den Euro-Barometer-Studien sind beim Zentrum für Europäische Sozialforschung (ZEUS) am Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung (MZES) verfügbar.

Der Semantisierungssplit in den Euro-Barometern basiert auf einer Auswechslung der die Technologie bezeichnenden Schlüsselbegriffe bei ansonsten gleichlautenden Operationalisierungen und Plazierungen der Fragen im Erhebungsinstrument. Insofern interessieren für unsere Analysen weniger die methodischen Fragen von Variationen im Antwortverhalten durch zwar sinngemäß identische, aber wörtlich abweichende Operationalisierungen (Tanur 1992, Sudman/Bradburn/Schwarz 1996), sondern die bei gleichen kognitiven Urteilsanker durch die alternierenden Schlüsselbegriffe aktivierten unterschiedlichen mentalen Repräsentationen zur Bio- und Gentechnologie (Gigerenzer/Hoffrage/Kleinböling 1991) sowie die kognitiven Vernetzungen, die mit der bilanzierenden Bewertung von mehrdimensionalen und hochkomplexen Technologien einhergehen.

Das Design der Euro-Barometer-Studien für diesen Semantisierungssplit läßt sich als quasi-experimentell bezeichnen. Denn den Items zur Messung von bilanzierenden Bewertungen der Bio- und Gentechnologie im allgemeinen sowie zur Bewertung der entsprechenden Technologie in den Anwendungsgebieten von Human-, Tier-, Pflanzen- und Mikrobengenetik war jeweils 1991 und 1993 eine gleichlautende Überleitung vorangestellt, die diese Items eindeutig in den Zusammenhang der Gentechnologie stellt:

"Lassen Sie uns nun über ein anderes Thema sprechen: Wissenschaftler wissen immer besser darüber Bescheid, wie Lebewesen funktionieren und wie man sowohl Mikroorganismen (z.B. Hefe) oder Getreide und Vieh, als auch Zellen des menschlichen Körpers verändern kann. Die Veränderungen können sehr nützlich sein, aber sie können auch einige Risiken beinhalten. Ich möchte Ihnen zu diesem Thema nun einige Fragen stellen."

Diese Überleitung benennt als Objekt der daran anschließenden Fragen die gezielte, direkte Veränderung von Zellen in verschiedenen Lebewesen (Mensch, Pflanze, Nutztier, Mikrobe). Dies entspricht der naturwissenschaftlichen Definition der Gentechnik und zugleich der allgemein vorgenommenen Assoziation von "Genmanipulation" als Merkmal der Gentechnik.

Der von uns im folgenden beabsichtigte Semantisierungstest wird also nicht nur durch die prinzipielle, dem naturwissenschaftlichen Verständnis entsprechende, hohe inhaltliche Redundanz zwischen den Technologiebezeichnungen „Biotechnologie“ und „Gentechnologie“ gerechtfertigt (vgl. Abschnitt 2). Er wird auch durch den hier zitierten Überleitungstext legitimiert, da hierdurch explizit der gleiche, gentechnisch umschriebene Gegenstand für die zwei in der Erhebung alternierend benutzten Technologiebezeichnungen den Befragten vorgegeben wird. Befragte mit wenig Wissen über die Differenziertheit und Redundanz der beiden neuen Technologien sind für ihre Meinungsbildung auf diese Information im Überleitungstext und die für sie daraus herstellbare kognitive Vernetzung mit bekannten Begriffen, Erfahrungen und bereits bestehenden Meinungsbildern angewiesen. Befragte mit Kenntnissen über Differenziertheit und Redundanz können ihre Meinungsbildung aus inhaltlichen Kriterien der Attribution der Bio- und Gentechnologie ableiten, wodurch die alternierende Semantisierung für diese Befragtengruppe relativ unbedeutend werden mußte.

Nicht zur Diskussion stehen an dieser Stelle die vorhandenen methodischen Defizite der Fragestellungen in den Euro-Barometer-Studien hinsichtlich einseitiger und verzerrender Fragestellungen (vgl. Weller 1996).

Tabelle 1 zeigt für die zwei Erhebungsjahre 1991 und 1993 die Verteilungen des bilanzierenden Bewertungsindikators "Lebensveränderung" (kurz: Bew0) in Abhängigkeit von der Objektbezeichnung "Biotechnologie" bzw. "Gentechnologie". Die entsprechende Frage zu Bew0 wurde unmittelbar in Anschluß an die zuvor zitierte Überleitung gestellt und lautet:

"Wissenschaft und Technologie verändern unsere Art zu leben. Ich lese Ihnen jetzt eine Liste mit Bereichen vor, in denen neue Technologien gegenwärtig entwickelt werden. Sagen Sie mir bitte für jeden Bereich, ob Sie meinen, daß er Ihr Leben in den nächsten 20 Jahren verbessern wird, keine Auswirkungen haben wird, oder die Dinge verschlechtern wird?"

Wie Tabelle 1 ausweist, ist für 1991 zwischen den beiden Verteilungen des bilanzierenden Indikators kein signifikanter Unterschied festzustellen. Für 1993 hingegen findet sich ein signifikanter Unterschied, der durch die alternierende Verwendung der Objektbezeichnungen "Biotechnologie" und "Gentechnologie" erzeugt wird: während 50,8% der Befragten die Biotechnologie positiv bewerten, äußern nur 37,8% eine positive Wertschätzung für die Gentechnologie. Dementsprechend bewerten "nur" 21% die Biotechnologie als "negativ", während bei Verwendung der Bezeichnung "Gentechnologie" deutlich mehr Befragte (38,9%) diese Technologie als negativ einschätzen. In der Erhebung von 1993 ist somit ein eindeutiger Semantisierungseffekt bei der Messung einer bilanzierenden Technikbewertung zu beobachten. Daß dieser im Jahre 1991 noch nicht zu ermitteln war, sei hier auf die zwischen 1991 und 1993 stark ausgeweitete und intensivierte öffentliche Diskussion um den Nutzen der Bio- und Gentechnologie zurückgeführt. Zur weiteren Analyse des oben benannten

Semantisierungseffektes müssen wir uns also auf eine Auswertung der Daten des Euro-Barometer von 1993 konzentrieren.

Tabelle 1: Effekte der Semantisierung von Bio- und Gentechnologie auf die bilanzierende Technikbewertung (Angaben in %)

| Bilanzindikator | Erhebungsjahr 1991 | | | Erhebungsjahr 1993 | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|---------|---------------------------|-----------|---------|
| | Bio-Tech. | Gen-Tech. | %-Diff. | Bio-Tech. | Gen-Tech. | %-Diff. |
| positiv | 55 | 57 | 2 | 51 | 38 | 13 |
| indifferent | 25 | 25 | 0 | 28 | 23 | 5 |
| negativ | 20 | 18 | 2 | 21 | 39 | 18 |
| Statistische Kennziffern | | | | | | |
| Chi-Quadrat | 0.46, df=2, p=.79, n=756 | | | 29.67, df=2, p<.00, n=761 | | |
| Cramérs V | .03, p=.79 | | | .20, p<.00 | | |

Wie bereits zuvor erwähnt, beziehen sich die in Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse auf eine Bewertung des undifferenzierten Einstellungsobjekts "Bio- und Gentechnologie". Deshalb ist nunmehr zu überprüfen, ob der beobachtete Semantisierungseffekt in gleicher Weise bei einer nach Anwendungsgebieten der Bio- und Gentechnologie ausdifferenzierten Bewertung zu beobachten ist.

