

# OTTO ULLRICH

## Risiken und Gefahren verwissenschaftlichter Technologien – Überlegungen zur Technikbewertung

Otto Ullrich – Jg. 1938; Handwerker, Ingenieur und Soziologe, Dr. rer. pol.; Publikationen vor allem in den Themenbereichen Wissenschafts- und Technikkritik, Geschichte der Industriekultur, Kritik des Industrialismus, Energie und Verkehr, lebt als freier Publizist in Berlin.

Dieser Text ist ein leicht veränderter und ergänzter Abschnitt aus dem Aufsatz: »Technikfolgenabschätzung – ein Konzept zur politischen Gestaltung von Technik?« erschienen in: Raban Graf von Westphalen (Hg.): Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe, München, Wien 1997.

Überarbeitete Fassung eines Vortrags auf dem Workshop »Technikbewertung aus ökologischer, sozialer und ökonomischer Perspektive« der Gesellschaftsanalyse und Politischen Bildung e.V. am 23.1.1998 in Berlin.

1 Vgl. Ullrich, Otto (1977): Technik und Herrschaft. Vom Handwerk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion, Frankfurt/M., S. 465.

### *Die traditionelle Risikobetrachtung*

Im Prozeß der Technikfolgenabschätzung und -bewertung spielt die Einschätzung von Risiken eine herausragende Rolle. Das vorherrschende Modell zur Einstufung von Risiken orientiert sich an alter Erfahrung im bisher möglichen Umgang mit »normalen« Techniken: Jede Technik hat ihre Chancen und Risiken. Durch Versuch und Irrtum könne man im Entwicklungsprozeß der Technik praktisch herausfinden, wie die Risiken zu begrenzen sind. Man lerne so im Umgang mit der Technik, ihre Chancen zu nutzen und ihre Risiken auf ein »vertretbares«, »verantwortbares« Maß zu beschränken. Selbstverständlich bliebe trotz aufwendigster Vorkehrungen bei jeder Technikanwendung ein »Restrisiko«. Dieses müsse jedoch akzeptiert werden als Preis des Fortschritts. Das Restrisiko wird gleichsam verrechnet mit den Vorteilen der Techniknutzung, und in einer Güterabwägung zwischen Nutzen und Restrisiko könne man feststellen, daß der jeweilige technische Fortschritt trotz größer gewordener Risiken sich immer noch lohne.

Die Verrechenbarkeit von Risiken mit den erzielbaren Gewinnen ist das zentrale Postulat der herrschenden Technikbewertung. Ein aus der Versicherungsmathematik stammendes Kalkül, das unterschiedliche Schadensgrößen mit Eintrittswahrscheinlichkeiten multipliziert und so zu einer einzigen Bewertungsziffer gelangt, wurde zur vereinheitlichenden Denkschablone, die alle Risiken quantitativ vergleichbar machte. Auf diese Weise wurden atomare Gefahren mit möglichen globalen Schadensgrößen heruntergerechnet zu verschwindend kleinen Risikokennziffern, die man dann mit Zigarettenrauchen und Autofahren verglich.

Diese Auffassung von Technik und technisch erzeugten Risiken ist durch den »Fortschritt« verwissenschaftlichter Technik selbst als überholt zu betrachten. Der wissenschaftlich geleitete Zugriff auf die Natur erzeugt qualitativ neuartige Gefährdungen, die prototypisch beim ersten Atombombentest 1945 vor Augen geführt wurden. Damals bot der beteiligte Physiker Fermi Wetten an, ob der bevorstehende Atomblitz nur den Himmel über New Mexico oder in einer ungebremsten Kettenreaktion die Atmosphäre über der ganzen Erde in Brand setzen werde. Nicht nur Fermi, auch andere Atomphysiker hielten damals einen »Brand« des ganzen Planeten für möglich, was sie nicht von ihrem Experiment abhielt.<sup>1</sup>

*Die qualitativ neuen Gefahren verwissenschaftlichter Technologien*  
Technisches Handeln von Menschen war immer mit Veränderungen in der Natur verbunden, aber praktisch bis zur Gegenwart war die Natur nie als Ganzes möglicher Gegenstand des Handelns, sie war nie »als Natur« durch die Menschen gefährdet. Durch den heute möglichen tiefen Eingriff in die Natur, durch den Zugriff auf die »Geheimschrift der Materie«, durch die Manipulation von Atomkern und Zellkern oder durch die chemische Synthese erd-fremder Substanzen und durch das massenhafte Freisetzen ökologisch unverträglicher Stoffe setzen Menschen zum ersten Mal die Überlebensbedingungen auf der gesamten Erde aufs Spiel.

