



Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH

GRS-Bericht

Kritik der
» Stellungnahme zur
"deutschen Risikostudie"
der Gesellschaft für
Reaktorsicherheit (GRS) «
des Bremer Arbeits-
und Umweltschutz-Zentrums

Hans-Jürgen Danzmann

GRS-36 (August 1981)

Anmerkung:

Dieser Bericht ist von der GRS im Auftrag des Bundesministers für Forschung und Technologie erstellt worden. Er ist inhaltsgleich mit der Anfang 1981 dem Auftraggeber übergebenen Stellungnahme. Die darin enthaltenen Arbeitsergebnisse müssen nicht mit der Auffassung des Auftraggebers übereinstimmen.

Kurzfassung

Im August 1979 wurde vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) in seiner Funktion als Auftraggeber die deutsche Risikostudie der Öffentlichkeit vorgestellt. Hauptauftragnehmer ist die Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS). In dieser Studie wird das kollektive Risiko ermittelt, das mit Störfällen in Kernkraftwerken verbunden ist. Die wesentlichen Ergebnisse und Aussagen der Studie sind in einer ebenfalls im August 1979 vorgelegten Kurzfassung wiedergegeben. Im September 1979 gab das "Bremer Arbeits- und Umweltschutz-Zentrum" ("BAUZ") eine "Stellungnahme zur 'deutschen Risikostudie' der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS)" heraus, die sich indessen nur mit der Kurzfassung dieser Studie auseinandersetzt. Die BAUZ-Stellungnahme besteht aus einer äußerst kritischen Auseinandersetzung mit der deutschen Risikostudie und mündet in ein vernichtendes Verdikt über die friedliche Kernenergienutzung und die verantwortlichen Stellen.

Die GRS wurde vom BMFT aufgefordert, ihrerseits Stellung zu der Bremer Stellungnahme zu beziehen. Daraus ist die vorliegende Kritik entstanden, in der das BAUZ-Papier seinem Textverlauf nach einer Durchsicht unterzogen wird. Wo die Bremer Vorwürfe ins Politische und Weltanschauliche abgleiten, wird auf eine Stellungnahme bewußt verzichtet. Gegenstand der BAUZ-Stellungnahme wie der GRS-Kritik sind das zu untersuchende Material, Untersuchungsziel, Untersuchungsmethoden und Ergebnisse der deutschen Risikostudie. Die Gegenkritik erkennt an, daß manche Kritik im Ansatz berechtigt ist, oft aber nur eine verschärfte Wiederholung dessen darstellt, was die GRS selbst als Begrenzungen der Aussagegenauigkeit und -fähigkeit der Ergebnisse ausgewiesen hat. In den meisten Punkten wird die Kritik jedoch als falsch oder nicht stichhaltig zurückgewiesen.

Abstract

In August 1979, the German Risk Study was presented to the public by the Federal Minister of Research and Technology, who had awarded the contract for the Study in 1976. The main contractor to prepare the German Risk Study is the Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS). The objective of the Study is to investigate the collective risk involved in accidents at nuclear power plants. The essential results and statements of the Study are comprised in a Summary submitted to the public in August 1979, too. In September 1979, the "Bremer Arbeits- und Umweltschutz-Zentrum" ("BAUZ") published a "Stellungnahme zur 'deutschen Risikostudie' der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS)" (Review of the German Risk Study of the Gesellschaft für Reaktorsicherheit), dealing only with the Summary of this Study, however. The BAUZ Review is extremely critical of the German Risk Study and ends in condemning the peaceful utilization of nuclear energy as well as the competent authorities.

The GRS was requested by the BMFT to review on its side the BAUZ Review. From this the critique in hand arose, which scrutinizes the BAUZ paper according to the run of the text. Deliberately,

one has renounced a comment in such cases where the reproaches slip in the political or ideological field. The object of the BAUZ Review as well as of the GRS critique is the matter to be investigated, aim and methods of the investigations and the results of the German Risk Study. The revision of the Review acknowledges that in some cases the tendency of criticism is justified. Often, however, the critique is only a sharpened repetition of what the GRS itself has identified as restrictions of accuracy and inherent significance of the results. In most items, however, the critique is rejected as to be wrong or not proof.

INHALT

	Seite
1. "Das zu untersuchende Material"	1
2. "Untersuchungsziel, Untersuchungsmethoden und Ergebnisse der 'deutschen Risikostudie'"	2
3. "Kritik an der 'deutschen Risikostudie'"	4
3.1 "Grundsätzliches"	4
3.2 "Untersuchungsziel"	4
3.3 "Untersuchungsgegenstand"	5
3.4 "Untersuchte Schäden"	5
3.5 "Berechnungsmethoden"	6
3.6 "Dosis-Wirkungs-Beziehung"	7
3.7 "Geplante Evakuierungsmaßnahmen"	8
3.8 "Ergebnisse"	9
3.9 "Probleme psychologischer Natur"	13
4. "Die Bewertung der 'deutschen Risikostudie'"	13

ANHANG

TABELLEN

	Seite
Tab. 1: Summe der Häufigkeiten von Kernschmelz- unfällen	10
Tab. 2: Charakteristische Größe der komplementären Häufigkeitsverteilungen der somatischen Spätschäden (Kollektivschaden KS) für 25 Anlagen	12

Im September 1979 gab das laut eigener Angabe vom "Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz e.V. (V.U.A.)" getragene "Bremer Arbeits- und Umweltschutz-Zentrum (B.A.U.Z.)" - im folgenden, den umständlichen Namen vermeidend, BAUZ genannt - eine "Stellungnahme zur 'deutschen Risikostudie' der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS)" heraus. Als Verfasserkollektiv wird eine "Arbeitsgruppe 'Risikostudie' im Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz e.V." genannt. Auf 24 maschinengeschriebenen DIN-A5-Seiten wird eine vehemente Kritik an der deutschen Risikostudie entwickelt, angehängt findet sich - in Erwartung der Anerkennung des dokumentierten kritischen Sachverständes auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit - das Formular einer Beitritts- oder Spendenerklärung zum Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz.

Die Bremer Kritik gliedert sich in vier Kapitel: 1. DAS ZU UNTERSUCHENDE MATERIAL, 2. UNTERSUCHUNGSZIEL, UNTERSUCHUNGSMETHODEN UND ERGEBNISSE DER "DEUTSCHEN RISIKOSTUDIE", 3. KRITIK AN DER "DEUTSCHEN RISIKOSTUDIE" und 4. EINE BEWERTUNG DER "DEUTSCHEN RISIKOSTUDIE". Indessen täuschen die Überschriften über den Stil der gesamten Arbeit hinweg; es wird kaum wertneutral rezipiert, auf fast allen Seiten wird heftig kritisiert.

Im folgenden wird zu der Bremer Kritik eine Stellungnahme vorgelegt, wobei das Papier seinem Textverlauf nach einer Durchsicht unterzogen wird; freilich muß die Gegenkritik es sich versagen, bei allen Punkten in die Details zu gehen.

1. "DAS ZU UNTERSUCHENDE MATERIAL"

Wie schon im Titel, so auch fast durchgängig in der Stellungnahme wird - wohl nicht unabsichtlich - etwas entscheidend Wichtiges falsch dargestellt: Die Bremer Kritik betrifft nicht "die deutsche Risikostudie", sondern ihre Kurzfassung; anderes stand den Rezensenten im September 1979 auch nicht zur Verfügung. Eine fundierte Beurteilung der gesamten Studie nur nach der 50seitigen Kurzfassung vorzunehmen, ist schlechterdings möglich. Auf Seite 2 wird zwar für die Bremer Kritik der "Anspruch auf Vollständigkeit" verneint, da das "vorliegende Material (Kurzfassung der Studie) zu dürftig" sei, doch wird ansonsten nur von "der Studie" gesprochen. So wird auf Seite 1 unterstellt, "diese Studie, betitelt 'Die deutsche Risikostudie'", sei "offensichtlich in großer Eile herausgegeben" worden. Eine "Vielzahl von Druckfehlern und deutlich sichtbaren Textklebestellen" erweckten "eher den Eindruck eines vorläufigen Manuskripts als den des Ergebnisses einer fast dreijährigen Arbeit von Wissenschaftlern". Die Studie selber besteht aus einem Hauptband von 262 Seiten und acht Fachbänden von zusammen etwa 2000 Seiten. Die GRS-Kurzfassung enthält zwar einige Druckfehler, doch keine Textklebestellen; letztere sind nur in der vom Bundesminister für Forschung und Technologie verteilten Fassung zu finden. Damit geht die formale Abqualifizierung fast an allen Tatsachen vorbei.

Kaum unter "Das zu untersuchende Material" einzureihen sind, wie wohl geschehen, die Personen der beiden GRS-Geschäftsführer. Ihnen wird - in recht angestrenzter Logik - vorgeworfen, es fiele ihnen die "angenehme Aufgabe" zu, aufgrund ihrer Doppelfunktion

GRS-Geschäftsführer und RSK-Mitglied "ihre eigenen Gutachten zu begutachten". Die deutsche Risikostudie ist kein "Gutachten" (wie sie z.B. im Rahmen atomrechtlicher Genehmigungsverfahren erstellt werden). Ihre Autoren, wie auch die beiden GRS-Geschäftsführer, haben sich jeder ernsthaften Kritik gestellt und werden das auch in Zukunft tun. Schließlich muß doch anders herum gefragt werden, wie eine Beratungsfunktion für den Bundesminister des Innern in Fragen der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes erfüllt werden soll ohne persönlichen Sachverstand und den Dahinterstehenden einer Sachverständigen-Organisation?

Auch der zweite Vorwurf der Voreingenommenheit an die Adresse des einen GRS-Geschäftsführers kann dem Wert der Studie keinen Abbruch tun. Die GRS begutachtet nicht erstmalig im Rahmen der Risikostudie Kernkraftwerke. Der in jahrelanger Berufserfahrung erworbene Sachverstand gibt durchaus die Berechtigung zu grundsätzlichen Aussagen, auch über das Kernkraftwerksrisiko. Wer, so läßt sich auch hier fragen, sollte denn sonst zu wesentlichen Aussagen legitimiert sein? Natürlich ist es auch jedem anderen unbenommen, sich zu Risikofragen und über Sicherheitseinrichtungen zu äußern. Die wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen der Studie waren jedenfalls von derartigen Erklärungen völlig unabhängig. Nirgendwo ist in der Studie selbst ein Satz zu finden, das Kernkraftwerksrisiko sei akzeptabel. Diese Art von Bewertung gehört nicht zum Inhalt der Studie.

Die weiteren der Bremer Stellungnahme zugrunde liegenden Materialien stellen nur begleitende Kommentare zum Erscheinen der (Kurzfassung der) Studie bzw. Resümees mit Bewertungen aus interessierter Sicht dar und können nicht zur Beurteilung der Studie selber herangezogen werden. Laut BAUZ wurden für die Stellungnahme außer der Kurzfassung benutzt:

- Forschungsminister Hauff: Kernenergieerisiken weder verharmlosen noch dramatisieren, Pressemitteilung des Bundesministers für Forschung und Technologie, Bonn, 14.8.1979, 78/79
- Pressedienst der "CDU/CSU Fraktion im Deutschen Bundestag" vom 14.8.1979/b
- Atominformationen - Presseinformation vom 14.8.1979, herausgegeben vom Deutschen Atomforum e.V., 5300 Bonn.

2. "UNTERSUCHUNGSZIEL, UNTERSUCHUNGSMETHODEN UND ERGEBNISSE DER 'DEUTSCHEN RISIKOSTUDIE'"

Die Zielsetzung der deutschen Risikostudie wird in der Bremer Stellungnahme verkürzt dargestellt. Es geht nicht allein darum, die Eintrittswahrscheinlichkeit schwerer Reaktorunfälle und die Anzahl der zu erwartenden Todesfälle zu bestimmen. Ganz allgemein soll das kollektive Risiko ermittelt werden, das mit Störfällen in Kernkraftwerken verbunden ist. Über diese engere Zielsetzung hinaus sollen mit der Studie - und so steht es auch in der Kurzfassung - die Möglichkeiten der wahrscheinlichkeitsorientierten Methoden zur Sicherheitsbeurteilung ausgelotet und genutzt werden. Die bestehenden Verfahren der Sicherheitsbeurtei-

lung können damit ergänzend interpretiert und vertieft werden. Des weiteren sollen die Ergebnisse der Studie dazu genutzt werden, um zur weiteren Planung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit wichtige Hinweise zu geben und neue Prioritäten festzulegen.

Richtig ist, daß in der Studie nicht alle Möglichkeiten zur Auslösung eines Kernschmelzunfalls betrachtet werden. Hieraus läßt sich indessen kein Vorwurf konstruieren, da eindeutig festgelegt ist, daß nur das Risiko durch Störfälle und Unfälle in Kernkraftwerken zu bestimmen ist. Risikobeiträge aus möglichen Kriegseinwirkungen und Sabotage werden nicht behandelt, ebenso wenig die Risiken durch den bestimmungsgemäßen Betrieb und den übrigen Brennstoffkreislauf; die Untersuchung dieser Risiken liegt außerhalb des Auftrags. Falsch ist es hingegen, daß - wie BAUZ behauptet - nur anlageninterne Ereignisse berücksichtigt würden. Auch Einwirkungen von außen werden betrachtet:

- Zu Erdbeben, deren Stärke "über die bei der Auslegung berücksichtigten" hinausgeht, werden qualitative Betrachtungen angestellt. Detaillierte Untersuchungen sind in der Phase B der Risikostudie vorbehalten.
- Das Risiko aus Hoch- und Niedrigwasserständen wird betrachtet.

