

Gerhard Banse

## Der gläserne Mensch. – RFID in der Diskussion

### 0 Vorbemerkungen

Wenn man als (Technik-)Philosoph gebeten wird, eine technikorientierte Tagung zur Sensortechnik – wie die vom 16. bis 18. Oktober 2008 veranstaltete 8. Leibniz-Konferenz ‚Sensorsysteme 2008‘ des Leibniz-Instituts für interdisziplinäre Studien (LIFIS) – mit Anmerkungen zu gesellschaftlichen Aspekten zu kommentieren, schließt dies nach Meinung des Autors ein, sowohl auf gesellschaftlich relevante Aspekte einzugehen, die im Konferenzverlauf zur Sprache kamen, als auch den Hintergrund zu charakterisieren, vor dem diese Konferenz veranstaltet wurde.

Obwohl die Vorträge der Konferenz auf technische Details und Systemzusammenhänge fokussiert waren, wurden en passant ökonomische wie auch soziale (einschließlich politischer und juristischer) Aspekte berührt bzw. in ihrer Bedeutung für zukünftige Entwicklungen der Sensortechnik hervorgehoben. Das betraf u.a.

- Datensicherheit und Datenschutz,
- (Technik-)Akzeptanz und (gesellschaftliche) Partizipation,
- Standardisierungsprozeduren als Aushandlungsprozesse unterschiedlicher ‚Akteure‘,
- demografische Wandlungen und Technikgestaltung,
- Mensch-Technik-, ‚Analogien‘ bzw. ‚-vergleiche‘,
- Begründung von (technischen) Zwecken als ethische Reflexion,
- Multi- und Interdisziplinarität.

Einige dieser Topoi werden in den nachfolgenden Ausführungen aufgegriffen. Dabei erscheint als unverzichtbar, zugleich den Kontext anzudeuten, in dem diese Ausführungen zu sehen sind. Das soll an Hand zweier anderer Veranstaltungen geschehen.

1. Das Symposium der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin ‚*Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie*‘, Oktober 2007.

In diesem Symposium ging es (auch) um ein gemeinsames Referat des Autors mit dem Rheologen Ernst-Otto Reher (Halle/Saale) zum Thema ‚Der Einfluss der naturalen, sozialen und humanen Dimensionen der Technologie auf den Prozess-Stufenmodul der Materialtechnik mit dem Ziel der Herausbildung einer allgemeinen Prozesstechnik‘. Zum Anliegen dieses Beitrages hieß es: „In unserem Beitrag wird nun versucht, beginnend mit der technologischen Prozess-Stufe bis hin zu den Mikro-, Nano- und molekularen Prozessen, Zusammenhänge zu den naturalen, sozialen und humanen Dimensionen zu entwickeln [...]“. Dabei stellten wir fest: „Sozial- und geisteswissenschaftliche Überlegungen beziehen sich bislang kaum auf die Ebenen

- Grundeinheiten (Grundoperationen, Maschinen etc.),
- Wirkpaarungen,
- Teilprozesse,
- Mikro-, Nano- und molekularen Prozesse

bei technischen Sachsystemen.“ Bei mathematischen sowie natur- und technikwissenschaftlichen Erwägungen ist das – wie im Referat exemplarisch gezeigt wurde – grundsätzlich anders. Eine Erklärung fanden wir mit folgender Feststellung – sozusagen als Fazit der 1. Veranstaltung: „Die Sozial- und Geisteswissenschaften können allerdings erst dann ‚aktiv‘ werden, wenn sich eine Problem- bzw. Forschungssituation ergibt oder auch andeutet, die die Mitwirkung dieser Wissenschaften ermöglicht und erforderlich macht. Das ist (erst) dann der Fall, wenn offensichtlich oder absehbar Individuum und/oder Gesellschaft in ihren ‚Schutzgütern‘ betroffen sind: (individuelle, öffentliche, nationale) Sicherheit, Wohlstand, Gesundheit, Wohlbefinden, (Verteilungs-)Gerechtigkeit, soziale/kulturelle Standards, Persönlichkeitsrechte (wie Privatheit) oder natürliche Existenzbedingungen. Dabei handelt es sich vor allem um die so genannten Nutzungs- bzw. Verwendungszusammenhänge technischer Sachsysteme und weniger um deren Entstehungszusammenhänge“ (Reher/Banse 2008, S. 85f.). – Die o.g. Thematik ‚Sensorsysteme‘ ist dem wohl analog.

2. Der 1. Berliner Technologie-Salon „Auf dem Weg zum gläsernen Produkt: Politische Rahmenbedingungen für die Zukunft der RFID-Technologie“, 25. September 2008.

Während des 1. Berliner Technologie-Salons – veranstaltet von der Vertretung des Landes Nordrhein-Westfalen beim Bund und der METRO Future Store Initiative – diskutierten etwa 30 Vertreter aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft (politische) Rahmenbedingungen für die Nutzung von RFID. Der Schwerpunkt der Diskussion lag dabei auf der Anwendung im Handel. Ihr Ziel war, (gemeinsame) Standpunkte und Positionen zu erarbeiten. Eine inhaltliche Einführung fasste die wichtigsten, miteinander konkurrierenden Positionen in vier als zentral erachteten Perspektiven bzw. Themen zusammen. Zu diesen Perspektiven bzw. thematischen ‚Blöcken‘ wurden vorab neun Thesen formuliert, die helfen sollten, die Diskussionen während des Salons zu strukturieren. Diese vier Perspektiven waren:

- Perspektive des Sinns und der Eignung (1. Wirtschaft, 2. Gesellschaft) mit vier Thesen,
- Perspektive der Verteilung (1. Koordination, 2. Sicherheit, 3. Standardisierung) mit drei Thesen,
- Perspektive des Datenschutzes mit einer These,
- Perspektive der Akzeptanz mit einer These.

Hier sei lediglich das zur dritten und vierten Perspektive Dargelegte kurz referiert. Zur Perspektive des Datenschutzes hieß es: „Die RFID-Technologie ermöglicht eine automatische und sichtkontaktlose Erhebung von Daten. Diese können gespeichert, zusammengeführt, verwaltet und ausgewertet werden. [...] Wenn ein RFID-System mit anderen Komponenten verbunden wird, entsteht die potenziell problematische Eingriffsqualität in die Privatsphäre.“ Daraus wurde dann These 8 gebildet: „Ein hohes Datenschutzniveau ist zu gewährleisten. Dieser Schutz ist Voraussetzung für die Akzeptanz der Technologie. Datenschutzerfordernisse und Umsetzungskonzepte müssen sich an den jeweiligen RFID-Systemen und den verwendeten Daten orientieren. [...]“ (Hempel 2008, S. 10). Zur Perspektive der Akzeptanz findet sich Folgendes: „Ein Vertrauensverlust wirkt sich unmittelbar auf die Akzeptanz von RFID-Anwendungen bei Verbrauchern aus. Bestehende Befürchtungen und Ängste werden dadurch verstärkt.“ Das wurde zu These 9 weitergeführt: „Verbraucherakzeptanz der RFID-

Technologie ergibt sich aus konkretem Nutzen ihres Einsatzes. Die Akzeptanz lässt sich verstärken, wenn Anbieter und Nutzer die Verbraucher aktiv in die Entwicklung und die Einführung der Technologie einbeziehen“ (Hempel 2008, S. 11).

