
Gerhard Banse

Was hat Technik mit Toleranz zu tun?

1. Problemstellung

Auf den ersten Blick scheint Technik nichts oder nicht sehr viel mit Toleranz zu tun zu haben, zumindest nicht in dem hier bislang diskutierten Sinne als einer bestimmten Geisteshaltung oder Verhaltensweise von Menschen in Beziehung zu Anderen oder auf Anderes.

Allerdings findet sich das Wort „Toleranz“ in Wörterbüchern und Lexika der Technik: „Toleranz: i.w.S. Unterschied zwischen einer zugelassenen oberen Grenze (Größtwert) u. einer zugelassenen unteren Grenze (Kleinstwert) für eine im Regelfall messbare Eigenschaft. I.e.S. Differenz zwischen Größt- und Kleinstmaß oder absolute Größe der algebraischen Differenz zwischen oberem und unterem Abmaß. Es werden Maß-, Form-, Lage-T. u. T. für die Oberflächenbeschaffenheit im Bereich der Längenmessung unterschieden. ... In der metallverarbeitenden Industrie u. a. Bereichen sind die T. in T.systemen durch nationale und internationale Standards festgelegt. ... Aus speziellen Anforderungsbereichen der Funktion u. Fertigung wird die Funktions-T. (häufig auch Werkstück-T. genannt) von der Fertigungs-T. unterschieden“¹. Toleranz erscheint hier als etwas „rein Technisches“, dessen Begrenzungen etwa mit den fertigungstechnischen Möglichkeiten oder der Funktionsfestlegung begründet werden. Daraus lässt sich aber bereits eine weitergehende Einsicht gewinnen: Toleranz-Auffassungen haben einen Bezug zum Maß. Toleranz ist nur innerhalb eines bestimmten Maßes möglich. Wenn das überschritten ist bzw. wird, geht Toleranz in Nicht-Toleranz („Intoleranz“) über. Die Aussage etwa, dass Toleranz dort endet, wo andere geschädigt werden, wäre infolgedessen zu präzisieren, dass Toleranz dort endet, wo ein bestimmtes, absehbares, abschätzbares (evtl. rechtlich fixiertes) Maß an (möglicher) Schädigung (etwa durch Lärmbelästigung oder Emissionen) überschritten wird.

Auf den zweiten Blick jedoch lassen sich m. E. einige weitergehende Einsichten gewinnen. Das ist aber nur auf der Grundlage eines breiteren Technik-

1 Toleranz, in: Lexikon der Technik. Leipzig 1982, S. 572

verständnis möglich: Erforderlich ist die Überwindung allein Sachsystembezogener Technikkonzepte durch die Einbeziehung der Herstellungs- wie der Verwendungs-/Nutzungszusammenhänge, die immer eine „Mensch-“ bzw. eine „Subjekt-Seite“ (modern: eine „Akteurs-Seite“) haben. Das wird im Abschnitt 2 etwas ausführlicher gezeigt. Auf diese Weise geraten m. E. andere Formen „technikbezogener Toleranz“ in das Blickfeld, denn dann wird der Bezug zu Recht, zu Politik, zu Kultur und zu Ethik offensichtlich. Angedeutet ist das in dem Zitierten bereits durch den Hinweis, dass Toleranzsysteme durch Standards festgelegt werden; diese sind offensichtlich Menschenwerk.

Dennoch scheint eine Differenz zwischen dem auf dieser Konferenz weitgehend vorausgesetzten Toleranz-Verständnis und dem zu bestehen, was ich hier „technikbezogene Toleranz“ nenne. Sie zeigt sich sprachlich darin, dass ersteres wohl nur als Singular-Formulierung sinnvoll scheint, während im Bereich des Technischen Toleranz durchaus im Plural verwendet wird: Toleranzen. Sie zeigt sich auch in dem jeweiligen sprachlichen Ausdruck für das Gegenteil: Intoleranz bzw. Nicht-Toleranz. Diesen Differenzen wird hier nicht weiter nachgegangen. Vielleicht sind sie jedoch ein Grund dafür, dass im Bereich „technikbezogener Toleranz“ oftmals andere Begrifflichkeiten (etwa Akzeptanz, Grenzwerte, Regeln u. ä.) verwendet werden.

Der Analysezustand der Beziehungen zwischen Toleranz und Technik ist jedoch noch unbefriedigend. Es gibt meines Wissens bislang keine zusammenfassende Überblicksarbeit zu diesem Thema. Deshalb können die nachfolgenden Überlegungen nur eine erste Annäherung an die Thematik sein.

Es lassen sich mehrere Formen oder Ausprägungen des Zusammenhangs von Toleranz und Technik kennzeichnen:

1. Toleranzen als Ausdruck „unvollständigen“, „hypothetischen“ Wissens im Herstellungszusammenhang; sie sei kognitive Seite technikbezogener Toleranz genannt.
2. Akzeptanz bzw. Akzeptabilität als Ausdruck von Toleranz im Verwendungszusammenhang; hier als normative und kulturelle Seite technikbezogener Toleranz bezeichnet.
3. Toleranzen als Ergebnis von Aushandelungsprozessen im Herstellungswie im Verwendungszusammenhang, die man als soziale bzw. prozedurale und normative Seite technikbezogener Toleranz kennzeichnen kann.
4. Wandel technikbezogener Toleranzen im Herstellungs- wie im Verwendungszusammenhang etwa infolge neuer wissenschaftlicher Einsichten und technischer Möglichkeiten, gewandelter Wertsysteme, -hierarchien,

Präferenzfolgen usw. Dies sei historische Seite technikbezogener Toleranz genannt.

5. Wissen über die Auswirkungen der Herstellung und Verwendung technischer Sachsysteme auf die natürlichen Existenzbedingungen des Menschen (etwa durch Antworten auf die Frage „Wie viel Technik verträgt die Natur?“), was als ökologische Seite technikbezogener Toleranz bezeichnet sei.
6. Die physische wie psychische Adaptationsfähigkeit des Menschen an Technik, die man naturale Seite technikbezogener Toleranz nennen könnte.
7. Kenntnisse über den Zusammenhang von Technik und Toleranz (im Sinne technischer Allgemeinbildung) als Bildungsseite technikbezogener Toleranz.

Im Folgenden wird nur auf 1. bis 3. etwas näher eingegangen (Abschnitte 3 bis 6).

2. Erweitertes Technikverständnis – die Grundlage für weitergehende Einsichten in technikbezogene Toleranz

Geläufige „Definitionen“ von Technik lauten etwa: „... als Technik bezeichnen wir künstliche Gegenstände und Verfahren, die praktischen Zwecken dienen...“²

Derartige Formulierungen – sie seien „enges Technikverständnis“ genannt – rücken das Gegenständliche, das „Arte-Faktische“ von Technik in den Mittelpunkt. Das ist ziemlich einseitig, da z.B. etwa die Frage nach der Entstehung von Technik nicht berührt wird. Technik ist dem Menschen nicht „gegeben“ (wie etwa die Natur), sie ist nicht – im ursprünglichen Sinne des Wortes – „naturwüchsig“ und „fällt auch nicht vom Himmel“, sondern sie muss „gemacht“, „erzeugt“, „hervorgebracht“ werden. Erst vor diesem Hintergrund wird einsichtig, dass Technik nicht „natürlich“, sondern „künstlich“ ist. Hinzu kommt, dass technische Sachsysteme Mittel für die Realisierung menschlicher Zwecke darstellen. Für ein angemessenes Technikverständnis ist beides zu berücksichtigen. In einem solcherart erweiterten Technikverständnis (Technikbegriff „mittlerer“ Reichweite) umfasst Technik erstens die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (d.h. die Artefakte oder technischen Sachsysteme), zweitens die Menge mensch-

2 Hans Sachsse: Technik; in: Helmut Seiffert, Gerhard Radnitzky (Hrsg.): Handlexikon zur Wissenschaftstheorie. München 1992, S. 358 - 361, zit. S. 359.

licher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen, und drittens die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden.³ So gefasst bezeichnet „Technik“ nicht nur die von Menschen gemachten Gegenstände („Artefakte“) selbst, sondern schließt auch deren Entstehungs- und Verwendungszusammenhänge („Kontexte“) ein (also das „Gemacht-Sein“ und das „Verwendet-“ bzw. „Genutzt-Werden“). Damit wird Technik nicht als etwas Statisches angesehen, sondern zu einem Bereich mit Genese, Dynamik und Wandel.