Richtig ist, daß die gegenseitige Beeinflussung mehrerer Kernkraftwerksblöcke an einem Standort nicht untersucht wird. Nicht richtig ist, daß für weitere Betrachtungen Ereignisse, die keinen nennenswerten Beitrag zum Gesamtrisiko liefern, "verworfen" würden. Es wird aufgrund der angestellten Untersuchungen lediglich festgestellt, daß einige Ereignisse keinen wesentlichen Risikobeitrag liefern - mithin ein wichtiges Ergebnis. Legitimerweise werden dann solche Ereignisse von untergeordneter Risikorelevanz nicht gleich detailliert untersucht wie Unfallabläufe aus risikobestimmenden Ursachen. Richtig ist zwar, daß "menschliches Versagen bei unplanmäßigen Eingriffen in den Betriebsablauf" nicht berücksichtigt wird. Ebenso bleiben aber auch erfolgreiche unplanmäßige Eingriffe unberücksichtigt. Als ungeplante Handlungen werden in der Studie solche angesehen, bei denen die Notwendigkeit der Durchführung auch bei Vorhandensein einer eindeutigen Gefahrmeldung nur durch Überlegung erkannt werden kann. (Geplante Handlungen sind dagegen solche, die entweder gemäß schriftlicher Anweisungen durchgeführt oder die während des bestimmungsgemäßen Betriebes geübt werden oder Handlungen aufgrund einer eindeutigen Gefahrmeldung.) Da ungeplante Handlungen sich weitgehend einer Quantifizierung entziehen, wird in Übereinstimmung mit der amerikanischen Reaktorsicherheitsstudie auf ihre Berücksichtigung verzichtet.

Falsch ist die in der BAUZ-Stellungnahme vorgenommene Beschreibung der Untersuchungsmethode: Dargestellt wird nicht - wie behauptet - die Fehlerbaum-, sondern die Ereignisbaum-Analyse. Und schließlich wird die in der Studie verwendete Dosis/Wirkungs-Beziehung für Frühschäden nicht richtig wiedergegeben: Als Schwellendosis werden nicht 250 rad, sondern 100 rad angenommen.

3. "KRITIK AN DER 'DEUTSCHEN RISIKOSTUDIE'"

3.1 "Grundsätzliches"

Die in der deutschen Risikostudie angewendete Methodik der Fehlerbaumanalyse wird von BAUZ als ungeeignet bezeichnet. Ohne eine eigene Begründung zu liefern, berufen sich die Verfasser dabei auf "namhafte Wissenschaftler" und die Union of Concerned Scientists. In der Tat ist von der letzteren (einer amerikanischen Kernenergiegegner-Organisation) wie von Einzelpersonen Methodenkritik an der amerikanischen Reaktorsicherheitsstudie WASH-1400 geübt worden. Die Kritik blieb nicht unwidersprochen; ein wissenschaftlicher Beweis, daß die Fehlerbaumanalyse für Risikostudien ungeeignet ist, konnte nicht durchgeführt werden. Gerade die zitierte Gruppe um Prof. Lewis, die WASH-1400 einer Überprüfung unterzog, empfahl ausdrücklich den Einsatz von Ereignisbaum-Fehlerbaumanalysen auch für andere Untersuchungen. Die Methodik wird heute allgemein anerkannt und inzwischen in vielen Bereichen der Technik verwendet. Kritisiert wurde von der Lewis-Gruppe die zu schmale Datenbasis. Von diesem Mangel ist auch die deutsche Risikoanalyse nicht frei (und kann es auch nicht sein). Immerhin ist die Situation inzwischen günstiger als zur Zeit der Erstellung der amerikanischen Reaktorsicherheitsstudie. Wegen der größeren Datenmenge ist sie auch besser als beispielsweise in der Raumfahrt. In der deutschen Risikostudie (auch in der Kurzfassung) werden immer wieder die "erhebliche Unsicherheit" und die "begrenzte Aussagekraft" betont. Was für den Fachmann wichtiger ist, ist die vorgenommene Angabe der Unsicherheitsmargen. Wegen der bestehenden Unsicherheiten aber die Ergebnisse sowohl von WASH-1400 als auch der deutschen Risikostudie als "bloße Spekulationen" abzuqualifizieren, ist nicht haltbar; erstaunlich ist angesichts dieses Urteils die für die Stellungnahme aufgewendete Mühe.

Die Autoren der BAUZ-Stellungnahme sprechen weiter - auf ein Einzelproblem eingehend - den Ergebnissen der Risikostudie wegen der darin vorgenommenen alternativen Behandlung der Systemfunktion ("gegeben" oder "nicht gegeben") die Qualität der sicheren Abschätzung ab. Das zur Beweisführung genutzte Beispiel (ausgefallenes Instrument/falsche Instrumentenanzeige und folgend menschliche Fehlhandlung) nennt allerdings zwei unterschiedliche auslösende Ereignisse. Während im ersten Fall nichts passiert, könnte im zweiten Fall eine Transiente resultieren. Erst für den Ereignisablauf ist es dann bestimmend, ob angeforderte Sicherheitssysteme funktionieren oder versagen. Grundsätzlich sind Ereignisse denkbar, bei denen die "Schwarz-Weiß"-Betrachtung nicht die sichere Abschätzung liefert. Solche Fälle werden darum sehr kritisch betrachtet. Die GRS ist für Hinweise auf derartige Ereignisse dankbar; sie könnten dann in der Phase B der deutschen Risikostudie Berücksichtigung finden.

3.2 "Untersuchungsziel"

Hier wird wiederholt, daß die Studie nicht das Gesamtrisiko Kernenergie abdeckt. Da ein derartiger Anspruch auch nicht erhoben wird, ist die Feststellung, zumal in ihrer (besonders auch am Schluß erfolgenden) mehrmaligen Wiederholung, überflüssig.

3.3 "Untersuchungsgegenstand"

Es wird kritisiert, daß zur Zeit nur drei Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland der Referenzanlage entsprächen. Dies ist (zwar nicht streng genommen, doch vom Ansatz her) richtig, doch wird zum einen gar nicht behauptet, daß ausschließlich Kernkraftwerke vom Typ Biblis B in Betrieb wären, zum anderen muß untersucht werden, ob die betrachtete fiktive "Reaktorlandschaft" mit 25 Reaktoren an 19 Standorten gegenüber der Realität ein geringeres Risiko liefert. Die zitierten alten Anlagen in Lingen und Gundremmingen sind stillgelegt und scheiden für die Betrachtung aus. (Das einigen Anlagen verliehene Prädikat "störanfällig" ist subjektiv; aufgetretene Vorkommnisse haben bei weitem nicht die Qualität der für die Studie relevanten Kernschmelzunfälle gehabt.) Es bleibt die Tatsache, daß heute weniger als 25 Anlagen in Betrieb sind und von daher numerisch das Gesamtrisiko geringer ist. Wenn man geltend macht, daß ältere Anlagen nicht den Sicherheitsstandard neuerer Anlagen haben, muß auch wiederum bedacht werden, daß zu dem Zeitpunkt, an dem 25 Reaktoren in Betrieb sein werden, potentiell "sicherere" Anlagen als Biblis B arbeiten werden. In erster Näherung dürfte daher für die Risikobestimmung die Normierung auf 25 Anlagen vom Typ Biblis B realistisch sein.

Kritisiert wird in der Stellungnahme weiter, daß die Annahme, 95 % des Aktivitätsinventars eines Kernkraftwerks befänden sich im Primärkreis, "grob falsch" sei. Dazu wird auf die zu erwartende Kompaktlagerung hingewiesen. Abgesehen davon, daß zum Stichtag für die betrachtete "Reaktorlandschaft" (einschließlich im Bau und im Genehmigungsverfahren befindlicher Anlagen der 1. Juli 1977) nirgendwo eine Kompaktlagerung praktiziert wurde, führt diese auch nicht zu einer wesentlichen Erhöhung des Aktivitätsinventars der Anlage.

3.4 "Untersuchte Schäden"

Verletzungsschäden und materielle Schäden als Folge von Reaktorunfällen werden in der Studie in der Tat nicht quantifiziert. Nach Überlegungen zu Beginn der Arbeiten an der deutschen Risikostudie wurde entschieden, nur körperliche Schäden zu quantifizieren, da diese viel gravierender als materielle Schäden sind. Nicht-strahleninduzierte Verletzungsschäden würden bei schweren Reaktorunfällen nur eine untergeordnete Rolle spielen. Strahlenschäden mit nicht-letalem Ausgang für die Betroffenen sind wiederum kaum sinnvoll quantifizierbar, da die Prognose - in erster Linie abhängig von der empfangenen Dosis - von leichtesten Störungen bis zu schweren Erkrankungen reichen kann. Die Umrechnung von Erbschäden auf betroffene Personen ist nicht, wie unterstellt, aus Entscheidungsunlust der GRS unterblieben, sondern aus Gründen des derzeit beschränkten Wissensstandes. In der Kurzfassung heißt es hierzu:

"Da bisher genetische Strahlenschäden bei bestrahlten Bevölkerungsgruppen nicht nachgewiesen werden konnten, lassen sich nur Tierversuche zur Abschätzung dieses Risikos heranziehen. Das Spektrum der möglichen Gesundheitsschädigung kann von geringfü-

gigen Formabweichungen bis zu schweren Krankheiten reichen. Eine zu Vergleichszwecken erforderliche Kategorisierung, selbst bei Beschränkung auf klinische Relevanz, ist daher noch nicht mit der erforderlichen Zuverlässigkeit möglich. Deshalb wurde nur die genetisch signifikante Kollektivdosis angegeben, die dem fortschreitenden Kenntnisstand entsprechend interpretiert werden kann."

3.5 "Berechnungsmethoden"

Auch in diesem Unterkapitel wird von BAUZ die Fehlerbaumanalyse kritisiert. Die richtig gesehene Tatsache, daß nicht sämtliche möglichen Unfallabläufe erfaßt werden können (ein Beweis der Vollständigkeit ist nicht möglich), rechtfertigt indessen nicht die grundsätzliche Kritik an der Methodik. Im weiteren Textverlauf wird dann allerdings die Schuld am zwangsläufigen "Scheitern" der Risikoquantifizierung der unvollständigen Datenbasis und nicht mehr der Methode gegeben.

Die Bremer Kritik an der beschränkten Datenbasis ist - wie bereits gesagt - im Ansatz nicht falsch, jedoch überzogen. Die Daten für menschliches Versagen sind nicht "völlig willkürlich geschätzt". Sie sind teilweise (mit Modifikationen) aus WASH-1400 übernommen, wo Studien und Erfahrungen auch aus anderen technischen Bereichen ausgewertet und erforderlichenfalls auf Kernkraftwerkssituationen übertragen wurden, teilweise wird auf die sogenannte AIPA-Studie zurückgegriffen, in der bei der Ermittlung der Wahrscheinlichkeit für menschliches Fehlverhalten die zur Verfügung stehende Zeit und die für den Eingriff erforderliche Zeit berücksichtigt werden. Aus den Basisdaten werden dann die Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Handmaßnahmen ermittelt. Allgemein wird die Wahrscheinlichkeit von Fehlhandlungen um so höher angesetzt, je weniger Zeit für den Eingriff zur Verfügung steht und je schwieriger die zu erfüllende Aufgabe ist. Rein polemisch ist jedenfalls die Behauptung, die Daten für menschliches Versagen seien "völlig willkürlich geschätzt".

Zu den anlagentechnischen Daten wird in der Kurzfassung folgendes ausgeführt:

"Ein grundsätzliches Problem bei den durchgeführten Analysen besteht darin, daß für die durchgeführten Analysen Zuverlässigkeitsdaten für alle Komponenten gebraucht werden. Diese Daten können durch statistische Auswertung von Betriebserfahrungen gewonnen oder, wenn das in Einzelfällen nicht möglich ist, aus der Kenntnis der Auslegungsanforderungen und Einsatzbedingungen erschlossen werden. Die Unsicherheit der Daten ist um so größer, je weniger Erfahrungen mit der jeweiligen Komponente vorliegen. Vielfach werden Daten verwandt, die nicht für die tatsächlich vorhandene Komponente, sondern für ähnliche Bauarten und ähnliche Einsatzbedingungen ermittelt wurden.

Eine Auswertung der in der Literatur veröffentlichten Zuverlässigkeitsdaten reicht nicht zur Durchführung der anlagentechnischen Analysen aus, da die Übertragungsmöglichkeiten dieser Daten nicht immer ausreichend abgesichert werden können. Deshalb

sind eigene Datensammlungen und -erfassungen unersetzlich. Eigene Daten fallen in zunehmendem Maße mit der Sammlung von Zuverlässigkeitskenndaten in deutschen Kraftwerken, auch Kernkraftwerken, und der systematischen Auswertung von Betriebserfahrungen in Kernkraftwerken an."

Zur Frage der Unvollständigkeit des Spektrums der untersuchten Ereignisabläufe heißt es in der Kurzfassung, daß es sich grundsätzlich nicht ausschließen läßt, daß "mögliche Unfallursachen oder den Unfallablauf beeinflussende Ereignisse übersehen werden. Auch können Eintrittshäufigkeiten falsch angesetzt sein. Die systematische Vorgehensweise läßt solche Fehler zwar unwahrscheinlich werden, doch ist ein definitiver Vollständigkeitsnachweis nicht zu führen. Aus diesem Grunde wird großer Wert darauf gelegt, daß bei den Arbeiten die vorhandenen analytischen Fähigkeiten, technischen Erfahrungen und Systemkenntnisse optimal genutzt werden." Grundsätzlich wird so vorgegangen, daß aus der Vielzahl möglicher Ereignisabläufe solche ausgewählt werden, die alle übrigen als Einhüllende einschließen.