Bezogen auf die Thematik des vorliegenden Beitrages ist das Fazit dieser 2. Veranstaltung: RFID-Technologien werden vom Nutzer in größere (mögliche) Anwendungszusammenhänge gebracht – Datenerfassung, -speicherung, -weitergabe und -auswertung generell – und im Zusammenhang mit (aktuellen) eigenen, medial vermittelten usw. ‚Erfahrungen‘ (einschließlich Erwartungen, Hoffnungen, Befürchtungen, ...) bewertet.

## 1 Rückblick: Der Gläserne Mensch

Zunächst sei ein dreifacher Rückbezug vorgenommen:

1. Auf der 2. Internationalen Hygiene-Ausstellung, die im Jahre 1930 in Dresden stattfand, wurde der von Franz Tschackert, Präparator des Deutschen Hygiene-Museums, geschaffene ‚Gläserne Homunkulus‘ ausgestellt, eine dreidimensionale Figur (männlichen Geschlechts) mit einer durchsichtigen Hülle aus Kunststoff (Cellon), die den Blick auf das Skelett und die inneren Organe freigab (d.h. ein anatomisches Menschenmodell); eine Grammophonstimme erläuterte die Funktionsweisen. 1936 folgte die erste Gläserne Frau. 1934 wurde dann im ‚Museum of Science‘ (Buffalo, U.S.) das Modell eines (geschlechtslosen) Mannes („without sex“) gezeigt (siehe Abbildung 1).



Abb. 1: Gläserner Mensch

Quelle: <http://www.dhm.de/lemo/objekte/pict/ak400052/index.html> [10.10.2008]

2. Im Jahre 1949 (geschrieben 1946/47) erschien George Orwells (eigentlich Eric Blair, 1903-1950) Roman ‚1984‘, die negative Utopie (Dystopie) eines totalitären Überwachungs- und Präventionsstaates mit der düsteren Prophezeiung der totalen Überwachung und Kontrolle des Staates über seine Bürger: der ‚Große Bruder‘ ist Aufpasser und Beschützer zugleich („Big Brother is watching you“). Verbunden war das mit der systematischen Überwachung mittels moderner Technik (Teleschirme als Sende- wie Empfangsgeräte, Mikrofone, Hubschrauber), der sich nahezu niemand entziehen kann.
3. Der Verweis auf technische Systeme ist eine andere Variante von ‚Anti-Utopien‘, im Unterschied etwa zu Aldous L. Huxley’s (1894-1963) ‚Brave New World‘ (1932).

Seither sind Reizworte wie ‚Gläserner Mensch‘, ‚1984‘, ‚Big Brother‘, ‚Orwell‘ u.ä. Metaphern des Datenschutzes, die für eine als negativ bewertete vollständige ‚Durchleuchtung des Menschen‘ und seines Verhaltens durch einen überwachenden Staat stehen (vgl. auch Gaycken/Kurz 2008). Beispiele sind: Gläserner Bürger, gläserner Steuerzahler, gläserner Patient, gläserner Mitarbeiter, gläserner Kunde. Zum Ausdruck gebracht werden soll auf diese Weise die (potenzielle) Gefahr bzw. das (faktische) Moment einer zunehmenden Überwachung durch neue technische Überwachungsmethoden, eines Verlustes der Privatsphäre sowie einer Durchleuchtung des Menschen.

Hintergrund sind informations- einschließlich sensortechnischer Entwicklungen: „Informationstechnik spielte sich zu Beginn nur auf speziell dafür vorgesehenen Computern ab. Dann hielt sie Einzug in immer mehr technische Geräte: Radios, Fotoapparate, Waschmaschinen [...] Setzt sich dieser Trend fort, werden immer mehr Alltagsgegenstände ‚intelligent‘ – oder zumindest ‚smart‘, wie man auf Englisch sagen würde. [...] Kommuniziert wurde anfangs zwischen Menschen und Menschen (per Telefon) und später zwischen Menschen und Maschinen (per Internet). Der nächste naheliegende Schritt ist die Kommunikation von Maschinen mit anderen Maschinen, ohne dass ein Mensch eingreifen muss“ (Weber 2003, S. VII).

Angesichts der Gefährdungs-, Missbrauchs- oder Manipulationsmöglichkeiten in den ‚offenen Systemen‘ der IKT kommt dem Sicherheitsaspekt, d.h. dem Schutz der Nutzer (wie der Betreiber) vor den Bedrohungen ein hoher Stellenwert zu. Worin bestehen diese Bedrohungen in erster Linie? Hervorzuheben sind zunächst Sicherheitsgefährdungen von Benutzern gegenüber dem bzw. durch das ‚System‘ (vgl. Rannenberg/Pfitzmann 1996).

- *Vertraulichkeit* („confidentiality“): Verhinderung eines unbefugten Gewinns von Informationen. Insbesondere soll die Vertraulichkeit der übermittelten Inhalte unter den Kommunikationspartnern gesichert bleiben.
- *Integrität* („integrity“): Verhinderung der unbefugten Modifikation von Informationen. Insbesondere sollen (unbeabsichtigte) Veränderungen und (beabsichtigte, bewusste) Fälschungen – einschließlich des Absenders – als solche erkannt werden.
- *Verfügbarkeit* („availability“): Verhinderung einer unbefugten Beeinträchtigung der Funktionalität. Das bedeutet, dass eine Kommunikation zwischen allen Partnern, die dies wünschen (und denen es nicht untersagt ist), möglich sein muss.
- *Zurechenbarkeit* („accountability“): Verhinderung einer unzulässigen Unverbindlichkeit.

Hinzu kommen:

- *Authentizität* („authenticity“): Schutz vor der Vorspiegelung einer bestimmten Person.

- *Urheberrechte* („property rights“, „copyright“): Schutz vor einem unbefugten Verwenden digitaler Produkte.

Der Hintergrund für diese Schutzziele ist, dass – damit korrespondierend – mit zahlreichen Bedrohungstypen zu rechnen ist (siehe Abbildung 2; vgl. auch Schneier 2004).

Identitätstäuschung	Datenverfälschung	Abstreiten von Handlungen
Ausspähen	Programmverfälschung	Unterlassen von Handlungen
Diebstahl	Vorgangsverfälschung	Abstreiten der Urheberschaft
Restriktion von System-Ressourcen	Missbrauch von System-Ressourcen	

Abb. 2: Bedrohungstypen im Bereich der Informationstechnik  
Quelle: eigene Darstellung

Gewährleistet wird die geforderte bzw. erforderliche Sicherheit von Daten und Informationen entsprechend der genannten Bedrohungstypen auf unterschiedliche Weise über technische und organisatorische Sicherheitsmaßnahmen.

