

KfK 3275
November 1981

Technische Risiken und Recht

Herausgeber:
W. Blümel, H. Wagner

Autoren:
E. Benda, H.-I. Joschek, P. Marburger
F. Ossenbühl, D. Smidt

Hochschule für
Verwaltungswissenschaften Speyer
Kernforschungszentrum Karlsruhe

**Vortragszyklus des
Kernforschungszentrums Karlsruhe
und der Hochschule für
Verwaltungswissenschaften Speyer**

Technische Risiken und Recht

**18. Mai 1981, 1. Juni 1981, 22. Juni 1981
in Speyer**

**Wissenschaftliche Leitung:
W. Blümel, H. Wagner**

Druck und Vertrieb:
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
Postfach 3640
D-7500 Karlsruhe 1
Bundesrepublik Deutschland

ISSN 0303-4003

Inhalt

Vorwort	1
----------------------	---

Eröffnungsansprache	3
----------------------------------	---

Professor Dr. Dieter Duwendag
Rektor der Hochschule für Verwaltungswissenschaften, Speyer

Technische Risiken und Grundgesetz	5
---	---

Professor Dr. Ernst Benda
Präsident des Bundesverfassungsgerichts

Die Bewertung von Risiken chemischer Anlagen

a) aus der Sicht des Naturwissenschaftlers	13
---	----

Referent: Dr. Hans-Ingo Joschek
stellv. Leiter des Bereiches Sicherheit und Arbeitsschutz, BASF Ludwigshafen

b) aus der Sicht des Juristen	27
--	----

Referent: Professor Dr. Peter Marburger
Lehrstuhl für Rechtswissenschaft, Universität Trier

Diskussionsleitung:

Professor Dr. Willi Blümel
Hochschule für Verwaltungswissenschaften, Speyer

Die Bewertung von Risiken kerntechnischer Anlagen

a) aus der Sicht des Naturwissenschaftlers	39
---	----

Referent: Professor Dr. Dieter Smidt
Leiter der Instituts für Reaktorentwicklung des Kernforschungszentrums Karlsruhe

b) aus der Sicht des Juristen	45
--	----

Referent: Professor Dr. Fritz Ossenbühl
Lehrstuhl für Öffentliches Recht der Universität Bonn

Diskussionsleitung:

Dr. Hellmut Wagner
Kernforschungszentrum Karlsruhe

Vorwort

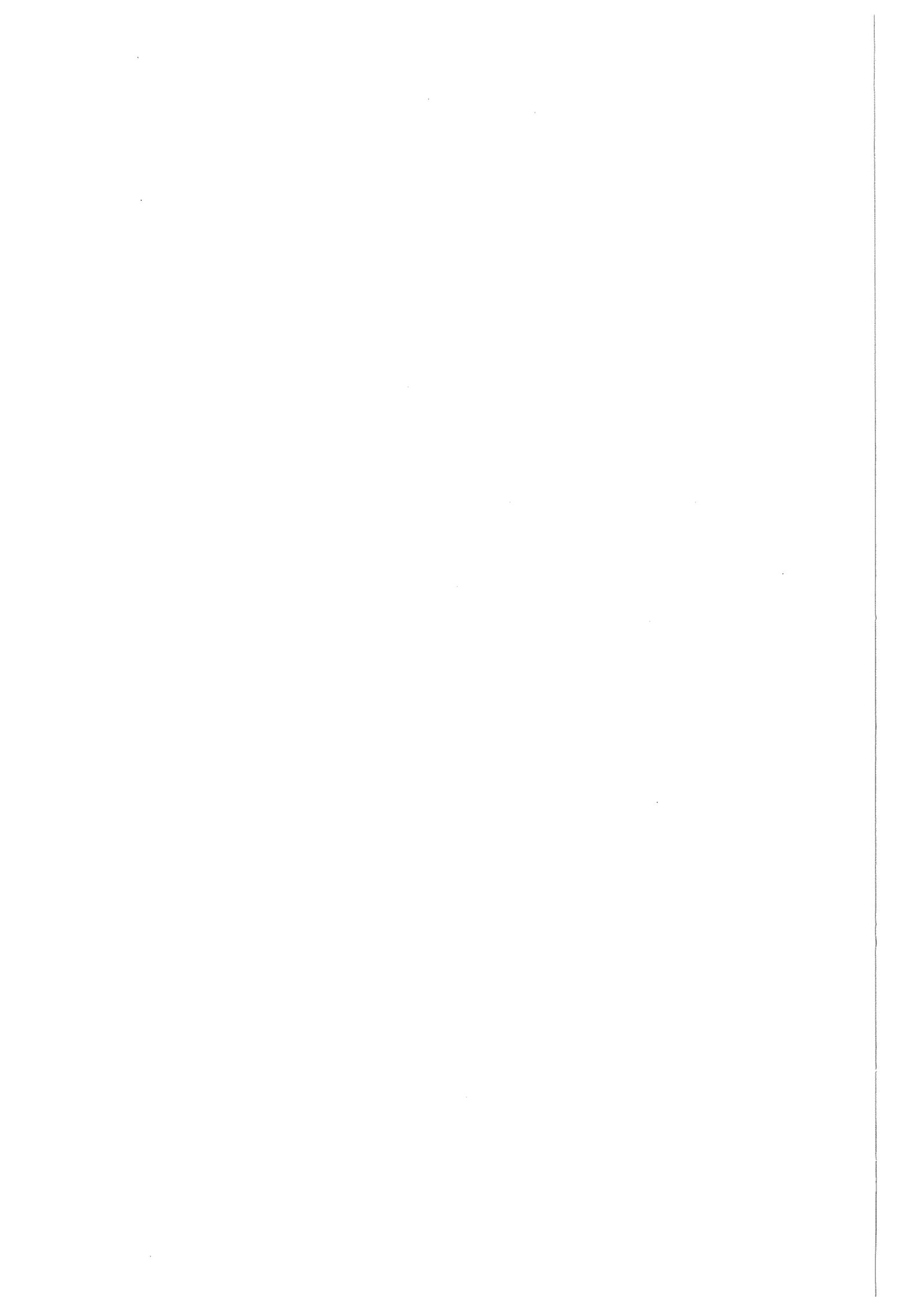
Der Vortragszyklus „Technische Risiken und Recht“, den das Kernforschungszentrum Karlsruhe und die Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer im Sommersemester 1981 gemeinsam veranstalteten, stieß auf (unerwartet) großes Interesse. Zu den drei öffentlichen Abendveranstaltungen am 18.5., 1.6. und 22.6.1981 in Speyer waren nicht nur Hörerinnen und Hörer der Hochschule, sondern auch zahlreiche Vertreter aus der Gerichtsbarkeit, der Verwaltung, der Industrie und der Wissenschaft erschienen. An die Referate am 1. und 22.6.1981 schloß sich jeweils eine ausgedehnte Diskussion an, die wegen ihres Umfangs nicht mit veröffentlicht werden kann.

Der vorliegende Band enthält die Referate der Vortragsveranstaltungen, die vielleicht ein wenig mit dazu beitragen konnten, die Welt des Rechts und die Welt der Technik einander näherzubringen.

Speyer/Karlsruhe, im Oktober 1981

Willi Blümel

Hellmut Wagner



Eröffnungsansprache

Professor Dr. Dieter Duwendag

„Technische Risiken und Recht“: Ich darf Sie herzlich begrüßen zu einem ungewöhnlichen Thema in einer ungewöhnlichen Veranstaltungsreihe. Sie haben die Gelegenheit, in diesem Semester an drei öffentlichen Abendveranstaltungen einen Vortragszyklus mitzuerleben, in dem sich alles um das Thema „Technik und Recht“ dreht und für dessen Ausrichtung das Kernforschungszentrum Karlsruhe und die Hochschule Speyer gemeinsam verantwortlich zeichnen. Kerntechnik und Chemie, das sind und werden zukünftig wohl noch verstärkt zwei brisante Themen gerade dieser Region — diesseits und jenseits des Rheines — werden. Um so mehr freue ich mich, daß Sie schon heute so zahlreich Ihr Interesse an diesen Problemen bekunden — 300 Besucher bei einem öffentlichen Abendvortrag in der Hochschule gab es bisher nur sehr selten.

Der Zyklus startet mit dem heutigen Eröffnungsvortrag des Präsidenten des Bundesverfassungsgerichts, Prof. Dr. *Benda*. Ich freue mich, sehr verehrter Herr Präsident, Sie wieder einmal in der Hochschule begrüßen zu dürfen, und ich möchte Ihnen recht herzlich für Ihre Bereitschaft zur Übernahme des Eröffnungsreferats danken. Wir hätten uns für diesen Auftakt keinen kompetenteren Referenten vorstellen können. Längst ist ja bekannt, daß Sie als Präsident des höchsten deutschen Gerichts weit mehr als nur die rein rechtlichen Aspekte eines Problems in Ihre Überlegungen einbeziehen, ja einbeziehen müssen.

Und in der Tat verlangt Ihr Thema der grundrechtlichen Bewertung von technischen Risiken einen außerordentlich breiten Ansatz der Betrachtungsweise, der sicher z. T. auch in philosophische Dimensionen hineinragt. Wenn ich es halbwegs richtig einschätze, gilt es, das technisch Machbare abzuwägen gegen das rechtlich Kontrollierbare, das ökonomisch Vertretbare, das politisch Durchsetzbare und — nicht zuletzt — das ethisch Verantwortbare, um nur die vielleicht wichtigsten Aspekte zu nennen. Ethik, Recht, Technik, Ökonomie und Politik: ein Fünfeck komplexer, schwer durchschaubarer Zusammenhänge, von dem ich nur hoffen und wünschen mag, daß es nicht zu einem „magischen“ Fünfeck der Verfassungsgerichtsbarkeit werden wird.

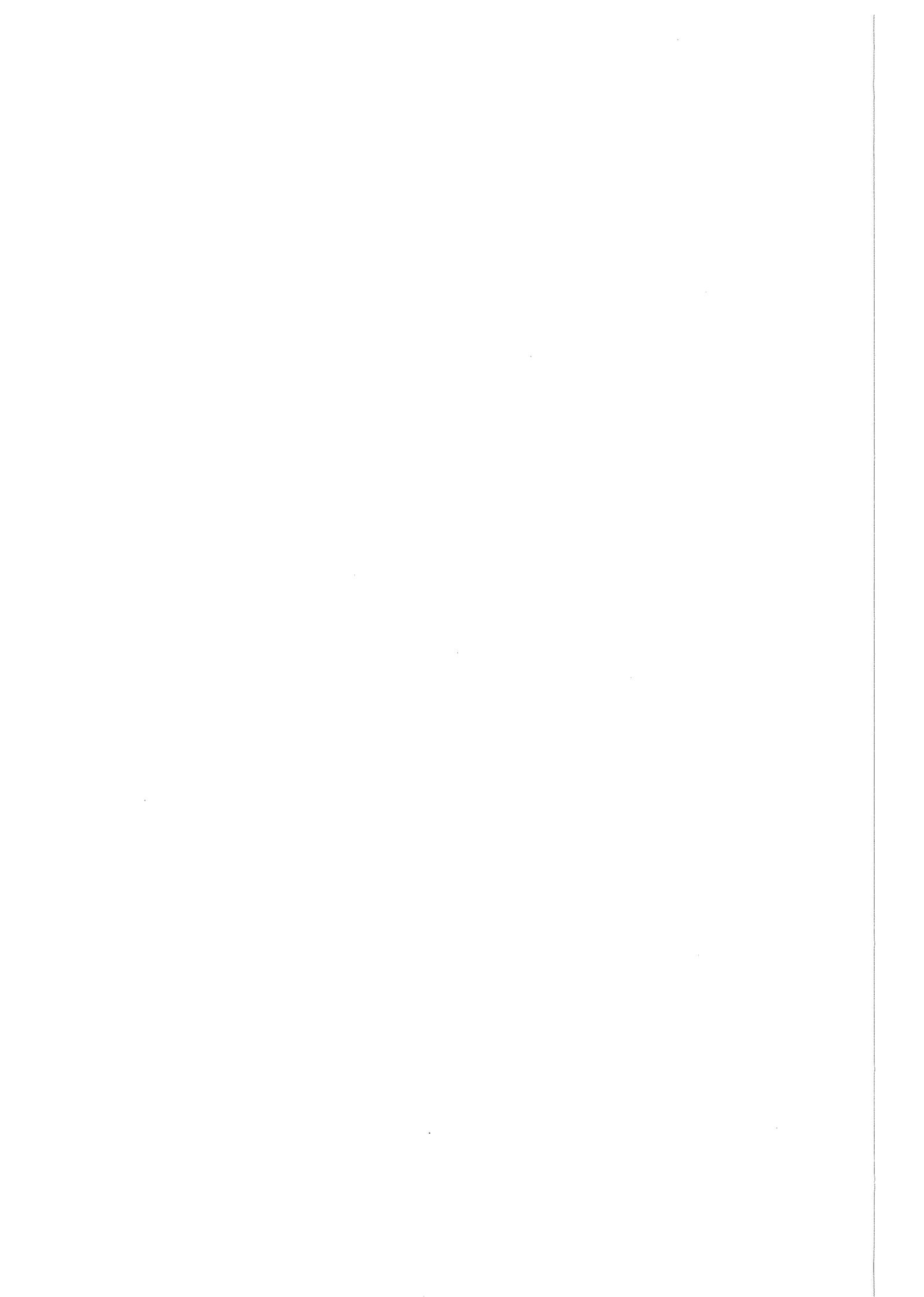
Ich darf die persönlichen Begrüßungen heute abend sehr kurz halten, indem ich das Mitglied des Landtags Rheinland-Pfalz, Herrn Abgeordneten *Härtel*, und den Ehrensensator unserer Hochschule, Herrn Dr. *Heintzler*, herzlich willkommen heiße. Diese drastische Beschränkung der namentlichen Begrüßungen ist deshalb geboten, weil es bei der Vielzahl von Prominenz und Experten heute abend außerordentlich schwer wäre, ein Ende zu finden. Denn ebenso breit wie das Thema ist auch das Spektrum der Teilnehmer an dieser Veranstaltung. Schon ein kurzer Blick in das Auditorium zeigt, daß zahlreiche prominente Vertreter aus der Gerichtsbarkeit, aus der Industrie, von Ministerien, Behörden und Verbänden, von der Bundeswehr, von den Kirchen und von ideellen Vereinigungen, vom Kernforschungszentrum Karlsruhe und von den umliegenden Universi-

täten und Hochschulen heute abend zugegen sind; auch viele Professoren, Lehrbeauftragte und Mitarbeiter dieser Hochschule, die ich ebenso herzlich begrüße wie die Damen und Herren von Presse und Rundfunk.

Mit besonderer Freude nehme ich zur Kenntnis, daß zahlreiche Hörerinnen und Hörer dieses Semesters an der Veranstaltung teilnehmen — sicher nicht nur, um den Präsidenten des Bundesverfassungsgerichts auch einmal leibhaftig vor sich zu sehen. Denn nicht zuletzt für Sie, meine Damen und Herren dieses Semesters, haben wir diesen Vortragszyklus zusätzlich zum Lehrprogramm auf die Beine gestellt, entspricht es doch Ihnen, seit langem vorgetragenen Wünschen, eine solche Zyklus- bzw. Ringveranstaltung endlich einmal durchzuziehen. Wohlan denn, hier ist das Angebot!

Die Speyerer Abendvorträge wenden sich zum einen an die interessierte „Öffentlichkeit“, zum anderen aber auch ganz bewußt an die Speyerer Hörer als eine Art Ergänzung des Lehrangebots im Semester. Häufig zielen die Themen der Abendvorträge auf Grenzbereiche der Verwaltungswissenschaften, d. h. auf Themen, die durch das normale Lehrangebot nicht oder nicht ausreichend abgedeckt werden können. Auch die Form der Darbietung variiert. Ein typisches Beispiel ist der hier und heute beginnende Vortragszyklus: thematisch eher ein Randgebiet im Semesterbetrieb der Hochschule, und vom Veranstaltungstyp her gesehen ein Novum.

Schließlich möchte ich ein herzliches Dankeschön richten an die wissenschaftlichen Leiter dieser Vortragsreihe, und zwar an den Stellv. Vorsitzenden des Vorstands des Kernforschungszentrums Karlsruhe, Herrn Dr. *Wagner*, und an Herrn Prof. Dr. *Blümel* von der Hochschule Speyer. Nur wer schon einmal eine solche Veranstaltung vorzubereiten hatte, weiß zu würdigen, welche Arbeit dahintersteckt — die ersten Vorbereitungen hierzu reichen ja bereits ein Jahr zurück. Ich verbinde mit diesem herzlichen Dank an Sie die Hoffnung, daß dieser Zyklus nicht die letzte gemeinsame Veranstaltung unserer beiden Institutionen gewesen sein möge.



Technische Risiken und Grundgesetz *)

Professor Dr. Ernst Benda

Die Bewertung technischer Risiken, die Frage nach der „Risikoakzeptanz“ einer technischen Gefahrenquelle oder einer neuen Technologie ist nicht nur ein eminent moralisches Problem, das die sittliche Verantwortung des Menschen herausfordert, es ist auch ein rechtliches Problem von zunehmender Bedeutung.

Das Verhältnis von Technik und Recht und damit die Problematik der Beurteilung technischer Gefahrenquellen hat durch die wirtschaftlich-technische Entwicklung im 20. Jahrhundert und durch die erhöhte Komplexität großtechnischer Anlagen, wie Flughäfen, Raffinerien, Kohle- und Kernkraftwerke, eine neue Dimension erfahren, die durch die relativ dichte Besiedlung in den westlichen Industrieländern noch verstärkt wird. Dem Thema „Technik und Recht“ sind inzwischen zahlreiche Symposien und Fachtagungen gewidmet worden. Literatur und Rechtsprechung werden bereits schwer überschaubar; dies gilt allein schon für die Risikoproblematik im Atomrecht, die — vielleicht aus politischen und emotionalen Gründen — in den Mittelpunkt der Betrachtung getreten ist. Zahlreiche, teilweise divergierende Entscheidungen der Verwaltungsgerichte liegen zu einzelnen Aspekten der Sicherheit im Kernenergierecht vor; mittlerweile sind vier Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts ergangen, von denen sich freilich nur die letzte auch mit der Frage des Strahlenrisikos auseinandersetzt¹⁾. Die Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts in Sachen Kalkar und Mülheim-Kärlich haben schließlich einige Schneisen in die verfassungsrechtliche Landschaft gelegt, ohne freilich alle Zweifelsfragen klären zu können. Es liegt daher nahe, die Thematik „Technisches Risiko und Verfassung“ auch am Beispiel des Kernenergierechts zu illustrieren, ohne den Gesamtzusammenhang zu vernachlässigen. Der Kernenergie fällt gewissermaßen eine „Stellvertreterrolle“ (Wagner)²⁾ im Rahmen des Risikoproblems zu; die Unterschiede zum herkömmlichen Sicherheitsrecht erscheinen mir trotz des Hinweises der Kalkar-Entscheidung auf die Sonderstellung des Atomrechts, die im Zusammenhang mit der Aussage über das Versagungsermessen des § 7 Abs. 2 AtG ergangen ist³⁾, nicht prinzipieller Art.

I. Zur Abgrenzung: Gefahr — Risiko — Schaden

In der wissenschaftlichen Diskussion ist in der letzten Zeit in terminologischer Hinsicht reichliche Begriffsverwirrung entstanden. Als kleine „Kostprobe“ seien nur die Begriffe Gefahrenabwehr, Gefahrenvorsorge, Risikovorsorge, Schadensvorsorge, Restrisiko, Risikorest, Risiken mit erkannter und ohne erkannter Gefahrenqualität, Risikovorsorge unterhalb der Schädlichkeitsschwelle genannt⁴⁾. Der Kalkar-Beschluß des Zweiten Senats hat zur begrifflichen Klärung wenig beigetragen und auch wohl nicht beitragen wollen, wenn er feststellt: „Wie auch immer die Begriffe der Vorsorge, des Schadens und — damit im Zusammenhang — der Ge-

fahr oder des Restrisikos bei Auslegung diese Begriffe zu bestimmen sind ...“⁵⁾.

Immerhin läßt sich der Entscheidung die Begriffstrias „Gefahrenabwehr“, „Risikovorsorge“ und „Restrisiko“ entnehmen⁶⁾, die in der Literatur und Judikatur auch überwiegend Anerkennung gefunden haben⁷⁾. Die vorgenommene Differenzierung erscheint zwar nicht zwingend, um aus ihr unterschiedliche *verfassungsrechtliche* Folgerungen abzuleiten; so betrifft der Schutzzweck des § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG wörtlich nur die „Schadensvorsorge“ (Gefahrenabwehr und Risikovorsorge), ähnliches gilt für § 5 Nr. 2 BImSchG⁸⁾. Beide Bestimmungen sprechen nur von der „Vorsorge“ gegen Schäden bzw. „schädliche Umwelteinwirkungen“. Das technische Sicherheitsrecht vermeidet übrigens den Begriff des Risikos, so daß der Eindruck entstehen könnte, es gäbe gar kein technisches Sicherheitsrisiko⁹⁾. Eine *Gefahr* im polizeirechtlichen Sinne liegt vor, wenn eine Sachlage besteht, die bei ungehindertem Geschehensablauf mit *hinreichender* Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden führt; welcher Schadenseintritt hinreichend wahrscheinlich ist, stützt sich auf die allgemeine Lebenserfahrung¹⁰⁾. Für das technische Sicherheitsrecht bedarf dieser Gefahrenbegriff nach allgemeiner Auffassung einer Verfeinerung, weil die allgemeine Lebenserfahrung nicht ausreicht, um die aus einer technischen Anlage resultierenden Gefährdungen zu erfassen. Hierzu wurde die „je-desto-Formel“ entwickelt: je höher die Wertigkeit des Rechtsguts und größer das Schadensausmaß, desto geringer muß die Eintrittswahrscheinlichkeit liegen. Diese bereits zum polizeirechtlichen Gefahrenbegriff entwickelte Formel gilt nun in besonderem Maß für das technische Risikorecht, wobei allerdings die „Erfahrung des täglichen Lebens“ oder die „praktische Lebenserfahrung“ nicht mehr zu genügen vermag. Zwar entsteht auch das Risiko als Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß, die Eintrittswahrscheinlichkeit ist aber nicht mehr aus Erfahrungssätzen zu bestimmen, sondern bedarf einer Risikoextrapolation. Risikovorsorge unterscheidet sich somit von der Gefahrenabwehr durch den (relativ niedrigen) Grad der Eintrittswahrscheinlichkeit; es soll ungewissen, aber nicht ausschließbaren Schäden vorgebeugt werden. Die verfassungsrechtlich bedeutsamere Abgrenzung liegt nun in der Frage nach der „Risikogrenze“, die die Risikovorsorge von dem hinzunehmenden „Restrisiko“ trennt. Wo diese Grenze verläuft, welcher „Risikorest“ als sozialadäquat von der Allgemeinheit zu tragen ist, ist derzeit im Recht der Kernenergie äußerst kontrovers. Aber auch hier scheint mir die Problematik wegen des besonderen Schadenspotentials (z. B. Schmelzen des Reaktorkerns) gewissermaßen nur „verdichtet“ zu sein, weil die Anforderungen an die Eintrittswahrscheinlichkeit besonders niedrig sind. Daß aber auch im übrigen Bereich der technischen Sicherheit ein „Restrisiko“ besteht, das aufgrund äußerst unwahrscheinlicher, rein hypothetischer Kausalabläufe nicht auszuschalten ist, ist wohl kaum zu bezweifeln.

*) Dieser Vortrag wird auch in der Zeitschrift „Energiewirtschaftliche Tagesfragen“ veröffentlicht.

II. Staatliche Schutzpflicht und Grundrechtssicherung

Es ist mittlerweile gefestigte Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts, aus den in den Grundrechten angelegten objektiven Wertentscheidungen verfassungsrechtliche Schutzpflichten des Gesetzgebers abzuleiten. Dies ist zum ersten Mal im Urteil zur Fristenlösung deutlich geworden ¹¹⁾, hat sich im Schleyer-Urteil fortgesetzt ¹²⁾ und seinen vielleicht prägnantesten Ausdruck im Kalkar-Beschluß und Mülheim-Kärlich-Beschluß gefunden ¹³⁾. Danach ist es Pflicht der staatlichen Organe, sich schützend vor die in Art. 2 Abs. 2 GG gewährleisteten Rechtsgüter (Leben und Gesundheit) zu stellen und sie vor rechtswidrigen Eingriffen Dritter zu bewahren. Wo die staatliche Schutzpflicht aufhört, ist im Kalkar-Beschluß ausdrücklich offengelassen worden. Nach Ansicht des Senats kommt die Schutzverpflichtung auch in dem in § 1 Nr. 2 und 3 AtG verankerten Schutzzweck zum Ausdruck, dem bereits früher das Bundesverwaltungsgericht im Würgassen-Urteil ¹⁴⁾ Vorrang vor dem Förderzweck eingeräumt hatte. Die Schutzverpflichtung setzt bereits bei einer entfernten Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts ein. Die Schutzpflicht verlangt aber nicht — wie der Kalkar-Beschluß unmißverständlich sagt — eine Regelung, die mit absoluter Sicherheit Grundrechtsgefährdungen ausschließt, dies — so der Senat — „hieß die Grenzen menschlichen Erkenntnisvermögens verkennen und weithin jede staatliche Zulassung der Nutzung von Technik verbannen“ ¹⁵⁾. Es gibt also kein „Grundrecht auf risikofreies Leben“, sondern einen der staatlichen Schutzverpflichtung korrespondierenden Anspruch auf Risikominimierung. Ausdruck dieser grundgesetzlichen Pflicht zur Risikominimierung sind — und auch hier läßt sich wieder das Atomrecht anführen — beispielsweise die Dosisgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung (das sog. 30-millirem-Konzept) und das Strahlenminimierungsgebot (§ 45 StrlSchV); nach Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts im jüngsten Stade-Urteil konkretisieren die Dosisgrenzwerte die äußerste, nicht mehr überschreitbare Grenze der erforderlichen Schadensvorsorge, jenseits derer das „Strahlenrestisiko“ beginnt ¹⁶⁾.

Der Schutzpflicht des Staates entspricht der aktive Schutzanspruch des Bürgers auf Gewährleistung seiner Grundrechte im Verhältnis gegenüber Rechtsbeeinträchtigungen durch Dritte. Im Mülheim-Kärlich-Beschluß ist von einer „eigenen Mitverantwortung“ des Staates für die von einem Kernkraftwerk ausgehenden potentiellen Gefährdungen die Rede ¹⁷⁾. Es ist vielleicht noch nicht hinreichend beachtet worden, daß die Schutzpflicht aller staatlichen Organe zur Abwehr von Grundrechtsgefährdungen ein wesentlicher „Transmissionsriemen“ für die Drittwirkung der Grundrechte ist. Die Geltungskraft der Grundrechte gegenüber Rechtsbeeinträchtigungen von anderer als staatlicher Seite bedarf daher einer *aktiven* Förderung der staatlichen Organe, die sich in materiellrechtlichen Vorkehrungen, in der „Pflicht zur Nachbesserung“ nicht mehr dem je-

weiligen Erkenntnisstand entsprechender Sicherheitsmaßnahmen, niederschlägt. Daß diese aus den Handlungs- und Schutzpflichten des Staates resultierende Nachbesserungspflicht im äußersten Fall auch eine unmittelbar gegen gesetzgeberisches Unterlassen gerichtete Verfassungsbeschwerde rechtfertigen kann, hat jüngst der Erste Senat in seiner Fluglärm-Entscheidung zum Düsseldorfer Verkehrsflughafen als möglich erachtet ¹⁸⁾. Dort hatten sich die Beschwerdeführer unter Berufung auf verfassungswidriges Unterlassen geeigneter Lärmschutzmaßnahmen unmittelbar — wenn im Ergebnis auch erfolglos — an das Verfassungsgericht gewandt; daß hierbei angesichts der strengen Voraussetzungen, die das Bundesverfassungsgericht an gesetzgeberisches Unterlassen geknüpft hat, erhebliche Zulässigkeitsprobleme auftauchen, sei nur am Rande vermerkt. Die Entscheidung scheint aber auch deshalb erwähnenswert, weil sie vom Schutzbereich des Grundrechts der körperlichen Unversehrtheit (im Sinne des Art. 2 Abs. 2 GG) Schäden im psychischen Bereich, die somatische Auswirkungen haben (z. B. Schlafstörungen), nicht ausnimmt. Auch wenn damit über die Aktualisierung des Art. 2 Abs. 2 GG als weitergehendes Umweltgrundrecht, das — nach einer noch weitergehenden Meinung — auch den Schutz des psychischen Wohlbefindens miteinschließt ¹⁹⁾, nicht das letzte Wort gesprochen ist, wird man den Begriff des technischen Sicherheitsrisikos auch für solche Rechtsgüterbeeinträchtigungen erweitern müssen. Zum ändern bedarf die Schutzpflicht einer Absicherung durch entsprechende organisatorische und verfahrensrechtliche Vorkehrungen. Diese Seite der aktiven Grundrechtssicherung, die inzwischen gewachsene Rechtsprechungstradition ist, kulminiert im Mülheim-Kärlich-Beschluß. Dort hat der Erste Senat in seiner Mehrheitsentscheidung festgestellt, daß angesichts des formalisierten atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens eine Grundrechtsverletzung dann in Betracht komme, wenn die Genehmigungsbehörde solche Verfahrensvorschriften außer acht lasse, die der Senat in Erfüllung seiner sich aus Art. 2 Abs. 2 GG ergebenden Schutzpflicht erlassen habe. Zugleich hält die Mehrheitsmeinung — insoweit im Einklang mit der dissenting opinion — fest, daß nicht jeder Verfahrensfehler in einem atomrechtlichen Massenverfahren zu einer Grundrechtsverletzung führen muß ²⁰⁾. Dieses aus der Schutzverpflichtung des Staates abgeleitete „Recht auf Verfahrensteilhabe“ (Redeker) ²¹⁾ steht in engem Zusammenhang mit der potentiellen Grundrechtsgefährdung und kann daher nicht — wie Ossenbühl zu Recht eingewandt hat ²²⁾ — als Partizipation am staatlichen Willensbildungsprozeß verselbständigt werden. Es ist einzuräumen, daß einige Formulierungen der dissenting opinion — eben nicht der Mehrheitsmeinung — Anlaß zu Mißverständnissen geben können, wenn etwa von einem „Kommunikationsprozeß“ zur Vorbeugung einer Konfrontation von Grundrechtsinteressen die Rede ist ²³⁾.

Eine andere Frage, deren verfassungsrechtliche Erörterung erst am Anfang steht und die eng mit dem besonderen Gefahrenpotential der Kernenergie verbunden ist, ist die Entsorgungsvorsorge als Grundrechtsproblem. Es geht dabei weniger um die Frage, inwieweit ein ausreichendes Entsorgungskonzept aus verfassungsrechtlicher Sicht Voraussetzung einer Kernkraftwerksgenehmigung sein sollte, sondern um die langfristige Risikovorsorge für nachfolgende Generationen. Dies ist auch der Punkt, wo sich im Atombereich die Risikobeurteilung und staatliche Schutzverpflichtung von „konventionellen“ technischen Risiken unterscheiden könnten. Hasso Hofmann hat in einem Beitrag zum Langzeitrisiko der atomaren Endlagerung darauf hingewiesen, daß der Staat Grundrechtsgefährdungen zumindest nicht in größerem Umfang zulassen dürfe, als ihm dies durch den Gesetzesvorbehalt des Art. 2 Abs. 2 Satz 3 GG, die Wesensgehaltsgarantie des Art. 19 Abs. 2 GG und den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zum Nachteil der Lebenden und der allernächsten Generation erlaubt ist ²⁴⁾. Die Frage der Beherrschbarkeit eines technischen Risikos stellt sich daher in zeitlicher Dimension möglicherweise anders dar und ist bei Abschätzung des Restrisikos künftiger Generationen nicht gänzlich zu vernachlässigen.

Im Kalkar-Beschluß ist die Entsorgungsproblematik noch unter einem anderen Blickpunkt, nämlich der großtechnischen Nutzung des „Schnellen Brütlers“ und der sich angeblich daraus ergebenden Zwänge für eine freiheitliche Lebensordnung, die in dem Schlagwort „Atomstaat“ gipfeln, erwähnt worden. Eine Pflicht zum „Nachfassen“ des Gesetzgebers hat der Senat unter Hinweis auf den Versuchscharakter des Prototyps und die schwer abschätzbaren politischen Folgewirkungen bekanntlich verneint: „In dieser — so der Senat — notwendigerweise mit Ungewißheit belasteten Situation liegt es zuvörderst in der politischen Verantwortung des Gesetzgebers und der Regierung, im Rahmen ihrer jeweiligen Kompetenzen die von ihnen für zweckmäßig erachteten Entscheidungen zu treffen.“ Und der Senat fährt mit einer für unser Gewaltenteilungsverständnis zentralen Aussage fort: „Bei dieser Sachlage ist es nicht Aufgabe der Gerichte, mit ihrer Entscheidung an die Stelle der dazu berufenen politischen Organe zu treten. Denn insoweit ermangelt es rechtlicher Maßstäbe“ ²⁵⁾.

III. Die Bestimmung der Risikogrenze

Die bisherigen Überlegungen zur staatlichen Schutzpflicht haben lediglich die Unabweisbarkeit eines Restrisikos aufgezeigt, nicht aber die Risikogrenze selbst bestimmt. Im technischen Sicherheitsrecht spielen auf einfachgesetzlicher Ebene unbestimmte Rechtsbegriffe eine wichtige Rolle, mit denen das hinzunehmende Risiko abgegrenzt werden soll.

Nach den „*allgemein anerkannten Regeln der Technik*“ (z. B. § 3 Abs. 1 Maschinenschutzgesetz) kann sich der Rechtsanwender darauf beschränken, die

herrschende Auffassung unter den Praktikern zu ermitteln, um festzustellen, ob das jeweilige technische Arbeitsmittel in den Verkehr gebracht werden kann ²⁶⁾. Unter dem Begriff „*Stand der Technik*“, der sich z. B. in § 3 Abs. 6 BImSchG findet, ist die Gesamtheit der unter Berücksichtigung neuester Erkenntnisse gewonnenen sicherheitstechnischen Lösungen zu verstehen. Nach dem Kalkar-Beschluß wird hiermit der rechtliche Maßstab für das Erlaubte oder Gebotene an die Front des technischen Fortschritts verlagert, da die allgemeine Anerkennung und praktische Bewährung allein nicht ausreicht ²⁷⁾. In § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG ist schließlich auf den Begriff „*Stand von Wissenschaft und Technik*“ abgestellt. Damit wird ein „normativer Pflichtenmaßstab“ (Breuer) ²⁸⁾ aufgestellt, der die Risikogrenze noch weiter an die „Front des wissenschaftlichen Fortschritts“ vorverlegt. Nach dem Würigassen-Urteil des Bundesverwaltungsgerichts ²⁹⁾ und — ihm folgend — dem Kalkar-Beschluß muß „diejenige Vorsorge gegen Schaden getroffen werden, die nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen für erforderlich gehalten wird. Läßt sie sich technisch noch nicht verwirklichen, darf die Genehmigung nicht erteilt werden; die erforderliche Vorsorge wird mithin nicht durch das technisch gegenwärtig Machbare begrenzt“ ³⁰⁾. Es ist von Lukes kritisch bemerkt worden, daß die Rechtsprechung die Kumulation der Begriffe auf den „Stand der Wissenschaft“ reduziert und diesen mit dem menschlichen Erkenntnisstand gleichgesetzt habe ³¹⁾. Tatsächlich sind aufgrund des menschlichen Erkenntnisvermögens, auch wenn es sich — nach den Worten des Kalkar-Beschlusses ³²⁾ — immer nur „auf dem neuesten Stand unwiderlegten möglichen Irrtums“ befindet, beliebig hohe Sicherheitsansprüche postulierbar, die nicht nur wirtschaftlich unvertretbar, sondern technisch unrealisierbar erscheinen können. Das Bundesverfassungsgericht hat zur Abgrenzung des Restrisikos auf Breuers Formel vom „Standard der praktischen Vernunft“ zurückgegriffen ³³⁾: Der Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge lasse eine Genehmigung nur dann zu, wenn nach dem Stand von Wissenschaft und Technik ein Schadenseintritt „praktisch ausgeschlossen“ sei. Ungewißheiten jenseits der Schwelle praktischer Vernunft hätten ihre Ursache in den Grenzen menschlichen Erkenntnisvermögens und seien als sozialadäquate Lasten von allen zu tragen ³⁴⁾.