In systematisierender Absicht sind zumindest drei verschiedene Anwendungsdimensionen der Bio- und Gentechnologie mit wiederum eigenen Subdimensionen und mit mehreren Objektklassen (vgl. Übersicht 1) zu unterscheiden:

- D1 Die Humangenetik, die die Behandlung von Krankheitsbildern der Humanmedizin (Gentherapie), die Reproduktionsmedizin (einschließlich pränataler Diagnostik) und die Pharmazie als Anwendungsbereiche mit den Objektklassen Embryonen/Föten, erkrankte Menschen, krankheitsdisponierte Menschen und Pharmaziegrundstoffe einschließt.
- D2 Die Agrarwirtschaft mit den Subdimensionen der Tier- und Pflanzengenetik, die die Anwendungsgebiete transgener Züchtungsmethoden, die Verbesserung der Fruchterträge und die Neuzucht von nicht-natürlichen Lebensformen für ver-

schiedene Objektklassen (Kultur- und Nutzpflanzen, Genschwund in Fauna und Flora, Nutztiere) erfaßt.

- D3 Die mit Mikroben als Objektklasse verbundene Bio- und Gentechnologie, die hauptsächlich die Produktion von pharmazeutischen Impfstoffen und umweltschutzpolitische Anwendungen (z.B. Beseitigung von Ölverschmutzungen, Abfallwirtschaft, Bio-Chip) zum Inhalt hat.

Zu überprüfen wäre also, ob bei Bewertungen in den drei oben umrissenen Anwendungsdimensionen der Gen- und Biotechnologie (mit jeweils mehreren, relativ selbständigen Objektklassen) die zuvor für die bilanzierende Technikbewertung nachgewiesenen Semantisierungseffekte ebenfalls eine Rolle spielen. Wenn dem so wäre, könnte dies als ein erster Hinweis für eine mögliche Verbindung zwischen anwendungsspezifischen und bilanzierenden Technikbewertungen verstanden und danach gefragt werden, ob bilanzierende Technik-Einstellungen (als objektklassenübergreifende, kognitive Konstrukte) nach einem bestimmten Konstruktionsmuster aus spezifischeren Bewertungen abgeleitet bzw. konstruiert werden. Die Daten des Euro-Barometers 1993 erlauben eine Analyse von Semantisierungseffekten bei der Bewertung von sieben Anwendungen. Diese werden in der Übersicht 1 vorgestellt. Als Bewertungs-Indikatoren wurden für jede dieser sieben Technologie-Anwendungen drei Items abgefragt (vgl. Übersicht 2).

Um die anwendungsspezifischen Semantisierungseffekte im oben beschriebenen Sinne zu ermitteln, wurden für jede der sieben Anwendungen die Korrelationen zwischen den drei Bewertungs-Indikatoren und der variierenden Technologie-Bezeichnung berechnet. Tabelle 2 zeigt die entsprechenden Ergebnisse.

Wie die in Tabelle 2 aufgeführten statistischen Kennwerte belegen, können - anders als bei der bilanzierenden Technikbewertung - keine signifikanten anwendungsspezifischen Bewertungsunterschiede in Abhängigkeit von der gewählten Technologie-Bezeichnung beobachtet werden. Selbst bei progressivem Testen auf eine hohe Irrtumswahrscheinlichkeit von 10% ist von 21 berechneten Korrelationen nur eine als statistisch signifikant zu werten (zwischen "Mikroben2" und "Bew2"). Somit kann ein Semantisierungseffekt bei anwendungsspezifischen, generalisierenden Bewertungen der Bio- und Gentechnologie nicht nachgewiesen werden.

Übersicht 1: Anwendungs-Indikatoren

| Dimension | Anwendung | Indikator | Frage-Nr. |
|------------------------|---|--------------------------|-----------|
| Humangenetik D1 | Erkennung und Heilung von Krankheiten beim Menschen | D1-1 "Mensch" | Q49 |
| | Herstellung von Medikamenten | D1-2 "Medikamente" | Q48 |
| Agrargenetik D2 | Produktion von Nutzpflanzen | D2-1 "Pflanzen" | Q42 |
| | Produktion von Nutztieren | D2-2 "Tiere" | Q45 |
| | Produktion von Nahrungsmitteln | D2-3 "Nahrungsmittel" | Q47 |
| Mikroben-genetik D3 | Produktion von Mikroorganismen für die Herstellung von Lebensmitteln/Medikamenten | D3-1 "Mikroben1" | Q43 |
| | Produktion von Mikroorganismen für die Beseitigung von Umweltschäden | D3-2 "Mikroben2" | Q44 |

Übersicht 2: Bewertungs-Indikatoren

| Bewertungs-ebene | Item (Euro-Barometer 39.1 - Q42_3) | Indikator |
|--|---|-----------|
| bilanzierend | "Wissenschaft und Technologie verändern unsere Art zu leben. Ich lese Ihnen jetzt eine Liste mit Bereichen vor, in denen neue Technologien gegenwärtig entwickelt werden. Sagen Sie mir bitte für jeden Bereich, ob Sie meinen, daß er Ihr Leben in den nächsten 20 Jahren verbessern wird, keine Auswirkungen haben wird, oder die Dinge verschlechtern wird?" (+1="verbessern", 0="keineAusw.", -1="verschlechtern") | Bew0 |
| generalisierend anwendungs- spezifisch | "Solche Forschung ist lohnend und sollte gefördert werden." (4="stimme vollst. zu" ... 1="stimme überhaupt nicht zu") | Bew1 |
| | "Solche Forschung könnte Risiken für die menschliche Gesundheit und Umwelt in sich bergen." (1="stimme vollst. zu" ... 4="stimme überhaupt nicht zu") | Bew2 |
| | "Auf jeden Fall muß diese Forschung von der Regierung kontrolliert werden." (1="stimme vollst. zu" ... 4="stimme überhaupt nicht zu") | Bew3 |