- In der *Vergangenheit* mit ihren Großrechnern und Rechenzentren ging es um den ‚traditionellen‘ Datenschutz als Grundlage für Datensicherheit (vgl. Drews/Kassel/Strnad 1978; Spies 1985).
- In der *Gegenwart* mit ihren (vernetzten) Arbeitsplatzrechnern (PC) dient die so genannte mehrseitige Sicherheit mit ‚Systemdatenschutz‘ und ‚Selbstdatenschutz‘ als Grundlage für die Datensicherheit (vgl. z.B. Müller/Pfitzmann 1997; Müller/Stapf 1999; vgl. auch Kartmann 2005).
- Die *Zukunft* wird davon geprägt sein, was gegenwärtig durch Begriffe wie ‚ubiquitous computing‘, ‚pervasive computing‘ und ‚ambient intelligence‘ ausgedrückt wird (vgl. z.B. Mattern 2003), wobei das Datenschutz-Konzept wohl noch nicht entwickelt ist (z.B. unterschiedliche Formen der ‚Selbstkontrolle‘ – vgl. auch Roßnagel 2004).

## 2 Einblick: RFID ...

An dieser Stelle scheint ein Rückgriff auf die ‚Die Kuh im Propeller‘, Michail M. Sostschenkos (1895-1958) in den 1930er Jahren geschriebenes legendäres satirisches Meisterstück, angebracht. In der Erzählung gibt es folgenden Dialog des ‚Agitators‘ Grigori Kossonosow, Wächter einer Fliegerschule, und Bauern seines Heimatdorfes:

„Ich red’ ja über das Flugwesen. Es *entwickelt sich* bei uns, [...] nichts dagegen zu sagen, was wahr ist, ist wahr!“ [...]

„Was sie sich jetzt alles ausdenken! Und das *entwickelt sich* jetzt?“  
„Eben, das sage ich: Es *entwickelt sich*!“<sup>1</sup>

Bezogen auf das Thema dieses Beitrages: RFID entwickelt sich! – Und mit dieser technischen Lösung die Gefahren des ‚Gläsernen Menschen‘, wie die folgenden Beispiele belegen:<sup>2</sup>

- „In die Welt von Kafka und Orwell“ überschreibt etwa Florian Rötzer einen Beitrag in ‚TELEPOLIS‘ vom 21. April 2005<sup>3</sup> (mit Kafkas Welt ist eine Welt mit unzugänglichen Instanzen, die nach unbekanntem, vom Einzelnen nicht durchschaubarem Gesetzen regiert wird, gemeint).
- Datenschützer stellen fest: „Gläserner Mensch längst Realität“ (heise online newsticker, 11. April 2006).<sup>4</sup>
- Lebensweltlich aufweisbar sind (auch unter Nutzung von RFID) Kennzeichnung von Waren, Identifizierung von Dokumenten und Banknoten, Zugangssysteme, Bestandskontrolle, Tieridentifikation und die Identifikation von Menschen (‚Biometrischer Pass‘).

### 3 Ausblick: „Pictures for the Future“

Die „Pictures for the Future“ sind seit mehreren Jahren ein strategisches Zukunftsplanungsinstrument der Siemens AG, um die F&E-Strategie systematisch zu optimieren. Dabei wird von zwei gegenläufigen Sichtweisen ausgegangen, die einander ergänzen (vgl. Eberl 2001, S. 4): die ‚Extrapolation‘ aus der Welt von heute und die ‚Retropolation‘ aus der Welt von Morgen. Hier sollen indes unter dem gleichen Namen lediglich Extrapolationen genannt werden, die mit dem gewählten Thema im Zusammenhang stehen.

- Auf dem acatech-Symposium ‚Computer in der Alltagswelt – Chancen für Deutschland?‘ (Berlin, Juni 2005) führte der damalige Bundesinnenminister Otto Schily aus: „Durch den Einsatz von RFID-Chips mit Mindesthaltbarkeitsdaten bei Lebensmitteln können Verfallsdaten rechtzeitig erkannt werden. [...] Der Versandhandel sichert seine Pakete mit RFID. Dadurch gehen bereits heute deutlich weniger Warensendungen verloren. [...] Fälschungssichere RFID-Transponder an Medikamenten garantieren, dass es sich hier um keine Fälschung, sondern um das Originalprodukt handelt“ (Schily 2005, S. 21).
- In den ‚Acht Thesen zur Informatisierung des Alltags‘, von Friedemann Mattern zu diesem Symposium formuliert, ist zu lesen: „Damit ein Internet der Dinge und eine von Informationstechnik durchdrungene Welt wirklich Nutzen stiften, bedarf es [...] mehr als nur mikroelektronisch aufgerüsteter und miteinander kooperierender Gegenstände. Ebenso nötig sind sichere und verlässliche IT-Infrastrukturen, geeignete ökonomische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie ein gesellschaftlicher Konsens darüber, wie die technischen Möglichkeiten verwendet werden sollen“ (Mattern 2005, S. 59).

---

1 [http://www.bruhaha.de/kuh\\_im\\_propeller.html](http://www.bruhaha.de/kuh_im_propeller.html) [10.10.2008]

2 Zu berücksichtigen ist dabei ein Gedanke, der unter ‚Vorbemerkungen‘ bereits genannt wurde und hier bewusst wiederholt wird: RFID-Technologien werden vom Nutzer in größere (mögliche) Anwendungszusammenhänge gebracht, nämlich Datenerfassung, -speicherung, -weitergabe und -auswertung generell: RFID wird als Technologie der Erfassung und Weitergabe beliebiger Informationen gewertet!

3 vgl. <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/19/19937/1.html> [10.10.2008]

4 vgl. <http://www.heise.de/newsticker/Datenschuetzer-Glaeserner-Mensch-laengst-Realitaet--/meldung/71905> [10.10.2008]

- In der Zusammenfassung dieses acatech-Symposiums hebt Dieter Spath, Mitglied des acatech-Vorstands und Leiter des acatech-Arbeitskreises Informationstechnik und Wissensmanagement, hervor: „Eine Reihe von Fragen ist zu beantworten: [...] Wie kann verhindert werden, dass Akzeptanzprobleme entstehen? Wie kann Vertrauen geschaffen werden? Hierzu sind Frage nach dem Schutz der Privatsphäre und dem Schutz vor Missbrauch ebenso zu beantworten wie Fragen zur Funktionssicherheit, Zuverlässigkeit und Verständlichkeit. [...] Nicht zuletzt sind Fragen zu Kosten und Wirtschaftlichkeit zu beantworten. Wie können Abrechnungsverfahren gestaltet werden? Wie sind die Vorleistungen und Investitionen der einen mit dem vielfältigen Nutzen anderer verursachungsgerecht verknüpfbar“ (Spath 2005, S. 69).
- Im ARD-Ratgeber Special ‚Der gläserne Mensch – RFID-Chips: Geniale Erfindung oder Big Brother?‘ heißt es: „Ein Tag im Jahr 2002: [...] Grüße vom Einkaufswagen, petzende Zigaretten, implantierte Funkchips“ [...] – „Überwachte Einkaufswelt“, „Nichts bleibt unemerkt“, „Nackte Gesundheits-Akte“.<sup>5</sup>
- Im NJH-Wiki ‚Gläserner Mensch‘ findet sich die Aussage: „Der nächste Schritt werden Identifikationsstellen in Kaufhäusern oder am Eingang von Geschäftszentren sein. Betritt ein bekannten Dieb den Laden identifiziert ihn das System und schlägt Alarm. Und warum sollte man bei Dieben aufhören? Warum sollte man Obdachlose in einer Geschäftsstraße dulden? Oder Fixer in der Innenstadt?“<sup>6</sup>

#### 4 Seitenblick: Akzeptanz und Akzeptabilität (von Technik)

Als relevante, gesellschaftsbezogene und in der Gesellschaft unterschiedlich (teilweise kontrovers) debattierte Problembereiche sind in diesem Zusammenhang zu nennen:

- Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit sowie System-Sicherheit (Hard- wie Software-seitig),
- Daten-Sicherheit und deren Integrität und Autorisierung,
- kritische Infrastrukturen,<sup>7</sup>
- Schutz der Privatsphäre: Privacy, Recht auf informationelle Selbstbestimmung (vgl. z.B. Tichy/Peissl 2001).