Wenn nun berücksichtigt wird, dass in den genannten Kontexten unterschiedliche Bedingungen (vor allem individueller, wissenschaftlich-technischer, ökonomischer, rechtlicher, politischer, ökologischer und ethischer Art) von einflussnehmender Bedeutung sind, dann ist einsichtig, dass mittels dieses weite(re)n Verständnisses Technik nicht als isolierter, autonomer Bereich lebensweltlicher Wirklichkeit, sondern in seinem Werden, Bestehen und Vergehen als auf das engste mit Individuum und Gesellschaft, mit Politik und Wirtschaft untrennbar verflochten („vernetzt“) aufgefasst, zu einem „sozialen Phänomen“ wird. Und dann ist Technik auch als ein Bereich anzusehen, der etwas mit Toleranz zu tun hat.

3. Hypothetizität und Unvollständigkeit – die kognitive Seite technikbezogener Toleranz

Die Technik- wie große Bereiche der Naturwissenschaften sind bemüht, auf der Grundlage von theoretischen Erkenntnissen, experimentellen Untersuchungen und praktischen Erfahrungen instrumentelles, technisch-technologisches und organisatorisches Wissen über Kausalabläufe oder signifikante Korrelationen bezogen auf technische Systeme oder Abläufe zu erhalten.

Dieses weitgehend bestätigte, „sichere“ Wissen z.B. über funktionale Abhängigkeiten und strukturelle Zusammenhänge oder über Ursache-Wirkungs- und Zweck-Mittel-Beziehungen unter je definierten Randbedingungen soll „Bereich der Faktizität“ genannt werden. Seine Merkmale sind die Kriterien aus R. Descartes' (1596-1650) „Regeln zur Leitung des Geistes“: Kausalität und Determinismus, Homogenität, Superponierbarkeit und Zerlegbarkeit, Reversibilität und Stabilität⁴. Wenn ein Ingenieur irgendein technisches Ge-

3 Günter Ropohl: Technik, in: Brockhaus Enzyklopädie in 24 Bänden. 21. Bd. Mannheim 1993, S. 672 - 674, zit. S. 672.

4 Vgl. René Descartes: Regeln zur Leitung des Geistes (Regulae ad directionem ingenii); in: René Descartes: Ausgewählte Schriften. Leipzig 1980, S. 67 - 155.

rät konstruiert, richtet er seine Arbeit an diesen fünf Kriterien aus. „Bei eingetübten technischen Verfahren wird ... niemand in Zweifel ziehen, daß etwa die Konstruktion einer Brücke oder eines Radiosenders auf naturgesetzlicher Basis beruht, und keiner wird davon sprechen, es handele sich bei betrieblichen Absprachen lediglich um Hypothesen bezüglich der Funktionsfähigkeit der in Rede stehenden Einrichtung“.⁵

Jenseits des Bereichs des faktischen, des „sicheren“ oder „vollständigen“ Wissens liegt der Bereich des „unvollständigen Wissens“, der Hypothetizität. Er wird immer betreten, wenn man technisches Neuland betritt, aber auch dann, wenn neue technische Sachsysteme oder neue technisch erzeugte Produkte verwendet werden bzw. bekannte Produkte in ein neues (natürliches, technisches, soziales, individuelles) „Umfeld“ gelangen. Dann sind nicht alle Wirkungen antizipierbar. Das zeigt z.B. der „Fall“ FCKW deutlich: Man nahm an, die Fluorchlorkohlenwasserstoffe seien inerte Substanzen. Deshalb wurden sie technisch vielfältig verwendet. Es zeigte sich indes, dass sie sich in den höheren Atmosphärenschichten unter dem Einfluss von ionisierender Strahlung ganz anders verhalten (Stichwort: „Ozon-Killer“).

Was soll unter Hypothetizität verstanden werden? Zunächst ist daran zu erinnern, dass es sich beim technischen Herstellungshandeln um in die Zukunft reichende Hervorbringungen und Gestaltungen sowie deren mögliche ökologische, ökonomische, soziale, humane u. a. Folgen handelt. „Die Einsicht, daß, wieviel Wissen über Technikfolgen man auch immer akkumulieren mag, immer ein Rest nicht gewußter Technikfolgen übrigbleiben wird, beruht nicht zuletzt darauf, daß man Abschied nahm von der Vorstellung, das technische System sei ein sich seinerseits nach internen Dynamikregeln entwickelndes, gegenüber anderen Systemen abgeschottetes System“.⁶ Es geht also darum, dass es bei technisch instrumentiertem Handeln neben dem Bereich des Faktischen, des Verlässlichen stets einen Bereich des Nicht-Gewussten, des Unsicheren gibt.

Worin sind nun die Ursachen für diese „Hypothetizität“ des technikrelevanten Wissens zu suchen? M.E. sind aus ontologischen („in den Dingen selbst liegenden“), kognitiven und methodologischen („mit der Generierung zusammenhängenden“) sowie normativen („mit Werten und Bewertungspro-

5 Wolf Häfele: Natur- und Sozialwissenschaften zwischen Faktizität und Hypothetizität, in: Josef Huber/Georg Thurn (Hrsg): Wissenschaftsmilieus. Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte. Berlin 1993, S. 159 - 172, Zit. S. 168.

6 Walter Christoph Zimmerli: Technikfolgenabschätzung - Wissenschaft oder Politik? in: Mitteilungen der TU Braunschweig, Heft 1/1992, S. 12 - 20, Zit. S. 14.

zessen verbundenen“) Gründen nicht alle möglichen Folgen und Wirkungen prognostizier- (d.h. ex ante gedanklich erfassbar) und folglich auch nicht berücksichtigbar. „Quer“ zu den ontologischen, kognitiven und methodologischen Problemen werden noch methodische Problemlagen bedeutsam, die in hohem Maße „handlungsleitend“ das Problembewusstsein und -verständnis, die Ziel- und Fragestellung, die „Angemessenheit“ der methodischen Vorgehensweise und des (mathematischen) Ansatzes an die Problemstellung, die Datenauswahl und -reduktion sowie die Interpretation und Bewertung der Ergebnisse beeinflussen.⁷ Sie führen zu einer „eingeschränkten Qualität“ des technischen Wissens (hinsichtlich Zukünftigem!), womit auch die Qualität des technischen Handelns und seines Ergebnisses (z.B. über Modellbildungen, theoretische Grundlagen, Leitbilder, Testmöglichkeiten, Lösungen im Grenzbereich des Wissens) entscheidend beeinflusst wird. Daraus lässt sich unschwer ableiten, dass die umfassende, vollständige Bestimmung der sachlichen Voraussetzungen und praktischen Folgen einer technikbezogenen Entscheidung oder Handlung häufig (oder meistens?) nur eingeschränkt möglich ist: „Im Gegensatz zum Bereich der Faktizität gibt es im Bereich der Hypothetizität nicht die selbstverständliche Vorfindbarkeit, Angebbarkeit und Endgültigkeit, denn es sind ständig andere, hinterfragbare und neue Hypothesen aufzustellen. Der Bereich der Hypothetizität ist grundsätzlich offen und damit unendlich.“⁸