Tabelle 2: Effekte der Semantisierung von Anwendungen der Bio- und Gentechnologie auf die Technologie-Beurteilung

| Dimension | Anwendungs-Indikator | Bewertungs-Indikator | Korrelation zwischen Technologie-Bezeichnung und Technologie-Bewertung: Cramér's V (Sign. Niveau) |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|---|
| Human-genetik | Mensch | Bew1 | .08 (.13) |
| | | Bew2 | .03 (.87) |
| | | Bew3 | .01 (.98) |
| D1 | Medikament | Bew1 | .05 (.44) |
| | | Bew2 | .05 (.46) |
| | | Bew3 | .07 (.18) |
| | Pflanzen | Bew1 | .04 (.76) |
| | | Bew2 | .06 (.28) |
| | | Bew3 | .07 (.21) |
| Agrar-genetik D2 | Tiere | Bew1 | .05 (.43) |
| | | Bew2 | .08 (.12) |
| | | Bew3 | .06 (.31) |
| | Nahrungsmittel | Bew1 | .03 (.81) |
| | | Bew2 | .04 (.67) |
| | | Bew3 | .04 (.72) |
| Mikroben-genetik D3 | Mikroben1 (Umweltschutz) | Bew1 | .05 (.50) |
| | | Bew2 | .07 (.20) |
| | | Bew3 | .05 (.48) |
| | Mikroben2 (Pharmazie) | Bew1 | .13 (.90) |
| | | Bew2 | .09 (.07) |
| | | Bew3 | .05 (.44) |

Wird mit diesem Ergebnis ein erster Hinweis darauf geliefert, daß bilanzierende Gesamtbewertungen von Technologien als kognitiv eigenständiges Konstrukt von einem kognitiven Konstrukt generalisierender Anwendungsbewertungen streng zu unterscheiden sind? Wir glauben nicht. Denn entsprechend der zuvor formulierten, zweiten Konstruktannahme lassen sich deutliche Zusammenhänge zwischen den beiden Bewertungskonstruktionen finden: Von den 42 Korrelationen (7 Anwendungem mit jeweils 3 Attributionen für 2 Technologie-Bezeichnungen) zwischen dem bilanzierenden Bewertungs-Indikator "Bew0" einerseits und den drei anwendungsspezifisch generalisierenden Bewertungs-Indikatoren (Bew1/2/3) andererseits sind 70% signifikant und 95% von erwartungsgemäßer Richtung. Dabei bestehen die stärksten Korrelationen mit einem mittleren Wert von $r=0.38$ zwischen der bilanzierenden Bewertung "Bew0" und der anwendungsspezifischen Bewertung "Bew1" ("Solche Forschung ... sollte gefördert werden").

Daß die Zusammenhänge zwischen bilanzierender und anwendungsspezifischer Technikbewertung nicht noch stärker ausfallen, liegt, so unsere These, wiederum am Einfluß eines Semantisierungseffektes, der nunmehr jedoch nicht von der Technologie-Benennung sondern von der Bezeichnung des Anwendungsobjektes ausgeht und von dem deshalb bilanzierende, nicht anwendungsspezifische Technikbewertungen nicht betroffen sein können: Kognitive Konstruktionen zur anwendungsspezifischen Bewertung von neuen Technologien reagieren, wie oben gezeigt, wenig oder überhaupt nicht auf die jeweilige Semantisierung der betreffenden Technologie. Statt dessen ist für sie die Semantisierung und die damit verbundene evaluative Konnotation des Anwendungsobjektes von Bedeutung. So erhält das gentechnologische Anwendungsobjekt "Herstellung von Medikamenten" (Indikator D1-2) unabhängig davon, ob die dazu benutzte Technologie als "Biotechnologie" oder als "Gentechnologie" im Fragetext bezeichnet wird, stets höchste Bewertungen (vgl. die Abbildungen 1 und 2), denn alle mit dem Erhalt der menschlichen Gesundheit verbundenen Handlungsziele werden generell als lohnend und wünschenswert eingestuft. In Fällen wie diesem fokussiert das Ausmaß der positiven Konnotationen, die mit dem Anwendungsobjekt verbunden sind, die Wahrnehmung des Fragetextes auf technologiefremde Assoziationen, so daß die Effekte der Technologie-Benennung auf das Antwortverhalten wesentlich abgeschwächt werden.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Bewertungen auf drei Bewertungs-Indikatoren über alle technologischen Anwendungen, wobei Abbildung 1 die Bewertungen bei Verwendung der Bezeichnung "Gentechnologie" und Abbildung 2 bei Verwendung der Bezeichnung "Biotechnologie" präsentiert. Deutlich erkennbar sind die durchgängig hohen Bewertungen von Anwendungen in den innerhalb der deutschen Bevölkerung generell sehr positiv besetzten, technologiefremden Objektklassen "Gesundheit" und "Umwelt", während gentechnische Anwendungen in den Bereichen von Nutztier-Züchtung und Nahrungsmittel-Herstellung wesentlich kritischer gesehen werden.

Beide Abbildungen zeigen nahezu identische Bewertungen, wodurch nochmals die geringe Bedeutung von Technologie-Bezeichnungen für die Einstellungsbildung bei anwendungsspezifischer Bewertung von Bio- und Gentechnologie deutlich wird. Die Korrelationen zwischen den jeweiligen Meßwerten im Split „Biotechnologie“ und im Split „Gentechnologie“ betragen für den Indikator Bew1 .995, für den Indikator Bew2 .993 und für den Indikator Bew3 .867. Für die Erstellung des Balkendiagramms (sowie für alle folgenden statistischen Analysen) wurden die ursprünglichen Skalen von Bew2 und Bew3 „gedreht“: während zunächst ein hoher Wert auf diesen Skalen eine Ablehnung der Bio- bzw. Gentechnologie indizierte, bedeuten nunmehr hohe Werte für alle drei Bewertungs-Indikatoren eine Zustimmung zur jeweiligen Technologie.

Abbildung 1: Einstellungen zur Gentechnologie

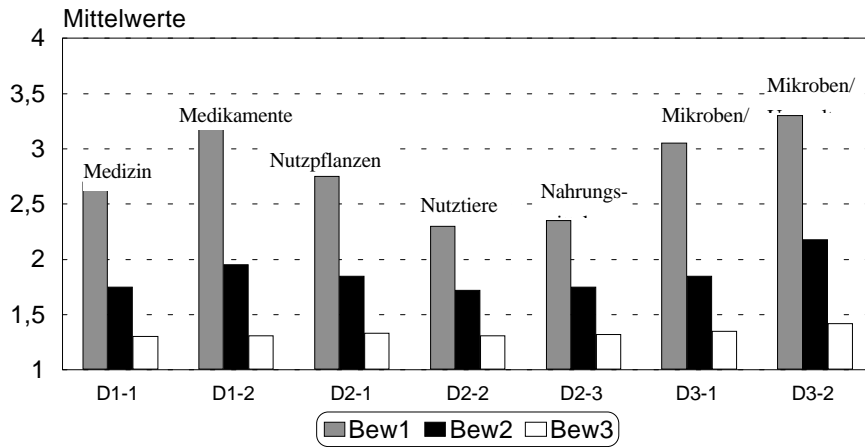
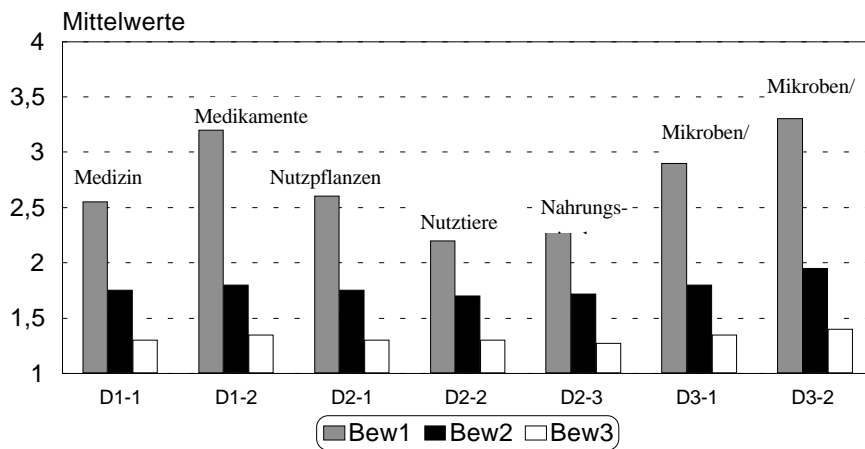