Die Formel von der „praktischen Vernunft“ ist für das technische Sicherheitsrecht eigentlich eine Selbstverständlichkeit, weil sie die technischen Realisierungschancen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte nicht außer acht läßt. Die „praktische Vernunft“ vermag freilich auch keine sichere Abrenzung zwischen Risikovorsorge und Restrisiko zu liefern, ist sie doch wesentlich durch einen wertenden Vorgang geprägt. Insbesondere ist unklar, ob wirtschaftliche Kostenerwägungen eine Rolle spielen dürfen. Hierzu findet sich weder im Kalkar- noch im Mülheim-Kärlich-Beschluß ein direkter Hinweis. Im Schrifttum sind von *Breuer* und *Marburger*

beachtenswerte Ansätze entwickelt worden, um auch die Wirtschaftlichkeitskomponente ins Spiel zu bringen³⁵⁾. So soll die Gefahrenabwehr ohne Rücksicht auf die Kosten geboten sein, während die Risikovorsorge (Breuer: unterhalb der Schädlichkeitsschwelle) unter dem Vorbehalt technischer Realisierbarkeit und wirtschaftlicher Vertretbarkeit stehe; auch der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz gebiete bei hinreichend niedriger Eintrittswahrscheinlichkeit die Abwägung zwischen Aufwand und Nutzen. Das verbleibende Restrisiko sei ohne Vorsorgemaßnahmen hinzunehmen. Diese Überlegungen, die Abgrenzung des Restrisikos auch nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten vorzunehmen, erscheinen zumindest verfassungsrechtlich vertretbar. Bei diesem Vorgehen wird ja inzidenter auch zwischen den „kollidierenden“ Grundrechtspositionen der grundrechtsgefährdeten Nachbarn sowie der Anlagenbetreiber nach dem Grundsatz größtmöglicher Konkordanz abgewogen³⁶⁾. Die Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte darf allerdings nicht bereits bei der Frage ausschlaggebend sein, ob eine Risikovorsorge nach dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand erforderlich und technisch realisierbar ist; die Möglichkeit der technischen Realisierung entscheidet nicht über die Risikogrenze, die nach einer wertenden Beurteilung der Eintrittswahrscheinlichkeit vorzunehmen ist; erst bei Feststellung der Risikogrenze (Beginn des Restrisikos) kann auf das Postulat: „Das technisch Machbare spielt bei der Risikovorsorge keine Rolle“ verzichtet werden.

IV. Die Auslegung unbestimmter Rechtsbegriffe

Die Frage, wer die unbestimmten Rechtsbegriffe „Regeln der Technik“, „Stand der Technik“, „Stand von Wissenschaft und Technik“ abschließend definiert, ist von ausschlaggebender Bedeutung für die optimale Grundrechtsgewährleistung; sie ist — wie Ossenbühl zutreffend hervorhebt³⁷⁾ — zugleich ein Gradmesser für die Feineinstellung im Gewaltenteilungsgefüge. Die Frage nach der Beurteilungs- oder Interpretationskompetenz ist im technischen Sicherheitsrecht deshalb unabweislich, weil der Gesetzgeber nach allgemeiner Auffassung mit unbestimmten Rechtsbegriffen operieren muß. Der verfassungsrechtlich gebotene Grundsatz der gesetzlichen Bestimmtheit und des Gesetzesvorbehalts läßt sich wegen der Dynamik der technischen Entwicklung nicht voll realisieren. Die entsprechenden Sätze im Kalkar-Beschluß³⁸⁾ verdienen wörtlich zitiert zu werden: „Die gesetzliche Fixierung eines bestimmten Sicherheitsstandards durch die Aufstellung starrer Regeln würde demgegenüber, wenn sie sich überhaupt bewerkstelligen ließe, die technische Weiterentwicklung wie die ihr jeweils angemessene Sicherung der Grundrechte eher hemmen als fördern. Sie wäre ein Rückschritt auf Kosten der Sicherheit. Es hieße das Gebot der Bestimmtheit mißverstehen, wollte man den Gesetzgeber gerade dazu verpflichten“. Der Senat hat daher der Dynamik der Technik das Strukturprinzip der Flexibilität im Sinne eines dynamischen

Grundrechtsschutzes zur Seite gestellt. Es ist hier nicht zu untersuchen, wie weit das im Kalkar-Beschluß konstatierte normative Regelungsdefizit, das die Entscheidungskompetenz zwangsläufig auf die administrative und judikative Ebene verlagert³⁹⁾, in einzelnen Teilbereichen der technischen Sicherheit, insbesondere im Bereich der Kernenergie vom Gesetzgeber verbesserungsfähig wäre. Es besteht aber kein Zweifel, daß im technischen Sicherheitsrecht ein Bereich verbleibt, in dem normative Beschaffenheitsanforderungen auf Gesetzes- oder Verordnungsebene versagen und nur durch Verweisung auf außerrechtliche überbetriebliche Normen (wie z. B. DIN, VDE, VDI) auf die von öffentlich-rechtlich konstituierten Sachverständigenausschüssen erlassenen „Technischen Regeln“ (z. B. des Kerntechnischen Ausschusses) oder von der Fachadministration erarbeiteten „Technischen Anleitungen“ (z. B. TA-Luft, TA-Lärm im Immissionsschutzrecht) geregelt werden können. Bei allen Verweisungsformen stellt sich die Frage nach ihrer rechtlichen Relevanz, dem Legitimationsgrad der Gremien und der optimalen Einbeziehung des wissenschaftlich-technischen Sachverständs.

Die Einbeziehung des Sachverständs in die rechtliche Normierung kann dabei in verschiedener Gestalt erfolgen, die hier nur skizziert werden kann, um diese aus verfassungsrechtlicher Sicht zu würdigen.

Denkbar ist die Variante, daß der Gesetz- oder Verordnungsgeber — soweit er nicht selbst normative Beschaffenheitsanforderungen aufzustellen in der Lage ist — auf technische Regelwerke zur Konkretisierung der unbestimmten Rechtsbegriffe verweist. Unter „technischen Regelwerken“ werden hier die zuvor erwähnten überbetrieblichen Normen privater Normierungsverbände, Leitlinien von Beratungsgremien und Verwaltungsanweisungen verstanden⁴⁰⁾. Generell kann dabei zwischen einer „statischen“ und einer „dynamischen“ Rechtsverweisung unterschieden werden. Eine statische Verweisung des Normgebers auf konkret fixierte technische Regeln erscheint unter dem Gesichtspunkt der Verordnungsmächtigung des Art. 80 Abs. 1 GG verfassungsrechtlich unbedenklich, soweit die technischen Regeln im Range der Verweisungsnorm an der Rechtsgeltung teilnehmen und in rechtsstaatlich einwandfreier Weise veröffentlicht sind. Die verfassungsrechtliche Unbedenklichkeit wird auch deshalb attestiert, weil der Normgeber die Regeln gewissermaßen in seinen Willen aufgenommen hat. Die statische Verweisung spielt indes im technischen Sicherheitsrecht eine geringe Rolle, da sie sich häufig als zu starr erweist⁴¹⁾. Diesen Nachteil vermeidet die „dynamische Verweisung“, die auf den jeweils in den Regelwerken fortlaufend angepaßten Sicherheitsstand verweist. Diese „dynamische“ oder „normergänzende“ Verweisung (Marburger)⁴²⁾ ist nach herrschender Ansicht verfassungsrechtlich unzulässig, weil sie den Delegationserfordernissen des Art. 80 Abs. 1 GG nicht entspricht und Rechtsetzungsmacht auf Normierungsverbände überträgt. Soweit es sich nicht um eine rechtsverbindliche Konkretisierung (z. B. Sicherheits-

kriterien der Strahlenschutzkommission) handelt, bleibt die Anwendung Behörden und Gerichten überlassen; dies gilt hinsichtlich der Verwaltungsanweisungen (z. B. TA-Lärm, TA-Luft) auch für das rechtsanwendende Gericht. Eine dritte Möglichkeit sieht Marburger in einer gesetzlichen „Vermutungsklausel“, die eine widerlegbare gesetzliche Tatsachenvermutung beinhaltet⁴³⁾. Die technischen Regeln unterlägen zwar der richterlichen Nachprüfung, im Zweifelsfalle greife aber die Vermutung als Beweislastregel ein, wonach die von einem Sachverständigengremium erlassenen Regeln dem Stand der Technik entsprächen. Diese auch in der Praxis (z. B. im Gerätesicherheitsrecht) anzutreffende Verweisungsmethode hat unbestreitbare Vorzüge, weil sie Normgeber und Rechtsanwender weitgehend entlastet, den Sachverstand hinreichend zur Geltung gelangen läßt, andererseits die gegenseitige Gewaltkontrolle zwischen der Exekutive (einschließlich der Sachverständigen) und Judikative nicht aus den Fugen geraten läßt. Ihre verfassungsrechtliche Problematik scheint mir vorrangig in der Art der Zusammensetzung, Verfahrensweise und Kontrolle institutionalisierter Sachverständigengremien zu liegen, da die von ihnen erlassenen Regelwerke faktisch weitgehend den „Stand der Technik“ bestimmen, u. U. auch festschreiben. Die Modalitäten können wahrscheinlich bei den einzelnen Sachverständigengremien durchaus unterschiedlich ausfallen, je nach Sicherheitsbereich, Gefährdungsintensität und Organisationsform (privatrechtlich-öffentlich-rechtlich). Es dürfte hier angesichts der Komplexität und Vielfalt der zu beurteilenden technischen Sachverhalte schwer möglich sein, generelle Struktur-, Organisations- und Verfahrensnormen aufzustellen; ich werde auf die Organisations- und Verfahrenskontrolle noch im Zusammenhang mit der richterlichen Kontrolldichte zurückkommen.

Neben der normativen Verweisung auf „technische Regelwerke“ ist ferner als zweite Konstruktion denkbar, daß die Exekutive selbst die unbestimmten Rechtsbegriffe durch Verwaltungsvorschriften konkretisiert oder wiederum — wie schon in der ersten Variante — auf technische Regelwerke verweist. Eine weiterreichende rechtsverbindliche Konkretisierung würde dadurch nicht erzielt⁴⁴⁾.

Ferner ist die Konstruktion denkbar, daß die Fachbehörde durch den Gesetzgeber zur Rechtsetzung in Form von Verwaltungsrichtlinien oder Technischen Anleitungen ermächtigt wird. Diese Variante ist — genau besehen — ein Unterfall der ersten Variante, nämlich der normativen Verweisung auf technische Regeln, die nicht von privaten Normierungsverbänden oder öffentlich-rechtlich organisierten Gremien, sondern von Fachbehörden aufgestellt werden. Ihr Vorteil liegt darin, daß der technische Sachverstand in die Fachbehörde integriert wird oder in Zusammenarbeit mit anderen Fachbehörden (z. B. Physikalisch-Techn. Bundesanstalt in Braunschweig) verstärkt wird. Den Fachbehörden fehlt zwar ebenso wie den Sachverständigengremien die unmittelbare demokratische Legitimation zur

Rechtsetzungstätigkeit, sie ist aber durch normative Verweisungen mittelbar vorhanden. Eine „Ausgliederung“ des technischen Sachverstands aus der Fachverwaltung erscheint ebensowenig verfassungsrechtlich zwingend wie ihre rechtliche Eingliederung; entscheidend ist wegen des Gewaltenteilungsgrundsatzes der Grad der Rechtsverbindlichkeit für den Rechtsanwender, insbesondere die Gerichte. Je weiter die Rechtsetzung von der Verwaltung weg auf institutionelle oder ad-hoc-Sachverständigengremien verlagert wird, umso mehr gewinnen wegen des sinkenden Legitimationsgrades die normativen Anforderungen an Struktur und Wirkungsweise solcher Gremien an Gewicht. Damit soll nicht die Verwaltungspraxis und Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts schlechthin sanktioniert werden, wonach z. B. die aufgrund des § 48 BImSchG erlassene TA-Luft als „antizipiertes Sachverständigengutachten“ Verbindlichkeit für den Rechtsanwender aufweist (Voerde-Urteil)⁴⁵⁾. Der zweifellos richtige Hinweis Papiers, daß es sich bei den Immissionsgrenzwerten auch um politische Volitivakte handele⁴⁶⁾, vermag mich allerdings von der Notwendigkeit einer richterlichen Kontrolldichte nicht zu überzeugen. Auch einem anderen Mißverständnis ist vorzubeugen: Sachverständigengremien — man denke etwa an die Reaktorsicherheitskommission, den Kerntechnischen Ausschuß oder die Strahlenschutzkommission — erfordern nicht eine gesellschaftlich-repräsentative Zusammensetzung (vergleichbar etwa mit den öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten), sondern eine nach dem wissenschaftlich-technischen Sachverstand ausgewogene Beteiligung, auch unter Berücksichtigung von Mindermeinungen. In den Fachgremien soll nicht der gesellschaftliche Pluralismus, sondern der wissenschaftlich-technische Sachverstand gebührend zu Worte kommen. Eine demokratisch-repräsentative Struktur würde zu „pseudolegitimierten Entscheidungsträgern“ (Lukes) führen⁴⁷⁾ und die Gefahren eines Nebenparlaments heraufbeschwören.

Schließlich ist die vierte denkbare Variante zu erörtern, die den Gerichten in der einen oder anderen Form die technische Sachkompetenz überantwortet. Hierbei übergehe ich jene Vorschläge, die die Gerichte mit größerer Sachkompetenz, etwa durch sachverständige Beisitzer, „Technologiekammern“ oder wissenschaftliche Hilfsdienste, ausstatten wollen⁴⁸⁾. Abgesehen von der finanziellen und organisatorischen Realisierbarkeit haben die Verwaltungsgerichte schon nach geltender Untersuchungsmaxime die Möglichkeit, sich durch die Beiziehung sachverständiger Gutachter hinreichend zu informieren. Diesen Vorschlägen liegt aber die richtige Erkenntnis zugrunde, daß die Richter durch die Komplexität der Sachverhalte häufig überfordert sind, auch wenn sie sich selbst als „Pseudo-Experten“ geben. Indes gehen solche Überlegungen an dem Kern der Problematik vorbei, die ich als „rechtsstaatliches Unbehagen am Richterstaat“ umreißen möchte. Die Krisensymptome bei der Rechtskontrolle technischer Großprojekte, insbesondere Kernkraftwerken, sind au-

genscheinlich und mit den Stichworten Vorverlagerung des Rechtsschutzes ins Eilverfahren, Sachverständigenstreit und überlange Verfahrensdauer, Mißbrauch der Verwaltungsgerichtsbarkeit zur Durchsetzung politischer Zielvorstellungen statt individueller Grundrechtspositionen grob umschrieben ⁴⁹⁾. Die Gerichte dürften inzwischen erkannt haben, daß ihnen mitunter eine politische Ersatzrolle aufgedrängt worden ist, nach der sie sich nicht gesehnt haben, mit der sie aber irgendwie fertigwerden müssen. So deutlich auch die Diagnose des Dilemmas ausfällt, so schwierig ist doch die Therapie: Die Frage, in welchem Umfang die unbestimmten Rechtsbegriffe „Stand der Technik“ — „Stand von Wissenschaft und Technik“ — einer richterlichen Kontrolle unterliegen (sog. Kontrolldichte), wird entscheidendes Kriterium für die Ausgewogenheit der „checks and balances“ im gewaltenteiligen Verfassungsgefüge. Sie ist aber auch am Maßstab der individuellen Grundrechtsgefährdung auszurichten und steht in wechselseitigem Zusammenhang mit der Grundrechtssicherung. In dieser Situation erfährt der „Beurteilungsspielraum“ oder „Prognosespielraum“ seine Renaissance ⁵⁰⁾, der bekanntlich bei fachlich-pädagogischen Werturteilen seinen klassischen Ursprung hat und inzwischen auch vorsichtig in anderen Teilbereichen rezipiert worden ist (wie etwa jüngst in der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts zur Eignungsprognose der Behörde bei Einstellung Radikaler im öffentlichen Dienst) ⁵¹⁾. Der Beurteilungsspielraum klassischer Prägung scheint der Prognoseentscheidung der Behörde über die Risikowahrscheinlichkeit einer technischen Anlage zwar nur entfernt verwandt, weist aber doch eine wichtige Gemeinsamkeit auf: Die Einschätzung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß und damit die Bestimmung der Risikoakzeptanz ist eben auch ein wertender Vorgang der Fachbehörde oder des Sachverständigengremiums, auf das die Entscheidung verlagert wird; sie läßt sich gerade nicht allein mathematisch-statistisch erfassen, wie auch die allgemeine zurückhaltende Bewertung technischer Risikoanalysen belegt. Die Neubelebung eines Beurteilungsspielraums kann sich freilich nur auf die administrative Einzelfallbewertung der Risiken erstrecken, nicht aber generell Sachverständigengremien zugebilligt werden. Rezipiert die Behörde Richtlinien von Fachgremien, dann unterliegen diese so lange der vollen richterlichen Kontrolle, als nicht der Normgeber Mindestvoraussetzungen über Art, Zusammensetzung und Verfahren verbindlich festlegt und damit die institutionelle und verfahrensrechtliche Kontrolle durch die Gerichte im Sinne eines effektiven Grundrechtsschutzes sicherstellt. Der erwünschte „judicial self-restraint“ findet einen Anhalt im Kalkar-Beschluß ⁵²⁾, wo auch im Hinblick auf Art. 19 Abs. 4 GG die Möglichkeit einer Beschränkung der richterlichen Prüfung auf die sich aus der naturwissenschaftlich-technischen Beurteilung ergebende „Bandbreite“ erwogen wird sowie im dissenting vote zum Mülheim-Kärlich-Beschluß ⁵³⁾, wonach die Aufwertung des Verfahrensrechts es der Verwaltungsgerichtsbarkeit ermögli- che, den Schwerpunkt

ihrer Nachprüfung von der schwierigen Beurteilung technischer und naturwissenschaftlicher Fragen mehr auf eine Verhaltens- und Verfahrenskontrolle der eigentlichen Entscheidungsträger zu verlagern und damit auf eine Aufgabe, für die die Gerichte besser gerüstet sind und deren Erfüllung zugleich dem Bürger angemessenen Rechtsschutz gewährleistet. Das Verwaltungsgericht Schleswig hat diesen Weg richterlicher Selbstbeschränkung in seiner Brokdorf-Entscheidung gewählt und einer richterlichen Kontrolle der Risikobewertung der Exekutive entsagt ⁵⁴⁾.

Die Beschränkung der richterlichen Kontrolle auf eine Vertretbarkeitskontrolle der exekutivischen Risikoeinschätzung, der Übergang von der „Inhalts“- zur „Verfahrenskontrolle“ setzt aber die Normierung entsprechender institutioneller und verfahrensrechtlicher Regeln voraus, nach denen technische Sicherheitsnormen geschaffen werden. Solange dieses normative Regelungsdefizit nicht ausgeglichen wird, erscheint eine vollinhaltliche Bindung der Gerichte an technische Regeln unter dem Gesichtspunkt ausreichenden und effektiven Grundrechtsschutzes verfassungsrechtlich unbefriedigend. Kann schon der Normgeber nicht materielle Beschaffenheitskriterien im gebotenen Umfang aufstellen, dann ist er bei den „wesentlichen“ institutionellen und verfahrensrechtlichen Vorkehrungen für eine optimale Grundrechtsvorsorge in die Pflicht genommen. Diese Chance sollte der Gesetzgeber wahren, um den Gewaltenteilungsmechanismus im Bereich technischer Risikokontrolle wieder ins Lot zu bringen. Hierin liegt eine vielleicht noch nicht voll in ihrem Gewicht — auch ihrer Brisanz — erkannte hochaktuelle politische Aufgabe.

Anmerkungen

- 1) Urteil vom 22. Dezember 1980 — BVerwGE 7 C 84/78, S. 9 ff. des Umdrucks
- 2) DÖV 1980, 270
- 3) BVerfGE 49, 146
- 4) Siehe auch bei Wagner (Anm. 2), 274
- 5) BVerfGE 49, 140
- 6) Ferner verwendet der Kalkar-Beschluß den Begriff des Restschadens (a.a.O., S. 137)
- 7) Vgl. Breuer, DVBl. 1978, 833; Bender, NJW 1979, 1425 ff. unter weiterer Differenzierung; ders., DÖV 1980, 633; Albers in: Umweltrecht im Wandel, Verfahrensrechtl. u. materiellrechtl. Perspektiven, erl. am Beispiel des Atomrechts und der Fluglärment-scheidung, Bad Boll, 1979, 60 ff.; anders etwa Lukes, Gefahren und Gefahrenbeurteilungen im Recht, Schriftenreihe Recht, Technik, Wirtschaft, Bd. 21 (1980), S. 17 ff., der mit dem Begriff der „Gefahrenvorsorge“ operiert; kritisch auch Lieb, ZfU 2/78, 279 ff. (286 ff.)

- 8) Auch hier ist streitig, ob es sich um eine dem Gefahrenbereich vorgelagerte Gefahrenvorsorge handelt, s. bei Lukes (ob. Anm.), S. 34
- 9) S. Marburger, Das technische Risiko als Rechtsproblem, Bitburger Gespräche 1981, S. 5 ff.
- 10) Vgl. Drews-Wacke-Martens, Gefahrenabwehr, Bd. 2, 1977, S. 106 ff.; PrOVG 77, 341 (345); BVerwGE 28, 310 (315)
- 11) BVerfGE 39, 1 (41)
- 12) BVerfGE 46, 160 (164)
- 13) BVerfGE 49, 89 (141); BVerfGE 53, 30 (57)
- 14) BVerwG DVBl. 1972, 678
- 15) BVerfGE 49, 89 (143)
- 16) Urteil vom 22. Dezember 1980, (Anmerkung 1), S. 11 ff. des Umdrucks
- 17) BVerfGE 53, 30 (58)
- 18) Beschluß vom 14. Januar 1981 — 1 BvR 612/72 —
- 19) Vgl. etwa Kloepfer, Zum Grundrecht auf Umweltschutz, 1978, S. 28 m.w.N.; dagegen Rauschnig, Staatsaufgabe Umweltschutz, VVDStRL 38 (1978), S. 179
- 20) BVerfGE 53, 30 (65); zu den Auswirkungen des Mülheim-Kärlich-Beschlusses für das Verfahrensrecht Blümel, Grundrechtsschutz durch Verfahrensbeteiligung, Referat der Staatswissensch. Fortbildungstagung vom 6.-8.4.1981, Speyer
- 21) NJW 1980, 1593 ff. unter Hinweis auf Häberle, VVDStRL 30 (1972), 86 ff.
- 22) DÖV 1981, 6
- 23) BVerfGE 53, 30 (80) unter Wiedergabe der Ausführungen Häberles (Anm. 21) a.a.O. „Nur eine solche Beurteilung der Verfahrensbeteiligung wird - wie bereits in der zitierten Entscheidung zur Hamburger U-Bahn für eine weniger gewichtige Problematik dargelegt worden ist — dem grundgesetzlichen Verständnis von der Stellung des Bürgers im Staat gerecht“ (BVerfGE ebd.).
- 24) Vorausabdruck aus dem Buch „Rechtsfragen der atomaren Entsorgung“ in: Scheidewege 1980, 449 ff. (469)
- 25) BVerfGE 49, 89 (131)
- 26) BVerfGE 49, 89 (135)
- 27) BVerfGE 49, 135: Kritisch Lukes, Stand von Wissenschaft und Technik, 6. Deutsches Atomrechtssymposium 1979, RTW Bd. 20, S. 56
- 28) DVBl. 1978, 837
- 29) BVerwG DVBl. 1972, 680
- 30) BVerfGE 49, 89 (136)
- 31) Lukes (Anm. 27), S. 59
- 32) BVerfGE 49, 89 (143)
- 33) Breuer, DVBl. 1978, 837
- 34) BVerfGE 49, 89 (143)
- 35) Breuer DVBl. 1978, 836; Marburger (Anm. 9), S. 13
- 36) Auf die Abwägung kollidierender Grundrechte weist Kramer hin, NJW 1981, 262
- 37) DÖV 1981, 2
- 38) BVerfGE 49, 89 (137)
- 39) BVerfGE 49, 89 (135)
- 40) Hierzu Marburger, Regeln der Technik, 1979
- 41) Lukes, Technischer Sachverstand und Rechtsentscheidung, Bitburger Gespräche 1981, S. 21
- 42) s. Anm. 40, S. 390 ff. m.w.N.
- 43) Marburger (Anm. 40), S. 395 ff.; ders. (Anm. 9), S. 24
- 44) Im einzelnen Lukes (Anm. 27), S. 69
- 45) BVerwG DVBl. 78, 591 (Anm. v. Breuer)
- 46) Rechtskontrolle Technischer Großprojekte, Bitburger Gespräche 1981, S. 17 ff.
- 47) Lukes (Anm. 41), S. 18
- 48) Im einzelnen Lukes (Anm. 41), a.a.O.
- 49) Eingehend auch Papier (Anm. 46), a.a.O.
- 50) Zum „letzterverbindlichen Entscheidungsrecht“ Ossenbühl, DVBl. 1974, 309 ff.; DVBl. 1978, 6 ff. zur Variante der Planungsentscheidung
- 51) BVerwG BayVBl. 1981, 276 (279)
- 52) BVerfGE 49, 89 (136)
- 53) BVerfGE 49, 89 (81/82)
- 54) VG Schleswig NJW 1980, 1296

Die Bewertung von Risiken chemischer Anlagen aus der Sicht des Naturwissenschaftlers

Dr. Hans-Ingo Joschek

Es ist oft nützlich, zu Beginn eines Referates die wichtigsten der darin verwendeten Begriffe zu definieren, besonders vielleicht dann, wenn man sich — wie ich heute — einem Kreis von Zuhörern verständlich machen will, die wohl zum großen Teil einer ganz anderen Fachrichtung angehören.

Das Thema meines Referates enthält erfreulicherweise nur relativ bestimmte Begriffe. Der Schlüsselterminus „Risiko“ birgt — meiner Meinung nach — keine grundsätzlichen Verständnisschwierigkeiten zwischen Juristen und Technikern; auf seine Definition komme ich gleich zurück. Eine chemische Anlage ist eine Anlage zur chemischen Umwandlung von Stoffen bzw. zur Herstellung chemischer Produkte. Der Begriff Naturwissenschaftler bedarf keiner weiteren Erläuterung. Bei der Betrachtung von Risiken chemischer Anlagen beschränke ich mich auf die technischen Risiken der Produktion (Produktionssicherheit) und lasse den Um Schlag, den Transport und den sonstigen Umgang mit Chemikalien (Produktsicherheit) außer Betracht.

Der Techniker versteht unter „Risiko“ die Größe des Schadens, der möglicherweise innerhalb einer bestimmten Zeitspanne eintreten kann. Die Dimension ist also [Schaden/Zeiteinheit]. Bei dem Schaden kann es sich um Sachschaden oder Personenschaden handeln, die Zeiteinheit kann z. B. 1 Jahr sein. Wenn das Risiko unerwünschter Ereignisse betrachtet wird, dann gehen in den Begriff zwei Komponenten ein: nämlich erstens der Schadensumfang eines bestimmten unerwünschten Ereignisses, also die Komponente „Wie schlimm?“ mit der Dimension [Schaden/Ereignis], und zweitens die Häufigkeit eines solchen Ereignisses, seine Eintrittswahrscheinlichkeit, also die Komponente „Wie oft?“ mit der Dimension [Ereignis/Zeiteinheit].

Als „Risiko“ bezeichnet man i. a. das Produkt dieser beiden Komponenten „Wie oft?“ und „Wie schlimm?“. Wichtig für das Verständnis ist die Tatsache, daß der Zahlenwert des Risikos von Null bis zu sehr hohen Werten laufen kann.

Dies wenige muß hier zur Klärung des Begriffs „Risiko“ genügen. Es wäre noch zu unterscheiden zwischen dem Individual- und dem gesellschaftlichen Risiko, zwischen dem Risiko außerhalb und innerhalb von Werks-grenzen oder zwischen dem durch geringfügige Ereignisse und dem durch Katastrophen hervorgerufenen Risiko.

In der Rechtsordnung gibt es nun offensichtlich den Begriff „Risiko“ nicht. Dort spricht man von „Gefahr“.

Der rechtliche Gefahrbegriff stammt bekanntlich aus dem Polizeirecht. Dort heißt es sinngemäß: Eine Gefahr ist anzunehmen, wenn a) der zu erwartende Schaden erheblich ist und b) der Schaden bei ungehindertem Ereignisablauf mit einer hinreichenden Wahrscheinlichkeit objektiv zu erwarten ist.

Der rechtliche Gefahrbegriff und der Begriff „Risiko“ entsprechen einander also recht gut. Beide enthalten die Komponente „Wie schlimm?“ und die Komponente „Wie oft?“, „Wie häufig?“, „Wie wahrscheinlich?“. Ein kleiner Unterschied besteht allerdings darin, daß sehr wohl unerwünschte Ereignisse und Schäden vorstellbar sind, die unterhalb der Schwelle liegen, bei der eine Gefahr angenommen wird. Die Verknüpfung der Begriffe „Gefahr“ und „Risiko“ liegt also auf der Hand (Abb.1).

Modell Risiko-Gefahr



Abb. 1

Auf der Risiko-Skala läßt sich eine Gefahrenschwelle einsetzen. Oberhalb dieser Schwelle ist das Risiko so groß, daß eine Gefahr anzunehmen ist. Unterhalb dieser Schwelle spricht man von Restrisiko. Anlagen, die in diesem Bereich betrieben werden, darf man als *sicher* bezeichnen.

Im Polizeirecht wird die Gefahrenschwelle dort angesiedelt, wo der Schaden nach der *allgemeinen Lebenserfahrung* zu erwarten ist. Im Gewerbe- und Immissionsschutzrecht wird der Begriff „allgemeine Lebenserfahrung“ durch den Begriff „*technische Erfahrung*“ — basierend auf dem Urteil von Sachverständigen — verfeinert. Unter technischen Erfahrungen sollte nun aber nicht nur das „Allein durch Fehler lernen wir“ im rückschauenden Sinne verstanden werden, sondern auch die Antizipation von Fehlermöglichkeiten, von unerwünschten Ereignissen und von unerwarteten Kausalketten. Die Erkennung von Gefahren im voraus und ihre Ausschaltung war von jeher in der Technik stark ausgeprägt.

Der mit der Störfallverordnung eingeführte Begriff „Gemeingefahr“ ändert gegenüber dem üblichen Gefahrbegriff an der Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit gar nichts; lediglich die Höhe des Schadens wird dadurch qualifiziert.

Das zentrale Problem jeder Diskussion über technische Sicherheit, nämlich: „Wie sicher ist sicher genug?“ kann vom Techniker erst nach dieser Definition des Begriffes „Gefahr“ richtig eingeschätzt werden: Eine Produktionsanlage ist sicher, darf betrieben werden bzw. ist genehmigungsfähig, wenn nach § 5 (1) Bundes-Immissionsschutzgesetz Gefahren (und nur auf diese möchte ich hier abheben) und nach der Störfallverordnung für besonders bezeichnete Anlagen Gemeingefahren nicht hervorgerufen werden können. Es muß also vom Betreiber ausreichend dargelegt werden können, daß die Gefahrenschwelle unterschritten oder zumindest nicht überschritten ist.

Nun hat das Bundesverfassungsgericht im Kalkar-Beschluß für eine Kernenergieanlage und für den Fall, daß nicht genügend Erfahrungswissen vorliegt, die Gefahrenschwelle durch den Begriff „Grenze der praktischen Vernunft“ präzisiert. Dieser Begriff findet sich auch in dem Ausdruck „vernünftigerweise“ in der Störfallverordnung wieder. Die Formulierungen der Kalkar-Entscheidung können jedoch nicht das letzte Wort für die Auslegung des Ausdruckes „vernünftigerweise“ sein.

Meiner Meinung nach stellt der bloße Begriff „praktische Vernunft“ im Grunde für die chemische Industrie kein Problem dar und braucht auch ihre Praxis nicht zu ändern. Nach diesem Grundsatz wird in der Chemie schon längst verfahren. In der Praxis waren nach diesem Grundsatz bereits in der Vergangenheit sowohl die Planung und der Betrieb der Anlagen durch die Industrie als auch die Genehmigung und Überwachung der Anlagen durch die Gewerbeaufsicht und die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie ausgerichtet.

Bei der Beantwortung der Frage, wie die Gefahrenschwelle zu definieren ist, muß sicher ein Unterschied zwischen bewährter und neuer Technologie gemacht werden. Die chemische Industrie beruht weitgehend auf erprobter und bewährter Technologie. Es liegt eine große Menge an Erfahrungswissen vor. Entwicklungsschritte werden mit großer Vorsicht, viel Umsicht und einem beträchtlichen Maß an Rückversicherung getan.

Bei Bewährtem, Erprobtem wird die Gefahrenschwelle im wesentlichen in den technischen Regelwerken aus dem privatrechtlichen und öffentlich-rechtlichen Bereich und durch den Stand der Technik definiert. In diesem Bereich braucht also die direkte Frage nach der Gefahrenschwelle nicht gestellt zu werden. Für den Rechtsanwender sollten die technischen Regelwerke allerdings den Charakter von antizipierten Sachverständigengutachten haben.

Soll nun aber eine neue chemische Reaktion durchgeführt, ein neuer Werkstoff verwendet oder eine neue verfahrenstechnische Vorrichtung eingesetzt werden, so bedeutet dies nicht etwa das Betreten einer terra incognita, sondern es bedeutet, daß im Rahmen bekannter Gesetzmäßigkeiten, im Rahmen der vorhandenen Technologie eine im Wettbewerb notwendige, ja oft eine durch den Wettbewerb ausgelöste Entwicklung betrieben wird. Hier fällt es dem Betreiber i. a. überhaupt nicht schwer darzulegen, durch welche Experimente, Untersuchungen, Überlegungen oder Berechnungen mögliche Gefahrenquellen — im eigenen Interesse — ausgeschlossen wurden, so daß vernünftigerweise keine Gefahren eintreten können. Damit wird dann auch zugleich ein neuer Stand der Technik etabliert. Auf diese Weise erwirbt ein Antragsteller den Anspruch auf Genehmigung zum Bau und Betrieb einer Anlage, ohne daß die Weiterentwicklung der Technik behindert wird.

Nun möchte ich mich von diesen doch sehr theoretischen Betrachtungen entfernen und versuchen aufzuzeigen, wie Risiko bewertet wird und wie im Ergebnis sichere Anlagen gebaut und betrieben werden.

In die Technik übersetzt lautet die Vorschrift „Gefahren dürfen nicht hervorgerufen werden“ folgendermaßen: Personen und Sachen in der Anlage und in der Umgebung müssen vor unzulässiger thermischer, mechanischer und chemischer Einwirkung geschützt werden. Dieses Ziel erreicht man offensichtlich am besten, wenn der Umgang mit gefährlichen Substanzen nur in geschlossenen Behältnissen erfolgt und dafür gesorgt ist, daß diese Substanzen auch in den Behältnissen eingeschlossen bleiben. Trotz aller Vorkehrungen können aber aus den unterschiedlichsten Gründen unerwünschte Ereignisse eintreten. Es kann zu Bränden, Explosionen oder unzulässig hohen Mengen an gefährlichen Stoffen in der Luft kommen. Im Verhältnis zum Umfang der chemischen Produktion sind solche Vorfälle sehr selten. Trotzdem ereignen sie sich. Aber sie passieren nicht einfach, sondern sie werden verursacht. Was aber sind ihre Ursachen?

Damit kommen wir zur konkreten Sicherheitsarbeit. Das logische — und in der Praxis übliche — Vorgehen ist zweistufig:

1. In der ersten Stufe werden prospektiv möglichst alle denkbaren Ursachen von unerwünschten Ereignissen, also möglichst alle Gefahrenquellen identifiziert.
2. In der zweiten Stufe werden dann — ebenfalls prospektiv — die mit den erkannten Gefahrenquellen verbundenen Risiken bewertet, und zwar in zwei Schritten:
 - a) Zunächst werden alle Gefahrenquellen aussortiert, die als Ursachen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können.
 - b) Dann wird entschieden, welche Sicherheitsmaßnahmen zur Eliminierung der noch verbleibenden Gefahrenquellen vernünftigerweise getroffen werden müssen.

