

Zur Kritik der innovativen Vernunft

1. *Einführung: Die Frage nach der technischen Vernunft und nach der Innovation*

Günter Spur setzt in seinem Beitrag auf die Definition des Philosophen und Heideggerschülers, in der die Technik zur Vernunft kommt, „indem Wissenschaft und Technik lernen, ihre eigenen Bedingungen und Konsequenzen zu durchschauen und ihre Verantwortung für die zukünftige Geschichte der Menschheit zu erkennen.“¹ Trotz der von Georg Picht gebotenen Notwendigkeit, den wissenschaftlichen Fortschritt planen zu müssen, eine Pichtsche Forderung, die heute wohl so nicht mehr gestellt werden könnte, sieht Picht an einer anderen Stelle die Technik geradezu emphatisch an. Er bezieht sich auf die Aristotelische Trennung von Theorie, Praxis und der Poiesis, also der hervorbringenden Tätigkeit, die die dritte Grundform der Erkenntnis darstellt:

„Die theoretische Vernunft betrachtet und analysiert das, was ist. Die praktische Vernunft entwirft die Regeln unseres Verhaltens. Aber das unheimlichste und tiefste von allen menschlichen Vermögen, nämlich das Vermögen, solches hervorzubringen, was zuvor nicht da war, ja eine künstliche Welt zu erbauen, wurde bisher noch nicht als eine ursprüngliche Gestalt der menschlichen Vernunft begriffen, in seinen eigentümlichen Strukturen dargestellt und im Verhältnis zu den beiden anderen Gestalten der menschlichen Vernunft, nämlich der theoretischen und der praktischen Vernunft bestimmt. Kein Wunder, daß es uns bis zum heutigen Tage an Kriterien fehlt, nach denen sich ermitteln ließe, was in dem nahezu unbegrenzten Felde dessen, was Wissenschaft und Technik produzieren könnten, nach Regeln der Vernunft produziert werden soll. Die allgemeine Theorie der Produktion wäre eine der Grundwissenschaften der modernen Welt.“²

Die technische Vernunft wäre also als die herstellende, poiëtische Vernunft zu fassen, die bei Aristoteles mit der $\tau\acute{\upsilon}\chi\upsilon\eta$, als einem „Erkennen des Allgemeinen“ daherkommt.³ Ursprünglich bezog sich die poiëtische Vernunft bei Aristoteles auf die Dichtkunst, die $\pi\omicron\iota\epsilon\tau\iota\kappa\acute{\eta}$ wobei der erste Schritt die innere Vorstellung

1 Picht, G.: Mut zur Utopie – Die großen Zukunftsaufgaben. München: R. Pieper-Verlag 1969.

2 Picht, G.: Wahrheit. Vernunft. Verantwortung. Stuttgart 1969. S. 429.

des herzustellenden Werkes ist, der Entwurf. Das Machen setzt das Vorstellen voraus. Der Entwurf enthält sowohl die Vorstellung dessen, was gemacht werden soll, wie auch die Art des Herstellens, die Planung der Umsetzung. Der Entwurf muss stimmen – dann gelingt das Herstellen, andernfalls ist die Vorstellung ein Wahngelbilde.⁴ Dieses Stimmen ist bei Aristoteles als Wahrheit gedacht. Einfach ist es, wenn der Entwurf eine Nachahmung der Natur darstellt. Die Natur kann in sich nicht falsch sein, also ist sie wahr, also ist die richtige Nachahmung der Natur auch wahr, diese Nachahmung kann demnach gelingen.⁵ Es gibt deswegen, könnte man in Fortsetzung von Aristoteles sagen, statt einer *veritas est adaequatio rei et intellectus* (Wahrheit als Übereinstimmung von Gedanke und Sache)⁶ eine *veritas est adequatio operatonis ad rem* (Wahrheit als Übereinstimmung von Handlung und Sache).⁷

Während die Wissenschaft allein bei Georg Picht vernunftlos ist, weil sie nicht darauf reflektiere, was sie machen soll, sondern nur, was sie machen kann,⁸ müsste eine vernünftige Wissenschaft und Technik ihre Ziele reflektieren. Günter Spur nimmt diese mehr als dreißig Jahre alte Provokation von Picht auf und fordert, „den technologischen Fortschritt der Gesellschaft wissenschaftstheoretisch zu reflektieren und in einen wissenschaftspolitischen Dialog einzubringen.“⁹

Der nachfolgende Kommentar will sich auf diesen Dialog – auch ergänzend – einlassen und am Beispiel der Grenzwerte zeigen, wo die Wissenschaft und die Technik von der Vernunft noch weit entfernt sind, obwohl sie im Gewand der rationalen Argumentation daherkommen.

- 3 Vgl. Aristoteles: Metaphysik [Übersetzung: Franz F. Schwarz]. Stuttgart 1970, Metaphysik I 981 a 15, 18; Vgl. auch die Analyse von Erlach, K.: Eine Kritik der poiëtischen Vernunft – Anmerkungen zur Wissenschaftstheorie vom technischen Gestalten. – In: Allgemeine Zeitschrift für Wissenschaftstheorie. 32 (2001), S. 1 – 25.
- 4 Picht, G.: Wahrheit. Vernunft. Verantwortung. A.a.O. S. 433. Siehe auch Erlach, K.: Eine Kritik der poiëtischen Vernunft – Anmerkungen zur Wissenschaftstheorie vom technischen Gestalten. A.a.O.
- 5 Erlach hat diesen Wahrheitsbezug für die Künste bei Aristoteles näher analysiert; vgl. Erlach, K.: Das Technotop – die technologische Konstruktion von Wirklichkeit. Münster: Lit. 2000. S. 38 ff. und Erlach, K.: Eine Kritik der poiëtischen Vernunft – Anmerkungen zur Wissenschaftstheorie vom technischen Gestalten. A.a.O..
- 6 Thomas von Aquin: De veritate I, q.1, art. 1.
- 7 Angeregt durch Bien, G.: Bemerkungen zur Genesis und ursprünglichen Funktion des Theorems von der Kunst als Nachahmung der Natur. – In: Bogawus. 2 (1964), S. 32; vgl. Erlach, K.: Eine Kritik der poiëtischen Vernunft – Anmerkungen zur Wissenschaftstheorie vom technischen Gestalten. A.a.O..
- 8 Vgl. Picht, G.: Mut zur Utopie – Die großen Zukunftsaufgaben. A.a.O..
- 9 Spur, G., Über die technische Vernunft – ein Forschungsansatz. – In diesem Jahrbuch. S. 151.

2. *Rationalität, Vernunft und Praxis*

Günter Spur versucht, technische Vernunft als Regulativ der Technik zu begreifen, setzt also dabei voraus, dass da etwas ist, was geregelt und beherrscht werden müsse – und auch könne. Sie ist ihr Maß und sie soll Kriterien aufzeigen, wie Technik am besten zu dienen habe. Sie ist nach Günter Spur das Vermögen zur werterkennenden Einsicht und Deutung des technischen Handelns. Hier beginnt jedoch ein kategoriales und begriffliches Problem sichtbar zu werden.

