

Traube K.: Nach dem Super-GAU Tschernobyl und die Konsequenzen. ro ro ro,
Reinbeck, 1986.

Lutz Mez

Der Super-GAU im Atomkraftwerk Tschernobyl

Eine Chronik der Nachrichten, Informationen
und Spekulationen

Montag, 28.4.1986

Die Nachrichtenagentur AFP meldet gegen 16.00 Uhr, daß in der Umgebung des südschwedischen AKW Barsebäck erhöhte Radioaktivität festgestellt wurde. Ein Arbeiter löste beim Betreten des Kernkraftwerkes die Monitoranzeige aus.

Das AKW Forsmark, nördlich von Stockholm, wird geräumt, nachdem außerhalb der Anlage in einem Umkreis von vier Kilometern radioaktive Strahlung gemessen worden war.

Um 19.00 Uhr verliest der Nachrichtensprecher des SFB die Meldung, daß in Schweden und in Dänemark enorm hohe Radioaktivität in der Luft gemessen wurde. Die Gesamtaktivität sei auf das 15fache des Normalwerts angestiegen. Auf Grund der Untersuchungen schwedischer Experten stamme die Radioaktivität mit Sicherheit aus einem Unfall in einem sowjetischen Kernkraftwerk.

In derselben Nachrichtensendung wird die Antwort des zuständigen Beamten des sowjetischen Energieministeriums zitiert: Seiner Dienststelle sei von einem Unfall in einem Kernkraftwerk nichts bekannt.

Um 21.08 Uhr Moskauer Ortszeit (20.08 MESZ) schickt die amtliche Nachrichtenagentur TASS die erste sowjetische Information über den Ticker: «Eine Havarie hat sich im Kernkraftwerk Tschernobyl in der Ukraine ereignet. Ein Reaktor ist beschädigt. Zur Zeit werden Maßnahmen zur Beseitigung der Folgen der Havarie ergriffen. Den Betroffenen wird Hilfe erwiesen. Eine Regierungskommission wurde eingesetzt.» Dieser Text wird 20 Minuten später in der Fernsehnachrichten-Sendung *Wremja* verlesen.

Um 21.47 Uhr Moskauer Zeit tickert TASS weitere Informationen:

«Zur Havarie in einem Kernkraftwerk.» Allerdings geht es um die AKW-Unfälle, die in der Vergangenheit in anderen Staaten – vor allem in den USA – registriert worden sind. In 25 Zeilen wird minutiös aufgezählt, was dort alles passiert ist, der «ersten Havarie in der Sowjetunion» werden dagegen nur fünf Telexzeilen gewidmet.

Dienstag, 29. 4. 1986:

Das Zentralorgan der KPdSU, *Prawda* (zu deutsch: Wahrheit) erscheint ohne die TASS-Meldung. Die am Nachmittag erscheinende *Iswestija* druckt sie unkommentiert auf Seite 1.

Das *Echo am Morgen* des SFB interviewt den Bremer Atomphysiker Jens Scheer zum Sicherheitsstandard sowjetischer Kernkraftwerke. Scheer hält das sowjetische Atomprogramm an sich für abenteuerlich, «weil dort auf Sicherheitsvorkehrungen noch weniger Wert gelegt wird als bei uns». Außerdem sei «dieser Reaktortyp bei Kühlmittelverlust instabil», so daß sich eine atomare Reaktion aufschaukeln kann und eine atomare Kettenreaktion «unkontrolliert und ganz massiv freigesetzt würde». Außerdem behauptet Scheer: «Das Atomkraftwerk in Tschernobyl produziert hauptsächlich Plutonium für militärische Zwecke.»

Der amerikanische Kommunikationssatellit «Landsat» fotografiert am Morgen das Atomkraftwerk. Das Foto zeigt eine Rauchsäule und die Gebäude am Atomkraftwerk. Infrarotaufnahmen zeigen zwei kräftige Wärmequellen von zwei Reaktoren.

Nach Angaben der Nachrichtenagentur AP haben Mitglieder der sowjetischen Botschaft in Bonn, London und Stockholm um technische Hilfe von Nuklear-Experten gebeten. Aus der Fragestellung wird geschlossen, daß offenbar eine Kernschmelze im Reaktor vorliegt.

Die US-Nachrichtenagentur UPI will aus der Bevölkerung erfahren haben, das Krankenhaus «Oktober» in Kiew sei mit verstrahlten Patienten überfüllt und bisher gäbe es über 2000 Atom-Tote.

Das polnische Fernsehen warnt Kinder und schwangere Frauen, die Milch von Kühen zu trinken, falls diese radioaktiv verseuchtes Gras gefressen haben.

Das ARD-Magazin *Monitor* bringt eine Sondersendung über Tschernobyl, in der Forschungsminister Riesenhuber feststellt, daß der deutschen Bevölkerung keine Gefahr drohe und daß in bundesdeutschen Reaktoren wegen besserer Sicherheitsvorkehrungen ein solcher Unfall nicht geschehen könne. Ein derartiger Reaktor sei in der BRD «nicht genehmigungsfähig».

Nach Einschätzung westlicher Experten sei der außer Kontrolle ge-

ratene Reaktor ein «gefährliches Fossil». Es sei ein ziemlich alter, weltweit sonst nicht gebräuchlicher Typ. Seine Sicherheitsvorkehrungen seien mit denen westlicher Anlagen nicht zu vergleichen, und wenn sie versagten, fordere sein Bauprinzip Katastrophen geradezu heraus.

Im englischsprachigen Dienst von Radio Moskau heißt es: «Es war die erste Katastrophe <desaster> in einem sowjetischen Atomkraftwerk.»

Die Sowjetbürger erfahren in den 21-Uhr-Fernsehnachrichten, daß in Tschernobyl ein Teil des Reaktorgebäudes zerstört und der vierte Block beschädigt worden sei. Das habe «zum Entweichen einer gewissen Menge radioaktiver Stoffe» geführt. Die Strahlungssituation sei stabilisiert, die Siedlung am Atomkraftwerk und drei weitere Ortschaften inzwischen evakuiert. Bei der Havarie seien zwei Menschen ums Leben gekommen.

Mittwoch, 30. 4. 1986:

Der TASS-Text wird in den sowjetischen Zeitungen gedruckt. Berichte eigener Korrespondenten erscheinen nicht.

In Stockholm werden die Satellitenfotos vom Vortag analysiert. Eine schwedische Spezialfirma kommentiert: «Unter einem bläulichen Rauchschleier sind zwei klare rote Flecken zu erkennen.» Das deute darauf hin, daß in dem Atomkraftwerk zwei Kernschmelzen ablaufen.

Der amerikanische Geheimdienst CIA verbreitet auf Grund der Bilder von militärischen Spionage-Satelliten und anderer Informationsquellen, daß in einem zweiten der vier Reaktoren erhebliche Probleme bestehen. Es sei denkbar, daß eine Kernschmelze bevorstehe. Über den Unfall-Ablauf wird vermutet, daß schon am Freitag, dem 25. 4. 1986, ein großes Problem in der Anlage entstanden sei. Vielleicht sei eine Evakuierung durchgeführt worden. Am Sonntag, dem 26. 4. 1986, sei es dann zu einer Kernschmelze gekommen. Es könne sein, daß bei der Bekämpfung des Problems eine chemische Explosion ausgelöst worden sei, vermutlich mit Wasserstoffgas. Der CIA vermutet, daß die Explosion am Sonntag, dem 27. 4. 1986, stattgefunden habe. Durch die Kernschmelze sei Radioaktivität freigesetzt worden und im Reaktor sei ein Brand ausgebrochen, der noch andauere. Was den zweiten, angrenzenden Reaktor betreffe, so sei es möglich, daß dort ein ähnliches Problem entstanden sei. «Wir vermuten, daß sich eine Kernschmelze im zweiten Reaktor ereignet hat oder gerade ereignet.»

Experten der EG-Kommission stellen ein erstes Unfall-Szenario

vor. Danach sind am Freitag, dem 25.4.1986, beim Brennelementwechsel die ersten Schwierigkeiten aufgetreten. In den graphitmoderierten sowjetischen RBMK-Reaktoren können die Brennelemente einzeln während des Betriebs ausgewechselt werden. Die mit leicht angereichertem Uran versehenen etwa 1600–1700 Brennelemente sind in einem gigantischen Graphitblock mit einem Durchmesser von 14 Metern und einer Höhe von 8 Metern in Arbeitsschächte eingelassen. Das Graphit bremst die Neutronen, die bei der Kernspaltung entstehen, und steuert – Fachjargon: «moderiert» – deswegen den Prozeß. In westlichen Reaktoren und auch in anderen sowjetischen Typen wird mit Wasser moderiert. Beim Brennstoffwechsel sei ein mechanischer Fehler aufgetreten, so daß brühendheißer Dampf aus dem Kühlwasserkreislauf entweichen konnte. Dieser Kühlmittelverlust hat die Temperatur in einem oder mehreren Brennstäben bzw. -elementen so erhöht, daß sie zu schmelzen begannen.

Der dänische Experte Frederik List von der Atomforschungsanlage Risø vertritt dagegen die Auffassung, daß der einleitende Kühlmittelverlust auf andere Weise erfolgte. Er vermutet, daß einer der vier Dampfabscheider geplatzt ist, durch die das Kühlwasser geleitet wird, um die Wärme an das Turbinensystem abzugeben. Die Dampfabscheider sind 30 Meter lang, und während der Passage drückt der Dampf mit 70 bar auf die Wände dieser Komponente. Durch eine fehlerhafte Schweißnaht oder einen anderen Materialfehler kann der Dampfabscheider geplatzt sein. «Wenn ein kleinerer Rohrbruch erfolgt wäre, hätte das Notkühlsystem den Kern kühlen können. Aber der Kühlmittelverlust war offenbar so gewaltig, daß das Notkühlsystem versagte. Deswegen kann nur ein Dampfabscheider geplatzt sein.» Der Verlust an Kühlwasser habe dann zur Kernschmelze geführt.

Die UdSSR bestätigt offiziell, daß sich das Unglück bereits am 26. April ereignet hat. Das Außenministerium teilt mit, daß Kiew für in Moskau akkreditierte Auslandskorrespondenten aus «Gründen vorübergehender Natur» geschlossen worden ist.

Am Abend um 21.00 Uhr verbreitet TASS, daß 197 Personen stationär behandelt und davon 49 bereits wieder entlassen worden sind.

Dies wird wenig später auch in der Nachrichtensendung *Wremja* gemeldet. Anschließend erscheint der Kommentator Alexander Galkin auf dem Bildschirm: «Jetzt zeigen wir Ihnen eine Fotografie, die von einem Mitarbeiter des Tschernobyl-Atomkraftwerkes kurz nach dem Unfall aufgenommen wurde. Wie Sie sich selbst überzeugen können, gab es keine gigantischen Zerstörungen oder Brände, wie einige westliche Agenturen schreiben. Und auch nicht Tausende Tote.

Allerdings wurden aus den umliegenden Ortschaften Menschen evakuiert. Obwohl die Strahlung nachgelassen hat, ist aber im Gebiet des Kraftwerks noch nicht die Norm erreicht. Wir werden Sie weiter über den Stand der Dinge im Kraftwerk und über den Verlauf der Arbeiten zur Bekämpfung der Unfallfolgen informieren.»

Es folgt ein ausführlicher TASS-Bericht über die Behandlung von radioaktivem Müll in der UdSSR – über die Katastrophe in Tschernobyl kein Wort.

Die letzte Meldung vor Mitternacht informiert die Sowjetbürger über die diversen Unfälle mit spaltbarem Material in der britischen Wiederaufbereitungsanlage Windscale – die wegen der mit diesem Namen verbundenen negativen Erinnerungen jetzt Sellafield heißt.

Donnerstag, 1. 5. 1986:

Um 15.41 Uhr – drei Stunden nach Abschluß der Maifeier auf dem Roten Platz – veröffentlicht TASS eine Information des Ministerrates: der Strahlenpegel um das Kernkraftwerk Tschernobyl habe sich um 30 bis 50 Prozent verringert. Und: «Der Gesundheitszustand von 18 Personen ist kritisch.»

Diese Nachricht wird auch gegen Ende der *Wremja* verlesen, in der fast eine Stunde lang die Demonstrationen zum 1. Mai gezeigt werden. Im Gebiet um Kiew, nicht weit von Tschernobyl, war demonstrativ gefilmt worden.