Ein wesentlicher Grund für diese qualitativ neue Gefährdung liegt im eigentümlichen Charakter der modernen Naturwissenschaft beschlossen. Die vor rund dreihundert Jahren sich entfaltende mathematisch-experimentelle Naturwissenschaft sucht nach dem verborgenen göttlichen Gesetz hinter den Erscheinungen. Die gesuchten göttlichen Gesetze konnten nur mathematisch sein, denn die am wenigsten durch irdische Beimengungen verunreinigten »geistigen« Formen waren geometrische Figuren und die Welt der Zahlen. Gesucht wurde nach einfachen mathematisch beschreibbaren Gesetzmäßigkeiten. »Gefunden« wurden diese mathematischen Regelmäßigkeiten jedoch nicht auf der Erde, sondern am Himmel, im Lauf der Planeten. Die Kosmologie, die »Himmelsmechanik« erlangte für diesen neuen Typ von Wissenschaft eine nicht zu überschätzende paradigmatische Bedeutung.<sup>2</sup>

Um auf der Erde diese »himmlischen« Gesetzmäßigkeiten zu erhalten, mußten sie in der experimentellen Anordnung erst hergestellt werden. Dazu mußten alle störenden Einflüsse beseitigt werden, um nur den »reinen Fall« des gesuchten gesetzmäßigen Zusammenhangs vor Augen zu haben. Der experimentierende Naturwissenschaftler der mathematisch-experimentellen Naturwissenschaft »liest« also nicht im »Buch der Natur«, sondern er zerlegt (analysiert) die vorgefundene Vielfalt der Zusammenhänge in der Natur und fügt sie in einer manipulierbaren Anordnung wieder so zusammen (synthetisiert sie), daß sie dem vorgegebenen mathematischen Prinzip gehorchen. Naturwissenschaftliches Wissen ist also ein »machtförmiges Wissen« (C.F.v. Weizsäcker), das die Realität reduziert auf die abstrakten Dimensionen »Größe, Form, Menge und Bewegung« (Galilei) und alle sinnlichen Dimensionen, die ein lebendiges Wesen interessieren, als Störfaktoren ausschaltet.<sup>3</sup>

Im Laufe der Zeit dringt dieser analytisch-synthetische Zugriff auf die Natur immer tiefer in die Struktur der Materie ein. Vorgefundenes wird immer weiter zertrümmert und dann nach menschlichen Interessen, die immer weniger Erkenntnisinteressen, sondern Macht- und Profitinteressen sind, neu zusammengesetzt. Es entstehen dadurch neue synthetische Produkte, die es auf der Erde bislang nicht gab, die erdfremd sind, die am Evolutionsprozeß der Erde nicht teilgenommen haben. Es sind Stoffe wie von einem fremden Stern. In der Physik sind es die Transurane, in der Chemie die synthetischen Kohlenwasserstoffe und in der Gentechnik die transgenen, erdfremden Lebewesen.

Die synthetischen Produkte der hoch verwissenschaftlichten

2 Ausführlicher in Bulthaupt, Peter (1973): Zur gesellschaftlichen Funktion der Naturwissenschaft, Frankfurt/M. und Ullrich, Otto (1977): Technik und Herrschaft. Vom Handwerk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion, Frankfurt/M.

3 Vgl. Greiff, Bodo von (1976): Gesellschaftsform und Erkenntnisform, Frankfurt/New York.

Technologien müssen nicht immer, aber sie können zu irreversiblen Schädigungen des irdischen Lebens führen. Das Problem ist, daß man dies oft nur sehr schwer herausfinden kann. Für das Beispiel synthetische Chemie schätzt der Toxikologe Otmar Wassermann: »Um die vergangenen ›hundert Jahre Chemie‹ hinsichtlich des Gefahrenpotentials aufzuarbeiten und das toxikologische Risiko zu erkennen, müßten wir jetzt – einen sofortigen Stopp der chemischen Produktion vorausgesetzt – etwa zweihundert Jahre Toxikologie anschließen.«

Das ist die Situation bei den meisten modernen, hoch verwissenschaftlichten Technologien: Ihre Wirkungsketten strahlen sehr weit in Raum und Zeit aus, aber das menschliche Folgewirkungswissen über sie bleibt weit dahinter zurück. Mit »Hochtechnologien« wird weiter geworfen, als wir sehen können. Durch sie entsteht ein dramatisches Auseinanderklaffen von »Herstellen-Können und Verantworten-Können« (Günter Anders).