3.6 "Dosis-Wirkungs-Beziehung"

In der deutschen Risikostudie wird für die Sterblichkeit infolge somatischer Strahlenfrühschäden in Abhängigkeit von der Knochenmarkdosis eine LD-1 von 250 rad, eine LD-50 von 510 rad und eine LD-99 von 770 rad festgelegt. Hierbei werden einerseits die Einflüsse sensibilisierender Erkrankungen, andererseits die Möglichkeiten einer modernen ärztlichen Versorgung berücksichtigt. BAUZ unterstellt den Zusammenbruch der ärztlichen Versorgung und behauptet, daß dann die meisten der Personen, die Dosen zwischen 200 und 500 rad erhalten haben, sterben müßten. Dies wäre nicht falsch; so hat die Auswertung klinischer Daten durch Langham¹ mit anschließender Modifikation von kranken auf gesunde Exponierte für letale Dosen bei einer Ganzkörperbestrahlung folgende Werte ergeben: LD-10 220 rad, LD-50 286 rad, LD-90 352 rad. Zu fragen ist nun, ob ärztliche Maßnahmen nach einer Strahlenexposition großer Menschengruppen nicht mehr durchführbar wären. Für die Entstehung akut lebensbedrohender Krankheiten als Folge eines Reaktorunfalls ist nahezu ausschließlich die vom Knochenmark aufgenommene Strahlendosis zu berücksichtigen. Beim Überschreiten einer Dosischwelle kommt es zu einer temporären Störung der Blutbildung. Die Behandlung einer akuten Blutbildungsstörung, wie sie auch als Folge einer Strahlenüberexposition auftritt, ist in der Medizin nicht neu. Man kann deshalb davon ausgehen, daß bei einem kerntechnischen Unfall mit Aktivitätsfreisetzung die überwiegende Mehrzahl der Exponierten, selbst wenn ihre Zahl sehr groß ist, eine angemessene ärztliche Behandlung erhält. Der "Zusammenbruch der ärztlichen Versorgung" ist auch deswegen nicht auszumachen, weil eine intensive Behandlung nicht vor Ablauf einer Woche nach der Exposition erforderlich ist. Mithin besteht kein Grund, anzunehmen, daß nach einem Kernkraftwerksunfall die meisten der Personen, die Dosen zwischen 200 und 500 rad erhalten haben, sterben müßten.

¹

Langham, W.H. (ed.): Radiological Factors in Manned Space Flight, National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, 1967

Zur Berechnung der somatischen Spätschäden wird in der Risikostudie in Anlehnung an die Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission eine rein proportionale Dosis/Risiko-Beziehung ohne Schwellenwert verwandt, die einem Risikofaktor von etwa 10^{-4} /rem entspricht. Ohne jede Begründung wird dieser Risikofaktor von BAUZ als zu günstig bezeichnet und statt dessen der Wert 10^{-3} /rem gefordert. Dieser entspricht aber nicht dem Stand wissenschaftlicher Erkenntnis. Vielmehr liefert die verwendete lineare Dosis/Risiko-Beziehung, da mit ihr von Beobachtungen bei hohen Dosen auf das mit kleinen Dosen verbundene Risiko extrapoliert wird, Abschätzungen, die auf der sicheren Seite liegen.

Jede Kurzfassung einer wissenschaftlichen Arbeit muß sich bei der Beschreibung der Methoden und Ergebnisse auf das Wesentliche beschränken. Bei dem Vorwurf, daß sich "in der Studie selbst ... keine Hinweise auf Modelle, die zur Beschreibung der Ausbreitung und des Verhaltens der bei einem Unfall freigesetzten Stoffe herangezogen wurden", fänden, wird wiederum die unlautere Gleichsetzung von Kurzfassung und Studie betrieben. Eine detaillierte Darstellung des Ausbreitungsmodells findet sich in Fachband 8 der Risikostudie. Bei näherem Interesse hätten die Autoren der Bremer Stellungnahme bereits sehr viel früher Gelegenheit gehabt, sich mit dem Ausbreitungsmodell auseinanderzusetzen: Auf dem 1. GRS-Fachgespräch am 3. und 4. November 1977 in München wurde über dieses Thema referiert, der Vortrag ist im Tagungsbericht enthalten. Aus der persönlichen Unkenntnis heraus zu spekulieren, daß "einzelne Dosiswerte auch hier (?) um einen Faktor 10 - 100 zu günstig angesetzt" seien, ist mit der Zielsetzung einer seriösen Kritik nicht vereinbar; eine Stellungnahme dürfte sich erübrigen.

3.7 "Geplante Evakuierungsmaßnahmen"

An der Möglichkeit, große Zahlen von Menschen zu evakuieren, werden immer wieder Zweifel geäußert. Realistischerweise sollte man stets davon ausgehen, daß keine Notfallschutzplanung sich vollkommen in die Tat umsetzen läßt. Zur Bestimmung von Unfallfolgen, wie sie in der deutschen Risikostudie vorgenommen wird, ist es aber erforderlich, von festen Vorgaben auszugehen, da qualitative Aussagen hier nicht weiterhelfen. Es ist nun zu prüfen, ob die Vorgaben von unrealistischen Erwartungen ausgehen oder realistische Abschätzungen enthalten.

Die erste Maßnahme in der inneren Zone und gegebenenfalls in einer weiteren Zone bis zu 24 km Entfernung - Aufsuchen von Häusern - beinhaltet keine besonderen Schwierigkeiten und dürfte in einem Zeitraum von zwei Stunden (wie unterstellt) durchführbar sein. Vorsichtshalber wird angenommen, daß 3 % der Betroffenen im Freien verbleiben.

Die zweite Maßnahme - Evakuierung - erfolgt in der inneren (33 km² großen und schlüssellochförmigen) Zone erst im Zeitraum zwischen der 2. und der 14. Stunde. Als Transportmittel kommen Busse und Privat-PKW in Frage. Vom Verhältnis Transportmöglichkeiten/zu

evakuierende Personen (im Mittel 6 300¹, maximal 40 100) ergeben sich ganz sicher keine Probleme. Bei der Form der inneren Zone sind nirgends größere Entfernungen (nur einige Kilometer) zurückzulegen. Die Transportgeschwindigkeiten werden vorsichtshalber äußerst gering angenommen (ca. 2 km/Stunde), womit zu erwartenden Verkehrsbehinderungen, Stauungen usw. Rechnung getragen wird. Die Fahrtzeit wird als unabgeschirmter Aufenthalt im Freien betrachtet.

Größere Gebiete als die innere Zone müßten nur bei 1 % aller Kernschmelzunfälle geräumt werden. Die Katastrophenschutzleitung wird bemüht sein, diese Räumung (in der Studie "schnelle Umsiedlung" genannt) zügig durchzuführen. Es wird aber vorsichtshalber angenommen, daß vorbereitete Pläne nicht existieren und die schnelle Umsiedlung erst nach Eintritt des Unfalls vorbereitet wird. Es wird davon ausgegangen, daß die schnelle Umsiedlung der Bewohner dieses an die innere Zone anschließenden Gebietes frühestens 14 Stunden nach Unfalleintritt, d.h. erst nach Beendigung der Evakuierung der inneren Zone, beginnt. Die lange Vorbereitungszeit erlaubt es, die Bevölkerung über Rundfunk und Fernsehen ausführlich zu unterrichten sowie Hilfspersonal und Transportmittel heranzuführen. Auch für die schnelle Umsiedlung werden - abhängig von der Besiedlungsdichte - sehr geringe Transportgeschwindigkeiten unterstellt, wobei ebenfalls die Fahrdauer als unabgeschirmter Aufenthalt im Freien behandelt wird. Betroffen von der schnellen Umsiedlung wären maximal 1 Million Menschen, im Mittel aber wesentlich weniger, nämlich 3 000. Die Größe des Gebiets beträgt maximal 400 km², im Mittel 12 km².

Die schnelle Umsiedlung bedeutet also nach dem Modell der Studie keine fluchtartige Räumung eines Gebietes, wohl aber ist eine zügige Abwicklung anzustreben. Daß es lokal zu Schwierigkeiten kommen wird, liegt auf der Hand. Praktische Erfahrungen mit diesem Modell liegen natürlich nicht vor, wohl aber sind praktische Erfahrungen des Katastrophenschutzes hier eingeflossen. Daß Evakuierungen sehr wohl erfolgreich sein können, zeigt die Chlorgaskatastrophe von Mississauga/Kanada. Brauchbare Notfallschutzpläne, leistungsfähige Kommunikationssysteme, gute Ausbildung und Ausrüstung von Mannschaften und Stäben sowie praktische Übungen sind Voraussetzungen für einen wirksamen Katastrophenschutz.

3.8 "Ergebnisse"

Zum Thema Kernschmelzen wird in dem Bremer Papier eine ganze Reihe nicht zutreffender Aussagen gemacht. Zunächst wird Kernschmelzen mit der in der Studie errechneten Häufigkeit von $9 \cdot 10^{-5}$ /Jahr als "schwerster denkbarer Reaktorunfall" bezeichnet. Dies ist ein Sprachgebrauch, der die Gefahr von Mißverständnissen in sich birgt. Die Studie beschäftigt sich ganz überwie-

¹

Nach dem Erscheinen des Hauptbandes der Risikostudie wurden einige Korrekturen im Unfallfolgenmodell durchgeführt und im Fachband 8 dokumentiert. Hier sind die neuesten Zahlen wiedergegeben, wobei die Differenzen zu den alten Werten nicht so gravierend sind, als daß sie an den grundsätzlichen Aussagen etwas änderten.

gend mit Kernschmelzunfällen, nur durch diese können im wesentlichen größere Aktivitätsmengen ins Freie gelangen. Der schwerste errechnete Fall in dem Schadensspektrum von Kernschmelzunfällen hat 16 600 frühe Todesfälle zur Folge. Hierfür wurde aber die äußerst geringe Wahrscheinlichkeit von $4,8 \cdot 10^{-10}$ /Jahr ermittelt. Kernschmelzunfälle mit der Wahrscheinlichkeit 10^{-4} /Jahr verursachen keine frühen Todesfälle.

Die Aussagen zur Wahrscheinlichkeit des Kernschmelzens zeigen, in wie geringem Maße heute das Denken in Wahrscheinlichkeiten beherrscht wird. Im BAUZ-Papier ist folgender Satz zu lesen:

"Beim Betrieb von 25 Atomkraftwerken der 1300 MWe-Klasse mit Druckwasserreaktor wird mit fast 100prozentiger Sicherheit 1 mal in 400 Jahren ein Kernschmelzunfall passieren. Dies kann mit gleicher Wahrscheinlichkeit heute, morgen oder erst in 400 Jahren passieren."

Eine Wahrscheinlichkeitsangabe zu einem Ereignis sagt nichts über den Zeitpunkt seines Eintretens aus. Ein Ereignis mit der Wahrscheinlichkeit "1 mal in 400 Jahren" braucht keineswegs in diesem Zeitraum einzutreten. Es kann "heute, morgen oder erst in 400 Jahren passieren", es kann genausogut irgendwann später passieren. Für das Auftreten ist mithin auch die Angabe "mit fast (?) 100prozentiger Sicherheit" sinnlos.

Die Wahrscheinlichkeitsangabe $9 \cdot 10^{-5}$ /Jahr für das Kernschmelzen ist (wie alle anderen Wahrscheinlichkeitsangaben in der Studie auch) kein präziser Wert. Er ist der Erwartungswert einer Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Häufigkeit aller Kernschmelzunfälle.

Wie breit die Streuung ist, zeigen Median-Werte (50%-Fraktile), unterer Grenzwert (5%-Fraktile) und oberer Grenzwert (95%-Fraktile) (Tab. 1).

Erwartungswert	$9 \cdot 10^{-5}/a$
Median (50%-Fraktile)	$4 \cdot 10^{-5}/a$
Untere Grenze (5%-Fraktile)	$1 \cdot 10^{-5}/a$
Obere Grenze (95%-Fraktile)	$3 \cdot 10^{-4}/a$

Die eingetragenen Werte sind Häufigkeiten pro Betriebsjahr.

Tab. 1:

Summe der Häufigkeiten von Kernschmelzunfällen

Kritisiert wird von BAUZ die Angabe von Vertrauensbereichen. Dies ist aber bei statistischen Untersuchungen allgemein üblich. In der Stellungnahme wird eine falsche Definition der 90-%-Vertrauensbereiche gegeben. In den Abbildungen der komplementären Häufigkeitsverteilung von Todesfällen sind 90-%-Vertrauensbereiche für einzelne Werte gestrichelt markiert. Das bedeutet, daß mit 90%iger Aussagesicherheit die angegebene Zahl von Todesfällen in dem gestrichelten Wahrscheinlichkeitsbereich oder umgekehrt, daß mit 90%iger Aussagesicherheit die angegebene Wahrscheinlichkeit für den gestrichelten Schadensbereich (Todesfälle) zu erwarten ist.

Richtig sind die angestellten Überlegungen zu dem Unfallereignis mit dem größten Risiko. Zwar stellt das Ereignis mit 107 800 (nicht, wie angegeben, 120 000) späten Todesfällen den Maximalschaden dar, doch ist in der Tat aufgrund der höheren Eintrittswahrscheinlichkeit das Risiko des Ereignisses mit 50 000 spät Sterbenden höher. (Die Zahlen sind allerdings etwas zu hoch, da die Wahrscheinlichkeit 1 mal in 30 000 Jahren an der Kurve zu hoch abgegriffen wurde. Falsch ist freilich wieder die Behauptung, ein Ereignis mit der Wahrscheinlichkeit 1 mal in 30 000 Jahren passiere "mit 100prozentiger Sicherheit" 66 000 mal in 2 Milliarden Jahren.) Folgt man allerdings einer derartigen Argumentation, stünden den so ermittelten $3,3 \cdot 10^9$ Toten in 2 Milliarden Jahren durch Kernkraftwerksunfälle im Bereich Europas $4 \cdot 10^{15}$ spontan an Krebs und Leukämie im gleichen Zeitraum Sterbende gegenüber. Doch wie von BAUZ selbst zugegeben, helfen solche Rechnungen ad infinitum in der Diskussion nicht weiter.