Ein ARD-Hörfunkkorrespondent berichtet aus Moskau, im Tschernobyl-Reaktor habe es einen plötzlichen Stromabfall gegeben, wodurch wichtige Aggregate außer Betrieb gesetzt worden seien.

Freitag, 2. 5. 1986:

Die *Prawda* unterrichtet ihre Leser auf Seite 2 vom kritischen Zustand der 18 Verletzten von Tschernobyl. Neuigkeiten vom Unglücksort erfährt man nicht.

Um 21.00 Uhr landet die *Wremja* den publizistischen Gegenschlag. Auf dem Moskauer Flughafen Scheremetjevo filmt das staatliche Fernsehen britische Staatsbürger, die auf Anordnung ihrer Botschaft Kiew verlassen mußten. Die Befragten sind mit ihrer erzwungenen Abreise nicht einverstanden: «Ich glaube, daß der Unfall von der westlichen Presse für verwerfliche Ziele benutzt wird. Das ist alles sehr schnell in politische Propaganda übergegangen. Wir sind traurig und es ist uns vor den sowjetischen Freunden peinlich.» Und: «Man hat gemeldet, daß etwa 2000 Menschen umgekommen seien – 2000 und nicht zwei, wie es in Wirklichkeit war.»

Die Londoner *Financial Times* berichtet, die UdSSR habe 20

Atomreaktoren vom Typ Tschernobyl außer Betrieb gesetzt. Diese Meldung wird seitens der UdSSR weder dementiert noch bestätigt.

Auf Konten der sowjetischen Regierung reist ein amerikanischer Experte für Knochenmarksverpflanzungen nach Moskau. Die US-Botschaft in Moskau teilt mit, daß einer amerikanischen Strahlenmeßgruppe die Einreise erlaubt wurde.

Sonnabend, 3. 5. 1986:

Französische Atomexperten des Atomenergiekommissariats CEA und der staatlichen Elektrizitätsgesellschaft EdF rekonstruieren den mutmaßlichen Hergang des Unfalls auf Grund der Informationen aus der UdSSR, der Satellitenfotos, der in Westeuropa genommenen Luftproben und der bekannten technischen Daten des Reaktors. Das Unglück hat demnach am Freitag, dem 25. 4. 1986, mit dem Auftreten eines Lecks im Primärkreislauf für das Reaktorkühlwasser begonnen. Nach Ansicht des Leiters des Instituts für Sicherheit in der Atomenergie (IPSN), François Cogne, sind nach dem Entstehen des Lecks die zugehörigen Turbinen und die Turbo-Pumpen ausgefallen. Die Folge sei eine Erhitzung der Brennstäbe mit 200 Tonnen leicht angereichertem Uran und das Verdampfen des Wassers in den Rohren gewesen, die den Graphitmantel des Reaktorkerns durchqueren. Danach habe es vermutlich eine gefährliche chemische Reaktion gegeben, bei der Wasserstoff freigesetzt worden sei. Am darauffolgenden Sonnabend, dem 26. 4. 1986, ist dann nach Ansicht der französischen Experten offenbar eine teilweise Schmelze des erhitzten Reaktorkerns mit ersten bedeutenden radioaktiven Ausstößen eingetreten. Unter der Hitzeeinwirkung sei die Abdeckung durchlässig geworden, die den Reaktorkern innerhalb des Reaktor Gebäudes abschirmt. Über die leeren Wasserrohre zugeführte Luft habe das rund 1400 Grad heiße Graphit zur Selbstentzündung gebracht. Das Feuer erhitzte sich weiter auf über 2000 Grad. Gewaltige Mengen Wasser, mit denen vermutlich dann am Sonntag, dem 27. 4. 1986, versucht wurde, den Brand zu löschen, haben offenbar eine starke Explosion ausgelöst. Erst dabei seien Menschen getötet und verletzt worden und die auf den Satellitenfotos erkennbaren äußerlichen Beschädigungen des Reaktors entstanden. Zu diesem Zeitpunkt seien vermutlich auch die ersten radioaktiven Teile des Reaktors an die Außenwelt gelangt.

Nach dem französischen Szenario hätte die Kraftwerksleitung Zeit genug gehabt, die über 3000 Menschen auf dem mit vier arbeitenden und zwei im Bau befindlichen Reaktoren bestückten Gelände rechtzeitig in Sicherheit zu bringen. Die Opfer waren vermutlich unter

der Feuerwehr und unter den rund 500 Personen der Reaktormannschaft.

Um 14.00 Uhr verläutet aus der TASS-Zentrale, daß Ministerpräsident Ryschkow und ZK-Sekretär Ligatschow am 1. Mai das Gebiet Tschernobyl besucht haben. In der *Wremja* wird um 21.15 Uhr verkündet, daß sich die beiden Mitglieder des Politbüros über die Lage informiert hätten. Die Arbeiten zur Beseitigung der Havarie verliefen organisiert. Zur Beschleunigung seien zusätzliche Maßnahmen beschlossen worden. Keine Fakten für das Volk und die restliche Welt.

Die Nachrichtenagentur TASS beschuldigt in einem Kommentar den Westen und vor allem die USA, das Reaktorunglück als «Sensation auszuschlachten».

Sonntag, 4. 5. 1986:

Am Rande des Parteitages der DKP in Hamburg berichtet der Erste Sekretär des Moskauer Stadtkomitees der KPdSU, Boris Jelzin, die Lage um Tschernobyl habe sich normalisiert. In einem Gespräch mit der Nachrichtenagentur AP sagt Jelzin, daß nach dem Unglück vom 26. April insgesamt 49000 Menschen evakuiert worden seien. Diese seien aus etwa vier Siedlungen aus einem Umkreis von 30 Kilometern um das Atomkraftwerk gekommen. «Vor zwei Tagen (also am 2. 5. 1986) hat die Strahlung noch 200 Röntgen pro Stunde betragen. Jetzt ist sie wesentlich niedriger – ungefähr bis 150 Röntgen.» Eine Gefahr für die Umgebung bestehe nicht mehr. Auf Fragen nach den Verletzten sagt Jelzin, daß nach Einschätzung von Medizinern 20 bis 25 Personen in einem kritischen Zustand seien, der aber nicht als lebensgefährlich bezeichnet werden könne. Nach letzten Angaben seien noch 154 Menschen in Krankenhäusern. Die Zahl der Toten beziffert Jelzin ebenso wie andere Moskauer Quellen mit zwei.

Auf die Frage, ob in der weiteren Umgebung die Ernte, die Milch oder das Wasser in Gefahr seien, meinte Jelzin, dies sei eine propagandistische Lärmkampagne, die ausschließlich politische Ziele verfolge. Diese Kampagne werde ausgerechnet in jenen Ländern geführt, deren Regierungen sich hartnäckig weigerten, an der Abschaffung der nuklearen Waffen und der Massenvernichtungsmittel mitzuwirken.

Die gefährliche Zone um das Atomkraftwerk habe nunmehr nur noch 20 statt 30 Kilometer Durchmesser. Darin seien die Viehbestände «liquidiert worden», und dort würden natürlich auch keine landwirtschaftlichen Arbeiten vorgenommen. In der übrigen

Ukraine außerhalb der 30-Kilometer-Zone würden aber sowohl Vieh geweidet, Trinkwasser, Milch, Gemüse und andere Lebensmittel konsumiert – ohne Restriktionen und Einschränkungen.

Jelzin unterstreicht, «daß es keine Kernexplosion war». Der Brand sei unterdessen vollkommen gelöscht. Hubschrauber werfen Säcke mit Sand und mit Blei ab, um «eine Art Schirm über die Havariestelle zu spannen».

Das zentrale sowjetische Fernsehen zeigt zum erstenmal einen Filmbericht aus Tschernobyl, der aus einem Hubschrauber aufgenommen wurde; Menschen sind nicht zu sehen.

Montag, 5.5.1986:

dpa verbreitet, daß Experten des Deutschen Atomforums als «Auslöser» des sowjetischen Reaktorunglücks ein Versagen des Nachwärme-Abfuhrsystems für wahrscheinlich halten. Dies könnte durch Brüche am primären Leitungssystem oder einen Ausfall der Energieversorgung eingetreten sein. Die deutschen Experten halten folgenden Ablauf für möglich: Über mehrere Stunden sei die Nachwärme-Abfuhr unterbrochen gewesen, danach eine Erhitzung der Druckröhren und des Graphits auf über 1000 Grad. Die Zufuhr von Wasser hätte die Bildung von Dampf zur Folge gehabt. Das Entstehen gefährlicher Mengen von Dampf und anderen Gasen, die sich beim Kontakt mit Reaktorgraphit bilden, könnte zu einem Überdruck geführt haben, der den Reaktortank zerstört und zu einer Explosion in der Reaktorhalle geführt habe.

Nach dem Zutritt von Luft in den Reaktortank kam es zu einem Graphitbrand, und die Freisetzung der gefährlichen radioaktiven Spaltprodukte erfolgte. Der Graphitbrand habe möglicherweise mehrere Tage gedauert, was eine großflächige Zerstörung des Reaktortanks zur Voraussetzung hatte. Die starke Freisetzung von Spaltprodukten weise auf große Brennelement-Schäden und die Zerstörung aller Barrieren hin.

Die *Los Angeles Times* berichtet unter der Überschrift «Soviet Official say Chernobyl was like a Nuclear Bomb», daß der Leiter des Instituts zur Erforschung der USA und Kanada im sowjetischen Außenministerium, Georgy A. Arbatow, am Sonntag gegenüber der britischen BBC geäußert habe, das Atomkraftwerk-Desaster von Tschernobyl könne mit der Explosion einer Atombombe in der Atmosphäre verglichen werden. «Es war wirklich ein schlimmer Unfall und Informationen hätten herausgegeben werden sollen und wurden dann ja auch gegeben.» Die Nachrichtensperre aus Moskau ent-

Die Evakuierung

Vielleicht ordneten Schtscherbina und seine Leute deshalb erst am Sonntag morgen die Evakuierung an. 1100 Busse und Lkw sollen es gewesen sein, die aus Kiew und allen näher gelegenen Ortschaften requiriert wurden, größtenteils gefahren von Freiwilligen. «Vor jedes Haus» von Pripjat und dreier kleinerer Ortschaften seien sie gefahren, berichteten die Zeitungen. 36 Stunden nach dem ersten Feuer ausbruch habe man in nur zwei Stunden und vierzig Minuten rund 25000 Menschen in einer 20 Kilometer langen Kolonne aus Pripjat Richtung Süden gebracht. Die Gesamtzahl der Evakuierten aus der Zone unmittelbar ums Kraftwerk wurde später mit 49000 angegeben. Und längst nicht alle gingen freiwillig. Milizeinheiten drangen teilweise mit Gewalt in die Häuser ein, um den Menschen das Ausmaß der Gefahr nahezubringen. Darauf deutete ein Bericht der *Sowjetskaja Rossija*, wo von den «Überredungskünsten» eines Generalmajors der Miliz die Rede war, die zur Zwangsevakuierung benötigt wurden. Schwierigkeiten muß es vor allem mit der Landbevölkerung gegeben haben, die mit der Umsiedlung nicht nur ihre Heimat, sondern auch ihren ganzen ländlichen Besitzstand, das Vieh, die Gärten und ihre Vorratslager aufgeben mußten. Vieh, hieß es später lapidar, sei «liquidiert» worden.

Waren so die Bewohner im engen Gefahrenradius vielleicht nur wenige Stunden dem hohen Strahlenpegel ausgesetzt, so beging Schtscherbinas Krisenkommission doch einen, vielleicht verhängnisvollen Fehler. Sie unterschätzte die Dauer und damit die Ausstrahlung des Reaktorfeuers. Anders ist nicht zu erklären, daß sie ausgerechnet die Stadt Tschernobyl selbst mit ihren rund 40000 Einwohnern zunächst von der Evakuierung ausschloß. Zwar war stets von einem Evakuierungs-Radius von 30 Kilometern die Rede. Tatsächlich war der Kreis aber rund zehn Kilometer kleiner, so daß die Kleinstadt, deren Namen das Kraftwerk trägt, nicht mehr dazugehörte.

Tschernobyl
Egl. Dort schenkte man den Menschen erst vier Tage später, am Donnerstag «danach», reinen Wein ein. Und nicht zwei Stunden, sondern mindestens drei Tage dauerte es, sie aus der Gefahrenzone zu bringen, erfuhr die Welt schließlich in der darauffolgenden Woche, als die ersten westlichen Korrespondenten einen Tag lang Kiew besuchten und dort mit einigen der Evakuierten sprechen konnten. Noch während der ersten internationalen Pressekonferenz des sowjetischen Außenministeriums am Dienstag, dem 6. Mai, hatte Schtscherbina von der zügigen und vollständigen Evakuierung gesprochen.