Dieser neue Sachverhalt zwingt zu einer Korrektur des skizzierten alten Modells für die Bewertung von und den Umgang mit Techniken. Es gibt zwar immer noch eine großen Zahl von »normalen« technischen Entwicklungen, die nach dem Verfahren der Güterabwägung von Chancen und Risiken, nach der ingenieurmäßigen Prozedur über Versuch und Irrtum zur akzeptierbaren Reife gebracht werden können. Daneben existiert jedoch eine größer werdende Zahl von physikalischen, biologischen und chemischen Techniken, die einen grundsätzlich anderen Umgang notwendig machen. Wenn eine Technik irreversible Eingriffe in bislang ungeahnter räumlicher und zeitlicher Ausdehnung verursachen kann, die gegenwärtiges und zukünftiges Leben global bedrohen, dann ist ein experimenteller »Versuch« mit dieser Technik, ein Erproben und Weiterentwickeln unter keinen Bedingungen verantwortbar, weil der erste Versuch, wie beim Experiment »Zündung der Atombombe«, der letzte Irrtum sein könnte.

Auf den Grad der Wahrscheinlichkeit einer möglichen irreversiblen, räumlich und zeitlich nicht eingrenzbaaren Katastrophe kann es nicht ankommen. »Wenn ein Ereignis eintritt, dann ist es gleichgültig, wie wahrscheinlich es zu einem früheren Zeitpunkt war. Die Qualifikation eines Ereignisses als mehr oder weniger wahrscheinlich dient nur als Orientierung beim Eingehen eigener Risiken. Entscheidend dabei ist, daß derjenige, den Gewinn und Verlust betreffen, derselbe ist. Auch eine Gesellschaft kann konsensuell Risiken eingehen z.B. beim Autoverkehr, solange die vom Risiko Getroffenen prinzipiell dieselben sind wie die, die die Vorteile genießen. Das schließt nicht aus, daß dieses Risiko ungerechtfertigt und unvernünftig ist, wie dies beim heutigen Autoverkehr der Fall ist. Niemals aber kann es erlaubt sein, daß eine bekannte und feststehende Zahl von Menschen sich Vorteile verschafft auf Kosten des Risikos anderer Menschen, die überhaupt nicht gefragt werden. Das Wahrscheinlichkeitskalkül ist hier fehl am Platz. Niemand darf das Leben eines anderen verwetten, nur weil die Wahrscheinlichkeit eines günstigen Wettausgangs sehr hoch ist.«<sup>4</sup>

Es gibt also Techniken, bei denen allein das mögliche Schadensmaß Beurteilungskriterium sein muß, das nicht verrechnet

4 Spaemann, Robert (1979): Technische Eingriffe in die Natur als Problem der politischen Ethik, in: Scheidewege, Heft 9, S. 492.

werden kann mit Eintrittswahrscheinlichkeiten oder »Chancen« in Form von Verbesserungsvermutungen für irgendein Produktionsverfahren oder Produkt. Wir haben nicht das Recht, unsere augenblicklichen Wertschätzungen für Produktionssteigerungen »zum Maßstab dafür zu machen, was wir künftigen Generationen als natürliches Erbe hinterlassen. Da wir das Erbe nicht vermehren und nicht ergänzen können, können ja unsere Eingriffe in den Bereich des Lebens immer nur auf Herbeiführung eines status quo minus hinauslaufen. Darum ist es falsch, bei Entscheidungen dieser Art das Prinzip der Güterabwägung statt eines unbedingten Verbots einführen zu wollen.«<sup>5</sup>

*Der erste Schritt zur verantwortbaren Technik: Die Unterscheidung von Risiko und Gefahr*

Für den angemessenen Umgang mit dem neuen Typus von Technik ist die vor allem von Ulrich Beck in die Diskussion gebrachte Unterscheidung zwischen Risiko und Gefahr wichtig. In vorindustriellen Gesellschaften gab es Gefahren, denen Menschen schicksalhaft ausgeliefert waren. In Industriegesellschaften wurde versucht, Gefahren in kalkulierbare, begrenzbare und kompensierbare Risiken zu transformieren. Durch Vorsorge und Sicherheitsvorkehrungen sollten »Unglücke« seltener auftreten, und wenn sie doch geschehen, durch Einrichtungen der »vorsorgenden Nachsorge« (Beck) in ihren Schädwirkungen begrenzt und kompensierbar sein. Nach einer Dampfkesselexplosion oder einem Verkehrsunfall kann es Verletzte, Tote und Sachschäden geben. Aber Feuerwehr, Notarztwagen, Technischer Hilfsdienst, Polizei, Krankenhaus, Versicherungen, Rechtsanwälte und Gerichte »regeln« die Folgen dieses Unfalls. Sie mildern und beseitigen die Schäden, zahlen Entschädigungen, räumen den Unfallort, überführen also das Geschehen in ein »geordnetes Nachher«. Für einzelne Betroffene kann dies zwar Tod und Schmerz bedeuten, aber für die Gesellschaft ist es ein »normaler Betriebsunfall«, ein kalkulierbares und akzeptierbares Risiko. Nicht zuletzt gründet sich ja hierauf die Versicherungswirtschaft.