Das Erkennen und das Eliminieren von Gefahrenquellen sind für uns in der Praxis untrennbar miteinander verbunden. Ist eine Gefahrenquelle erkannt, stellt sich sofort die Frage nach ihrer Beseitigung. Es gibt auch das Problem unerwünschter Folgewirkungen (Rückkopplung), d. h. bestimmte Sicherheitsmaßnahmen können unter Umständen an anderer Stelle einer Anlage zu neuen Gefahrenquellen führen.

In diesem Prozeß ist also das Erkennen mindestens ebenso wichtig wie das Eliminieren.

Welche Methoden der Identifizierung gibt es? (Wegen der engen Verflechtung werden — soweit sinnvoll — im folgenden auch bereits Sicherheitsmaßnahmen mit angesprochen).

Zunächst gibt es *offensichtliche* Gefahrenquellen in der chemischen Industrie und ebenso offensichtliche Gegenmaßnahmen. Etwa wie bei einem Auto mit mangelhaften Bremsen, wo auch Gefahrenquelle und Gegenmaßnahmen offensichtlich sind.

Das wichtigste Mittel zur Gefahrenerkennung sind *Checklisten*, wie sie z. B. auch vor jedem Start eines Flugzeuges benutzt werden. Allerdings sind die in der chemischen Industrie benutzten Checklisten sehr umfangreich, denn in ihnen spiegelt sich das im Laufe von Jahrzehnten angesammelte reiche Erfahrungswissen wider; sie orientieren sich selbstverständlich am Stand der Technik und am Know-how. Aus diesem Fundus heraus kann in den meisten Fällen auch die richtige Entscheidung über die angemessenen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Wegen des Umfangs soll auf eine Aufzählung aller, z. B. bei der Planung einer Anlage beteiligten Fachleute und Fachrichtungen/Disziplinen verzichtet werden.

In schwierigen und unübersichtlicheren Fällen werden auch *analytische Methoden* zur Gefahrenerkennung herangezogen (Gefahrenquellensuchverfahren). Hier sind eine Reihe von Verfahren bekannt, die das Ziel ha-

ben, möglichst alle Fehlerquellen im voraus zu erkennen. Jedoch gibt es kein mechanisch durchführbares und dann auch noch hundertprozentig zuverlässiges Verfahren. Auch hier ist das Ergebnis der Analyse nur so gut wie die Intelligenz, die Intuition, das Fachwissen und die Erfahrung des Teams von Menschen, das die Analyse durchführt.

Auf das Identifizieren folgt — wie schon erwähnt — das Aussortieren der Gefahrenquellen, die als Ursachen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können. In Abb. 2 ist eine Reihe von generell vorhandenen Gefahrenquellen aufgeführt und bewertet.

Erdbeben, Hochwasser und Blitzeinschlag werden selbstverständlich immer in Rechnung gestellt.

Im Normalfall werden *der Meteoriteneinschlag, der Flugzeugabsturz und der Transportunfall* mit möglicher Rückwirkung auf eine Anlage bisher als Gefahrenquellen nicht in Betracht gezogen und sollten — meiner Meinung nach — auch in Zukunft außer Betracht bleiben: Denn die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten solcher Ereignisse ist so gering, daß auch unter Berücksichtigung des möglichen Schadensausmaßes in einer solchen Gefahrenquelle vernünftigerweise keine Rechtsgütergefährdung zu sehen ist. Es muß aber vielleicht eingeräumt werden, daß in wenigen speziellen Einzelfällen auch diese Gefahrenquellen näher analysiert werden müssen.

Druckbehälter, Behälter allgemein und auch Rohrleitungen, die den Bedingungen ausgesetzt werden, für die sie gebaut sind, bersten nicht spontan. Denn der Stand der Technik ist so weit fortgeschritten, daß mit einem Bersten vernünftigerweise nicht gerechnet werden muß, wenn alle sicherheitstechnisch erforderlichen Maßnahmen bei Werkstoffauswahl, Auslegung, Konstruktion, Herstellung, Montage und Betrieb beachtet werden. Und daß alle diese Maßnahmen beachtet werden, dafür wird durch strenge Kontrolle gesorgt. Im übrigen wird das Material immer so ausgewählt, daß *Leckage vor Bruch* eintritt.

Dagegen müssen sehr genau beachtet werden: Rohrleitungen mit kleineren Durchmessern, Flansche (also die Verbindungselemente von Rohrleitungen) oder Apparaturen wie Pumpen, Ventile oder Rührwerke, bei denen bewegte Teile abgedichtet sein müssen. Dies sind *die* Bereiche, wo erfahrungsgemäß Leckagen auftreten und damit zum Teil beachtliche Gefahrenquellen liegen: Rohrleitungen mit kleinen Durchmessern werden schon eher einmal — allerdings nur sehr selten — durch mechanische Einwirkung beschädigt, z. B. durch einen Kran; Flansche, Pumpen oder Ventile werden undicht, weil die Dichtungen nicht geeignet oder zu stark belastet sind oder zu hohem Verschleiß oder unerwartet hoher Korrosion unterliegen. Diese Gefahrenquellen können daher vernünftigerweise nicht ausgeschlossen werden.

Ursachen/Gefahrenquelle

Bewertung des Risikos

Berücksichtigung der Gefahrenquelle

A natürliche Phänomene

Erdbeben	+
Hochwasser	+
Blitzeinschlag	+
Meteoriteneinschlag	-

B menschliche Ursachen

Gegenwart und Vergangenheit

Kalkuliertes Risiko

Flugzeugabsturz	-
Transportunfälle, Wasser, Straße	-
Bersten von Behältern u. großen Rohrleitungen	-
Gegenseitige Beeinflussung von Anlagen	+
Eingriffe Unbefugter	+
Fehlleistungen	+
Unvorhersehbares	+
Mangel an Wissen	+

Abb. 2

Als Gegenmaßnahmen seien beispielhaft der zunehmende Einsatz von Spaltrohrmotorpumpen und Ventilen mit Faltenbalg genannt (Abb. 3 und 4).

Die mögliche *gegenseitige Beeinflussung von Anlagen* wird bei der Standortwahl in Rechnung gestellt. Ebenso werden mögliche *Eingriffe Unbefugter* einkalkuliert und eine Reihe von Sicherungsmaßnahmen ergriffen.

Eine bedeutende Gefahrenquelle sind die *menschlichen Fehlleistungen*. Niemand ist hiervon frei. Das gilt für Versäumnisse des Managements, denen vielleicht ungenügende organisatorische Vorkehrungen zuzuschreiben sind, ebenso wie für die Fehlhandlungen vor Ort in der Meßwarte und an den Apparaten und Maschinen. Allein dieser Kategorie von Ursachen werden weltweit in chemischen Anlagen 80-90 % der unerwünschten Ereignisse zugerechnet.

Es ist eine Tatsache, daß auch der gut ausgebildete, belehrte und motivierte Mensch, der genau weiß, wie eine bestimmte Tätigkeit auszuführen ist, doch von Zeit zu Zeit Fehler macht. Diese Tatsache ist auch das Kernproblem im Straßenverkehr: Die meisten Verkehrsteilnehmer kennen die Regeln und auch die Zahl der

Unfalltoten, trotzdem werden die Regeln übertreten. Im Straßenverkehr wird als Unfallursache zu ca. 90 % menschliches Fehlverhalten angegeben.

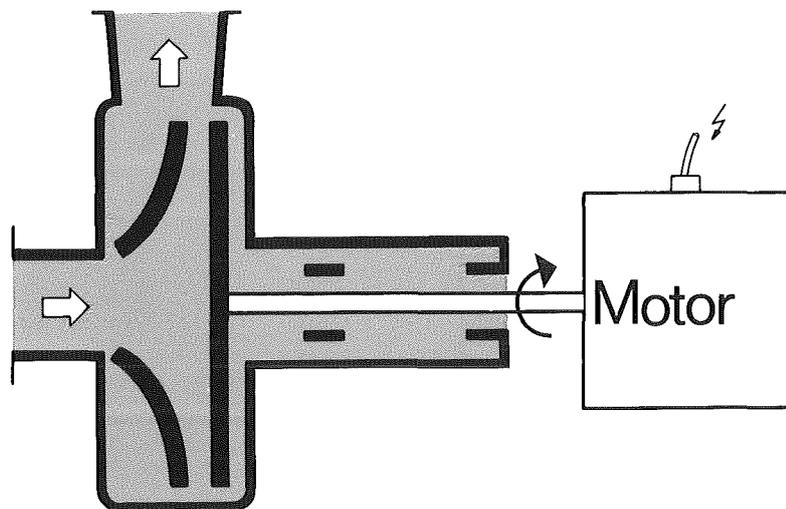
Diese hohen Prozentzahlen zeigen doch deutlich, daß in der chemischen Industrie wie im Straßenverkehr (und wie in vielen anderen Bereichen auch) die Technik einen hohen Stand hat. Das ungleich größere Problem ist zweifellos der Mensch, der mit dieser Technik umgeht.

Seit langer Zeit schon gehen wir in der chemischen Industrie gegen die menschlichen Fehlleistungen an: einmal mit präziserer Organisation, verbesserter Überwachung, gründlicherer Ausbildung, intensiverem Training und häufigerer Belehrung; zum anderen mit technischen Vorkehrungen, die menschliche Fehlhandlungen abfangen, bevor ein größerer Schaden entstehen kann.

Sowohl für die organisatorische Seite als auch für die technische Seite soll ein Beispiel für Gegenmaßnahmen gegeben werden.

In Abb. 5 ist der Umfang einiger organisatorischer Vorkehrungen dargelegt. Sicherheitsfachkräfte sind nach dem Arbeitssicherheitsgesetz bestellt. Sicherheitsreferenten — eine BASF spezifische Einrichtung — sind

Kreiselpumpe in Normalausführung



Kreiselpumpe mit Spaltrohrmotor

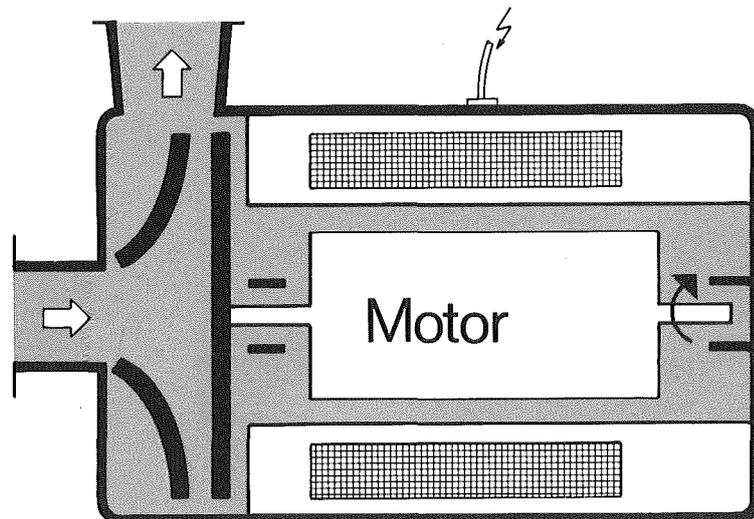


Abb. 3:

Bei der Spaltrohrmotorpumpe ist der Elektromotor in das Gehäuse der Pumpe integriert. Gegenüber der normalen Pumpenausführung mit Dichtungsproblemen an der Wellendurchführung muß hier lediglich die elektrische Stromzuführung abgedichtet werden.

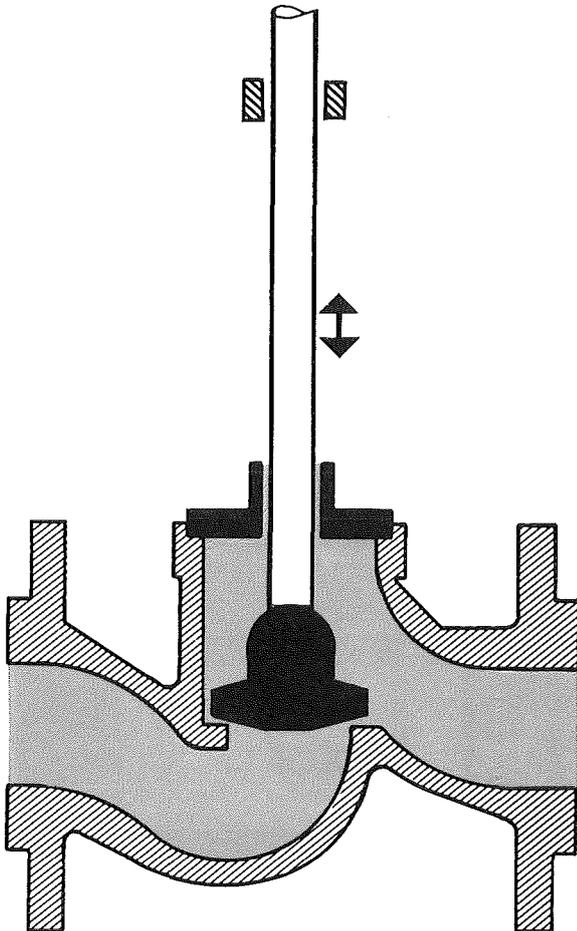
Chemiker und Ingenieure vor Ort, in den Betrieben, die dort als verlängerter Arm der Sicherheitsfachkräfte die Sicherheit fördern helfen. Sicherheitsbeauftragte sind nach der Reichsversicherungsordnung bestellt. Sicherheitsbegehungen dienen zum Aufdecken organisatorischer und technischer Mängel. Ständige Wiederholung von Lehrgängen und Unterweisungen sind entscheidend für die Aufrechterhaltung und Verbesserung einer sicheren Betriebsführung.

Als Beispiel für technische Vorkehrungen gegen menschliche Fehlhandlungen soll die Durchführung einer exothermen chemischen Reaktion dienen.

Bei der technischen Durchführung exothermer chemischer Reaktionen ist die Wärmeabfuhr durch die Größe der installierten Kühlflächen und die Kühlmitteltemperatur limitiert. Übersteigt die Wärmeerzeugung die Wärmeabfuhr, so kommt es zu einem Anstieg der Reaktionstemperatur, der bei Überschreiten einer kritischen Temperatur T_{krit} zu einem „Durchgehen der Reaktion“ führen kann. Eine spezielle technische Situation ist in Abb. 6 schematisch dargestellt: In einem kontinuierlich durchflossenen Rührkessel mit außenliegendem Kühlkreislauf wird der Zulauf der Reaktionskomponenten durch Messung der Kesselinnentemperatur T_R so geregelt, daß die kritische Temperatur T_{krit} im Kessel nicht erreicht wird.

Zunächst wäre es möglich, einen Operateur mit der „Regelung“ zu beauftragen: Die Aufgabe wäre, den Zu-

Normalventil



Faltenbalgventil

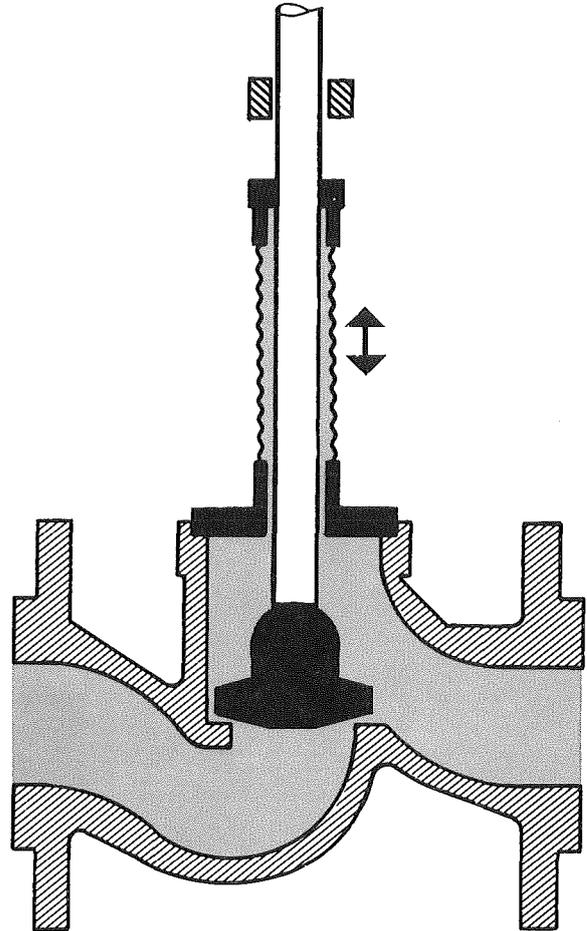


Abb. 4:
Bei Leckage an der Spindeldurchführung tritt beim Faltenbalgventil Produkt nur in den Faltenbalgraum aus.

Abb. 5
BASF Aktiengesellschaft
Sicherheit und Arbeitsschutz 1980

19	Sicherheitsfachkräfte
300	Sicherheitsreferenten
2250	Sicherheitsbeauftragte
132000	h Sicherheitsbegehungen in Betrieben
222000	h Lehrgänge und Unterweisungen in Betrieben

lauf jedesmal etwas zu drosseln, wenn die Kesselin-
nentemperatur T_R ansteigt. Dieses Vorgehen wäre aber
viel zu unsicher. Daher wird die Regelung automatisch
durch die Regeleinheit TIRCA erledigt. Nähert sich
trotzdem T_R der kritischen Temperatur T_{krit} , wird ein
Alarm ausgelöst, der den Operateur zum Eingreifen
veranlaßt. Gefährliche Situationen sind dann zu erwar-
ten, wenn die Zuflußregelung TIRCA versagt oder
durch fahrlässiges Öffnen des Bypass-Ventils während
des Betriebs außer Funktion gesetzt und gleichzeitig
der Alarm ignoriert werden. Das zu dieser technischen
Situation gehörige Ergebnis eines Gefahrenquellen-
suchverfahrens ist in Abb. 7 dargestellt. Das uner-
wünschte Ereignis „Reaktion geht durch“ ist außer
durch technisches Versagen der Regeleinheit TIRCA
oder der Kühleinrichtung auch durch menschliche
Fehlleistungen (Öffnen des Bypass-Ventils, Ignorieren
des Alarms) gegeben. Die Ursachenverknüpfung für
das Eintreten des Störfalles kann für die Ereignisse:

Exotherme chemische Reaktion im kontinuierlich durchflossenen Rührkessel.

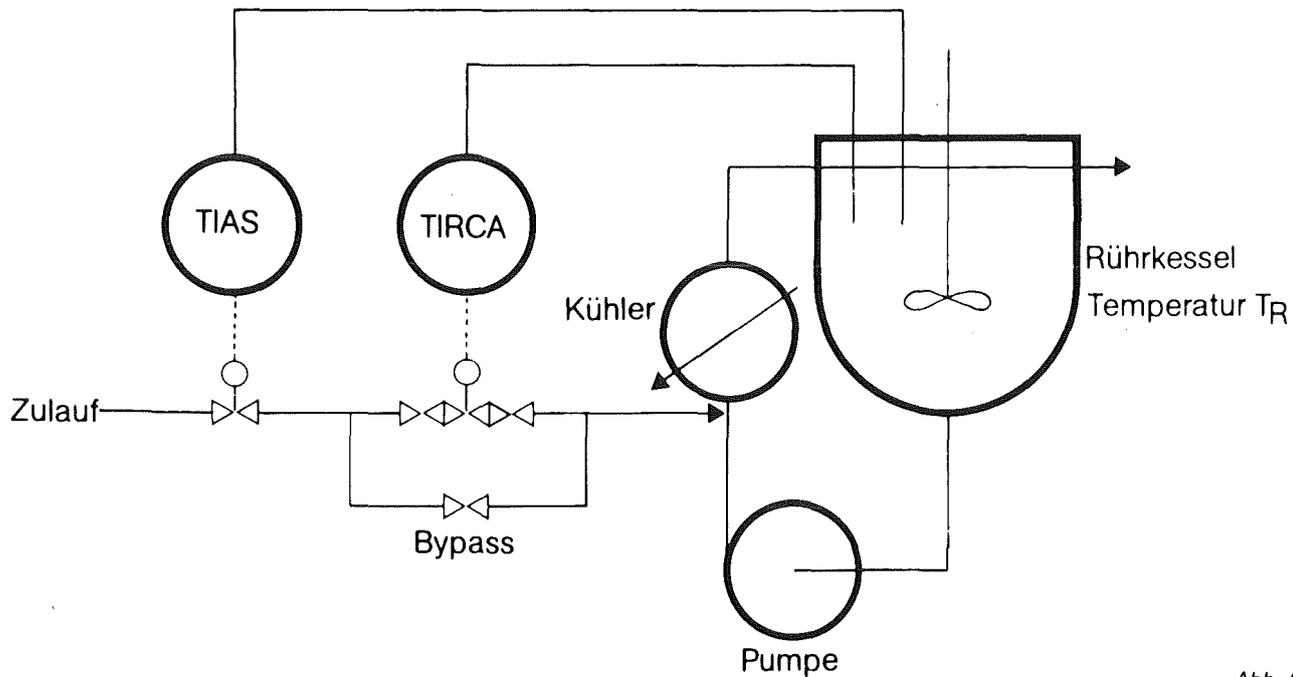


Abb. 6

Logisches Diagramm

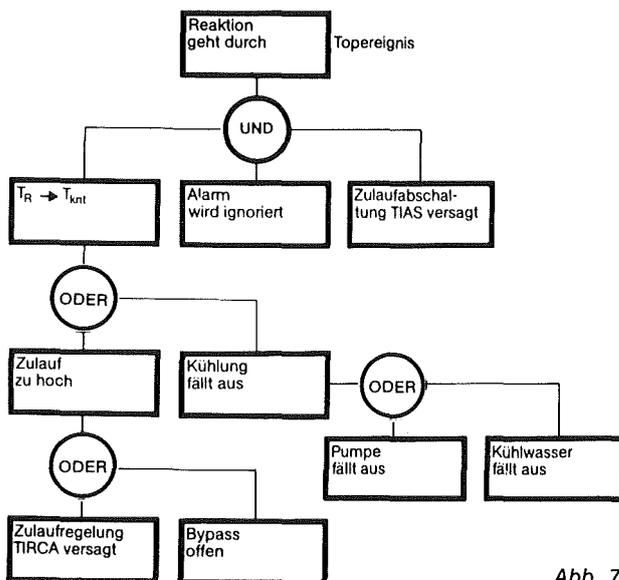


Abb. 7

TIRCA versagt, Bypass offen, Pumpe fällt aus, Kühlwasser fällt aus, Alarm wird ignoriert, entsprechend den logischen Verknüpfungen leicht erkannt werden.

Eine weitere Maßnahme gegen immer noch mögliche falsche menschliche Eingriffe ist bei einer solchen Sachlage immer vorgesehen: Die zusätzliche, von menschlichen Fehlleistungen unabhängige, technische Sicherheitseinrichtung TIAS schaltet über eine unabhängige Temperaturmessung den Zulauf im Gefahrenfall ab. Diese Sicherheitseinrichtung wird auch in besonderen Fällen redundant ausgelegt.

Bis zu einem gewissen Grad wird man auch stets mit dem sogenannten „Unvorhersehbaren“ rechnen müssen. Wegen der ungenügenden menschlichen Phantasie und Intuition werden wir immer wieder von völlig unvorhersehbaren Effekten und Fehlhandlungen überrascht werden.

Mangel an Wissen ist eine sehr gefährliche Gefahrenquelle, denn gegen unbekannte Ursachen gibt es keinen Schutz. Es gibt verschiedene Stufen des Nichtwissens:

- Wissen fehlt überhaupt, z.B. über bestimmte Reaktionen oder physikalische Effekte. So war die Ursache der Explosion in Ludwigshafen-Oppau 1921 auf ein solches vollkommenes Nichtwissen zurückzuführen. Aber auch die Gefährlichkeit der Radioaktivität z. B. wurde erst längere Zeit nach ihrer Entdeckung erkannt.

- Wissen fehlt am richtigen Ort: Obwohl Sachverhalte in der Literatur beschrieben sind, ist das Wissen über diese Sachverhalte nicht dort, wo es gebraucht wird.
- Wissen fehlt darüber, daß keineswegs ungewöhnliche technische und menschliche Fehler, die aber jeder für sich nicht schwerwiegend sind, durch unerwartete Häufung oder unerwartetes Zusammentreffen in einer nicht ohne weiteres erkennbaren Kausalkette doch sehr ernste Folgen haben können. Solches Nichtwissen kann durch analytische Verfahren verringert werden.

Nun zum zweiten Schritt bei der Bewertung von Risiken, zur Entscheidung über die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen.

Sicherheitsmaßnahmen sind entweder technischer oder organisatorischer Art; sie sind entweder dazu bestimmt, ein unerwünschtes Ereignis nicht eintreten zu lassen oder dessen Schadensausmaß zu begrenzen. Grundsätzlich sind technische Maßnahmen den organisatorischen vorzuziehen.

Das Sicherheitskonzept, das hinter den meisten dieser Entscheidungen steht, ist die praktische Ausschaltung der Gefahrenquellen, nicht ihre Unterdrückung oder Abschwächung. Schwachstellen werden, soweit möglich, nicht toleriert. Es versteht sich von selbst, daß um so höhere Anforderungen an die Sicherheitsmaßnahmen gestellt werden, je höher die Gefährdung ist. Bei der Entscheidung spielen auch wirtschaftliche Gesichtspunkte eine Rolle. Z. B. muß nicht unbedingt Spitzentechnologie eingesetzt werden, sondern es kann auch eine nach der Erfahrung ausreichende sein. Oder: Von mehreren Lösungsmöglichkeiten für ein Sicherheitsproblem wird die zum Erfolg ausreichende und gleichzeitig wirtschaftlichste Sicherheitsmaßnahme gewählt.

Viele Entscheidungen sind durch gesetzliche Vorschriften oder technische Regelwerke vorweggenommen. Gute Vorschriften und Regeln lassen allerdings immer auch andere Lösungen zu, wenn das Schutzziel auf andere Weise ebenfalls erreicht werden kann.

An zwei Beispielen sollen typische Entscheidungssituationen aufgezeigt werden.

Beispiel 1

Ist eine Explosion in einem Behälter möglich, so wird zunächst die Heftigkeit der Explosion experimentell im Labor ermittelt, das heißt, es wird gemessen, wie schnell der Druck ansteigt und wie hoch der Druck maximal werden kann. In schwierigen Fällen werden solche Messungen sogar in einem Behälter natürlicher Größe und gleicher Ausführung vorgenommen, um möglichst realistische, dem konkreten Fall entsprechende Werte zu erhalten. Als Sicherheitsmaßnahmen, die eine Explosion verhindern oder aber ihre Auswirkungen unerheblich machen, stehen unter anderem zur Verfügung:

- a) Druckfester Behälter, der auch den maximal möglichen Explosionsdruck ohne Beschädigung aushält.
- b) Druckstoßfester Behälter, bei dem im Falle einer Explosion eine bleibende Verformung zugelassen wird. Der Behälter wird dadurch unbrauchbar, jedoch ist er nicht geborsten.
- c) Explosionsentlastung. Über sogenannte Explosionsklappen werden die entstehenden Explosionsgase gefahrlos abgeführt.
- d) Explosionsunterdrückung. Beim Anlaufen einer Explosion wird Löschmaterial in den Behälter eingeschossen und so die Explosion unterdrückt.
- e) Inertisierung. Hierbei wird Luftsauerstoff aus dem Behälter entfernt bzw. durch z. B. Stickstoff ersetzt. Ohne Sauerstoff ist eine Explosion nicht mehr möglich.

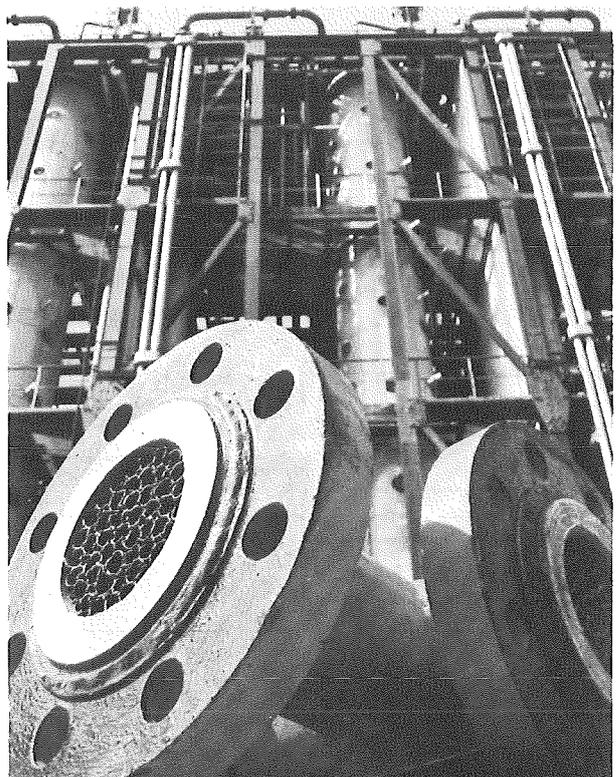
Alle fünf Möglichkeiten erfüllen bei richtiger Auslegung praktisch gleichwertig denselben Zweck, und damit kann die für den Einzelfall optimale Lösung ausgewählt werden.

Abb. 8 zeigt eine Lösung in druckfester Ausführung für eine große Rohrleitung.

Beispiel 2

Abb. 9 stellt eine Rohrbrücke in der BASF dar. Die auf der Brücke angeordneten Rohrleitungen fördern übliche Produkte. Bei gefährlichen, zum Beispiel hochgifti-

Abb. 8



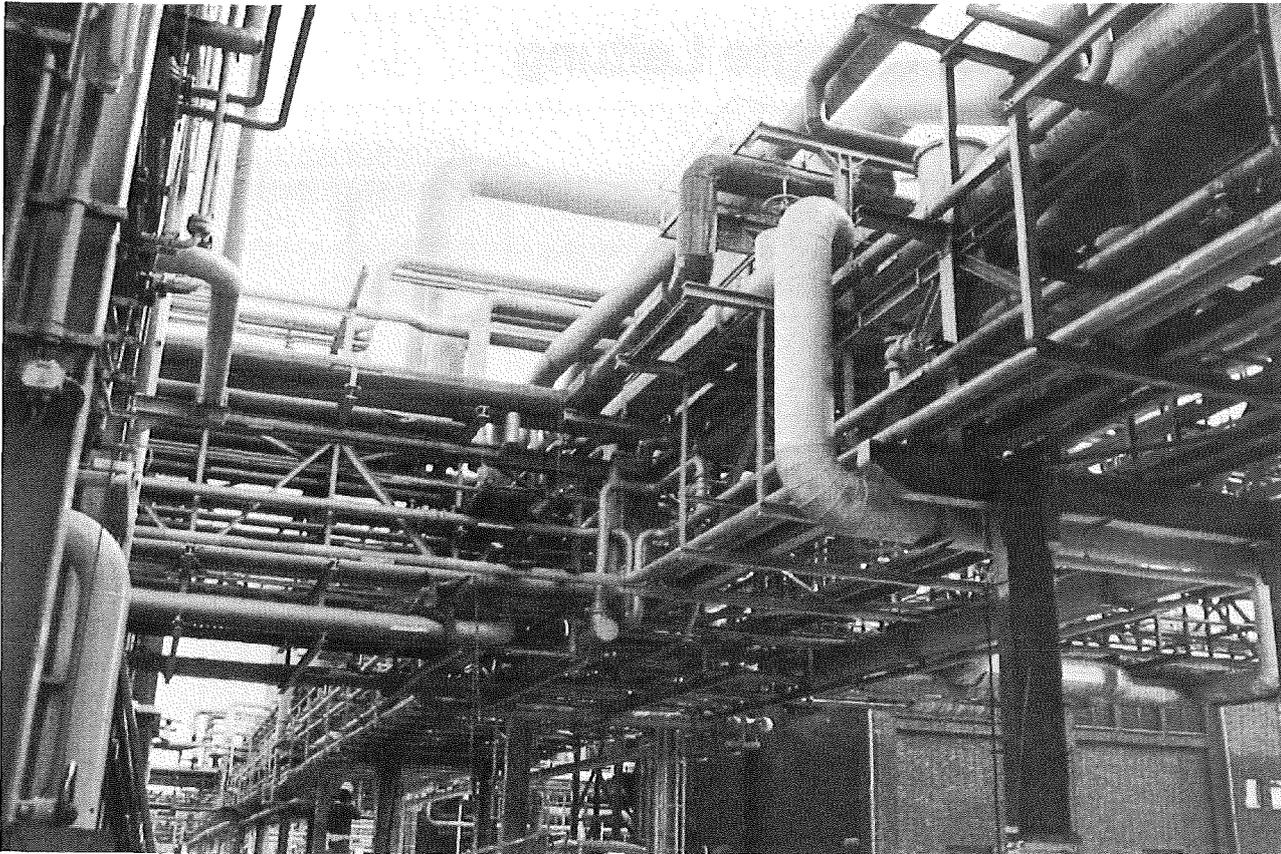


Abb. 9

gen Produkten ist der erforderliche Aufwand beträchtlich höher. Abb. 10 und 11 zeigen für ein und dasselbe Produkt zwei in der BASF realisierte Lösungen. Beide Lösungen erlauben den sicheren Betrieb dieser Leitungen.

In schwierigen Fällen werden bei der Entscheidung über ausreichende Sicherheitsmaßnahmen analytische Verfahren eingesetzt. Hierbei handelt es sich um iterative Methoden.

Für ein praktisch mögliches, unerwünschtes Ereignis werden die Gefahrenquelle, die Gegenmaßnahmen, die Auswirkungen bei Dennocheintritt des Ereignisses und die Bewertung dieser Auswirkungen antizipiert. Sind die Auswirkungen nicht tolerierbar, werden weitere Sicherheitsmaßnahmen ausgewählt und der eventuell mögliche Ereignisablauf nochmals durchgespielt. Dies wird so oft wiederholt, bis die noch verbleibenden Auswirkungen akzeptabel sind. Eine Gefahr für Leib und Leben wird in keinem Fall hingenommen.

Das iterative Vorgehen wird in den meisten Fällen durch Erfahrungswissen verdeckt, aus dem heraus von vornherein über geeignete Sicherheitsmaßnahmen entschieden werden kann. Je weniger Erfahrungswissen im Einzelfall vorliegt, umso sichtbarer wird dieser iterative Weg begangen.

Sowohl bei der Planung als auch beim Betrieb von Anlagen werden die Schritte Identifizieren, Aussortieren und Entscheiden über Sicherheitsmaßnahmen ständig gedanklich und experimentell vollzogen.

Besonders wichtig ist die systematische Suche nach Gefahrenquellen und deren Ausschaltung bei der Entwicklung neuer Verfahren. Auf eine kurze Schilderung der Vorgehensweise in solchen Fällen möchte ich nicht verzichten.

Ein neues Verfahren durchläuft auf dem Weg vom Labor bis zur großtechnischen Anlage eine Reihe von Entwicklungsstufen. Besonders die neuartigen Teile des Verfahrens — seien sie nun chemischer, verfahrenstechnischer oder ingenieurtechnischer Art — werden in jeder Phase der Entwicklung systematisch unter die Lupe genommen. Erst wenn das Verfahren sicherheitstechnisch in Ordnung ist, darf der jeweils nächste Entwicklungsschritt getan werden. Die Erkenntnisse, die in den einzelnen Stufen gewonnen werden, und die zum Erfolg führenden Sicherheitsmaßnahmen werden festgeschrieben und später in das Betriebshandbuch und in die Betriebs- und Sicherheitsanweisungen für das Personal aufgenommen.