Abbildung 2: Einstellungen zur Biotechnologie



Für Abbildung 1 und 2 gilt: Mittelwerte von drei Bewertungsindikatoren für 7 Anwendungsbereiche; 1 = negative Technologiebewertung, 4 = positive Technologiebewertung

Während, wie gezeigt, generalisierende Bewertungen von Technologieanwendungen vor allem über evaluative Assoziationen mit der Objektklasse des Anwendungsgegenstandes konstruiert werden (und damit natürlich auch anfällig gegenüber objektklassenspezifischen Semantisierungseffekten werden) wirken bei der Konstruktion von bilanzierenden Technikbewertungen vor allem Semantisierungseffekte, die durch Assoziationen mit der jeweiligen Technologie-Benennung ausgelöst werden.

Wir wollen im folgenden die Systematik des Semantisierungseffektes bei bilanzierenden Technikbewertungen näher betrachten und dabei Inhalte der oben referierten dritten Konstruktannahme für die Analyse nutzen.

4. Kognitive Determinanten von Semantisierungseffekten

4.1 Wissen und Semantisierungseffekte

Entsprechend der in Abschnitt 1 vorgetragenen Konstruktannahme (Pkt. 3) können bilanzierende Technikbewertungen mittels vorhandenem, substanziellem Technik-Wissen kognitiv stabilisiert und damit auch relativ resistent gegenüber technologiespezifischen Semantisierungseffekten gemacht werden. Deshalb lautet unsere folgende Forschungshypothese, daß Semantisierungseffekte bei der bilanzierenden Bewertung von Bio- und Gentechnologie mit zunehmendem Detailwissen über Anwendungen dieser Technologie abnehmen bzw. gering werden und niedriges Wissen oder Nicht-Wissen die Befragten auf allgemeine kognitive Assoziationsmuster zurückgreifen läßt, wodurch unterschiedliche Bewertungstendenzen im Antwortverhalten entstehen können.

Zur Messung des Wissens über Anwendungen der Bio- und Gentechnologie wurden im Euro-Barometer für alle Befragten die "richtig/falsch/weiß nicht"-Einschätzungen von 12 Wissensstatements ermittelt, zu denen z.B. solche Aussagen gehören wie "Es gibt Bakterien, die von Abwasser leben" oder "Bio/Gentechnologie macht es möglich, die Milchproduktion von Kühen zu erhöhen." Dieses Verfahren zur Messung von Technik-Wissen zielt also auf eine forscherskalierte Objektivierung von Wissen, die die subjektive Überzeugung der Befragten von der Richtigkeit ihrer Antworten außer Betracht läßt. Zudem kann die objektivierete Wissensermittlung natürlich auch nicht das subjektive Wissen ansprechen, das von einzelnen Befragten als kognitiv relevant im Zusammenhang mit Themen der Bio- und Gentechnologie gespeichert wird. Deshalb ist ein mit den Instrumenten des Euro-Barometers gemessener Wissensstand kein fehlerfreier Indikator für das Vorhandensein von Wissens-elementen, die eine bilanzierende Bewertung der Bio- und Gentechnologie kognitiv stabilisieren könnten. So muß z.B. ein hier ermitteltes, geringes Wissen nicht unbedingt eine große kognitive Distanz zu Themen der Bio- und Gentechnologie indizieren, sondern kann auch Ausdruck der nicht

vorhandenen, subjektiven Relevanz der in der Fragebatterie benutzten Meßitems sein. Folglich werden Meßfehler die Ergebnisse zur statistischen Überprüfung der oben formulierten Forschungshypothese beeinträchtigen. Dennoch gehen wir davon aus, daß das im Euro-Barometer benutzte Meßverfahren in Kombination mit der unten beschriebenen Vorgehensweise bei der Konstruktion eines subjektiven Wissensindex die subjektive Relevanz von bewertungsstabilisierenden Wissensbeständen indikativ und annäherungsweise ermitteln kann. Für die folgende Analyse wurde ein „objektiver“ Wissensindex gebildet, dessen Werte als relative Anzahl der richtigen Antworten aus der 12 Items umfassenden Fragenbatterie berechnet wurden.

Die Berechnung der Indexwerte berücksichtigt nicht die Anzahl gültiger Antworten eines jeden Befragten als Berechnungsbasis des relativen Anteils richtiger Antworten, sondern dividiert die jeweilige Summe richtiger Antworten durch die Anzahl aller Items der Wissensbatterie. Dies bedingt, daß alle Items als gleichgewichtig für die Bildung des Index betrachtet werden. Diese Vorgehensweise entspricht der Annahme, daß zur Berechnung des objektiven Wissensumfangs eine gültige Antwort zu jedem Item abverlangt wird, so daß sowohl falsche als auch "weiß nicht" und keine Antworten als Nicht-Wissen gewertet werden müssen. Zugleich ist dieses Vorgehen auch Voraussetzung für die Unabhängigkeit der Wissensskala vom Schwierigkeitsgrad einzelner Items, da ansonsten auch ein maximaler Indexwert erreicht werden könnte, wenn vom Befragten nur leichte Fragen ausgewählt und richtig beantwortet würden (tatsächlich weisen die Antwortverteilungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Wissensitem teilweise erhebliche Anteile der Kategorie "weiß nicht" auf).

Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung eines Wissensindex¹⁾

| Indexwert für die berechneten Anteile richtiger Antworten von 12 Items über bio- und gentechnisches Wissen | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Indexwert | 0,0 | 8,3 | 16,7 | 25,0 | 33,3 | 41,7 | 50,0 | 58,3 | 66,7 | 75,0 | 83,3 | 91,2 | 100 |
| abs. | 20 | 21 | 41 | 676 | 92 | 130 | 162 | 188 | 159 | 85 | 48 | 12 | 2 |
| in% | 1,9 | 2,0 | 4,0 | 6,5 | 9,0 | 12,7 | 15,8 | 18,3 | 15,5 | 8,3 | 4,7 | 1,2 | 0,2 |
| Mittelwert = 50.98, Stddev. = 19.67, N=1027, Median=50, Modalwert=58.33, Schiefe= - .409, Exzeß = -.145 | | | | | | | | | | | | | |

1) Berechnet als relativer Anteil richtiger Antworten am personenunabhängigen Gesamt von 12 richtigen Antworten.