Diese Situation ändert sich grundlegend mit dem Auftreten wissenschaftlicher Technologien mit großer Eindringtiefe in die Struktur der Materie und den damit verbundenen qualitativ neuen Gefährdungen, die weit in den Raum und die Zeit ausstrahlen und über deren Wirkungen kein vorsorgendes Wissen vorhanden ist.

Vielen ist der Rückfall in die Gefahrengesellschaft durch »fortschrittliche« moderne Technik spätestens seit Tschernobyl klar geworden. Die Folgen dieses »Unfalls« sind weder örtlich und zeitlich noch sozial und im Ausmaß eingrenzbar. Die Opfer von Tschernobyl sind noch nicht einmal alle geboren. Alle vorhandenen Einrichtungen zur Schadensbewältigung von der Feuerwehr bis zu den Ärzten versagen fast vollkommen. Die Bevölkerung ist praktisch ohne staatlichen Schutz.

Durch bestimmte fortschrittliche Technologien werden also die Einrichtungen der vorsorgenden Nachsorge unterlaufen. Nach einem Unfall gibt es kein »geordnetes Nachher« mehr, sondern nur noch Chaos, Hilflosigkeit, Angst und Verzweiflung. Die Gesell-

5 Spaemann, Robert (1979): Technische Eingriffe in die Natur als Problem der politischen Ethik, in: Scheidewege, Heft 9, S. 488.

6 Der Buchtitel von Ulrich Beck (»Risikogesellschaft, Auf dem Weg in eine andere Moderne«) ist also falsch, was auch Beck verspätet angemerkt hat – vgl. z.B. in Huber/Thurn (Hg.): »Wissenschaftsmilieus, Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte, S. 234. Das gängige Herumreichen des Schlagworts »Risikogesellschaft« aufgrund des unzutreffenden Buchtitels zeigt, daß das Buch entweder nicht gelesen wurde oder daß die neue Situation noch wenig begriffen worden ist.

7 Beck, Ulrich (1993): Fragen und Dimensionen sozialwissenschaftlicher Risikoanalyse, in: Huber/Thurn (Hg.) (1993): Wissenschaftsmilieus, Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte, Berlin, S. 224.

schaft, die gelernt hatte, mit Risiken kalkuliert zu leben, fällt mit diesen Techniken wieder zurück in die Hilflosigkeit gegenüber Gefahren. Aufgrund verwissenschaftlichter Technologien leben wir also in einer Gefahrengesellschaft und nicht mehr in einer Risikogesellschaft.<sup>6</sup>

Was ansteht, wäre eine Rückkehr zur Risikogesellschaft. Hierzu ist es erforderlich, zwischen Risiko und Gefahr, zwischen bloß riskanten Techniken und gefährvollen Techniken, zu unterscheiden. Ein mögliches Kriterium für diese Unterscheidung wäre die »Verweigerung des privatrechtlichen Versicherungsschutzes. Dieses Kriterium greift nicht nur gegenüber der Kernenergie, sondern auch gegenüber breiten Teilen der chemischen sowie der in der Entwicklung befindlichen gentechnischen Industrie.«<sup>7</sup>

Für »nichtnormale« Techniken, die irreversible Gefährdungen der natürlichen Lebensgrundlage einschließen, gibt es keine »Normalisierung unseres Umgangs«, wie etwa die Gentechnik-Enquete-Kommission für die Gentechnik vorschlägt. Diese Techniken sind nach keinem Nutzenkalkül und von keiner Institution verantwortlich. Der Begriff der Verantwortung ist im politischen Feld nicht nur durch die beschriebene Verantwortungsfiktion der politisch-formalen Verantwortungsnehmer sehr stark entleert worden. Wenn Politiker, die nicht sicher sein können, ob sie in vier Jahren noch irgendeinen Einfluß haben, behaupten, sie könnten Techniken verantworten, die gefährdende Wirkungen über Tausende von Generationen ausüben, dann hat der Begriff der Verantwortung jeden Sinn verloren. Politiker und andere »Entscheidungsträger« müßten angesichts der neuartigen Technikgefahren erkennen lernen, was sie nicht verantworten können, und das auch zum Maßstab ihres Handelns machen.