Bei einer neuen chemischen Reaktion wird z. B. zunächst die Geschwindigkeit, mit der sie abläuft, im La-

Unterirdisch verlegte Leitung

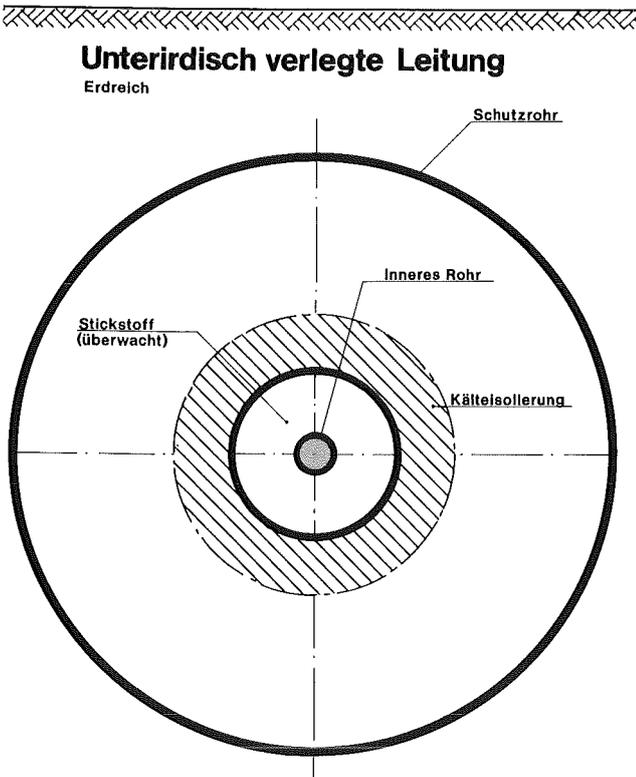
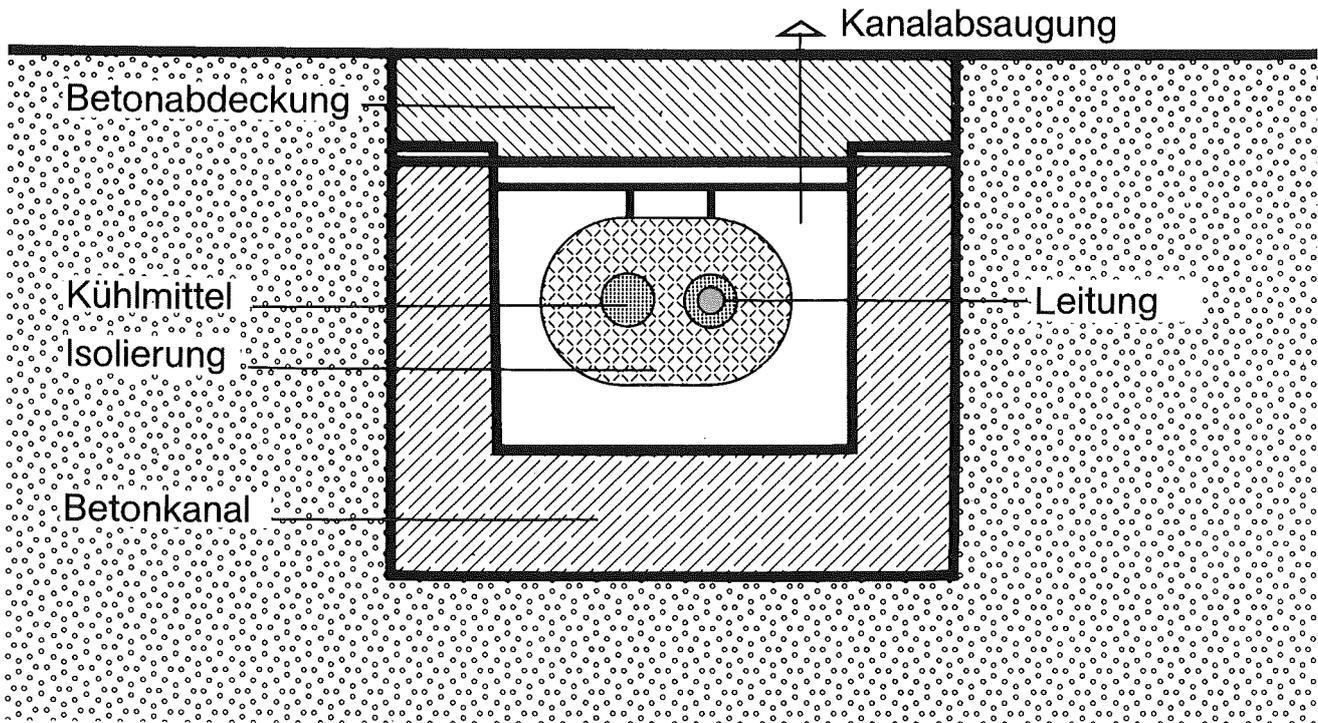


Abb. 10:

Die innere Leitung, in der das giftige Produkt gefördert wird, ist von einem weiteren Rohr umgeben. In dem Ringspalt befindet sich ein Kühlmittel, das rückgeführt wird. Die linke Leitung ist die Rückleitung. Das Kühlmittel wird analytisch überwacht, so daß eine Leckage sofort festgestellt werden kann. Beide Leitungen sind isoliert, in einen abgesaugten Betonkanal eingehängt und mit einer stabilen Betonabdeckung abgedeckt. Diese teure Lösung hat den Vorteil guter Zugänglichkeit der Leitung, was im Falle einer Leckage wichtig ist.

Abb. 11:

Die innere Leitung, in der das giftige Produkt gefördert wird, ist von einem weiteren Rohr umgeben, das mit Stickstoff gespült wird. Der Stickstoff wird zur schnellen Leckagefeststellung analytisch überwacht. Das äußere Rohr ist von einer Isolierung und einem Schutzrohr umgeben. Die Zugänglichkeit der Leitung ist hier weniger gut als bei der Lösung von Abb. 10.

bor ermittelt, wobei die Reaktionsbedingungen in weiten Grenzen variiert werden. Damit sind dann die Dynamik der Reaktion und die Effekte, die beim Abweichen von den normalen Reaktionsbedingungen auftreten, bekannt.

In einer weiteren Entwicklungsstufe — im Technikum — wird mit größeren Stoffmengen gearbeitet. Zuerst müssen dort die Laborergebnisse bestätigt werden können. Weitere Untersuchungen gelten dann zum Beispiel Korrosionsproblemen und der Auswahl des geeigneten Reaktortyps und der geeigneten Maschinen und Apparate zur Vorbereitung und Aufarbeitung. Je nach den Schwierigkeiten, die eine weitere Vergrößerung erfahrungsgemäß mit sich bringt, wird auf dem Weg zur Großanlage noch eine größere Versuchsanlage dazwischengeschaltet.

Ähnliche Untersuchungen werden bei verfahrenstechnischen oder ingenieurtechnischen Neuerungen durchgeführt und ihre Ergebnisse ebenfalls in den einzelnen Entwicklungsstufen verifiziert. Wenn am Ende einer solchen Entwicklung dann eine Großanlage geplant werden kann, darf man relativ sicher sein, daß praktisch alle Gefahrenquellen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkte bekannt sind.

In der BASF muß jede Neuinvestition, die ein gewisses Gefährdungspotential hat, während der Planung eine dreistufige sicherheitstechnische Prüfung durchlaufen. Am Ende der ersten Prüfungsphase wird über den Standort und am Ende der zweiten über die Grundzüge des Sicherheitskonzepts entschieden. In der dritten Phase muß dann eines der vorher erwähnten analytischen Gefahrenquellensuchverfahren eingesetzt werden. Erst wenn die dritte Stufe befriedigend abgeschlossen ist, darf die Anlage aus der Sicht der BASF gebaut und betrieben werden.

Auch eine wichtige organisatorische Maßnahme soll hier erwähnt werden: Üblicherweise begleitet der Chemiker, der eine neue chemische Reaktion im Labor betreut hat, das Verfahren durch alle weiteren Entwicklungsstufen und wird auch erster Betriebsleiter der neuen Produktionsanlage. So wird eine wertvolle Kontinuität gewährleistet.

Ich möchte Ihnen jetzt das Ergebnis einer Risikobewertung am Beispiel einer kompletten Anlage darlegen. Es handelt sich um einen 1977 errichteten Betrieb, in dem Blausäure verarbeitet wird. Die Anlage unterliegt der Störfallverordnung. Sie ist kein ausgefallenes Beispiel, sondern kann stellvertretend für viele andere Anlagen stehen, die ähnliche Produkte verarbeiten.

Bei meinen Erläuterungen erwähne ich lediglich die wichtigsten technischen Sicherheitsmaßnahmen und lasse alle organisatorischen Maßnahmen außer Betracht. Ich beschränke mich weiterhin auf die prinzipiellen und auch für Nichtfachleute ohne weiteres verstehbaren Dinge.

Blausäure — nahe verwandt mit dem vielleicht bekannteren Zyankali — ist recht giftig, aber nicht so giftig,

wie oft angenommen wird. Die BASF hat große Erfahrungen mit dieser Substanz, da sie seit Anfang der dreißiger Jahre damit umgeht. Für die Beurteilung der von Blausäure im Betrieb ausgehenden Gefahr sind unter anderem die Geruchsschwelle, der MAK-Wert und die tödlichen Dosen für den Menschen wichtig (Abb. 12).

Abb. 12

Blausäure (HCN)		[mg/Nm ³]
1.	MAK - Wert	11
2.	tödliche Dosen für den Menschen	120 in 1Std
		200 in 10 min
		270 sofort
3.	Geruchsschwelle	ca.2
4.	keine Langzeitwirkung bekannt	

Wegen der Giftigkeit dieses Stoffes heißt das Schutzziel: Blausäure ist von Mitarbeitern und von der Nachbarschaft in jeder möglichen Situation fernzuhalten.

Sicherheitsmaßnahmen (Abb. 13)

1. Regeln der Technik

Zunächst wird die gesamte Anlage nach den Regeln der Technik ausgelegt, geplant, errichtet und betrieben. Dies bedeutet eine enorme Detailarbeit, auf die ich aus Zeitgründen und wegen der Komplexität der Technik nicht näher eingehen kann.

2. Dichtheit von Rohrleitungen

Alle Rohrleitungen werden, soweit wie möglich, endlos geschweißt und alle Schweißnähte durch Röntgenanalyse geprüft. Flansche werden also weitestgehend vermieden. Wo Flansche unvermeidbar sind, werden sie mit Nut und Feder ausgestattet.

Leckagen sind somit bereits relativ unwahrscheinlich.

3. Unterdruck in der Anlage

Die gesamte Anlage wird während des Betriebs unter leichtem Unterdruck gehalten.

Sollte wider Erwarten doch eine Leckage entstehen, kann keine Blausäure aus der Gasphase in die Umgebung austreten.

4. Abgasvernichtung (Muffel)

Die aus der Anlage abgesaugte leicht blausäurehaltige Luft wird in einer Muffel verbrannt und so schadlos beseitigt.

5. Kleine Absorptionskolonne

Die aus den Vorratsbehältern abgesaugte Luft wird — bevor sie ebenfalls in die Muffel gelangt — zweifach

gereinigt. Sie wird zunächst in einer kleinen Absorptionskolonne mit Wasser von 0°C gewaschen (das Waschwasser geht in den Prozeß zurück) und anschließend nochmals in einer

6. Großen Absorptionskolonne

mit Flußwasser gewaschen. (Dieses Waschwasser geht in ein Kontrollbecken zur Prüfung auf Blausäuregehalt. Sofern Blausäure vorhanden ist, wird sie mit FeSO_4 und NaOH vernichtet).

Damit sind alle wichtigen Sicherheitsmaßnahmen aufgeführt, die den Produktionsteil der Anlage betreffen, in dem Blausäure lediglich in Spuren auftritt.

Zusätzliche Maßnahmen sind dort nötig, wo Blausäure in hoher Konzentration vorhanden ist, daß heißt im Bevorratungsteil der Anlage.

7. Füllstand in den Vorratsbehältern (maximal 50%)

Die Vorratsbehälter werden i. a. nur zur Hälfte gefüllt. Sollte an einem Behälter irgendein Defekt auftreten, kann der Inhalt jederzeit in den anderen Behälter gepumpt werden. Außerdem kann der Inhalt auch zum HCN-Herstellerbetrieb zurückgepumpt werden.

Es ist also immer genügend Auffangkapazität für Blausäure vorhanden.

8. Kühlung der Vorratsbehälter

Wenn gewisse Verunreinigungen vorhanden sind, kann Blausäure bei höheren Temperaturen in gefährlicher Weise spontan polymerisieren. Um eine solche Reaktion in den Vorratsbehältern zu vermeiden, werden die Behälter auf -5°C gekühlt. Außerdem ist die Blausäure durch gewisse Zusätze stabilisiert.

9. Polymerisationsinhibitor

Eine dennoch eventuell anlaufende Polymerisation von Blausäure in einem Vorratsbehälter kann jederzeit mit Phosphorsäure gestoppt werden. Aus einem angeflanschten Behälter, der ständig unter Stickstoff-Druck steht, kann Phosphorsäure innerhalb weniger Sekunden eingepreßt werden.

Eine Polymerisation mit starkem Druck- und Temperaturanstieg wird durch diese beiden Maßnahmen weitgehend ausgeschlossen.

10. Notentspannung

Sollte wider Erwarten in den Vorratsbehältern trotzdem erhöhter Druck oder erhöhte Temperatur auftreten, so

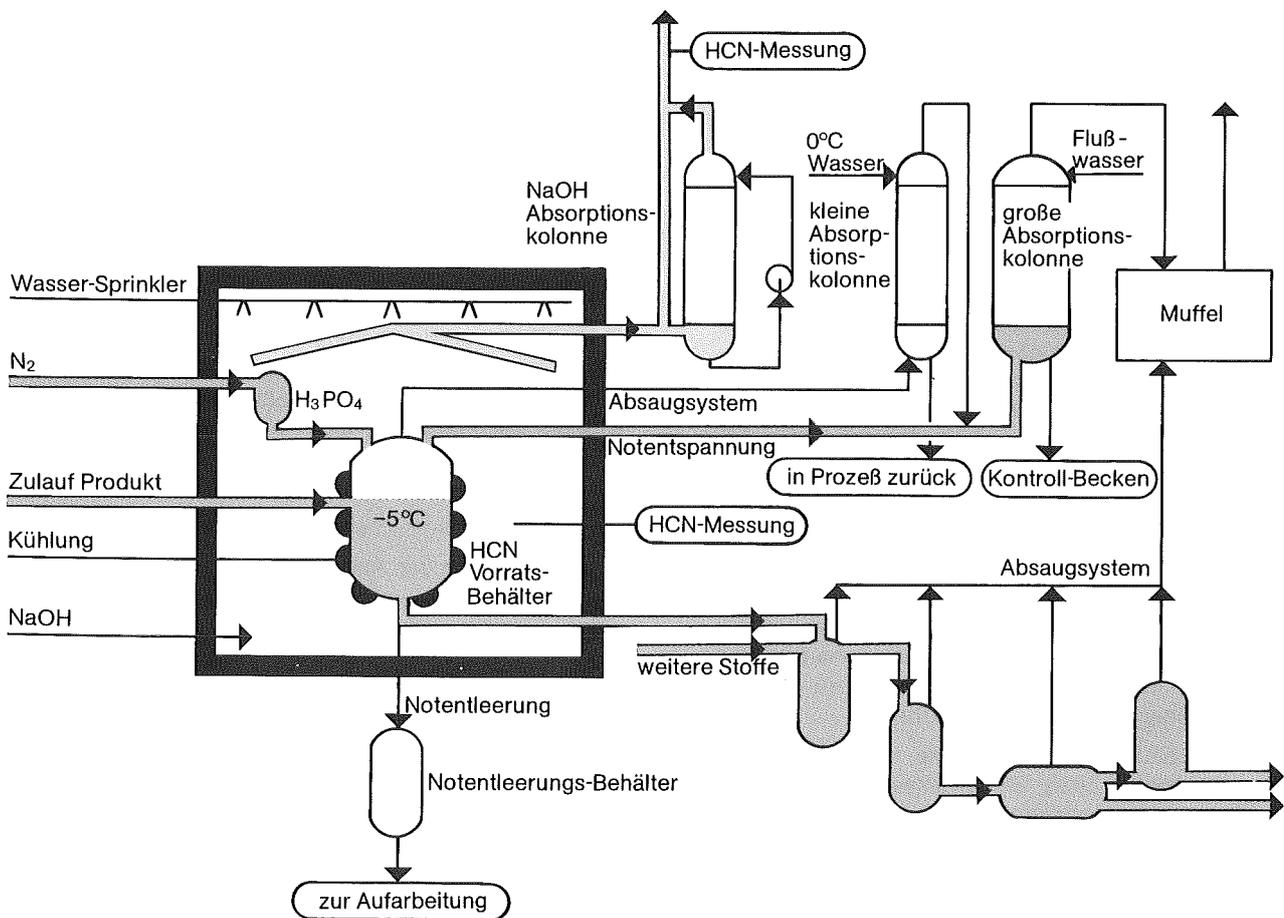


Abb. 13

kann notentspannt werden. Durch eine besondere Leitung mit großem Querschnitt wird das Entspannungsgas der großen Absorptionskolonne zugeführt und die Blausäure dort entfernt.

11. Notentleerung

Zusätzlich zur Notentspannung kann der flüssige Inhalt der Vorratsbehälter in einen besonderen Behälter abgelassen werden, der wäßrige H_2SO_4 enthält. Die dort entstehende Lösung kann in einem anderen Teil der Anlage wieder aufgearbeitet werden.

Die Auswirkungen einer wider Erwarten doch einsetzenden Polymerisation werden damit praktisch auf Null reduziert.

12. Gasdichte Kammer

Sollte trotz aller bisher beschriebenen Maßnahmen doch eine Leckage entstehen, so ist auch für diesen sehr unwahrscheinlichen Fall eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung vorgesehen. Derjenige Teil der Anlage, in dem Blausäure in hohen Konzentrationen vorhanden ist und aus dem also bei einer unwahrscheinlichen, aber eventuell doch auftretenden Leckage größere Mengen in die Umgebung austreten könnten, ist von einer gasdichten Kammer umgeben.

Mit der Entscheidung für eine gasdichte Kammer werden nun weitere Maßnahmen erforderlich.

13. Kontrolle der Kammerluft

Die Luft in der Kammer und im Auslaß zur Atmosphäre wird kontinuierlich auf Blausäure überwacht.

14. Wechsel der Kammerluft

Im Normalbetrieb, wenn keine Blausäure in der Kammerluft auftritt, wird die Luft ca. 10mal in der Stunde ausgewechselt. Die Abluft wird in die Atmosphäre abgegeben. Die Kammer wird bei leichtem Unterdruck gehalten.

15. NaOH-Absorptionskolonne

Wird Blausäure in der Kammerluft nachgewiesen, dann wird die Abluft auf eine NaOH-Absorptionskolonne geführt. Dort wird die Blausäure vollständig entfernt und vernichtet.

16. Sprinkler

Bei einem Austritt von Blausäure in die Kammer wird zusätzlich der gesamte Kammerraum von der Decke her mit Wasser besprüht. Dabei wird gasförmige Blausäure vom Wasser aufgenommen.

17. NaOH-Zugabe

Außerdem wird NaOH auf den Boden der Kammer geleitet. Die wäßrige Blausäurelösung wird so in nicht-flüchtige NaCN-Lösung übergeführt und kann dann gefahrlos vernichtet werden.

In Anbetracht aller getroffenen Sicherheitsmaßnahmen einschließlich der gasdichten Kammerung ist ein Austritt von Blausäure in die Umgebung nun praktisch nicht mehr vorstellbar.

Unter Berücksichtigung des Standortes der Anlage innerhalb des Werksgeländes und unter Beachtung der besonderen Gefahren, die mit einer Blausäure-Verarbeitung verbunden sind, werden die geschilderten Sicherheitsmaßnahmen seitens BASF für erforderlich gehalten. Zweifellos ist hier die Gefahrenschwelle beträchtlich unterschritten.

An dieser Stelle sollte noch betont werden, daß die für unsere Anlage gefundene Lösung der Sicherheitsprobleme nicht für gleichartige Anlagen in anderer Umgebung ebenfalls optimal sein muß.

Ich konnte Ihnen nur das grundlegende Sicherheitskonzept der Anlage darlegen. Die Realität ist wesentlich komplizierter, und im Detail gibt es natürlich noch eine große Anzahl weiterer Sicherheitsmaßnahmen, die z. B. die Kühlung der Vorratsbehälter gewährleisten oder die bei Ausfall von Strom, Druckluft oder Stickstoff eingreifen.

Zum Schluß möchte ich noch auf das Restrisiko zurückkommen. Sinnvoll ist der Begriff „Restrisiko“ doch wohl nur, wenn er das Risiko meint, das mit einer bestimmten Tätigkeit verbunden ist, das Risiko, das aus all den unerwünschten Ereignissen resultiert, die auch ein umfangreiches Sicherheitsnetz nicht verhindern beziehungsweise abfangen kann, also das Risiko, das übrig bleibt.

Wenn man dies so sieht, dann ist Restrisiko nicht nur das Risiko, das wegen mangelnden Erfahrungswissens jenseits der Grenze praktischer Vernunft liegt, sondern auch das Risiko, das aus banalen, höchst alltäglichen, wohlbekannten und dennoch nicht völlig unterdrückbaren technischen und menschlichen Fehlern resultiert.

Mir ist nicht klar, ob der Kalkar-Beschluß dies auch so sieht oder ob sich dort die „praktische Vernunft“ nur auf das wissenschaftliche und technische Erfahrungswissen bezieht.

Ich meine jedenfalls, daß der Begriff „Restrisiko“ alle übrigbleibenden Risiken umfassen muß. Mit einem solchen „Restrisiko“ kann man auch etwas Praktisches anfangen. Es kann nämlich für alle Bereiche — auch für die chemische Industrie — für die Vergangenheit genau angegeben, das heißt quantifiziert werden. Von den Werten der Vergangenheit dann auf solche in der Zukunft zu schließen, ist legitim und sinnvoller als alle theoretischen Berechnungen. Legitim und sinnvoll deshalb, weil praktisch keine Faktoren bekannt sind, die nahelegen, daß sich die Situation beträchtlich zum Schlechteren ändern wird. Im Gegenteil: Das Erfahrungswissen wird größer, der Stand der Technik entwickelt sich weiter, das Sicherheitsbewußtsein wird ausgeprägter, die organisatorischen Maßnahmen greifen besser, und die Anforderungen an die Sicherheitsmaßnahmen werden, sofern nötig, entsprechend einem eventuell gewachsenen Gefährdungspotential erhöht.

Kurz gesagt, die Unfallstatistik, besser die Unfallzahlen, sind ein Maß für das Restrisiko. In der chemischen Industrie sind die Unfallzahlen in den letzten Jahren kon-

tinuierlich gesunken. (Dann kann auch außerhalb der Werksgrenzen die Gefahr nicht größer werden). Wie die Unfallstatistik bei einer vergleichenden Betrachtung *aller* Wirtschaftszweige zeigt, gehört die chemische Industrie zu den weniger gefährlichen Branchen. Von den 36 gewerblichen Berufsgenossenschaften lag die chemische Industrie 1977 und 1978 an 28., 1979 an 24. Stelle (meldepflichtige Arbeitsunfälle).

Auf spezifisch chemische Gefahrenquellen gehen allerdings nur 15% der unerwünschten Ereignisse zurück. 85% sind Ereignisse wie sie in jeder anderen Industrie auch vorkommen.

Man darf also wohl mit Recht feststellen: Die chemische Industrie ist eine sichere Industrie mit einem relativ geringen Restrisiko.

Bei der Betrachtung technischer Risiken werden die Chemie und die Kernenergie-technik gern nebeneinan-

dergestellt — wie auch an der Themenwahl für die Referate dieses Vortragszyklus erkennbar ist.

Nach meiner persönlichen Auffassung ist — wie die chemische Industrie — auch die Kernenergieerzeugung eine sichere Industrie mit einem verhältnismäßig geringen Restrisiko. Dennoch unterscheiden sich beide in mehrfacher Hinsicht sehr wesentlich voneinander: Verschieden sind sowohl die technische, die historische und die politische Situation dieser beiden Industriezweige als auch ihre Gefährdungspotentiale und die zu stellenden technischen Anforderungen; und unterschiedlich sind auch die rechtlichen Systeme, in die sie eingebunden sind.

Deswegen möchte ich grundsätzlich davor warnen, Chemie und Kernenergie über einen Leisten zu schlagen und für beide ein einheitliches Modell der Risikobewertung entwerfen zu wollen.

Die Bewertung von Risiken chemischer Anlagen aus der Sicht des Juristen *)

Professor Dr. Peter Marburger

I. Einleitung

Nach dem bedauerlichen Chemie-Störfall im norditalienischen Seveso¹⁾, bei dem eine größere Menge der hochtoxischen Substanz TCDD (2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin) infolge einer Explosion freigesetzt worden war, erschien in Deutschland ein Buch mit dem Titel „Seveso ist überall“²⁾. Kurz darauf veröffentlichte der Verband der Chemischen Industrie (VCI) eine Stellungnahme unter der Überschrift: „Seveso ist nicht überall“³⁾. Wie dem auch sei — für den Juristen gilt die normative Aussage: „Seveso darf nicht überall sein!“

Freilich muß dieser Satz vorläufig noch als Hypothese formuliert werden. Ob er zutrifft, bedarf der Prüfung anhand der einschlägigen Normen des Rechts der technischen Sicherheit. Das soll Gegenstand der folgenden Überlegungen sein. Ich will dabei zunächst die allgemeinen Rechtsprobleme technischer Risiken und dann im zweiten Teil die besonderen Fragen der Risiken chemischer Anlagen behandeln.

II. Allgemeines zum technischen Risiko als Rechtsproblem

1. Industriegesellschaft und technisches Risiko

Wenn wir von „Risiko“ in der Technik sprechen, so meinen wir den möglichen, aber ungewissen Eintritt von Schäden infolge der Herstellung oder Verwendung technischer Systeme. Mit Schäden sind nachteilige Auswirkungen auf Rechte, Rechtsgüter oder Umwelt gemeint. Die Größe des jeweiligen technischen Risikos ergibt sich aus dem Produkt von Eintrittswahrscheinlichkeit und Ausmaß möglicher Schäden⁴⁾.

Es ist unbestritten, daß Technik ohne Risiko nicht möglich ist. Ebenso unbestreitbar ist, daß die moderne industrielle Zivilisation auf den Einsatz der Technik nicht verzichten kann, will sie ihre materiellen Existenzgrundlagen nicht zerstören. Infolgedessen kann es in der hochtechnisierten Lebensform der Industriegesellschaft absolute technische Sicherheit oder völlige Risikofreiheit nicht geben.

Die Aufgabe der Rechtsordnung kann somit nicht darin bestehen, jedes technische Risiko zu untersagen; das käme einem Verbot der Technik gleich. Vielmehr geht es um die *Gemeinverträglichkeit* der Technik, also um die Verhinderung vermeidbarer und die Begrenzung unvermeidbarer Risiken auf ein sozial erträgliches Maß; um *Risikosteuerung*, nicht Risikoverbot. Das impliziert, daß gewisse technische Risiken auch *rechtlich* erlaubt sind, also hingenommen werden müssen.

Diese Aussage steht im Einklang mit der Verfassung. Zwar verpflichtet Art. 2 Abs. 2 GG den Staat, Leben und körperliche Unversehrtheit zu schützen, sie insbesondere vor rechtswidrigen Eingriffen von Seiten anderer

zu bewahren⁵⁾. Ein Recht auf absolute Risikofreiheit läßt sich daraus aber nicht ableiten⁶⁾. Das grundlegende Rechtsproblem besteht also in der Frage nach der Grenze des erlaubten Risikos. Darauf werde ich zurückkommen.

2. Risiko und Gefahr

Die Vorschriften des Rechts der technischen Sicherheit verwenden den Begriff „Risiko“ nicht; sie sprechen von „Gefahr“ (vgl. z. B. §§ 3 Abs. 1 S. 1 GSG; 24 Abs. 1 GewO; 1 Nr. 2 AtG; 3 Abs. 1, 5 Nr. 1 BImSchG; 14 Abs. 1 S. 1 ChemG). Gemeint ist der Gefahrbegriff, wie er im allgemeinen Polizei- und Ordnungsrecht gebräuchlich ist. Danach herrscht Gefahr, wenn eine Sachlage besteht, die bei ungehindertem Geschehensablauf mit Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden führen würde⁷⁾. Sein Eintritt braucht nicht mit Gewißheit bevorzustehen; die hinreichende Wahrscheinlichkeit genügt. Dabei ist allgemein anerkannt, daß eine Korrelation zwischen der Eintrittswahrscheinlichkeit, dem geschützten Rechtsgut und dem möglichen Schadensumfang besteht: Je höherrangig das Rechtsgut und je größer das potentielle Schadensausmaß, desto geringer kann die Eintrittswahrscheinlichkeit sein. Ausnahmsweise kann also auch die nur entfernte Möglichkeit eines Schadens die Annahme einer Gefahr rechtfertigen⁸⁾.

Die Größe der Gefahr bemißt sich folglich, ebenso wie die des Risikos, nach dem Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und möglichem Schadensausmaß. Risiko und Gefahr unterscheiden sich demnach quantitativ: „Risiko“ benennt die geringe, zumutbare und daher rechtlich erlaubte, „Gefahr“ die übermäßige und deshalb rechtswidrige Gefährdung.

3. Zur Bestimmung der Risikogrenze

Die schwierigste Aufgabe des Rechts der technischen Sicherheit, das wurde schon gesagt, besteht darin, die Grenze zwischen dem erlaubten Risiko und der Gefahr abzustecken. Das geschieht primär durch Legislativakt. Gesetze und Rechtsverordnungen bestimmen die sicherheitstechnischen Anforderungen, die bei der Herstellung, der Errichtung, dem Betrieb oder der sonstigen Verwendung potentiell gefährlicher Anlagen oder Geräte beachtet werden müssen. Sie legen die rechtlich erforderliche Sicherheit und damit die Risikogrenze fest.

Dabei kann es sich, wie ebenfalls schon erwähnt, grundsätzlich nicht um absolute Sicherheit handeln. Sie ist prinzipiell unerreichbar. Vielmehr geht es um einen Sicherheitsstandard, der auf einer gedachten Skala zwischen den Werten „absolute Sicherheit“ und „Gefahr“ einzuordnen wäre. Seine Festlegung hat sich in erster Linie an der Größe der drohenden Gefahr zu orientieren. Die hiernach gebotenen Schutzmaßnahmen finden ihre Grenze nicht unbedingt im „Stand der Technik“. Wenn eine Gefahr mit den Mitteln des technisch Machbaren nicht wirksam gesteuert werden

*) Überarbeitete Fassung; die Vortragsform wurde beibehalten.

kann, darf sie folglich nicht zugelassen werden. Das hat das BVerfG wiederholt entschieden; zuletzt in der Fluglärm-Entscheidung vom Januar dieses Jahres⁹⁾.

Die normative Risikosteuerung muß andererseits eine Abwägung von Risiko, Kosten und Nutzen, also auch den *Wirtschaftlichkeitsaspekt* berücksichtigen. Technische Sicherheit verursacht in der Regel Kosten. Hohe Sicherheitsanforderungen können prohibitiv wirken. Sie führen dann dazu, daß bestimmte technische Aktivitäten unterbleiben, weil sie wirtschaftlich sinnvoll nicht mehr durchgeführt werden können. Das mag vom Sicherheitsstandpunkt her oft wünschenswert erscheinen, wird aber problematisch, wenn es sich — wie etwa bei der ausreichenden Energieversorgung — um volkswirtschaftlich unverzichtbare Produktions- oder Verwendungsweisen handelt. Dies zeigt, daß in die legislative Risikobewertung auch das *Risiko des Verzichts* auf eine bestimmte technische Aktivität einzubeziehen ist.

Rechtliche Grundlage für die Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitserwägungen ist das *Verhältnismäßigkeitsprinzip*, das auch im Recht der technischen Sicherheit gilt. Allerdings spielen die Kosten keine Rolle, wo es um die Abwehr eindeutig erkannter Gefahren geht. Auch hat die Sicherheit im Zweifel Vorrang vor der Wirtschaftlichkeit. Das Verhältnis von Aufwand und Nutzen wird aber bedeutsam im Grenzbereich zwischen Risiko und Gefahr. Der rechtlich gebotene Sicherheitsstandard ist gewahrt, wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses unter Berücksichtigung des möglichen Schadensausmaßes hinreichend gering ist und der durch zusätzliche Schutzvorkehrungen erreichbare Sicherheitsgewinn außer Verhältnis zum erforderlichen Aufwand stünde¹⁰⁾. Das verbleibende Risiko ist dann als rechtlich vertretbar hinzunehmen.

4. Normative Sicherheitsstandards und ihre Konkretisierung

a) Das Recht der technischen Sicherheit bestimmt die erforderliche Sicherheit, sieht man von den Dosisgrenzwerten im Strahlenschutzrecht (§§ 44 ff., 49 ff. StrlSchV; § 32 ff. RöV) und den Emissions- und Immissionswerten in Teilbereichen des Immissionsschutzrechts ab, im allgemeinen nicht durch quantitative Angaben. Namentlich findet sich bisher kein Ansatz zur Verwirklichung des von naturwissenschaftlich-technischer Seite gemachten Vorschlags, auf der Grundlage umfassender Risikoanalysen für alle potentiell gefährlichen technischen Systeme Risikogrenzwerte durch Rechtsnorm festzulegen¹¹⁾. Die juristische Literatur steht einer solchen Rechtsetzungsmethode ablehnend gegenüber¹²⁾. Tatsächlich dürfte sie derzeit nicht zu verwirklichen sein, weil ihre naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen noch nicht genügend abgesichert sind. Damit soll keineswegs der Nutzen von Risikoanalysen bestritten werden, die vor allem bei der sicherheitstechnischen Beurteilung groß-

technischer Anlagen, auch im Bereich der chemischen Industrie, zunehmend Bedeutung gewinnen¹³⁾.

Sie können wertvolle Entscheidungshilfen sowohl für die sicherheitstechnische Auslegung als auch für die rechtliche Bewertung einer Anlage sein. Unbestritten ist namentlich, daß sie Fehlerquellen im Sicherheitskonzept aufdecken und damit möglichen Gefahren vorbeugen können¹⁴⁾.

Die Gesetze und Rechtsverordnungen des technischen Sicherheitsrechts beschreiben die Risikogrenze vielmehr *qualitativ*, indem sie Anforderungen an die Beschaffenheit technischer Systeme und an den Umgang mit ihnen stellen. Allerdings regeln sie gewöhnlich nicht die sicherheitstechnischen Einzelheiten, sondern beschränken sich auf generalklauselartige Umschreibungen der Sicherungspflichten, meistens unter Verwendung der unbestimmten Begriffe „allgemein anerkannte Regeln der Technik“, „Stand der Technik“ oder „Stand von Wissenschaft und Technik“ (z. B. §§ 3 Abs. 1 GSG, 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG, 6 Abs. 1 DampfkV).

Die Regelung durch Generalklauseln und unbestimmte Begriffe hat den unbestreitbaren Vorzug der Flexibilität. Sie ist geeignet, den rasch fortschreitenden technisch-wissenschaftlichen Erkenntnisstand ohne Gesetzesänderung normativ aufzufangen. Verfassungsrechtliche Bedenken aus dem Bestimmtheitsgebot greifen, wie das Bundesverfassungsgericht im Kalkar-Beschluß anerkannt hat¹⁵⁾, im Ergebnis nicht durch. Denn das Recht der technischen Sicherheit ist im Interesse eines dynamischen Grundrechtsschutzes auf in die Zukunft hin offene normative Regelungen angewiesen.

b) Damit steht der Rechtsanwender freilich vor der schwierigen Aufgabe der Konkretisierung dieser offenen normativen Standards. Nicht zu Unrecht hat man von einem Regelungsdefizit gesprochen¹⁶⁾; und ganz sicher dürfte ein großer Teil der bei der Genehmigung großtechnischer Anlagen in den letzten Jahren aufgetretenen Rechtsunsicherheit, die zumal im Hinblick auf die notwendigen Investitionsentscheidungen der Anlagenbetreiber kaum noch erträglich erscheint, darauf zurückzuführen sein.

In der Literatur sind verschiedene Lösungsmodelle diskutiert worden. Dabei geht es im Kern stets um das Verhältnis von technisch-wissenschaftlichem Sachverstand und Rechtsentscheidung¹⁷⁾. Ich will nur auf einige Ansätze eingehen.

c) Der Vorschlag, die erforderlichen Detailregelungen sollten durch besondere Sachverständigengremien ausgearbeitet und mit Rechtsnormqualität ausgestattet werden, wobei die Expertenausschüsse entweder bei den zuständigen Ministerien eingerichtet oder als untergeordnete Fachparlamente in die Legislative einbezogen werden könnten¹⁸⁾, führt m.E. nicht weiter. Die Einrichtung eines Technologiepar-

laments mit Rechtsetzungsgewalt erforderte eine Verfassungsänderung, die kaum eine Verwirklichungsaussicht haben dürfte, zumal die demokratische Legitimation eines solchen Rechtsetzungsorgans zweifelhaft wäre. Abgesehen davon würde die verbindliche Festlegung der sicherheitstechnischen Einzelforderungen die gebotene Flexibilität der normativen Regelung zunichte machen. Aus diesem Grund erscheint auch die Rechtsverordnung in vielen Fällen nicht als geeignetes Regelungsinstrument.