Der Argwohn der Verfasser, der Maximalschaden mit seiner extrem geringen Wahrscheinlichkeit von $5 \cdot 10^{-10}$ /Jahr sei als falsches Beruhigungsmoment so stark herausgestellt worden (obwohl im Text der Kurzfassung keine Wahrscheinlichkeitsangabe zu finden ist), ist freilich subjektiver Natur und soll darum nicht weiter diskutiert werden. Die Schlußfolgerung von BAUZ, die von der GRS veröffentlichten Zahlenwerte seien "unsinnig", nur weil hier große Schadensumfänge mit extrem kleinen Wahrscheinlichkeiten zusammentreffen, ist jedoch vordergründig-platt wie auch unvernünftig. Kernkraftwerke haben durch ihr radioaktives Inventar ein hohes Gefährdungspotential. Sinn und Zweck aller Bemühungen in der Reaktorsicherheit fußen letzten Endes auf dem Bestreben der sicheren Beherrschung dieses Inventars. Die Forderung nach sicherer Beherrschung ist im absoluten Sinne nicht erfüllbar; die Erfüllung kann nur durch sehr geringe Versagenswahrscheinlichkeiten approximiert werden.

Bei über 99 % aller Kernschmelzunfälle sind keine Frühschäden zu erwarten. Diese Aussage der Kurzfassung wird von BAUZ darum kritisiert, weil die entsprechende Angabe zu den Spätschäden fehlt. Der Vorwurf scheint nicht unberechtigt, doch ist die Behauptung falsch, jeder Kernschmelzunfall habe "mindestens je 700 Spättote zur Folge". Wie aus Tabelle 2, die für die einzelnen Freisetzungskategorien charakteristische Größen der komplementären Häufigkeitsverteilungen der somatischen Spätschäden bringt, zu ersehen ist, beträgt die kleinste Zahl von Spättoten nach einem Kernschmelzunfall (Freisetzungskategorie 6) 8.

Freisetzungskategorie	Kleinster Kollektivschaden ¹⁾ KS _{min}	Größter Kollektivschaden ¹⁾ KS _{max}	Mittlerer Kollektivschaden \bar{KS} (b c) ²⁾
FK1	160	107 800	43 100 (36 % 64 %)
FK2	180	36 600	19 100 (44 % 56 %)
FK3	50	11 500	4 400 (42 % 58 %)
FK4	11	4 000	1 200 (45 % 55 %)
FK5	18	1 600	600 (43 % 57 %)
FK6	8	1 100	400 (42 % 58 %)
FK7	15	6 900	2 200 (45 % 55 %)
FK8	0	< 1	-

¹⁾ Der größte und der kleinste Kollektivschaden (KS_{max} und KS_{min}) resultiert aus $115 \times 36 \times 19 = 78\ 660$ betrachteten Unfallabläufen.

²⁾ Bei b % der Fälle ist der Kollektivschaden kleiner als \bar{KS} , bei c % größer als \bar{KS} .

Tab. 2:

Charakteristische Größe der komplementären Häufigkeitsverteilungen der somatischen Spätschäden (Kollektivschaden KS) für 25 Anlagen

Unzutreffend sind die Ausführungen zu aufgetretenen Störfällen. Beim Störfall in Three Mile Island sind keineswegs "enorme Mengen" Radioaktivität abgegeben worden. In dem entsprechenden Untersuchungsbericht der amerikanischen Nuclear Regulatory Commission, an dem auch Mitarbeiter des Gesundheitsministeriums mitwirkten, wird zu den gesundheitlichen Störfallauswirkungen festgestellt, daß es keine Frühschäden gab und daß an somatischen Spätschäden in der im Umkreis von 80 km um die Anlage lebenden Bevölkerung zu den zu erwartenden spontan auftretenden 323 000 Krebstodesfällen 1 bis 2 zusätzliche Krebstote je nach den Annahmen errechnet werden können.

Bei den Störfällen von Browns Ferry, Three Mile Island und Brunsbüttel gab es in der Tat ungeplante Handeingriffe, die störfallauslösend bzw. -beschleunigend wirkten. In zwei Fällen (Browns Ferry, Three Mile Island) wurde aber auch der Reaktor durch ungeplante Handeingriffe wieder in einen sicheren Zustand zurückgebracht (Brunsbüttel: Automatik). Hier erweist sich wiederum die Richtigkeit des bereits Gesagten, daß ungeplante Handeingriffe sich in negativer wie positiver Weise auswirken können.

3.9 "Probleme psychologischer Natur"

Zielsetzung der deutschen Risikostudie ist es, das Risiko von Kernkraftwerksunfällen in der Bundesrepublik Deutschland zu ermitteln. Dies ist zunächst eine wertneutrale Aufgabe. Der Ansatz brauchte auch nicht erweitert zu werden, wenn die Studie sich nur an Fachleute wendete. Sie steht aber ebenso der Öffentlichkeit und politischen Entscheidungsträgern zur Verfügung. Wie auch die Bremer Stellungnahme zeigt, fällt es dem Nicht-Fachmann sehr schwer, sich in die Methodik der Studie einzuarbeiten und ihre Ergebnisse richtig zu bewerten (Beispiel: Die Interpretation von Wahrscheinlichkeitsverteilungen). Hier Hilfen anzubieten, gehört angesichts der offenen Zielgruppe auch zu den Pflichten der Verfasser der Risikostudie. Im Hauptband geschieht dies in größerem Umfang in den Kapiteln 2 (GRUNDSÄTZLICHES ZUR RISIKOERMITTLUNG) und 9 (SCHLUSSFOLGERUNGEN), in der Kurzfassung in gedrängter und vereinfachter Form im Abschnitt 7 (ERGEBNISBEWERTUNG).

Es wäre weltfremd, im Zusammenhang mit Fragen der Bewertung des Kernenergieerisikos angesichts der gesellschaftspolitischen Dimensionen der gesamten Kernkraftdiskussion psychologische Probleme in Abrede zu stellen. In der Kurzfassung wird darum auf diese auch abschließend eingegangen. Die BAUZ-Stellungnahme verfälscht aber die Aussage, indem sie sie auf einen zitierten Satz verkürzt. Die vollständige Passage in der Kurzfassung lautet:

"Die Durchführung von Risikoanalysen führt auch zu Problemen psychologischer Natur, die dem Zweck von Risikoanalysen unter Umständen zuwiderlaufen. Ereignisse, die nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen sind, gewinnen durch detaillierte Analyse einen realen Charakter. Mögliche Gefahren, die mit größter Wahrscheinlichkeit nie zu konkreten Schäden führen und die in der Vorstellung der meisten Menschen keine Rolle spielen, werden damit ins Bewußtsein gerufen. Damit kann sich die paradoxe Konsequenz ergeben, daß bestimmte Risiken als minimal nachgewiesen werden, daß aber die Angst vor ihnen gerade durch diesen Nachweis wächst, während wesentlich größere, aber nicht im einzelnen untersuchte Risiken nicht zur Kenntnis genommen werden."

Eine "Beruhigung der Bevölkerung" erscheint also - eine resignative Erkenntnis - durch die Risikostudie nicht leistbar. Sie wäre indessen wünschenswert - nicht im Sinne einer Beschwichtigung, sondern im Sinne einer Versachlichung, wozu die Risikostudie genügend Material liefert.

4. "DIE BEWERTUNG DER 'DEUTSCHEN RISIKOSTUDIE'"

Die Ausführungen von BAUZ zu diesem Abschnitt sind größtenteils so subjektiv, daß eine Stellungnahme sich erübrigt. Bewertungen werden auch in fast allen übrigen Abschnitten vorgenommen, hier haben sie mehr die Qualität von Meinungen oder gehen ins Politische, wodurch Stellungnahmen hierzu die gleiche Qualität hätten. Es sei darum nur kurz einiges falsch Dargestellte richtiggerückt.

Zunächst wird als moralisches Postulat die Verhinderung der friedlichen Kernenergienutzung genannt. Abgesehen davon, daß für die Argumentation nur die eine Hälfte des Risikos (die Schadensauswirkungen) betrachtet wird, ist vom Gesetzgeber mit Erlaß des Atomgesetzes diese Form der Energienutzung sanktioniert und geregelt worden. In § 1 des Atomgesetzes wird sogar ausdrücklich vermerkt, daß sein Zweck darin bestehe, "die Erforschung, die Entwicklung und die Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken zu fördern". Diese rechtliche Regelung besteht natürlich nicht ohne Grund oder gar - wie von BAUZ unterstellt - gegen alle Vernunft. Der Gesetzgeber hält in Übereinstimmung mit der Mehrzahl der Fachleute die friedliche Kernenergieverwendung für nutzbringend und das damit verbundene Risiko für vertretbar. Die Annahme, eine Zukunft ohne Kernenergie bedeute gleichzeitig eine sorgenfreie Zukunft, ist bare Illusion. Hier sei auch auf Veröffentlichungen hingewiesen, die die Risiken des Verzichts auf die Kernenergie beschreiben.

Der Vorwurf, veraltete Methoden seien für die Studie benutzt worden, wird mit falschen Zitaten belegt. In der Kurzfassung heißt es nicht, für die Phase B solle "der Stand der Sicherheitsforschung berücksichtigt werden" (was in der Tat ein schiefes Licht auf die Phase A werfe), sondern es "sollten verstärkt methodische Weiterentwicklungen und neuere Ergebnisse der Reaktorsicherheitsforschung berücksichtigt werden". Jede Arbeit kann nur auf dem Vorhandenen aufbauen, in die Weiterführung kann erst wieder das inzwischen Dazugekommene einfließen. So ist es gemeint, und so dürfte es auch, wenn die Zitate nicht verfälscht werden, von jedem verstanden werden.

Ähnlich unseriös wird auch bei der Behandlung der Frage "Übertragung der Daten von Komponenten ähnlicher Bauart unter ähnlichen Einsatzbedingungen" verfahren. Natürlich mindert sich durch dieses (nicht zu vermeidende) Vorgehen in der Studie die Aussagegenauigkeit der Ergebnisse. Die Begrenzungen der Studie werden auch in der Kurzfassung deutlich genug herausgestellt. An ein Zitat aus dieser Kurzfassung aber einfach (und durch Ausführungszeichen auch als Zitat gekennzeichnet) einen Satz anzuhängen, der sich dort gar nicht findet: "Solche Übertragungen bedingen dann eine Vergrößerung der ohnehin vorhandenen Streubreite der Daten", ist miserabler Stil.

Kritisiert wird von BAUZ weiter die Behandlung der auslösenden Ereignisse und der Unfallabläufe. Auf den abermals wiederholten Vorwurf, nicht geplante menschliche Handlungen nicht berücksichtigt zu haben, wurde bereits eingegangen. Hinsichtlich der Common-Mode-Ausfälle wird es als unmöglich bezeichnet, quantitative Ergebnisse vorzulegen, wenn solche Ausfälle aufgrund fehlender Betriebserfahrungen nur qualitativ behandelt werden können. In dieser Form stimmt das sicher, jedoch läßt sich das im BAUZ-Papier angegebene Zitat: "Bisher im bestimmungsgemäßen Betrieb noch nicht aufgetretene Ausfälle ... (konnten) nur qualitativ behandelt werden" in der Kurzfassung nirgends finden. Demgegenüber ist dort zu Common-Mode-Ausfällen folgendes zu lesen: "Common-Mode-Ausfälle von Komponenten lassen sich nur dann quantifizieren, wenn entsprechende Betriebserfahrungen vorliegen. Fehlen sie, ist gewöhnlich nur eine qualitative Behandlung möglich. Nach

den durchgeführten Analysen ist der Einfluß der Common-Mode-Ausfälle auf die Wahrscheinlichkeit, daß ein Störfall nicht beherrscht wird, gegenüber menschlichem Fehlverhalten vergleichsweise gering."

Zur Quantifizierung von Common-Mode-Ausfällen ist eine Unterteilung nach der Art ihrer Entdeckung wichtig. Dabei ist zu differenzieren zwischen Common-Mode-Ausfällen,

- die nur bei einem Störfall auftreten oder entdeckt werden,
- die bei regelmäßigen Funktionsanforderungen (im Rahmen von Funktionsprüfungen oder anderen regelmäßigen Systemanforderungen) entdeckt werden,
- die selbstmeldend sind.

Die Betriebserfahrungen liefern in erster Linie Daten für die Common-Mode-Ausfälle, die während des Betriebs und vor allem bei Funktionsprüfungen entdeckt werden. Die nur bei einem Störfall auftretenden oder entdeckbaren Common-Mode-Ausfälle können im wesentlichen nur analytisch ermittelt werden. Die Common-Mode-Ausfälle sind insbesondere dann schwer erfaßbar, wenn die Anforderungen sowohl beim Betrieb als auch bei Funktionsprüfungen nicht repräsentativ für die Anforderungen von Komponenten bzw. Systemen unter Störfallbedingungen sind. Auch für die während des Betriebs und bei Funktionsprüfungen entdeckbaren Common-Mode-Ausfälle erweist sich die Quantifizierung als sehr schwierig, da Beobachtungen nur in geringem Maße dafür heranziehbar sind. Das hat folgende Gründe:

- Nur ein Bruchteil der Komponentenausfälle sind Common-Mode-Ausfälle.
- Die Ursachen aufgetretener Ausfälle, die als Common-Mode-Ausfälle erkannt werden und einen großen Einfluß auf die Zuverlässigkeit des Systems haben, werden behoben. Gleichartige Ausfälle werden daher nur mit reduzierter Wahrscheinlichkeit wieder auftreten.

Um eine Quantifizierung von Common-Mode-Ausfällen dennoch zu ermöglichen, werden in der Literatur verschiedene Methoden angegeben, die eine Abschätzung erlauben. In der deutschen Risikostudie werden Common-Mode-Ausfälle nur dann quantifiziert, wenn zu diesen oder zumindest zu ähnlichen Ausfällen Betriebserfahrungen vorliegen. Voraussetzung für eine zahlenmäßige Bewertung ist also, daß entsprechende Ausfälle schon aufgetreten sind. Solche Ausfälle sind für die Meßwerterfassung, für Abschlußrelais, für Notstromdieselaggregate und für Pumpen im Langzeitbetrieb bekannt.