Tabelle 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Werte des Wissensindex für die Gesamtheit aller Befragten. Die Verteilung ist unimodal mit einem häufigst beobachteten Indexwert von 58.33 und nähert sich weitgehend der Form einer Normalverteilung an. So stimmen Median und Mittelwert überein, der Modalwert ist nur um eine Kategorie verschoben. Ein Kolmogorov-Smirnov-Test für mehrere 10%-Stichproben verdeutlicht die gute Anpassung der empirischen Verteilung an die Standardnormalverteilung mit Kennwerten zwischen .071 und .101.

Zur Kontrolle möglicher Einflüsse des Index "objektiver Wissensbestand" auf die Stärke des hier interessierenden Semantisierungseffektes wird im folgenden das Ergebnis einer dreidimensionalen Kreuztabellierung ausgewertet. Dabei wird zunächst der Zusammenhang zwischen dem Semantisierungssplit "Biotechnologie versus Gentechnologie" und dem Bilanzierungsitem "Bew0" (vgl. Übersicht 1) für drei Klassen der Indexvariablen "objektives Wissen" getestet. Folgende Wissensklassen wurden dazu gebildet:

- geringes Wissen (weniger als 50% richtige Antworten) N=371 (36,1%)
- mittleres Wissen (50 bis 75% richtige Antworten) N=594 (57,8%)
- hohes Wissen (mehr als 75% richtige Antworten) N=62 (6,0%)

Die oben durchgeführte Klassifizierung berücksichtigt, daß richtige Antworten auf Wissensfragen auch zufällig erfolgen können und der Erwartungswert des Anteils richtiger Angaben bei rein zufälligem Antwortverhalten wegen der Dichotomie der Itemvorgaben 50% betragen würde. Dieser Erwartungswert rechtfertigt die hier vorgenommene, schiefe Klasseneinteilung, bei der das erste und zweite Quartil Verteilung zu der Wissensklasse "niedrig" zusammengezogen werden, während drittes und viertes Quartil die eigenständigen Wissensklassen "mittel" und "hoch" bilden.

Tabelle 4 zeigt, daß für die Kategorie "hohes Wissen" kein signifikanter Semantisierungseffekt festzustellen ist. Demgegenüber ist ein signifikanter Effekt für die Wissensklassen "gering" und "mittel" zu beobachten. Erwartungsgemäß ist der Effekt (gemessen als klassenspezifische Korrelation zwischen Semantisierungssplit und Bew0) in der Klasse "niedriges Wissen" am stärksten (Cramérs $V = 0.284$), ist aber auch noch in der Klasse "mittleres Wissen" von substantieller Bedeutung (Cramérs $V = 0.164$) und wäre, so unsere obige Annahme, ohne die Intervention von skalenbedingten Meßfehlern vermutlich noch stärker ausgefallen.

Im übrigen kann auch die wissenskontrollierte Auswertung von spezifischen Bewertungsindikatoren die Ergebnisse aus Tabelle 2 bestätigen. Wird das bilanzierende Bewertungsitem "Bew0" gegen die anwendungsspezifisch erfragten Bewertungsitems "Bew1/2/3" ausgetauscht, so lassen sich keine Semantisierungseffekte bei der Bewertung erkennen: von den 63

Korrelationen zwischen Technologie-Bezeichnung und Technologie-Bewertungen (berechnet für 3 Bewertungsitems x 7 Anwendungen x 3 Wissensgruppen) liegt keine auch nur annäherungsweise im signifikanten Bereich der Irrtumswahrscheinlichkeiten. Mithin wird auch hier deutlich, daß die Benennung von Anwendungsbereichen bei der Messung von Technikeinstellungen als kognitiver Anker für das Antwortverhalten der Befragten dienen kann und dadurch die Bewertung von Technologien unabhängig von der benutzten Technologie-Bezeichnung, aber auch unabhängig vom Ausmaß des individuell vorhandenen Technikwissens über die Technologie wird.

Tabelle 4: Stärke des Semantisierungseffektes (gemessen als Korrelation zwischen Semantisierungssplit und Bew0) in Abhängigkeit von der Zugehörigkeit zu den unterschiedlichen Wissensklassen

| Kategorisierte Anteile des Wissensindex über Bio- und Gentechnologie | | |
|--|---|--|
| gering | mittel | hoch |
| Cramérs V = 0.284 sign. = 0.00 N = 224 | Cramérs V = 0.164 sign. = 0.002 N = 486 | Cramérs V = 0.170 sign. = 0.479 N = 51 |

Nach diesen Ergebnissen machen Befragte mit hohem objektiven Wissen in ihrer bilanzierenden Technikbewertung keinen signifikant bedeutsamen Unterschied zwischen der Bewertung einer Technologie, die als "Biotechnologie" benannt wird, und der Bewertung einer Technologie, die als "Gentechnologie" vorgestellt wird. Hingegen bewerten Befragte mit niedrigem und mittlerem Wissen die Technologie in Abhängigkeit von jeweiligen Technologie-Bezeichnungen, wobei diese Abhängigkeit bei Befragten mit niedrigem Wissen stärker vorhanden ist als bei Befragten mit mittlerem Wissen.

Die Abhängigkeit der Stärke des Semantisierungseffektes vom Ausmaß vorhandenen Technologie-Wissens wird unserer Vermutung nach dadurch erzeugt, daß bei fehlender kognitiver Vernetzung von Technikbewertung und verfügbarem Technik-Wissen die Befragten versuchen, alternative kognitive Vernetzungen zur Konstruktion und Stabilisierung der Bewertung solcher Technologien, mit denen sie substanzial keine Inhalte verbinden können, herzustellen. Da die Vernetzung dann nicht auf technologie-inhaltlicher Ebene erfolgen kann, werden entsprechende Anknüpfungspunkte auf Fremd-Dimensionen der Frageformulierung gesucht, die sodann kognitive Verknüpfungen bzw. Assoziationen mit technologie-externen Kognitionen ermöglichen. Im folgenden werden wir versuchen, diesen kognitiven Mechanismus an-

hand der Meßwerte des Euro-Barometers mit der technologie-fremden Dimension "Umweltbewußtsein" statistisch nachzuweisen.

4.2 Umweltbewußtsein und Semantisierungseffekt

Wenn die bilanzierende Bewertung einer Technologie nicht auf der Basis von substanziellem Technikwissen erfolgen kann und deshalb der Bewertungsprozeß unter Verwendung technologiefremder Überzeugungen vollzogen werden soll, ist dieser Prozeß nur dann in systematischer (d.h. in nicht-zufallsgesteuerter) Weise möglich, wenn Perzeptionen der entsprechenden Technologie eine kognitive "Schnittstelle" aufweisen, über die diese mit technologieexternen Kognitionen verbunden werden kann.