Diese Problembereiche sind (auch) im Zusammenhang mit der Diskussion über Technologien, mit der (Nicht-)Akzeptanz technischer Lösungen zu untersuchen, denn: Technikkontroversen sind in erster Linie *nicht* Kontroversen um technische Mittel (wohl auch keine ökonomischer oder machtpolitischer Art), sondern Konflikte um Lebensentwürfe und Zukunftsvorstellungen, um Menschenbilder und Gesellschaftsentwürfe, um Geltungskonflikte von Weltbildern.

---

5 vgl. <http://www.ard.de/ratgeber/special/-/id=322978/7kqsc8/index.html> [10.10.2008]

6 vgl. [http://wiki.njh.eu/mediawiki/index.php?title=G1%C3%A4serner\\_Mensch&printable=yes](http://wiki.njh.eu/mediawiki/index.php?title=G1%C3%A4serner_Mensch&printable=yes) [10.10.2008]

7 „Kritische Infrastrukturen sind Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden“ (<http://www.bsi.de/fachthem/kritis/index.htm> [16.05.2007]). „Kritische Infrastrukturen [...] sind in vielen Wirtschaftssektoren, u.a. im Bank- und Finanzwesen, im Verkehrs- und Verteilungssektor, in den Bereichen Energie, Versorgungseinrichtungen, Gesundheit, Lebensmittelversorgung und Kommunikation sowie der wichtigen Dienste des Staates zu finden“ (<http://www.euractiv.com/de/sicherheit/kritische-Infrastrukturen/...> [16.05.2007])

Zu verweisen ist in Technikdebatten auch auf die Problematik der *Technikakzeptanz* und der *Technikakzeptabilität* – Begriffen, die oftmals zu undifferenziert verwendet (vgl. Banse 2007, 2009). Schon vor mehr als einem Jahrzehnt wurde auf drei unterschiedliche Ebenen von Akzeptanz-Überlegungen verwiesen:

1. Verhalten gegenüber der Technik, wobei sich dieses auf konkrete technische Produkte, Verfahren und Systeme in bestimmten raumzeitlichen Zusammenhängen bezieht.
2. Einstellungen gegenüber dem Gesamtsystem Technik.
3. Komplexe sozio-kulturelle Sinnsysteme, in die die Technik ‚eingebettet‘ ist und in der sie eine mehr oder weniger prominente Rolle spielt (vgl. König 1993, S. 254).

Wolfgang König hat zugleich überzeugend gezeigt – und dem ist zuzustimmen –, dass die zweite Ebene hinsichtlich der Gewinnung ihrer Datenbasis und der Interpretation dieser Daten die problematischste ist.

Weitergehend ist darauf zu verweisen, dass (Technik-) *Akzeptanz* das Ergebnis komplizierter, rational wie emotional vollzogener Wertungs- und Entscheidungsprozesse gegenüber technischen Sachsystemen und den Folgen ihrer Nutzung ist, bei denen die erwarteten Implikationen optionaler Handlungs- und Sachverhaltensarten individuell gewichtet und mit anderen Faktoren (vor allem gesellschaftlich-kulturellen) zu einem Gesamturteil verschmelzen. Es kommt zu einer Abwägung zwischen dem subjektiv gewichtetem angestrebten Nutzen und den möglichen Gefahren oder negativen Implikationen der technischen Handlung oder technologischen Lösung, die zu ihrer Akzeptanz (auch in Form einer Duldung) oder ihrer Ablehnung führt. (Technik-) *Akzeptanz* beschreibt somit faktisches Verhalten von Individuen oder Gruppen gegenüber Technik.

(Technik-) *Akzeptabilität* hingegen erfasst Normatives: Es handelt sich um ein normatives Urteil über die Zumutbarkeit der Nutzung einer technischen Lösung oder eines technischen Sachsystems, also um eine (hypothetische?) Aussage, ob und unter welchen Bedingungen eine bestimmte Technik akzeptiert werden würde. Diese Aussage beruht immer auf subjektiven Wertungen – auch dann, wenn formale Entscheidungsverfahren angewendet werden –, in die auch Emotionales (in Wechselwirkung mit Rationalem) eingeht. Aussagen über Akzeptabilität beziehen sich immer auf einen vorgängigen Maßstab, etwa hinsichtlich Sozial-, Umwelt-, Verfassungs- oder Humanverträglichkeit.

Eigentlich sind es nur sehr wenige konkrete Technologien bzw. deren spezielle Anwendungsgebiete, die der Öffentlichkeit bzw. deren Teile Sorge bereiten (z.B. nukleare Energieerzeugung sowie Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion; vgl. dazu auch Beiträge in Mocek 2008). Auf der anderen Seite stellen die Informations- und Informationstechnologien einen Bereich dar, der (wiederum in bestimmten Teilen der Bevölkerung) weitgehend unkritisch und vielfältig genutzt wird, obwohl er – wie vorstehend gezeigt wurde – Anlass zu kritischer Befragung bietet.

Der Gebrauch bzw. die Verwendung technischer Sachsysteme erfolgt immer – ob bewusst oder unbewusst sei dahingestellt – in einem wertenden Zusammenhang, z.B. dergestalt, dass eine technische Lösung einer anderen vorgezogen wird, dass bestimmte Sachsysteme abgelehnt werden usw.. Darin sind kognitive, normative und auch emotionale Faktoren einbezogen. Ein Beispiel soll das verdeutlichen.

Im Jahre 1981 erschien in der Zeitschrift ‚Science‘ der Beitrag „The framing of decisions and the psychology of choice“ von Amos Tversky und Daniel Kahnemann (vgl. Tversky/Kahnemann

1981). Darin wird berichtet, dass sie ihre Probanden vor folgendes Problem gestellt haben: „Stellen Sie sich bitte einmal vor, die USA bereiteten sich auf den Ausbruch einer neuartigen Asiatischen Krankheit vor. Man erwartet, dass dadurch 600 Personen sterben werden. Zwei alternative Programme zur Bekämpfung der Krankheit sind vorgeschlagen worden. Die wissenschaftlichen Schätzungen dieser Programme lauten so: Wenn Programm A gewählt wird, werden 200 Personen gerettet werden. Wenn Programm B gewählt wird, werden mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\frac{1}{3}$  600 Personen gerettet werden, und mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\frac{2}{3}$  wird niemand gerettet werden.“ Von den Befragten entschieden sich 72 % für die Option A und 28 % für die Option B. Einer anderen Gruppe von Probanden wurden die gleiche Frage gestellt, aber die Optionen waren anders formuliert: „Wenn Programm C gewählt wird, werden 400 Menschen sterben, Wenn Programm D gewählt wird, wird mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\frac{1}{3}$  niemand sterben und werden mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\frac{2}{3}$  600 Personen sterben.“ In diesem Fall entschieden sich 22 % der Befragten für Option C und 78 % für Option D. (zitiert nach Jungermann/Slovic 1993, S. 93f.). Tatsächlich sind die Optionen A und C bzw. B und D identisch – aber anders formuliert. Gewinne (Gerettete) und Verluste (Gestorbene) werden anders gewertet, auch emotional.