- d) Für wenig erfolgversprechend halte ich ferner die Erwägung, bei den Verwaltungsgerichten für Verfahren aus dem Bereich der technischen Sicherheit und des Umweltschutzes mit technisch-sachverständigen Richtern besetzte „Technologiekammer“ einzurichten. Selbst wenn dies organisatorisch gelänge, wäre damit nicht die Problematik der Vermittlung technischen Sachverständnisses für die rechtliche Entscheidung insgesamt aufgelöst. Denn einige wenige sachverständige Richter können nicht auf allen Gebieten der Natur- und Ingenieurwissenschaften fachlich kompetent sein. Im übrigen haben die Gerichte nach geltendem Verfahrensrecht die Möglichkeit, zu den entscheidungserheblichen Sachfragen Sachverständige heranzuziehen. Daß die Rechtsfindung erleichtert werden könnte, wenn man den Sachverständigen aus seiner herkömmlichen Rolle herausnimmt und mit richterlichen Aufgaben betraute, ist nicht ersichtlich. Im Gegenteil entsteht die Gefahr einer Verwischung exekutiver und judikativer Funktionen¹⁹⁾.
- e) Sehr beachtenswert erscheint mir der Vorschlag, die technisch-naturwissenschaftliche Beurteilung komplexer technischer Anlagen aus dem behördlichen Genehmigungsverfahren auszugliedern und einem unabhängigen Sachverständigen-gremium zu übertragen. Die Genehmigung könnte erteilt werden, wenn eine „Unbedenklichkeitsbescheinigung“ dieses Gremiums vorläge. Dessen Entscheidung wäre juristisch nur darauf zu prüfen, ob sie formell ordnungsgemäß in dem dafür vorgesehenen Verfahren zustande gekommen ist²⁰⁾. Auf diese Weise wäre die gewünschte Entlastung der Behörden und Gerichte ganz sicher erreichbar. Erforderlich wäre nur, den Ausschuß mit dem nötigen Sachverstand und der gebotenen Unabhängigkeit und Neutralität auszustatten. Dem dürften aber keine unüberwindbaren Hindernisse entgegenstehen. Freilich wäre eine Gesetzesänderung notwendig.
- f) Auf besonderes Interesse stößt daher die kürzlich von *Nicklisch*²¹⁾ vorgestellte These, es bedürfe keiner Gesetzesänderung, um die aufgetretenen Schwierigkeiten zu meistern. Ein normatives Regelungsdefizit bestehe nicht; denn schon nach geltendem Recht sei es nicht Aufgabe der Rechtsanwender, der Verwaltungsbehörden sowenig wie der Gerichte, sich auf die naturwissenschaftlich-techni-

schen Sachfragen einzulassen. Wo das technische Sicherheitsrecht die Genehmigungsvoraussetzungen mit den normativen Standards „allgemein anerkannte Regeln der Technik“, „Stand der Technik“ oder „Stand von Wissenschaft und Technik“ umschreibe, verweise es den Rechtsanwender stets auf die Mehrheitsauffassung der Fachleute. Diese habe er zu ermitteln, und zwar im Wege empirischer Sozialforschung. Er dürfe aber nicht in den „originären Kompetenzbereich des wissenschaftlich-technischen Sachverständnisses“ eingreifen. Vielmehr habe er die Mehrheitsauffassung, vorbehaltlich einer „Richtigkeitskontrolle“, deren „Kontrollart und Kontrollmaßstäbe noch zu erarbeiten seien“, seiner Entscheidung zugrunde zu legen.

Das klingt verlockend, ist aber, wie ich glaube, nicht haltbar. Soll wirklich die für die Genehmigungsent-scheidung maßgebliche Sachverständigenauffassung durch Abzählen im Wege der Repräsentativumfrage ermittelt werden? Wie leicht auf diese Weise herrschende Meinungen entstehen und manipuliert werden können, liegt auf der Hand. Wenn aber nicht das numerische Übergewicht entscheiden soll — sollen dann die unterschiedlichen Auffassungen, und das wäre wohl die Konsequenz, nach sozialwissenschaftlichen Methoden gewichtet werden? Der gebotene Rechtsgüterschutz, namentlich auch der Schutz der Grundrechte auf Leben und körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG), hinge dann ohne die Möglichkeit ausreichender inhaltlicher Rechtskontrolle nicht nur vom naturwissenschaftlich-technischen Sachverstand, sondern u.U. auch von methodischen Streitfragen innerhalb der empirischen Sozialforschung ab. Und wie wäre zu verfahren, wenn mit den Mitteln der Empirie eine Mehrheitsansicht der Experten nicht feststellbar ist? Müßte dann nicht doch der Rechtsanwender in der Sache selbst Stellung beziehen?

Aber das sind nur Randfragen, und ich will nicht ausschließen, daß sie auf einem Mißverständnis meinerseits beruhen. Vor allem weil noch offen ist, nach welchen Maßstäben die „Richtigkeitskontrolle“ durchgeführt werden soll, könnte sich ergeben, daß bei entsprechender Kontrolldichte einige der aufgezeigten Fragen obsolet würden.

Es bleiben jedoch zwei grundsätzliche Einwände. *Erstens* ist es meiner Ansicht nach unzutreffend, daß das Recht der technischen Sicherheit mit den normativen Standards „allgemein anerkannte Regeln der Technik“, „Stand der Technik“ und „Stand von Wissenschaft und Technik“ unterschiedslos auf die Mehrheitsauffassung der Fachleute verweise²²⁾. Das hat auch, soweit ich sehe, bisher noch niemand vertreten. Zwar wird der Standard „allgemein anerkannte Regeln der Technik“ von der Rechtsprechung und der herrschenden Meinung im Schrifttum so verstanden²³⁾. Mit der Anknüpfung an den „Stand der Technik“ und noch deutlicher bei der Verwei-

sung auf den „Stand von Wissenschaft und Technik“ bezweckt das Gesetz jedoch eine raschere Umsetzung neuer sicherheitstechnischer Lösungen in die normative Regelung. Das geht eindeutig aus den Materialien zu verschiedenen Gesetzen und Rechtsverordnungen hervor²⁴⁾ und entsprach bislang einhelliger Auffassung²⁵⁾. Zum „Stand der Technik“ bzw. „Stand von Wissenschaft und Technik“ zählen daher auch neuartige Lösungen, die noch nicht allgemein anerkannt im Sinne der Mehrheitsauffassung sind, sofern ihre praktische Eignung zur Gefahrsteuerung gesichert erscheint (vgl. § 3 Abs. 6 BImSchG zum „Stand der Technik“) bzw. sofern es sich um gesicherte, gegen Fälschung hinreichend bewährte wissenschaftliche Erkenntnisse handelt²⁶⁾. Käme es auch hier auf die Mehrheitsauffassung an, so ginge der erstrebte Beschleunigungseffekt völlig verloren.

Zweitens halte ich den methodischen Ansatz für unrichtig. *Nicklisch* sieht die Funktion der Rechtsnormen, die auf den Stand der Technik usw. verweisen, ausschließlich in der (kontrollierten) Rezeption naturwissenschaftlich-technischer Sachverhalte, Abschätzungen und Bewertungen; sie ermächtigen dagegen nicht den Rechtsanwender zur eigenverantwortlich-wertenden Konkretisierung der normativen Standards²⁷⁾.

Allerdings kennt die Rechtsordnung Generalklauseln und unbestimmte Begriffe, deren Bedeutung sich in einer solchen Rezeptionsfunktion erschöpft. Geläufig sind sie etwa im Bereich des gewerblichen Rechtsschutzes, wenn es z.B. um die Verkehrsgeltung eines Firmenzeichens geht, oder auch bei der Ermittlung eines Handelsbrauchs (§ 346 HGB). Hier wird auf Faktisches Bezug genommen: die Anschauungen der beteiligten Verkehrskreise oder eine in der Branche gleichförmig geübte Verhaltensweise. Daher sind hier demoskopische Gutachten in der Praxis der Gerichte geläufig und sinnvoll²⁸⁾. Mit gutem Grund ist aber noch kein Gericht darauf verfallen, die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ durch Umfrage zu ermitteln, obwohl es nach Ansicht der Rechtsprechung dabei doch auf die Mehrheitsauffassung der Fachleute ankommt. Vielmehr haben die Gerichte stets unmittelbar auf den technisch-wissenschaftlichen Sachverstand zurückgegriffen und dann auf Grund eigener Wertung entschieden. Das ist methodisch richtig. Denn die normativen Standards umschreiben die *rechtlich erforderliche* technische Sicherheit, beziehen sich somit nicht in erster Linie auf das faktisch geübte, sondern vielmehr auf das gebotene, ordnungsgemäße Verhalten im Umgang mit der Technik. Sie sind also keine deskriptiven, sondern normative Begriffe, die durch wertende Konkretisierung auszufüllen sind. Daß eine Wertung erforderlich ist, kann auch nach dem eingangs über den Zusammenhang von Gefährdungspotential und geschütztem Rechtsgut, von Risiko und Nutzen Gesagten kaum zweifelhaft sein. Mit der Bezugnahme auf den „Stand“ oder die „anerkannten

Regeln der Technik“ wird der Rechtsanwender, was eigentlich selbstverständlich ist, zwar darauf hingewiesen, daß er die Wertung nicht nach seinem individuellen Wertempfinden, sondern anhand außerrechtlich vorgegebener, nämlich technisch-wissenschaftlicher Sachzusammenhänge und Wertmaßstäbe, praktisch also auf Grund sachverständiger Beratung, zu vollziehen hat²⁹⁾. Aber sie nimmt ihm weder die Kompetenz noch die Last der eigenverantwortlichen Entscheidung.

Eine andere Lösung wäre nach geltendem Recht auch verfassungsrechtlich bedenklich. Die in Rede stehende Festlegung der Grenze des erlaubten technischen Risikos betrifft Entscheidungen von außerordentlicher Tragweite.

Es geht um den Schutz von Leben, Gesundheit, Sachgütern und Umwelt, letztlich also um den Schutz der Grundrechte, vor den Gefahren der Technik. Die Entscheidung darüber braucht im gewaltenteilenden Staat zwar nicht bis ins Detail durch Legislativakte geregelt zu sein, sondern kann in Einzelheiten auch der Rechtsanwendung vorbehalten werden. Eine Verlagerung der Kompetenz auf demokratisch nicht legitimierte außerstaatliche Instanzen, deren Entscheidung keiner inhaltlichen Rechtskontrolle mehr unterläge, verstieße aber wohl gegen Fundamentalprinzipien der Verfassung (Gewaltenteilungs-, Demokratie- und Rechtsstaatsprinzip).

- g) Eine ganz andere Frage ist, ob die *Gerichte* die Genehmigungsentscheidungen der Behörden auch hinsichtlich der naturwissenschaftlich-technischen Sachfragen nachzuprüfen haben, ob sie nicht vielmehr sich auf eine *Rechtskontrolle* beschränken können oder sogar beschränken müssen. Vieles spricht für eine gelockerte Kontrolldichte. Immerhin hat die Behörde als verfassungsmäßig legitimer Entscheidungsträger unter Heranziehung des verfügbaren, oft in unabhängigen Beratungsgremien institutionalisierten Sachverständigen, bei Großanlagen gewöhnlich in einem formalisierten Verfahren unter Beteiligung der Betroffenen und der Öffentlichkeit, über diese Fragen schon einmal entschieden. Daß die Rechtsschutzverbürgung des Art. 19 Abs. 4 GG auch eine gerichtliche Überprüfung der *sicherheitstechnischen* Genehmigungsvoraussetzungen erfordert, ist keineswegs zwingend. Denn was als Rechtskontrolle gedacht ist, gerät dabei leicht zur Ersetzung einer — möglicherweise problematischen — Sachverständigenauffassung durch eine andere, notwendigerweise ebenso problematische Expertenmeinung³⁰⁾. Schon dies läßt richterliche Selbstbeschränkung erwünscht erscheinen. Grundlage dafür könnte die seit langem bekannte von *Bachof*³¹⁾ und *Ule*³²⁾ entwickelte Lehre vom behördlichen Beurteilungsspielraum bzw. von der Vertretbarkeit der Verwaltungsentscheidung sein. Seit der Kalkar-Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts, in der eine Beschränkung der richterlichen

Prüfung auf die „Bandbreite“ der naturwissenschaftlich-technischen Beurteilung erwogen wird³³⁾, scheint die Rechtsprechung, die gerichtlich nicht nachprüfbar behördliche Beurteilungsspielräume bisher nur in wenigen speziellen Sachbereichen anerkannt hat³⁴⁾, diesem Gedanken auch im Recht der technischen Sicherheit näherzutreten³⁵⁾. Auch im Schrifttum mehren sich die Stimmen, die — im Gegensatz zur herrschenden Meinung — für eine Lokierung der gerichtlichen Kontrollpflicht plädieren³⁶⁾. Ich glaube, daß hier ein richtiger Ansatz liegt, um jedenfalls die Unzulänglichkeiten des gerichtlichen Verfahrens zu überwinden.

- h) In Übereinstimmung mit *Nicklisch*³⁷⁾ bin ich ferner der Ansicht, daß nichtstaatlichen technischen Regeln, etwa den Regelwerken der öffentlich-rechtlichen technischen Ausschüsse, z. B. des Kerntechnischen Ausschusses oder des Deutschen Dampfkesselausschusses, oder den überbetrieblichen technischen Normen privater Normenorganisationen, wie z. B. DIN, VDE oder VDI³⁸⁾, eine wichtige Rolle bei der Konkretisierung der unbestimmten Gesetzesbegriffe im technischen Sicherheitsrecht zukommt. Sie können jedenfalls als „antizipierte Sachverständigengutachten“³⁹⁾ von Behörden und Gerichten herangezogen werden. Sofern sie, wie die Regeln der genannten Gremien, in einem rechtsstaatlichen Anspruchs im wesentlichen genügenden, ordnungsgemäßen Verfahren erarbeitet, publiziert und laufend dem fortgeschrittenen Stand der Technik angepaßt werden, sollte ihnen im Zweifel der Vorrang gegenüber abweichenden Auffassungen einzelner Sachverständiger eingeräumt werden.

Diese Beweiswirkung könnte institutionalisiert werden durch normkonkretisierende dynamische Verweisungen in Gesetzen oder Rechtsverordnungen. Eine solche Verweisung hat die Bedeutung einer widerlegbaren gesetzlichen Vermutung dafür, daß die sicherheitstechnischen Voraussetzungen gewahrt sind, soweit die in Bezug genommenen Regeln beachtet wurden. Sie verpflichtet nicht zur Einhaltung dieser Regeln, sondern läßt abweichende Lösungen von gleicher Sicherheit ebenfalls zu, wobei allerdings der Beweisvorteil verloren geht. Da sie nur als Beweislastregel wirkt, unterliegen die fraglichen technischen Regeln im Streitfall der richterlichen Kontrolle. Verfassungsrechtliche Bedenken greifen daher im Ergebnis nicht durch. Die Vorzüge dieser Verweisungsmethode sind: Sie entlastet Gesetz- und Verordnungsgeber von der schwierigen Aufgabe der sicherheitstechnischen Detailregelung; sie liefert im Normalfall den sicherungspflichtigen Herstellern und Betreibern die nötigen Verhaltensmaßstäbe, Behörden und Gerichten die erforderliche Beurteilungsgrundlage; sie garantiert die notwendige Flexibilität der gesetzlichen Regelung, da sie abweichende Lösungen freistellt und somit den technischen Fortschritt nicht behindert. Außerdem

gewährleistet sie die erforderliche Berücksichtigung wirtschaftlicher Gegebenheiten, denn die interessierten Kreise sind am Regelaufstellungsverfahren beteiligt⁴⁰⁾.

Hierbei handelt es sich keineswegs um eine neuartige Methode der Verknüpfung technischer Regeln mit staatlich gesetztem Recht. Sie wurde erstmals in § 2 Abs. 1 der „Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Landdampfkesseln bzw. Schiffsdampfkesseln“ vom Dezember 1908⁴¹⁾ konzipiert und findet sich heute etwa im Recht der Überwachungsbedürftigen Anlagen⁴²⁾, im Energiewirtschaftsrecht⁴³⁾, im Gerätesicherheitsrecht⁴⁴⁾ und in den Landesbauordnungen⁴⁵⁾. Ich sehe darin einen geeigneten Weg, die Probleme der normativen Risikosteuerung auch in anderen Bereichen des Rechts der technischen Sicherheit zu bewältigen, wofür freilich entsprechende Gesetzesänderungen erforderlich wären.

III. Die rechtliche Problematik der Risiken chemischer Anlagen

1. Überblick

Die bisherigen Überlegungen betreffen das Recht der technischen Sicherheit insgesamt, also auch die besonderen Probleme chemischer Anlagen, auf die ich jetzt eingehen will. Wenn ich es richtig sehe, sind bei den Risiken chemischer Anlagen in der rechtlichen Bewertung vier Sachkomplexe zu unterscheiden:

- a) Der *erste* betrifft die mögliche Umweltbelastung durch die Emission von Schadstoffen beim bestimmungsgemäßen, störungsfreien Betrieb der Anlage. Ich nenne es das „*Normalbetriebsrisiko*“.
- b) Der *zweite* Komplex umfaßt die potentiellen Gefahren aus dem Umgang mit den Stoffen, die beim Betrieb der Anlage verarbeitet oder hergestellt werden oder als Reststoffe anfallen. Man kann es das „*Stoffrisiko*“ nennen.
- c) Der *dritte* Sachkomplex bezieht sich auf die Gefahren aus einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs der Anlage, durch die gefährliche Stoffe freigesetzt werden, entstehen, in Brand geraten oder explodieren. Hierfür bietet sich die Bezeichnung „*Störfallrisiko*“ an.
- d) Zu erwähnen sind schließlich Unfall- und Gesundheitsrisiken, die sich für die Beschäftigten aus der Beschaffenheit der Arbeitsräume, Anlagen, Maschinen und Arbeitsgeräte und deren Verwendung ergeben und nicht aus der Einwirkung gefährlicher Stoffe resultieren. Aber damit ist keine Sonderproblematik chemischer Anlagen, sondern der allgemeine Bereich des *betrieblichen Arbeitsschutzes* angesprochen. Rechtlich geregelt ist er namentlich in §§ 120 a und 120 e GewO und den auf ihrer Grundlage erlassenen Rechtsverordnungen (z. B. DruckluftVO und ArbeitsstättenVO), in §§ 24-25 GewO und den dazu ergangenen Rechtsverordnungen.

gen (z. B. DampfkesselIV), im Arbeitssicherheitsgesetz, Gerätesicherheitsgesetz und in den Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Ich werde auf diesen Komplex nur eingehen, soweit dies im Zusammenhang mit dem Störfallrisiko erforderlich ist.

2. Normalbetriebsrisiko

Die für das *Normalbetriebsrisiko* maßgeblichen Vorschriften sind allgemeiner umweltschutzrechtlicher Natur. Chemische Anlagen gehören zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen i.S.v. § 4 BImSchG (vgl. § 2 Nr. 17 4. BImSchV). Dem Betreiber obliegen folglich die immissionsschutzrechtlichen Grundpflichten nach § 5 BImSchG; im einzelnen die Pflichten zur *Vermeidung* schädlicher Umwelteinwirkungen und sonstiger Gefahren (§ 5 Nr. 1 BImSchG), zur *Vorsorge* gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 5 Nr. 2 BImSchG) und zur *Reststoffentsorgung*, also zur ordnungsgemäßen Verwertung oder Beseitigung der Reststoffe (§ 5 Nr. 3 BImSchG).

Hinzu kommen — gerade für Chemieanlagen von großer praktischer Bedeutung — die Betreiberpflichten zum Gewässerschutz. Sie sind im einzelnen im Wasserhaushaltsgesetz, im Abwasserabgabengesetz, in den Wassergesetzen der Länder sowie in sonstigen landesrechtlichen Vorschriften über den Gewässerschutz geregelt.

Die Pflicht zur ordnungsgemäßen Beseitigung von Reststoffen (§ 5 Nr. 3 BImSchG) schließlich wird näher konkretisiert durch das Abfallbeseitigungsgesetz und die darauf gestützten Rechtsverordnungen.

Ich will auf den mit dem Stichwort „Normalbetriebsrisiko“ umrissenen Normenkomplex nur kurz eingehen. Hierzu existiert inzwischen eine Fülle immissionsschutzrechtlicher Entscheidungen und Literatur. Freilich gibt es noch eine Reihe offener Probleme. Zwei möchte ich wenigstens ansprechen.

Das Bundesimmissionsschutzgesetz offenbart sehr deutlich die schon erwähnte, für das Recht der technischen Sicherheit typische *Regelungsstruktur*. Es umschreibt die Grundpflichten des Betreibers in § 5 mit generalklauselartigen Formulierungen und unbestimmten Begriffen, verlagert also die Konkretisierung weitgehend auf die Stufe der Rechtsanwendung. Ebenso wie in den anderen Gebieten der technischen Sicherheit benötigt die Praxis aber auch im Immissionsschutz *quantitativ* formulierte Anforderungen als Verhaltensmaßstäbe für die pflichtigen Betreiber und Beurteilungsgrundlagen für die Genehmigungsbehörden. In diesem Zusammenhang ist die Frage nach dem Verbindlichkeitsgrad der in TA-Luft und TA-Lärm⁴⁶⁾ enthaltenen Grenzwerte aufgetreten.

Nach wohl allgemeiner Auffassung im Verwaltungsrecht binden allgemeine Verwaltungsvorschriften die nachgeordneten Behörden, sofern nicht im Einzelfall eine besondere, atypische Sachlage gegeben ist. Eine Bindung der *Gerichte* wird dagegen ganz überwiegend

verneint⁴⁷⁾. Das OVG Münster hatte dies hinsichtlich der Emissions- und Immissionswerte der TA-Luft in der Entscheidung zum Kohlekraftwerk Voerde sehr deutlich formuliert, indem es diesen Werten mit seiner „Bandbreiten-Theorie“ nur eine vage Indizfunktion im Prozeß zuerkannt hatte⁴⁸⁾. Die daraus folgende Rechtsunsicherheit ist mit Recht beklagt worden⁴⁹⁾. Das BVerwG hat in der Revisionsentscheidung im Fall Voerde die Situation zwar entschärft, indem es die Regelungen der TA-Luft im Anschluß an *Breuer* als „antizipiertes Sachverständigengutachten“ qualifiziert hat, das — vorbehaltlich besserer Erkenntnisse — auch der gerichtlichen Entscheidung zugrunde gelegt werden könne⁵⁰⁾.

Es ist aber fraglich, ob damit das Problem endgültig erledigt ist. Die Forderung nach einer „Verrechtlichung“ der Grenzwerte ist nicht verstummt⁵¹⁾. Tatsächlich kann die Funktion eines „antizipierten Sachverständigengutachtens“ der rechtlichen und wirtschaftlichen Bedeutung dieser Werte kaum gerecht werden. Die angemessene Regelungsform wäre m. E. die Rechtsverordnung⁵²⁾. Denn bei Grenzwerten besteht kein besonderes Dynamisierungsbedürfnis. Sie könnten in bestimmten Zeitabständen überprüft und ggf. dem fortgeschrittenen Erkenntnisstand angepaßt werden. Die gebotene Flexibilität könnte durch Ausnahmeregelungen gewahrt werden. Will man aber eine Regelung durch Rechtsverordnung nicht, so könnte auch hier eine *Vermutungsklausel* der vorher beschriebenen Art Abhilfe schaffen. Sie war in § 6 a des Regierungsentwurfs eines 2. Änderungsgesetzes zum BImSchG vorgesehen⁵³⁾, ist aber im Gesetzgebungsverfahren stecken geblieben.

Das zweite Problem, das ich wenigstens kurz anreißen möchte, betrifft die Frage, ob und in welchem Umfang Wirtschaftlichkeitserwägungen bei der Ermittlung des Standes der Technik Berücksichtigung finden können. Das BImSchG stellt auf den Stand der Technik ab bei der *Vorsorgepflicht* des § 5 Nr. 2. Es ist anerkannt, daß im Bereich der Gefahrenvorsorge nicht nur die technische Realisierbarkeit, sondern auch das Verhältnis von Aufwand und Nutzen als Pflichtengrenze in Betracht zu ziehen ist⁵⁴⁾. Dennoch herrscht die Ansicht vor, auf den Gesichtspunkt der wirtschaftlichen Verhältnismäßigkeit komme es beim Stand der Technik nicht an.

Ich halte das für nicht zutreffend. Zwar enthält die Umschreibung des Begriffs in § 3 Abs. 6 BImSchG, dem auch § 2 Abs. 3 StörfallVO nachgebildet ist, keinen direkten Hinweis auf den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit. Immerhin schlägt sich in der Formulierung, die praktische Eignung einer Maßnahme zur Emissionsbegrenzung müsse gesichert erscheinen, der Zumutbarkeitsgedanke nieder: Der Betreiber soll nicht zu Schutzmaßnahmen verpflichtet werden können, wenn das Risiko eines Fehlschlags und somit der Nutzlosigkeit der finanziellen Aufwendungen zu groß ist. Berücksichtigt man ferner, daß der Hinweis auf den Stand der Technik auch hier dazu dient, die Risikogrenze aufzu-

zeigen, so ist es m. E. unumgänglich, in die erforderliche Wertung⁵⁵⁾ auch den Kostenaspekt einzubeziehen. Zusätzliche Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung entsprechen, obwohl technisch realisierbar, dann nicht mehr dem Stand der Technik, können also nach § 5 Nr. 2 BImSchG nicht gefordert werden, wenn die erforderlichen Investitions- und Betriebskosten im Verhältnis zur erreichbaren Reduzierung der Umweltbelastung so hoch sind, daß man nicht mehr von einer *vernünftigen* technischen Lösung sprechen kann⁵⁶⁾.

3. Stoffrisiko

Zum *Stoffrisiko* kann ich mich kurz fassen. Zwar ist als umfassende Regelung dieser Materie das ChemG⁵⁷⁾ inzwischen verabschiedet worden und hinsichtlich der darin enthaltenen Verordnungsermächtigungen bereits in Kraft getreten. Soweit es zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe (§ 1 ChemG) besondere Pflichten des Herstellers oder Einführers zur Prüfung und Anmeldung von Stoffen (§§ 4 ff. ChemG), zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (§§ 13 ff. ChemG) begründet, handelt es sich aber nicht um Maßnahmen zur Steuerung von Risiken chemischer *Anlagen*, die Gegenstand dieses Vortrags sind. Dieser Komplex kann also hier außer Betracht bleiben.

Zum Thema gehören aber die in § 19 ChemG enthaltenen umfangreichen Ermächtigungen zum Erlaß arbeitschutzrechtlicher Verordnungen. § 19 Abs. 1 ChemG ermächtigt zum Erlaß von Vorschriften, die dem Schutz von Leben oder Gesundheit der Arbeitnehmer dienen können wie auch dem Schutz anderer Menschen, die sich im Gefahrenbereich gefährlicher Stoffe aufhalten (z.B. Besucher, Nachbarn). § 19 Abs. 2 ChemG enthält einen 13 Nummern umfassenden Ermächtigungskatalog. Danach kann durch Rechtsverordnung u. a. bestimmt werden,

- wie die Arbeitsstätten beschaffen und eingerichtet sein müssen,
- wie der Betrieb geregelt sein muß,
- welche persönlichen Schutzausrüstungen vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt und von den Arbeitnehmern bestimmungsgemäß benutzt werden müssen,
- wie die Dauer der Beschäftigung unter der Einwirkung der Stoffe und Zubereitungen begrenzt werden muß,
- wie sich die Arbeitnehmer verhalten müssen, damit sie sich selbst und andere nicht gefährden.

Diese Materien sind z. Z. in der auf das Arbeitsstoffgesetz gestützten ArbeitsstoffVO⁵⁸⁾ geregelt. Da das ChemG das ArbeitsstoffG zum 1.1.1982 aufhebt (§§ 29, 31 ChemG) und eine neue, auf § 19 ChemG gestützte ArbeitsschutzVO noch nicht erlassen worden ist, mag es bei diesem Hinweis bewenden.

4. Störfallrisiko

- a) Von Anlagenbetreibern und Behörden wird augenblicklich das *Störfallrisiko* am meisten diskutiert. Anlaß ist die als 12. Verordnung zur Durchführung des BImSchG erlassene sog. Störfall-Verordnung (StörfallVO)⁵⁹⁾, die am 1.9.1980 in Kraft getreten ist. In der Literatur findet sich bisher allerdings nur ein zahlenmäßig schwacher Widerhall dieser Diskussion⁶⁰⁾. Die StörfallVO ist eine der wichtigsten Rechtsverordnungen zum BImSchG. Ihr Anwendungsbereich bestimmt sich nach § 1 abschließend aus einer Kombination der im Anhang I aufgezählten, nach dem BImSchG genehmigungsbedürftigen Anlagen mit dem im Anhang II aufgeführten Katalog von insgesamt 142 toxischen, kanzerogenen, brand- oder explosionsgefährlichen Stoffen. Nach dem Anlagenkatalog des Anhangs I ist hauptsächlich Adressat die chemische Industrie; von anderen Industriezweigen sind insbesondere die Petrochemie und die Mineralölwirtschaft betroffen⁶¹⁾.

Ermächtigungsgrundlage ist primär § 7 BImSchG. Der Regelungsrahmen wird durch die in § 5 BImSchG normierten Grundpflichten zur Gefahrenabwehr und -vorsorge abgesteckt. Inhaltlich gliedert sich die StörfallVO in drei Regelungsschwerpunkte:

- die materiellen Sicherheitspflichten zur Störfallverhinderung und -vorsorge (§§ 3 ff.);
- die Pflicht zur Anfertigung und ständigen Aktualisierung einer Sicherheitsanalyse (§§ 7 ff.);
- die Pflicht, einen Störfall oder „Beinahe“-Störfall der zuständigen Behörde zu melden (§ 11)⁶²⁾.

- b) Unter einem *Störfall* versteht die Verordnung nach § 2 Abs. 1 eine Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs, durch die ein Stoff nach Anhang II frei wird, entsteht, in Brand gerät oder explodiert *und* eine Gemeingefahr hervorgerufen wird. Der Begriff entspricht nicht der Definition des Störfalls in Anlage I zur Strahlenschutzverordnung. Erläuterungen des atomrechtlichen Störfallbegriffs sind daher zur Auslegung der StörfallVO nur bedingt oder überhaupt nicht verwendbar⁶³⁾. „Gemeingefahr“ setzt nach § 2 Abs. 2 Lebensgefahr oder die Gefahr schwerwiegender Gesundheitsbeeinträchtigungen von Menschen, die nicht zum Bedienungspersonal des gestörten Anlagenteils gehören (Abs. 2 Nr. 1), Gesundheitsgefahren für eine große Menschenzahl (Abs. 2 Nr. 2) oder Gefahr für Sachen von hohem Wert, durch deren Schädigung das Gemeinwohl beeinträchtigt würde (Abs. 2 Nr. 3), voraus. Entscheidend ist also die mögliche Betroffenheit einer unbestimmten Zahl von Personen oder Sachen, was mit dem herkömmlichen Verständnis des Begriffs „Gemeingefahr“ übereinstimmt⁶⁴⁾. Zu beachten ist, daß nicht nur die Allgemeinheit und die Nachbarschaft der Anlage, sondern auch die Beschäftigten geschützt werden sollen. Die Verordnung reicht also über den Pflichtenkreis des § 5 BImSchG hinaus in den be-

trieblichen Arbeitsschutz hinein⁶⁵⁾. Daher mußte sie zusätzlich auf § 120 e GewO als Ermächtigungsgrundlage gestützt werden.

- c) § 3 StörfallVO normiert die materiellen Sicherheitspflichten des Betreibers. Er muß die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen treffen, um Störfälle zu verhindern (§ 3 Abs. 1). Außerdem hat er nach § 3 Abs. 3 StörfallVO Vorsorge zu treffen, um etwaige Störfallauswirkungen so gering wie möglich zu halten. Bei der Verhinderungspflicht nach § 3 Abs. 1 sind (a) betriebliche Gefahrenquellen, (b) umgebungsbedingte Gefahrenquellen, wie Erdbeben oder Hochwassergefahren, und (c) Eingriffe Unbefugter zu berücksichtigen, es sei denn, daß diese Gefahrenquellen oder Eingriffe als Störfallursachen *vernünftigerweise* ausgeschlossen werden können⁶⁶⁾.

Vorkehrungen zur Erfüllung der Pflichten zur Störfallverhinderung oder -begrenzung müssen dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechen (§ 3 Abs. 4). Hier entsteht ein Konkurrenzproblem. Nach § 3 Abs. 1 Halbs. 2 StörfallVO bleiben Verpflichtungen nach anderen als immissionsschutzrechtlichen Vorschriften unberührt. Das kann vor allem Sicherungspflichten nach den Verordnungen für überwachungsbedürftige Anlagen (§ 24 GewO) betreffen. Diese (z. B. DampfKV) umschreiben den erforderlichen Sicherheitsstandard aber mit der Bezugnahme auf die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“. Falls Anlagen i.S.v. § 24 GewO Komponenten einer Anlage i.S.v. §§ 1, 3 StörfallVO sind, ist zweifelhaft, welcher Sicherheitsstandard gilt. Die Frage ist nicht überflüssig; denn die Bewertungsmaßstäbe für beide Standards sind verschieden: Einerseits kommt es auf die praktisch erprobten und bewährten Methoden an (allgemein anerkannte Regeln der Technik), andererseits können auch neuartige Lösungen verlangt werden (Stand der Technik)⁶⁷⁾. Da die Anlage insgesamt gegen Störfallgefahren mit dem höheren Standard abgesichert sein soll, dürfte es dem Zweck der StörfallVO entsprechen, den „Stand der Sicherheitstechnik“ durchgängig als den Maßstab der erforderlichen Sicherheit zugrunde zu legen⁶⁸⁾.

Die Pflicht zur Verhinderung von Störfällen wird durch Anforderungen nach § 4 StörfallVO, die Pflicht zur Begrenzung etwaiger Störfallauswirkungen durch Anforderungen nach § 5 ergänzt. Nach § 4 muß der Betreiber u. a. die Anlage so auslegen, daß sie auch bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs zu erwartenden Ansprüchen genügt (§ 4 Nr. 1); er hat ferner zuverlässige Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen anzubringen, die — falls sicherheitstechnisch erforderlich — den Grundsätzen der Redundanz und Diversität entsprechen müssen (§ 4 Nr. 4), und die sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlagenteile vor Eingriffen Unbefugter zu schützen (§ 4 Nr. 5).

Zur Erfüllung der Pflicht zur Begrenzung der Störfallauswirkungen hat der Betreiber insbesondere die Anlage mit den erforderlichen Sicherheitseinrichtungen auszurüsten und die notwendigen technischen und organisatorischen Schutzvorkehrungen zu treffen (§ 5 Nr. 2). Außerdem muß er betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne aufstellen und fortschreiben (§ 5 Nr. 3).

§ 6 begründet darüber hinaus die Pflichten zur ständigen sicherheitstechnischen Überwachung und regelmäßigen Wartung der Anlage, worüber Aufzeichnungen anzufertigen und aufzubewahren sind.

- d) Ein Kernstück der gesamten Regelung ist schließlich die Verpflichtung des Betreibers, eine Sicherheitsanalyse anzufertigen und ständig fortzuschreiben (§§ 7 ff.). Diese Analyse muß die Anlage und das Verfahren, die sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlagenteile, die Gefahrenquellen und die Voraussetzungen eines Störfalleintritts beschreiben; sie muß die Stoffe, die vorhanden sind oder entstehen können, bezeichnen; sie muß darlegen, wie die materiellen Sicherheitspflichten erfüllt werden. Außerdem sind Angaben über mögliche Störfallauswirkungen erforderlich. Ihrem Sinne nach soll die Sicherheitsanalyse im wesentlichen ein Kontrollinstrument für den Anlagenbetreiber sein⁶⁹⁾. Sie verbleibt daher grundsätzlich beim Betreiber und ist der zuständigen Behörde nur auf Verlangen vorzulegen (§ 9 StörfallVO). Inhaltlich handelt es sich um die Dokumentation (Beschreibung) der für die Sicherheit des Anlagenbetriebs bedeutsamen Umstände⁷⁰⁾, deren Schwerpunkt die von § 7 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 geforderte Darlegung ist, wie die Anforderungen zur Störfallverhinderung und zur Begrenzung von Störfallauswirkungen erfüllt werden. Nicht erforderlich ist dagegen, obwohl § 7 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 Angaben über mögliche Störfallauswirkungen verlangt, eine Risikoanalyse im Sinne einer auf probabilistischen Methoden beruhenden quantitativen Abschätzung der Störfallrisiken und -folgen.