Es ist sicher sinnvoll, zwischen Rationalität (im Sinne des menschlichen Verstandes) und Vernunft zu unterscheiden. Rationalität allein garantiert noch keine Integrität, weil sie zunächst nur nach der optimalen Ausgestaltung der Zweck-Mittel-Relation technischen, bzw. instrumentellen Handelns fragt.

So sei die Atombombe ein Triumph des menschlichen Verstandes, aber eine Niederlage der menschlichen Vernunft, meinte Max Born¹⁰ und auch Carl Friedrich von Weizsäcker spricht dem methodischen Verfahren der Wissenschaft etwas Mörderisches zu, wenn sie sich ihrer eigenen Fragwürdigkeit nicht mehr klar sei.¹¹ Insofern wäre der Satz bei Günter Spur: „Die technische Vernunft vereint in sich die Idee einer Einheit von Rationalität und Nützlichkeit“¹² weiter auszudifferenzieren: Nützlichkeit allein ist noch keine Dimension der Vernunft und die Rationalität allein ebenfalls nicht. In der Tat – zur Vernunft fehlt eine Theorie von der Zielsetzungen der Wissenschaft,¹³ und dieses wird letztlich durch ihre Wertgebundenheit eine Frage der Ethik in einer technischen Welt. Nützlichkeit wird bei Günter Spur recht emphatisch gefasst – ein auf Nützlichkeit im Sinne einer Zweckerfüllung ausgerichtetes Einsichtsvermögen begleite den permanenten Wandel unserer Technologiekultur.¹⁴ Zwar käme das „Neue“, das durch Zweckrationalität bestimmt sei, an den Kriterien unserer ethischen Wertesysteme nicht vorbei, wie Günter Spur schreibt, aber die Technik des Menschen, die Erkenntnisse verwendet, gehe von der sinnlichen Vorstellungswelt des Verstandes aus.¹⁵

Diese Sichtweise von Technik haben die Technikphilosophie und auch die Ethik in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts als ergänzenswert angesehen, weil sie hier eine begriffliche wie praktische Einbahnstrasse befürchtet haben. Es ist ja nicht nur die Zwecksetzung und das Finden der Mittel aus den Erkenntnissen der Welt, welche die Technik ausmacht, sondern die Zwecksetzung über-

10 Born, M., Mit der Bombe leben. – In: Universitas. (1963)4, S. 338.

11 Weizsäcker, C. F. von, Die Einheit der Natur. München: Hanser 1971. S. 588.

12 Spur, G., Über die technische Vernunft – ein Forschungsansatz. A.a.O., S. 152.

13 wie Picht, G.: Mut zur Utopie – Die großen Zukunftsaufgaben. A.a.O. S. 103 bemerkt.

14 Spur, G., Über die technische Vernunft – ein Forschungsansatz. A.a.O., S. 152.

15 Ebenda.

formt unsere Art und Weise des Erkennens – ein Umstand, der seit Jürgen Habermas' „Erkenntnis und Interesse“ fast zum Gemeinplatz geworden ist.¹⁶ Darüber hinaus aber macht eben nicht nur Not erfinderisch, sondern auch das Streben nach Macht, Lust, Spiel, Gewinn und anderen *humanita*, und wir neigen dazu, unsere Begriffe und unsere Leidenschaften in Übereinstimmung zu bringen.¹⁷ Das bedeutet auch, dass die Art und Weise, wie technologisches Wissen und Erkenntnisse zustande kommen, schon gar nicht von den, diesen Erkenntnisprozess auslösenden, Interessen und Zielsetzungen getrennt werden können.

Es kommt noch ein weiterer Umstand hinzu: Die Verfügbarkeit der Mittel setzt bekanntlich neue Zwecke, und das Vorhandensein von Technik erzeugt einen erheblichen Druck auf unsere Wertesysteme, nach denen sich die Erfindungen und Entwicklungen des Neuen doch orientieren sollte. Erfindungsfähigkeit, innovatives Handlungsvermögen und praktisches Gestalten, wie sie Günter Spur nennt, sind daher eingebettet in Interessen, Werte, und in eine komplexe Dynamik dieser Interessen und Werte, die sich im Laufe der Entwicklungsprozesse einer Technik immer zu verändern pflegen.

Im folgenden sei versucht, diese Wechselwirkung zwischen Vernunft und Rationalität, zwischen einer der Bewertung unterworfenen Nützlichkeit und der Zweck-Mittel-Relation, und zwischen Mittel und Zweck selbst, etwas näher ausdifferenzieren. Dabei stellt sich heraus, dass die Mittel-Zweck-Relation um die Betrachtung der Nebenwirkung erweitert werden muss, und dass auch die Abschätzung der Nebenwirkung Auswirkungen auf die Zielsetzung wie auf die Bewertungssysteme selbst hat. Die Ergebnisse des Verstandes wirken über die Praxis auf die Vernunft zurück.

Die von Jürgen Mittelstraß übernommene Forderung, dass der wissenschaftliche Verstand, der auf daraus resultierender Wahrheit ausgerichtet ist, mit der praktischen Vernunft verbunden werden müsse und von technischen Vernunft bestimmte Innovationsprozesse sich auf der Grundlage einer ethisch-normativen Wertesystems regeln müssten,¹⁸ sind zwar wohlfeil, werden aber weder bei Mittelstraß noch bei Günter Spur wirklich konkretisiert, denn eine solche Anbindung müsste zuerst eine Bestimmung darüber leisten, ob Wertevorstellungen unabhängig vom technologischen Machbaren gewissermaßen als in sich vernünftig

16 Habermas, J., Erkenntnis und Interesse. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1968.

17 „Triebe und Leidenschaften nehmen ihre Richtung nach Begriffen, mit denen über alles geurteilt, nach denen alles bestimmt wird.“ Vgl. Schiller, F., Horen, 8. Stück, Zufällige Erinnerungen eines einsamen Denkers in Briefen an vertraute Freunde. 1. Brief an Ernestine F***, den 21. Februar 1793.

18 Mittelstraß, J., Die Häuser des Wissens – Wissenschaftstheoretische Studien. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1998. S. 88.

tig angesehen werden können¹⁹ oder ob man die, wie vorher vermutet, dynamische Entwicklung solcher Wertesysteme im Diskurs, und zwar in einem permanenten Diskurs, präsent erhalten und „aushalten“ muss. Damit würde man wenigstens die begriffliche Einbahnstraße verlassen, und auch Ethik wäre letzten Endes ein Regulativ dessen, was ohnehin schon gemacht wird. Deshalb wäre auch die Frage fundamentaler zu stellen, was man denn in der Technik vernünftigerweise wollen kann und, im Zusammenhang mit Ethik, wollen darf.