Im vorliegenden Falle ergibt sich eine solche Schnittstelle aus der Bezeichnung des Einstellungsobjekts als "Bio"-technologie im diesbezüglichen Split des Euro-Barometers. Diese Semantisierung, so unsere Vermutung, könnte entsprechend des inflationären Gebrauchs von Bio-Attributionen in der Alltagssprache die damit bezeichnete Technologie mit (üblicherweise) positiv geladenen Konnotationen wie z.B. "biologisch-rein", "naturbelassen", "ökologisch-vertretbar" in Verbindung bringen und so zu einer Bilanz-Bewertung der Technologie führen, die sich von einer bilanzierenden Bewertung unter Verwendung der Bezeichnung "Gentechnologie" unterscheidet.

Um dies zu testen und damit möglicherweise eine Erklärung für die Verursachung des oben beschriebenen Semantisierungseffektes zu erhalten, soll im folgenden die ökologische Orientierung der Befragten zu deren bilanzierender Bewertung von Bio- und Gentechnologie in Beziehung gesetzt werden. Dabei lauten unsere zu testenden Hypothesen (entsprechend den vorstehenden Erläuterungen):

- 1) Bei geringem substanziellen Technikwissen wird die bilanzierende Bewertung der als "Biotechnologie" bezeichneten Technologie von ökologischen Orientierungen positiv beeinflusst, während dieser Effekt bei Verwendung der Bezeichnung "Gentechnologie" nicht auftritt.
- 2) Mit Zunahme des substanziellen Technikwissens verlieren ökologische Orientierungen ihren Einfluß auf die bilanzierende Bewertung des als "Biotechnologie" thematisierten Einstellungsobjekts.

Zur Messung der ökologischen Orientierung stellt der Euro-Barometer einige Variablen über die subjektive Wahrnehmung und Bewertung verschiedener Umweltprobleme zur Verfügung. Im einzelnen wird die Bekanntheit der drei Themen "Treibhauseffekt", "Saurer Regen" und "Ozonloch" erfragt ("Von welchen dieser Probleme haben Sie schon einmal gehört?") und wird sodann eine Beurteilung der als bekannt identifizierten Probleme ermittelt ("sehr ernst",

"ziemlich ernst", "nicht sehr ernst"). Aus den so gemessenen Daten konstruierten wir für unsere Analyse den Index "Umwelt-Orientierung". Dieser dichotomisierte Index wertet die "sehr ernste" Wahrnehmung aller drei genannten Themen als Indiz für ein hohes Umweltbewußsein und bezeichnet alle restlichen Konstellationen als "nicht-hohes" Umweltbewußsein. Diese Indexkonstruktion reduziert die Fallzahl von 1027 auf 761 Befragte, da alle Fälle mit Missing-Werten auf wenigstens einer der hier verwendeten Umweltvariablen ausgeschlossen werden.

Damit ergibt sich folgende Werteverteilung:

- alle drei Umweltprobleme werden als "sehr ernst" eingeschätzt:
hohe Umwelt-Orientierung: 55,7% (N=424)
- weniger als drei Umweltprobleme werden als "sehr ernst" eingeschätzt:
nicht-hohe (bzw. mittlere/niedrige) Umwelt-Orientierung: 44,3% (N=337).

Tabelle 5 zeigt, in welcher Weise die beiden Ausprägungen von Umwelt-Orientierung bei verschiedenen Wissensgraden und bei verschiedenen Technologie-Bezeichnungen zu unterschiedlichen oder identischen Mittelwerten auf der 3-Punkte-Skala der bilanzierenden Technikbewertung (vgl. Übersicht 2) führen. Hierbei konnte die Wissenskategorie "hoch" nicht in die Analyse einbezogen werden, da die Zellenbesetzungen aufgrund der dreidimensionalen Aufgliederung zu gering wurden und keine zuverlässigen Mittelwertschätzungen erlaubten.

Tabelle 5: Mittelwerte der bilanzierenden Technikbewertung

| objektives Wissen | | | | | | | |
|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| niedrig | | | | mittel | | | |
| Biotechnologie | | Gentechnologie | | Biotechnologie | | Gentechnologie | |
| Öko-O: niedrig | Öko-O: hoch | Öko-O: niedrig | Öko-O: hoch | Öko-O: niedrig | Öko-O: hoch | Öko-O: niedrig | Öko-O: hoch |
| Bew0 | Bew0 | Bew0 | Bew0 | Bew0 | Bew0 | Bew0 | Bew0 |
| .30 | .12 | -.18 | -.17 | .30 | .32 | .15 | -.02 |
| (60) | (52) | (66) | (46) | (105) | (152) | (91) | (138) |

Die in Tabelle 5 ausgewiesenen Daten bestätigen die Aussagen unserer Test-Hypothesen in wesentlichen Teilen: Bei niedrigem Technikwissen führt eine hohe Umwelt-Orientierung zu einer kritischeren Technikbeurteilung, wenn diese als Biotechnologie benannt wird (die mittlere BewO reduziert sich von .30 auf .12). Die Umwelt-Orientierung zeigt aber keinen

Effekt, wenn bei niedrigem Wissen nach einer Bewertung von Gentechnologie gefragt wird (BewO bleibt relativ konstant bei $-.18$ bzw. $-.17$). Und erwartungsgemäß verschwindet der Einfluß der Umwelt-Orientierung auf die Bewertung von Biotechnologie, wenn das vorhandene Technikwissen anwächst (dann bleibt BewO relativ konstant bei $.30$ bzw. $.32$).

Die gleichen Ergebnisse erbringt eine Analyse, die sich auf die prozentuale Veränderung der jeweiligen Anteile von "Optimisten" (gewählte Antwortkategorie: Die Technologie verbessert das Leben) und "Pessimisten" (Antwortkategorie: Die Technologie verschlechtert das Leben) unter Ausschluß der "Indifferenten" (Antwortkategorie: Die Technologie hat keine Auswirkungen auf das Leben) konzentriert. Bei niedrigem Technikwissen führt eine Erhöhung der Umwelt-Orientierung zu einer Reduktion des Anteils optimistischer Bewertungen der Biotechnologie um $16,2\%$ während sich die entsprechenden Anteile bei der Einschätzung der Gentechnologie nur graduell um $2,5\%$ ändern und damit eher als konstant einzuschätzen sind.