- e) Überblickt man diese Regelung insgesamt, so gewinnt man den Eindruck eines auf größtmögliche Perfektion angelegten normativen Risikosteuerungssystems. Zugleich aber drängt sich der Zweifel auf, ob dies alles noch mit den immissionsschutzrechtlichen Grundpflichten des Betreibers aus § 5 BImSchG im Einklang steht oder nicht möglicherweise darüber hinausgeht. Ich meine damit nicht die Ausdehnung des geschützten Personenkreises auf Arbeitnehmer. Sie ist auf Grund der Ermächtigung des § 120 e GewO formell legitimiert und sachlich auch sinnvoll. Ich meine vielmehr den Umfang der materiellen Sicherungspflichten.

Zwei Punkte möchte ich in diesem Zusammenhang ansprechen: *Erstens* erscheint es fraglich, ob die Pflicht zur Anfertigung einer Sicherheitsanalyse für bestehende und schon genehmigte Anlagen (§§ 7, 12 Abs. 2 StörfallVO) überhaupt durch eine gesetzli-

che Ermächtigungsgrundlage gedeckt ist (für Neuanlagen dürfte sich die Verordnungsermächtigung aus § 10 Abs. 10 BImSchG ergeben). Denn § 7 Abs. 1 BImSchG erlaubt Anforderungen an die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen nur „zur Erfüllung der sich aus § 5 ergebenden Pflichten“. Nun wird niemand bestreiten wollen, daß eine Sicherheitsanalyse der in § 7 StörfallVO beschriebenen Art ein für den Anlagenbetreiber nützliches Hilfsmittel zur Risikosteuerung ist. Daß sie aber unabdingbare Voraussetzung für die Erfüllung der immissionschutzrechtlichen Grundpflichten zur Gefahrenabwehr, Vorsorge und ordnungsgemäßen Entsorgung i.S.v. § 5 BImSchG sei⁷¹⁾, dürfte zumindest zweifelhaft sein.

Zweitens muß es nachdenklich stimmen, daß in der amtlichen Begründung die Ausnahmenvorschrift, wonach betriebliche oder umgebungsbedingte Gefahrenquellen oder Eingriffe Unbefugter nicht zu berücksichtigen sind, wenn sie als Störfallursachen *vernünftigerweise* ausgeschlossen werden können (§ 3 Abs. 2 StörfallVO), mit den Formulierungen des Kalkar-Beschlusses des BVerfG zum „Standard der praktischen Vernunft“ als Pflichtengrenze erläutert wird⁷²⁾. Danach endet die erforderliche Berücksichtigung möglicher Gefahrenquellen erst jenseits der Grenze des menschlichen Erkenntnisvermögens. Alles was innerhalb des Erfahrungswissens und Vorstellungsvermögens liegt, muß dagegen bei der sicherheitstechnischen Auslegung berücksichtigt werden. So soll die StörfallVO augenscheinlich verstanden werden; denn darauf ist das Merkmal „vernünftigerweise“ bezogen.

Ich habe an anderer Stelle zu diesen Formulierungen des Kalkar-Beschlusses angemerkt, daß sie — beim Wort genommen — die Sicherungspflichten praktisch zu unbegrenzten Gefahrenabwehr- und Vorsorgepflichten machen⁷³⁾. Hinzu kommt, daß der so verstandene „Standard der praktischen Vernunft“ auf das Risiko von *Kernenergieanlagen* zugeschnitten ist. Ich will das Gefährdungspotential von Chemieanlagen keineswegs verharmlosen. Wenn man aber bedenkt, daß die Sicherheitsphilosophie der Kerntechnik auf den Ausfall der Kühlsysteme und damit die Gefahr eines Schmelzens des Reaktorkerns hin konzipiert ist, so erscheint es mir zweifelhaft, ob für Chemieanlagen derselbe Sicherheitsstandard *rechtlich* geboten ist.

So ist etwa die Berücksichtigung zivilisationsbedingter Umgebungseinflüsse, wie Flugzeugabstürze, bisher im wesentlichen nur für Kernenergieanlagen als mögliche Störfallursache gefordert worden⁷⁴⁾. Angesichts des außerordentlich großen Gefährdungspotentials solcher Anlagen mag das vertretbar erscheinen. Und da Kernenergieanlagen baulich relativ kompakt angelegt sind, dürften wirksame Schutzvorkehrungen auch noch mit einigermaßen vertretbarem Aufwand technisch möglich sein.

Nun erscheint es zwar vernünftig und sinnvoll, auch chemische Anlagen, wenn sie neu geplant werden, nicht ausgerechnet in die Einflugschneise eines Großflughafens oder unmittelbar an den Rand oder das Ufer von stark frequentierten Land- oder Wasserstraßen zu plazieren, auf denen häufig Gefahrgüter transportiert werden⁷⁵⁾. Wie aber bestehende Anlagen, für die § 3 StörfallVO ebenfalls gilt, gegen solche Störfallursachen gesichert werden könnten, wenn sie ungünstigere Standorte haben, ist schwer auszumachen.

Die drei großen chemischen Werke der Bundesrepublik liegen sämtlich in Ballungsgebieten, am Rand von Land- und Wasserwegen mit starkem Verkehrsaufkommen und wenigstens zwei auch im Einflußbereich von Flughäfen. Man könnte zwar auf dem Landwege den Gefahrguttransport möglicherweise umleiten, was ich für sinnvoll hielte. Bei den Wasserstraßen ist das wohl unmöglich und bei den Flugstrecken nur begrenzt möglich. Wollte man mit der These, daß nur Störfallursachen jenseits des menschlichen Erkenntnisvermögens unberücksichtigt bleiben können, Ernst machen, so müßten diese Betriebe wahrscheinlich geschlossen werden. Denn Flugzeugabstürze auf dem Werksgelände zum Beispiel mögen zwar sehr unwahrscheinlich sein; jenseits des menschlichen Erkenntnisvermögens liegen sie aber nicht.

Dies zeigt, wie ich meine, daß die Voraussetzung „vernünftigerweise ausgeschlossen“ anders verstanden werden muß; nämlich auch hier im Sinne der Verhältnismäßigkeit von Aufwand und Sicherheitsgewinn. Wenn auf Grund gewissenhafter Risikoanalysen die Eintrittswahrscheinlichkeit derartiger Ereignisse vertretbar gering erscheint, sollten sie bei der sicherheitstechnischen Auslegung unberücksichtigt bleiben können.

Störfallverhinderung und -vorsorge ist sicher notwendig und richtig. Aber es muß sich um sicherheitstechnische Lösungen handeln, die unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit von Aufwand und Nutzen vernünftig sind⁷⁶⁾.

IV. Schlußbetrachtung

Kehren wir am Ende unserer Überlegungen zur Kontroverse um den ubiquitären Standort von Seveso zurück, wovon wir ausgegangen waren: Nach deutschem Recht des Umweltschutzes und der technischen Sicherheit liegt Seveso, so können wir nun feststellen, jedenfalls nicht auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Freilich: Normanspruch und -wirklichkeit, Sollen und Sein decken sich nicht immer. Als richtig erweist sich aber der normative Satz, den wir eingangs noch als Hypothese formuliert hatten: Seveso *darf* nicht überall sein. Es liegt an den Beteiligten, also den Betreibern der Anlagen, den staatlichen Überwa-

chungsbehörden und letztlich den Gerichten, ihm auch faktisch Geltung zu verschaffen. Ziel sollte dabei immer die Lösung sein, die unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Notwendigkeiten die erforderliche Sicherheit gewährleistet.

Anmerkungen

- 1) Dazu zuletzt R. *Flöhl*, Suche nach den Ursachen des Seveso-Unglücks, FAZ Nr. 196 v. 26.8.1981, S. 25.
- 2) *Koch/Vahrenholt*, Seveso ist überall. Die tödlichen Risiken in der Chemie 1978 (2. Aufl. 1980).
- 3) VCI (Hrsg.), Seveso ist nicht überall, 1978; vgl. auch VCI-Pressemitteilung in: Chemie-Nachrichten Nr. 6/78 v. 20.9.1978.
- 4) Zum Risikobegriff in der Technik näher: BMFT (Hrsg.), Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke, 2. Aufl. 1980, S. 9 ff.; *Birkhofer*, Das Risikoproblem in der Technik: Möglichkeiten und Grenzen der Beurteilung technischer Risiken, Vortrag gehalten am 15.1.1981 anlässlich der 11. Bitburger Gespräche (Manuskript); *Hosemann*, Über die Einschätzung von Risiken in der Technik (Vortragsmanuskript 1980) S. 2 ff.; *Kuhlmann*, ZfU 1980, 661 (664 f.); *Lindackers*, atw 19 (1974), 284 ff.; *Pilz*, in: *Behrens/Gundelach* (Hrsg.), Das Sicherheitskonzept für die Chemische Technik, DECHEMA-Monographien Bd. 88, 1980, S. 227 (230 ff.); *Schön*, BARbBl. 2/1979, S. 33 ff.
- 5) BVerfGE 39, 1 (41) = NJW 1975, 573, 575 (Fristenlösung); BVerfGE 46, 160 (164) = NJW 1977, 2255 (Schleyer); BVerfGE 49, 89 (141 f.) = NJW 1979, 359, 363 (Kalkar); BVerfGE 53, 30 (57) = NJW 1980, 759, 761 (Mülheim-Kärlich); BVerfG NJW 1981, 1655, 1656 (Fluglärm).
- 6) BVerfGE 49, 89 (143) = NJW 1979, 359, 363 (Kalkar); BVerfGE 53, 30 (59) = NJW 1980, 759, 761 f. (Mülheim-Kärlich); zu beiden Entscheidungen: *Ossenbühl*, DÖV 1981, 1 ff.; *ders.*, DVBl. 1981, 65 ff.; vgl. auch BVerwG NJW 1978, 1450 (Voerde).
- 7) Grundlegend zum Gefahrbegriff schon das preußische Oberverwaltungsgericht, vgl. PrOVG 77, 341 (345); 78, 272 (278); 87, 301 (310); ferner BVerwGE 28, 310 (315); 45, 51 (57); BVerwG NJW 1970, 1890 (1892); *Drews/Wacke/Vogel/Martens*, Gefahrenabwehr Bd. 2, 8. Aufl. 1977, S. 106 ff.; *Lukes*, in: *Lukes* (Hrsg.) Gefahren und Gefahrenbeurteilungen im Recht, Teil I, 1980, S. 17 (21 ff.) m.w.Nachw.; zum immissionsschutzrechtlichen Gefahrenbegriff eingehend *Rehbinder*, BB 1976, 1 ff.
- 8) Wohl allg. Ansicht, vgl. z.B. BVerfGE 49, 89 (141 f.) = NJW 1979, 359, 363 (Kalkar); BVerfGE 53, 30 (57) = NJW 1980, 759, 761 (Mülheim-Kärlich); BVerwG NJW 1970, 1890 (1892); DVBl. 1973, 857 (858 f.); 1974, 297 (300); *Breuer*, DVBl. 1978, 829 (833) m.w.Nachw. in Fn. 41; *Lukes* (Fn.7), S. 32 ff.; *Plischka*, Technisches Sicherheitsrecht, 1969, S. 107 ff.; *Rehbinder*, BB 1976, 1, 2.
- 9) BVerfG NJW 1981, 1655, 1657 (Fluglärm); vgl. auch BVerfG NJW 1979, 359, 362 (Kalkar).
- 10) Vgl. dazu *Breuer*, DVBl. 1978, 829 (837); *Feldhaus*, DVBl. 1981, 165 (169, 171); *Rehbinder*, BB 1976, 2; *Wagner*, DÖV 1980, 269 (276 f.). Zum Grundsatz der Verhältnismäßigkeit allgemein vgl. z.B. BVerfGE 7, 377 (404 ff.); 33, 171 (186 f.); 44, 105 (117); 51, 386 (396, 399); *Herzog*, in *Maunz/Dürig/Herzog/Scholz*, GG, Art. 20 Rz.18; eingehend neuerdings *Hirschberg*, Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, 1981, passim.
- 11) So z.B. *Rausch*, in *Lukes/Birkhofer*, Rechtliche Ordnung der Technik als Aufgabe der Industriegesellschaft, 1980, S. 171 ff.; *Kuhlmann*, in: *Kuhlmann* u.a., Fortschritt der Technik mit Umsicht bedacht, 1973, S. 31 ff.; *ders.*, Alptraum Technik, 1977, S. 36 ff., 151 ff.; *Kuhlmann* u.a., Prognose der Gefahr, 1970, S. 72 ff.; *Lindackers*, Atomenergie-Kern-technik 33 (1979), 190 (191); vgl. dazu *Marburger*, Die Regeln der Technik im Recht, 1979, S. 141 ff.
- 12) Eingehend *Wagner*, BB 1980, 1809 (1811 ff.); ferner *Lukes*, BB 1978, 317 (321); *Lukes/Feldmann/Knüppel*, Länderbericht Bundesrepublik Deutschland in: *Lukes* (Hrsg.), Gefahren und Gefahrenbeurteilungen im Recht, Teil II, 1980, S. 71 (206 Fn. 529); *Breuer*, DVBl. 1978, 829 (835 Fn. 55). — *Verf.* selbst hat sich vorsichtig befürwortend ausgesprochen, vgl. Regeln (Fn. 11), S. 142 f., 172 f.; der Vorschlag dürfte jedoch verfrüht sein.
- 13) Als Beispiel sei die Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke genannt (oben Fn. 4); dazu *Birkhofer*, atw 1980, 515 ff.; *Bayer/Heuser*, atw 1980, 46 ff. Eingehend zu den Zwecken, Methoden und Anwendungsbereichen von Risikoanalysen: *Mathiak/Schütz*, in: *Lukes* (Hrsg.), Gefahren und Gefahrenbeurteilungen im Recht, Teil II, 1980, S. 1 ff.; ferner *Birkhofer*, (Fn. 4).
- 14) Dazu näher *Breuer*, DVBl. 1978, 829 (834 f.); *Lukes*, BB 1978, 317 ff. *Lukes/Feldmann/Knüppel* (Fn. 12), S. 194 ff.; *Wagner*, BB 1980, 1809 ff.; *ders.*, DÖV 1980, 269 (277 ff.).
- 15) BVerfGE 49, 89 (137) = NJW 1979, 359, 362 (Kalkar); vgl. auch *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 170 ff.; kritisch aus dem Blickwinkel der Gewaltenteilung aber *Fürst*, ET 1981, 32 (36 ff.).
- 16) So etwa *Fürst*, ET 1981, 32 (36); *Lukes* NJW 1978, 241 (242 ff.); *ders.*, in: *Lukes* (Hrsg.), Sechstes Deutsches Atomrechts-Symposium, 1980, S. 49 (53 ff.); *ders.*, in: *Lukes/Birkhofer* (Hrsg.), Rechtliche Ordnung der Technik als Aufgabe der Industriegesellschaft, 1980, S. 81 ff.

- 17) Dazu *Lukes*, Technischer Sachverstand und Rechtsentscheidung, Vortrag, gehalten am 17.1.1981 anlässlich der 11. Bitburger Gespräche (Manuskript); *Wagner*, Zur rechtlichen Relevanz der Aussagen wissenschaftlich-technischer Sachverständiger bei der Genehmigung großtechnischer Anlagen, Vortrag, gehalten am 26.3.1981 in Heidelberg (Manuskript).
- 18) *Lukes* (wie Fn. 16); ähnlich schon *Krüger*, NJW 1966, 617 (619 ff.); *Nickusch*, Die Normativfunktion technischer Ausschüsse und Verbände als Problem der staatlichen Rechtsquellenlehre, Diss. München 1964, S. 218.
- 19) Ebenso *Wagner* (Fn. 17), Manuskript S. 13 f.; *ders.*, DÖV 1980, 269 (272) m.w.N.; ablehnend auch *Benda*, Technische Risiken und Grundgesetz, vgl. oben S. 10; *Kutscheidt*, in: *Lukes* (Hrsg.), Sechstes Deutsches Atomrechts-Symposium, 1980, S. 71 (79).
- 20) *Ossenbühl*, DVBl. 1978, 1 (9); *ders.*, DÖV 1980, 545 (550 f.); dazu auch *Papier*, Rechtskontrolle technischer Großprojekte, Vortrag anlässlich der 11. Bitburger Gespräche, Manuskript S. 21 f.; *Wagner* (Fn. 17), Manuskript S. 18 ff. m.w.N.
- 21) BB 1981, 505 ff.
- 22) So aber *Nicklisch* (Fn. 21), S. 510 sub 4.3.
- 23) Vgl. statt vieler nur: BVerfG NJW 1979, 359, 362 (Kalkar) sowie die Nachw. bei *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 145 f.; dort (S. 154 ff.) auch zur abweichenden (objektiven) Deutung des Begriffs.
- 24) Vgl. etwa BT-Drucks. 7/1513, S. 2 f. zu § 3 Abs. 6 BlmSchG; BR-Drucks. 108/80, S. 29 zu § 2 Abs. 3 StörfallVO.
- 25) So z.B. BVerfG NJW 1979, 359, 362 (Kalkar); *Breuer*, AöR 101 (1976), 46 (67 f.) m.w.N.; *ders.*, DVBl. 1978, 829 (837); *Feldhaus*, BlmSchG § 3 Anm. 15 ff.; *Landmann/Rohmer/Kutscheidt*, BlmSchG § 3 Rz. 29 ff.; *Schäfer*, Das Recht der Regeln der Technik, Diss. Köln 1965, S. 42 ff.; *Plagemann/Tietzsch*, „Stand der Wissenschaft“ und „Stand der Technik“ als unbestimmte Rechtsbegriffe, 1980 (Recht und Staat, Heft 498/499), S. 20 ff.; *Obenhaus/Kuckuck*, DVBl. 1980, 154 (156 f.); *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 158 ff. m.w.N.; nur teilw. abw. *Lukes*, in: *Lukes* (Hrsg.) Sechstes Deutsches Atomrechts-Symposium, 1980, S. 49 (56 f.).
- 26) So zum „Stand von Wissenschaft und Technik“: *Smidt*, in: *Lukes* (Hrsg.), Sechstes Deutsches Atomrechts-Symposium, 1980, S. 39 (43 f.); *Wagner*, DÖV 1980, 269 (272); *ders.*, NJW 1980, 665 (667); *ders.* (Fn. 17), S. 6; vgl. auch *Obenhaus/Kuckuck*, DVBl. 1980, 154 ff.
- 27) *Nicklisch*, BB 1981, 505 (509 ff.).
- 28) Darauf weist *Nicklisch*, aaO. S. 508 sub 3.2, zutreffend hin.
- 29) Zum Vorstehenden näher *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 167 ff. m.w.N.
- 30) *Ossenbühl*, Verwaltungsvorschriften und Grundgesetz, 1968, S. 338; vgl. auch *dens.*, DVBl. 1978, 1 (9).
- 31) *Bachof*, JZ 1955, 97 ff.
- 32) *Ule*, Gedächtnisschrift für W. Jellinek, 1955, S. 309 ff.
- 33) BVerfG NJW 1979, 359 (362). Vgl. auch das Sondervotum der Richter *Simon* und *Heußner* zum Mülheim-Kärlich-Beschluß des BVerfG, NJW 1980, 764 (766): Verlagerung des Schwerpunkts verwaltungsgerichtlicher Nachprüfung von der Beurteilung naturwissenschaftlich-technischer Streitfragen auf Verfahrenskontrolle.
- 34) So für Prüfungsentscheidungen oder prüfungsähnliche pädagogisch-wissenschaftliche Beurteilungen, vgl. z.B. BVerwGE 5, 153 (162 f.); 11, 165 (166 f.); 12, 359 (363); 38, 105 (109 ff.); für beamtenrechtliche Eignungsbeurteilungen, z.B. BVerfG NJW 1975, 1641 (1644); BVerwGE 12, 29 (34); 15, 39 (40 f.); BVerwG NJW 1981, 1386, 1388 f. (zur Verfassungstreue des Beamtenbewerbers); sowie für die Indizierung jugendgefährdender Schriften durch die Bundesprüfstelle: BVerwGE 39, 197 = JZ 1972, 404 m. zust. Anm. *Bachof*.
- 35) Vgl. VG Schleswig NJW 1980, 1296, 1297 ff. (Brokdorf); zuvor schon OVG Münster Betrieb 1974, 2106 (Wasser-Hausanschlußleitung); eindeutig ablehnend aber noch BVerwG NJW 1978, 1450 (Voerde).
- 36) Vgl. zuletzt: *Benda* (Fn. 19), oben S. 10; ferner *Wagner* (Fn. 17), Manuskript S. 14 ff. mit beachtlichen Argumenten; trotz grundsätzlicher Ablehnung der Vertretbarkeitslehre für vorsichtige Beschränkung der richterlichen Kontrolle auch *Fürst*, ET 31 (1981), 32 (35 f.); vgl. auch *Sellner*, BauR 1980, 311 (401, 403 ff.). Zur h.M. vgl. statt vieler nur *Breuer*, NJW 1977, 1121 (1125 ff.); *ders.*, DVBl. 1978, 829 (832) je m. zahlr. Nachw. Zum Problem- und Meinungsstand insgesamt vgl. auch *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 418 ff. m.w.N.
- 37) BB 1981, 505 (511).
- 38) Zu den Regelwerken der technischen Ausschüsse nach § 24 GewO näher: *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 62 ff.; zum Kerntechnischen Ausschuß ebd. S. 105 ff.; zur überbetrieblichen technischen Normung ebd. S. 197-246.
- 39) So BVerwG NJW 1978, 1450 (1451) im Anschluß an *Breuer*, DVBl. 1978, 28 (34); zuvor schon *Klingmüller*, Festschrift Oftinger 1969, 121 (126) unter Hinweis auf *Schäfer*, Diss. (Fn. 25), S. 71 ff. (121).
- 40) Eingehend zur normkonkretisierenden Verweisung auf technische Regeln: *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 395 ff.
- 41) Vom 17.12.1908 (RGBl. 1909 S. 3, 51).

- 42) Vgl. etwa § 24 GewO i.V.m. § 6 Abs. 1 DampfkV und § 1 der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur DampfkV v. 27.2.1980 (BAnz.Nr. 43 v. 1.3.1980); im einzelnen dazu *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 58 ff.
- 43) § 13 Abs. 2 EnWG i.V.m. § 1 der 2. DVO zum EnWG v. 31.8.1937 (RGBl. I S. 918); näher dazu *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 79 ff.
- 44) §§ 3 Abs. 1, 11 GSG i.V.m. §§ 3, 4 der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Gesetz über technische Arbeitsmittel i.d.F. v. 11.6.1979 (BAnz. Nr. 108 v. 13.6.1979) sowie den dazu vom Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung herausgegebenen Verzeichnissen technischer Normen und Regeln, z.B. in BArbBl. 2/1980, S. 71 ff.; näher dazu *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 71 ff.
- 45) Vgl. etwa § 3 BauO NW i.d.F. der Bekanntm. v. 27.1.1970 (GVBl. S. 96); näher *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 83 ff.
- 46) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft) v. 28.8.1974 (GMBl. S. 426, ber. GMBl. S. 525); Allgemeine Verwaltungsvorschrift über genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung — GewO (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm — TA-Lärm) v. 16.7.1968 (Beilage zum BAnz. Nr. 137 v. 26.7.1968).
- 47) Vgl. statt vieler nur BVerwG NJW 1978, 1450 (1451).
- 48) OVG Münster NJW 1976, 2360 (2363) m. Anm. *Meyer-Abich*.
- 49) Näher *Breuer*, DVBl. 1978, 28 ff.
- 50) S.o. Fn. 39.
- 51) Vgl. etwa *Breuer* (wie Fn. 49).
- 52) So auch *Breuer*, DVBl. 1978, 28 (37).
- 53) Vom 8.9.1978 (BR-Drucks. 403/78); dazu die Begr. der BReg., aaO. S. 8 ff.
- 54) *Papier*, DVBl. 1979, 162 (163); *Breuer*, DVBl. 1978, 829 (837) m.w.N. in Fn. 71.
- 55) Näher *Feldhaus*, DVBl. 1981, 165 (169 f.) m.w.N.
- 56) *Feldhaus*, aaO. S. 169; vgl. auch *Marburger*, Regeln (Fn. 11), S. 162.
- 57) Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz — ChemG) v. 16.9.1980 (BGBl. I S. 1718); s. dazu *Heigl*, GewArch 1981, 73 ff.; *Kloepfer*, NJW 1981, 17 ff.
- 58) Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe (Arbeitsstoffverordnung — ArbStoffV) v. 29.7.1980 (BGBl. I S. 1071).
- 59) Vom 27.6.1980 (BGBl. I S. 772). Vgl. dazu die „Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung“ (1. StörfallVwV) des BMI v. 23.4.1981 (GMBl. S. 178); sie befaßt sich vor allem mit dem Anwendungsbereich i.S.v. § 1 StörfallVO, legt insbes. die Mengenschwelle fest, unterhalb deren die StörfallVO nach § 1 S. 2 auf Stoffe der in Anhang II bezeichneten Art keine Anwendung findet. — Vgl. ferner die umfassenden Verwaltungsvorschriften zur Durchführung der Störfall-Verordnung des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales sowie des Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen v. 9.6.1981 (MBI. NW 1981 S. 1400).
- 60) Vgl. *Kohte*, Die arbeitsrechtliche Bedeutung der Störfallverordnung, BB 1981, 1277 ff.; *Kremer*, Die Störfall-Verordnung, TÜ 22 (1981), 153 ff.; *Sander*, Störfallverordnung, Umwelt 1980, 456 ff.; *Schäfer*, Die Störfall-Verordnung, in: Zivilverteidigung 1981, 14 ff.; *Pettelkau*, Gefahrenabwehr durch die Störfall-Verordnung, in: Zivilverteidigung 1981, 19 ff.; ferner *Rebentisch*, Rechtliche Aspekte der Störfall-Verordnung, Vortrag anlässlich der Jahrestagung Arbeitssicherheit vom 15.-17.10.1980 in Mainz (unveröffentlichtes Manuskript).
- 61) *Kremer* (Fn. 60), S. 153.
- 62) *Rebentisch* (Fn. 60), Manuskript S. 2.
- 63) Ähnlich „Verwaltungsvorschriften zur Durchführung der Störfall-Verordnung“ NW (Fn. 59) Nr. 2.1.
- 64) Vgl. statt vieler: *Drews/Wacke/Vogel/Martens* (Fn. 7), S. 94 m.w.N. Zur „Gemeingefahr“ i.S.v. § 2 Abs. 1 StörfallVO näher *Rebentisch* (Fn. 60), S. 3 ff.
- 65) Dazu näher *Kohte* (wie Fn. 60).
- 66) Zu den Sicherheitspflichten im einzelnen: *Schäfer* (Fn. 60), S. 15 ff.; *Rebentisch* (Fn. 60), S. 7 ff. sowie insbes. die Verwaltungsvorschriften NW (Fn. 59), Nr. 3.1 bis 6.6.
- 67) Vgl. oben bei Fn. 24-26.
- 68) So wohl auch *Rebentisch* (Fn. 60), S. 11.
- 69) So die Begründung der Bundesregierung, BR-Drucks. 108/80, S. 34.
- 70) *Rebentisch* (Fn. 60), S. 14.
- 71) In diesem Sinne *Rebentisch* (Fn. 60), S. 14 f.; *Schäfer* (Fn. 60), S. 17.
- 72) BR-Drucks. 108/80, S. 30.
- 73) Vgl. *Marburger*, Das technische Risiko als Rechtsproblem, Vortrag, gehalten anlässlich der 11. Bitburger Gespräche am 15.1.1981 in Bitburg/Eifel, Manuskript S. 12.
- 74) Für Atomenergieanlagen vgl. nur: BMI, Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke, 1974, Neufassung: BAnz. Nr. 206 v. 3.11.1977, S. 1 ff. (Kriterium 2.6). — Für genehmigungsbedürftige Anlagen i.S.v. § 4 BImSchG vgl. jedoch auch: OVG Lüneburg *Feldhaus* ES BImSchG § 10 — 3, S. 16 ff.; ET 1975, 234; dazu eingehend und kritisch *Rehbinder*, BB 1976, 1 ff.
- 75) Ähnlich *Rehbinder*, BB 1976, 1 (3); detaillierte Regelung zur Berücksichtigung zivilisationsbedingter externer Gefahrenquellen in „Verwaltungsvorschriften zur Durchführung der Störfall-Verordnung“ NW (Fn. 59), Nr. 3.322.
- 76) Überzeugend: *Feldhaus*, DVBl. 1981, 165 (169).

Die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden. Die Problematik aus der Sicht des Technikers

Professor Dr. Dieter Smidt

1. Einleitung

Nach § 7 des Atomgesetzes wird die für eine kerntechnische Anlage erforderliche Schadensvorsorge durch den Stand von Wissenschaft und Technik definiert. Dadurch erhält der Naturwissenschaftler und Techniker eine tragende Rolle im Genehmigungsverfahren dieser Anlagen. Der Jurist beschränkt sich auf bestimmte Kontrollfunktionen und die politische Spitze der Genehmigungsbehörde stützt sich in ihrer Entscheidung auf Gesichtspunkte, die sehr viel allgemeiner sind.

Lassen Sie mich zunächst einleitend einige grundsätzliche Bemerkungen über die Abgrenzung von Naturwissenschaft und Technik gegenüber anderen Disziplinen in diesem Zusammenhang sagen.

Die Aufgabe der am Stand von Wissenschaft und Technik orientierten Schadensvorsorge besteht darin, das mit dem Bau und Betrieb von kerntechnischen Anlagen zwangsläufig verbundene Risiko so gering wie möglich zu halten. Das Risiko wird als naturwissenschaftliche Größe definiert und ist das Produkt aus Schadenswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß. Seine Bestimmung ist ein Prozeß, *der völlig innerhalb der Grenzen von Naturwissenschaft und Technik abläuft*. Dabei ist durchaus auch eine wertende Auswahl von Phänomenen, die bei der Risikoermittlung berücksichtigt werden müssen, in die Reihe der naturwissenschaftlich-technischen Aufgaben einzubeziehen. Denn diese Wertung läuft auf einen rein mathematischen Größenvergleich zwischen verschiedenen Risikobeiträgen hinaus, und solche, die dabei keine relevanten Beiträge liefern, können vernachlässigt werden.

Es spielt dabei zunächst keine Rolle, ob diese Art von Risikobewertung durch das „Engineering Judgement“ oder durch die in letzter Zeit entwickelte präzisere Methodik der Zuverlässigkeitsanalyse erfolgt.

Die Frage dagegen, ob ein bestimmtes von Naturwissenschaft und Technik ermitteltes Risiko von der Gesellschaft akzeptiert wird, liegt selbstverständlich außerhalb des Rahmens von Naturwissenschaft und Technik. In ihrer Eigenschaft als verantwortliche Staatsbürger haben Naturwissenschaftler und Techniker ein Mitspracherecht in dieser Frage, aber sie sind nicht allein maßgebend. Sie können Entscheidungshilfe leisten, indem sie neben dem Risiko der Kernkraftnutzung auch das Risiko alternativer Technologien oder auch das Risiko des Verzichtes bestimmte Technologien ermitteln, doch ist hier sicherlich die perfekte Kostenutzenanalyse unmöglich, weil dabei auch gesellschaftliche Wert- und Zielvorstellungen eine Rolle spielen.

Hier kann allein der Gesetzgeber die Entscheidung treffen, bleibt aber mit dem eben zitierten Atomgesetz sehr allgemein und überläßt es weitgehend dem Richter, die Schnittstelle zwischen Technik und Rechtsordnung präziser zu verbinden. Dieser muß den Naturwissenschaftler prüfen, ob er seine Wissenschaft leget artis betrieben hat, die Schlüssigkeit seiner Sachver-

ständigenaussage evident ist und muß prüfen, ob das Risiko „sozial adäquat“ in dem Sinne ist, daß keine weitere nach dem Stand der Wissenschaft und Technik erforderliche Schadensvorsorge zu treffen ist. Dabei ist er wohl unvermeidlich stark auf seine eigene Weisheit und seine eigenen Wertvorstellungen angewiesen. Nach welchen Kriterien er bei dieser etwas unscharfen Ausgangslage zu einem gerechten Urteil kommt, ist dem Techniker und Naturwissenschaftler nicht immer ganz einsichtig. Aber das ist nicht mein Thema im heutigen Vortrag.

Ich möchte mich ganz auf den Bereich von Naturwissenschaft und Technik beschränken. Es scheint mir nützlich, die hier entwickelten Kriterien zur Festlegung des Standes von Wissenschaft und Technik darzustellen. Im Rahmen von Naturwissenschaft und Technik gibt es einen methodischen und einen materiellen Aspekt. Der methodische Aspekt bezieht sich auf die Vorgehensweise, wie sie sich bei der Bestimmung des Standes von Wissenschaft und Technik entwickelt hat, während der materielle Aspekt, auf den ich nur in einzelnen Beispielen eingehen kann, die resultierenden Anforderungen auf konkrete Sicherheitseinrichtungen betrifft. Die Schnittstelle zwischen der methodischen Vorgehensweise im Bereich von Naturwissenschaft und Technik auf der einen, dem Recht auf der anderen Seite ist nicht immer ganz problemlos und fordert sehr viel Verständnis von den Vertretern beider Seiten.

2. Die sogenannte deterministische Vorgehensweise

Bevor ich die Entwicklung der Methodik beschreibe, möchte ich noch einmal das zu erreichende materielle Ziel definieren. Die Komplexität und das technische Refinement eines heutigen großen Kernkraftwerkes sollte uns nicht an der Einsicht hindern, daß die Grundbemühung für die Schadensvorsorge sehr, sehr einfach ist. Es muß dafür gesorgt werden, daß die in der Anlage enthaltene Radioaktivität unter keinen Umständen in die Umgebung freigesetzt wird. Diese Radioaktivität ist praktisch ausschließlich im Reaktorkern enthalten. Damit dieser intakt bleibt, muß dafür gesorgt werden, daß er keine Übertemperaturen erfährt. Das kann eindeutig und vollständig dadurch gewährleistet werden, daß

- im Bedarfsfall die Leistungserzeugung abgeschaltet werden kann,
- anschließend die noch erzeugte sogenannte „Nachwärme“ durch Kühlung abgeführt wird,
- der Einschluß der radioaktiven Teile der Anlage durch den Sicherheitsbehälter dicht bleibt.

Am Anfang der Sicherheitstechnik der kommerziellen Leichtwasserreaktoren stand als *methodisches* Konzept bei der hinreichend zuverlässigen Erfüllung der eben gestellten Forderungen das Prinzip der Vorsorge gegen den „Maximum Credible Accident“ (MCA), also den maximalen glaubhaften Unfall. Er war gewisserma-

Ben der Testfall, Wenn gezeigt werden konnte, daß für diesen MCA Abschaltung, Nachwärmeabfuhr und Sicherheitseinschluß gewährleistet werden konnten, so konnte davon ausgegangen werden, daß auch für alle möglichen anderen Ereignisse die Sicherheit der Umgebung gegenüber einer größeren Freisetzung von Radioaktivität gewährleistet war.

In der deutschen Terminologie wurde aus dem MCA der GAU, der größte anzunehmende Unfall. Dieses Wort hat ungeheuer viel Verwirrung gestiftet. Es wurde häufig so mißverstanden, daß damit der größte, überhaupt mögliche, überhaupt auftretende Unfall gemeint war. Das ist natürlich nicht richtig. Der englische Ausdruck mit dem Wort *credible*, glaubhaft, bezeichnet sehr viel deutlicher, daß es sich hier um eine zwar nach bestem Wissen und Gewissen, aber letztlich doch willkürlich gesetzte Auslegungsgrenze handelt. Größere Unfälle sind zwar ungläubhaft, aber vom Prinzip her nicht unmöglich. Wir bemerken, daß das Wort „glaubhaft“ bzw. „anzunehmend“ die Schnittstelle vom technischen zum metatechnischen Bereich bezeichnet. Hierin steckt nichts anderes als die Aussage, daß das Risiko für alles, was über den MCA hinausgeht, so klein ist, daß es zumutbar ist. Der an dieser Stelle sicherlich zuständige Gesetzgeber hat sich nicht sehr intensiv mit dieser Problematik befaßt, hat aber damals diese Philosophie offensichtlich toleriert.