Günter Spur scheint davon auszugehen, dass technologische Innovationen Triebkräfte des ökonomischen Systems unserer Gesellschaft seien, diese durch Können und praktisches Handeln auf wissenschaftliche Forschung basiert wären, und dies so zu einem gesellschaftlichen Fortschritt bis hin über Steigerung des Wirtschaftswachstums und einer positiven Entwicklung des Arbeitsmarktes führen würde.²⁰ Mittlerweise wissen wir aber aus leidvoller wirtschaftsgeschichtlicher und zeitgenössischer Erfahrung, dass diese Zusammenhänge in dieser Reihenfolge zwar durchaus auch existieren mögen, dass es aber Rückkopplungen gibt, so dass man hier schwerlich davon reden kann, ob zuerst die Henne oder das Ei, d.h. zuerst die Innovation oder die ansteigende Prosperität, da war. Zwar korrelieren wirtschaftsgeschichtlich vermehrte Innovationstätigkeiten mit Phasen der Prosperität,²¹ man kann es aber auch so deuten, dass Innovationen dann besser möglich sind, wenn die entsprechenden Mittel in Phasen dieser Prosperität eher verfügbar sind als sonst. Auch muss eine wachsende Wirtschaft nicht zwangsläufig zu einer Verbesserung der Arbeitsmarktsituation führen; zumindest gilt dies dann nicht, wenn fast alle Produktivitätszuwächse und Gewinne zur Investitionen in arbeitsersetzende Technologien verwendet werden. Dies scheint aber weltwirtschaftlich überwiegend der Fall zu sein.

Auch ist es heute nicht mehr selbstverständlich, dass das Neue Arbeit schafft,²² es kann sie im Endeffekt reduzieren, wenn, wie durch neue Technologien durchgehend zu beobachten, mehr wenig qualifizierte Jobs verloren gehen, als neue, hochqualifizierte geschaffen werden. Wenn wir also das Neue produzieren wollen, um Arbeit zu schaffen, müssen wir, wie Günter Spur an anderer Stelle völlig richtig fordert immer kritisch nach der tatsächlichen Nützlichkeit für alle Betroffenen zu fragen und das Spannungsfeld auszubalancieren versuchen, das zwischen den „arbeitsmindernden Produktionssysteme“ und „solchen, die durch arbeitsintensive Wertschöpfung gekennzeichnet sind“²³ besteht. So ist die Setzung von Günter Spur

19 Die wäre eine typische Position der Ethik von Immanuel Kant.

20 Spur, G., Über die technische Vernunft – ein Forschungsansatz. A.a.O., S. 153.

21 Was N. Kondratijeff dazu verführt hat, Zyklen zu postulieren, die aber sehr umstritten sind, ebenso wie die Marxsche Theorie der zyklischen Krisen.

22 Spur, G., Über die technische Vernunft – ein Forschungsansatz. A.a.O., S. 155.

„Technisches Handeln ist eine gemeinnützige Tätigkeit, deren Vernünftigkeit sich über individuell auch dadurch ausdrückt, dass eine kooperative Verantwortlichkeit gestaltend mitwirkt“

sehr ernst zu nehmen.²⁴ An dieser Stelle soll nun auf die Frage der Integrität eingegangen werden. Um genauer zu sehen, wo die Einfallstore für eine mögliche Verletzung einer solchen Integrität angelagert sind, sei kurz skizziert, wie man die Ziel-Mittel-Relation, die Nebenwirkung der Anwendung der Ziel-Mittel-Relation sowie die Probabilisierung von Verantwortung unter der von Günter Spur aufgestellten Forderung nach Werteorientierung und praktischer Vernunft begrifflich zusammenführen kann.

3. *Technikwissenschaft und technisches Wissen*

In den Bemühungen, eine Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften zu entwerfen, ist die Frage nach den Spezifika des technischen Wissens entscheidend und inwiefern es sich einerseits vom handwerklichen und Alltagswissen und andererseits vom natur- und sozialwissenschaftlichen Wissen unterscheidet. Eine mögliche Antwort auf diese Frage berührt immer auch die Frage nach dem Gewissheitsgrad des so gewonnen Wissens und damit auch nach den Fragen der kategorialen Bestimmungen, welche ein höheres Maß an Gewissheit zu konstatieren erlauben als beispielsweise beim Alltagswissen. Die Frage nach – immer nur gradueller – Gewissheit kann dann unmittelbar verknüpft werden mit der Frage nach der Vernünftigkeit dieser Kriterien, nach der methodischen Absicherung und nach der Integrität der jeweiligen Behauptungsakte solcher Grade an Gewissheit. Dem schließt sich selbststrebend dann die Frage nach dem Vertrauen in solche Behauptungsakte an.

Man kann durchaus anhand der Faustregel des technisch-instrumentellen Handelns (Pragmatischer Syllogismus):²⁵

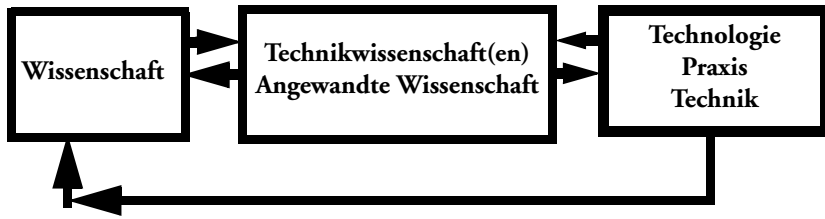
Wenn $A \rightarrow B$, dann versuche B per A,

unterschiedliche Wissensarten festmachen. Die meist kausale, als Implikation geschriebene „Wenn A, dann B“ Relation enthält das theoretische Wissen, die Regel „Versuche B per A“ das praktische Wissen, das auch den Kern des technischen Wissens ausmacht. Dass man überhaupt von Kausalrelationen zu praktischem Wissen gelangen kann, also das, was man die „Anwendbarkeit von Wissen“ nen-

23 Ebenda.

24 Ebenda.

25 Bunge, M., *Scientific Research II – The Search for Truth*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1967. Kap. 11. Eine ausführliche Analyse in Kornwachs, K., *Die Struktur technologischen Wissens – Analytische Studien zu einer Wissenschaftstheorie der Technik*. Münster, London: Lit. (Im Druck).

Tabelle 1: *Struktur technischen Wissens, kontrastiert mit wissenschaftlichem Wissen*

Logische Form	A → B	B per A	A
Kriterien	Wahrheit	Effektivität	Effizienz
Elemente der Theorie	(Natur-)Gesetze	Regeln	Durchführung (Handlung)
Gewinnen neuer Erkenntnisse	Beobachtung Experiment Berechnen Test Simulation	Beobachten Bau Modellbau
Prognosen	deduktiv	abduktiv Funktionsvermutung	fakultativ (Fähigkeit)
Typen von Aussagen	deskriptiv	normativ	normativ - possibilistisch
Struktur des Wissens	Explizite Erklärung Ursach-Wirkungs-Relation	Explizite Zweck-Mittel-Relation	Explizit: Richtlinien, Normen, Leistungsheft, Protokoll Implizit: Fähigkeit, Können

nen könnte, ist selbst ein Wissen, das wir an dieser Stelle „pragmatisches Wissen“ nennen wollen. Die kategoriale Unterscheidung zwischen wissenschaftlichem Wissen, Wissen der Anwendung und dem praktischen Wissen zeigt Tabelle 1.