Damit sind Spät- oder sogenannte Nebenfolgen der Herstellung und Verwendung technischer Sachsysteme ebenso zu thematisieren wie deren Langzeiteffekte. Ein instruktives Beispiel dafür sind die „Abfälle“ der Elektroenergieerzeugung in Kernkraftwerken. Diese Möglichkeit wird erst etwa seit 50 Jahren industriell genutzt. Die Langzeitwirkungen infolge des weiteren radioaktiven Zerfalls der dabei anfallenden Abfälle sind indes enorm, denn sie erstrecken sich über einen Zeitraum von mindestens 500.000

7 Zur detaillierten Beschreibung dieser Gründe und Problemlagen vgl. Gerhard Banse: Technisches Handeln unter Unsicherheit - unvollständiges Wissen und Risiko, in: Gerhard Banse/Käthe Friedrich (Hrsg.): Technik zwischen Erkenntnis und Gestaltung. Philosophische Sichten auf Technikwissenschaften und technisches Handeln. Berlin 1996, S. 105 - 140.

8 Wolf Häfele/Ortwin Renn/Georg Erdmann: Risiko, Unsicherheit und Undeutlichkeit, in: Wolf Häfele (Hrsg.): Energiesysteme im Übergang - unter den Bedingungen der Zukunft. Landsberg a. d. Lech 1990, S. 373 - 423, zit. S. 401. Auswahlverfahren für Endlagerstandort. Empfehlungsentwurf des AkEnd - Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte. Entwurf Stand September 2002
- im Internet: <http://www.akend.de/aktuell/pinnwand/pdf/broschuere/pdf> (31.10.2002), S. 49).

Jahren! Dafür gilt es bereits heute, eine über einen bestimmten Zeitraum (strahlungs-)sichere unterirdische Endlagerstätte zu finden. Dieser „Isolationszeitraum“ wurde in Deutschland mit einer Million Jahre angesetzt.⁹

Das Wissen um dieses hypothetische bzw. „unvollständige“ Wissen bedingt dann entsprechende Vorkehrungen, z.B. bautechnische Sicherheitszuschläge, fertigungstechnische Toleranzen im eingangs genannten Sinne usw. Vielleicht kann man das einen „Zwang zur Toleranz“ infolge von Nicht-Wissen, Unsicherheit und Grenzen technischer Machbarkeit nennen. Wir müssen damit leben, dass Technik (gelegentlich) nicht funktioniert oder auch versagt, dass es Ausfälle, Havarien oder gar Katastrophen gibt.

4. Akzeptanz und Akzeptabilität – die normative und kulturelle Seite technikbezogener Toleranz

„Wo Gewissheiten über die Ursachen von für jedermann ersichtlichen Schäden fehlen, kommt es rasch einmal zu Verdächtigungen, zum Glaubenskrieg, zum Missbrauch von Wissenschaft und zum Zerfall gemeinsamer Werte“, schreibt Peter Knoepfel.¹⁰ Eine aktuelle Illustration dafür bietet die Diskussion um die Gesundheitsgefährdungen durch die Nutzung von Mobiltelefonen. Trotz einer kaum noch zu überschauenden Anzahl an Studien (über 4 000!) zu den Wirkungen der von Handys ausgehenden elektromagnetischen Strahlungen bzw. Felder und des damit vorliegenden Wissens gehen die Meinungen weit auseinander.¹¹

9 Die Hypothetität des für die Standortsuche erforderlichen - in diesem Fall vor allem geologischen - Wissens wird u. a. im „Umgang mit Datenunsicherheiten“ wie folgt charakterisiert: „Die Kenntnisse über die geologischen Verhältnisse in Deutschland sind nicht einheitlich. ... Die Konsequenzen der verbleibenden Unsicherheiten auf die Entscheidungsprozesse im Auswahlverfahren sind darzustellen“ (ebd., S. 4).

10 Peter Knoepfel: Brüche statt Umbrüche? - Konsensverlust durch Geschichtsverlust, in: Peter Knoepfel (Hrsg.): Risiko und Risikomanagement. Basel, Frankfurt a. M. 1988, S. 123 - 133, Zit. S. 126.

11 Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz: Gesundheitliche Auswirkungen - Gesicherte Erkenntnisse. - im Internet: <http://www.stmgv.bayern.de/blickpunkt/gesundheuit/mobilfunk/auswirk.htm> (31.10.2002) Presseerklärung der Bitkom am 22.05.2002 „Keine Grenzwertüberschreitung durch Handynutzung in Bahn, Auto, Fahrstuhl oder Bus“.
- im Internet: <http://www.ralf-woelfle.de/elektromog/media/bit220502.htm> (31.10.2002).; Johanna Hallier: Handy-Nutzung gesundheitsgefährdend? - im Internet: <http://www.sosol.de/brennpunkt/artikel/14146852CC574D2A830032AE0B33486E.sisol> (31.10.2002) 2002; WaRNUNGEN „==“
- im Internet: <http://www.buergervelle.de/d/doc/actuell/pcwelt.htm> (31.10.2002); Präsident der Ärztekammer Niedersachsen warnt vor Gesundheitsrisiken

Nur eines scheint sicher zu sein: Es ist bislang weder abschließend geklärt, ob bzw. welche Gesundheitsgefährdungen möglich sind, noch, dass sie völlig auszuschließen sind.

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. Damit sind normative und – weitergehend – kulturelle Sachverhalte angesprochen. Diese Seite sei auf zweierlei Weise verdeutlicht: (a) an Hand der Faktoren individueller Risikowahrnehmung, -bewertung und -akzeptanz; (b) durch Verweis auf die kulturelle Seite der Technikverwendung.

(a) Faktoren individueller Risikowahrnehmung, -bewertung und -akzeptanz

Risiken werden individuell wahrgenommen, bewertet und akzeptiert oder abgelehnt. Man vergleiche nur die Diskussionen über die gesundheitlichen Gefährdungen des Menschen durch Autofahren, durch Rauchen, durch Kernkraftwerke oder durch Lebensmittel auf der Grundlage gentechnisch veränderter Pflanzen. Akzeptanz steht hier für die faktisch vorhandene Risikobereitschaft, Akzeptabilität hingegen als normativer Begriff für jenes „Risikomaß“, das Individuen zugemutet werden darf.¹²

In die (subjektiven) Einstellungen zum Risiko (z.B. risikofreudig oder risikoavers) spielen ganz individuelle Wertvorstellungen, aber auch Hoffnungen, Ängste, Erwartungen, Glücksansprüche, Lebensentwürfe und „Vorurteile“ hinein, die in ihrem Technikbezug nicht nur äußerst vielfältig, sondern bei unterschiedlichen Personen zumeist auch unterschiedlich sind (Stichwort: Pluralität).