Anstelle der mißverständlichen Begriffe MCA und GAU hat sich dann der etwas nüchternere Begriff des Design-Basis Accident (wörtlich übersetzt Auslegungsunfall) eingebürgert. Er legt in etwas klarerer Weise dar, daß für die Auslegung der sicherheitstechnischen Einrichtungen bestimmte Ereignisse maßgebend waren, andere im Prinzip denkbare dagegen nicht. Im deutschen Sprachgebrauch wurden dann in der Folge diejenigen Ereignisse, für deren Beherrschung die Anlage ausgelegt war, nicht mehr Unfall, sondern Störfall genannt. Damit ergibt sich per definitionem, daß es nicht Auslegungsunfall, sondern Auslegungsstörfall heißt.

Wir halten also fest, daß durch die Festlegung bestimmter Auslegungsstörfälle implizit festgelegt wurde, welche Ereignisse als so unwahrscheinlich angenommen werden, daß sie bei der Risikovorsorge nicht mehr berücksichtigt zu werden brauchen, oder anders ausgedrückt, daß das Risiko, das von ihnen herkommt, sozial adäquat ist. Die in den Risikobegriff zwangsläufig eingehende Wahrscheinlichkeit, die Probabilität, war damit ein für alle Mal durch eine Entscheidung festgelegt worden. Und weil das so war, nannte man später dieses Konzept das deterministische Konzept, im Unterschied zu dem probabilistischen Konzept, das sich später entwickelte und bei dem man die jeweilige Wahrscheinlichkeit quantitativ zu bestimmen sucht. Es gehört mit zum deterministischen Konzept, daß man bei den einmal festgelegten Auslegungsstörfällen diese nun bis in die letzten Konsequenzen hinein analysiert. Dazu ein Beispiel: Der klassische Auslegungsstörfall für die mit Wasser gekühlten Reaktoren, die heute als einzige bereits kommerziell genutzt werden, ist der ange-

nommene Bruch der größten Kühlmittleitung so, als werde diese plötzlich von einer Guillotine in zwei Teile geschnitten. Dieser sogenannte Kühlmittelverluststörfall ist die Auslegungsgrundlage für die Notkühlsysteme, die die Abfuhr der Nachwärme auch dann gewährleisten soll, wenn zwischenzeitlich der Reaktor sein ganzes Kühlwasser durch den Bruch verloren hat und der Reaktorkern sogar zeitweise trocken gestanden hat. Ursprünglich gesetzt als Basis für die Auslegung der Sicherheitssysteme begann dieser Störfall zunehmend ein Eigenleben zu führen und einem inneren Wachstumsgesetz zu gehorchen, das mit den Gegebenheiten der übrigen Anlage nur wenig mehr zu tun hatte.

Erste Konsequenz: Wenn eine Leitung, die unter hohem Druck steht, plötzlich (und ohne Berücksichtigung aller physikalischen Gegebenheiten) reißen darf, werden Rückstoßkräfte frei und das abgebrochene Ende kann im Prinzip wie eine Peitsche durch die Gegend schlagen. Also braucht man die sogenannten Ausschlagsicherungen und die Leitungsrohre müssen praktisch überall mit schweren Unterstützungskonstruktionen festgehalten werden, damit sie nicht, und sei die Wahrscheinlichkeit auch noch so klein, vielleicht unter extremen unglücklichen Umständen eines der Sicherheitssysteme (obwohl diese mehrfach vorhanden sind) treffen können. Denn das deterministische Konzept ist dadurch gekennzeichnet, daß nach der einmal getroffenen impliziten Wahrscheinlichkeitsentscheidung nun die Wahrscheinlichkeit nirgendwo mehr berücksichtigt werden darf.

Zweite Konsequenz: Nachdem der Rohrleitungsbruch eine Auslegungsbasis ist, müssen Rohrleitungen offenbar allgemein brechen, unabhängig davon, ob sie unter hohem oder unter ganz niedrigem Druck stehen. Damit bei diesem Bruch das Kühlmittel nicht verlorengeht, kann man dann eine automatische Absperrereinrichtung konzipieren. Damit aber wiederum ist die Gefahr gegeben, daß diese Sicherheitseinrichtung möglicherweise dann anspricht und die Rohrleitung absperrt, wenn dazu überhaupt keine Veranlassung besteht. Da man die Rohrleitungen letztlich zum Transport des notwendigen Kühlmittels und damit für die Nachwärmeabfuhr benötigt, kommt man so in eine schwierige Situation. Vielleicht verwendet man jetzt eine zusätzliche elektronische Einrichtung, die ihrerseits wieder kontrolliert, ob die Kontrollsysteme richtig arbeiten.

Was ich mit diesen beiden Beispielen zeigen möchte ist, daß das deterministische Vorgehen bei allzu rigoroser Handhabung sich leicht ad absurdum führen läßt. Im ersten Beispiel mit den Ausschlagsicherungen ist die Gefahr vorhanden, daß dadurch die Rohrleitungen am Ende so zugebaut werden, daß die für die Sicherheit erforderlichen Wiederholungsprüfungen gar nicht mehr möglich sind oder daß dabei das Personal durch die lange erforderliche Hantierung eine unnötig große Strahlendosis erhält. Im zweiten Fall wird das System übermäßig kompliziert und der Sicherheitsgewinn schließlich zweifelhaft.

Das deterministische Vorgehen liegt auch heute noch weitgehend den sicherheitstechnischen Regeln, so den Sicherheitskriterien des Bundesinnenministers, den Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission und den KTA-Regeln zugrunde, die in zunehmender Detaillierung die sicherheitstechnische Auslegung kerntechnischer Anlagen festschreiben. Ihr Vorteil ist, daß sie sicherlich in besonderer Weise justitiabel sind, weil sie eine scharf definierte Grenze ziehen zwischen dem was zulässig und dem was nicht zulässig ist. Gleichzeitig veranlaßt diese Vorgehensweise insbesondere die für die Länderbehörden tätigen Gutachter im Genehmigungsverfahren, hier eine Perfektion in der Erfüllung dieser methodischen Vorgehensweise zu suchen, die die Methode selbst schließlich ad absurdum zu führen droht. Dies ist sicherlich ein noch nicht völlig bewältigtes Problem aus dem Grenzbereich zwischen Technik und Justiz. Die Gutachter wissen, daß sie sicherlich eines Tages in einem verwaltungsgerichtlichen Verfahren als Sachverständige auftreten müssen. Und immer wenn Techniker sich auf eine Auseinandersetzung mit Juristen einstellen, so gehen sie völlig fälschlicherweise oft davon aus, daß die Juristen, also die Richter, keinerlei gesunden Menschenverstand besitzen.

In diesem Zusammenhang also hat das alte deterministische Konzept insbesondere in seiner Wechselwirkung oder vermeintlichen Wechselwirkung mit der Justiz Schwächen. Es ist technisch durchaus gut und benutzt im Grunde viele Dinge, die man aus der Wahrscheinlichkeitstheorie her weiß:

- So wird das Prinzip der Redundanz, der Mehrfachauslegung von Sicherheitseinrichtungen, als großer Beitrag zu ihrer Zuverlässigkeitssteigerung benutzt.
- So wird das Prinzip der Diversität, der unterschiedlichen Auslegung verschiedener Sicherheitssysteme, zur Ausschaltung systematischer Fehler benutzt.
- So wird die Sicherheit auf drei sich gegenseitig überdeckenden Ebenen, der Basissicherheit, der Störfallverhinderung und der Störfallfolgenbegrenzung gewährleistet.

Es sollte so weiterentwickelt werden, daß Absurditäten vermieden werden.

3. Von der deterministischen zur probabilistischen Vorgehensweise

Im Rahmen der probabilistischen Methode wird versucht, die Wahrscheinlichkeit von bestimmten Unfallereignissen mathematisch zu berechnen. Man geht von den empirisch bekannten Ausfallwahrscheinlichkeiten der einzelnen Anlagenteile wie Rohrleitungen, Ventile, Pumpen, Steuerungseinrichtungen usw. aus und kann dann nach mathematisch einfachen Gesetzen berechnen, wie groß die Wahrscheinlichkeit dafür ist, daß mehrere Anlagenteile gleichzeitig so ausfallen, daß es schließlich zu einem Unfall, d. h. zu einer Zerstörung des Reaktorkerns durch Schmelzen mit Freisetzung der Radioaktivität kommt.

Ebenso werden dann die Folgen einer solchen Freisetzung wiederum unter Einbeziehung von Wahrscheinlichkeiten bestimmt. Es ist wichtig dabei festzustellen, daß hier nicht nur die Wahrscheinlichkeit des Versagens bestimmter technischer Einrichtungen, sondern auch in erheblichem Maße die Wahrscheinlichkeit bestimmter Wettersituationen, Tageszeiten usw. eine Rolle spielt. Als umfassende Untersuchungen dieser Art zur Sicherheit der Leichtwasserreaktoren sind die amerikanische Rasmussenstudie und die deutsche Risikostudie bekanntgeworden. Beide zeigen, daß die unter dem deterministischen Konzept entwickelten Sicherheitseinrichtungen doch so gut sind, daß das Risiko von über den Auslegungsstörfall hinausgehenden Unfällen sehr klein ist, deutlich kleiner auf jeden Fall gegenüber anderen natürlichen und zivilisatorischen Risiken.

Nach meinem Eindruck haben die probabilistischen Risikostudien Gesetzgeber und Justiz vielleicht in eine gewisse Verlegenheit gebracht. Die Naturwissenschaft und Technik haben eine, wenn auch sicherlich noch recht ungenaue und mit gewissen Unsicherheiten behaftete Methode entwickelt, ein Risiko einer Anlage quantitativ und in jedem Falle genauer als bisher zu ermitteln. Damit ergibt sich zwangsläufig die Frage, ob nun nicht der Gesetzgeber als die berufene Instanz sagen müßte, welchen Wert des Risikos er für akzeptabel hält oder nicht. Ich brauche Ihnen hier nicht zu sagen, daß solch eine Aussage unsere Rechtsordnung in große Schwierigkeiten bringen würde. Wenn es auch nicht so kraß ist, wie es ein altgedienter bayerischer Jurist ausdrückt: „Der Gesetzgeber müßte dann soundsoviel Menschen mit einer Wahrscheinlichkeit von 10^{-5} zum Tode verurteilen“, so ergeben sich doch jedenfalls erhebliche politische und ethische Komplikationen. Als Techniker muß ich natürlich gleichzeitig sagen, daß das Zurückweichen vor dieser Frage und das Verbleiben im augenblicklichen undefinierten Zustand etwas vom Vogel-Strauß an sich hat.

Aber lassen Sie mich zu einer etwas bescheideneren Anforderung zurückkehren. Das Gesetz mißt die Vorsorge am Stand von Wissenschaft und Technik, und wir können vielleicht die probabilistische Methode verwenden um festzustellen, ob eine bestimmte neuartige materielle Entwicklung auf dem Gebiet der Sicherheitseinrichtungen in der Weise Stand von Wissenschaft und Technik geworden ist, daß sie im Genehmigungsverfahren einer Anlage konkret zu fordern ist. Denn der Stand von Wissenschaft und Technik ist ja keine konstante, sondern eine dynamische Größe, die sich laufend weiterentwickelt und die entsprechend zu veränderten Anforderungen an die Anlagensicherheit führt.

Hier hilft ein ganz anderer Aspekt der probabilistischen Vorgehensweise. Sie erlaubt nämlich nicht nur die Feststellung des absoluten Risikos einer bestimmten technischen Einrichtung, sondern sie erlaubt auch einen quantitativen Vergleich des sicherheitstechnischen Beitrages verschiedener technischer Ausführ-

rungsformen bzw. umgekehrt erlaubt sie, sicherheitstechnische Schwachstellen in einer Anlage zu finden. So ist es gar nicht zu hoch einzuschätzen, daß lange vor dem Ereignis von Harrisburg in der deutschen Risikostudie genau dieses Abblaseventil, das man nicht schließen konnte und dessen Offenbleiben man zu spät entdeckt hat, generell als Schwachstelle erkannt wurde. Daraus erfolgte, ich wiederhole: vor dem Ereignis von Harrisburg, die Forderung, hier ein automatisch betätigtes Zusatzventil vorzusehen. Damit, und ich gehe jetzt nicht auf alle anderen technischen Gesichtspunkte ein, war bereits der Auslöser für dieses Ereignis für die Anlagen der Bundesrepublik ausgeschaltet. Hier zeigt sich das hohe Potential der Methode.

Ein Sicherheitskonzept, bei dem sicherheitstechnische Schwachstellen ausgemerzt worden sind und bei dem umgekehrt unnötige Sicherheitsforderungen, die wie in den vorher genannten Beispielen ans Absurde grenzen können, vermieden werden, bezeichne ich als *ausgewogenes Sicherheitskonzept*. Über die mechanische Erfüllung von Vorschriften hinaus sollte der Grundsatz der sicherheitstechnischen Ausgewogenheit eine wesentliche Rolle spielen. Die Wiederherstellung der Ausgewogenheit nach manchen Überspitzungen der deterministischen Vorgehensweise beschäftigt z. Z. sehr stark die Reaktor-Sicherheitskommission, dieser Gesichtspunkt sollte aber auch in besonderem Maße von der Justiz erkannt werden. Das Prinzip der sicherheitstechnischen Ausgewogenheit entspricht in meinen Augen im naturwissenschaftlichen Bereich dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit in der Domäne der Juristen.

4. Die Realisierung des fortschreitenden Standes von Wissenschaft und Technik im Genehmigungsverfahren

Der Gesetzgeber hat für die zu treffende Schadensvorsorge eine dynamische Bezugsgröße vorgegeben. Das hat Vorteile und Nachteile.

Der Vorteil liegt zweifellos darin, daß die von Genehmigungsfall zu Genehmigungsfall sich mit der fortschreitenden Erkenntnis weiter entwickelnden Vorsorgemaßnahmen im Prinzip einen zunehmenden Grad von Sicherheit realisieren lassen. Das ist in den letzten 10 Jahren in außerordentlichem Maße geschehen und kann gar nicht hoch genug bewertet werden.

Als Nachteil ist aber auch auf der anderen Seite zu werten, daß eine zu starke Dynamisierung der zu erreichenden Schutzziele mit sich ständig ändernden Anforderungen an die Sicherheitseinrichtungen, mit teilweise in einem fortgeschrittenen Planungsstadium noch vorzunehmender Änderungen am Grundkonzept und an der praktischen Auslegung bei Großanlagen, deren Planung Jahre dauert, praktisch nicht mehr durchführbar sind. Die Genehmigungsorgane und die sie beratenden Gremien sind dabei auch gelegentlich der Versuchung erlegen, in singularär durchaus einsichti-

gen Punkten Veränderungen zu fordern, deren Wirkung auf das Gesamtkonzept zumindest schwer überschaubar, gelegentlich aber direkt nachteilig war.

Als Beispiel für eine derartige Entwicklung möchte ich die in der ersten Ausgabe der RSK-Leitlinien von 1974 niedergelegten, sehr konservativen Anforderungen für die Belastung des Sicherheitsbehälters nach dem Kühlmittelverluststörfall erwähnen. Sie trugen dazu bei, daß die Industrie diese Anforderungen nur durch den Einsatz der sogenannten hochfesten Stähle erfüllen konnte, die eine geringe Zähigkeit besitzen, anfällig gegenüber Fehlern beim Schweißen sind und deshalb heute nicht mehr eingesetzt werden.

Da die Genehmigungsbehörden als Ministerien des Bundes und der Länder kritisch orientiert sind, bestand und besteht gelegentlich die Gefahr, daß manchmal auch politische Motive die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu treffende Vorsorge beeinflussen.

Auch für die Gerichte wird die Aufgabe dadurch nicht leichter. Ich darf hier an das bekannte Urteil des Verwaltungsgerichts Freiburg zum Kernkraftwerk Wyhl erinnern, das für das Kernkraftwerk Wyhl eine sogenannte Berstsicherung forderte, wie sie seinerzeit für ein stadtnahes Prototyp-Kernkraftwerk erwogen worden war. Diese rasche Übertragung eines noch nirgendwo realisierten Konzeptes auf eine andere Anlage dieser Größenordnung war schlechterdings technisch problematisch. Ich kann nicht beurteilen, wie schlüssig die rechtlichen Gedankengänge waren, die zu diesem Urteil führten, aus der Sicht des Technikers kann man es nicht als gutes Urteil bezeichnen. Ich kann mir nicht vorstellen, daß der Gesetzgeber einen solchen Widerspruch von Recht und Technik gemeint haben kann.

Hier spielt auch die Frage herein, wie weit dadurch die Industrie demotiviert wird, überhaupt noch Verbesserungen vorzunehmen.

Das Genehmigungsverfahren für Kernkraftwerke in der Bundesrepublik ist im Laufe der letzten zehn Jahre sehr umständlich und aufwendig geworden, und dies ist u. a. auf Unsicherheiten in der Bewertung des Standes von Wissenschaft und Technik zurückzuführen. Die RSK ist jetzt beauftragt worden, aus ihrer Sicht Kriterien zu entwickeln, wann eine bestimmte technisch-naturwissenschaftliche Erkenntnis dem erforderlichen Stand von Wissenschaft und Technik entspricht.

Hierbei müssen die folgenden Gesichtspunkte beachtet werden:

- a) Für den Stand der Wissenschaft gilt der Grundsatz der *gesicherten Erkenntnis*, da nicht jede wissenschaftliche Arbeit, die in irgendeinem Labor geschrieben wird, automatisch Stand der Wissenschaft ist. Hierzu bedarf es, wie in jeder anderen Fachwissenschaft auch, eines gewissen fachlichen *Konsensus*.

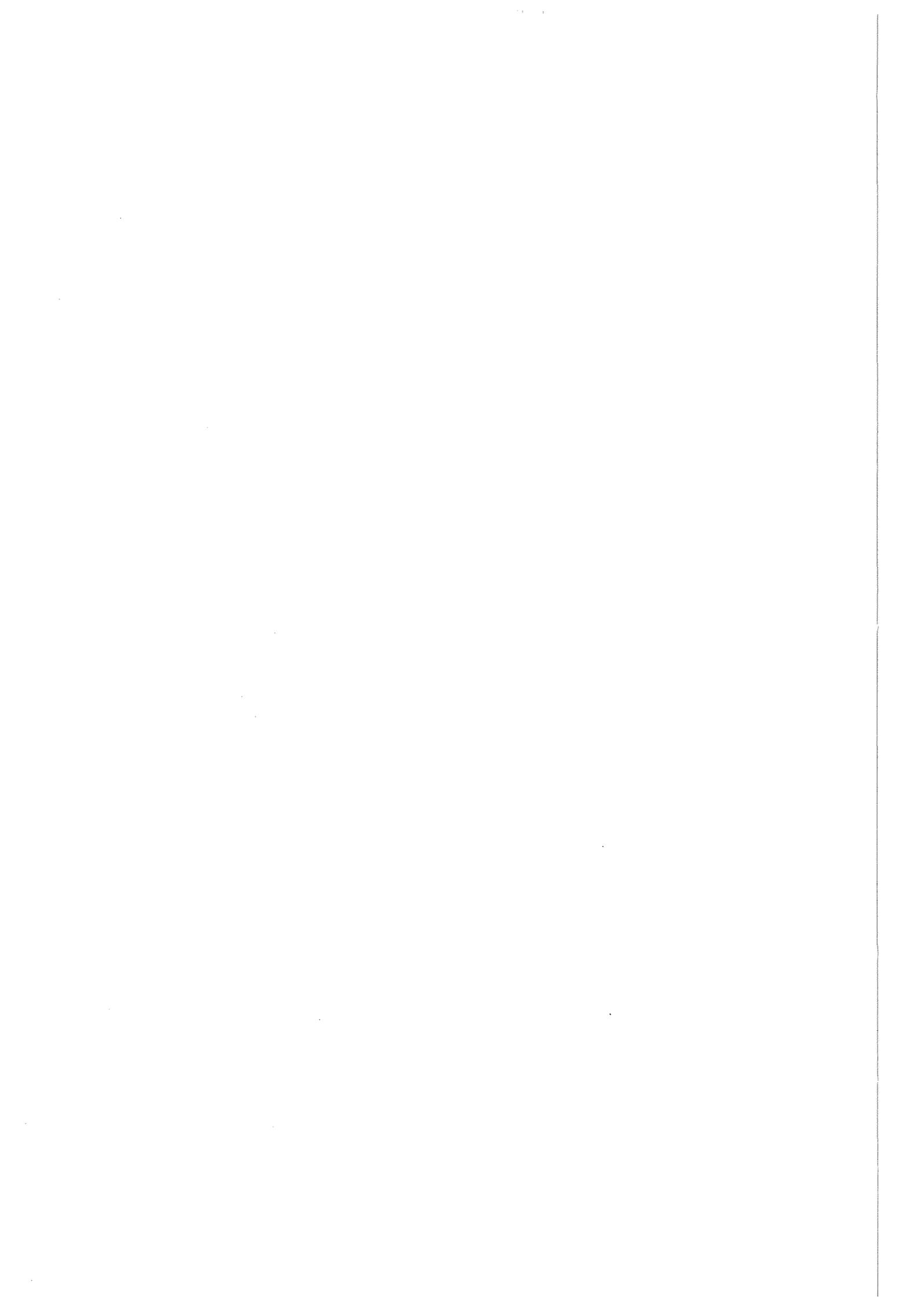
Selbstverständlich muß im Bereich von Naturwissenschaft und Technik eine wissenschaftliche Er-

kenntnis *experimentell verifiziert* werden. Sonst bleibt sie eine Hypothese. Diese experimentelle Verifikation muß also ebenfalls erfolgt sein.

- b) Als Stand der Technik ist im Grundsatz die Summe der gesicherten technischen Erfahrung zu verstehen. Typisch für die hier zu betrachtende Großtechnik ist ferner, daß größere Änderungen zumindest vorher *prototypisch erprobt* sein müssen. Wegen der komplexen Wechselwirkung der Systeme und Komponenten der Anlage kann sonst nicht ausgeschlossen werden, daß die Änderung auch zunächst nicht erkennbare sicherheitstechnische Nachteile mit sich bringt. Dabei ist besonders darauf hinzuweisen, daß *Behinderungen des normalen Anlagenbetriebes durch technische Änderungen ein hohes Potential an negativen Auswirkungen haben könnten*.
- c) In die Entscheidung der Frage, ob eine Änderung *erforderlich* ist, geht der vorhin erläuterte Grundsatz der *sicherheitstechnischen Ausgewogenheit* ein. Bei der Bewertung einer Maßnahme im Hinblick auf ihre Ausgewogenheit ist die allgemeine Ingenieurerefahrung von besonderer Bedeutung, die sich auf probabilistische Unterstützungen abstützen kann. Es ist Bestandteil des Prinzips der sicherheitstechnischen Ausgewogenheit, daß *ohne große Änderungen leicht durchzuführende Änderungen in der Anlage rascher realisiert* werden sollten als solche Änderungen, die zu schwerwiegenden Umstellungen führen. In diesem Sinne hat die Reaktor-Sicherheitskommission aus den aus der deutschen Risiko-

studie und dem Harrisburg-Vorfall gewonnenen Erkenntnissen eine Liste von etwa 10 Auflagen gemacht, die inzwischen schon zum großen Teil realisiert worden sind und die das Potential haben, den in der deutschen Risikostudie ermittelten Risikobetrag erheblich zu senken.

Damit bin ich am Ende meines Vortrages angelangt. Ich habe Ihnen zu zeigen versucht, daß sich im Bereich des Methodischen in den letzten Jahren eine zunehmende Ergänzung der deterministischen Vorgehensweise durch die probabilistische Analyse entwickelt hat. Dadurch kann ein an singulären Punkten perfektioniertes Konzept durch ein ausgewogenes Sicherheitskonzept ersetzt werden. Der wichtigste Gewinn durch solche Verfahren liegt deshalb auch nicht bei der Ermittlung absoluter Risikowerte, sondern bei der vergrößerten Transparenz des Sicherheitskonzeptes und bei der Auffindung von Schwachstellen. Jede Bestimmung des Standes von Wissenschaft und Technik wird sich deshalb dieses Werkzeuges bedienen müssen. Es muß aber durch eine solide ingenieurtechnische Sachkenntnis und Erfahrung gestützt werden. Im übrigen beruht der Stand von Wissenschaft und Technik auf einem Konsensus der Fachwelt, auf der experimentellen Verifikation, auf der Erprobung und auf der Ausgewogenheit. Auf der Basis dieser Vorgehensweise sind im materiellen Bereich in den letzten Jahren erhebliche Verbesserungen erreicht worden, die nach meiner Auffassung das Risiko der Kernenergie akzeptabel machen.



Die Bewertung von Risiken kerntechnischer Anlagen aus rechtlicher Sicht

Professor Dr. Fritz Ossenbühl

In der Umgangssprache wird mit dem Begriff des Risikos die Möglichkeit des Eintritts eines schädlichen Ereignisses umschrieben. Im Sprachgebrauch der Technik wird das Risiko definiert als Produkt von Schadenswahrscheinlichkeit und Schadensumfang¹⁾. Die „Bewertung von Risiken“ stellt sich demzufolge als eine Schadensprognose dar, die sich an der Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens und an der Größe des Schadens orientiert.

Schadensprognosen sind dem Juristen durchaus vertraut. Im privaten ebenso wie im öffentlichen Versicherungsrecht liefern Schadensprognosen die Grundlagen für gesetzliche Regelungen und private Vertragsgestaltungen²⁾. Aufgrund vorliegender Erfahrungen und auf ihnen basierender Wahrscheinlichkeitsberechnungen können die Schadensprognosen mit nahezu mathematischer Genauigkeit fixiert und quantifiziert werden. Im Polizeirecht, einer klassischen Materie des öffentlichen Rechts, bildet die Schadensprognose einen elementaren Bestandteil der von den Polizeibehörden zu treffenden Gefahrenabwehrentscheidungen. Die Gefahrenprüfung, die die Polizeibehörden vor jedem Einschreiten zu treffen haben, ist als ein Wahrscheinlichkeitsurteil, als eine Prognoseentscheidung gekennzeichnet³⁾.

Die Schadensprognosen, die der Jurist bislang in den klassischen Bereichen der polizeilichen Gefahrenabwehr zu vollziehen oder nachzuvollziehen hatte, werden bei der Bewertung von Risiken kerntechnischer Anlagen in eine qualitativ andere Dimension gerückt. Sie sind demzufolge auch mit den herkömmlichen Maßstäben und Prinzipien nicht mehr voll zu erfassen. Dies macht ihre gegenwärtige Problematik aus. Die Gründe dafür dürften namentlich in zwei Umständen zu erblicken sein:

- Zum einen in dem Ausmaß des abzuschätzenden Risikos. Während das Risiko der herkömmlichen Gefahrenabwehr sich — unbeschadet der Möglichkeit mehrerer Betroffener — eher als Individualrisiko charakterisieren läßt, hat sich das Risiko bei kerntechnischen Anlagen zu einem Kollektivrisiko ausgeweitet.
- Zum andern hat sich die Schadensprognose weithin auf die Ebene hypothetischer Annahmen verschoben. Die herkömmlich zu treffenden Schadensprognosen waren — zumal im polizeirechtlichen Bereich — gewiß auch zuweilen höchst unsicher, aber doch regelmäßig durch Lebenserfahrung abgestützt und nachvollziehbar. Die Schadensprognosen im kerntechnischen Bereich hingegen sind auf rechnerisch-deduktivem Wege gewonnen und allenfalls auf kurzen Strecken durch technische Erfahrungen verifiziert⁴⁾.

Mit der Frage nach der „Bewertung von Risiken kerntechnischer Anlagen“ betritt man also schon im technischen Bereich schwankenden Boden. Dies gilt erst recht für die *rechtliche* Bewertung solcher Risiken⁵⁾.

Denn die Aufgabe des Juristen beginnt erst dort, wo der Techniker seine Bemühungen um eine Quantifizierung und Verifizierung von Risiken abgeschlossen hat.

I. Begriffliches Rüstzeug und gesetzliche Ausgangslage

Symptomatisch für den Stand der Diskussion ist zunächst eine allgemein herrschende Sprachverwirrung, die sich etwa in folgenden Termini manifestiert: Gefahrenverdacht, Gefahr, Restrisiko, Risikorest, Risiken unterhalb der Gefahrenschwelle, technische Risiken mit erkannter Gefahrenqualität und technische Risiken ohne erkannte Gefahrenqualität, als Gefahr erkannte Entwicklungsmöglichkeit, Gefahrenabwehr, Schadensvorsorge, Risikovorsorge unterhalb der Schädlichkeitschwelle, Risikovorsorge unterhalb der Schwelle praktischer Vorstellbarkeit eines theoretisch möglichen Schadenseintritts, Rest- oder Mindestschaden usw.

In diesen Wendungen drückt sich nicht nur sprachliche Vielfalt, sondern auch sachliche Hilflosigkeit angesichts eines kaum lösbaren Problems aus.

Im folgenden geht es zunächst um eine Präzisierung des juristischen Problems. Dabei wird sich zeigen, daß eine Dezimierung der zahlreich verwendeten Begriffe der Verständigung dienlich ist.

Die gesetzliche Ausgangslage des gestellten Themas enthält § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG. Dort heißt es, daß eine Genehmigung zur Errichtung einer kerntechnischen Anlage nur erteilt werden darf, wenn „die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist“. Das Gesetz spricht also von der „Vorsorge gegen Schäden“. Es benutzt weder den Begriff der „Gefahr“ noch den des „Risikos“. Die „Schäden“, gegen welche die „erforderliche Vorsorge“ schützen soll, sind in § 1 Nr. 2 AtG näher spezifiziert. In dieser Gesetzesvorschrift taucht auch der Begriff der „Gefahren der Kernenergie“ auf, gegen die Schutzvorkehrungen getroffen werden müssen.

Legt man die Begriffssprache des Gesetzes zugrunde, so hat man es mit gewohnten und rechtstechnisch ausgeformten und durchgeprägten Termini zu tun. Im herkömmlichen Gefahrenabwehrrecht gilt als gesichert, daß eine Gefahr immer dann besteht, wenn „die hinreichende Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schadens im konkreten Einzelfall“ gegeben ist⁶⁾. Dieser Gefahrenbegriff ist in der einschlägigen Rechtsprechung der Verwaltungsgerichte fallbezogen relativiert worden⁷⁾.

Die Relativierung des Gefahrenbegriffs besteht darin, daß die „Wahrscheinlichkeit“ des Schadenseintritts, durch welche die Gefahr definiert wird, unterschiedliche Intensitätsgrade aufweisen kann. Je nach der Schutzbedürftigkeit, der Ranghöhe und dem Wert des gefährdeten Schutzgutes sowie der Höhe des zu erwartenden Schadens werden an die Wahrscheinlichkeitsprüfung unterschiedlich strenge Anforderungen

gestellt. In dieser gleitenden Skala kann sich die Wahrscheinlichkeit sogar zu einer „entfernten Möglichkeit des Schadenseintritts“ verflüchtigen, ohne daß die Annahme einer Gefahr, die zum polizeilichen Einschreiten berechtigt, in Frage gestellt würde⁹⁾. Viel zitierte Beispiele sind die anonyme Bombendrohung oder der Fall eines vagen Seuchenverdächtigen, der, wenn er sich bewahrheiten sollte, zu einer Katastrophe führen würde.

In der atomrechtlichen Rechtsprechung ist die Relativität des Gefahrenbegriffs durch die „je — desto“-Formel aufgenommen worden: „Je höher das Risiko ist, desto höher müssen die Sicherheitsanforderungen sein⁹⁾.“

Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensumfang resp. Schadensqualität waren also auch bislang schon maßgebliche Parameter des Gefahrenbegriffs. Nur ist der Sonderfall, daß die Eintrittswahrscheinlichkeit gegen Null geht und der Schadensumfang katastrophale Ausmaße annehmen kann, selten ins Blickfeld geraten. Bei der Gefahrenabwehr im Bereich der Atomenergie hingegen bildet er den Normalfall. Insoweit wird der herkömmliche Ausnahmefall des Gefahrenabwehrrechts im Atomrecht zum Regeltyp.

Es bringt nun weder einen Verständigungsvorteil noch eine sachliche Lösung des Problems, wenn man Gefahrenlagen mit minimaler Eintrittswahrscheinlichkeit mit dem juristisch nicht eingeführten Begriff des Risikos zu erfassen sucht und sodann neben der Gefahrenabwehr eine Risikovorsorge postuliert¹⁰⁾. Es ist dann nämlich unklar, wo die Gefahr aufhört und das Risiko beginnt¹¹⁾. Man sollte also bei dem einheitlichen Begriff der Gefahr als Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensumfang bleiben¹²⁾.

Logisch gesehen scheidet bei diesem Produkt eine Gefahr aus, wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfalles einer kerntechnischen Anlage rechnerisch Null beträgt. In diesem Falle ist ein Schaden mit Sicherheit ausgeschlossen. Für Zweifel bleibt kein Raum mehr. Wäre dies das gesetzlich geforderte Ergebnis einer Schadensvorsorge, so könnten wir nicht nur von der Nukleartechnik, sondern auch von anderen Technologien Abschied nehmen.

Absolute Sicherheit vor Gefahren kann niemand verbürgen. Jede Technologie ist gefahrbehaftet. Jede Technologie hat ein Restrisiko, einen Gefahrenrest, der nicht ausgeschlossen werden kann, der in Kauf genommen werden muß oder soll¹³⁾.

Aus juristischer Sicht wäre nun viel, wenn nicht alles gewonnen, falls das Quantum dieses Restrisikos ausgemacht werden könnte. Denn dann wären alle Gefahren, gegen die Vorsorge zu treffen ist, fixiert.

Das gestellte Problem lautet also: Wie ermittelt man das sog. Restrisiko, von dem der Atomgesetzgeber bestimmt hat, daß es als „sozialadäquate Last von allen Bürgern zu tragen“ ist¹⁴⁾?

II. Definition und Ermittlung des Restrisikos

Zu dieser Frage sind in Rechtsprechung und Lehre höchst unterschiedliche Antworten und Ansätze dargeboten worden¹⁵⁾. Im wesentlichen geht es bei all diesen Lösungsvorschlägen um das Problem, welchen Grad von Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens man verlangen kann und soll, um die gesetzliche Pflicht zur Schadensvorsorge auszulösen. Anders gesprochen: bei welchem Grad von Eintrittswahrscheinlichkeit man den Eintritt eines Schadens vernachlässigen kann.

1. Geht man von dieser Fragestellung aus, so leuchtet unmittelbar ein, daß eine Definition des Restrisikos, die von der *Notwendigkeit der Schadensvorsorge* ausgeht, nicht weiterführt. Wenn man also beispielsweise sagt: Restrisiko ist jenes Risiko, gegen welches eine Schadensvorsorge gesetzlich nicht mehr geboten ist, so liegt in dieser gewiß richtigen Aussage lediglich eine Auswechslung unbekannter Größen, die nicht weiterhilft.
2. Es führt auch kein Weg zum Ziel, der seinen Ausgang von dem „*Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge*“ nimmt¹⁶⁾. Theoretisch könnte man die Folgerung ziehen, daß zum Restrisiko jene Gefahren gehören, die auch bei „bestmöglicher Gefahrenabwehr“ übrigbleiben. Indessen weicht der Boden unter den Füßen, wenn man nach dem Inhalt einer „bestmöglichen Gefahrenabwehr“ fragt. Gewiß wird niemand bestreiten wollen, daß im Atomrecht wegen des hohen Gefährdungspotentials eine besonders strenge Sicherheitsprüfung stattzufinden hat und höchste Anstrengungen getroffen werden müssen, um Schäden auszuschließen. Aber was heißt „bestmögliche Gefahrenabwehr“? Heißt dies, daß jede technisch machbare Sicherheitsvorkehrung realisiert werden *muß*, ohne Rücksicht darauf, was sie kostet und ohne Rücksicht darauf, welches Quantum an Sicherheitsgewinn mit einer kostspieligen Maßnahme zu verbuchen ist? Gehen nicht schon in den „Stand der Technik“, an dem sich die Gefahrenabwehr auszurichten hat, ökonomische Wertungselemente ein, so wie es vom Immissionsschutzrecht her bekannt ist¹⁷⁾? Und vor allem: Gibt es überhaupt eine Grenze der Optimalität? Kann man sich nicht bei aller Redundanz und Diversität der Anlagenkomponenten nicht stets noch ein *Mehr* an Sicherheit vorstellen oder ausdenken — wie beispielsweise die unterirdische Bauweise —, ein Mehr, welches die Eintrittswahrscheinlichkeit einen weiteren, wenn auch praktisch kaum ins Gewicht fallenden Grad vermindert? Dies erkennt auch das *Bundesverfassungsgericht* im Kalkar-Beschluß an. Es hat deshalb den von ihm aufgestellten Satz der „bestmöglichen Gefahrenabwehr“ letztlich durch den „Standard der praktischen Vernunft“ relativiert¹⁸⁾. Darauf ist zurückzukommen.
3. Aus den genannten Gründen hat auch die von *Bender*¹⁹⁾ vorgetragene Unterscheidung zwischen „*Ri-*

siken mit erkannter Gefahrenqualität" (z. B. Berstgefahr) und „Risiken ohne erkannte Gefahrenqualität" keinen verlässlichen Abgrenzungswert.