In den folgenden Abschnitten des Bremer Papiers wird nur noch gegen die Risikostudie, die Kernenergie und die politische Behandlung der Kernenergiefrage in der Bundesrepublik Deutschland polemisiert. Breiten Raum nimmt eine fiktive "Presseerklärung" ein, die ein "verantwortungsbewußter" Bundesminister für Forschung und Technologie zum Erscheinen der Risikostudie herausgegeben hätte. Fast alles wird einseitig dargestellt, verzerrt und verfälscht, es wird erheblich an Emotionen gerührt. Gipfelpunkt ist der Satz: "Damit ist die Einführung der Atomenergie eine Kriegs-

erklärung der eigenen Bevölkerung gegenüber". Angesichts des völligen Mangels an Sachlichkeit in diesen letzten Abschnitten des BAUZ-Papiers erübrigt sich jede Stellungnahme.

In der Kurzfassung der Risikostudie wird wiederholt darauf hingewiesen, daß die Ergebnisse nur begrenzte Aussagekraft haben. Hieraus unablässig einen Vorwurf zu konstruieren bei gleichzeitig gezeigter Einsicht, daß dieser Mangel unabänderlich ist, muß den Verfassern der BAUZ-Stellungnahme als unehrliches Argumentieren angelastet werden.

Nach dem Erscheinen der Studie hat der seinerzeit zuständige Bundesminister Hauff alle Interessierten eingeladen, im Rahmen der Phase B sich mit den vorliegenden Ergebnissen der Studie kritisch auseinanderzusetzen. Um verwertbar zu sein, muß diese kritische Auseinandersetzung konstruktive Ergebnisse erbringen. Die Chance wurde von der BAUZ-Gruppe, die sich freilich nur mit der Kurzfassung beschäftigte, nur zum geringen Teil genutzt. Nicht umsonst strebt das Forschungsministerium die Mitarbeit, wie Hauff es formulierte, "qualifizierter Gruppen" an.

Insgesamt beurteilt die Bundesregierung das Instrument der Risikoanalyse positiv. Es sei zum Abschluß Hauff zitiert, der sich im Vorwort zum Hauptband der deutschen Risikostudie folgendermaßen äußert: "Mit dieser Studie ist am Beispiel von Kernkraftwerken ein neuer Weg beschritten worden, um die durch den Einsatz moderner Technik bedingten Risiken, einschließlich der ganz entfernten Schadensmöglichkeiten, zu beschreiben ... Um die Risiken unserer modernen Industriegesellschaft insgesamt besser zu verstehen, kann die Risikoanalyse mit all ihren Möglichkeiten zum Aufdecken, Eingrenzen und Minimieren von schädlichen Einflüssen und damit letztlich zur Verbesserung unserer Lebensqualität eine große Hilfe sein. Ich werde deshalb die Weiterentwicklung und einen breiteren Einsatz von Risikoanalysen fördern und hoffe, daß sich aus einer vertieften Auseinandersetzung mit den Ergebnissen dieser Studie auch wichtige Impulse für entsprechende Analysen in anderen Bereichen ergeben."

VILLA - Trägersystem des BALUZ

1953/54

1953/54

1. Einleitung
2. Beschreibung der Villa
3. Beschreibung des Trägersystems
4. Beschreibung der Bauteile
5. Beschreibung der Ausführung
6. Beschreibung der Berechnung
7. Beschreibung der Ausführung
8. Beschreibung der Ausführung
9. Beschreibung der Ausführung
10. Beschreibung der Ausführung

A N H A N G

1. Einleitung

2.

3. Beschreibung des Trägersystems

4.

5. Beschreibung der Bauteile

1. The first part of the report deals with the general situation of the country and the progress of the work during the year.

2. The second part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the various projects.

3. The third part of the report deals with the financial situation of the organization and the results of the various projects.

4. The fourth part of the report deals with the administrative and financial matters of the organization and the results of the various projects.

Absender:

POSTKARTE

An den

Verein für Umwelt- und Arbeits-
schutz e. V.
c/o E. M. Muschol
Manteuffelstr. 8

2800 BREMEN

V.U.A. Trägerverein des B.A.U.Z.

Verein für Umwelt-
und Arbeitsschutz e.V.

Bremer Arbeits- und
Umweltschutz-Zentrum

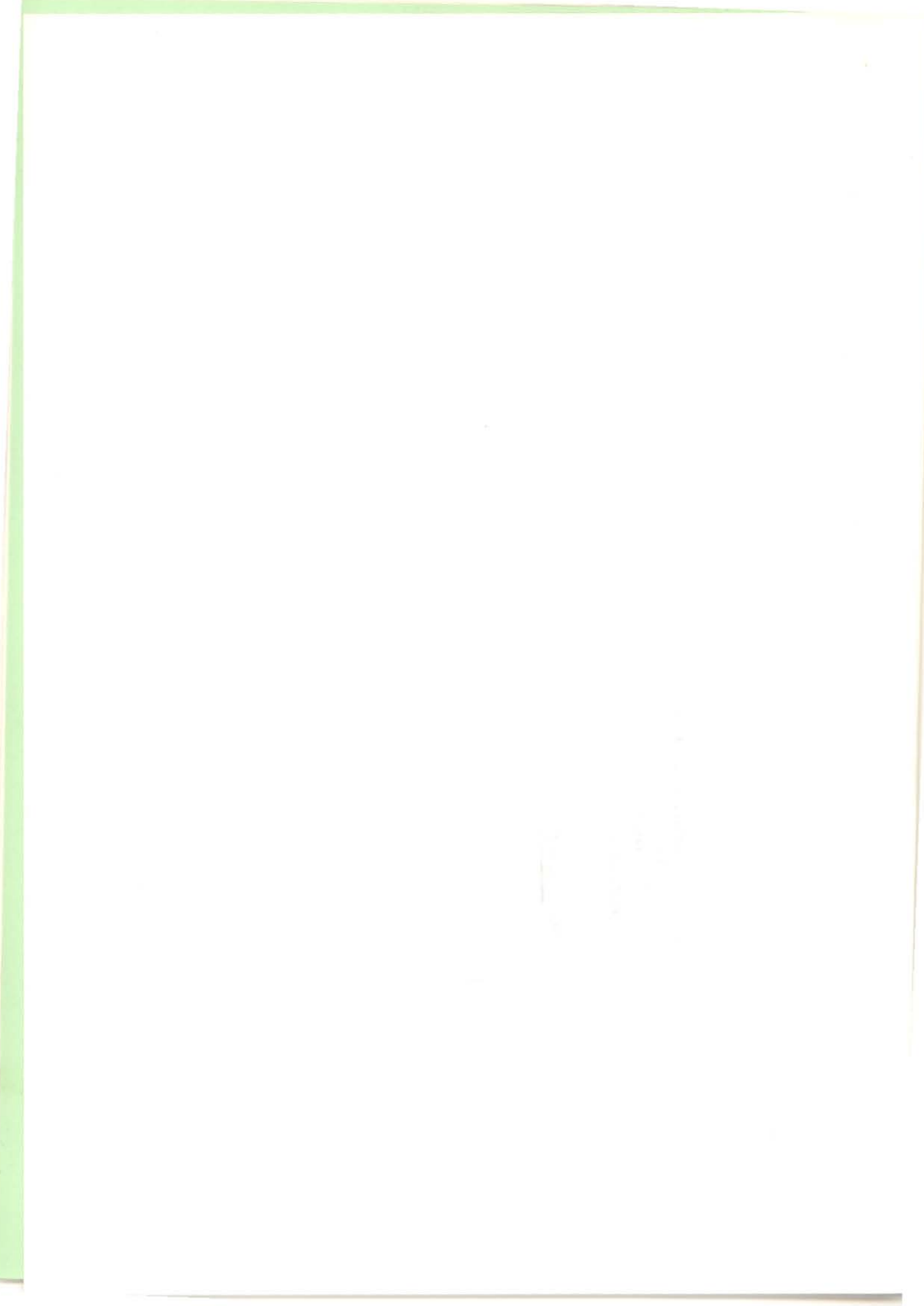
STELLUNGNAHME

zur

"DEUTSCHEN RISIKOSTUDIE"

der

Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS)



Inhalt

1 Das zu untersuchende Material S. 1

2 Untersuchungsziel, Untersuchungsmethoden und
Ergebnisse der "deutschen Risikostudie" S. 3

3 Kritik an der "deutschen Risikostudie" S. 8

4 Eine Bewertung der "deutschen Risikostudie" S. 18

Arbeitsgruppe "Risikostudie" im Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz (VUA) e.V.

Bremen, im September 1979

1 Das zu untersuchende Material

Am 14.8.1979 stellte der Bundesminister für Forschung und Technologie der Öffentlichkeit die Kurzfassung einer von ihm 1976 in Auftrag gegebenen Risikostudie zur Atomenergie vor. Diese Studie, betitelt "Die deutsche Risikostudie", wurde von der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) offensichtlich in großer Eile herausgegeben: eine Vielzahl von Druckfehlern und deutlich sichtbaren Textklebestellen rwecken eher den Eindruck eines vorläufigen Manuskripts als den des Ergebnisses einer fast dreijährigen Arbeit von Wissenschaftlern.

Interessant ist auch die Tatsache, daß die Geschäftsführer der GRS, A. Birkhofer und O. Kellermann, gleichzeitig Mitglieder der Reaktorsicherheitskommission (RSK) des Bundesinnenministeriums sind. Diese Kommission hat nämlich die Aufgabe, sicherheitstechnische Richtlinien für die Auslegung von Atomkraftwerken festzulegen. Dabeit stützt sie sich wiederum auf Gutachten der GRS, so daß den Herren Birkhofer und Kellermann die angenehme Aufgabe zufällt, ihre eigenen Gutachten zu begutachten.

Wie aber steht es mit der Objektivität eines Gutachters (Kellermann), der schon vor der Erstellung der "deutschen Risikostudie" verkündet "Das Restrisiko bei Kernkraftwerken ist so gering, daß es von allen ohne Gefahr akzeptiert werden kann" (Zit. nach Stern 35 (1979)) und der die Meinung vertritt "ein Zuviel an Sicherheitseinrichtungen ...(kann) durchaus ein Hindernis für den sicheren Betrieb einer Anlage und ihre Verfügbarkeit" sein (Zit. nach Stern 35 (1979) Hervorheb. d.d. Verfasser)?

Die vorliegende Studie ist der erste Teil oder die Phase A einer "zweiteilig angelegten Risikostudie". Hierbei wurden "weitgehend die Grundannahmen und Methoden der amerikanischen Reactor Safety Study übernommen", die auch unter dem Namen "Rasmussen-Studie" oder "Wash 1400 Report" bekannt ist. Die

-2-

noch ausstehende "Phase B" ist vor allem für die "Vertiefung einzelner Problemstellungen", für "methodische Weiterentwicklungen" und eine verstärkte Berücksichtigung des Standes der Sicherheitsforschung gedacht. Während der in dieser Phase anstehenden Untersuchungen ist nach Auskunft des Bundesministers für Forschung und Technologie auch die Einbeziehung von Gruppen geplant, die der Atomenergie "skeptisch" gegenüberstehen.

Der vorliegenden Stellungnahme zur "deutschen Risikostudie" lagen folgende Materialien zu Grunde:

- "Die Deutsche Risikostudie - Kurzfassung" - herausgegeben von der GRS - Gesellschaft für Reaktorsicherheit
- Forschungsminister Hauff: "Kernenergie Risiken weder verharmlosen noch dramatisieren" Pressemitteilung des Bundesministers für Forschung und Technologie; Bonn, 14.8.1979; 78/79
- Pressedienst der "CDU/CSU Fraktion im Deutschen Bundestag" vom 14.8.1979 /b
- "Atominformationen - Presseinformation" - vom 14.8.1979; herausgegeben vom Deutschen Atomforum e.V.; 5300 Bonn.

Mit unserer Kritik an der "deutschen Risikostudie" erheben wir keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Dazu war allein das uns vorliegende Material (Kurzfassung der Studie) zu dürftig. Wir halten aber trotzdem eine Stellungnahme zum jetzigen Zeitpunkt für erforderlich, weil aus den Ergebnissen der Studie öffentlich weitreichende Schlußfolgerungen gezogen wurden und werden, die größtenteils irreführend oder gar falsch sind.

2 Untersuchungsziel, Untersuchungsmethoden und Ergebnisse der "deutschen Risikostudie"

Mit der Erarbeitung der "deutschen Risikostudie" hat sich die Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie zum Ziel gesetzt,

- die Wahrscheinlichkeit auszurechnen, mit der sich in einem bundesdeutschen Atomkraftwerk ein Unfall ereignet, der zu Todesfällen in der Bevölkerung führt und
- die Zahl der zu erwartenden Todesopfer anzugeben.

Dabei geht die GRS davon aus,

- daß in der Bundesrepublik Deutschland an 19 Standorten insgesamt 25 Atomkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von je 1300 MW arbeiten,
- daß 95% des Aktivitätsinventars eines Atomkraftwerks sich im Reaktorkern (Druckbehälter) einschließlich Reaktorkühlkreislauf befinden und
- daß die Methoden der amerikanischen Reaktorsicherheitsstudie (Rasmussen-Report oder WASH 1400) wissenschaftlich anerkannt sind und daher -teilweise in leicht abgeänderter Form- auf deutsche Verhältnisse übertragbar sind.

2.1 Unfallablauf und unfallauslösende Ereignisse

Folgender Unfallablauf wurde untersucht:

- (1) Der Reaktorkern wird unzureichend gekühlt,
- (2) die Brennstäbe einschließlich ihrer Halterungen schmelzen und fließen im Boden des Reaktordruckbehälters zusammen,
- (3) die hochradioaktive Schmelze durchdringt den Boden des Reaktordruckbehälters einschließlich darunter liegender Betonbauten und befindet sich anschließend im Sicherheitsbehälter,

- (4) aufgrund der riesigen Wärmemengen, die von der Schmelze freigesetzt werden, steigen im Sicherheitsbehälter Druck und Temperatur an,
- (5) der Sicherheitsbehälter versagt (Risse, Löcher entstehen),
- (6) Radioaktivität wird in die Umgebung freigesetzt und breitet sich dort je nach Witterungsverhältnissen aus.