Könnte es sein, daß die Strahlungsgefahr im Umkreis von 30 Kilo-

Die Strahlung

Das jedenfalls war noch zwei Wochen nach Beginn der Katastrophe die sowjetische Amtsmeinung. Demnach lag die Strahlung am Ort der Katastrophe zwischen 30 und 40 Millirem pro Stunde. Innerhalb der 30-Kilometer-Zone, so erzählten Schtscherbina und seine Mitarbeiter, habe die *maximale* Strahlenbelastung bei zehn bis fünfzehn Millirem gelegen. Beide Werte, zuerst während der Pressekonferenz des 6. Mai präsentiert, waren – entsprächen sie der Wahrheit – die Antwort auf die Frage, wie viele Menschen an den qualvollen Folgen der Strahlenkrankheit gestorben sind und in den nächsten Wochen und Monaten noch sterben werden: Kein einziger. Denn selbst eine Woche lang erträgt der menschliche Organismus diese Strahlenmenge, ohne schwere Symptome zu zeigen, allerdings steigt das Risiko, an Leukämie oder anderen Krebsarten in den folgenden Jahren zu erkranken, steil an. Und eben deshalb sind diese Angaben die vielleicht ungeheuerlichste Lüge, die Schtscherbina und seine Kommission ihrem Volk und der Weltöffentlichkeit auftischten.

Tatsächlich muß zumindest am Unglücksort selbst die Strahlung mindestens 1000- bis 10000mal stärker gewesen sein und ist es vielleicht noch. Dafür sprechen nicht nur alle Berechnungen westlicher Experten, sondern auch zwei hochrangige Sowjet-Funktionäre, die wohl nicht am Moskauer Zügel hingen und deren Aussagen den Inhalt der Moskauer Verlautbarungen ad absurdum führten: So berichtete Boris Jelzin, Chef der Moskauer KP-Sektion, in mehreren Interviews mit westlichen Journalisten am Rande des DKP-Parteitag in Hamburg: Noch am Donnerstag nach der ersten Explosion habe die Strahlung 200 rem pro Stunde betragen, am Samstag habe sie bei 150 rem (= roentgen equivalent man) gelegen. Über den Ort der Messung machte Jelzin keine Angaben. Wahrscheinlich war aber die unmittelbare Umgebung des havarierten Reaktors gemeint. Ähnlich äußerte sich der Kiewer Regierungsbeamte Iwan Pliutsch eine Woche später. Demnach betrug der Strahlenpegel «im Reaktor», gemeint war wohl die übriggebliebene Ruine, auch zwölf Tage nach der Katastrophennacht noch 180 bis 190 rem pro Stunde.

Beides läßt darauf schließen, daß nur wenige Stunden Aufenthalt

kooperativ» gewesen seien. Zum Dank wiederholten er und sein US-Kollege Morris Rosen zum Abschluß ihres Besuches brav, was, wie sie selbst wußten, ohnehin nicht stimmen konnte. Die Lage in Kiew sei normal, die Strahlenbelastung *am Reaktor* habe nach dem Unglück bei 35 Millirem pro Stunde gelegen und der Brand im Reaktor sei vollkommen gelöscht. Nur eines war glaubwürdig: Zu keinem Zeitpunkt waren die anderen elf Reaktoren des Typs «Graphitmoderierter Siedewasser-Reaktor» abgeschaltet worden.

Und nur wer ihre Aussagen, zunächst mittags in Moskau und später abends in Wien, genau verfolgte, bemerkte, daß die beiden altgedienten Atom-Lobbyisten zutiefst erschüttert oder zumindest verunsichert waren. Sie hatten einen Blick geworfen auf ein Inferno, das es in der Welt eines Nuklear-Technikers gar nicht geben darf.

Das Tschernobyl-Syndrom

Denn zur Zeit ihres Besuches, vom 5. bis 9. Mai, zwei Wochen nach Beginn des Unglücks, war die Lage im und um den Katastrophenreaktor noch immer dramatisch. Unentwegt flogen Helikopter über das Gelände und warfen an Fallschirmen Säcke mit Blei, Lehm, Sand und Bor ab, um mit mehreren tausend Tonnen Material den glühenden «Krater», so die *Prawda*, zu verschließen. Einziger Zweck der Aktion: den Strahlungspegel auf dem Gelände zu senken, um im Reaktorbereich überhaupt arbeiten zu können. Und das wurde mit jeder Stunde, die verstrich, immer dringender. Langsam, aber stetig fraß sich die glühende Reaktormasse in das Betonfundament und drohte auf verhängnisvolle Weise wahrzumachen, was Boris Schtscherbina zur gleichen Zeit (6. Mai) den westlichen Korrespondenten versprochen hatte, als er die Fortführung des sowjetischen Atomprogramms ankündigte: «Die Atomenergie ist nicht aufzuhalten.»

Wie dramatisch das Problem eines vollständig geschmolzenen Reaktorkerns ist, erfuhr auch die sowjetische Öffentlichkeit aus berufenem Munde am Donnerstag, dem 6. Mai. Jewgenij Welichof, führender Nuklear-Experte des Landes, war in Schtscherbinas Krisenkommission berufen worden und erklärte in einem *Prawda*-Interview: «Wir müssen versuchen, alle Eventualitäten vorherzusehen. Da sind Probleme zu lösen, mit denen sich niemals vorher jemand beschäftigt hat.» Und an anderer Stelle: «Unsere Spezialisten führen

die Offensive gegen den Reaktor nicht nur von oben, sondern auch von unten ... Ziel ist es, ihn vollständig zu neutralisieren, ihn abzuwürgen.»

Gemeint war die Verzweiflungsaktion einiger Mannschaften in eigens aus Großbritannien herbeigeschafften Spezial-Schutzanzügen, in der ein Schacht oder Tunnel unter den Reaktor getrieben wurde, um darunter zusätzlichen Beton oder ein anderes Material zu pumpen.

Tatsächlich wußte weltweit niemand genau vorherzusagen, was geschehen würde, wenn die mehr als 1000 Grad heiße Schmelzmasse den nur knapp unterhalb des Fundaments liegenden Grundwasserspiegel erreichen würde. Eine gigantische Wasserdampfexplosion könnte die Folge sein, die ein weiteres Mal große Mengen Strahlung freisetzen würde. Möglich auch, daß das Wasser als «Moderator» wirken könnte, also freiwerdende Neutronen wieder auf die Geschwindigkeit bringen könnte, bei der sie Urankerne spalten. Die Folge wäre ein plötzliches Einsetzen der nuklearen «Kettenreaktion» und eine noch größere Explosion, die auch den benachbarten Reaktor zerstören würde. Dort, so hatte Boris Schtscherbina noch am 6. Mai eingeräumt, gab es ohnehin Probleme, denn die Blöcke 3 und 4 haben teilweise gemeinsame Steuereinrichtungen. All das wußten Hans Blix und Morris Rosen, als sie aus Moskau am Abend des 9. Mai nach Wien zurückkehrten, und bezeichnend waren ihre Antworten auf die Frage, ob die Situation denn überhaupt unter Kontrolle sei.

Blix in Moskau am Freitagmittag: «Der Brand ist vollkommen gelöscht, die Temperatur ist aber weiterhin ziemlich hoch.» Rosen zur gleichen Zeit: «Die Temperatur des Reaktors, wie sie mittels Infrarot-Messungen ermittelt wurde, übersteigt an einigen Stellen 300 °C. Diese Temperatur liegt unterhalb des Schmelzpunktes für Uran-Dioxid, doch kann vom physikalischen Standpunkt aus ein Durchschmelzen des Reaktors nicht vollkommen ausgeschlossen werden.» Außerdem: «Reaktor Nr. 3 ist nicht beschädigt worden.»

Rund acht Stunden später gaben die beiden in Wien eine weitere Pressekonferenz. Rosen noch einmal zur Lage in Tschernobyl: «Die Situation stabilisiert sich, man kann vielleicht optimistisch sein.» Zur Lage im benachbarten Reaktorblock 3 wurde er diesmal genauer: «Unter den Reaktor drei wird flüssiger Stickstoff gespritzt, um ihn zu kühlen.» Also hatte auch dort schon die Kühlung versagt.

Was immer sich Rosen und Blix gedacht haben mögen bei ihren vieldeutigen Mitteilungen an die Weltpresse, eines machten sie deutlich: Die endgültige Katastrophe, eine weitere Explosion, das

Durchgehen des benachbarten und der beiden weiteren Reaktoren konnten sie nicht ausschließen. Wenn all das nicht geschehen ist, dann verdanken die Ukrainer und die übrigen Völker Europas dies dem selbstmörderischen Einsatz der Menschen, die – mit welchen Mitteln auch immer – die Temperatur der glühenden Uran-Masse herunterkühlten und dabei mit dem Leben oder lebenslanger Invalidität bezahlen mußten.

Harrisburg war ähnlich

Trotz unterschiedlicher Reaktortypen und Sicherheitsnormen gibt es in der Atomenergie gesamtdeutsche Tendenzen. Auch in der DDR hat nach hochfliegenden Plänen eine gewisse Ernüchterung Platz gegriffen. Der Plan, in Lubmin die Kapazität auf 3520 Megawatt zu verdoppeln, wurde vorerst fallengelassen, und auch bei Stendal ist man bereits ein paar Jahre im Rückstand. «Die DDR setzt wieder voll auf Braunkohle», erklärt Professor Martin Janicke, Leiter der Forschungsstelle Umweltpolitik am Westberliner Otto-Suhr-Institut. «Das sind in erster Linie wirtschaftliche Erwägungen, aber auch Sicherheits Erwägungen. Seit Beginn der achtziger Jahre sind an der Qualität der sowjetischen Atomkraftwerke Zweifel aufgekommen.» Während die Braunkohleforderung in den letzten Jahren weit über Plan gesteigert wurde, sank der Anteil des Atomstroms zwischen 1980 und 1984 von 12 auf 10,7 Prozent.

Ein wesentlicher Rückschlag für die Atomindustrie – weltweit – war der Reaktorunfall von Harrisburg im Jahre 1979. Er offenbarte: Nicht nur sowjetische Behörden sind zögerlich, wenn es darum geht, die Bevölkerung über die tatsächliche Lage aufzuklären. Und: Nicht allein in sowjetischen Kraftwerken nehmen Unfälle ganz andere Verläufe als erwartet. Ein Blick zurück.

Mittwoch, 28. März 1979: Im Kühlwassersystem des Werks 2 von «Three Mile Island» (TMI 2) versagen kurz nach vier Uhr morgens mehrere Pumpen, zwei Stunden später schalten automatisch die Dampfturbine und der Generator ab.

Sechs Sekunden später endet automatisch der Kernspaltprozeß. Drei Notfall-Speisewasserpumpen beginnen ihren Betrieb – sie sollen den Reaktorkern kühlen. Nach sechs weiteren Sekunden bemerkt ein Mann des Bedienungspersonals, daß die Notpumpen laufen. Er übersieht jedoch zwei Lichtsignale, die anzeigen, daß die Ventile beider Not-Speisewasserrohre geschlossen sind.

Unbemerkt bleibt auch, daß ein Überdruckventil, das sich dreizehn Sekunden nach dem Beginn des Unfalls hätte schließen müssen, offen bleibt. Konstruktionsfehler. Auf der Schalttafel des Kontrollraums von TMI 2 zeigt ein Indikator lediglich an, daß der Strom, der das betreffende Ventil öffnet, abgeschaltet ist, nicht aber, in welcher Stellung das Ventil sich befindet. Es steht offen – bleibt während der nächsten zwei Stunden und 22 Minuten offen, ein Drittel des gesamten Kühlwassers entweicht in dieser Zeit.

Um 7 Uhr 45 beginnen – wie stets – die Beamten der Atomaufsichtsbehörde National Regulatory Commission (NRC) ihre Arbeit. Frühere Versuche, die Kontrollbehörde zu informieren, waren ver사ndet, beim teleomischen Auftragsdienst.

Bereits um 7 Uhr 24 hatte Gary Miller, Direktor des Three Mile Island Kraftwerkes, den allgemeinen Notstand erklärt, nach der Definition des Betreibers eine Situation, in der «ernsthafte Strahlengefährdungen für Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung» entstehen können.