Wenn ich die Dinge recht sehe, ist mit dieser Unterscheidung an bisher schon bekannte polizeirechtliche Kategorien angeknüpft. Nämlich „Risiken mit erkannter Gefahrenqualität" = konkrete Gefahr; „Risiken ohne erkannte Gefahrenqualität" = Gefahrenverdacht²⁰⁾. Es ist *Bender* unzweifelhaft darin zuzustimmen, daß in beiden Fällen unterschiedliche Maßstäbe für die Schadensvorsorge angelegt werden können. Aber andererseits ist die Unterscheidung nicht geeignet, das gesuchte Restrisiko verlässlich zu bestimmen.

Insbesondere ist die These unhaltbar, daß es im Bereich der „Risiken mit erkannter Gefahrenqualität" (z. B. Berstgefahr) ein hinzunehmendes Restrisiko überhaupt nicht gebe. *Bender* selbst stellt diese These in dieser Schärfe auch nicht auf, sondern mildert sie durch das dem Juristen vielsagende Wort „grundsätzlich" ab und deutet schließlich selbst die Möglichkeit resp. Notwendigkeit der Abwägung zwischen dem erzielten Sicherheitsgewinn und dem Sicherheitsaufwand an. Insgesamt sind also die Differenzierungen *Benders* gewiß illustrierend und sicher auch in vieler Hinsicht hilfreich, jedoch kein Ansatz einer grundsätzlichen Problemlösung.

4. Es führt auch nicht weiter, wenn man das Gefährdungsrisiko kerntechnischer Anlagen in *Vergleich* setzt zu dem *Gefährdungsgrad anderer zivilisatorischer und technischer Risiken*, etwa den Straßenverkehr, den Luftverkehr, den Betrieb von Kohlekraftwerken usw.²¹⁾. Freilich sind solche Vergleiche nützlich, um die Risiken der Verwendung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken wieder in den richtigen Dimensionen zu sehen. Aber der Hinweis darauf, daß im Straßenverkehr der Bundesrepublik jährlich etwa 15 000 Tote zu beklagen sind oder ein Kohlekraftwerk von 1 000 MWe jährlich 5 700 000 t Kohlendioxyd und 70 000 t Schwefeldioxyd produziert und daß nach neueren Untersuchungen die radioaktive Umweltbelastung durch Kernkraftwerke niedriger ist als in der Umgebung von Kohlekraftwerken²²⁾, vermag nicht zu beruhigen. Solche Hinweise verdeutlichen lediglich, wie hoch die nationale Risikobilanz bereits angestiegen ist, können aber kein noch so geringes Mehr an Risiken annullieren oder legitimieren.

Allerdings hat das *Bundesverwaltungsgericht*²³⁾ im Stade-Urteil vom 22. Dezember 1980 das Restrisiko unter Rückgriff auf einen Risikovergleich bestimmt. In diesem Urteil ging es um die rechtliche Würdigung der Dosisgrenzwerte des § 45 StrlSchV²⁴⁾. Für die Festsetzung dieser Grenzwerte haben die Erkenntnisse der natürlichen Strahlenexposition wesentliche Orientierungsmarken geliefert²⁵⁾. In diesem Zusammenhang führt das *Bundesverwaltungsgericht* aus, die mit der Festsetzung von Dosisgrenzwerten verbundene Toleranz geringer Strahlendosen be-

treffe ein Risiko, welches kleiner sei „als das mit der natürlichen Strahlenbelastung verbundene, dem jeder einzelne vom Beginn seines Lebens unentrinnbar ausgesetzt ist, und um mehrere Größenordnungen geringer als andere Zivilisations- und Lebensrisiken". Nach den Maßstäben der praktischen Vernunft brauche dieses Risiko deshalb nicht mehr in Rechnung gestellt zu werden. Solche Risikovergleiche sind sinnvoll und mit durchaus anderer Intention getroffen als die soeben erwähnten Vergleiche mit bestehenden Zivilisationsrisiken. Vergleiche mit vorgegebenen natürlichen Risiken und Lebensrisiken dienen im vorgenannten Kontext gewissermaßen als Erfahrungersatz bei der Gefahrenprognose. Hiergegen sind keine Einwendungen zu erheben²⁶⁾.

5. Als Weg zur Bestimmung des hinzunehmenden Restrisikos ist im Schrifttum des weiteren auf eine *am Gesetzeszweck orientierte Rechtsgüterabwägung* hingewiesen worden²⁷⁾.

Nach § 1 AtG stehen der Förderungszweck und der Schutzzweck nebeneinander. Nach anerkannter Rechtsprechung hat freilich der Schutzzweck den Vorrang vor dem Förderungszweck. Gleichwohl soll nach der Konzeption einer am Gesetzeszweck orientierten Rechtsgüterabwägung „auch der Förderungszweck ein Element der Interpretation auch und gerade im Rahmen einer rechtlich relevanten Nutzen-/Risikobeurteilung darstellen"²⁸⁾.

Wie sich diese Vorstellung bei einer konkret zu treffenden Risikoentscheidung auswirken soll, bleibt undeutlich. Die These, der Förderungszweck sei, ungeachtet des Vorrangs des Schutzzwecks, bei der Risikobetrachtung zu berücksichtigen, liefert keinen praktikablen Maßstab. Sie weist thematisch bereits auf ein anderes Rechtsprinzip hin, welches noch besonderer Erörterung bedarf: nämlich auf den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit.

6. Ähnliches gilt für den Vorschlag, „die Frage nach dem Restrisiko von vornherein vor dem Hintergrund der *Kollision der Grundrechte* gefährdeter Bürger einerseits und des Antragstellers andererseits zu stellen, zwischen denen der Gesetzgeber einen schonenden Ausgleich zu schaffen oder sog. praktische Konkordanz herzustellen" habe²⁹⁾.

Eine solche Sicht der Dinge ist aus zwei Gründen schon im Ansatz problematisch. Zum einen ist fraglich, ob und inwieweit die Energieversorgungsunternehmen, die als „Antragsteller" auftreten, sich auf Grundrechte berufen können. Das *Bundesverfassungsgericht* hat die Grundrechtsfähigkeit einer Stadtwerke AG verneint, deren alleiniger Aktionär eine Körperschaft des öffentlichen Rechts ist³⁰⁾. Wie diese Frage bei Aktiengesellschaften, die Daseinsvorsorge betreiben und sich in den Händen mehrerer öffentlich-rechtlicher Körperschaften oder mehrheitlich in der Hand öffentlich-rechtlicher Körperschaften befinden, zu beurteilen ist, scheint mir noch nicht ausgemacht zu sein³¹⁾. Zum zweiten dürfte bei einer Grundrechtskollision zwischen dem

Grundrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit einerseits und dem Grundrecht auf Gewerbefreiheit andererseits trotz der Schwierigkeit, eine Rangordnung unter den Grundrechten aufzustellen³²⁾, eine eindeutige Dominanz des Grundrechts auf Leben evident sein. Letztlich zeigt sich in der Konzeption der Grundrechtskollision nur eine andere Form der schon vorgestellten Konzeption einer am Gesetzeszweck orientierten Rechtsgüterabwägung.

7. Beide vorgenannten Konzeptionen werden thematisch mit dem *Grundsatz der Verhältnismäßigkeit* verbunden, der in vielfacher Weise als Begrenzungsmaßstab des Restrisikos herangezogen wird. Die in den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit eingefüllten Maßstäbe und abzuwägenden Faktoren sind dabei höchst heterogen. So schreibt beispielsweise der *VGH Baden-Württemberg*:

„Inhalt und Ausmaß der Risikobegrenzung, zu der der Staat verpflichtet ist, ergeben sich aus dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz. Sie bemessen sich nach der Größe des Risikos, dem erstrebten Erfolg und den möglichen Alternativen, ohne daß es an dieser Stelle einer Abschätzung der Kriterien im einzelnen bedarf. . .“³³⁾.

Sieht man genauer zu, so werden in Anwendung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit höchst unterschiedliche Größen zueinander in Beziehung gesetzt.

- a) Zum einen geht es um die *Einbeziehung ökonomischer Aspekte in die Risikobegrenzung*. Eine Risikoverminderung um jeden Preis ist danach aufgrund des Atomgesetzes nicht geboten. Wird durch eine sehr aufwendige Maßnahme ein nur ganz unwesentlicher Sicherheitsgewinn erzielt, so ist diese Maßnahme nicht geboten³⁴⁾. Die Risikoproblematik wird insoweit aus der Sicht der einzelnen Anlage gesehen.

Der *VGH Baden-Württemberg* stellt demgegenüber auf einen globalen Vergleich der Risiken ab, die mit der Nutzung der Kernenergie einerseits und der Nutzung anderer Energiequellen andererseits verbunden sind. Diese Sicht bedeutet keine Lösung des hier gestellten Problems, weil das zu ermittelnde Restrisiko stets im Hinblick auf eine konkrete Anlage ermittelt werden muß. Die mit der Nutzung der Kernenergie verbundenen allgemeinen Risiken bilden eben gerade jenen zu suchenden Risikorest, gegen die konkrete Vorsorge nicht mehr getroffen werden muß. Dieses Restrisiko läßt sich, wie schon früher gezeigt, nicht durch Vergleiche mit anderen Risikoarten ermitteln.

- b) Zum andern wird der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit aber auch als rechtliches Vehikel benutzt, um eine „*bilanzierende Analyse der Vor- und Nachteile der jeweiligen Vorsorgemaßnahmen*“ in die rechtliche Bewertung von Risiken kerntechnischer Anlagen einzubringen³⁵⁾.

Mit diesem Gedanken wird dem Umstand Rechnung getragen, daß Sicherheits- und Vorsorgemaßnahmen per saldo stets einen Sicherheitsgewinn hervorbringen, aber nicht selten — vielleicht sogar meistens — auch mit sicherheitstechnischen Nachteilen verbunden sind. So ist beispielsweise darauf hingewiesen worden, daß der als Berstschutz vorgesehene und vom *VG Freiburg*³⁶⁾ für notwendig erachtete Stahlbetonmantel, der den Reaktordruckbehälter umhüllen soll, die Kontrolle des Reaktordruckbehälters von außen unmöglich mache und damit die Gefahr eines Berstunfalls erhöhe³⁷⁾.

Vor- und Nachteile von Sicherheitsmaßnahmen werden also miteinander verglichen und abgewogen. Das Restrisiko wird von der Nützlichkeit der zu treffenden Sicherheitsmaßnahme her definiert und begrenzt.

- c) Eine dritte Variante der Anwendung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit im Rahmen der Risikobetrachtung besteht schließlich in der Erwägung, daß „fundamentale Interessen der Allgemeinheit an lebenswichtiger Versorgung und technischem Fortschritt die Inkaufnahme einer gewissen Risikolage unumgänglich fordern“³⁸⁾ können. Das zulässige Restrisiko wäre danach nicht nur durch Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensumfang, sondern auch durch Alternativrisiken für die auf Energie angewiesene Industriegesellschaft relativiert. Freilich gleitet eine solche Erwägung bereits in eine Globalbetrachtung ab, die keine Maßstäbe dafür liefert, ob für eine einzelne Kernkraftanlage strengere Sicherheitsanforderungen gestellt werden können³⁹⁾.

8. Zieht man eine *Zwischenbilanz*, so lassen sich die Versuche einer Definition und Begrenzung des gesuchten Restrisikos wie folgt in Stichworten auflisten:

- Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr
- Risiken mit erkannter Gefahrenqualität und Risiken ohne erkannte Gefahrenqualität
- Vergleich mit anderen zivilisatorischen und technischen Risiken
- Vergleich mit natürlichen Lebensrisiken
- am Gesetzeszweck orientierte Rechtsgüterabwägung
- Kollision von Grundrechten, die zur Konkordanz zu bringen sind
- Grundsatz der Verhältnismäßigkeit: Verhältnis zwischen Aufwand und Sicherheitsertrag; Verhältnis von Vor- und Nachteilen einer Sicherheitsmaßnahme; Verhältnis zu Alternativrisiken.

Die mit diesen Stichworten markierten Abgrenzungskonzeptionen und Abgrenzungskriterien sind von unterschiedlicher Schärfe und Abgrenzungskraft. Soweit sie sich als legitime Abgrenzungstopoi erweisen, haben sie keine ausschließliche Bedeutung. Zum Teil sind sie nur auf bestimmte Konstellationen bezogen. Alle legiti-

men Abgrenzungstopoi zusammengenommen lassen sich in das Konzept der praktischen Vernunft einbringen⁴⁰⁾, welches im Kalkar-Beschluß des *Bundesverfassungsgerichts* akzeptiert worden ist. Danach verläuft die Grenze zum Restrisiko jenseits der „Schwelle praktischer Vernunft“. Sicherheitsmaßnahmen gegen Schäden an Leben, Gesundheit und Sachgütern sind deshalb so zu treffen, daß es nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zwar nicht denkgesetzlich, aber *praktisch* ausgeschlossen erscheint, daß Schadensereignisse eintreten werden.

Die vorgenannten Topoi mögen Elemente sein, die in unterschiedlicher Weise jene Schwelle der praktischen Vernunft verdeutlichen helfen und mit denen sich im Regelfall durchaus respektable Ergebnisse erzielen lassen. Mit zunehmender Erfahrung werden sich die allgemein angewendeten Sicherheitskriterien, die bei der Errichtung von Kernkraftwerken zu beachten sind, weiter verfestigen und vervollständigen und die Entscheidungspraxis unter dem Gesichtspunkt der Gefahrenabwehr zunehmend „rationalisieren“. Dennoch bleibt die entscheidende Frage nach der Kompetenz zur letztverbindlichen Entscheidung bei der Bewertung von Risiken kerntechnischer Anlagen nach wie vor offen. Dieser Frage gelten einige abschließende skizzierende Bemerkungen.

III. Das Entscheidungsproblem

Das gestellte Entscheidungsproblem läßt sich am Beispiel des Berstschutzes demonstrieren⁴¹⁾. Zwar ist die Diskussion um die Notwendigkeit und Form eines Berstschutzes inzwischen abgeschlossen. Die in der Diskussion vorgetragenen Argumente und Meinungen sind aber nach wie vor lehrreich.

Das Bersten des Reaktordruckbehälters gehört keinesfalls zu dem bei der friedlichen Nutzung von Kernenergie in Kauf zu nehmenden zulässigen Restrisiko. Gegen das Bersten des Reaktordruckbehälters muß deshalb die „erforderliche Vorsorge“ im Sinne des § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG getroffen werden. Der Berstunfall gilt als besonders gefährlich, weil er im Gegensatz zur Kernschmelze ohne Zeitverzögerung eintritt und zu einer „Katastrophe nationalen Ausmaßes“ führen kann⁴²⁾. Die Wahrscheinlichkeit für den Bruch eines Reaktordruckbehälters wird von den Fachleuten mit 10^{-6} bis 10^{-7} je Betriebsjahr angegeben⁴³⁾. Dies bedeutet also, daß ein Bersten bei pessimistischer Annahme im Mittel alle Million Jahre einmal eintreten kann, wobei die Frage, ob es überhaupt eintritt und wann es eintritt, nicht zu beantworten ist⁴⁴⁾.

Trotz dieser geringen Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts hat das *VG Freiburg* in Sachen des Kernkraftwerks Wyhl als gesetzlich notwendige Schadensvorsorge die Errichtung eines Stahlbetonmantels um den Reaktordruckbehälter gefordert, um einen Berstunfall durch einen solchen Schutz *absolut* auszuschließen⁴⁵⁾. Die Erwägungen des Gerichts erscheinen in sich logisch⁴⁶⁾. Das Risiko, gegen welches Vorsorge zu

treffen sei, werde nicht nur durch die Eintrittswahrscheinlichkeit, sondern auch durch den Schadensumfang bestimmt. Ein Berstunfall, der die Dimension einer „Katastrophe nationalen Ausmaßes“ annehmen könne, müsse „absolut“ ausgeschlossen werden⁴⁷⁾; auch ein noch so geringer Grad von Eintrittswahrscheinlichkeit könne nicht in Kauf genommen werden.

Auf dem gegenteiligen Standpunkt steht das *VG Würzburg* betreffend das Kernkraftwerk Grafenrheinfeld⁴⁸⁾. Das Gericht stellt fest, daß nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik ein „katastrophales Druckbehälterversagen“ nicht auszuschließen sei. Ein Bersten des Reaktordruckbehälters sei aber — und darauf komme es entscheidend an — „nach menschlichem Ermessen unwahrscheinlich“⁴⁹⁾. Ein Berstschutz könne auch auf andere Weise als durch den Einbau einer Berstsicherung erreicht werden, nämlich durch eine Verbesserung der Qualität des Reaktordruckbehälters sowie der Qualitätssicherungs- und Wiederholungsprüfungen.

Bei einem Vergleich beider Entscheidungen mag man als erstes die Frage aufwerfen, ob die Maßstäbe der Gerichte unterschiedlich sind; anders gesprochen: ob „nach menschlichem Ermessen unwahrscheinlich“ (*VG Würzburg*) und „absolut ausgeschlossen“ (*VG Freiburg*) nur verbale Differenzen darstellen oder auch sachliche Unterschiede beinhalten. Denn auch der „absolute Ausschluß eines Schadensfalles“ kann immer nur „nach menschlichem Ermessen“ getroffen werden. Insgesamt dürften jedoch die Anforderungen des *VG Freiburg* um eine Nuance strenger sein. Denn „absolut ausgeschlossen“ und „unwahrscheinlich“ lassen auch eine Differenz in der Sache erkennen, zumal das *VG Würzburg* ausdrücklich erklärt, daß auch bei der neuen Werkstoffqualität ein Bersten nicht vollständig ausgeschlossen werden könne. Die Diskrepanz der beiden dargestellten verwaltungsgerichtlichen Urteile ist jedoch nicht nur eine Diskrepanz der verwendeten juristischen Wertungsmaßstäbe. Vielmehr sind die juristischen Wertungen ersichtlich durch einen Wandel, um nicht zu sagen durch eine gewisse Unsicherheit, in der Beurteilung des Berstschutzes durch die Reaktorsicherheitskommission⁵⁰⁾ beeinflusst worden⁵¹⁾. Hatte die Reaktorsicherheitskommission ursprünglich für ein bestimmtes Kernkraftwerk ebenfalls eine Berstsicherung für notwendig erachtet, so hat sie später dahin Stellung bezogen, daß ein Bersten durch die neue Fertigungsqualität des Reaktordruckbehälters und wiederholte Qualitäts- und Kontrollprüfungen mit Sicherheit ausgeschlossen werden könne, so daß eine zusätzliche Berstsicherung nicht geboten sei⁵²⁾. Hätte dem *VG Freiburg* bereits eine solche dezidierte Stellungnahme der Reaktorsicherheitskommission vorgelegen, wäre seine Entscheidung vermutlich anders ausgefallen.

Aus dem soeben vorgeführten Wirklichkeitsbefund ergeben sich sogleich einige Fragen:

— Wer bestimmt letztlich den entscheidenden Grad der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens und

damit das nach dem Gesetz notwendige Maß an „erforderlicher Vorsorge“ gegen Schäden? Nach der bisherigen Judikatur nehmen die Gerichte insofern — von wenigen Ausnahmen abgesehen⁵³⁾ — ein Letztentscheidungsrecht für sich in Anspruch⁵⁴⁾, sind aber, wie der Fall des Berstschutzes zeigt, den Auskünften der Techniker „ausgeliefert“⁵⁵⁾.

- Nach welchen Kriterien soll beurteilt werden, ob eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 10^{-7} keine Vorsorge mehr erfordert, eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 10^{-6} hingegen wohl? Wer setzt die Wahrscheinlichkeitsquoten verbindlich fest? Letztere Frage ist in einem doppelten Sinne gemeint: zum einen im Bereich der technischen Abschätzung, zum andern als zulässige Schwelle nicht erforderlicher Vorsorge im Bereich des Rechts.
- Wer soll letztlich darüber entscheiden, welche Sicherheitsvorkehrungen ausreichend und zu treffen sind, wenn alternative Sicherheitsmaßnahmen zur Verfügung stehen, die mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen verbunden sind? Z. B. Berstsicherung durch Stahlbetonmantel: hoher Kostenaufwand, geringer Sicherheitsgewinn, Behinderung der Kontrolle des Reaktordruckbehälters von außen; Berstschutz durch Werkstoffoptimierung und wiederholte Qualitäts- und Sicherheitsprüfungen.

Aus juristischer Sicht liegt es nahe, die vorstehenden Fragen auf das Entscheidungssystem des Grundgesetzes zu projizieren, um zu ermitteln, wie sich die zu treffenden Entscheidungen auf die verschiedenen Staatsfunktionen verteilen, auf Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtsprechung.

Hierzu nur wenige Anmerkungen:

Kann es überhaupt von der Sache her eine Aufgabe des Gesetzgebers sein, Eintrittswahrscheinlichkeiten zu fixieren und damit das zulässige Restrisiko zu definieren? In der Tat sehen einige Autoren hierin „in erster Linie eine Rechtsetzungsaufgabe“⁵⁶⁾. Gemessen an den Kriterien der neueren Lehre und Rechtsprechung zum Gesetzesvorbehalt scheint diese Auffassung einiges für sich zu haben⁵⁷⁾. Doch sind mehrere Einwände denkbar. Zum einen läßt sich ein Restrisiko prinzipiell nur *anlagenbezogen* definieren⁵⁸⁾. Insofern ist die Bestimmung des Restrisikos eine *Einzelfallentscheidung*, die inhaltstypisch nicht zur Gesetzgebung gehört. Freilich bleiben eine Reihe von Gefahrentypen, die sich für mehrere vergleichbare Anlagen abstrakt-generell erfassen und formulieren lassen. Die Berstgefahr beispielsweise wäre hierher zu rechnen. Insofern ergibt sich dann durchaus die Möglichkeit einer „Verrechtlichung“, besser gesagt einer Verdichtung der gesetzlichen Maßstäbe für eine „erforderliche Vorsorge gegen Schäden“ im Sinne des § 7 AtG. Dabei wäre es nicht einmal nötig, den parlamentarischen Gesetzgeber zu bemühen. Vielmehr ließen sich solche Normierungen aufgrund vorhandener Ermächtigungsgrundlagen auch auf der Ebene der Rechtsverordnungen realisieren⁵⁹⁾,

wobei die Rechtsverordnung wegen der Änderungsgeschwindigkeit im technischen Bereich überdies das sachlich angemessene Regelungsinstrument wäre.

Mit der letzten Bemerkung komme ich zu einem zweiten Einwand. Fraglich erscheint, ob sich eine normierende Festlegung schon jetzt als opportun erweist, ggf. in welchem Maße und in welchen Grenzen. Dies ist eine Frage, die weitestgehend von der Technik mitbeantwortet werden muß. Im Kalkar-Beschluß hat das *Bundesverfassungsgericht* den Vorteil der mit unbestimmten Rechtsbegriffen angereicherten Fassung des § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG gerade darin gesehen, daß diese Gesetzesfassung die normativen Sicherheitsanforderungen mit dem Lauf der technischen Entwicklung synchronisiert und damit zu einer „Dynamisierung des Grundrechtsschutzes“ beiträgt⁶⁰⁾. Dieser Vorteil darf durch eine *vorzeitige* Festlegung von Sicherheitserfordernissen nicht aufgegeben werden.

Solange es an normativen Festlegungen in Gestalt der herkömmlichen allgemeinverbindlichen Rechtssätze wie förmliche Gesetze und Rechtsverordnungen mangelt, findet der Stand von Wissenschaft und Technik über das Medium der Verwaltungsvorschriften und ministerieller Entscheidungsmaßstäbe Eingang in den Entscheidungsprozeß. Aber es fehlt die Bindung der dritten Gewalt an solche administrativen Entscheidungsmaßstäbe, so daß die Gerichte mangels ausdrücklich fixierter Prüfungsmaßstäbe ein unbeschränktes Kontrollrecht für sich in Anspruch nehmen und auf diese Weise die Situation herbeiführen, daß eine problematische Entscheidung der Verwaltung durch eine a priori nicht weniger problematische Entscheidung des Richters ersetzt wird⁶¹⁾. Beide, Verwaltung und Gerichte, sind von Gutachtern „abhängig“⁶²⁾.

Durch eine „Normierung von oben“ läßt sich das Entscheidungsproblem nur partiell beheben. Die Kontrolldichte richterlicher Überprüfung kann gesetzlich kaum exakt umgrenzt werden; sie liegt weitestgehend, stets nach Maßgabe der Regelungsdichte, in der Kompetenz-Kompetenz der Gerichte. Ob die Zeit reif ist, die „Normierung von außen“, nämlich von informellen technischen Gremien und Ausschüssen, in eine „Normierung von oben“ umzusetzen, erscheint mir zweifelhaft⁶³⁾. Solange wir uns in einem relativ schnellen Entwicklungstempo der Technik und im Experimentierstadium befinden, dürfte selbst die Rechtsverordnung als Normierungsinstrument zu rigide sein. Wenn ich am Schluß einen unpassenden Vergleich ziehen darf: Die Berstgefahr ist im Hinblick auf den Reaktordruckbehälter offenbar gebannt, hinsichtlich der juristischen Kategorien im Atomrecht aber längst eingetreten.

Anmerkungen

- 1) Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke. Eine Untersuchung zu dem durch Störfälle in Kernkraftwerken verursachten Risiko, Hauptband, 2. Auflage 1980, S. 9 ff.; *Smidt*, Die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden — Die Problematik des unbestimmten Rechtsbegriffs und seiner Konkretisierung, in: 6. Deutsches Atomrechtssymposium, 1980, S. 39.
- 2) Vgl. *Werner Bischof*, Die Begriffe „Störfall“ und „Unfall“ im Atomenergierecht, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 1980, 592 (594).
- 3) *Fritz Ossenbühl*, Der polizeiliche Ermessens- und Beurteilungsspielraum, *DÖV* 1976, 463 (466).
- 4) Vgl. Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke (FN 1).
- 5) Vgl. z. B. *Hartmut Albers*, Atomgesetz und Berst- sicherung für Druckwasserreaktoren, *DVBl.* 1978, 22; *Bernd Bender*, Gefahrenabwehr und Risikovor- sorge als Gegenstand nukleartechnischen Sicher- heitsrechts, *NJW* 1979, 1425; *derselbe*, Nuklear- technische Risiken als Rechtsfrage, *DÖV* 1980, 633; *Rüdiger Breuer*, Gefahrenabwehr und Risiko- vorsorge im Atomrecht, *DVBl.* 1978, 829; *derselbe*, Urteilsanmerkung, *DVBl.* 1978, 598; *Hanning/ Schmieder*, Gefahrenabwehr und Risikovor- sorge im Atom- und Immissionschutzrecht, *DB* 1977 Beil. Nr. 14; *Rainer Kramer*, Die nach dem Atomgesetz erforderliche Schadensvorsorge als Grundrechts- problem, *NJW* 1981, 260; *Rudolf Lukes*, Gefahren und Gefahrenbeurteilungen in der Rechtsordnung der Bundesrepublik Deutschland, in: *Lukes* (Hrsg.), *Gefahren und Gefahrenbeurteilungen im Recht*, Teil I, 1980, S. 17 ff.; *Peter Marburger*, Die Regeln der Technik im Recht, 1979; *derselbe*, Technik ohne Risiko gibt es nicht, *FAZ* v. 3.4.1981 Nr. 79, S.9; *Hellmut Wagner*, Die Risiken von Wissenschaft und Technik als Rechtsproblem, *NJW* 1980, 665; *derselbe*, Schadensvorsorge bei der Genehmigung umweltrelevanter Großanlagen, *DÖV* 1980, 269; *Obenhaus/Kuckuck*, Funktion und Strukturmer- kmale des Begriffes „Stand von Wissenschaft und Technik“ für die erforderliche Schadensvorsorge im Atomrecht, *DVBl.* 1980, 154.
- 6) Vgl. *BVerwG* *DÖV* 1970, 713 (715); *BVerwGE* 28, 310 (315); *DVBl.* 1974, 842.
- 7) Vgl. dazu *Ossenbühl* *DÖV* 1976, 463 (466).
- 8) *BVerwG* *DÖV* 1970, 713 (715).
- 9) *OVG Münster* *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 1975, 220 (229).
- 10) So *Breuer* *DVBl.* 1978, 829.
- 11) Vgl. *Breuer* *DVBl.* 1978, 829 (836).
- 12) Ebenso *Wagner* *NJW* 1980, 665 (668), der bemerkt, daß die für den nuklearen Bereich in bestimmtem Umfange notwendige und auch praktizierte Vorver- legung der Risikogrenze auch ohne „juristisches Glasperlenspiel“ auf der Grundlage eines „verfein- erten Gefahrenbegriffs“ bewältigt werden könne.
- 13) Vgl. nur *Breuer* *DVBl.* 1978, 829 (834); *Marburger*, Technik ohne Risiko gibt es nicht, *FAZ* v. 3.4.1981 Nr. 79 S. 9.
- 14) *BVerfGE* 49, 89 (143).
- 15) Vgl. die Nachweise in FN 5.
- 16) *BVerfGE* 49, 89 (139).
- 17) Vgl. *Feldhaus*, Zum Inhalt und zur Anwendung des Standes der Technik im Immissionschutzrecht, *DVBl.* 1981, 165 (169 f.).
- 18) *BVerfGE* 49, 89 (143); 53, 30 (59).
- 19) *NJW* 1979, 1425; *DÖV* 1980, 633.
- 20) Vgl. *Bender* *DÖV* 1980, 633 (634).
- 21) Solche Vergleiche haben ihren Wert bei der allge- meinen Frage nach der gesellschaftlichen Akzep- tanz ganzer Technologien; vgl. dazu *Hellmut Wag- ner*, Nutzen und Grenzen wissenschaftlich-techni- scher Risikoanalysen aus rechtlicher Sicht, *BB* 1980, 1809 ff.
- 22) Vgl. die Nachweise bei *Wagner* *NJW* 1980, 665, 668 (FN 27).
- 23) *DÖV* 1981, 294 (295).
- 24) Vgl. dazu *Volkmar Götz*, Zur Verfassungsmäßigkeit der Dosisgrenzwerte, in: 4. Deutsches Atomrechts- symposium, 1976, S. 177 ff.; *Ludwig Rausch*, Die medizinisch-biologische Rechtfertigung von Dosis- grenzwerten, ebenda, S. 277 ff.; *Karl Aurand*, Pro- bleme des Restrisikos beim Strahlenschutz, *Zeit- schrift für Umweltpolitik* 1980, 873 (878 f.).
- 25) Vgl. *Aurand, Rausch* wie vorige FN.
- 26) Vgl. *Aurand* (FN 24), S. 880 mit Nachweisen; *Stel- lungnahme des wissenschaftlichen Beirates der Bundesärztekammer zum Thema „Gefährdung durch Kernkraftwerke“*, in: *Deutsches Ärzteblatt* 1975, 2821 ff.
- 27) So *Wagner* *NJW* 1980, 665 (670).
- 28) *Wagner* *NJW* 1980, 665 (670).
- 29) So *Kramer* *NJW* 1981, 260 (262).
- 30) *BVerfGE* 45, 63 (80).
- 31) Vgl. auch *Degenhart*, *Kernenergierecht*, 1981, S. 186 mit FN 150.
- 32) Dazu *Ossenbühl*, in: *Der Staat* 10 (1971), 53 (77 ff.).
- 33) *DVBl.* 1976, 538 (543).
- 34) Vgl. z. B. *Wagner* *NJW* 1980, 665 (671); *Bender* *DÖV* 1980, 633 (635).
- 35) *Kramer* *NJW* 1981, 260 (263).
- 36) *VG Freiburg* *NJW* 1977, 1645 (Wyhl).

- 37) *OVG Lüneburg DVBl.* 1978, 67 (71); 1979, 686 (687); *Breuer DVBl.* 1978, 838 f.; *Wagner NJW* 1980, 671; *Haeusler ET* 1977, 637 f.
- 38) Vgl. *VG Freiburg NJW* 1977, 1645 (1647); *Albers DVBl.* 1978, 22 (24).
- 39) *VG Freiburg NJW* 1977, 1645 (1647).
- 40) Um so eher, wenn man die Formel „Standard der praktischen Vernunft“ nicht nur für „sprachlich dubios“, sondern auch für eine „Leerformel“ hält (so *Bender NJW* 1979, 1428 FN 14).
- 41) Vgl. *Degenhart*, Kernenergierecht, 1981, S. 20 ff.
- 42) So *VG Mannheim NJW* 1976, 77; *VG Freiburg NJW* 1977, 1645 (1647).
- 43) Vgl. Deutsche Risikostudie (FN 1), S. 119; ferner die Sachverständigenaussage in *VG Würzburg NJW* 1977, 1649 (1652).
- 44) Deutsche Risikostudie (FN 1), S. 31.
- 45) *VG Freiburg NJW* 1977, 1645 (1647).
- 46) Vgl. die Würdigung des Urteils durch *Albers DVBl.* 1978, 22.
- 47) *VG Freiburg NJW* 1977, 1645 (1647).
- 48) *NJW* 1977, 1640.
- 49) *NJW* 1977, 1649 (1652).
- 50) Vgl. die Nachweise bei *Degenhart*, Kernenergierecht, 1981, S. 226.
- 51) Vgl. *Albers*, *DVBl.* 1978, 22.
- 52) Vgl. die Mitteilung in: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 1977, 306 f.
- 53) Etwa *VG Schleswig-Holstein NJW* 1980, 1294 (Brokdorf).
- 54) Vgl. z. B. *VG Freiburg NJW* 1977, 1645 (1648).
- 55) Vgl. *OVG Münster*, in: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 1975, 220 (230 f.): „Zwar leidet das Konzept der durch den „größten anzunehmenden Unfall“ gekennzeichneten „Sicherheitsphilosophie“

daran, daß wissenschaftlich nicht vollkommen eindeutig festgelegt werden kann, wo die Grenze zwischen noch anzunehmenden (relativ, wenn auch sehr gering wahrscheinlichen) und nicht mehr anzunehmenden (relativ „unwahrscheinlichen“) Störfällen gezogen werden muß. Folglich bleibt auch den für die Förderung und Beurteilung des Standes von Wissenschaft und Technik maßgeblichen Gutachten im Zusammenwirken mit den Aufsichts- und Genehmigungsbehörden weitgehend die Herbeiführung und Festlegung eines qualitativ-subjektiven Grenzwertes überantwortet, von dem an Störfälle wegen ihrer für gering gehaltenen Eintrittswahrscheinlichkeit nach menschlichem Ermessen aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden können. Mithin bestimmen Gutachter und Behörden mittelbar in maßgeblicher Weise mit, welche Sicherheitsmaßnahmen in den jeweils anzustrebenden Stand von Wissenschaft und Technik einbezogen werden können oder sollen. Sachlich gesehen findet das jedoch für einen am Anfang einer Entwicklung zur Genehmigung gestellten Reaktor seine unvermeidliche Ursache darin, daß im Rahmen eines technischen Fortschrittes nicht der zweite Schritt vor dem ersten getan werden kann“.

- 56) *Bender DÖV* 1980, 633 (638).
- 57) Vgl. dazu *Ossenbühl*, Die Quellen des Verwaltungsrechts, in: *Erichsen/Martens*, Allgemeines Verwaltungsrecht, 1981, S. 62.
- 58) Vgl. *Ossenbühl*, Kernenergie im Spiegel des Verfassungsrechts, *DÖV* 1981, 1 (3).
- 59) So *Bender DÖV* 1980, 633 (638).
- 60) *BVerfGE* 49, 89 (137, 140).
- 61) *Bender DÖV* 1980, 633 (638).
- 62) Vgl. oben FN 55.
- 63) Ablehnend: *Wagner BB* 1980, 1809 (1812); *Marburger FAZ* v. 3.4.1981 Nr. 79 S. 9.