Es gibt eine Reihe von vorstellbaren Ereignissen, die einen solchen Unfall auslösen können. Ein Teil davon wird in der Studie berücksichtigt, ein anderer Teil bleibt unberücksichtigt.

2.1.1 Berücksichtigte Ereignisse

Berücksichtigt werden nur "anlageninterne" Ereignisse. Hierzu zählen voneinander unabhängige oder auf eine gemeinsame Ursache ("Common-Mode") zurückführbare Ausfälle von wichtigen Anlage-teilen (z.B. Hauptkühlmittelpumpen, Kühlmittelleitungen, Stromversorgung u.v.m.), sowie -mit erheblichem Einfluß auf die Unfallfolgen- menschliches Versagen bei "geplanten Eingriffen" in den Betriebsablauf.

Da unmöglich alle denkbaren Ereignisse einzeln verfolgt und durchgerechnet werden konnten, wurden nur diejenigen Ereignisse betrachtet,

- die für eine bestimmte Art von Ereignissen ("Ereignisklassen") beispielhaft erschienen und
- die mit "relativ großer Wahrscheinlichkeit zum Kernschmelzen führen".

2.1.2 Unberücksichtigte Ereignisse

Völlig unberücksichtigt blieben folgende Ereignisse:

- menschliches Versagen bei "unplanmäßigen Eingriffen" in den Betriebsablauf
- Erdbeben, deren Stärke über die bei der Auslegung berücksichtigten hinausgehen

- Hoch- und Niedrigwasser
- kriegerische Einwirkungen
- Sabotage
- Terrorismus
- gegenseitige Beeinflussung mehrerer Atomkraftwerke am gleichen Standort.

Verworfen für weitere Betrachtungen wurden solche Ereignisse, die keinen "nennenswerten Beitrag zum Gesamtrisiko" liefern. Dazu zählen

- Explosionen des Reaktordruckbehälters
- Explosionen außerhalb des Atomkraftwerks (z.B. Explosion eines Flüssiggastankers auf dem Fluß, an dem das Atomkraftwerk steht)
- Flugzeugabsturz
- Unwetter einschließlich Blitzschlag.

2.2 Risikoberechnung

2.2.1 Berechnungsmethode

Um die Eintrittswahrscheinlichkeit für einen Unfall in einem Atomkraftwerk zu berechnen, bedient sich die GRS der (qualitativen) "Ereignisablaufanalyse" und der (quantitativen) "Fehlerbaumanalyse".

In der Ereignisablaufanalyse wird dargestellt, in welchen Schritten ein Unfall beim Eintreten eines vorgegebenen Ereignisses ablaufen kann. Beispielsweise kann ein Unfall mit dem Ereignis "Leck in Kühlmittelleitung" beginnen und über die Stationen "Kern ohne Kühlung", "Versagen der Notkühlung" usw. schließlich zur "Freisetzung von Radioaktivität" führen.

Damit ist aber noch nichts darüber ausgesagt, mit welcher Wahrscheinlichkeit oder Häufigkeit die "Freisetzung von Radioaktivität" erfolgt. Um diese Wahrscheinlichkeit zu berechnen, bedient man sich der sogenannten Fehlerbaumanalyse: man betrachtet

die Wahrscheinlichkeiten, mit der die einzelnen Ereignisse ("Leck in Kühlmittelleitung", "Kern ohne Kühlung" usw.) eintreten und kombiniert sie zur Gesamtwahrscheinlichkeit für den Unfall "Freisetzung von Radioaktivität, ausgelöst durch ein Leck in der Kühlmittelleitung".

Nun gibt es vom auslösenden Ereignis bis hin zum Endstadium des Unfalls eine Vielzahl von Zwischenereignissen und jedes dieser Ereignisse wird wiederum durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, so daß im Ergebnis ein weitverzweigtes Netz von Fehlermöglichkeiten und Fehlerursachen entsteht, der Fehlerbaum.

Um für die Häufigkeit eines Unfalls einen greifbaren Zahlenwert wie beispielsweise "1 mal in 10.000 Reaktorbetriebsjahren" angeben zu können, muß man in die Wahrscheinlichkeitsberechnung für jeden "Zweig" des Fehlerbaumes ebenso greifbare Zahlenwerte einsetzen. Diese wiederum erhält man entweder aus langjährigen Betriebserfahrungen, die für die meisten Reaktorkomponenten nicht vorliegen, oder aus Abschätzungen. Ein Wert, der beispielsweise immer nur geschätzt werden kann, ist die Wahrscheinlichkeit für menschliches Versagen in einer bestimmten Situation.

2.2.2 Berechnungsvoraussetzungen

Für die Berechnung der Unfallfolgen wird das reibungslose Funktionieren folgender Evakuierungsmaßnahmen vorausgesetzt:

- im Umkreis von 2,4 km, teilweise in Entfernungen bis zu 8 km vom Unfallort erreichen alle dort lebenden Menschen (maximal 66.000) innerhalb von 2 Stunden nach Unfalleintritt ihre Häuser, verbleiben darin bis zu 8 Stunden und werden anschließend sofort evakuiert;
- in einem maximal 380 km² großen Gebiet, teilweise in Entfernungen bis zu 24 km vom Unfallort, erreichen ebenfalls alle dort lebenden Menschen (maximal 1 Million) innerhalb von 2 Stunden nach Unfalleintritt ihre Häuser, verbleiben darin mindestens 14 Stunden und werden anschließend schnell evakuiert;

- in einem maximal 5700 km² großen Gebiet (wäre es kreisförmig, hätte es einen Durchmesser von rund 85 km) wird 30 Tage nach Unfalleintritt mit der Evakuierung von maximal 2,9 Millionen Einwohnern begonnen. Beim vorgesehenen Tempo von 5 km² pro Tag kann sie gut drei Jahre dauern.

Ferner wurden folgende Annahmen gemacht über die Frühschäden (d.h. die Zahl der innerhalb von 1 bis 2 Monaten Sterbenden) in Abhängigkeit von der empfangenen Dosis radioaktiver Strahlen (Dosis-Wirkung-Beziehung):

- bis ca. 250 rad keine Frühschäden
- bei 510 rad ca. 50% Frühschäden
- bei 770 rad ca. 99% Frühschäden.

Dabei ist vorausgesetzt, daß aufgrund der "Fortschritte der ärztlichen Kunst" die meisten Menschen trotz empfangener Dosen von 200 bis 500 rad gerettet werden können.

Für Spätschäden (d.h. die Zahl der innerhalb von 30 Jahren Sterbenden) wurde ein "linearer Risikofaktor von 10⁻⁴ pro rem" nach einer Empfehlung der International Commission on Radiological Protection (ICRP) aus dem Jahre 1977 angesetzt. Das bedeutet beispielsweise, daß von denjenigen Menschen, die einer Strahlenbelastung von 100 rem ausgesetzt waren, jeder Hundertste innerhalb von 30 Jahren nach dieser Bestrahlung sterben wird.

2.3 Ergebnisse

Die GRS-Studie kommt zu folgenden Ergebnissen:

- in 10.000 Reaktorbetriebsjahren wird einmal ein Kernreaktor niederschmelzen
- den größten Anteil an dieser Wahrscheinlichkeit, nämlich etwa 60%, hat menschliches Versagen
- in nur 0,7% aller Kernschmelzunfälle, also einmal in 63.000 Jahren bei 25 Atomkraftwerken, wird es als Folge Frühschäden geben

- der Maximalschaden, bezogen auf die Zahl der maximal bei einem Unfall Sterbenden, wird bei 25 Reaktoren von je 1300 MW_e 1 mal in 2 Milliarden Jahren auftreten und 14.500 Frühschäden sowie 104.000 Spätschäden zur Folge haben.

3 Kritik an der "deutschen Risikostudie"

3.1 Grundsätzliches

Die Methoden, mit denen in der 1975 veröffentlichten amerikanischen Reaktorsicherheitsstudie (Rasmussen-Report) versucht wurde, das Risiko für schwere Unfälle in Atomkraftwerken "auszurechnen", wurden von namhaften Wissenschaftlern heftig kritisiert. So wurde in einer 1978 veröffentlichten Stellungnahme der Union of Concerned Scientist darauf hingewiesen, daß die für die Raumfahrt entwickelte Methode der Fehlerbaumanalyse für die Risikoberechnung bei der Atomkernenergie grundsätzlich ungeeignet ist.

Die Kritik führte dazu, daß vom amerikanischen Innenausschuß im Jahre 1977 eine Überprüfung der Rasmussen-Studie in Auftrag gegeben wurde. Bei dieser Untersuchung (Lewis-Bericht) ging man immer noch von der falschen Annahme aus, daß die Berechnung exakter Risikowerte wie beispielsweise "1 mal in 10.000 Reaktorbetriebsjahren ein Kernschmelzen" grundsätzlich möglich ist. Gleichzeitig stellte man jedoch fest, daß solche Berechnungen solange nicht durchführbar sind, wie kein ausreichendes Datenmaterial über die Zuverlässigkeit wichtiger Reaktoranlagenteile vorliegt. Solche "Zuverlässigkeitsdaten" können nur aus langjährigen Betriebserfahrungen mit Atomkraftwerken gewonnen werden, über die man jedoch damals wie heute nicht verfügt - einfach, weil die Technologie zu neu ist. Als "Ausweg" bleibt den Gutachtern, die mit der Risiko"berechnung" beauftragt werden, daher nur die Möglichkeit, Zuverlässigkeitswerte zu schätzen. Damit entarten aber auch die Ergebnisse solcher "Berechnungen" zu reinen Schätzungen.

Die GRS ging bei der Erarbeitung der Studie weiterhin davon aus, daß einzelne Anlagenteile entweder "funktionieren" oder "nicht funktionieren". Jede Störung der normalen Funktion wurde bereits als "nicht funktionsfähig" gewertet und man glaubte, damit eine "sichere Abschätzung" durchzuführen. Doch sind eine Vielzahl von Ereignissen denkbar, bei denen genau das Gegenteil der Fall ist, wo nämlich eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit schlimmere Auswirkungen hat, als ein totaler Ausfall. Ein Beispiel mag dies verdeutlichen: Fällt das Instrument, das den Druck im Reaktordruckbehälter anzeigen soll, völlig aus, so weiß der Schichtleiter, daß das Instrument defekt ist und kann entsprechend reagieren. Zeigt das Instrument jedoch einen falschen Wert an, beispielsweise einen zu niedrigen Druck, so wird der Operateur im allgemeinen den angezeigten Wert für richtig halten und davon ausgehen, daß der Druck zu niedrig ist. Er wird folglich diesen tatsächlich gar nicht vorhandenen Fehler beheben wollen und damit zwangsweise falsch reagieren.

Aus all diesen Gründen müssen neben der Rasmussen-Studie auch alle jüngsten Veröffentlichungen über "berechnete" Risikowerte, also auch die Ergebnisse der deutschen Risikostudie, als bloße Spekulationen zurückgewiesen werden.

3.2 Untersuchungsziel

Ein Atomkraftwerk ist nur eines von vielen Gliedern der Kette des "nuklearen Brennstoffkreislaufs". Dazu gehören z.B. auch der Uranbergbau, die Brennelementherstellung, der Transport neuer und abgebrannter Brennelemente, die Wiederaufarbeitung von Brennelementen und die Endlagerung von schwach-, mittel- und hochaktivem Atommüll. Schon im unfallfreien Normalbetrieb belasten all diese Stationen die Umwelt durch die Abgabe radioaktiver Abwässer, radioaktiver Abluft und -was die Atomkraftwerke angeht- enormer Abfallwärme ganz erheblich.

Eine Risikostudie zur Atomenergie, die wie die vorliegende Studie der GRS

- die Risiken des Normalbetriebs völlig außer acht läßt und
- die nur Unfälle in Atomkraftwerken, nicht aber in den übrigen Stationen des Brennstoffkreislaufs betrachtet

muß zwangsläufig zu einer wesentlichen Unterschätzung des "Risikos Atomkernenergie" führen.

3.3 Untersuchungsgegenstand

In der Bundesrepublik Deutschland werden bis zum September 1979 voraussichtlich 16 Atomkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von insgesamt ca. 9.000 MW arbeiten. Nur drei dieser Anlagen (Biblis A und B, Esensham) mit einem Anteil von zusammen etwa 40% an der Stromerzeugung aus Atomkernenergie sind solche Anlagen, wie sie bei der "deutschen Risikostudie" berücksichtigt wurden: Leichtwasser/Druckwasserreaktoren der 1300 MW_e-Klasse.

Alle übrigen Anlagen, die immerhin etwa 60% der Stromerzeugung aus Atomkernenergie abdecken und zu denen beispielsweise auch die besonders stör anfälligen Atomkraftwerke in Lingen, Gundremmingen, Würgassen, Ohu und Brunsbüttel (sämtlich Siedewasserreaktoren) gehören, blieben ebenso unberücksichtigt wie die Schnellen Brüder, die oft als Reaktoren der Zukunft gepriesen werden.

Grob falsch ist die Annahme, 95% des Aktivitätsinventars eines Atomkraftwerkes würden sich im Reaktordruckgefäß einschließlich der Kühlmittelleitungen befinden. Zur Zeit, während die Pläne für eine Wiederaufarbeitungsanlage in Gorleben zurückgestellt werden, geht die Entwicklung dahin, die Lagerbecken in den Atomkraftwerken selbst zu sogenannten Kompaktlagern für abgebrannte, hoch-radioaktive Brennelemente auszubauen. Das bedeutet, daß der Anteil der außerhalb des Reaktorkerns gelagerten Radioaktivität am gesamten Aktivitätsinventar eines Atomkraftwerks weit über 5% steigen wird.

3.4 Untersuchte Schäden

Bei der Ermittlung der Unfallfolgen wurden "nur" die sogenannten Frühschäden (also die im Laufe von wenigen Tagen bis Monaten Sterbenden) und die somatischen Spätschäden (also die Zahl der innerhalb von 30 Jahren Sterbenden) zahlenmäßig erfaßt. Keine Angaben finden sich beispielsweise über die

- Zahl der von nicht tödlichen Krankheiten Betroffenen und die
- Zahl der auftretenden genetischen Schäden.