Die Bevölkerung jedoch wird erst um 8 Uhr 25 informiert. Ein Reporter des Rundfunksenders WKBO in Harrisburg hatte den Polizeifunk abgehört – und erfahren, daß bei Polizei und Feuerwehr Alarm ausgelöst worden war. Um 9 Uhr 06 tickerte *Associated Press* eine erste Meldung. Politiker und Behördenvertreter, unter ihnen der Bürgermeister von Harrisburg, Paul Douthett, erfahren erst jetzt von dem Unfall. Am späten Vormittag gibt der stellvertretende Gouverneur von Pennsylvania, William Scranton, ein Interview: «Es gibt und gab keine Gefahr. Alles ist unter Kontrolle.» Um 15 Uhr 50 wird im Kontrollraum ein merkwürdiges «Döhnen» hörbar, eine Wasserstoffexplosion von zweifacher Stärke (wie der Computer registriert). Freilich wird die Explosion nicht als solche erkannt, die Experten meinen, ein Ventilator-Schieber schlage zu.

Donnerstag, 29. März: Die Pennsylvania Emergency Management Agency meldet mehrmals: «Keine Gefahr für die Öffentlichkeit»; «Lage bessert sich»; «kein Gesundheitsrisiko». Derweil ordnet die Elektrizitätsfirma «Met Ed» an, radioaktiv verseuchtes Wasser aus dem Kraftwerk in den Susquehanna-Fluß abzuleiten. Weder die Presse noch die flußabwärts liegenden Gemeinden werden informiert. Nachdem 150000 Liter in den Fluß gelangt sind, erfährt der NRC-Vorsitzende Joseph Hendric von dieser Verseuchung und ordnet an, sie zu unterbinden.

Freitag, 30. März: Hubschrauber, die den Reaktor am Morgen überfliegen, messen Strahlen von bis zu 1200 Millirem pro Stunde. Im Reaktorgebäude bildet sich eine Gasblase. Die Techniker wissen nicht, wie sie abgeleitet werden kann. Nimmt ihr Druck zu, dann öffnen sich automatisch Überdruckventile, das Gas entweicht, die Umgebung wäre ständige Bestrahlung ausgesetzt. Würde die Gasblase in die Nebengebäude geleitet, dann bestünde Gefahr, daß sie dort durch Lecks entweicht.

Die NRC rat Gouverneur Richard Thornburgh, eine Evakuierung anzuordnen. Kurz nach 12 Uhr 30 gibt Thornburgh seine Anweisungen: Schwangere und Kinder im Vorschulalter im Umkreis von acht Kilometern um Tree Mile Island haben das Gebiet zu verlassen, alle Schulen im Umkreis sind zu schließen, die Bevölkerung wird aufgefordert, ihre Wohnungen nicht zu verlassen.

Gleichzeitig erklärt die NRC, es bestehe keine unmittelbare Katastrophengefahr. Ein Vertreter der Atomindustrie sagt im Fernsehen: «Wir sind keine nuklearen Feiglinge, wir machen weiter».

Samstag, 31. März: Die NRC spricht erstmals von einer «kleinen Wasserstoff-Explosion» (am Mittwochnachmittag). Es bestehe die «entfernte Möglichkeit einer

Katastrophe durch weitere Explosionen. Im Auftrag der Industrie eröffnet eine Versicherung in Harrisburg ein Büro und erstattet Frauen und Kindern die Evakuierungskosten.

Sonntag, 1. April: Die Gasblase im Reaktorkern wird explosiver. Experten rechnen, noch zwei Tage, bis der kritische Punkt erreicht ist. Der Bischof von Harrisburg erteilt allen Katholiken eine Generalabsolution. Die Behörden planen erneut eine allgemeine Evakuierung. In der unterirdischen Befehlszentrale des Gouverneurs werden Feldbetten aufgestellt. In den Krankenhäusern können nur noch die dringendsten Fälle aufgenommen werden, viele Ärzte und Schwestern erscheinen einfach nicht zum Dienst.

Im Reaktor wird die Hauptkühlpumpe in Betrieb gesetzt. Die Gasblase beginnt zu schrumpfen. Der Reaktor wird wieder «beherrschbar».

Sechs Jahre später erschien eine Studie des amerikanischen Energieministeriums mit einer guten und einer schlechten Meldung. Die gute: Es war weit weniger radioaktives Jod und Cäsium entwichen als erwartet – die Strahlenbelastung der Bevölkerung mithin geringer als befürchtet. Die schlechte: Die Uranbrennstäbe verflüssigten sich bei viel niedrigeren Temperaturen, als zuvor berechnet, ein Fünftel des Reaktorkerns war bereits geschmolzen, die unkontrollierbare Kettenreaktion war also weit fortgeschritten.

Seit dem Unfall in Harrisburg wurde in den Vereinigten Staaten kein neues Kernkraftwerk mehr in Betrieb genommen. 1985 ereigneten sich zwölf größere Zwischenfälle in bestehenden Kraftwerken – das schlimmste Jahr seit Harrisburg. In einem Kraftwerk bei Toledo in Ohio bestand im Juni die Gefahr eines Durchschmelzens, als die Kühlung zwölf Minuten lang ausfiel.

aus: Die Zeit vom 9. Mai 1986

18

Der Preis des Atomzeitalters: Unfälle seit 1948

Im Jahre 1948 tritt im Atomversuchszentrum Hanford im US-Bundesstaat Washington eine radioaktive Wolke aus 5500 Curie Jod 131 entweichen in die Atmosphäre. Die Bevölkerung wurde nicht unterrichtet, weil die Wissenschaftler davon ausgingen, daß Jod 131 unschädlich sei. Bekanntgegeben wurde dieser erste bekannte Strahlunfall erst 1986 – nach 38 Jahren Geheimhaltung.

Im Mai 1952 und im März 1953 wurden aus der Wiederaufbereitungsanlage Windscale (Sellafield) große Mengen Plutonium in die Irische See geleitet – «um zu sehen, was passiert», schrieb der Observer. Doch 1957 kam es in Windscale zu einem der schwersten Unfälle. Ein Brand in der Wiederaufbereitungsanlage blieb drei Tage unentdeckt, große Mengen Radioaktivität drangen in die Atmosphäre.

Im Oktober 1958 werden bei einem Unfall im Institut für Atomforschung in Vinca bei Belgrad lebensgefährliche Neutronen- und Gammastrahlen freigesetzt. Ein Forschungsreaktor war außer Kontrolle geraten und gefährdete sechs Wissenschaftler.

Nach der Explosion einer Atommülldeponie im Ural im Winter 1957/58 wurden nach amerikanischen Untersuchungen über 30 Dörfer südlich von Swerdlowsk von der Landkarte getilgt; mehrere Seen wurden von ihren Abflüssen abgetrennt. Ein in die USA emigrierter Sowjetwissenschaftler sprach in den 70er Jahren von mehreren hundert Toten. Auch auf dem Atomversuchsgelände von Kyschtym, am östlichen Ural, soll eine ungeplante Nuklear-Explosion stattgefunden haben.

Im Frühjahr 1966 kam es in der chinesischen Atomwaffenfabrik in der Wüste Gobi zu einem schweren Unfall mit radioaktiver Verseuchung des Fabrikgeländes. Mehr als 20 Arbeiter wurden zur Behandlung nach Peking gebracht. Erst Ende 1983 wurde dieser Vorfall bekannt.

Bei einem Reaktorunfall im belgischen Atomkraftwerk Tihange gerieten am

13. Januar 1978 etwa 80 Menschen in den radioaktiven Strahlungsbereich einer Überdosis Jod 131. Ebenfalls 1978 wurden durch einen Fehler im Kühlsystem eines Atomkraftwerkes in Platteville im US-Staat Colorado 15 Arbeiter von radioaktivem Gas verseucht.

Einer der schwersten Unfälle ereignete sich am 28. März 1979, als der Kernreaktor «Three Mile Island» bei Harrisburg im US-Staat Pennsylvania eine radioaktive Wolke freisetzte. Noch in 36 Kilometer Entfernung wurde erhöhte Strahlung gemessen. Acht Arbeiter kamen mit radioaktiven Dämpfen in Berührung, die sich durch ein gebrochenes Ventil – mit verseuchtem Wasser gebildet – hatten. 200.000 Menschen mußten evakuiert werden, aber im Oktober 1985 wurde die Anlage wieder in Betrieb genommen. Im Dezember 1985 ließ ein defekter Stromgenerator erneut Radioaktivität ins Freie gelangen.

Die *Prawda* meldet am 20. Juli 1983 einen schweren Unfall in einer Reaktortabrik in Wolgodonsk. Die Anlage produziert Ausrüstungen für das sowjetische Atomenergieprogramm, das von 1985–1990 sechs oder sieben neue Kraftwerke vorsieht.

Nach einem Bericht einer von Verbraucheranwalt Ralph Nader gegründeten Umweltschutzgruppe hat die amerikanische Atomaufsichtsbehörde von mehr als 5000 Pannen im Jahre 1983 allem 247 als «besonders bedeutsam» eingestuft.

Ein Brand am Schnellen Brüter in Kalkar, der sich am 22. November 1984 ereignete, wird nach zwei Wochen publik. Auf Grund eines Bedienungs- und möglicherweise eines Konstruktionsfehlers waren 50 bis 150 Kilogramm Natrium bei einem Test des Sekundärkreislaufs entwichen und in Brand geraten. Die Feuerwehr löschte zunächst mit Wasser – wodurch der Brand noch angeheizt wurde.

Im Norden von Wales wird Mitte Oktober 1985 nach einem Brand im Turbinengebäude ein Atomkraftwerk in Travs-

lynnydd geschlossen. Die Verbindung zu dem etwa 50 Meter entfernten Reaktor wurde sofort unterbrochen.

In einer Uranverarbeitungsanlage im US-Staat Oklahoma wird am 4. Januar 1986 ein Tankbehälter statt mit 12470 Kilogramm mit 13280 des leicht radioaktiven Gases Uranhexafluorid gefüllt.

Durch Überhitzung sollte die Überlastung korrigiert werden - der Behälter zerbricht jedoch und das atzende Gas tötet einen Mann und verletzt 26 weitere Menschen. Ein Sprecher der Aufsichtsbehörde sagte, dies sei der schwerste Unfall, der in einem Werk dieser Art denkbar sei.

Klaus Schumann / Süddeutsche Zeitung vom 30. April 1986

Strahlendosis und Auswirkungen*

Die bisherigen Änderungen der jeweils festgesetzten «maximal zulässigen», «unschädlichen», «tolerierbaren» oder «zumutbaren» Strahlendosis beweisen das ganze Ausmaß unwissenden und leichtfertigen Umganges mit gefährlicher radioaktiver Strahlung. Gibt es für ionisierende Strahlen eine Dosis, die den Menschen gesundheitlich nicht gefährdet? Gibt es also innerhalb eines Toleranzbereiches unschädliche energiereiche Strahlung? Die Antwort lautet eindeutig und unabdingbar: Nein.

Im Jahre 1902 hielt man 2500 Röntgen (r) für ungefährlich, 1920 wurde diese Dosis um das 25fache auf 100 r herabgesetzt. 1931 waren nur noch 50 r «erlaubt», 25 r hielt man 1936 für «unschädlich». 1948 entschied man sich für 15 r, 1956 waren es 5 r, also ein Fünfhundertstel der Dosis aus dem Jahre 1902.¹ Beruflich Strahlenexponierte dürfen jährlich 5 rem, und Menschen, die sich dauernd in Überwachungsräumen (z. B. dort wohnen) oder die sich zu Ausbildungszwecken in Strahlenfeldern (Kontrollbereichen) aufhalten müssen und noch nicht 18 Jahre alt sind, 500 Millirem (Milliröntgen) im Jahr erhalten.