Faktoren, die den Prozess der Akzeptanz beeinflussen, sind vor allem:

- das Katastrophenpotential (d.h. ein Risiko wird höher eingeschätzt, wenn eine Technik ein hohes Potential zur Verursachung von Unfällen mit vielen Todesfällen hat, als wenn die Todesfälle einzeln eintreten);
- Freiwilligkeit (d.h. freiwillig übernommene Risiken werden weniger kritisch gesehen als unfreiwillig in Kauf zu nehmende);
- Kontrollierbarkeit (d.h. ein tatsächlich oder vermutlich kontrollierbares

- im Internet: <http://www.funkenflug1998.de/inhalt/archiv/news/brdarztk.eckel.html>
(31.10.2002)

12 Für jede Risikoabschätzung gilt, dass damit im Sinne des unter 1. Dargestellten ein Standard gesetzt, eine „Grenzziehung“ zwischen dem Tolerierbaren und dem Nicht-Tolerierbaren vorgenommen wird. Zudem ist auch das unter 3. zur Hypothetizität und zum unvollständigen Wissen Ausgeführte zutreffend.

riskantes Geschehen erscheint weniger riskant als ein unkontrollierbares Risiko);

- Betroffenheit (d.h. eine technische Lösung, durch deren Versagen man direkt betroffen ist, wird als riskanter bewertet als eine Lösung, deren negative Folgen andere treffen);
- Verursachung (d.h. natürliche Risiken werden eher akzeptiert als technische, vom Menschen verursachte);
- Gerechtigkeit bzw. Ungerechtigkeit, mit der Vor- und Nachteile einer Technik verteilt sind;
- Bekanntheit bzw. Unbekanntheit einer Technik;
- sinnliche Wahrnehmbarkeit bzw. Nicht-Wahrnehmbarkeit von Gefahren.¹³

Risikoakzeptanz ist nun (bei aller Vorsicht, mit der dieser Begriff auch infolge seines Missbrauchspotentials zu verwenden ist, und bei aller Unschärfe und Vieldeutigkeit, die er in sich birgt!) das Ergebnis komplizierter, rational wie emotional vollzogener Wertungs- und Entscheidungsprozesse gegenüber Risiken, bei denen

- erstens die erwarteten Implikationen optionaler Handlungs- und Sachverhaltsarten, ihre Unbestimmtheiten und ihre Auftretens- bzw. Eintrittswahrscheinlichkeiten individuell gewichtet werden und
- zweitens mit anderen Faktoren (vor allem gesellschaftlich-kulturellen) zu einem Gesamturteil verschmelzen.

Es kommt zu einer Güterabwägung zwischen dem subjektiv gewichteten angestrebten Nutzen und den möglichen Gefahren oder negativen Implikationen der risikobehafteten technischen Handlung oder technologischen Lösung, die zu ihrer Akzeptanz (auch in Form einer Duldung) oder ihrer Ablehnung führt. Güterabwägung ist „eine Methode der Konfliktlösung. Bei Kollisionen zwischen Rechtsgütern wird dem höherrangigen Rechtsgut(wert) der Vorrang gegenüber dem niederrangigen gegeben“. Zugleich wird jedoch festgestellt, dass die Güterabwägung „nichts darüber aus(sagt), nach welchen Maßstäben festgestellt werden soll, welches Gut das höherwertige ist“.¹⁴

Dass deren Ergebnisse bei unterschiedlichen Personen unterschiedlich und nicht „gleichgerichtet“ sind, dass es also zu Konflikten und Dissensen in der Bewertung technischer Lösungen kommen kann (und kommt!), erzwingt

13 Vgl. Helmut Jungermann: Technisches und intuitives Risiko, in: Walter Christoph Zimmerli/Hansjörg Sinn (Hrsg.): Die Glaubwürdigkeit technisch-wissenschaftlicher Informationen. Düsseldorf 1990, S. 31 - 37.

14 Güterabwägung, in: Münchner Rechts-Lexikon. Bd. 2 G-Q. München 1987, S. 306.

wiederum Toleranz, deutet aber auch deren Grenzen und Interessengebundenheit an (vgl. dazu auch die zu 5. angegebene Literatur). Fast jede Standortentscheidung – etwa im Bereich der Verkehrsinfrastruktur (Bahn- oder Straßentrasse, Flughafen, Flussausbau), bei Anlagen (z.B. für eine Mülldeponie oder eine Müllverbrennungsanlage) oder bei Gewerbe- bzw. Einkaufsgebieten – macht das deutlich, vor allem, wenn sie öffentlich erfolgt.

Güterabwägungen auf gesellschaftlicher Ebene stellen immer einen Kompromiss zwischen unterschiedlichen Werten und Werthaltungen dar (die in unterschiedlichen Zielen, Bedürfnissen und Interessen ihren Ausdruck finden), der sowohl Zustimmung als auch Ablehnung auslösen wird. Die Debatte um (normativ) „akzeptable“ bzw. (faktisch) „akzeptierte“ Risiken entzündet sich in erster Linie nicht daran, dass Technikentwicklung wie -nutzung mit Risiken verbunden sind, sondern vor allem, welche Risikodimensionen damit verbunden sind und wie sie thematisiert werden bzw. einer Entscheidung unterliegen, d.h. wie gesellschaftlich mit technisch bedingten Risiken umgegangen wird. Die Wahrnehmung von Fairness in gesellschaftlich-politischen Entscheidungsprozessen um technische Risiken – und nicht allein nur das Entscheidungsergebnis – bestimmt maßgeblich, wie Individuen, soziale Gruppen oder Institutionen diese Risiken als Werterfüllung oder als Wertverletzung erleben.¹⁵

Damit ist bereits die Problematik Individualwohl versus Allgemeinwohl angesprochen, die jedoch Gegenstand eines eigenen Vortrages sein könnte. Es sei hier nur darauf verwiesen, dass ein Ausweg aus dem „Dilemma“ bei der Bestimmung „trans-individueller“ Wertvorstellungen (und dieses ist in einem differenzierten Gemeinwesen wie dem unseren unabdingbar) heute weniger in Entscheidungen der Politik „von oben“ gesehen werden kann (so gut diese auch gedacht oder gemeint sind), sondern stärker in der öffentlichen Debatte über unterschiedliche Sichtweisen, Leitbilder und Werthaltungen (in „Diskurs“ und „Prozeduralisierung“, wie es heute so schön heißt). Darauf komme ich noch zurück.

(b) Technik als kulturelles „Phänomen“

Es gilt zu begreifen, dass Technik „ihren Einsatz und ihren alltäglichen Gebrauch ... in einem sozio-kulturellen Kontext, im Kontext kollektiver Inter-

15 Vgl.: Ortwin Renn: Risikowahrnehmung und Risikobewertung: Soziale Perception und gesellschaftliche Konflikte, in: Sabyasachi Chakraborty/George Yadigaroglu (Hrsg.) Ganzheitliche Risikobetrachtung. Technische, ethische und soziale Aspekte. Köln 1991, S. 06.1-06.62, Vgl. S. 06.14.

pretationen und Deutungen“¹⁶ findet. Ausgangspunkt ist die Einsicht, dass technische Objekte keinesfalls notwendigerweise so und nicht anders, wie sie uns allgegenwärtig sind, d. h. aus autonomen technischen Bedingungen, in den Alltag gelangen. Technische Sachsysteme sind in ihrer Entstehung wie in ihrer Verwendung Ausdruck sowohl eigener wie fremder („eingebauter“) Absichten und Zwecke. Trotz aller genau eingebauter und eingeschriebener Handlungsanweisungen, deren Befolgung gerade für den Laien die optimale Funktionsnutzung verspricht, bietet auch und gerade die Alltagstechnik oft erhebliche Spielräume der Nutzung: Aufgegriffen vom einen, schlecht eingesetzt vom anderen, ignoriert vom dritten – stets jedoch vor dem Hintergrund bestimmter Nutzungserwartungen, beeinflusst durch Wertung und Werbung sowie eingebettet in bestimmte gesellschaftliche und technische „Infrastrukturen“. Die „Nützlichkeit von Technik ist immer auch etwas kulturell Interpretiertes“.¹⁷ Damit wird auch deutlich, dass Kultur über die sie „tragenden“ Menschen die Implementierung und Diffusion technischer Lösungen erheblich beeinflusst, indem diese z. B. für die Realisierung von Zwecken genutzt oder nicht genutzt (abgelehnt), Modifizierungen, Nachbesserungen und Anpassungen erzwungen sowie Verhaltens„vorschriften“ für Mensch-Technik-Interaktionen hervorgebracht werden.