Für letztere wurde nur die "genetisch signifikante Kollektivdosis" angegeben (Einheit: man-rem), ohne sie auf die Zahl der Betroffenen umzurechnen. Der Grund dafür ist, daß die GRS sich nicht entscheiden kann, ob sie auch "geringfügige Formabweichungen" im menschlichen Körperbau schon als "Schaden" bezeichnen soll, oder ob "Schäden" erst bei "schweren Krankheiten" beginnen.

Völlig unberücksichtigt blieben schließlich auch die materiellen Folgen eines schweren Atomkraftwerkunfalls. Die 2 bis 3 Milliarden DM, die ein solches Atomkraftwerk kostet, erscheinen dabei geradezu lächerlich im Vergleich zu den Schadenssummen, die beispielsweise dadurch entstehen, daß Industrie- und Wohnanlagen sowie landwirtschaftlich genutzte Gebiete in radioaktiv verseuchten Flächen von einigen tausend Quadratkilometern Größe für Jahrzehnte nicht genutzt werden können.

3.5 Berechnungsmethoden

Die Methode der Ereignisablaufanalyse ist ein unzuverlässiges Verfahren, um zu bestimmen, in welcher Weise ein Unfall in einem Atomkraftwerk bei vorgegebener Unfallursache ablaufen wird.

In jedem Stadium eines Unfalls gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, wie sich der Unfall weiterentwickeln wird. Auch wenn man sich bemühte, all diese Möglichkeiten zu erfassen: man vergäbe mit Sicherheit etliche. So bleibt nur die Hoffnung, mit den wenigen tatsächlich untersuchten Unfallabläufen gerade diejenigen zu erfassen, die mit größter Wahrscheinlichkeit auftreten.- Es ist offensichtlich, daß beispielsweise ungeplantes (und daher nicht vorhersehbares) fehlerhaftes menschliches Eingreifen in den Betriebsablauf eines Atomkraftwerks diese Hoffnung schnell zerstören kann. Bestes Beispiel aus jüngster Geschichte ist dafür der Unfall im Atomkraftwerk Three Mile Island in Harrisburg im März 1979, der erst aufgrund mehrerer falscher Eingriffe durch die Betriebsmannschaft diese Ausmaße angenommen hat. Auch der Versuch, mithilfe der Fehlerbaumanalyse die Häufigkeit für das Eintreten einer Reaktorkernschmelze zu berechnen, muß scheitern, wenn keine ausreichende Datenbasis (vergl. 3.1) vorliegt. Denn

- mit Daten, "die nicht für die tatsächlich vorhandene Komponente, sondern für Komponenten ähnlicher Bauart und unter ähnlichen Einsatzbedingungen ermittelt wurden",
- mit geschätzten Daten für die Zuverlässigkeit bisher nirgends erprobter Anlagenteile,
- mit Daten, die aus viel zu wenigen Reaktorbetriebsjahren hochgerechnet wurden und
- mit völlig willkürlich geschätzten Daten für menschliches Versagen,

mit solchen Daten, die selbst laut GRS "falsch angesetzt sein" können, lassen sich keine verlässlichen Berechnungen durchführen.

Und wenn man schließlich berücksichtigt, daß eine Vielzahl von Ereignissen als mögliche Unfallursachen erst gar nicht betrachtet wurden (vergl. 2.1.2), dann geraten solche "Berechnungen" vollkommen zur Spekulation.

3.6 Dosis-Wirkungs-Beziehung

Bei der Berechnung der Soforttoten (Frühachäden) infolge eines schweren Reaktorunfalls wird angenommen, daß von den Menschen, die einer Strahlenbelastung von 200-500 rad ausgesetzt waren, "die meisten" aufgrund der "Fortschritte der ärztlichen Kunst" gerettet werden können.

Man kann dies auch so formulieren: Bricht die ärztliche Versorgung zusammen, etwa weil gar nicht so viele Krankenhäuser, Ärzte und Medikamente zur Verfügung stehen, um Zehn- oder Hunderttausende von Menschen, die einer solchen Strahlenbelastung ausgesetzt waren, zu behandeln, so werden die meisten dieser Menschen früh, d.h. innerhalb von 1-2 Monaten sterben.

Der für die Berechnung der Spätschäden, also die Zahl der innerhalb von 30 Jahren Sterbenden, angegebene Risikofaktor von 10^{-4} /rem liegt für eine sichere oder konservative Abschätzung sicherlich um einen Faktor 10 zu tief. Das heißt, es muß mit einem Risikofaktor von "1 Toter auf 1000 mit 1 rem bestrahlter Menschen" ($=10^{-3}$ /rem) gerechnet werden. Und das heißt beispielsweise auch, daß alle Zahlenangaben in der Studie über Spättote eines Reaktorunfalls mit 10 multipliziert werden müssen.

In der Studie selbst finden sich keine Hinweise auf Modelle, die zur Beschreibung der Ausbreitung und des Verhaltens (z.B. Anreicherung) der bei einem Unfall freigesetzten radioaktiven Stoffe herangezogen wurden. Da gerade diese Modelle unter Meteorologen und Radioökologen heftig umstritten sind, wären Aussagen hierzu dringend erforderlich gewesen. So aber muß man annehmen, daß einzelne Dosiswerte auch hier um einen Faktor 10-100 zu günstig angesetzt wurden.

3.7 Geplante Evakuierungsmaßnahmen

Für die "Berechnung" der Zahl der Toten als Folge eines Reaktorunfalls geht die GRS davon aus, daß bis zu 1 Million Menschen sofort bzw. schnell aus den von radioaktiver Verseuchung betroffenen Gebieten evakuiert werden können und bis zu 2,9 Millionen Menschen langfristig. Dies sind völlig absurde Vorstellungen, die Fragen wie Panik, Transportmöglichkeiten, Beschaffung von Ersatzwohnungen usw. offensichtlich ganz und gar außer acht lassen.

Der Harrisburg-Unfall hat gezeigt, daß (glücklicherweise) nicht einmal etwa 10.000 Menschen dazu gebracht werden können, sich angesichts drohender Gefahren an behördliche Empfehlungen und Anweisungen zu halten. Wie will man dann bei noch schwereren Unfällen, bei noch größerer Ratlosigkeit der Regierung und noch größerer Panik angesichts direkt spürbarer Folgen radioaktiver Verseuchung (Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Krämpfe, Todesfälle) bis zu 1 Million Menschen geordnet und "schnell" evakuieren? Dies bleibt Geheimnis der GRS.

3.8 Ergebnisse

3.8.1 Eintrittswahrscheinlichkeit für Reaktorkernschmelze

"1 mal in 10.000 Reaktorbetriebsjahren zerschmilzt ein Reaktorkern"

- so lautet die Angabe der GRS in der deutschen Risikostudie für die Wahrscheinlichkeit des schwersten denkbaren Reaktorunfalls. Für die 25 betrachteten deutschen Druckwasserreaktoren der 1300 MW_e-Klasse zusammen kann man dies -weniger freundlich- auch so formulieren:

"Beim Betrieb von 25 Atomkraftwerken der 1300 MW_e-Klasse mit Druckwasserreaktor wird mit fast 100 prozentiger Sicherheit 1 mal in 400 Jahren ein Kernschmelzunfall passieren. Dies kann mit gleicher Wahrscheinlichkeit heute, morgen oder erst in 400 Jahren passieren".

Den größten Anteil an diesem Risiko, nämlich gut 60%, liefert menschliches Versagen bereits bei "planmäßigen Eingriffen" in den Betriebsablauf des Atomkraftwerks. Nicht erfaßt sind dabei unplanmäßige Eingriffe, die beispielsweise zu den schweren Reaktorunfällen in Harrisburg, Browns Ferry und Brunsbüttel geführt haben und die den Anteil des menschlichen Versagens am Gesamtrisiko noch wesentlich erhöhen dürften. Damit nimmt aber auch die Unsicherheit des angegebenen Häufigkeitswertes für den Kernschmelzunfall noch weiter zu. Denn gerade menschliches Versagen ist eine Größe, die sich grundsätzlich niemals quantifizieren läßt.

Nur 7 von 1000 Fällen eines solchen Kernschmelzunfalls, so stellt die GRS in ihrer Studie heraus, werden Fröhschäden, d.h. innerhalb von 1-2 Monaten Sterbende zur Folge haben. Daß aber, wie aus anderen Daten der Studie leicht auszurechnen ist, jeder dieser 1000 Kernschmelzunfälle mindestens je 700 Spättote zur Folge haben wird, wird verschwiegen.

In diesem Zusammenhang sei darauf verwiesen, daß der schwere Unfall von Harrisburg bereits einer der Unfälle war, die "nur 1 mal in 10.000 Reaktorbetriebsjahren" vorkommen. Denn in der Studie wird jeder Unfall, bei dem der Reaktorkern nicht ausreichend gekühlt wird, als Kernschmelzunfall betrachtet. Andererseits zählt dieser Unfall aber auch zu den 99,3% aller Kernschmelzunfälle, bei denen keine Fröhschäden auftreten. Aber was sagt dies aus über die heute noch gar nicht absehbaren Schäden, die durch die enormen Mengen abgegebener radioaktiver Stoffe in Harrisburg und Umgebung verursacht wurden?

3.8.2 Unfallfolgen

In der "deutschen Risikostudie" wird ein Begriff des "gesellschaftlichen Risikos durch Kernenergie" verwandt, der das Produkt aus Unfallhäufigkeit und Unfallfolgen darstellt. Übernimmt man diesen Begriff, so bedeutet das beispielsweise, daß der besonders herausgestellte und auch in der Presse vielfach zitierte "Maximalschaden", nämlich

"1 mal 120.000 Tote in 2 Milliarden Jahren bei 25 Atomkraftwerken von je 1300 MW elektrischer Leistung"

bezüglich des "gesellschaftlichen Risikos", das ja in der Studie "berechnet" werden soll, gar nicht den Maximalschaden darstellt. Vielmehr ist das so definierte Risiko für einen von vielen anderen, ebenfalls untersuchten Unfällen mit beispielsweise

"1 mal 50.000 Tote in 30.000 Jahren bei 25 Atomkraftwerken von je 1300 MW elektrischer Leistung"

gut 27.000 mal größer.

Die zitierte Angabe des Maximalschadens, die ja die maximale Zahl von Toten ausgelöst durch einen Unfall angibt, wurde sicherlich deshalb so herausgestellt, weil damit gleichzeitig der Schluß nahe gelegt wird, daß nur alle 2 Milliarden Jahre einmal Menschen, und zwar dann auch "nur" 120.000, durch die Atomkernenergie ums Leben kommen.

Dies ist natürlich falsch. Denn allein der genannte Unfall

"1 mal 50.000 Tote in 30.000 Jahren bei 25 Atomkraftwerken von je 1300 MW elektrischer Leistung"

passiert ja mit 100-prozentiger Sicherheit etwa 66.000 mal in 2 Milliarden Jahren und hat jedesmal 50.000 Tote, also insgesamt gut 3,3 Milliarden Tote zur Folge.

Dies sind natürlich absurde Zahlenbeispiele, denn bereits in einigen Tausend Jahren wird es keine Menschen mehr auf der Erde geben (wohl aber noch "strahlende" Atomkraftwerke). Die Rechnungen sollen deshalb auch lediglich belegen, wie unsinnig bereits die von der GRS veröffentlichten Zahlenwerte sind.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß alle hier gemachten Zahlenangaben laut GRS nur einen "Vertrauensbereich" von 90% haben. Das heißt im Klartext, daß mit 5% Wahrscheinlichkeit die genannten Unfälle entweder 10-100 mal häufiger eintreten oder aber 10-100 mal mehr Tote zur Folge haben werden.

3.9 "Probleme psychologischer Natur"

In der Ergebnisbewertung ihrer eigenen Studie schreibt die GRS:

"Die Durchführung von Risikoanalysen führt auch zu Problemen psychologischer Natur, die dem Zweck von Risikoanalysen unter Umständen zuwiderlaufen" (Hervorheb. d.d. Verf.).

Weiter hinten wird erklärt, daß mit "Problemen psychologischer Natur" die Angst der Bevölkerung vor den Risiken der Atomkernenergie gemeint ist.

Sollte der Zweck einer Risikoanalyse nach Meinung der GRS also die Beruhigung der Bevölkerung sein? Sieht sie -wie die CDU/CSU Bundestagsfraktion in ihrer Presseerklärung vom 14.8.79- ihre Hauptaufgabe also auch in der "Überwindung der Akzeptanzkrise in der Bevölkerung für die Kernenergie"?

In diesem Falle würde allerdings die Meinung weniger "fanatisierter, kaum Sachargumenten zugänglicher und falsch programmierter Umweltschützer" (so GRS-Geschäftsführer Otto Kellermann, Zit. nach Stern 35 (1979)) neue Nahrung erhalten, daß es nämlich mit der Objektivität der "deutschen Risikostudie" nicht sehr weit her sei.

4 Die Bewertung der "deutschen Risikostudie"

4.1 Was ist "gesellschaftliches Risiko"?

Nach Auskunft der GRS war die "engere Zielsetzung der durchzuführenden Untersuchungen": "Es sollte das gesellschaftliche Risiko ermittelt werden, das durch Unfälle in Kernkraftwerken bedingt ist". An dieser Aufgabenstellung sind die Ergebnisse zu messen, sind die Schlußfolgerungen zu beurteilen, die uns Politiker und Interessensverbände durch die Presse nahezubringen suchen. Wir sollten uns an dieser Stelle gegenwärtigen, was "gesellschaftliches Risiko" hier bedeutet: Es meint jene Mitbürger, die unabhängig von Alter und Geschlecht an Krebs oder anderen Krankheiten qualvoll leiden und hinstürben werden und es bezeichnet jene Kinder und Kindeskiner, die schwachsinig oder verkrüppelt geboren werden; wobei ihre Eltern oder deren Vorfahren dies insofern zu verantworten haben, als sie die "friedliche" Nutzung der Atomkernenergie nicht verhindert hatten.