1959 setzte man die «zulässige Bevölkerungsdosis» von 170 mrem fest. Von 1902 bis 1959 wurde die «ungefährliche» Strahlendosis von 2500 r auf 170 mrem, also um etwa das 14705fache herabgesetzt. Die neuesten Vorschläge der US-AEC vom 9. 6. 1971² zielen darauf ab, die Dosis von 170 mrem/a auf 5 mrem zu verringern. Die US-Staaten Maryland und Minnesota reduzierten die z. Z. noch geltende Dosis von 170 mrem/Jahr noch drastischer: «Im Genehmigungsverfahren

* Dieser Beitrag ist ein Auszug aus dem 1974 in der Reihe rororo aktuell erschienenen Buch von Ewald Gaul: *Atomenergie oder Ein Weg aus der Krise? Von der lebensbedrohenden Leichtfertigkeit der Energieplaner*, Reinbek 1974, das inzwischen vergriffen ist.

für das Kernkraftwerk Calvert Cliffs der Baltimore Gas & Electric Co. setzte das Department of Water Resources des Staates Maryland eigene maximal zulässige Werte für die Abgabe radioaktiver Stoffe, die nur etwa $\frac{1}{100}$ der von der US-AEC zugelassenen Werte betragen. Ebenso wurde eine spezielle Temperaturbegrenzung für die Kühlwasserabgabe festgesetzt, ohne Berücksichtigung einer Mischzone. Nach der Festsetzung ähnlicher Werte seitens des Staates Minnesota ist Maryland der zweite Staat der USA, der damit die rechtliche Zuständigkeit der US-AEC für die Zulassung von Abgabewerten in Frage stellt.»³

Die Behauptung der Befürworter der industriellen Nutzung von Atomenergie, es gäbe eine «unschädliche» Strahlendosis, hat sich längst selbst widerlegt. Jede bisher als «unschädlich» und «zulässig» offiziell verkündete Strahlendosis wurde spätestens in dem Augenblick auch amtlich als schädlich und unzulässig bestätigt, als man eine neue «unschädliche» und «zulässige» Strahlendosis festsetzte, die um ein Vielfaches unter der vorausgegangenen Dosis lag, bis auch dieser verringerte Wert das gleiche Schicksal erlitt und erneut herabgesetzt werden mußte.

Seit der Amerikaner H. J. Muller, «Begründer und heute wohl der beste Kenner der Strahlengenetik»⁴, im Jahr 1926 nachwies, daß ionisierende Strahlen die Erbmasse verändern können und die strahleninduzierte Mutationsrate der Dosis proportional ist, steht fest, daß auch kleinste Strahlendosen den menschlichen Organismus schädigen: «Die Verlängerung der ermittelten Dosiseffektkurven in den Bereich kleinster Dosen führten unmittelbar durch den Nullpunkt. Ein Schwellwert, d. h. also eine genetisch indifferente Dosis, existierte nicht. Jede einzelne Ionisation mußte mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als wirksam angesehen werden.»⁵

Was für die Keimzellen gilt, gilt auch für andere Körperzellen, die sich teilen, mit der Folge spezifischer Organschäden. Alle verantwortlichen Gremien, die sich mit der Strahlengefahr beschäftigen, gehen davon aus, daß die Schäden der Strahlendosis proportional sind bis hin zu den geringsten Dosierungen. Mit anderen Worten: Wenn eine Strahleneinheit einen Krebsfall verursacht, richtet sich die Zahl der Krebsfälle jeweils nach dieser Strahlendosis, d. h. 1:1, 2:2, 3:3, ...10:10 usw.

Deshalb spricht man auch nicht mehr von «unschädlichen» oder «ungefährlichen», sondern von «tolerierbaren» bzw. «zulässigen» Strahlenmengen, wobei der letztgenannte Begriff unverändert irreführend ist, da er den Laien darüber täuscht, daß sich hier nicht ein unschädlicher und daher von den Verantwortlichen zugelassener Vor-

gang vollzieht, sondern im Rahmen der für «sicher» gehaltenen Strahlendosis eine schädigende Wirkung legalisiert wird.

Der Selbstwiderspruch bestimmt die Praxis jeder Behörde, die für die radioaktive Belastung der Umwelt sog. «erlaubte» Werte festlegt. Prof. Gofman wirft der amerikanischen Atomenergie-Kommission (AEC) zu Recht vor, sie hielte an zwei sich gegenseitig ausschließenden Behauptungen fest. Einmal müsse sie die Grundregel akzeptieren, daß kleinste Strahlendosen die Gesundheit schädigten, während sie zur gleichen Zeit versuche, der Bevölkerung einzureden, daß 170 mrem «sicher» seien: «Diese beiden Behauptungen sind absolut unvereinbar. Die Ursache, weshalb sich die AEC in einer solch schwierigen Situation befindet, liegt darin, daß sie Zehntausende zusätzlicher Krebs- und Leukämiefälle jährlich bei den Strahlendosen kalkulieren müßte, die sie selbst für vertretbar hält.»⁶

In der gleichen Weise löst die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP = International Commission on Radiological Protection) ihre widersprüchlichen Aufgaben bei der Festsetzung fiktiver «höchstzulässiger Dosen» für die Strahlenbelastung der Bevölkerung: «Es ist von der allergrößten Bedeutung, daß jetzt nichts geschieht, das sich später als ernste Gefahr herausstellt, wenn eine Korrektur nicht mehr möglich oder extrem kostspielig würde» (ICRP Pub. 9:15). Bisher hat die ICRP ihre «höchstzulässige Dosis» noch immer ändern müssen und ist durch ihre jeweils «erlaubte» Strahlenbelastung verantwortlich für Krankheit, vorzeitigen Tod und irreparable Erbschäden vieler Menschen.

Die Strahlenschutzkommission mißachtet die somatische und genetische Gesundheit der Bevölkerung, die – abgesehen von unvermeidlichen Fällen der Strahlenanwendung in der Medizin – nicht die geringste Strahlenbelastung zuläßt. Die Phantomwerte der «höchstzulässigen Dosis» schaffen lediglich einen Spielraum für die industrielle Anwendung der Atomenergie zum Nachteil der Volksgesundheit: «Die Kommission ist der Ansicht, daß dieser Wert (5 rem pro Generation) einen *annehmbaren Spielraum* für die Atomenergie-Programme der absehbaren Zukunft schafft. Es sollte hervorgehoben werden, daß dieser Wert möglicherweise wegen der Unsicherheiten in der Abschätzung der möglichen Schäden und der wahrscheinlichen Vorteile kein richtiges Gleichgewicht zwischen Schäden und Nutzen repräsentiert.»⁷

Die Festsetzung von «zulässigen» Bestrahlungsdosen, die eine kleine internationale Kommission der gesamten Menschheit zugunsten der Kernphysik vorschreibt, die sich in rücksichtsloses Profitinteresse und naturwidrige Sendungssillusionen aufteilt, veranlaßte

Albert Schweitzer, den Theologen, Philosophen und Arzt, bei der Festsetzung «erlaubter» Höchstwerte der Strahlenbelastung zu fragen: «Wer hat es denn erlaubt? Wer ist denn befugt, es zu erlauben?» Der große Humanist bestreitet den Physikern «das entscheidende Wort» in Fragen, für die Ärzte und Biologen zuständig seien.⁸

Somatische Schäden durch Strahleneinwirkung

Unter somatischen Schäden versteht man die Auswirkungen, die – im Gegensatz zu Erbschäden – nicht erst bei nachfolgenden Generationen, sondern schon bei Personen oder Personengruppen auftreten, die der Strahlenbelastung im Einzelfall ausgesetzt waren oder ständig davon betroffen sind.

Auf eine ausführliche Darstellung somatischer Frühschäden kann hier verzichtet werden; sie treten nur dann auf, wenn im medizinischen Bereich, in radiochemischen Laboratorien oder in der reaktor-technischen Industrie durch mangelnde Sorgfalt oder wie immer verursachte beträchtliche Unfälle zu hohe Dosen energetischer Strahlen freigesetzt werden. Bei extrem hoher Strahlenbelastung tritt bald der Tod ein. Sonst zeigt sich das charakteristische Bild der «akuten Strahlenkrankheit», deren Beginn, Verlauf und Ausmaß von der Strahlendosis, der Strahlenart, aber auch der individuellen Strahlenempfindlichkeit des Betroffenen abhängt. Folgende Symptome kennzeichnen diese Erkrankung: Veränderungen des Blutbildes, Schädigung der Blutgefäßwände und Blutaustritt, Störung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes, verminderte Widerstandskraft gegen Infektionen aller Art, Haarausfall u. a. m.

Etwa drei bis vier Monate nach der Strahleneinwirkung kann eine «kachektische Phase», das heißt ein Zustand mit fortschreitendem Kräfteverfall und schwerer Abmagerung, mit Ödemen und Ascites (Bauchwassersucht, Ansammlung freier Flüssigkeit in der Bauchhöhle) und kräftigen Diarrhöen eintreten. Schwere Fälle sprechen auf keine Therapie mehr an und verlaufen auch noch nach Monaten tödlich.⁹

«Besondere Berücksichtigung bei allen Fragen des Strahlenschutzes bedarf die außerordentlich hohe Strahlenempfindlichkeit der Leibesfrucht gegenüber durchdringenden Strahlen.»¹⁰

Bei wachsendem oder profilierendem Gewebe, sog. Mausergewebe, das sich teilt, ist der Zellkern während der Teilung besonders

strahlenempfindlich. Es wird aber heute stillschweigend übergangen, daß das keimende Leben gegenüber äußerer Strahlenbelastung oder von der Mutter durch Luft, Wasser und Nahrung aufgenommener radioaktiver Stoffe sehr empfindlich ist, obgleich über Entwicklungsstörungen der Leibesfrucht durch Bestrahlung der Mutter in der Fachliteratur verhältnismäßig frühzeitig berichtet wird. Nach einer Zusammenstellung von H. Wintz aus dem Jahr 1933¹¹ waren von 139 Fällen nach Schwangerschaftsbestrahlung 58 Kinder = 41,7% geschädigt. Die Mißbildungen betrafen vor allem den Kopf und das Zentralnervensystem: «Mikrocephalie (abnorm kleiner Schädel durch Stillstand der Entwicklung), Blindheit, Mikrophthalmus (verkleinerter Augapfel), Kolobome (Spalt der Lider, der Iris), Linsentrübungen, Choridretinitis (Ader- und Netzhautentzündung), Ankyloblepharon (angeborene Verwachsung der Lidränder), Strabismus (Schielen, Schwachsinn), Hydrocephalus (Wasserkopf), Mongolismus (mongolenartiger Typus bei Idiotie), Spina Bifida (angeborene Spaltbildung der Wirbelsäule), Schädel- und Extremitätenmißbildungen.¹²

Dr. Moskalew et al. (Institut für Biophysik in Moskau)¹³ haben experimentell nachgewiesen, daß zum Beispiel etwa 38% des Strontiums bei Ratten und 66% des Cäsiums über die Plazenta den Embryo erreichen. Die Leibesfrucht wird im frühesten Stadium ihrer Entwicklung der vielfachen radioaktiven Konzentration ausgesetzt. Hinzu kommt die besondere Empfindlichkeit des Mausergewebes während der schnellen Zellteilung.

Die in einem Land behördlich «erlaubte» maximale Strahlendosis für die künstliche radioaktive Belastung durch die Atomindustrie besagt in ihrer staatlichen Verallgemeinerung nichts über die ungleich höhere Strahlenexposition einzelner Bevölkerungsgruppen in der unmittelbaren Umgebung kerntechnischer Anlagen. In diesen Gebieten ist die künstliche Radioaktivität erheblich größer und damit schädlicher als im Landesdurchschnitt.

Der Mensch ist das Endglied einer Nahrungskette, in der pflanzliche und tierische Produkte, die er verzehrt, in einem Ausmaß auch mit Radionukliden angereichert sein können, das jede sogenannte «zulässige Belastungsdosis» ad absurdum führt.

«Die wichtigsten Bereiche der Radioökologie sind die Erforschung der Anreicherung von Radionukliden aus der Umwelt in den Lebewesen, die Rolle der Organismen bei der Verteilung und Verbreitung der künstlichen Radioaktivität und schließlich die Auswirkungen der resultierenden Strahlenbelastung auf die Lebensgemeinschaften.»¹⁴ Chemisch nahe verwandte Elemente werden bei

Stoffwechselfvorgängen oft nicht unterschieden und in gleicher oder ähnlicher Weise im Organismus angereichert. Eine der lebenswichtigsten Skelettsubstanzen ist das Calcium, das beispielsweise Fische mit dem Wasser aufnehmen. Je geringer der Calcium-Gehalt des Wassers ist, um so größer ist der Anteil des chemisch sehr ähnlichen Radionuklides Strontium 90, das im Skelett angereichert wird.