## 5 Durchblick: (Gesellschaftliche) Gestaltung von Technik

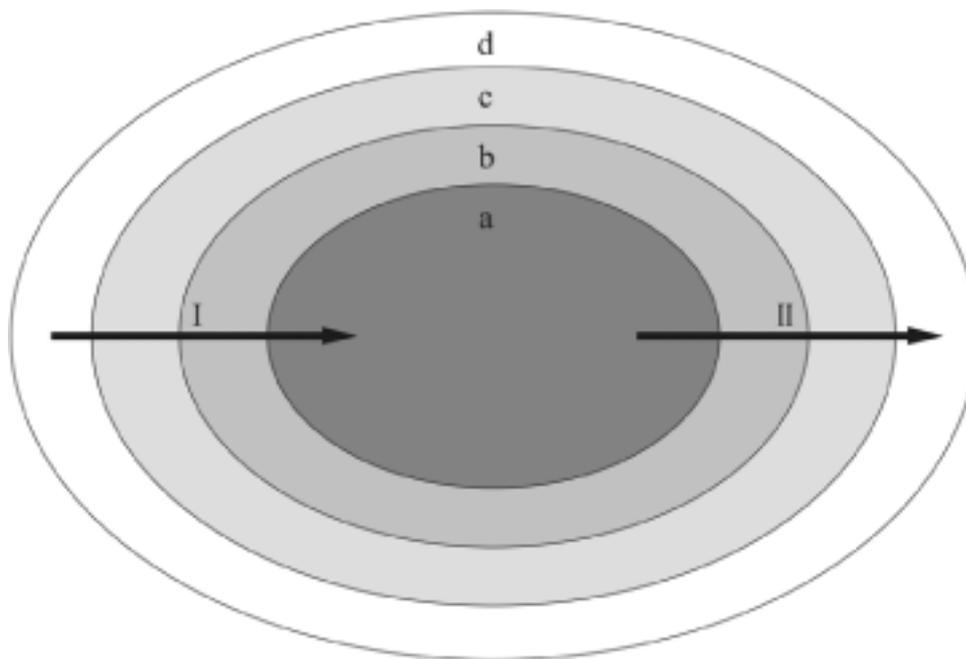


Abb. 3: Schalenmodell der Beziehungen zwischen Kultur und Technik<sup>8</sup>  
Quelle: eigene Darstellung

Das Vorstehende verdeutlicht auch: *Einerseits* wird gesellschaftliche Entwicklung erwartet, die durch solche Kriterien wie Selbsterhaltung, Selbstbestimmung und Selbstverwirklichung oder – in einer anderen Terminologie – durch Sozialverträglichkeit und Umweltverträglichkeit gekennzeichnet ist. *Andererseits* gibt es technischen Fortschritt, der zunächst an innertechnischen Kriterien wie Effizienz, Neuheit, Zuverlässigkeit usw. gemessen wird. Zwischen beiden besteht – zumal in unserer stark technisierten (d.h. ‚technikgestützten‘) und funktional ausdifferenzierten Zivilisation – eine Abhängigkeit, die jedoch nicht direkt bzw. linear-deterministisch, sondern nur

über zahlreiche Zwischenstufen vermittelt und durch zahlreiche ‚Randbedingungen‘ beeinflusst ist. Zu diesen Bedingungen gehört auch das, was man mit ‚Kultur‘ bezeichnet: Technologien werden durch die jeweilige Kultur geformt. Umgekehrt wirken die technischen Gegebenheiten ihrerseits auf die kulturellen Handlungs- und Nutzungsmuster zurück, beeinflussen und verändern sie (vgl. Banse/Hauser 2008; siehe Abbildung 3).

Das Fazit: Die Bedingungen der Möglichkeit von Technikgenese und (gesellschaftlicher) Technik-Gestaltung sind zu klären! Das kann an dieser Stelle nicht im Detail erfolgen, sondern wird nur angedeutet (vgl. Banse 1985, 2004; Ropohl 2006). Beim Prozess des Werdens, Bestehens/Nutzens und Vergehens von Technik (Technikgenese) handelt es sich nicht um ein autonomes, unbeeinflussbares, einer eigenen ‚inneren‘ Entwicklungsdynamik folgendes Geschehen (was durch solche Worte wie ‚technologischer Determinismus‘, ‚technischer Sachzwang‘ oder ‚Technizismus‘ zum Ausdruck gebracht werden soll), sondern technischer Wandel ist das Ergebnis menschlicher, individuell, kollektiv und institutionell wirkender Akteure, ihrer Wahrnehmungs- und Bewertungsleistungen, ihrer Wahl- und Entscheidungshandlungen sowie ihres auf Realisierung gerichteten Handelns ist. Als Beispiel sei auf Abwägungsprozesse bei der Entscheidung für informationstechnische Sicherheitslösungen entsprechend Abbildung 4 verwiesen.

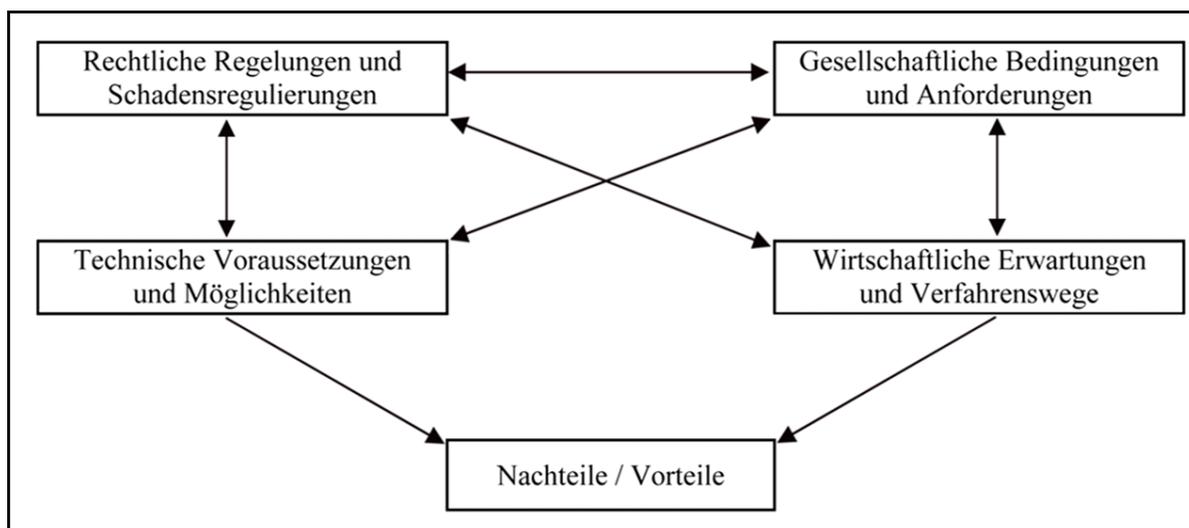


Abb. 4: Bedingungsgefüge für Abwägungen im Bereich der IT-Sicherheit (‚Abwägungsquadrupel‘)  
Quelle: verändert nach Zoche/Kornetzky/Harmsen 1998, S. 17