Die Pfeile oberhalb der Tabelle 1 verweisen darauf, dass Technikwissenschaften und Technologie selbst als Praxis (in Sinne von Können) nicht allein und ausschließlich von der Wissenschaft und ihren Erkenntnissen abhängen – die Pfeile deuten an, dass eben auch Fragestellungen der Technikwissenschaften und der Technologie selbst Anregungen und Motor wissenschaftlicher Tätigkeit sein kön-

nen – schließlich ist Technik bekanntlich älter als die Wissenschaft, die ihren methodischen Aufstieg erst im 17. Jahrhundert hatte. Gleichwohl hilft Wissenschaft nicht nur, neue technische Erkenntnisse vorzubereiten, sondern auch, bereits vorhandene, auch erfolgreich angewandte, technische Kenntnisse nachträglich zu erklären und zu begründen. Dies trägt zur Erhöhung der Gewissheit solchen Wissens bei. Dennoch muss man unterscheiden zwischen den Wissensarten, wie sie in den drei Rubriken angedeutet sind.

In der Wissenschaft ist die logische Form der Aussagen, mit denen wir es zu tun haben, die Implikation, der „Wenn-dann-Satz“. Das Kriterium hierfür ist die Wahrheit, die Theorie besteht aus miteinander verknüpfbaren (Natur-)Gesetzen. Die Gewinnung neuer Erkenntnisse geschieht durch Beobachtung, durch das Experiment und durch die Prognose von Eigenschaften, die meist aufgrund der Theorie berechnet werden kann. Sie ist die Grundlage auch für die Erkenntnisse durch Simulation und Visualisierung, die in den Naturwissenschaften zum Teil das Experiment unterstützt und zunehmend ersetzt. Die Gewinnung dieser Erkenntnisse geschieht letztlich deduktiv, also aus der Ableitung und damit Erklärung eines einzelnen Phänomens aus einem allgemeinen (Natur-)Gesetz. Die Aussagen in der Wissenschaft sind im Kern ihrer Theorie deskriptiv, beschrieben also, was ist, und nicht, was sein soll. Dies hat zur Vermutung geführt, dass Wissenschaft wertfrei sei, was aber in der Diskussion des 20. Jahrhunderts längst bestritten und widerlegt worden ist.²⁶ Die Struktur des wissenschaftlichen Wissens ist charakterisiert durch explizierte Erklärungen (deduktiv-nomologisch) und der hypostasierten Ursache-Wirkungsrelation.

In der angewandten Wissenschaft, wie sich die Technikwissenschaften verstehen, ist die vorherrschende Aussagenform die technologische Regel „B per A“. Sie ist keine Implikation, sondern fordert auf, A zu tun, wenn B erreicht werden soll. Ihre erfolgreiche Anwendung ist bekanntlich auch ohne die dazu gehörige naturwissenschaftliche Kenntnisse möglich. Eine technologische Regel wird nach dem Kriterium der Effektivität, nicht nach der Wahrheit bemessen. Eine technologische Theorie besteht demnach aus miteinander verknüpfbaren Regeln. Das Gewinnen neuer Erkenntnisse in der Technik geschieht durch das Beobachten von schon bestehenden Artefakten und dem Versuch, neue zu bauen und ihre Funktionen zu bestimmen. Dies geschieht durch Test und Simulation (als Test im Virtuellen). Voraussagen, welche technische Funktionen ein Gerät zu welchem Grad im Zusammenhang mit seiner Verwendungsweise und der situativen Einbettung erfüllen wird, sind deduktiv nicht möglich, sondern geschehen meist durch die Abduktion.²⁷ Sie stellen

26 Einen neueren Überblick gibt Fischbeck, H.-J. / Schmidt, J. C. (Hrsg.), Wertorientierte Wissenschaft. Perspektiven für eine Erneuerung der Aufklärung. Berlin: Sigma 2002.

Funktionsvermutungen dar, die getestet werden müssen. Der Typus von Aussagen ist normativ, da angestrebte Zwecke und Ziel enthalten sind. Die Struktur des Wissens ist nicht mehr nach Kausalrelationen, sondern nach der Zweck-Mittel-Relation aufgebaut, sie ist aber in ihrer Regelmäßigkeit immer noch explizit.

Die Praxis der Technik wird durch Handlungen beschrieben. Diese können zeitlich und räumlich als Elemente miteinander verknüpft werden und stellen dann Handlungsstränge oder -ketten, letztlich wieder Handlungen dar. Handlungen werden an ihrer Effizienz gemessen, also dem Nutzen im Verhältnis zum zeitlichen und/oder energetischen Aufwand. Dieses Verhältnis ist das entscheidende Kriterium, das aber alles andere als objektiv ist. Die Elemente des Wissens sind hier die Beschreibungen der Durchführung von Handlungen. Das Gewinnen neuer Erkenntnisse hingegen geschieht nicht nur durch Beobachten von Handlungen in Durchführung, sondern ebenfalls durch den Bau und das Benutzen von Modellen, mit und in denen probegehandelt werden kann. Prognosen können nur über die möglichen Folgen von Handlungen angestellt werden oder darüber, ob überhaupt ein Subjekt in der Lage ist, eine gewisse technische Handlung durchführen zu können. Daher sind diese Prognosen weder deduktiv noch abduktiv, sondern fakultativ.²⁸ Der Typus der Aussagen ist normativ-possibilistisch, d.h. er verknüpft Forderungen mit Möglichkeiten, die Struktur des Wissens ist gemischt: Explizit, wenn sie in Form von Richtlinien, Normen, Leistungsheften und Protokollen erscheint: implizit, wenn es um Können und Fähigkeiten geht, die das fähige Subjekt selbst nicht explizit beschreiben kann.

Im Idealfalle handelt ein Subjekt technisch nach dem pragmatischen Syllogismus „Wenn $A \rightarrow B$, dann versuche B per A“. Im Idealfall hat die Handlung A die Wirkung B. Im Normalfall, sprich im richtigen Leben, hat eine Handlung A jedoch die Wirkung B nur zu einem gewissen Grad und zusätzlich einige Nebenwirkungen. Kurz: A ruft $x\%(B) + \text{Nebenwirkung B}'$ hervor. Der pragmatische Syllogismus „Wenn $A \rightarrow B$, versuche B per A“ ist also nicht mehr ohne weiteres anwendbar, sondern müsste erweitert werden um:

- 27 Diese hat im Gegensatz zur Deduktion als modus ponens (wenn (wenn $[\forall x A(x) \rightarrow B(x) \wedge A(a)]$, dann $B(a)$) die Form (wenn $[\forall x A(x) \rightarrow B(x) \wedge B(a)]$, dann $A(a)$) und ist kein zugelassenes Theorem in Kalkülen, die auf der zweiwertigen Aussagenlogik aufbauen. Es wird nur zulässig, wenn man es in der Fuzzy Logik interpretiert: (wenn $[\forall x A(x) \rightarrow_{\mu} B(x) \wedge B_{\nu}(a)]$, dann $A_{\lambda}(a)$), d.h. wenn aus A zu einem gewissen Grade μ die Eigenschaft B folgt und der Gegenstand hat zu einem gewissen Grade ν die Eigenschaft B, kann man auf das graduelle Zutreffen vom Maß λ der Eigenschaft A für a schließen. Dieses Maß λ kann aus den Fuzzy Maßen μ und ν berechnet werden; vgl. Gottwald, S., *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic*. Wiesbaden: Vieweg 1993.
- 28 Diese Schlussform, die ich hier fakultativ nennen möchte, lautet: Wenn ein Subjekt P alle Bedingungen erfüllt, A tun zu können, um B zu erreichen, und B wird von diesem Subjekt P gewünscht, dann ist P auch fähig, A zu tun. Kurz: Wille + Können = Fähigkeit.