4.2 Bewertung der Studie an ihren eigenen Aussagen

Messen wir die Studie an ihren eigenen Aussagen, an ihrem Ziel. Bereits im zweiten Abschnitt, der mit "Aufgabenstellung" überschrieben ist, weist die GRS daraufhin, daß in der Phase B "einzelne Problemstellungen vertieft", "verstärkt methodische Weiterentwicklungen und der Stand der Sicherheitsforschung berücksichtigt werden" sollen. Das aber heißt doch, daß

- bestimmte Probleme nicht ausreichend behandelt wurden,
- es bereits methodische Weiterentwicklungen oder aber Bedenken gibt, die in die Studie keinen Eingang gefunden haben (da man sich an die bereits vor 7 Jahren in Auftrag gegebene Rasmussen-Studie gehalten hat bzw. halten mußte),
- der Stand der Sicherheitsforschung sich noch in den Kinderschuhen befindet.

In dem Abschnitt, der sich mit den Untersuchungsmethoden befaßt, vermerkt die GRS: "Ein grundsätzliches Problem bei den

durchgeführten Analysen bestand darin, daß für die durchgeführten Analysen Zuverlässigkeitsdaten für alle Komponenten gebraucht wurden ...Vielfach wurden Daten verwandt, die nicht für die tatsächlich vorhandene Komponente, sondern für Komponenten ähnlicher Bauart und unter ähnlichen Einsatzbedingungen ermittelt wurden. Solche Übertragungen bedingen dann eine Vergrößerung der ohnehin vorhandenen Streubreite der Daten". Mit anderen Worten: Für bestimmte Anlagenteile von Atomkraftwerken liegen keine ausreichenden Betriebserfahrungen vor. Somit fehlen auch die Voraussetzungen, die es erlauben würden, ihre Zuverlässigkeit auch nur annähernd realistisch einzuschätzen.

Weiter hinten wird auf Unfälle eingegangen, bei denen mehrere Anlagenteile aufgrund einer gemeinsamen Ursache gleichzeitig versagen (Common-Mode-Ausfälle). Solche Unfälle sind besonders dann gefährlich, "wenn sie redundante Systeme, d.h. mehrfach vorhandene Systeme zur Gewährleistung der gleichen Funktion, betreffen". Zwar wurden Funktionsausfälle "redundant" aufgebauter Systeme in der Studie berücksichtigt, jedoch konnten auch hier "bisher im bestimmungsgemäßen Betrieb noch nicht aufgetretene Ausfälle... nur qualitativ behandelt werden". Kennzeichnend für Unfallsituationen aber ist, daß sie gerade nicht "bestimmungsgemäß" verlaufen. Wenn solche Unfälle aber nur "qualitativ behandelt werden" können, so bedeutet das, daß man die tatsächlichen quantitativen Folgen nicht anzugeben vermag. Gleiches gilt im Übrigen auch für menschliches Versagen des Betriebspersonals eines Atomkraftwerks. Von dessen Eingriffsmöglichkeiten in den Betrieb eines Reaktors wurden nur "geplante Eingriffe, wie sie in den Betriebshandbüchern vorgesehen sind, berücksichtigt".

Im Abschnitt Ergebnisbewertung bestätigt die GRS, daß "Sicherheit" niemals absolute Sicherheit bedeutet, sondern immer nur soviel Sicherheit, wie nach dem augenblicklichen "Stand von Wissenschaft und Technik... möglich ist". Diese Erkenntnis führt dann konsequenterweise zu der Schlußfolgerung: "Risikoanalysen haben ein gegenwärtigen Stand der Kenntnisse nur begrenzte Aussagekraft".

Und damit sind wir beim Resumee: gemessen an ihrem Ziel, "das gesellschaftliche Risiko zu ermitteln, das durch Unfälle in Kernkraftwerken bedingt ist", hat die Studie ihre Aufgabe nicht erfüllt. Man kann sie bestenfalls als einen Zwischenbericht bezeichnen, der dem Auftraggeber signalisiert,

- daß an dem Thema gearbeitet wird,
- welches der augenblickliche Stand der Arbeit ist und wo die Schwierigkeiten liegen,
- daß eine Lösung des gestellten Problems noch nicht möglich ist.

Was mit einem solchen Zwischenbericht natürlich nicht angegeben werden kann, sind die geforderten Aussagen über das "gesellschaftliche Risiko". Die Studie bestätigt bestenfalls die von Kritikern immer wieder vorgebrachte Aussage, daß es solche gesellschaftlichen Risiken der Atomkernenergie gibt.

4.3 Die tatsächlichen Aussagen der Studie

Hätten wir einen verantwortungsbewußten Bundesminister für Forschung und Technologie und hätte dieser die einzigen aus der Studie ableitbaren Schlußfolgerungen gezogen, so hätte seine Pressemitteilung etwa so gelautet:

(1) Im Moment ist es nicht möglich, die Zahl der Opfer anzugeben, die die "friedliche" Nutzung der Atomkernenergie zur Folge haben wird. Um dieses Ziel zu erreichen, sind weitere Arbeiten nötig. Wir können zum jetzigen Zeitpunkt auch nicht sagen, ob wir dieses Risiko jemals exakt werden bestimmen können: Namhafte Wissenschaftler haben an unserer Berechnungsmethode grundlegende Kritik geäußert.

(2) Trotz dieser Zweifel und der Tatsache,

- daß viele Unfallmöglichkeiten nicht berücksichtigt wurden,
- daß uns für die meisten Reaktorkomponenten die nötigen Betriebserfahrungen fehlen,

- daß wir bezüglich menschlichen Versagens viel zu günstige Annahmen treffen mußten, usw.

haben wir einige Abschätzungen über die Zahl der Opfer der Atomkernenergie vorgenommen. Beispielsweise rechnen wir bei 200 Atomkraftwerken von je 1300 MW_e Leistung in Europa alle 50 Jahre mit etwa 2000 Toten. Aber, wie erwähnt, beruhen diese Angaben auf falschen bzw. zu optimistischen Annahmen und sind daher rein spekulativ.

(3) Bei der Erstellung der Studie wurde nur die Unfallsituation eines bestimmten Atomkraftwerk-Typs betrachtet. Nicht berücksichtigt wurden die Auswirkungen

- des Normalbetriebs des Atomkraftwerks
- des Uranbergbaus
- der Urananreicherung
- des Transports neuer und abgebrannter Brennelemente
- die Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen
- die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente
- die "Endlagerung" des schwach-, mittel- und hochradioaktiven Atom Mülls, der auch das extrem giftige Element Plutonium enthält.

(4) Ein Vergleich zwischen dem durch die "friedliche" Nutzung der Atomkernenergie verursachten Risiko und anderen Risiken unserer Zivilisation ist nicht möglich. Denn

- die "friedliche" Nutzung der Atomkernenergie führt zu Problemen und Gefahren, die heute im einzelnen noch gar nicht übersehen werden können,
- allein durch den Normalbetrieb der Atomkraftwerke wird die Bevölkerung einer immer höheren Dosis radioaktiver Bestrahlung ausgesetzt und damit einer immer größeren Gefahr, an Krebs zu erkranken,

- kein Unfall in einem herkömmlichen Industriebetrieb wird wie ein Atomunfall so vielen Menschen auch noch lange nach dem Unfall das Leben kosten und kein anderer Unfall wird die Verseuchung und Unbewohnbarkeit ganzer Landstriche für Jahrzehnte zur Folge haben,
- es gibt außer dem Atommüll keinen Abfall, der grundsätzlich nicht unschädlich gemacht werden kann und der über Jahrtausende mit absoluter Sicherheit - die es auch laut GRS nicht gibt - vor jedem Kontakt mit Luft, Wasser und Boden ferngehalten werden muß.

4.4 Der Zweck der Studie ist ein politischer

Bundesminister Hauff überschreibt seine Pressemitteilung jedoch mit den Worten "Kernenergie Risiken weder verharmlosen noch dramatisieren". Abgesehen davon, daß ein Satz kaum nichtsagender sein kann, erweckt er den Anschein, als ob das tatsächliche Risiko der Atomkernenergie angegeben werden könnte. Dies ist jedoch, wie wir gezeigt haben, zum jetzigen Zeitpunkt grundsätzlich unmöglich. Daher kann der Zweck der Veröffentlichung der Studie nur ein anderer sein: ein rein politischer.

Die CDU/CSU sagt es offen, wenn ihre Bundestagsfraktion in ihrer Presseerklärung schreibt: "Eine der wichtigsten energiepolitischen Aufgaben ist die Überwindung der Akzeptanzkrise in der Bevölkerung für die Kernenergie. Eine deutsche Risikostudie kann diese Aufgabe nicht lösen, aber wirksam dabei helfen, daß dieser Prozeß auf einer rationalen Basis abläuft".

Ziel der Bonner Energiepolitik ist also die Beseitigung des Unwillens und des Widerstandes, den die Bevölkerung der Atomenergie gegenüber hegt.- Letzteres völlig zu Recht, denn in Harrisburg trat ein, was die Befürworter der Atomkernenergie immer als Panikmache und für unmöglich erklärt hatten: ein Unfall, bei dem ein Teil des Reaktorkerns niedergeschmolzen ist.

Nach diesem Ereignis, das wohl auch in Niedersachsen dazu beigetragen hat, daß der dortige Ministerpräsident den Bau der in Gorleben geplanten Wiederaufarbeitungsanlage zur Zeit für "politisch nicht durchsetzbar" erklärte, kam die künstliche Verknappung des Erdöls und die entsprechende Ölpreisexplosion zum richtigen Zeitpunkt, um der Bevölkerung Angst zu machen und ihr einzureden, daß an der Atomkernenergie kein Weg vorbeiführe. Und damit die Annahme dieser Meinung, die in letzter Zeit von Regierungsmitgliedern ständig zu hören war, "auf einer rationalen Basis abläuft", wurden die "wissenschaftlichen" Ergebnisse der Studie häufig zitiert. Daß in jüngster Vergangenheit dann in der Presse in großer Aufmachung von der Gefährdung von 150.000 Arbeitsplätzen in der Atomindustrie zu lesen war, wirkt auf den aufmerksamen Beobachter geradzufürdringlich. - Die letzte Meldung in dieser Reihe berichtet von der praktischen Seite der Angelegenheit: der Aufnahme der Tiefbohrungen in Gorleben.

4.5 Schlußfolgerungen

Die an dieser Stellungnahme Beteiligten sind der Meinung, daß ein ausschließliches Eingehen auf die "wissenschaftliche" Seite der "deutschen Risikostudie" am Kern der Sache vorbeigegangen wäre. Diese Studie ist, wissenschaftlich gesehen, bestenfalls ein schlechter Zwischenbericht.

Der einzige Schluß, den man aus der Studie ziehen kann, lautet:

Eine große Anzahl Menschen wird den Atontod sterben.

Es war richtig, daß die Atomenergiekritiker immer wieder darauf hingewiesen haben, daß der in Prozessen und Genehmigungsverfahren diskutierte "Größte Anzunehmende Unfall" (GAU) sich vergleichsweise harmlos gegenüber dem größten denkbaren Unfall, der auch als "Super-GAU" bezeichnet wird, ausnimmt. In der "deutschen Risikostudie" wird erklärt, daß dieser Super-GAU und andere schwere Reaktorunfälle eintreten werden und daß zig-Tausende daran sterben werden.

BEITRITTSERKLÄRUNG

An dieser Stelle sollte man innehalten und sich klar machen, daß jeder -sei es Politiker, Industriesprecher oder Gewerkschaftsfunktionär- der den Einsatz der Atomkernenergie fordert, nicht nur den Tod von zig-Tausenden in Kauf nimmt, sondern sie letztlich dazu verurteilt. Und welches ist der Zweck? Arbeitsplätze, Lebensstandard sind die Antwort; wobei diejenigen, die die Atomkernenergie am lautesten fordern, zumeist materiell von ihr profitieren. Würde man diesen Vorgang in die private Sphäre übertragen, so würde ein solches Verhalten, das den Tod eines Menschen zur Erlangung eines materiellen Vorteils bewußt in Kauf nimmt, Mord aus niederen Motiven genannt.

Es wäre zu wenig, wollte man die Art eines Denkens, das den Tod von zig-Tausenden für einen fragwürdigen Vorteil kaltlächelnd in Kauf nimmt, lediglich als "Perversion" bezeichnen (obwohl noch nicht einmal das von Politikern zu hören war). Denn diejenigen, die Zugang zu den in der Studie enthaltenen Information haben, werden die Folgen der Atomkernenergie nur dann akzeptieren wollen, wenn sie sicher sein können, daß sie selbst sich diesen Folgen entziehen können. Das aber ist eine Mentalität, die man in dieser Form vielleicht von Besatzern erwartet.

Damit ist die Einführung der Atomkernenergie eine Kriegserklärung der eigenen Bevölkerung gegenüber.

Dies ist keine Übertreibung. Es ist gesellschaftliche Wirklichkeit, wenn -nach offizieller Auskunft der Polizei- von den in Gorleben abgeholzten 4 Hektar Wald 3 1/2 Hektar für einen "Sicherheitsbereich" zum Schutz vor Demonstranten vorgesehen sind.

Ich wünsche mehr Informationen über den Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz (VUA) e.V. ()

Ich trete dem Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz bei ()

Meinen monatlichen Beitrag setze ich auf DM fest (Mindestbeitrag 5,-- DM) ()

Ich möchte den Verein mit einer einmaligen Spende von DM unterstützen ()

Name:

Anschrift:

Beruf:

Unterschrift

Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz (VUA) e.V.
c/o E.M. Muschol, Manteuffelstr. 8, 2800 Bremen,
Tel.: (0421) 70 06 90

Bankverbindung: Die Sparkasse in Bremen (BLZ 290 501 01)
Konto-Nr. 12 11 14 15