- 8 Wie sich Technik und Kultur gegenseitig beeinflussen, durchdringen und bedingen, wird in verschiedenen Disziplinen auf eine je spezifische Weise in den Blick genommen. Technizismus und Sozialkonstruktivismus sind dafür die zwei bevorzugten (allerdings unzutreffenden) Denkfiguren. Man kann die Beziehungen zwischen (a) dem technischen Sachsystem (als ‚Kern‘) und seiner (b) technisch-organisatorischen, (c) rechtlichen und ökonomischen sowie (d) sozialen und kulturellen Umgebung durch unterschiedliche ‚Schalen‘ darstellen. Die Abbildung zeigt mit den Pfeilen die zwei idealisierten Konzeptualisierungen der Beziehungen zwischen Technik und Kultur, die eine lange Tradition haben (vor allem in der Technikphilosophie, in der Techniksoziologie und in der kulturwissenschaftlichen Technikforschung): (I) der so genannte ‚Kultur-, oder ‚Sozialkonstruktivismus‘ – die gegebenen kulturellen und gesellschaftlichen Bedingungen beeinflussen entscheidend den Prozess der Technikentwicklung und -gestaltung; (II) der so genannte technische oder technologische Determinismus – Kultur und Gesellschaft werden durch die vorhandene Technik entscheidend beeinflusst. Unzutreffend sind diese Denkeinsätze vor allem deshalb, weil sie ein komplexes Wechselwirkungs- und Interaktionsgeflecht auf je einen Faktor reduzieren.

Auf diese Weise wird Technikgenese als mehrstufiger Selektionsprozess innerhalb eines Möglichkeitsfeldes modelliert (siehe Abbildung 5).

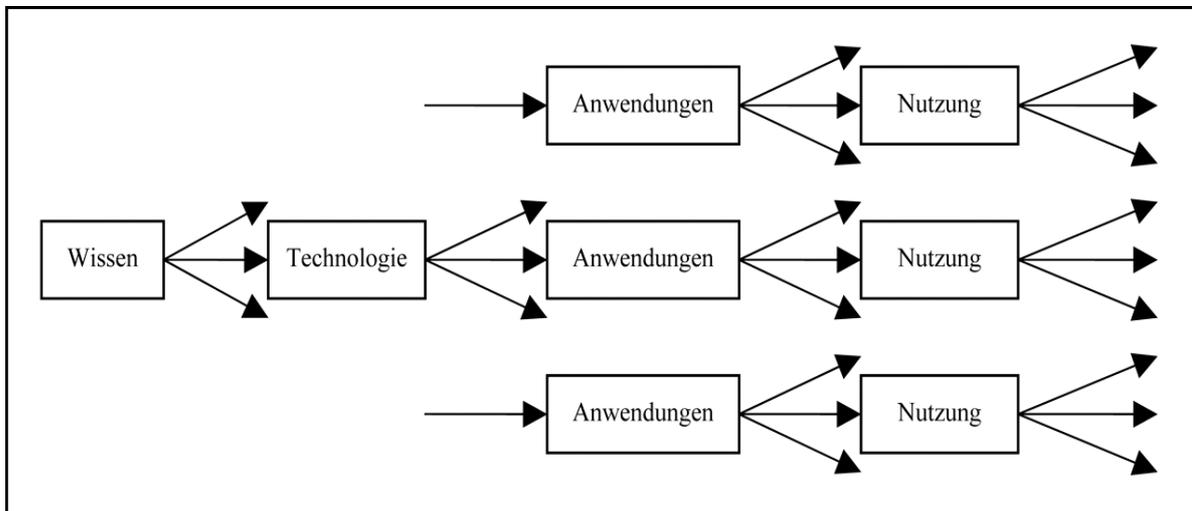


Abb. 5: Technikgenese als mehrstufiger Selektionsprozess  
Quelle: nach Mayntz 1991, S. 46

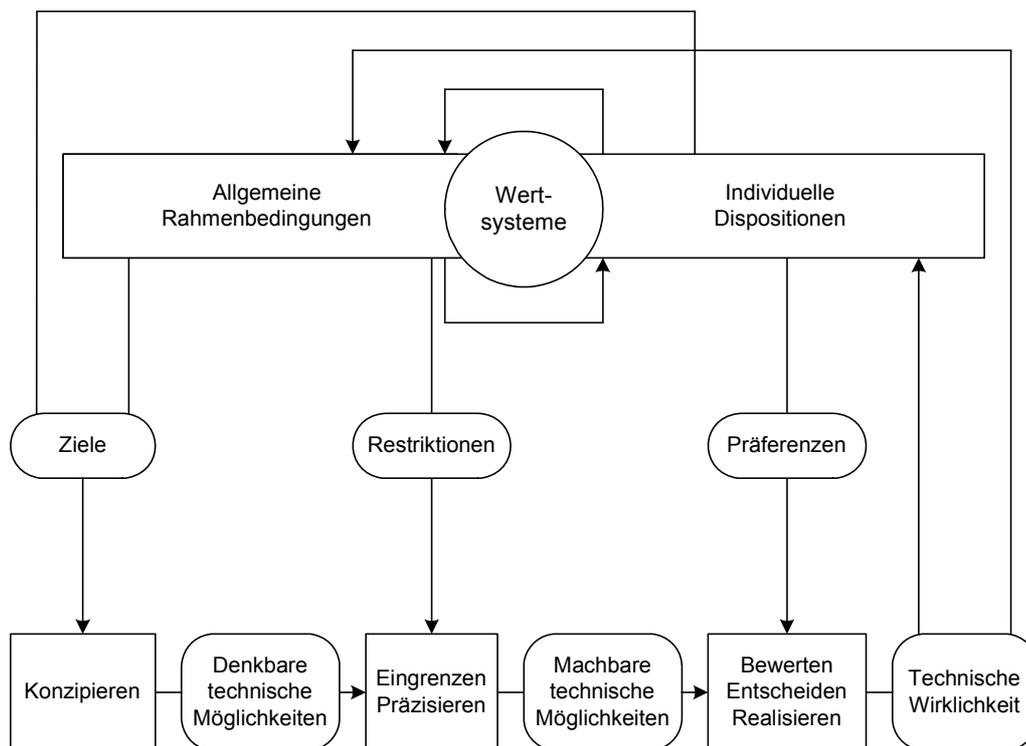


Abb. 6: Entwicklung und Auswahl technischer Möglichkeiten unter dem Einfluss allgemeiner Rahmenbedingungen und individueller Dispositionen  
Quelle: nach VDI 1991

Der Zielsetzungs-, Entscheidungs- und Handlungsraum für den technischen Wandel erweist sich *einerseits* als durch (,gegebene', d.h. ,vorgefundene' oder bereits ,hergestellte') natürliche sowie

durch (tradierte und gefestigte) gesellschaftlich-kulturelle Bedingungen (einschließlich etwa ökologischer und ethischer Restriktionen) und individuelle Dispositionen gleichsam ‚eingerahmt‘. Dazu zählen vor allem allgemeine Bedürfnisse, Sinnperspektiven, Lebenserfahrungen und -erwartungen, aber auch die (mediale) Kommunikation über Vor- und Nachteile, ‚Gewinne‘ und ‚Verluste‘, Wägbarkeiten und Unwägbarkeiten einer konkreten technischen Lösung (vor dem Hintergrund tradierter Wertvorstellungen!). *Andererseits* ist dieser ‚Rahmen‘ durch die Veränderung der allgemeinen Bildung, der Medienkompetenz, des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes, des technischen Wissens und Könnens, der materiellen und finanziellen Ressourcen, der Aufnahmefähigkeit und -bereitschaft des Marktes sowie der politischen und rechtlichen Bedingungen und Dispositionen erweiter- und gestaltbar (siehe Abbildung 6).