Zu fragen ist deshalb erstens nach der Alltagsresistenz, den kulturellen Freiheitsgraden in der Aufnahme von und im Umgang mit Technik im Alltag; zweitens danach, wie unterschiedliche Gruppen, Schichten, Generationen, Kulturen mit (identischen!?) Technikangeboten umgehen; und drittens nach den Spannungen zwischen den funktionalen und den symbolischen („rituellen“) Qualitäten von Technik.

Diese kulturelle Dimension des Technischen in ihrem Bezug zu Toleranz sei lediglich an zwei Beispielen verdeutlicht, an Mustern des Handy-Gebrauchs und am Recht auf informationelle Selbstbestimmung im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten bezogen auf Mobiltelefonie und Internet-Nutzung.

Beispiel 1: Bereits der Besitz von Handys verdeutlicht bestimmte alters-typische, geschlechterspezifische und kulturelle Merkmale, die vom Statussymbol über das Spielzeug bis zum sinnvollen Arbeitsmittel reichen. In der Nutzung von Handys – unter dem Gesichtspunkt der persönlichen Erreichbarkeit etwa eine durchaus nützliche technische Neuerung – zeigen sich eben-

16 Karl H. Hörning: Technik und Symbol. Ein Beitrag zur Soziologie alltäglichen Technikumgangs, in: Soziale Welt, 36 (1985), S. 185 - 207, Zit. S. 199.

17 Ebd., S. 200.

falls derartig differierende Muster, etwa bezogen auf die Verwendung im „öffentlichen Raum“. Einerseits erzwingt das oftmals ein bestimmtes Maß an Toleranz, wenn man an der Haltestelle, im Restaurant oder im Zug unfreiwillig Mithörer von mehr oder weniger melodischen Rufzeichen sowie von Gesprächen wird, deren Inhalte von banal bis intim reichen. „Umgangsformen sind Formen, die zunehmend umgangen werden“, schrieb vor Jahren der Schriftsteller, Kabarettist und Aphoristiker Oliver Hassencamp (1921-1988)¹⁸. Das betrifft wohl auch große Bereiche der Verwendung von Mobiltelefonen. Andererseits fühlen sich zunehmend mehr Menschen durch diese Verhaltensweisen belästigt.¹⁹ Das hat etwa zum Handy-Verbot in Fahrzeugen des Öffentlichen Personen-Nahverkehrs durch die Stadt München geführt.²⁰

Beispiel 2: Im Zusammenhang mit einer Volkszählung, in der Daten für statistische Zwecke erhoben werden sollten, wurde die Einhaltung des verfassungsmäßigen „Rechts auf informationelle Selbstbestimmung“ angezweifelt. In seinem sogen. „Volkszählungsurteil“ vom 15.12.1983 hat das Bundesverfassungsgericht (BVerG) dieses informationelle Selbstbestimmungsrecht höchstrichterlich anerkannt: „Wer nicht mit hinreichender Sicherheit überschauen kann, welche ihn betreffenden Informationen in bestimmten Bereichen seiner sozialen Umwelt bekannt sind, und wer das Wissen möglicher Kommunikationspartner nicht einigermaßen abzuschätzen vermag, kann in seiner Freiheit wesentlich gehemmt werden, aus eigener Selbstbestimmung zu planen oder zu entscheiden. Mit dem Recht auf informationelle Selbstbe-

18 Vgl.: Editorial: Umgangsformen und andere Trends, in: ergo, Heft 2/2002, S. 3. - im Internet: http://www.ewmr.de/ergo/ergo_herne_2_2002.pdf (31.10.2002).

19 Der „Gipfelpunkt“ ist aber wohl noch nicht erreicht, wie folgendes „Szenario“ verdeutlicht: „Wer ... mit der exzessiven Handynutzung vieler Zeitgenossen in der Öffentlichkeit ein Problem hat, für den stehen schwere Zeiten an. Wenn sich die neue Technik (gemeint ist WAP - Wireless Application Protocol; G.B.) erst durchgesetzt hat, eröffnen sich für ihre Nutzer ganz neue Möglichkeiten - von Börsengeschäften im Straßencafé über Kontostandsabfragen im Bus bis hin zur Email ins Büro in der Fußgängerzone. Und wer die Entwicklung der Handynutzung in der Öffentlichkeit über die letzten Jahre hinweg beobachtet hat, wird sich ausmalen können, was hier ansteht.“- Tröstend wird dann hinzugefügt: „Einen Vorteil hat das ganze jedoch: Vieles, was bislang noch durch eine manchmal allzu laute Stimme geregelt wurde, geht nun sanft per Tastendruck...“.Vgl.: Surfen ist out - ab jetzt wird „gewapppt“. Per Handy ins Internet - WAP-Technik verspricht Kommunikation total. 12. Oktober 1999. - im Internet: <http://www.bergstrasse.de/aktuelles/9910/12b.html> (31.10.2002).

20 Mobilfunk - Risikotechnik. Bringt die Handyschwemme eine Flut von Risiken. Städtische Beschlusslage in München.
- im Internet: <http://www.gruene-muenchen-stadtrat.de/seitenmobilfunk/s7.html> (31.10.2002).

stimmung wären eine Gesellschaftsordnung und eine dies ermöglichende Rechtsordnung nicht vereinbar, in der Bürger nicht mehr wissen können, wer was wann und bei welcher Gelegenheit über sie weiß.“²¹ Das bedeutet, das jede Person wissen können muss, wer was wann und bei welcher Gelegenheit über sie weiß, in Erfahrung bringen oder speichern kann. Die Gegenwart zeigt, dass dieses Recht auf Privatheit („privacy“) durch neue technische Lösungen wie Mobil-Telefonie und Internet einerseits zunehmend unterlaufen wird, ohne dass die Betroffenen oftmals ausreichendes Wissen darüber haben.²² So können Personen über Handy-Netze geortet und Bewegungsprofile registriert werden; Gespräche können leicht inhaltlich analysiert werden. Jede Internetnutzung (z. B. E-Mail oder WWW) hinterlässt „Spuren“. Diese Daten können – in der Regel vom Verursacher unbemerkt – für Zwecke verwendet werden, an die der Verursacher nicht im geringsten denkt²³. Stichworte sind hier der „Gläserne Mensch“ und das „Persönlichkeitsprofil“. Es ist einsichtig, dass damit die Schwelle vom Tolerierbaren zum Nicht-Tolerierbaren überschritten wird. Andererseits wird von vielen Nutzern diese „informationelle Selbstbestimmung“ nicht mehr so eng gesehen, wenn wissentlich private Informationen (z.B. persönliche Daten, Kreditkartennummern, Rufnummeranzeigen) freiwillig preisgegeben werden. Das zwanglose Führen von Gesprächen mit privaten oder dienstlichen Inhalten per Mobil-Telefonie in der Öffentlichkeit deutet in die gleiche Richtung.