Die Prozentsatzanalyse kann auch die oben berichteten Ergebnisse in der Kategorie des mittleren Technikwissens bestätigen. Auch hier hat die Umwelt-Orientierung bei höherem Technikwissen keine bedeutsamen Auswirkungen auf die Bewertung der Biotechnologie, denn die Anteile von Optimisten und Pessimisten verschieben sich in der Gruppe der Mehr-Wissenden nur um marginale $2,1\%$ wenn sich die Umwelt-Orientierung verändert. Überraschend ist die Verschlechterung der Bewertung von Gentechnologie für die Befragtengruppe mit mittlerem gen- bzw. biotechnischen Wissensstand bei Anstieg der Umwelt-Orientierung. Dort fällt der Mittelwert der bilanzierenden Bewertung von $.15$ auf $-.02$ (was einer Zunahme der Pessimisten um $11,7\%$ entspricht). Wir vermuten, daß bei mittlerem Technikwissen zusätzliche Kognitionen zur (negativen) Bewertung von Gentechnologie zur Verfügung stehen, die bei der Bewertung von Biotechnologie nicht aktualisiert oder nicht verfügbar sind. Diese Kognitionen müssen, wie Tabelle 5 zeigt, mit den Ausprägungen des Umweltbewußtseins interagieren und so zu den nicht erwarteten Beobachtungswerten führen. Weitere Forschung zur Entstehung von Semantisierungseffekten bei bilanzierenden Technikbewertungen wird notwendig sein, um diese Anomalie zu erklären.

5. Resümee

Technologien, die wie die moderne Bio- und Gentechnologie zu den hochvergesellschafteten Technikprojekten der Gegenwart gehören (vgl. Urban 1986), sind als Gegenstand der öffentlichen Meinung und der darin aggregierten Perzeptions-, Kognitions- und Bewertungsmuster besonders schwierig zu erforschen. Dies liegt zum einen an ihrer besonderen Anwendungsbreite. Denn gentechnologische Verfahren und gentechnologisch hergestellte Produkte findet man in der Landwirtschaft, der Nahrungsmittelerzeugung, der medizinischen Diagnostik

und Therapie, der Pharmazie, der ökologischen Entsorgung, der Kriminalistik und in vielen anderen Anwendungsbereichen, so daß, einstellungstheoretisch betrachtet, aufgrund der besonderen Anwendungsbreite der Gen- und Biotechnologie alle darauf gerichteten Kognitionen allein im Kontext eines mehrdimensional strukturierten Meßmodells erhoben und analysiert werden können (vgl. Urban 1996a).

Zum anderen ist es aber auch die spezifische soziale Tiefe von hochvergesellschafteten Technologien, die die Messung von diesbezüglichen Technikeinstellungen erschwert oder möglicherweise ganz und gar sinnlos macht. Im Falle der Bio- und Gentechnologie ergibt sich diese Tiefe aus der gesellschaftlichen Reichweite von direkten und indirekten Folgen der Technologieanwendung, die selbst dann außergewöhnlich groß ist, wenn nur eine einzige Anwendungsdimension der Gentechnologie betrachtet wird. Die Tiefe der Gentechnologie ergibt sich zunächst aus den institutionenbezogenen Folgen ihrer Anwendung. Dazu gehören z. B. ihre Auswirkungen auf die Organisation der gesellschaftlichen Wissensproduktion (u.a. Fusionierung von öffentlicher/akademischer und privater Forschung, da die traditionelle Trennung von Grundlagenforschung und Anwendungsforschung im Falle der Gentechnologie keinen Sinn mehr ergibt), ihre Auswirkungen auf die Wirtschaftsstruktur (Internationalisierung, Monopolisierung gentechnologisch basierter Industriesektoren), aber auch ihre Auswirkungen auf die Politik (Legitimationsbeschaffung, Organisation von Technikfolgenabschätzung) und auf privates Entscheidungsverhalten im Konsumbereich oder bei medizinischer Diagnose- und Therapie-Nachfrage. Die besondere Tiefe der Bio- und Gentechnologie ergibt sich aber auch durch die Reichweite möglicher Wahrnehmungsaspekte (Framings), unter denen selbst nur eine bestimmte Anwendungsdimension dieser Technologie thematisiert und bewertet werden kann (ökonomisch, politisch, sozial, kulturell-ethisch), so daß, wiederum meßtheoretisch betrachtet, aufgrund der institutionellen und wahrnehmungsbezogenen Tiefe der Technologie derart viele und vielfältige Attribute auch nur einem einzigen Einstellungsobjekt zugerechnet werden können, daß sich diese in der Einstellungsanalyse nur schwerlich zu einem einheitlichen technologiebezogenen Einstellungsmuster aggregieren lassen. Unterstützt wird diese Einschätzung durch die Ergebnisse des Euro-Barometers: immerhin verweigerten ca. 26% der Befragten eine bilanzierende Technikbewertung, während keine Variable der anwendungsspezifischen Technikbewertung mehr als 12% fehlende Werte aufweist.

Folgt aus den oben skizzierten Merkmalen struktureller Breite und Tiefe aller hochvergesellschafteten Technologien, daß Technikeinstellungen, die auf die moderne Bio- und Gentechnologie bezogen sind, in sinnvoller Weise überhaupt nicht zu messen und zu analysieren sind? Wir meinen, und haben auch versucht, dies statistisch zu zeigen, daß bilanzierende Technikbewertungen sowohl in theoretischer als auch in empirischer Hinsicht durchaus ein

sinnvolles Analysekonzept sein können. Bilanzierende Technikbewertungen sind in theoretischer Hinsicht ein sinnvolles Analysekonzept, wenn der Prozeß der Einstellungsbildung nicht als bloßer subjektiver Reflex auf die inhärenten Eigenschaften einer Technologie verstanden wird, sondern wenn die Technikbewertung als Resultat einer kognitiven Konstruktion modelliert wird, bei der technikbezogene Kognitionen (z.B. als substanzielles Technikwissen) und technikexterne Kognitionen (z.B. in Form ökologischer Orientierungen) miteinander interagieren und in dieser Weise eine spezifische Form von Technikbewertung schaffen, die sich von anderen Formen der Technikeinstellung (z.B. von anwendungsspezifischen Technikbewertungen) unterscheidet.

Die Analyse von bilanzierenden Technikbewertungen ist aber auch in empirischer Hinsicht sinnvoll. Zunächst läßt sich die oben zitierte hohe Rate von Antwortverweigerungen bei der Messung des diesbezüglichen Indikators „Bew0“ von ca. 26% natürlich auch inhaltlich interpretieren, denn sie bedeutet auch, daß trotz der großen analytischen Bedenken, die die soziologische Methodik gegen die Verwendung dieses Konzeptes vorbringen kann, immerhin fast 75% der Befragten augenscheinlich keine unlösbaren kognitiven Probleme beim praktischen Umgang mit einer bilanzierenden Meinungsäußerung zur Bewertung von Bio- und Gentechnologien hatten.

Ein solcher empirischer Befund könnte jedoch noch immer als Zufallsergebnis oder als Resultat von systematischen Meßfehlern interpretiert werden. Zum Beispiel als Folge von Effekten sozialer Erwünschtheit im Kontext der Theorie vom „Interview als soziale Situation“ oder als Folge der geschlossenen Befragungssituation (beispielsweise in dem Sinne, daß viele Befragte trotz tatsächlicher Meinungslosigkeit sich nicht als meinungslose Zeitgenossen präsentieren wollen und deshalb zufällig beliebige Antwortkategorien auswählen). Allerdings haben wir unserer statistischen Analyse gezeigt, daß bilanzierende Technikbewertungen nicht rein zufällig oder beliebig entstehen, sondern daß in ihrer Entstehung ein systematisches Muster zu erkennen ist. Aufgezeigt wurde dies am Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung semantischer Schlüsselbegriffe zur Bezeichnung von Einstellungsobjekten und deren kognitiver Vernetzung mit technologiebezogenen (Technikwissen) und technologie-externen Bewertungsmustern (ökologische Orientierung).