Zusammenfassend lässt sich feststellen: Es gilt, ‚Bürde‘ und ‚Segen‘ bzw. technikinduzierte Gefahren und Chancen zu verdeutlichen, um Chancen befördern, Gefahren hingegen vermeiden, minimieren, kompensieren zu können. Die entscheidenden Fragen sind dann

- *erstens* die nach dem zugrunde liegenden Werte-Set: Dieses darf nicht allein auf Werte technischer (etwa Effizienz) oder ökonomischer (etwa Effektivität) Art reduziert werden,
- *zweitens* die nach dem Maß zwischen dem ‚sowohl‘ und dem ‚als auch‘, d.h. welche Nachteile (bzw. ‚Nebenwirkungen‘) werden um welcher Vorteile willen bewusst in Kauf genommen bzw. müssen in Kauf genommen werden.

Die Antworten können bzw. dürfen nur in einer sachkundigen öffentlichen Debatte in Form eines Aushandlungsprozesses auf der Grundlage interdisziplinärer Expertisen gefunden bzw. gegeben werden. Dazu können beispielsweise die Leibniz-Konferenzen des LIFIS wesentlich beitragen. Dabei ist zu berücksichtigen: Technikentwicklung (-gestaltung) erfolgt mittels Markt, Macht und Moral.

## 6 Weitblick: Folgerungen

Aus dem Vorstehenden können nun folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- *Verstärkung der ‚technische Aufklärung‘ insbesondere in Form der technischen Bildung*

Allgemeinbildung besteht heute in erster Linie „in der Aneignung von und der Auseinandersetzung mit dem die Menschen gemeinsam Angehenden, mit ihren gemeinsamen Aufgaben und Problemen, den in der Geschichte bereits entwickelten Denkergebnissen und Lösungsversuchen, den schon erworbenen Erfahrungen des Menschen als Individuum und zugleich als gesellschaftliches Wesen, den bereits formulierten Fragestellungen, aber auch den sich abzeichnenden zukünftigen Entwicklungen und den darauf bezogenen Lösungsvorschlägen.

Damit wird deutlich: Solche *Aneignung* und *Auseinandersetzung* mit dem ‚Allgemeinen‘ geschieht nicht, um die zu Bildenden bzw. die sich Bildenden auf die bisherige Geschichte festzulegen, sondern um sie zum Begreifen und zur *Gestaltung* ihrer historisch gewordenen *Gegenwart* und ihrer jeweiligen *Zukunft* in *Selbstbestimmung* freizusetzen“ (Klafki 1985, S. 18 – H.d.V., G.B.). Das bedeutet in erster Linie, Technik zu ‚begreifen‘ im Sinne eines theoretischen *und* eines praktischen ‚Zugriff‘! Der theoretische Zugriff schließt mindestens ein, multiperspektivische Sichten auszuprägen und ein ‚offenes‘ Technikbild zu vermitteln (vgl. dazu z.B. Banse/Meyer/Wolffgramm 2002; Hartmann/Theuerkauf 2008).

- *Nutzung von Technikfolgenabschätzung*

Mit Technikfolgenabschätzung (vgl. näher Banse/Lorenz 2007) geht es um die entscheidungsbezogene Erstellung einer ‚Zusammenschau‘ sowohl des aktuellen technischen Entwicklungsstandes, der vorhandenen Handlungsoptionen und ihrer mutmaßlichen Effekte sowie deren ‚Bilanzierung‘ als auch möglicher (gesellschafts-)politischer Aus- und Rückwirkungen (‚politisches Rahmenkonzept‘), der nur entsprochen werden kann, wenn dabei sowohl die Komplexität moderner Technik (einschließlich ihrer Folgen) und deren ‚Umgebung‘ als auch beider Wechselbeziehungen und abseh- bzw. abschätzbarer zukünftiger Veränderungen in einer den Problemen angemessenen Weise Rechnung getragen wird (‚systemanalytischer Anspruch‘).

- *Weitere Ausgestaltung der Zivilgesellschaft (d.h. mündige Bürger und echte Partizipationsmöglichkeiten)*

Grundlage der Zivilgesellschaft ist eine ‚Assoziation mündiger Bürger‘, die in Entscheidungen und deren Vorbereitung – dann allerdings auch in deren Durchführung – einbezogen ist. Das umfasst kognitive wie normative Momente, gründet sich aber wesentlich auf dem prozeduralen Aspekt (worin Verfahren der Artikulation von und der Verständigung über mögliche Interessen- und Wertkonflikte eingeschlossen sind).

- *Vertrauen ausprägen*

Vertrauen stellt generalisierte Erwartungen dar, die auf der Überziehung vorhandener Informationen basieren. Es ist ein Mechanismus zur Komplexitätsreduktion und zum Handeln unter Ungewissheit, d.h. unter unvollständigem (oder gar Nicht-)Wissen, und kann sich auf einzelne Personen oder umfassendere soziale Institutionen beziehen. Vertrauen gründet sich einerseits auf Wissen und Einsichten, auf rationalen oder als rational bezeichneten Entscheidungen und transparenten Handlungen, andererseits auf einem intuitiven Verständnis der ‚Mechanismen‘, auf (positiven wie negativen) Erfahrungen und Erwartungen, auf Hoffnungen und Ängsten (vgl. dazu z.B. Dernbach/Meyer 2005; Klumpp et al. 2008; Kornwachs 2006).

## Literatur

- Banse, G. (1985): Der „Mechanismus“ der Technikentwicklung. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, H. 4, S. 339-347
- Banse, G. (2001): Johann Beckmann und die Folgen. Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 50, H. 7, S. 17-46
- Banse, G. (2004): Der Beitrag der interdisziplinären Technikforschung zur Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Berlin, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 75, S. 35-48
- Banse, G. (2007): Ubiquitäre Elektronik. Gesellschaftliche Aspekte. In: LIFIS ONLINE [01.12.07]. – URL: [http://www.leibniz-institut.de/archiv/banse\\_01\\_12\\_07.pdf](http://www.leibniz-institut.de/archiv/banse_01_12_07.pdf)
- Banse, G. (2008): Akzeptanz – Akzeptabilität – Emotionalität. In: Ganthaler, H.; Neumaier, O.; Zecha, G. (Hg.): Rationalität und Emotionalität. Wien/Münster (im Druck)