5. Aushandlungsprozesse – die soziale bzw. prozedurale und normative Seite technikbezogener Toleranz

„Welche Gefahren, welche Irrwege gibt es nicht bei der wissenschaftlichen Forschung! Durch wieviel Irrtümer, tausendmal gefährlicher als die Wahrheit nützlich, muß man nicht gehen, um zu ihr zu gelangen? Der Nachteil ist offensichtlich; denn das Falsche läßt unendlich viele Kombinationen zu; aber die Wahrheit hat nur eine Seinsform. ... Selbst beim besten Willen; an welchen Zeichen kann man sie mit Sicherheit erkennen?“ schreibt J. J. Rousseau (1712-1778) in Jahre 1750 in seiner berühmten Antwort auf die Preisfrage der

21 Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts (BVerGE) 65, 1, S. 43.

22 Günther Tichy / Walter Peissl: Beeinträchtigung der Privatsphäre in der Informationsgesellschaft. ITA manuscript. Wien (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Technikfolgen-Abschätzung) Dezember 2001.
- im Internet: http://www.oeaw.ac.at/ita/pdfita_01_01.pdf (30.01.2002).

23 Peter Heinzmann: Datenspuren im Internet, in: Fakten. Die Zeitschrift für Datenschutz des Kantons Zürich, Sondernummer 2/2000, S. 14 - 17.

Akademie zu Dijon.²⁴ Als Quintessenz für technikbezogene Entscheidungen ergibt sich aus diesem Gedanken – wie bereits angedeutet –, dass weder die wissenschaftlichen noch die politischen Akteure, auch nicht die (organisierte) Öffentlichkeit allein Entscheidungen treffen können, sondern dass es sich um Such- und Entscheidungsprozesse handelt, bei denen die relevanten Akteure die zu verfolgenden Ziele und die darauf aufbauenden bzw. davon ausgehenden Konzepte auszuhandeln haben.²⁵

Damit ist nicht nur ein gewandeltes Politikverständnis angemahnt, sondern vor allem ist eine veränderte politische Praxis vonnöten, eine Politik, die (nicht nur) techniklebende Entscheidungen mit Betroffenen und Interessierten vorbereitet, statt sie vor vollendete Tatsachen zu stellen, die im Vorfeld politischer Festlegungen (etwa in Form „Runder Tische“) Regionen, Industrie, Kirchen, Gewerkschaften und Bürgerinitiativen in den Meinungsbildungsprozess einbezieht, um zu akzeptablen und akzeptierten Interessen- und Güterabwägungen zu gelangen. Erforderlich ist eine politische Kultur, die auf „Prozeduralisierung“, „Aushandlung“ und Transparenz von Entscheidungen und ihrer Vorbereitung basiert.

24 Jean-Jacques Rousseau: 1750 von der Akademie zu Dijon preisgekrönte Abhandlung über die von derselben Akademie gestellte Frage: Hat das Wiederaufleben der Wissenschaften und Künste zur Besserung der Sitten beigetragen? in: Jean-Jacques Rousseau: Frühe Schriften. Hrsg. v. Winfried Schröder. Leipzig 1965, S. 27 - 61, Zit. S. 45.

25 Vgl. zum Folgenden ausführlicher und mit weiteren Beispielen Waldemar Baron: Technikfolgenabschätzung. Ansätze zur Institutionalisierung und Chancen der Partizipation, Opladen 1995, S. 167 ff; Gotthard Bechmann/Reinhard Coenen/Fritz Gloede: Umweltpolitische Prioritätensetzung. Verständigungsprozesse zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft, Stuttgart 1994; Thomas Breisig: Mitbestimmung. Gesellschaftlicher Auftrag und ökonomische Ressource, München 1999. Volker M. Brennecke: Normsetzung durch private Verbände. Zur Verschränkung von staatlicher Steuerung und gesellschaftlicher Selbstregulierung im Umweltschutz, Düsseldorf 1996; Wolfgang van den Daele/Friedhelm Neidhardt (Hrsg.): Kommunikation und Entscheidung. Politische Funktion zur öffentlichen Meinungsbildung und diskursiver Verfahren, Berlin 1996; Peter C. Diemel: Die Planungszelle. Eine Alternative zur Establishment-Demokratie. Opladen 1991, Fritz Gloede: Technikpolitik, Technikfolgenabschätzung und Partizipation, in: Gotthard Bechmann/Thomas Petermann (Hrsg.): Interdisziplinäre Technikforschung. Genese, Folgen, Diskurs. Frankfurt a. M., New York 1994, S. 147 - 182. Fritz Gloede: Partizipative Technikfolgenabschätzung in Europa. In: Armin Grunwald (Hrsg.): Jahrbuch des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) 1999/2000. Karlsruhe 2001, S. 186 - 192; Hans-Hermann Hartwich (Hrsg.): Entscheidungsprozesse im Spannungsverhältnis Technik - Gesellschaft - Politik. Wege zu einem Dialog-Management. Düsseldorf 1996 (VDI Report 25); Juliane Jörissen: Produktbezogener Umweltschutz und technische Normen. Köln u. a. 1997; Sabine Köberle/Fritz Gloede/Leonhard Hennen (Hrsg.): Diskursive Verständigung? Meditation und Partizipation in Technikkontroversen. Baden-Baden 1997.

Derartige technikbezogene Konzepte und Verfahrensweisen müssen deshalb

- wissenschaftlich kompetent sein (d.h. den Anforderungen an eine Diagnose von Problemen, Ursachen, Maßnahmen und deren jeweiligen Folgen kognitiv und methodisch gewachsen),
- legitimationsfähig sein (d.h. mit geltenden Grundnormen kompatibel und in der Lage, die aus der Entscheidungskonstellation sich ergebende Pluralität betroffener gesellschaftlicher Werte und Interessen zu berücksichtigen),
- praktikabel sein (d.h. in der Lage, die mit der Entscheidungskonstellation einhergehenden Durchsetzungsbedingungen möglicher Entscheidungen zu berücksichtigen).

Es wird einsichtig, dass infolge dieser vielfältigen Anforderungen und Vermittlungen sowie differierender Interessen und Wertvorstellungen keine „einfache“ Lösungskonzeption für technikbezogene Entscheidungen möglich (oder zumindest nicht in Sicht) ist. Deshalb gilt es, solche Verfahren (weiter) zu entwickeln, die geeignet sind, durch ihre Prozeduralität die wissenschaftliche Kompetenz, die normative Legitimität und die machbezogene Praktikabilität gleichermaßen zu gewährleisten vermögen.

In der gegenwärtigen Diskussion lassen sich folgende drei Verfahrenssysteme unterscheiden:

- Diskursverfahren, deren Stärke in themenzentrierter Kommunikation und Argumentation liegt,
- partizipative Verfahren, deren Stärke in der Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte liegt,
- Mediations(Vermittlungs-)verfahren, deren Stärke im Machtberücksichtigungspotential und der situativen Konfliktregulierung liegt.

Diskurse sind soziale Prozesse oder Interaktionen, die man umgangssprachlich Diskussionen oder – wissenschaftlicher – themenzentrierte Kommunikation nennt. Zentral für Diskurse ist der Austausch von Argumenten zur Beantwortung von Fragen, zur Lösung von Problemen oder zur Klärung strittiger Behauptungen. Sie schaffen oder setzen keine handlungsrelevanten Verbindlichkeiten, können aber der Gewinnung von Einsichten (empirisch-kognitiver oder normativer Art) dienen. Ergebnisse dieser Diskurse, auch wenn sie übereinstimmend akzeptiert worden sind, gelten nur solange und soweit als verbindlich, wie die Gründe oder Argumente für jeden Beteiligten ihre Überzeugungskraft behalten. Zahlreiche Beiträge dieser Konferenz sind ein Beispiel für einen philosophischen Diskurs. Beispiele für technikbezo-

gene Diskurse stellen etwa die Diskussionen zur Risikothematik²⁶ oder zur Nachhaltigkeit²⁷ dar.