Obwohl das radioaktive Abwasser der Hanford-Werke am Columbia River in den USA durch Filter, Absetzen und Koagulation (Ausflockung, Gerinnung) aufbereitet wird und über große Rückhaltebecken wieder in den Strom zurückfließt, kommt es zu gefährlichen Anreicherungen radioaktiver Substanzen. Sie betragen im Vergleich zur radioaktiven Belastung des Flußwassers: bei Plankton das 2000fache, bei Flußenten das 40000fache. Flußfische enthalten die 150000fache Konzentration und im Eigelb von Vögeln ist die 1,5millionenfache Menge enthalten. Die Radioaktivität der Pflanzen und Tiere war 20 km von dem Hanford-Reaktor entfernt erst auf die Hälfte abgesunken. Bei einem Arbeiter der Hanford-Reaktoranlage stellte sich eine radioaktive Verseuchung mit Zink 65 heraus. Die Ursache war der Genuß von Austern aus dem 250 Meilen entfernten Pazifischen Ozean, in den der Columbia River mit den radioaktiven Abwässern der Hanford-Anlage mündet. Dort hatte sich das aus dieser Anlage stammende radioaktiv gewordene Zink 65 gegenüber dem umgebenden Seewasser um das 20000fache angereichert. Hätte sich dieser Tatbestand nicht zufällig bei einem ständig medizinisch überwachten Arbeiter einer Kernenergie-Anlage herausgestellt, wäre nie offenkundig geworden, daß die Bevölkerung radioaktiv verseuchte Austern verzehrte.

Die Abwässer der «Plutoniumfabrik» Windscale werden wegen der dichten Besiedelung Englands ins Meer abgeleitet. Obwohl Wirbelströmungen sie sogleich noch mehr verdünnen, ergeben sich bei Fischen und eßbarem Seetang Konzentrationen, die Menschen durch potenzierte Wirkung der Radioaktivität sehr gefährlich werden können.¹⁵

Wie die Gefahrenlage durch biologische Kreisläufe und Akkumulation radioaktiver Substanzen kompliziert und vergrößert wird, beweist auch folgendes Beispiel:

Kühe weiden jeden Tag nicht unerhebliche Futterflächen ab und nehmen dabei radioaktive Stoffe auf, die mehr oder weniger in oder auf den Pflanzen deponiert sind. $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ der mit dem Futter inkorporierten Radioaktivität wandert in die Milch, die zu etwa $\frac{1}{8}$ von Kleinkindern konsumiert wird. Das Radiojod reichert sich in der Schilddrüse an; diese wiegt bei der Kuh 35 g, beim Erwachsenen

20 g, beim Kleinkind dagegen nur 1,5 g. Das Knochensystem als Ablagerungsorgan für das Radiostrontium wiegt bei der Kuh 55 kg, beim Erwachsenen 7 kg und beim Kleinkind 0,75 kg. Da die Akkumulationsorgane beim Kind sehr klein und im frühen Entwicklungszustand besonders strahlenempfindlich sind, wirken bei ihm radioaktive Strahlen ungleich schädlicher als beim Erwachsenen: «Eine Abschätzung der Gefahren durch verseuchte Milch für das Kleinkind darf also auf keinen Fall durch die Brille konventioneller Höchstmengen radioaktiver Substanzen in Luft und Wasser gesehen werden.»¹⁶

Die Forschung folgert daraus, «daß eine der potentiellen Gefahren der Kernenergiegewinnung durch die Übertragung freigegebener radioaktiver Abfälle durch die verschiedenen Formen terrestrischen Lebens entsteht».¹⁷

A. Stewart konnte an Hand umfangreichen statistischen Materials bei 19 Millionen englischen Kindern, die zwischen 1943 und 1965 geboren wurden, den Anstieg von Leukämie und Krebs nachweisen. Mit der Verdoppelung der Röntgenaufnahmen verdoppelte sich auch das Krebsrisiko.¹⁸

Ein zusätzliches Krebsrisiko besteht bei Kindern unter 10 Jahren, deren Mütter während der Schwangerschaft geröntgt wurden. Das ergab die Auswertung der Daten von mehr als 7000 Kindern, die an Krebs oder Leukämie gestorben sind.¹⁹ Auf die Gefahr radioaktiver Stoffe für das keimende Leben, die die Mutter über Luft, Wasser und Nahrung aufnimmt, hat Knelson hingewiesen.²⁰

Anreicherungen von Radionukliden in der Hypophyse des Embryos und schon geringfügige Schädigungen dieses endokrinologisch wichtigen Organs beeinflussen den Reifungs- und Entwicklungsprozeß u. a. der Lunge, deren Lipoidproduktion in bestimmten Zellen durch die Hirnanhangdrüse gesteuert wird. Solche im übrigen normalen Säuglinge werden mit leichtem Untergewicht geboren, sterben aber kurz nach der Geburt an Atemstörungen.

Inkorporierte Radionuklide schädigen das keimende Leben viel nachhaltiger als bisher angenommen wurde.²¹ Es ist also nur zu berechtigt, daß Feine und Hug²² darauf hinweisen, daß «der Schutz keimenden Lebens vor jeglicher Strahlenbelastung im Frieden und im Krieg ein dringendes Postulat» sei.

Das Säuglings-, aber auch das Kindes- und Jugendalter ist für die Entstehung von Strahlenkrebs weit anfälliger als spätere Lebensphasen. Typische Spätschäden, die durch die kleinste Strahlendosis ausgelöst werden können, sind Leukämie und alle Arten von Krebs. Die Leukämie (Blutkrebs) galt in der Anfangsphase der Röntgeno-

logie und des Umganges mit radioaktiven Stoffen als die einzige strahleninduzierte Späterkrankung. Zunächst trat auch bei den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki Leukämie auf mit einer Latenzzeit von fünf bis zehn Jahren. Erst später stellten sich auch die übrigen Krebsarten ein.

Die Ausbreitung der industriellen Anwendung von Atomenergie trägt dazu bei, daß die Zahl strahleninduzierter Erkrankungen unabweichlich zunehmen wird. Neben Leukämie und Krebs wird die Bevölkerung in steigendem Maße auch die vielen anderweitigen Folgen ionisierender Strahlen tragen müssen: «Biologische Wirkungen energiereicher Strahlen sind hinsichtlich ihrer beobachtbaren Effekte sehr mannigfaltig. Grundsätzlich sind sie schädlicher Natur. Sie üben selbst direkt zerstörende Wirkung aus, beeinflussen den Stoffwechsel und die den Stoffwechsel regelnden Fermentsysteme ...»²³

Die lebensverkürzenden Wirkungen der Strahlen sind noch nicht hinreichend erforscht: «Meistens hängen sie mit langandauernden Strahlenbelastungen mit relativ kleinen Dosisleistungen zusammen.»²⁴

Auch Prof. Aurand, Bundesgesundheitsamt Berlin, erwähnt mit Vorliebe – was niemand bestreitet – die Bevölkerung sei unterschiedlichen Dosiswirkungen natürlicher Strahlung ausgesetzt. Wenn alle Komponenten der kosmischen Strahlung berücksichtigt würden, betrüge in unseren Breiten die jährliche Dosis in Meereshöhe 35 mrem und im topographischen Durchschnitt 110 mrem/Jahr. Die Bevölkerung in 800 m Höhe werde im Vergleich mit Küstenbewohnern allein von der stärker wirksamen kosmischen Strahlung zusätzlich mit ca. 30 mrem/Jahr belastet, «einer Strahlendosis, die bei den Genehmigungsverfahren für Kernkraftwerke als maximal zulässige Einwirkung über die Abluft festgesetzt ist».²⁵

Der Versuch der Beweisführung läuft auf die Behauptung hinaus, die Bevölkerung erhalte in höheren Wohnlagen natürliche Strahledosen, die der Belastung der Bewohner tiefer gelegener Gebiete durch die künstliche Radioaktivität aus kerntechnischen Anlagen entspräche. Das trifft nicht zu: Aurand «vergißt» dabei, daß die künstliche radioaktive Belastung aus Abluft und Abwässern der kerntechnischen Industrie sich nicht auf die Art kosmischer Strahlen (Gamma-Strahlen) beschränkt, sondern künstliche Radionuklide sich über Luft, Wasser und Boden im Biosystem anreichern. Solche radioaktiven Substanzen, die der Mensch inkorporiert, können durch innere Bestrahlung erhebliche Schäden verursachen. Hier muß exakt unterschieden werden, daß ein Mensch in 800 m Höhe im Vergleich zur Meereshöhe zwar einer Mehrbelastung von 30 mrem/

Christian Küppers

Langzeit- und Spätfolgen der radioaktiven Belastung

Unehrliche Informationen.

Einige Tage nach dem Unfall im sowjetischen Atomkraftwerk Tschernobyl hatte die dort freigesetzte radioaktive Wolke die Bundesrepublik erreicht. Insbesondere aus Bayern waren erhöhte Aktivitätskonzentrationen in der Luft gemeldet worden; die Medien berichteten, es bestünde keinerlei Grund zur Beunruhigung. Am 1. Mai ließ das Bundesinnenministerium im Verlauf des Vormittags mehrfach verlauten, daß die Werte der radioaktiven Belastung im Bundesgebiet im Absinken begriffen seien. Dem Bundesinnenministerium lagen jedoch zu dieser Zeit Werte der Gesamt-Beta-Konzentration in der Luft aus Regensburg und München vor, die vom 30. April auf den 1. Mai praktisch konstant geblieben waren. Millionen Menschen bekamen durch die verbreiteten Falschinformationen grünes Licht, bei herrlichem Wetter den Tag im Freien zu verbringen.

Während in Bayern kein Absinken der hohen Aktivitäten gemessen worden war, stieg die Konzentration von Jod 131 in der Luft an der Meßstelle der Hessischen Landesanstalt für Umwelt in Darmstadt sogar seit den Morgenstunden des 1. Mai bis in den Abend hinein alarmierend an. Diese Tatsache war spätestens gegen 16 Uhr 30 im hessischen Umweltministerium und im hessischen Sozialministerium bekannt. Erst sehr viel später, in den 20-Uhr-Nachrichten des hessischen Rundfunks, wurde die Erhöhung der Radioaktivität in der Luft bekanntgegeben. Zudem meldete der Hessische Rundfunk nur, daß die Jod 131-Konzentration in der Luft im Raum Darmstadt angestiegen sei. Tatsächlich gibt es in Hessen aber ohnehin nur zwei feste Meßstellen: in Darmstadt und in Kassel. Anstiege der Jod 131-Konzentration in der Luft wurden an den Atomkraftwerken Biblis, Obrig-

im und Mülheim-Kärlich sowie im gesamten süddeutschen Raum in ähnlicher Größenordnung gemessen. Die Aussage, daß sich der Anstieg auf den Raum Darmstadt beschränke, war also grob irreführend. Später wurde über den Rundfunk mit der Behauptung, in Darmstadt gäbe es gar keine Meßstelle, auch noch versucht, die Darmstädter Meßwerte als «Enten» abzutun. Andererseits wurden flächendeckende Messungen in ganz Hessen erfunden.

Die in Darmstadt steil angestiegenen Meßwerte der Jod 131-Konzentration der Luft wurden an das Bundesinnenministerium weitergegeben. Dennoch kamen von dort bis Mitternacht des 1. Mai nur abwiegelnde Stellungnahmen. Auch verschwieg das Bundesinnenministerium in Bayern und Baden-Württemberg gegen 19 Uhr gemessene Werte, die ähnliche Größenordnungen wie die in Darmstadt gemessenen aufwiesen. Vom hessischen Sozialministerium wurde ein zwischenzeitlich in Darmstadt abgesunkener Wert als Trend nach unten interpretiert, ohne daß unmittelbar danach gemessene deutlich höhere Werte berücksichtigt worden wären.

In Bayern wurden nach Aussagen des Pressesprechers der Bayerischen Grünen Zeitungsredaktionen «gebeten», keinen Zahlenwert über die Radioaktivitätskonzentration der Luft zu publizieren. Da gleichzeitig auch von den zuständigen Behörden keine Meßwerte mitgeteilt wurden, hatte die Öffentlichkeit keinerlei Möglichkeit, sich über die aktuelle Situation zu informieren. Auch der Deutsche Wetterdienst war angewiesen, Privatpersonen keine Meßwerte und Radioaktivitätskonzentrationen mitzuteilen.

Oberstes Ziel der Behörden war nicht die wahrheitsgemäße Information der Bevölkerung, sondern die Verharmlosung der Situation. Vom Bundesinnenministerium hat wohl kein mit der Materie Vertrauter etwas anderes erwartet, überrascht hat aber, wie viele Behörden sich der Strategie des Bundesinnenministeriums anschlossen.