Tabelle 2: *Schema zur Klassifikation von Nebeneffekten*

	Intendiert	Nicht intendiert	
Nebenwirkungen B'		Vorhersehbar	Nicht Vorhersehbar
Erwünscht	Ko-Funktionen, „Over-Engineering“, Markteffekte	Synergien	Positive Überraschung, „Entdeckung“
Nicht erwünscht	„crimen“	Slippery Slope Argument	Technology Assessment /Evaluation

„Wenn $A \rightarrow B$, versuche B per A nur dann, wenn x% (B) ausreichend ist und A nur solche absehbaren Nebenwirkungen B' auslöst, die akzeptabel, reduzierbar bis behebbar oder kompensierbar sind“.

Die Tabelle 2 gibt eine Klassifikation von Nebenwirkungen. Sicher gibt es erwünschte und vorhersehbare Nebeneffekte, die auch intendiert sind, die „Zweifliegen-mit-einer-Klappe-Technologie“, die im Extremfall eben zum bekannten Overengineering führt. Auch Mitnahmeeffekte bei Marktgeschehen gehören hierher und werden in gewisser Weise mit eingeplant.²⁹ Intendierte, aber allgemein nicht erwünschte Nebeneffekte sind nur als bewusst angesteuerte oder billigend in Kauf genommene Schädigungen anzusehen und geben Anlass, Verbrechen und Vergehen zu vermuten. Nichtintendierte Nebeneffekte sind kategorial zunächst jene, die man gar nicht vorausgesehen hat oder nicht voraussehen konnte (z. B. DDT, FCKW, u. a.) und sie können positive Überraschungen darstellen oder stellen mögliche, aber nicht vorausschaubare, nur im Rahmen von möglichen Entwicklungspfaden diskutierbare Schädigungen dar – der klassische Bereich für Technikfolgenabschätzung mit all den bekannten methodischen Problemen. Bei eher vorausschaubaren Effekten kann man, wenn sie erwünscht sind, von Synergien sprechen, auch wenn sie zunächst nicht intendiert waren, bei nicht erwünschten und deshalb nicht intendierten Effekten wird man, wenn sie voraussehbar sind, diskutieren müssen, welchen „Preis“ man zu zahlen bereit ist, was

29 Vgl. auch Spur, G., Technologische Innovationen – Ingenieure in der Verantwortung für das Neue. – In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb. 98 (2003) 3, S. 70 – 71.

man den Betroffenen zumuten darf und ab wann man den Bereich der Dammbruchargumente (*Slippery Slope*) erreicht. Dass die Übergänge gleitend sind und ein Einfallstor für die Verletzung integrier Argumentation darstellen, ist leicht vorstellbar. Das im nächsten Abschnitt genannte Beispiel der Grenzwerte zeigt dies deutlich – die Integrität steckt im Detail.

4. *Die Dosis macht's – die Sache mit den Grenzwerten*

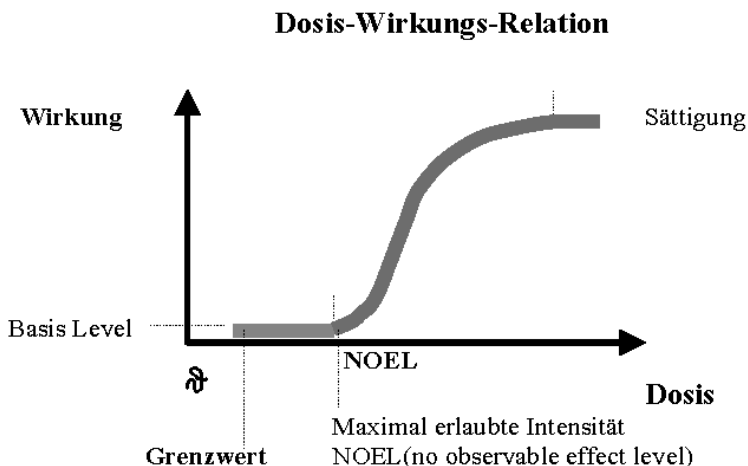
All ding sind gift, und nichts ohn gift. Allein die gabe macht, daß ein ding gift ist. Aulus Theophrastus, Bombast von Hohenheim, gen. Paracelsus (1493-1541)

Die im Kopfsatz von Paracelsus genannte Überzeugung ist in der Diskussion um mögliche Schädigungen von Nebenwirkungen technischen Handelns sehr populär geworden und hat zum Konzept von Grenz- oder Schwellwerten geführt. Jedoch kann diese Sicht sehr irreführend sein. Man muss sich klar machen, auf was sich ein Grenzwert bezieht – auf eine Schädigung, die *ante factum* begrenzt, reduziert oder eliminiert werden kann oder die *post factum* behoben oder kompensiert werden muss.³⁰ Schäden können in der Regel durch die einfache Dosis-Wirkungsrelation³¹ nicht vorausgesagt werden. Hierbei wird der Grenzwert h auf 10% des Werts der schädigenden Größe definiert, bei dem kein nachweisbarer Effekt mehr zu erwarten ist (no observable effect level = NOEL). Dies ist jedoch nur sinnvoll für Prozesse, die direkte Wirkungen erzeugen, jedoch nicht für kumulative Effekte wie bei Strahlung oder auch bei Lärm. Schwellwerte werden bei 10 Prozent – 25 Prozent der Werte festgelegt, die den Beginn eines gefährlichen Einflusses markieren (NOEL in Abbildung 1). Wer jedoch legt fest, was wirklich gefährlich ist und welche Wirkung für jedermann schädigend ist? So sahen sich Wissenschaftler noch Anfang der 90er Jahre gezwungen, in der Diskussion darauf hinzuweisen, dass „durch die Grenzwertfestlegung ... im allgemeinen nur die Wahrscheinlichkeit einer Strahlenschädigung begrenzt und nicht ihr Eintreten an sich verhindert werden kann“.³²

30 Vgl. Compe, O. C., Von der Risikologie zum Sicherheitskonzept. – In: Symposium – Aktuelle Tendenzen in der Risikoforschung. Disziplinäre Ansätze – interdisziplinäre Perspektiven. Dokumentation. Hrsg. v. G. Banse u. G. Bechmann. Cottbus/Karlsruhe November 1994. S. 33.

31 Vgl. die Verwendung in den Arbeitswissenschaften zum Beispiel in Luczak, H., Arbeitswissenschaft. 2. Auflage Berlin: Springer 1993/1998 oder in der Ökologie, zum Beispiel Reichl, F.-X. (Hrsg.): Taschenatlas der Umwelt. Stuttgart: Thieme 2000.