Vielleicht fällt die Einsicht, daß es eine Gruppe von Techniken gibt, die unter keinen Umständen verantwortlich sind und darum nur verboten werden können, vielen so schwer, weil gesehen oder geahnt wird, daß dies Folgen auch für bislang als vertretbar eingestufte Techniken, Produktionsverfahren und Konsumgewohnheiten hätte. Globale Vergiftungen, die Zerstörung des UV-Schutzschildes der Erde, Klimakatastrophen durch CO<sub>2</sub>-Erhöhungen sind eben nicht nur bei Groß- und Hochtechnologien, sondern auch durch das Mengenproblem der Herstellungskultur gegeben, durch millionenfache scheinbar unverzichtbare industrielle Konsumgewohnheiten, Bequemlichkeitsstandards, Arbeitsplätze und Profitchancen. Alte Techniken der fossilgetriebenen Maschinerie mit geringer Eingriffstiefe können durch die Quantität einen qualitativen Umschlag erfahren. Ehemals nur riskante Techniken können sich so zu gefahrenerzeugenden wandeln. Der Automobilitismus etwa, das massenhafte Herumkurven mit einer industriellen Sauriertechnik, ist für den einzelnen rücksichtslosen Nutzer nur riskant, als Massenerscheinung jedoch eine tödliche Gefahr für das Leben auf der Erde.

Die Erkenntnis, daß es Techniken gibt, die nicht nach dem bisher üblichen Verfahren der Chancen-Nutzung und der Risiken-Begrenzung handhabbar sind, hat für das Technikfolgenabschätzungs-Konzept als Instrument der Politikberatung wichtige Konsequenzen. In der Technikfolgenabschätzungs-Debatte wird von Skepti-

kern seit Jahren vorgetragen, daß eine Folgenabschätzung mit hinreichender Genauigkeit gar nicht möglich sei, weil das Wirkungsfeld von Techniken viel zu komplex und die Prognosefähigkeiten zu gering seien. Die Schwierigkeit der Vorhersehbarkeit von erwünschten und unerwünschten Technikfolgen wird dann als Aufforderung zum politischen Gestaltungsverzicht von Technik umgemünzt. Bei Techniken mit irreversiblen Gefährdungspotential für die natürlichen Lebensgrundlagen ergibt sich aufgrund der extrem asymmetrischen Relation zwischen Chancen und Gefahren eine einfachere Entscheidungssituation. Man kann hier wissen, was man nicht tun darf.

Für die Gewinnung eines neuen technologiepolitischen Konsenses lassen sich zwei Bedingungen angeben für eine mögliche neue Grundlage des Vertrauens zwischen Bürgern, Politikern und technikerzeugenden Wissenschaftlern. Bei gefahrerzeugenden Techniken muß eine neue Beweislastverteilung erfolgen. Nicht die Gefährlichkeit, sondern die Ungefährlichkeit muß glaubhaft gemacht werden. Als institutionelles Verfahren hierfür bietet sich an, kritische Einzelstimmen aus der Wissenschaftsgemeinde nicht auszuzugrenzen. »Der Laie hat das Recht, der Überzeugungskraft eines Arguments so lange zu mißtrauen, wie eine durch Qualifikation oder Zahl nennenswerte Minderheit von Fachleuten durch das Argument nicht überzeugt wurde.«<sup>8</sup>

8 Spaemann, Robert (1979): Technische Eingriffe in die Natur als Problem der politischen Ethik, in: Scheidewege, Heft 9, S. 496.

#### Literatur

- Beck, Ulrich (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt/M.  
 Beck, Ulrich (1993): Fragen und Dimensionen sozialwissenschaftlicher Risikoanalyse, in: Huber/Thurn (Hg.) (1993): Wissenschaftsmilieus, Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte, Berlin.  
 Bulthaup, Peter (1973): Zur gesellschaftlichen Funktion der Naturwissenschaft, Frankfurt/M.  
 Greiff, Bodo von (1976): Gesellschaftsform und Erkenntnisform, Frankfurt/New York.  
 Huber, Joseph/ Georg Thurn (Hg.) (1993): Wissenschaftsmilieus, Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte, Berlin.  
 Spaemann, Robert (1979): Technische Eingriffe in die Natur als Problem der politischen Ethik, in: Scheidewege, Heft 9.  
 Ullrich, Otto (1977): Technik und Herrschaft. Vom Handwerk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion, Frankfurt/M.