- Banse, G.; Hauser, R. (2008): Technik als (Intra- und Inter-)Kulturelles. Exemplarisches. In: Gronau, N.; Eversheim, W. (Hg.): Umgang mit Wissen im interkulturellen Vergleich. Beiträge aus Forschung und Unternehmenspraxis. München (acatech), S. 49-77
- Banse, G.; Lorenz, C. (2007): Technikfolgenabschätzung und „Ubiquitous Computing“. Sensorsysteme im Spannungsfeld zwischen technischem Fortschritt und gesellschaftlicher Entwicklung. In: Wangermann, G. (Hg.): Theoria cum praxi. Fünf Jahre Leibniz-Institut für interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS). Berlin, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 90, S. 237-256
- Banse, G.; Meyer, B.; Wolffgramm, H. (2002): Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Karlsruhe (Forschungszentrum Karlsruhe)
- Dernbach, B.; Meyer, M. (Hg.) (2005): Vertrauen und Glaubwürdigkeit. Interdisziplinäre Perspektiven. Wiesbaden
- Drews, H.-L.; Kassel, H.; Strnad, P. (1978): Lexikon Datenschutz und Datensicherung, Berlin
- Eberl, U. (2001): Pictures of the Future – ein Verfahren, die Zukunft zu erfinden. In: Pictures of the Future. Die Zeitschrift für Forschung und Innovation der Siemens AG, Ausgabe Oktober, S. 4-5
- Gaycken, S.; Kurz, C. (Hg.) (2008): 1984.exe. Gesellschaftliche, politische und juristische Aspekte moderner Überwachungstechnologien. Bielefeld
- Hartmann, E.; Theuerkauf, W. E. (Hg.) (2008): Allgemeine Technologie und Technische Bildung. Frankfurt am Main u.a.
- Hempel, L., unter Mitarbeit von Jain, A. u. Reim, D. (2008): Inhaltliche Einführung zum 1. Berliner Technologie-Salon am 25. September 2008 [...] Auf dem Weg zum gläsernen Produkt: Politische Rahmenbedingungen für die Zukunft der RFID-Technologie. Berlin (als Manuskript gedruckt)
- Jungermann, H.; Slovic, P. (1993): Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In: Bayerische Rück (Hg.): Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung. München, S. 89-107
- Kartmann, N. (Hg.) (2005): Datenschutz in der mobilen Welt – Realität oder Utopie? Baden-Baden
- Klafki, W. (1985): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim/Basel
- Klumpp., D.; Kubicek, H.; Roßnagel, A.; Schulz, W. (Hg) (2008): Informationelles Vertrauen für die Informationsgesellschaft. Berlin u.a.
- König, W. (1993): Technikakzeptanz in Geschichte und Gegenwart. In: König, W.; Landsch, M. (Hg.): Kultur und Technik. Zu ihrer Theorie und Praxis in der modernen Lebenswelt. Frankfurt am Main u.a., S. 253-275
- Kornwachs, K. (2006): Vertrauen in das Neue – Innovationen verantworten. In: Spur, G. (Hg.): Wachstum durch technologische Innovationen. Beiträge aus Wissenschaft und Wirtschaft. München (acatech), S. 189-213
- Mattern, F. (Hg.) (2003): Total vernetzt. Szenarien einer informatisierten Welt. Berlin u.a.

- Mattern, F. (2005): Acht Thesen zur Informatisierung des Alltags. In: acatech (Hg.): Computer in der Alltagswelt – Chancen für Deutschland? Acatech Symposium, 28. Juni 2005. München (acatech), S. 54-59
- Mayntz, R. (1991): Politische Steuerung und Eigengesetzlichkeiten technischer Entwicklung – zu den Wirkungen von Technikfolgenabschätzung. In: Albach, H.; Schade, D.; Sinn, H. (Hg.): Technikfolgenforschung und Technikfolgenabschätzung. Berlin u.a., S. 45-61
- Mocek, R. (Hg.) (2008): Technologiepolitik und kritische Vernunft. Wie geht die Linke mit den neuen Technologien um? Berlin
- Müller, G.; Pfitzmann, A. (Hg.) (1997): Mehrseitige Sicherheit in der Kommunikationstechnik. Bd. 1: Verfahren, Komponenten, Integration. Bonn u.a.
- Müller, G.; Stapf, K.-H. (Hg.) (1999): Mehrseitige Sicherheit in der Kommunikationstechnik. Bd. 2: Erwartung, Akzeptanz, Nutzung. Bonn u.a.
- Rannenberg, K.; Pfitzmann, A. (1996): Sicherheit, insbesondere mehrseitige Sicherheit. In: it + ti. Informationstechnik und Technische Informatik, H. 4, S. 7-10
- Reher, E.-O.; Banse, G. (2008): Der Einfluss der naturalen, sozialen und humanen Dimensionen der Technologie auf den Prozess-Stufenmodul der Materialtechnik mit dem Ziel der Herausbildung einer allgemeinen Prozesstechnik. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie. Berlin, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 99, S. 71-103
- Ropohl, G. (2006): Konstruktion oder Emergenz: Zum Verständnis der technischen Entwicklung. In: Petsche, H.-J.; Bartíková, M.; Kiepas, A. (Hg.): Erdacht, gemacht und in die Welt gestellt: Technik-Konzeptionen zwischen Risiko und Utopie. Berlin, S. 31-48
- Roßnagel, A. (2004): Datenschutz 2015 – in einer Welt des Ubiquitous Computing. In: Bizer, J.; Mutius, A. von; Petri, Th. B.; Weichert, Th. (Hg.): Innovativer Datenschutz 1992-2004. Wünsche, Wege, Wirklichkeit. Kiel, S. 335-351
- Schily, O. (2005): Mit Sicherheit innovativ. In: acatech (Hg.): Computer in der Alltagswelt – Chancen für Deutschland? Acatech Symposium, 28. Juni 2005. München (acatech), S. 18-23
- Schneier, B. (2004): Secrets & Lies. IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt. Weinheim
- Spath, D. (2005): Zusammenfassung. In: acatech (Hg.): Computer in der Alltagswelt – Chancen für Deutschland? Acatech Symposium, 28. Juni 2005. München (acatech), S. 68-69
- Spies, P. P. (Hg.) (1985): Datenschutz und Datensicherung im Wandel der Informationstechnologien. Berlin u.a.
- Tichy, G.; Peissl, W. (2001): Beeinträchtigung der Privatsphäre in der Informationsgesellschaft. Wien (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Technikfolgen-Abschätzung) Dezember. – URL: [http://www.oeaw.ac.at/ita/pdfita\\_01\\_01.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdfita_01_01.pdf) [30.01.2002]
- Tversky, A.; Kahnemann, D. (1981): The framing of decisions and the psychology of choice. In: Science, vol. 211, pp. 453-458
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure (1991): VDI-Richtlinie 3780 „Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen“. Düsseldorf (VDI)

Weber, Th. (2003): Zum Geleit. In: Mattern, F. (Hg.): Total vernetzt. Szenarien einer informatisierten Welt. Berlin u. a., S. VII-X

Zoche, P.; Kornetzky, S.; Harmsen, D.-M. (1998): Folgen durch fehlende oder unzureichende IT-Sicherheitsvorkehrungen im elektronischen Zahlungsverkehr. Technikfolgen-Abschätzung im Auftrag des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik. Karlsruhe (ISI) Mai (Manuskript)

[06.01.09]

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Gerhard Banse  
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH  
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse  
Herrmann-von-Helmholtz-Platz 1  
D – 76344 Eggenstein-Leopoldshafen