Falsche Vergleiche

Behörden waren bemüht, mit unsinnigen Vergleichen die Gefahren herunterzuspielen; das hessische Sozialministerium verwies zur Begründung einer angeblichen Unbedenklichkeit der bei Kleinkindern zu erwartenden Schilddrüsendosis durch in den Körper aufgenommenes Jod 131 auf weit höhere Dosisbelastungen, die bei nuklearmedizinischer Schilddrüsendiagnostik auftreten. In medizinischen Fachkrei-

sen gelten jedoch die vom Ministerium zum Vergleich herangezogenen Werte als bedenklich hoch. Deshalb wurden auch bereits neuere Diagnoseverfahren eingeführt, die zu weit geringeren Belastungen führen. Ohnehin werden diese Diagnoseverfahren nur nach Risiko-Nutzen-Abwägungen vorgenommen, bei Kleinkindern nur im äußersten Notfall. All dies wurde vom Ministerium nicht einmal erwähnt.

Bald berichteten die Medien, die Radioaktivität in der Luft sei nur noch wenig gegenüber dem Üblichen erhöht. Diese grob irreführende Aussage läßt jedoch außer acht, daß verschiedene radioaktive Strahler insbesondere nach Aufnahme in den Körper zu sehr unterschiedlichen Strahlenbelastungen führen können. Einer der Gründe ist die mögliche Anreicherung in bestimmten Organen, etwa von radioaktivem Jod in der Schilddrüse. Da sich in der Luft natürlicherweise viele radioaktive Stoffe befinden, die weit ungefährlicher sind als Jod 131, dienten solche Meldungen eher der Beschwichtigung und Verdummung als der Information.

In den Medien wurde, nachdem die Jod 131-Konzentration von zunächst an einigen Meßstellen weit über 100 Becquerel (Bq) pro m³ auf etwa 10 Bq pro m³ gefallen war, dreist behauptet, die Jod 131-Konzentration in der Luft sei auf die übliche Konzentration abgesunken. Die «übliche» Jod 131-Konzentration in der Luft wurde mit 0,1, mit 1 oder auch mit 10 Bq pro m³ angegeben. Ein Blick in die Jahresberichte *Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung* des Bundesinnenministers, letztes Berichtsjahr ist 1983, ergibt ein anderes Bild: Die übliche Konzentration ist millionenmal geringer. In den Jahren 1979 bis 1983 konnte nur in der Nähe des Atomkraftwerks Brunsbüttel einmal Jod 131 in der Luft nachgewiesen werden – 0,00055 bzw. 0,00056 Bq pro m³ im Jahresmittel.

Die Strahlenschutzkommission – Beschwichtiger vom Dienst

Die sogenannte Strahlenschutzkommission (SSK), den meisten Menschen in der Bundesrepublik bislang kein Begriff, tat sich bald mit Empfehlungen hervor. Die SSK wurde 1974 gebildet und ihre Satzung in der neuesten Fassung vom 5. November 1984 sieht vor, daß die SSK den Bundesinnenminister in den Angelegenheiten des Schutzes vor den Gefahren ionisierender Strahlen berät. Laut Satzung sind die

Mitglieder der SSK «unabhängig und nicht an Weisungen gebunden». Dennoch kann bezweifelt werden, daß die SSK eine objektive Beratungsinstanz darstellt, denn der Bundesinnenminister beruft deren Mitglieder ein, kann jedes Mitglied aus besonderen Gründen vorzeitig abberufen, muß sein Einverständnis bei Bildung von Ausschüssen, bei Berufung hinzuzuziehender Sachverständiger geben usw. Unabhängig vom Bundesinnenministerium ist die SSK demnach jedenfalls nicht.

Mehrere Tage nach dem Reaktorunfall, als die SSK ihre Beratungen, ob die Katastrophe in der Sowjetunion nun als Unfall oder als Störfall einzustufen sei, abgeschlossen hatte, gab sie ihre erste Empfehlung bekannt. Sie stellte eine Jod 131-Konzentration der Milch von 500 Bq je Liter als unbedenklich hin, stärker verseuchte Milch sollte nicht als Frischprodukt, sondern erst später in den Handel gelangen.

Zum Vergleich: Laut dem Bericht *Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung* des Bundesinnenministers konnte im Berichtsjahr 1983 in Milch aus der unmittelbaren Umgebung von Atomanlagen nie Jod 131 nachgewiesen werden; die Grenzen der Nachweisbarkeit lagen zwischen 0,004 und 0,37 Bq je Liter.

An welchen Grenzwerten der Strahlenschutzverordnung sollten sich SSK oder andere Behörden orientieren?

Es dauerte nicht lange, da wurde verkündet, solange die «Störfalldosisgrenzwerte» der Strahlenschutzverordnung nicht überschritten seien, bestünde keinerlei Grund zur Besorgnis oder gar zu besonderen Maßnahmen. Auch die SSK zitierte die Störfalldosisgrenzwerte und bewertete eine Schilddrüsenbelastung von 3 rem, einem Fünftel des Störfalldosisgrenzwerts, als für Kleinkinder akzeptabel.

Was sind eigentlich die Störfalldosisgrenzwerte?

Die Störfalldosisgrenzwerte dienen dazu, in Genehmigungsverfahren von Atomanlagen deren hinreichende Auslegung gegen Störfälle zu beurteilen. Es ist im Genehmigungsverfahren nachzuweisen, daß bei den offiziell anzunehmenden – nicht etwa bei allen möglichen – Störfällen dieser Grenzwerte bei keiner einzigen Person am Punkt der maximalen Belastung in der Umgebung der Anlage überschritten werden kann. Für Menschen in größerer Entfernung von einer Anlage wären in diesem Fall sehr viel geringere Strahlenbelastungen zu erwarten.

Die gegenwärtige Situation ist hiervon jedoch völlig verschieden: Eine hohe Strahlenbelastung ist real vorhanden, und zwar im gesamten Bundesgebiet. Auch die für beruflich strahlenexponierte Personen gültigen jährlichen Grenzwerte sind kein anwendbares Maß, sie gelten für ärztlich überwachte gesunde Menschen, schon nicht mehr

für Schwangere, Jugendliche unter 18 Jahren oder gar Kleinkinder. Eine der Begründungen, warum ein kleiner Teil der Bevölkerung – die beruflich Strahlenexponierten – einer 170mal höheren Strahlenbelastung ausgesetzt werden dürfen als der Rest der Bevölkerung, war die Überlegung, daß durch die relativ geringe Zahl von betroffenen Personen ein Volk in seiner Gesamtheit durch bislang unbekannte Erbschäden in späteren Generationen nicht bedroht sei.

Belastung durch den Fallout oberirdischer Atombombentests

In den frühen sechziger Jahren entstanden hohe Radioaktivitätsbelastungen durch den Fallout aus den oberirdischen Atombombentests, die auch aus diesem Grunde ab 1963 – bis auf wenige Fälle – eingestellt wurden. Insgesamt sind durch diese Tests im Mittel über der Bundesrepublik zwischen 1960 und heute etwa 70000 Bq je m^2 an Beta-Strahlern niedergelassen, der überwiegende Teil innerhalb von vier Jahren. Durch den Reaktorunfall war an vielen Orten der Bundesrepublik innerhalb weniger Tage der Niederschlag allein an Jod 131 höher. Das Bundesinnenministerium meldete am 11. Mai Gesamt-Beta-Werte von 150000 Bq je m^2 aus Berlin. Zu beachten ist, daß im Gegensatz zum aufaddierten Bombenfallout die nach dem Reaktorunfall gemessenen Werte jeweils nur «Momentaufnahmen» waren, bei denen der Zerfall des Jod 131 und das Eindringen der Strahler in den Boden nicht berücksichtigt sind. Der Fallout der Waffentests setzte sich allerdings mehr aus langlebigen Strahlern zusammen.

In welchen Mengen gelangten langlebige Strahler aus dem Fallout der Atomwaffentests in die Nahrungskette?

Laut Bundesinnenministerium, *Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung 1983*, wurden in der Bundesrepublik jährlich über die gesamte Nahrung maximal $3200 \text{ Bq Cäsium } 137$ (1964) und $400 \text{ Bq Strontium } 90$ (1964/65) pro Person im Mittel aufgenommen. Im Jahre 1983 sollen es noch $84 \text{ Bq Cäsium } 137$ und $110 \text{ Bq Strontium } 90$ pro Jahr gewesen sein.

Als Folge der Reaktorkatastrophe haben vom 1. auf den 2. Mai Erwachsene in Darmstadt etwa $1300 \text{ Bq Jod } 131$ eingeatmet; für andere Städte liegt uns leider kein ausreichendes Datenmaterial vor. Mit jedem Liter «SSK-Milch» werden weitere $500 \text{ Bq Jod } 131$ aufgenom-

men, mit jedem Kilogramm «SSK-Gemüse» 250 Bq Jod 131; die SSK hatte bei frischem Gemüse einen Richtwert von 250 Bq Jod 131 je kg empfohlen. Die Empfehlung jedoch war sinnlos, da es technisch nicht realisierbar ist, flächendeckend die Verseuchung von Gemüse mit Jod 131 zu überprüfen. So wurden denn auch in Baden-Württemberg auf im Handel befindlichem Gemüse z. B. am 6. Mai 5500 Bq Jod 131 je kg auf Salat und am 7. Mai 3400 Bq Jod 131 je kg auf Spinat gefunden. Das Bundesinnenministerium meldete am 11. Mai auf Freilandgemüse 300 bis 10000 Bq Jod 131 je kg in Süddeutschland, im Rest der Republik bis 2000 Bq je kg.

Strahlenschutzkommission empfiehlt: Keine Berücksichtigung langfristiger Gefahren

Die SSK hob am 8. Mai ihren vorherigen Richtwert für den Verkauf von frischem Gemüse in Höhe von 100 Bq Cäsium 137 je kg wieder auf und begründete dies damit, daß die Belastung durch Cäsium 137 gering sei und der Beitrag von Strontium-Isotopen und anderen langlebigen Strahlern unerheblich. Die SSK mußte wohl erkannt haben, daß die langlebigen Strahler Strontium 90 und Cäsium 137 (Halbwertszeit 28 bzw. 30 Jahre) innerhalb vernünftiger Zeiträume nicht abklingen und eine Beseitigung der Lebensmittel die Bevölkerung womöglich beunruhigen würde. Anders jedenfalls ist die SSK-Entscheidung kaum zu verstehen, denn es lag zur Zeit der Entscheidung aus technischen Gründen kein einziger Meßwert von Strontium 90 vor – der Nachweis nimmt erhebliche Zeit in Anspruch.

Einen Strontium 90-Meßwert gibt es im übrigen auch jetzt, zwei Wochen nach der Katastrophe, noch nicht. Wird vorausgesetzt, daß – wie theoretisch in einem nicht günstigen Fall zu erwarten – Cäsium 134 und Strontium 90 in etwa gleichen Mengen im Fallout vorkommen, läßt sich nach der «Allgemeinen Berechnungsgrundlage» des Bundesinnenministeriums, auf die sich ebenfalls die SSK beruft, die Strahlenbelastung durch Verzehr von Gemüse abschätzen.*

Durch Verzehr von 14 kg Gemüse mit 100 Bq Cäsium 137 je kg würde unter Zugrundelegung eines vorsichtig gewählten Strontium 90/Cäsium 137-Verhältnisses und unter Anwendung der «Allgemei-

* Dieser Berechnungsgrundlage wird von Kritikern eine mögliche Unterschätzung der Risiken vorgeworfen.

nen Berechnungsgrundlage» bei Erwachsenen der jährlich zulässige Grenzwert der Strahlenschutzverordnung für die Strahlenbelastung der Knochen (180 Millirem pro Jahr) überschritten; bei Kleinkindern würden dazu bereits 5 kg ausreichen. Die tatsächliche Strahlenbelastung bei Verzehr von Gemüse mit 100 Bq Cäsium 137 je kg könnte wegen des unbekanntem Anteils an Strontium 90 und anderer Spaltprodukte auch noch höher sein. Außerdem sind 100 Bq Cäsium 137 je kg Gemüse nicht die zu erwartende maximale Verseuchung von Gemüse. Bei stichprobenartigen Messungen an im Handel angebotenen Gemüse wurden in Baden-Württemberg z. B. gefunden: 600 Bq Cäsium 137 je kg Spinat (7. Mai), 600 Bq Cäsium 137 je kg Salat (6. Mai). Am 11. Mai nannte das Bundesinnenministerium Werte von 1000 bis 3000 Bq Cäsium 137 auf süddeutschem Freilandgemüse. Nicht einmal die oberflächlich anhaftenden radioaktiven Strahler können bei gründlichem Waschen ausreichend beseitigt werden; die Radioaktivität verringert sich kaum um mehr als die Hälfte.