Abbildung 1: *Dosis-Wirkungs-Relation (schematisch). Der Grenz- oder Schwellwert h wird gewöhnlich definiert als 10 Prozent des Wertes, ab dem sich kein nachweisbarer Effekt mehr zeigt (NOEL).*



Eine fast alle Teilen der Bevölkerung betreffende Nebenwirkung der Verkehrstechnik ist der Lärm – sei es im Individualverkehr bei Anwohnern der Autobahn oder dem öffentlichen Verkehr (Zugstrecken, Flugplätze etc.).³³ Bei Lärm beispielsweise hat man nun andere Bedingungen, als sie durch die Dosis-Wirkungs-Relation beschrieben werden können. Es bleibt fraglich mit welchem Maßstab der verursachende Effekt gemessen werden kann. Die Formel des Paracelsus (siehe obiges Eingangszitat) ist gerade hier vielfach missverstanden und auch zuweilen missbraucht worden. Denn wenn es keine sinnvolle Definition von Grenz- und Schwellwerten für die Beeinträchtigung einer Wirkungsgröße über die Zeit (also wie lange) gibt, ist der Begriff des Grenzwertes als Grenze irreführend. Wie D. Wurzel gezeigt hat, ist die Dosis nur dann ein sinnvoller Wert einer schädigenden Größe, wenn es den Betrag des in ein definiertes Volumen eintretenden schädigenden Stoffes pro Zeiteinheit ausdrückt.³⁴ Diese Art von Größe ist aber beispielsweise keine prädiktive Variable für die Wirkung von Schall auf den Or-

32 Luczak, H., Arbeitswissenschaft. A. a. O., S. 347.

33 Die Unerwünschtheit muss allerdings differenziert werden; vgl. Kornwachs, K., Philosophical Aspects of Noise. – In: Gonzales, J. (ed.): Environmental Noise – Main Focus: Aircraft Noise. Graue Reihe der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen, Nr. 36 Bad Neuenahr, March 2004, S. 10 – 32.

ganismus, da sie für einen Einfluss, der in Begriffen der Energie ausdrückbar ist, nicht zutrifft.³⁵ Deshalb sollte die Dosis-Wirkungsrelation durch einen akkumulierten Wert für die Einwirkung, gemessen in Intensitäten oder reziprok logarithmischen Beziehungen als ein relatives Maß (wie Dezibel in der Elektroakustik), ersetzt werden. Dann allerdings sind wir wieder mit dem Problem der maximal erlaubten oder akzeptierbaren Größenordnung im Rahmen einer akzeptierbaren Zeitdauer konfrontiert. Deshalb wäre dann die Variable, in der der Grenzwert ausgedrückt wird, zweidimensional.

Es ist wohl bekannt, dass das, was als Gesundheitsschädigung gilt, von den entsprechenden und akzeptierten Definitionen von Gesundheit abhängt, seien diese kultureller, soziologischer, ökologischer oder wirtschaftlicher Art.³⁶ Dasselbe mag für die Beeinträchtigung unseres mentalen Systems gelten – was schon als Beeinträchtigung der geistigen Gesundheit angesehen wird, hängt davon ab, was wir als geistig normal ansehen. Deshalb sind auch die subjektiven Kriterien für Belästigung und Beeinträchtigung höchst unterschiedlich.

Sind die schädigenden Wirkungen beispielsweise des Lärms kumulativ, hat dies zwei Konsequenzen: Dann gibt es zum einen keine vernünftige Definitionsmöglichkeit eines Grenzwertes. Zum andern ist das persönliche, subjektive Befinden, sich wohl zu fühlen oder belästigt zu werden, oftmals nicht mit einer Beeinträchtigung der Gesundheit über eine lange Zeitdauer korreliert. Die Situation ist analog zur Strahlenexposition, der körperlichen Absorption von radioaktiven, karzinogenen oder mutationsauslösenden Stoffen, wie auch der ständigen Beanspruchung und Belastung zum Beispiel durch bürokratische Strukturen oder andere Stressoren.

Grenzwerte werden eingeführt, um Risiken zu reduzieren, aber wenn man über sie kommuniziert, kann man einen gewissen normativen Druck spüren.³⁷ Man könnte deshalb den Verdacht haben, dass Grenzwerte nicht nur das Ergebnis intensiver und sorgfältiger Messungen von Intensitäten und Wirkungen darstellen – unter der Voraussetzung, dass die Bedingungen gelten, unter denen die

34 Wurzel, D., Technical Development in the Field of Noise Reduction in Aircraft. – In: Gonzales, J. (ed.): Environmental Noise – Main Focus: Aircraft Noise. Graue Reihe der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen, Nr. 36 Bad Neuenahr, March 2004.

35 Zum Beispiel durch Amplituden (wie Luftdruck) oder berechneten Intensitäten (Amplitudenquadrate) über die Zeit (=Energie).

36 Vgl. die Definition durch die Weltgesundheitsorganisation im Jahr 1948. Eine gute Untersuchung über die unterschiedlichen Begriffe von Gesundheit und Krankheit in Literatur, Philosophie und Wissenschaft leistet Röscheisen-Hellkamp, B., Die Verborgeneheit des Unzerstörbaren. Ein anthropologischer Versuch über Krankheit und Gesundheit. Masch. Diss (PhD Thesis), Institut für Philosophie, Pädagogik und Psychologie, Universität Stuttgart 2000. Münster: Lit r 2003.

Dosis-Wirkungs-Relation valide ist, sondern dass sie eben auch das Ergebnis erstens der Entscheidung sind, dass die Dosis-Wirkungs-Relation gelten soll, und zweitens Ergebnis der Definition sind, was unter der Nachweisbarkeitsgrenze liegen soll und drittens was überhaupt als Belästigung oder Schädigung gelten soll. Sieht man sich die Diskussion um den Elektrosmog und die sogenannte Elektrosensitivität an, dann bekommt man einen Eindruck, an welchen Stellen unseres technischen Diskurses technischer Verstand und subjektives Empfinden nicht mehr zur Deckung gebracht werden können, weil weder die Technik noch die Betroffenen zur Vernunft gekommen sind.

Damit können wir die Hypothese aufstellen: Die Definitionen von Grenzwerten und Risiken sind zwangsläufig eine Frage interessegeleiteter Wahrnehmungen. Das bedeutet, dass jede Definition von Grenzwerten mit potentiell konfligierenden Interessen und interessegeleiteten Erfahrungen befrachtet ist. So gibt es ökonomische Interessen bei der Gestaltung des Individualverkehrs oder bei der möglichst extensiven Nutzung von Flugzeugen. Ohne diese durchaus legitimen Interessen wäre Güter- und Personentransport weltweit nicht denkbar. Dies ist nahezu trivial. Andererseits sind Zweifel daran geäußert worden, ob die ausgedehnten touristischen Flugaktivitäten, die zu einem erheblichen Teil zu den Flugbewegungen überhaupt (gerade auch nachts) beitragen, wirklich zu diesem Ausmaß notwendig sind.