Semantisierungseffekte, die bei der bilanzierenden Bewertung von Technologien in Abhängigkeit vom Vorhandensein technologiespezifischen Wissens entstehen und von kognitiv vernetzbaren, technologiefremden Kognitionen ausgehen, konnten im vorliegenden Falle eindeutig nachgewiesen werden. Zwar ist der Effekt von Umwelt-Orientierung auf die Technikbewertung nicht allein für die Semantisierungsunterschiede verantwortlich zu machen, denn auch bei Kontrolle der Umwelt-Orientierung und des Technikwissens wird die Gentechnologie noch immer deutlich negativer/pessimistischer bewertet als die Biotechno-

logie. Jedoch zeigt die vergleichende Betrachtung der Bewertungen von Biotechnologie und Gentechnologie deutliche, signifikante Unterschiede auf und ist ein Indiz dafür, daß bilanzierende Technikbewertungen systematisch zustande kommen und mithin kein reines Forschungsartefakt sind.

Bilanzierende Technikbewertungen können, theoretisch und empirisch betrachtet, ein sinnvolles Analysekonzept zur Untersuchung von Einstellungen zu solchen neuen Technologien sein, für die nur wenige oder überhaupt keine Erfahrungswerte bei den Technikbetroffenen vorliegen.

Korrespondenzadresse

*Universität Stuttgart /Institut für Sozialforschung
Abteilung für Soziologie I
Prof. Dr. Dieter Urban/Dr. Uwe Pfenning
Keplerstr. 17
70174 STUTTGART
Tel.: 0711 - 121 3578*

Anmerkung

1) Das Handbuch dokumentiert den gegenwärtigen Forschungsstand zur empirischen Erhebung und Messung von Einstellungen und Kognitionen gegenüber Anwendungen der modernen Bio- und Gentechnologie. Auf über 730 Seiten sind 590 Operationalisierungen, Frageformulierungen und Skalen von 70 nationalen und internationalen Studien erfaßt. Soweit verfügbar sind auch einfache beschreibende statistische Kennwerte wie Häufigkeitsverteilungen oder Mittelwerte zu den einzelnen Fragen und Skalen aufgeführt. Erfaßt wurden Studien bis zum Erhebungsjahr 1995. Das Handbuch wird als gedruckte Vollversion mit Diskette zum Preis von 70 DM zzgl. Portokosten und als Kurzversion mit Diskette zum Preis von 15 DM vertrieben, wobei zur letzteren nur ein Ausdruck der Einleitung, der Systematisierung und eine Anleitung zur Handhabung des Handbuchs mitgeliefert wird. Für Ende 1997 ist eine aktualisierte Fortschreibung vorgesehen. Für weitere Informationen werden Sie sich bitte an die Autoren des Beitrages.

Literatur

Enquetekommission des Deutschen Bundestages über Chancen und Risiken der Gentechnologie, 1990. Hrsg. von W. M. Catenhusen und H. Neumeister. Frankfurt: Verlag Campus.

Folkers, D., 1992, Verbraucherbefragung zur Gen- und Biotechnologie im Ernährungsbereich.. In Jany, K.-D./Tauscher, B. (Hrsg.), Biotechnologie im Ernährungsbereich. Statusseminar zum Forschungsvorhaben. Karlsruhe: BFE, S. 35-37.

- Gigerenzer, G./Hoffrage, U./Kleinböling, H., 1991: Probabilistic Mental Models. A Brunswikian Theory of Confidence. *Psychological Review*, Heft 98, No. 6, S.506-528.
- Hessisches Ministerium für Jugend, Familie und Gesundheit (Hrsg.), 1994: Gentechnik im Einkaufskorb. Symposium am 16.12.1992 in Wiesbaden (2. Aufl.). Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Jugend, Familie und Gesundheit.
- Hippler, H. J./Schwarz, N./Sudman, S., 1987: *Social Information Processing and Survey Methodology*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Jaufmann, D./Kistler E. (Hrsg.), 1991: *Einstellungen zum technischen Fortschritt*. Frankfurt: Verlag Campus.
- Noelle-Neumann, E./Köcher, R. (Hrsg.), 1993: *Allensbacher Jahrbuch der Demoskopie 1984-1992. Band 9. Allensbacher Publikationen*. München: Verlag Sauer.
- Noelle-Neumann, E./Hansen, J., 1991: Technikakzeptanz in drei Jahrzehnten - in der Bevölkerung und in den Medien“. In: Krüger, Jens/Ruß-Mohl, Stephan (Hrsg.). *Risikokommunikation - Technikakzeptanz, Medien und Kommunikationsrisiken*. Berlin: Verlag Sigma. S. 91-108.
- Pfenning, U./Urban, D./Weiss, V., 1995: *Handbuch zur empirischen Erhebung von Einstellungen/Kognitionen zur Bio- und Gentechnologie*. In: *SISS - Schriftenreihe des Instituts für Sozialforschung der Universität Stuttgart*. No. 95/4. Stuttgart: SISS-Schriftenreihe.
- Tanur, J. M. (Hrsg.), 1992: *Questions about Questions*. New York: Russel Sage Foundation.
- Sudman, S./Bradburn, N./Schwarz, N., 1996: *Thinking about Answers - The Application of Cognitive Processes to Survey Methodology*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Urban, D., 1986: *Technikentwicklung. Zur Soziologie technischen Wissens*. Stuttgart: Enke.
- Urban, D., 1994: *Entwicklung und empirische Überprüfung quantitativer zur Messung und Analyse von Technikeinstellungen im Bereich von Bio- und Gentechnologien*. Projektantrag an das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Teilantrag im Projektverbund „Gentechnik und Öffentlichkeit“. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Stuttgart.
- Urban, D., 1996a: *Quantitative Measurement of Public Opinions on New Technologies. An Application of SEM-Methodology to the Analysis of Beliefs and Values Toward New Human Applications of Genetic Engineering*. *Scientometrics* 1996 (35), No. 1, S. 71-92.
- Urban, D., 1996b: *Wahrnehmung und Bewertung von gentechnisch erzeugten Lebensmitteln. Eine Sekundär-Auswertung von drei Bevölkerungsumfragen im Auftrag der Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE)*. Stuttgart: Institut für Sozialforschung (IfS).
- Weller, I., 1996: *Kontexteffekte in Euro-Barometer-Umfragen - Theoretische Implikationen und praktische Bedeutung*. Münster/New York: Verlag Waxmann.
- Wynne, B., 1994, *Public Understanding of Science*. In: Jasanoff, S. et al. (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*. London: Sage, S. 361-388.