Partizipation bedeutet Teilhabe am Ganzen. Spezifiziert auf Entscheidungsprozesse und deren Vorbereitung bedeuten partizipative Verfahren zweierlei:

- (a) jeder Teilnehmer muss die gleiche Chance haben, seine für wichtig erachteten Probleme und Themen gleichrangig in den kollektiven Entscheidungsprozeß einbringen zu können;
- (b) es muss gewährleistet sein, dass jeder Teilnehmer die gleiche Chance besitzt, dass sein Standpunkt in den Ergebnissen des kollektiven Entscheidungsprozesses berücksichtigt wird.

Ziel partizipativer Verfahren ist zum einen, das Wertberücksichtigungspotential von Entscheidungsprozessen zu erhöhen und somit der pluralistischen Wertestruktur der Gesellschaft Rechnung zu tragen. Zum anderen kann Partizipation die Akzeptanz von Entscheidungsergebnissen fördern und somit zur Integration der Gesellschaft beitragen. Hinzu kommt, dass die partizipative Ausgestaltung von Entscheidungsverfahren im Interesse sachlicher Richtigkeit und Begründbarkeit unverzichtbar scheint, da die Öffentlichkeit von Kritik begünstigt, die Überprüfung von Entscheidungen gefördert, Intelligenz mobilisiert und implizite Kenntnisse expliziert werden. Unter dem Gesichtspunkt der sozialen Würde tragen partizipative Entscheidungsprozesse zur Anerkennung sowie Gleichheit und Autonomie der Akteure bei. Als Beispiel sei auf den Auftrag des bereits erwähnten, im Februar 1999 eingerichteten, „Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstätte (AkEnd)“ verwiesen: „Der Arbeitskreis hat den Auftrag, ein Verfahren und Kriterien für die Suche und Auswahl eines Standortes zur sicheren Endlagerung aller Arten radioaktiver Abfälle in Deutschland zu entwickeln. ... Von zentraler Bedeutung für den angestrebten Neuanfang ist es, dass das Auswahlverfahren die Beteiligung der Öffentlichkeit und den Dialog mit den Betroffenen von Anfang an vorsieht.“²⁸ Und weiter heißt es: „Bei der Verfahrensentwicklung ist der Dialog mit der Öffentlichkeit zu führen. Bei der späteren Festlegung und Durchführung des Verfahrens ist die Öffentlichkeit umfassend zu beteiligen.“²⁹

26 Vgl.: Gerhard Banse /Gotthard Bechmann: Interdisziplinäre Technikforschung. Eine Bibliographie. Opladen 1998.

27 Jürgen Kopfmüller/Volker Brandl/Juliane Jörissen/Michael Paetau/Gerhard Banse/Reinhard Coenen/Armin Grunwald: Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin 2001.

28 Zum Auswahlverfahren für Endlagerstandort (wie Anm. 8), S. 1.

29 ebd., S. 4.

Durchgeführte partizipative Verfahren verweisen jedoch auch darauf, dass soziale Lernfähigkeit nicht nur Gelegenheit zur Kritik und offene Diskussionen über Problemlösungen voraussetzt, sondern ebenso praktischer Erfahrungen im Umgang miteinander („Streitkultur“) erfordert wie abschließende Entscheidungen. Die Begrenzung der verfügbaren Zeit und die Knappheit der Ressourcen grenzen Anwendungsbreite wie Rationalität dieser Verfahren ein, die zudem noch die Tendenz zur Erzeugung bürokratischer (Verfahrens-)Regelungen in sich bergen.

Mediationsverfahren werden vornehmlich dann eingesetzt, wenn sich bei einem Konflikt die beteiligten Parteien im Entscheidungsprozeß blockieren. Mediation (Vermittlung) stellt eine bestimmte Form von sozialen Entscheidungsprozessen dar, die sich von anderen Formen der Entscheidungsfindung (Öffentlichkeitsbeteiligung, Schiedsverfahren, Gerichtsprozess, Verwaltungsakt) besonders darin unterscheidet, dass ein neutraler „Mediator“ (Konfliktvermittler) das Verfahren organisiert und leitet. Er hat die Aufgabe, durch Gestaltung des Verfahrens und Vermittlung im Kommunikationsprozess zwischen den Beteiligten die Anbahnung einvernehmlicher Konfliktlösungen zu begünstigen. Der Mediator darf weder eigene Interessen an der strittigen Sache haben, noch wird ihm die Kompetenz eingeräumt, Entscheidungen in der Sache selbst – etwa im Sinne eines Schiedsspruchs – zu treffen. Als Beispiel kann hier auf Ombudspersonen verwiesen werden, die zwischen Bürger und Verwaltung auch bei technikbezogenen Entscheidungen neutral und unabhängig vermitteln sollen.³⁰

Generell ist bei aller Verfahrensrationalität zu berücksichtigen, dass technikbezogene Entscheidungen für Revisionen im Zeitablauf offene Prozesse sein müssen, um neuen Erkenntnissen und gesellschaftlichen Entwicklungen Rechnung tragen zu können. Insofern muss langfristig immer wieder mit aufbrechendem Dissens und Konflikten gerechnet werden. Und um das „ertragen“ zu können, ist Toleranz erforderlich.

Als generelle Konsequenz ergibt sich, dass das „Terrain“ einer beteiligungs- und konsensorientierten politischen Kultur so zu gestalten ist, dass dafür die notwendigen Voraussetzungen vorhanden sind. Da gleichermaßen problemadäquate wissenschaftliche wie gesellschaftlich-politische Strukturen gefordert sind, ergeben sich auch Schlussfolgerungen für beide Richtungen.

30 Markus Kägi: Ombudsrolle in der modernen Verwaltung, in: Fakten. Die Zeitschrift für Datenschutz des Kantons Zürich, Sondernummer 2/2000, S. 30 - 32.

Hier seien lediglich wissenschaftliche Voraussetzungen hervorgehoben, da die Leibniz-Sozietät mit ihren Möglichkeiten einen gewichtigen Beitrag dazu leisten kann:

- die Schaffung von Voraussetzungen, damit die problemrelevanten Daten gewonnen, zusammengeführt, systematisiert und entscheidungsrelevant aufbereitet werden können;
- die Schaffung von Voraussetzungen, dass einerseits Daten wissenschaftlich begründet erzeugt, andererseits theoretisch fundiert interpretiert werden können;
- die Schaffung von Voraussetzungen, damit die problemrelevanten Daten offengelegt werden und interessierten Gruppierungen zugänglich sind.

Diese Überlegungen sollen am Beispiel der Grenzwerte etwas konkretisiert werden.

6. Grenzwerte

Grenzwerte und (technische bzw. Umwelt-)Standards (z.B. für Schadstoffemissionen) geben einen gesetzten Verhaltensrahmen an, innerhalb dessen sich der Adressat bewegen muss. Sie beziehen sich auf die Gestaltung, die Handhabung und die Folgen von Technik, dabei vor allem die negativen Auswirkungen für die natürliche Umwelt und den Menschen verhindernd oder begrenzend.³¹ Ihre Setzung erfordert:

erstens Wissen über die Beziehungen zwischen Schadstoff(dosis) und Schadstoffwirkung, zweitens eine abwägende Bewertung divergierender Interessen und Schutzgüter (Güterabwägung), die auf notwendigen vorgängigen Wertentscheidungen basiert³², sowie drittens eine nachfolgende (politische) Entscheidung.