Die jährliche Strahlenbelastung der Knochen durch Aufnahme natürlicher radioaktiver Strahler in den Körper liegt nach einschlägiger Literatur etwa in Höhe des 180-Millirem-Grenzwerts, Kalium 40 macht daran nur einen geringen Teil aus. Das heißt, die Strahlenbelastung durch verseuchtes Gemüse kann – entgegen den Aussagen der SSK – die natürliche Belastung über die Nahrungskette weit überschreiten.

Auch in Rohmilch aus Baden-Württemberg wurde Cäsium 137 gefunden – z. B. am 5. Mai 100 Bq je Liter. Es ist leicht nachzuvollziehen, daß mit Verzehr der nun erzeugten Lebensmittel mehr Cäsium-Isotope aufgenommen werden können als durch den Fallout der Atomwaffentests in der Atmosphäre.

Ein alleiniger Grenzwert für den Jod 131-Gehalt von Lebensmitteln hat zur Folge, daß mit Rückgang des Jod 131-Anteils an der Gesamtradioaktivität unkontrolliert stark mit langlebigen Strahlern verseuchte Lebensmittel in den Handel kommen und über viele Jahre als gefährliche Konserven angeboten werden. Die Jod 131-Grenzwerte sind irrelevant für das Langzeitrisiko.

137

Versäumnisse mit Langzeitfolgen

Durch die Reaktorkatastrophe sind die in der Bundesrepublik und vielen anderen europäischen Staaten erzeugten Lebensmittel in einem noch nicht vollständig absehbaren Umfang auf praktisch unbegrenzte Zeit radioaktiv verseucht. Die Strahlenbelastung der ersten Tage stellen nur einen Teil der Gesamtbelastung dar. Es wäre verhältnismäßig einfach gewesen, durch vernünftiges Verhalten einem großen Teil dieser kurzfristig stark erhöhten Belastung zu entgehen. Sinnvolle Empfehlungen der Behörden und deren sofortige Verbreitung über die Medien an Stelle der abwiegelnden Meldungen hätten das Risiko von Langzeitschäden mindern können. Diese Chance wurde nicht genutzt.

Weitaus schwieriger, wenn nicht gar unmöglich, ist es, der langfristig erhöhten Strahlenbelastung – insbesondere über die Nahrungsketten – aus dem Weg zu gehen. Welche Belastung, die kurzzeitige oder die langfristige, den wesentlichen Beitrag des Gesamtrisikos beitragen wird, ist noch nicht abzusehen. Mit der absurden Empfehlung, verseuchtes Gemüse unterzupflügen, hat die SSK einen Teil der langfristigen Belastung zu verantworten. Die letzte Gelegenheit, den Eintrag großer Mengen der niedergegangenen radioaktiven Strahler in landwirtschaftlich genutzte Böden zu verhindern, war die Beseitigung stark verseuchter Pflanzen. Durch das Umpflügen sind die Strahler erst richtig in den Boden hineingearbeitet worden und können später kaum mehr aus ihm herausgeholt werden – außer mit den in den nächsten Jahren und Jahrzehnten geernteten Lebensmitteln.

Erste Abschätzungen der Spätfolgen

Die SSK bezeichnete in ihrer Empfehlung vom 8. Mai eine Belastung der Schilddrüse von Kleinkindern mit 3 rem als «annehmbar». Die SSK gab zur Begründung an, daß «Ergebnisse der Untersuchungen von Spätwirkungen der langjährigen Anwendung von Jod 131 in der nuklearmedizinischen Diagnostik» die Empfehlung rechtfertigten.

Die Nichtbeachtung langlebiger Radionuklide in Lebensmitteln durch die SSK bedeutet eine nicht absehbare weitere Gefährdung der Bevölkerung. Jede zusätzliche Aufnahme radioaktiver Stoffe erhöht das Krebsrisiko. Zum Beispiel wird Strontium 90 in den Knochen angereichert und kann bereits nach wenigen Jahren die gefürchtete

Strahlenbelastung am Boden gestiegen

In Hessen haben Boden- und Regenwasserproben steigende Belastungen durch Radioaktivität ergeben, teilten das Wiesbadener Sozialministerium und das Landwirtschaftsministerium mit, nachdem es dort am Samstagabend erstmals seit der Messung erhöhter radioaktiver Werte nach dem sowjetischen Reaktorunglück geregnet hatte. Die Strahlenbelastung in der Luft ging am Wochenende über der ganzen Bundesrepublik mit Ausnahme Berlins zurück. Diplommeteorologe Helmut Dommermuth beim Deutschen Wetterdienst in Offenbach führte das darauf zurück, daß über Berlin eine Ostwindströmung vorherrsche, sonst aber Südwest- bis Westwinde das Wetter bestimmten. In Berlin lagen die gemessenen Werte bei etwa dem Doppelten der normalen Konzentration: «Kein Grund zur Besorgnis», sagte Dommermuth.

Die Bundesregierung hat als weitere vorbeugende Maßnahme Grenzwerte für frisches Blattgemüse festgelegt. Danach kann frisches Blattgemüse zum direkten Verzehr freigegeben werden, wenn die Aktivität von Jod 131 kleiner als 250 Becquerel pro Kilogramm ist. Eine Weiterverarbeitung zu lagerfähigen Produkten sei unbedenklich, wenn die Aktivität des Cäsium 137 unter 100 Becquerel pro Kilogramm Frischsubstanz liege. Bei Wurzelgemüse und «unterirdischem Sprossgemüse» wie zum Beispiel Spargel bestehen nach amtlichen Angaben keine gesundheitlichen Bedenken gegen den Verzehr.

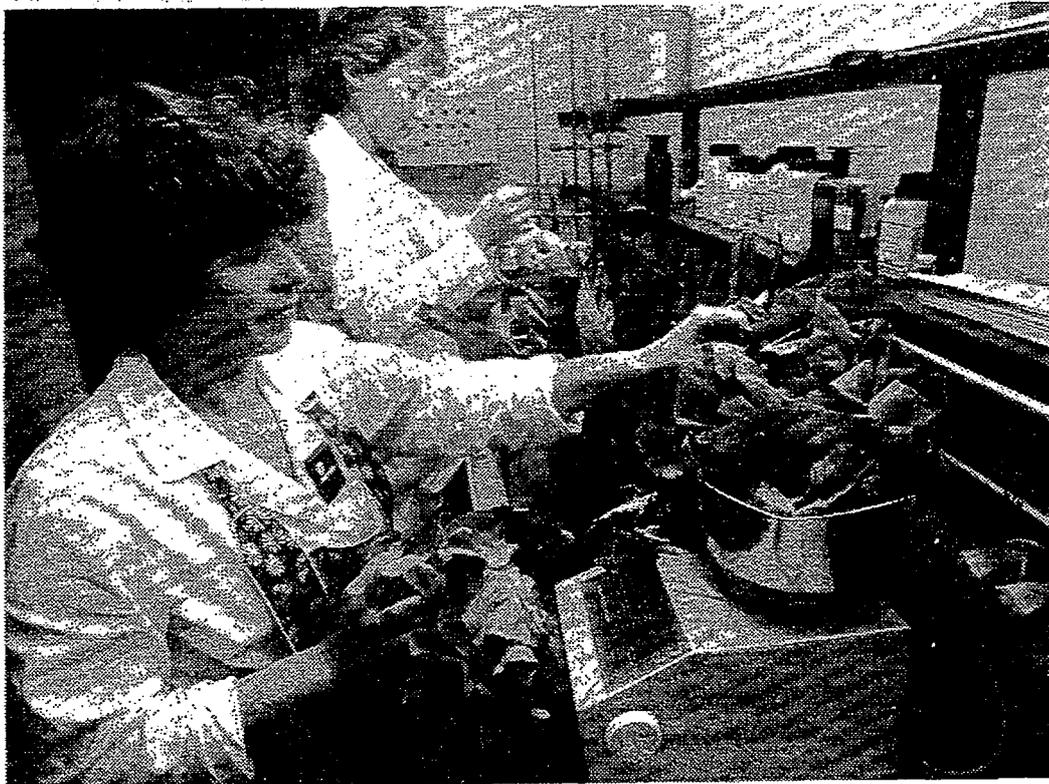
Das Bundesernährungsministerium wies auf die Stellungnahme der unabhängigen Strahlenschutzkommission hin, nach der in der Bundesrepublik die durch den Reaktorunfall in der Sowjetunion aufgetretenen Strahlenkonzentrationen keine akuten gesundheitlichen Schäden befürchten lassen. Auf jeden Fall solle Milch aus allen Molkereien dann nicht an die Bevölkerung ausgegeben werden, wenn die Aktivität von Jod 131 einen Wert von 500 Becquerel pro Liter überschreite, erklärte das Ministerium. «Un-

abhängig davon kann jeder Landwirt seine Milch ohne Preisabschläge an die Molkereien abliefern, weil dort sichergestellt wird, daß die Kontaminationsgrenzen nicht überschritten werden», betonte das Ministerium weiter.

Die baden-württembergische und die hessische Landesregierung gaben unterdessen Meßwerte für Frischmilch bekannt. In Wiesbaden ließ es, insbesondere Milchproben aus Südhessen hatten stark erhöhte Werte an Jod 131 aufweisen. Bei einer Probe sei eine Belastung von 5000 Becquerel festgestellt worden. In Baden-Württemberg wurden in bisher neun Proben Werte zwischen 4,3 und 80,8 Becquerel je Liter festgestellt.

Nach den neuesten Messungen wurden vom Wetterdienst am Sonntag folgende Werte ermittelt (in Klammern die Werte vom Samstag 15.30 Uhr): Berlin 2,8 (1,8) Becquerel in Kubikmeter Luft; Hannover 6,1 (4,6); Regensburg 51,2 (43,1); Stuttgart 5,2 (20,5); Freiburg 6,2 (22,5); München 21,6 (28,4); Offenbach 6,8 (21,2); Essen 20,8 (28,8); Saarbrücken 3,6 (20,3); Aachen 3,3 (15,9).

Die Radioaktivitätswerte der Luft sind nach Angaben der Landesregierung am Sonntag auch in Baden-Württemberg gesunken. Auch die Proben von Kuhmilch hatten Werte weit unter 80 Becquerel pro Liter ergeben. In drei Fällen seien am Freitag und Samstag knapp 81, fast 350 und 1330 Becquerel gemessen worden. Diese Milch sei nicht verkauft worden. Die Belastung der Luft in Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland ist auf «Normalverhältnisse» gesunken. Nach Auskunft des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach lag die radioaktive Strahlung nur leicht über der natürlichen Radioaktivität. Die belasteten Staubteilchen seien vom Regen aus der Luft herausgewaschen worden und befanden sich am Boden. In Nordrhein-Westfalen ist die radioaktive Belastung der Luft stark zurückgegangen. In Niedersachsen wurden die Bauern aufgefordert, Milch nicht unmittelbar an den



● Untersuchungen am Blattgemüse (dpa)

Verbraucher zu verkaufen. Die radioaktive Strahlung in Schleswig-Holstein lag nach Darstellung des Kieler Sozialministeriums weiter konstant auf den Normalwerten. Die Werte für Jod 131 zeigten in der Luft regional unterschiedliche, teils steigende Tendenz. Akute Gesundheitsgefahren seien nicht zu befürchten. Die Hamburger Umweltbehörde teilte mit, daß sich der Anteil an Jod 131 leicht erhöht habe. Die Meßergebnisse seien nicht besorgniserregend und lägen weiter unter den Werten, die aus anderen Bereichen der Bundesrepublik gemeldet worden seien. In Berlin ist im Verlauf des Sonntags die Radioaktivität in der Luft erneut «stark angestiegen». Am Nachmittag seien die Werte für das gesundheitsgefährdende Radionuklid Jod 131 auf fünf Becquerel pro Kubikmeter Luft angestiegen. Sollte es bis zum Abend regnen,

konnte es zu einer «starken Konzentration» der Radioaktivität in der Luft kommen.

Die radioaktive Strahlenbelastung ist in Bayern kontinuierlich zurückgegangen. Sie war aber in einzelnen Teilen am Sonntag immer noch bis zu sechsmal so hoch wie sonst üblich. Besorgniserregend hoch ist die Belastung der Milch nach einzelnen Proben.

Die radioaktiven Werte in der Luft sind nach Feststellung der Strahlenschutzkommission nicht so hoch, daß sie eine konkrete Gefährdung bedeuten. Die Kommission hält es deshalb nicht für notwendig, daß die Bevölkerung bei Regen in den Häusern bleibt. Ein solches Verhalten werde noch nicht einmal aus Vorsorgegründen empfohlen.

Süddeutsche Zeitung vom 5. Mai 1986