Dies wirft das Problem auf, ob man zwischen den falschen und wahren Bedürfnissen (wie Marx sie nannte) unterscheiden kann. Diese Frage kann man hier nicht beantworten und es ist schwierig, einen vernünftigen und öffentlichen Diskurs über diese Probleme zu führen. Somit haben wir die nicht hinterfragte Tatsache, dass der Flugverkehr in den kommenden Jahren enorm zunehmen wird und wir die ökonomischen Interessen auch hier mit den ökologischen Interessen ausbalancieren müssen.

Das schädigende Potential des permanenten Lärms ist unbestritten. Es ist nicht so sehr die Intensität eines einzelnen Schallereignisses, sondern die anhaltende Dauer einer bestimmten Höhe ständigen Lärms, wobei der schädigende Effekt von der Frequenzverteilung des Lärms abhängt. All diese komplexeren Zusammenhänge werden bei der Einführung eines Schwellwertes nicht mehr berücksichtigt, schon gar nicht werden sie in der politischen Diskussion um Schwellwerte in Erwägung gezogen.

37 Vgl. Banse, G., Risiko – Technik – Technisches Handeln – eine Bestandsaufnahme. Kernforschungszentrum Karlsruhe, Report Kfk 5152, März 1993; Banse, G. (Hrsg.): Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität – von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit. Berlin: Edition sigma 1996.

5. Die Gefährdung der Integrität

Im folgenden wollen wir zeigen, welche Mechanismen verwendet werden, um Ursache Wirkungs-Zusammenhänge zu kommunizieren, wenn unterschiedliche Interessen im Spiel sind. Hier ist in der Tat ein Verlust von Integrität festzustellen, der von den an der Diskussion Beteiligten zum Teil gar nicht bemerkt wird, wie das im folgende geschilderte Verfahren so verbreitet ist, dass es für ein wissenschaftliches Vorgehen gehalten wird.³⁸ In Wirklichkeit stellt es aber einen argumentativen Trick dar.

Der erste Trick besteht in der Einführung eines Schwellwerts überhaupt. Gegeben sei der zeitliche Verlauf einer schädigenden Intensität oder einer Konzentration von Stoffen (in Abbildung 2a, links). Ist der schädigende Effekt kumulativ, was wir als das zeitliche Integral über die Kurve ausdrücken können, dann ist die Konsequenz, auch wenn der Effekt eine gewisse Abklingcharakteristik nach dem eintretenden Ereignis haben mag, die Dosis so gering wie möglich zu halten oder den Einfluss ganz zu eliminieren – Nullemission als Forderung. Ist dies nicht möglich, weil bestimmte Interessen dem entgegenstehen, werden Schwellwerte eingeführt (vgl. Abbildung 2.1 rechts). Das Ergebnis einer solchen Einführung ist leicht zu sehen: Wir stellen plötzlich eine Reduktion der geschätzten Höhe des Schadens fest, da der Schaden entsprechend der Fläche unter der Kurve des Effekts abgeschätzt wird, und damit die Kosten für Reduktion, Begrenzung oder Elimination wie für Kompensation (s.o) reduziert. Dies erlaubt, mit Hilfe des behaupteten Schwellwertverhaltens und einem angenommenen Abklingen des Effekts kurz nach dem Eintreten weitaus geringere Kosten als beim kumulativen Effekt anzusetzen. Die Frage bleibt jedoch, wie man den aktuellen Grenzwert rechtfertigt und in der Höhe festlegt.

Es geht also darum, die nominelle Verringerung des Risikos, üblicherweise definiert nach $R = (\text{Schadenshöhe} \cdot \text{Eintrittswahrscheinlichkeit})$ durch zwei Verfahren zu erreichen, die zwar seriös erscheinen, aber im Detail in der Tat eben nicht integer sind. Der erste Schritt besteht darin, einen allgemeinen Denkfehler bei der Anwendung der Dosis-Wirkungs-Beziehung bewusst oder unbewusst nicht zu vermeiden. Man verringert die geschätzte Höhe des Schadens in der Risikoformel, indem man überhaupt Grenzwertverhalten unterstellt und dann Grenzwerte einführt.

Der zweite Schritt besteht dann in der Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit des Übertretens eines Grenzwerts durch leichtes Erhöhen des Grenzwertes. Den Effekt kann man in Abbildung 2.2 von links nach rechts schematisch sehen.

38 Beispiele dafür diskutiert auch Fischer, K., Wahrheit, Konsens und Macht. – In diesem Jahrbuch, S. 12f. und S. 43 ff.

Abbildung 2.1: *Wie man eine kumulative Wirkung in ein Grenzwertverhalten konvertiert.*

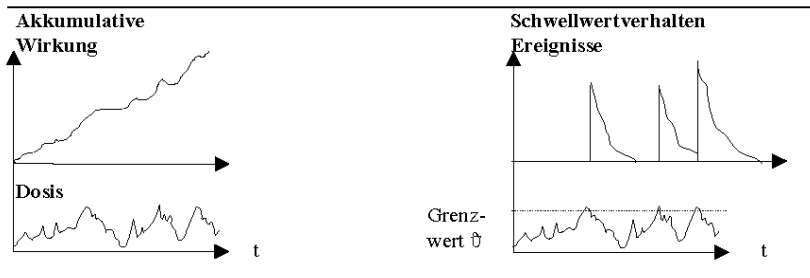
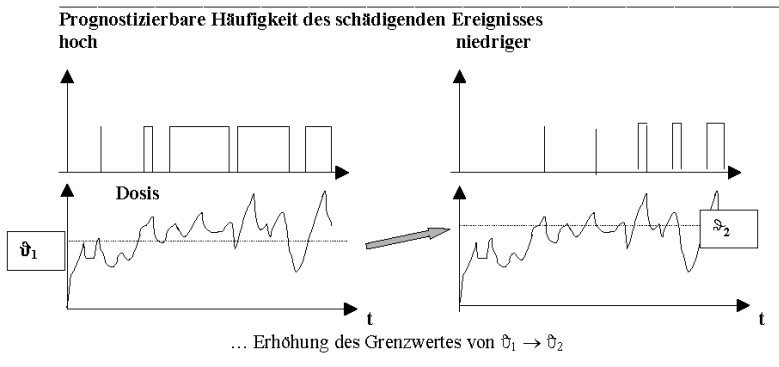


Abbildung 2.2: *So verringert man die Häufigkeit schädigender Ereignisse.*



Man sieht leicht, wie die absehbare Häufigkeit von belastenden oder schädigenden Ereignissen beträchtlich durch eine geringe Variation (Erhöhung) des Schwellwertes niedriger wird. Die Wirkung hängt natürlich von der Dynamik der Dosierung resp. der Intensität des Verlaufs des auslösenden Prozesses ab.

Die erwähnten Vorgehensweisen finden sich auf der Ebene der Bewertung wie der Vorhersage möglichen Schädigungen zum Beispiel im Laufe von langwierigen Gutachterverfahren, Anhörungen, öffentlichen Diskussionen und auch bei Projekten der Technikfolgenabschätzung. Andererseits zeigt Abbildung 2.2 auch, was geschieht, wenn man die Dosis oder Intensität verringern würde, indem man den erzeugenden Prozess selbst in Angriff nimmt.³⁹ Entweder verläuft die Dynamik dann so, dass die Anzahl der Spitzenwerte, die die Schwelle überschreiten, reduziert wird oder das Grundniveau wird so abgesenkt, dass die Häufigkeit der

Überschreitung des Schwellwertes reduziert wird. Deshalb ist es ein Unterschied, ob man über Grenzwerte diskutiert oder über Maßnahmen, die an dem erzeugenden Prozess selbst praktisch wirksam werden.