In der Regel sind zwischen Schadstoffquelle und Schadstoffwirkung verschiedene, teilweise verschlungene und – vor allem bei mehreren Schadstoffen – komplexe (auch kumulative und synergistische) Belastungspfade und -grade möglich. Infolgedessen kann häufig die schädigende Wirkung nur abgeschätzt werden. Diese Abschätzungen sind auf vielfältige Weise subjektiv

31 Vgl. zum Folgenden ausführlicher: Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Arbeitsgruppe Umweltstandards: Umweltstandards. Grundlagen, Tatsachen und Bewertungen am Beispiel des Strahlenrisikos. Berlin, New York 1992; Renate Mayntz: Entscheidungsprozesse bei der Entwicklung von Umweltstandards, in: Die Verwaltung, Heft 2/1990, S. 137 - 151; Christian Streffer et al.: Umweltstandards. Kombinierte Expositionen und ihre Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt. Berlin u. a. 2000.

32 Christoph Gusy: Wertungen und Interessen in der technischen Normung, in: Umwelt- und Planungsrecht. Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis. Heft 7/1986, S. 241 - 250.

beeinflusst und basieren überdies auf folgenden Prämissen: (a) es ist möglich, die Gefährlichkeit von Stoffen für Schutzobjekte annähernd exakt anzugeben; (b) es existiert für jeden Stoff eine Schwelle, unterhalb derer er für das Schutzobjekt ungefährlich ist; (c) der Stoff wirkt für sich isoliert schädigend, Wirkungskopplungen werden nicht erfasst.

Analysen des Grenzwertkonzepts haben sichtbar gemacht, dass diese Prämissen nicht in vollem Umfang aufrecht erhalten werden können, dass sie auf Vermutungen und Verallgemeinerungen vorhandenen Wissens basieren, die sich von heute auf morgen als zu pauschal, korrekturbedürftig oder gar falsch herausstellen können.³³ Neben Sachaussagen fließen in Grenzwerte wertende Entscheidungen ein, z.B. wenn Schutzgüter und Schutzobjekte gegeneinander abzuwägen oder mehrere (häufig gegenläufige) Entscheidungskriterien zu berücksichtigen sind, wenn Nutzen und Gefahren bilanziert oder wenn betriebswirtschaftliche Vertretbarkeit, rechtliche Kompatibilität und praktische Durchführbarkeit festgelegt werden.

Somit gibt es auch keine einheitliche Vorgehensweise, mit der sich derartige Entscheidungen im Sinne eines errechenbaren richtigen Resultats objektiv ableiten oder begründen ließen.³⁴ Das wird an folgender Aussage mehr als deutlich: „Das augenfälligste Indiz ... ist die Abweichung der zentralen Belastbarkeitsgrenzen in unterschiedlichen Staaten. Abweichungen bei Standardbelastungen wie z.B. Schwefeldioxid um mehr als 300% veranlassen immer wieder zu der ironischen Frage, 'ob es schadstoff-resistentere Nationen gibt'. Erklärbar wird ein Teil dieser Unterschiede bereits durch divergierende normative Definitionen von menschlicher ‚Gesundheit‘ und anderen ökologischen Schutzziele.“³⁵

Auf der Basis der Einsicht, dass der gegenwärtige Erkenntnisstand ein historischer ist und Kenntnislücken aufweist, ist in einem (demokratisch vollzogenen) Abwägungsprozess ein Grenzwert festzusetzen, der sich einerseits

33 Andreas Kortenkamp, Birgit Grahl, L. Horst Grimme (Hrsg.): Die Grenzenlosigkeit der Grenzwerte. Zur Problematik eines politischen Instruments im Umweltschutz. Karlsruhe 1989, Johannes Reiter: Die Grenzen der Grenzwerte, in: UmweltMagazin, Heft Juli 1990, S. 33 - 36.

34 Hans Georg Peine: Zur Vielfalt bestehender Grenzwertsysteme, in: UmweltMagazin, Heft Juli 1990, S. 5 f.

35 Rainer Wolf: Zur Antiquiertheit des Rechts in der Risikogesellschaft, in: Leviathan. Zeitschrift für Sozialwissenschaft, Heft 3/1987, S. 357 - 391, Zit. S. 373 f. Bei dieser Frage bezieht sich R. Wolf auf: Helmut Weidner/Peter Knoepfel: Politisierung technischer Werte - Schwierigkeiten des Normbildungsprozesses an einem Beispiel (Luftreinhaltung) der Umweltpolitik, in: Zeitschrift für Parlamentsfragen, Nr. 2/1979, S. 160 - 170.

am Schädigungspotential, andererseits an den technischen Möglichkeiten zur Schadensminderung oder -begrenzung orientieren muss.

Einer rein wissenschaftlichen Bestimmung solcher Grenzwerte sind aus den bereits genannten Gründen (vor allem die Komplexität von Umweltsystemen und ihre Wechselbeziehungen, additive, kumulative oder synergistische Wirkungen anthropogener Belastungen) Grenzen gesetzt. Aber auch wenn es gelänge, für alle Systeme derartige Belastungsgrenzwerte wissenschaftlich fundiert zu bestimmen, stellt sich das Problem (z.B. in Hinblick auf finanzielle Durchführbarkeit) in der Abschätzung und vergleichenden Bewertung der Bedeutung bzw. der Risiken verschiedener Überschreitungen von Grenzwerten.

Deutlich wird, dass die Festlegung von Grenzwerten Verfahren erfordert, die normative und beschreibende Methoden einschließen, und die Politik, Wissenschaft, gesellschaftliche Zielgruppen und die Öffentlichkeit einbeziehen, da über sie einerseits nicht „rein“ wissenschaftlich entschieden werden kann, und andererseits auch immer eine Abwägung ökonomischer, ökologischer, sozialer und individueller Belange eingeschlossen ist.

7. Schlussbemerkung

Die Beziehungen von Toleranz und Technik sind vielfältiger Art. Ihre systematische Bearbeitung ist indes noch nicht erfolgt. Auch die vorstehenden Ausführungen beanspruchen das nicht, denn ganz sicher gibt es noch viele „weiße Flecken“ im Sinne von Fragestellungen, die noch gar nicht in den Blick gekommen sind. Es gibt aber auch Facetten, die zwar bereits sichtbar sind, aber noch nicht weitergehend analysiert oder reflektiert wurden.

Zu verweisen wäre etwa auf den Zusammenhang von Toleranz, Nachhaltigkeit und (inter- wie intragenerativer) Gerechtigkeit (z.B. der Beitrag der Technik zur Bewahrung der individuellen wie gesellschaftlichen Entwicklungs- und Handlungsmöglichkeiten), auf die Beziehungen von Gerechtigkeit und sozialer In- bzw. Exklusion (Stichworte: Access; „digital divide“; Diskriminierung verschiedener Personengruppen – etwa Ältere, Frauen, weniger Gebildete – durch technische Möglichkeiten – etwa elektronische Signatur oder nur elektronisch verfügbare Dienstleistungen) – oder auf das Verhältnis von Toleranz und dem Auftreten bzw. Lösen von Ziel- bzw. Wertkonflikten sowie dem Abwägen von Nutzen und Schaden bzw. von Chancen und Gefahren.

Deutlich wird auf alle Fälle zweierlei: Zum einen handelt es sich hier um existenzielle Fragestellungen, zum anderen um Problembereiche, die wissenschaftlich nur auf eine multidisziplinäre Weise bearbeitet und (eventuell) gelöst werden können. Beides ist mindestens eine Aufforderung an die Leibniz-Sozietät ...