Philosophisch hartnäckig könnte man danach fragen, wer Grenzwerte einführt und sie zuweilen anhebt. Grenz- und Schwellwerte sind nichts Objektives, sondern präskriptiv, also mit normativer Kraft versehen. Behörden und entsprechende Institutionen, die selbstredend bestes wissenschaftliches Wissen und modernste verfügbare Messtechnologie nach besten Wissen und Gewissen verwenden, legen sie fest im Verlauf von teils komplizierten Verhandlungen und Prozeduren, an denen interessierte Seiten beteiligt sind, meist die Anbieter einer Technologie und Vertreter der Verbraucherseite.

Deshalb kann man auch eine zweite These wagen: Die Definitionsgrenze dessen, was für den Menschen als schädigend gilt, ist eine durch gesellschaftlich bestimmte Prozesse festgelegte, also diskursive Größe.

Für diese These gibt es eine Reihe von Stützen: Wenn wir Technik, sei sie neue oder bessere, einschließlich ihrer organisatorischen Hülle gestalten, dann erzeugen wir immer einen Überhang oder Abfall an Material und Energie (Strahlung, Hitze, Lärm etc.). Der Grund ist einfach – weil es keine Maschine oder technologisch kontrollierbaren Prozess mit einer Effizienz von 100 Prozent gibt. Die notwendige Beschränkung, Reduzierung, Elimination oder Kompensation dieser unvermeidlichen Nebeneffekte bedeutet immer aber auch die Verminderung der Wahrscheinlichkeit von kurzfristigen Gewinnsituationen für Betreiber und Verwender von Technik. Die Versuchung ist immer groß, diese Kosten hin zum Verwender zu schieben. Dies gilt natürlich um so mehr, wenn die Kosten für Risiko- und Schadenkontrolle in die Volkswirtschaft externalisiert werden können.⁴⁰ Wird diese Externalisierung nicht mehr länger akzeptiert, dann kann man beobachten, wie sich ein psychologischer bis politischer Druck durch Öffentlichkeitskampagnen dahingehend aufbaut, doch die Werte, die noch hingegenommen werden sollen, zu erhöhen. Hierzu gibt es ein ganzes Arsenal von Ideologismen und Slogans, vom „*Song of Progress*“, von der autochtonen Entwicklung technischer Systeme, vom Risiko, dass man mit jeder Alltags-technologie doch auch eingehe bis hin zum sogenannten „Sachzwang“.

Durch die Verkündung „geltender“ Grenzwerte definiert unsere Gesellschaft, was im Durchschnitt als akzeptabel zu gelten habe. Dies erzeugt neue Belastungen und Beanspruchungen. „Geltende Werte“ heißt hier, dass jedermann dies zu akzep-

39 Bei Fluglärm siehe zum Beispiel Wurzel, D., *Technical Development in the Field of Noise Reduction in Aircraft*. A.a.O.

40 Vgl. *Risikante Technologien: Reflexion und Regulation – Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung*. Hrsg. v. W. Krohn u. G. Krücken. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1993-1998.

tieren habe, sofern er Wissenschaft und Vernunft als Begründung akzeptiere. Es wird jedoch nicht gesagt, was in einer konkreten Situation das Vernünftige wäre.

6. *Schlussbemerkung*

Die Erweiterung des Technikbegriffs durch Günter Ropohl⁴¹ und andere, die davon ausgeht, dass Technik nicht allein durch das Gerät oder das Artefakt verstanden werden kann, sondern zur Technik die Herstellung, die Verwendungsweise bis hin zur Entsorgung gehören, und die Einsicht, dass Technik nur in ihrer organisatorischen Hülle (mit all den notwendigen Ko-systemen) in Funktion gehalten werden kann, hat den Weg frei gemacht für die Erkenntnis, dass wirtschaftliche und kulturelle Rahmenbedingungen ebenso in den Reflektionsrahmen der technischen Vernunft mit einbezogen werden müssen, wie ethische und politische Erwägungen. Damit ist Technik Gegenstand einer erheblich zu erweiternden interdisziplinären Technikwissenschaft, die zum Beispiel zeigen kann, wo ethische Standards in der Diskussion um Grenzwerte verletzt werden, auch wenn die Beteiligten sich keiner Verletzung bewusst sind.

Technische Optimierung ist in der Tat eine Frage der Rationalität⁴², aber nicht eine Frage der Vernunft, denn diese zielt nach der Begründung nicht nur der Optimalisierungskriterien, sondern auch nach dem Ziel der Optimierung. Die Handlungszwänge der Globalisierung, wie sie immer wieder beschworen werden, sind keine Zwänge, sie sind Konsequenzen politisch gewollter Veränderungen, denen sich die Technik in gewisser Weise anzuschmiegen geneigt ist. Damit müsste die Technik aber die Rationalität oder Irrationalität der Politik annehmen, wenn sie sich nur als Dienerin der Verhältnisse begreifen würde. Indem technische Vernunft reflektiert, wem sie dienen will und kann, setzt sie auch Ziele und wird damit, über die Technik im eingeschränkten Sinne hinaus zur Technik im erweiterten Sinne: Zur Vernunft gekommene Gestaltungswissenschaft und -praxis. Damit ist sie eminent politisch.

41 Vgl. zum Beispiel Ropohl, G., *Technologische Aufklärung. Beiträge zur Technikphilosophie*. Frankfurt 1991; Ropohl, G., *Wie die Technik zur Vernunft kommt – Beiträge zum Paradigmenwechsel in der Technikwissenschaften*. Amsterdam: Verlag G+B Fakultas 1998.

42 Spur, G., *Über die technische Vernunft – ein Forschungsansatz*. A.a.O., S. 155.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Klaus Fischer
Heinrich Parthey (Hrsg.)

**Gesellschaftliche Integrität
der Forschung**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2005

Sonderdruck

Mit Beiträgen von:

Jens Clausen • Klaus Fischer

Klaus Fuchs-Kittowski • Klaus Kormwachs

Reinhard Mocek • Heinrich Parthey

André Rosenthal • Hans A. Rosenthal

Günter Spur • Rüdiger Wink

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2005**

Deutsche Nationalbibliothek
Gesellschaftliche Integrität der Forschung:
Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2005 /
Klaus Fischer; Heinrich Parthey (Hrsg.). -
Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2011.
ISBN: 978-3-934682-59-7

2. Auflage 2011
Gesellschaft für Wissenschaftsforschung
c/o Institut für Bibliotheks- und
Informationswissenschaftswissenschaft
der Humboldt-Universität zu Berlin
Unter den Linden 6, D-10099 Berlin
<http://www.wissenschaftsforschung.de>
Redaktionsschluss: 15. März 2011
This is an Open Access e-book licensed under
the Creative Commons Licence BY
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>