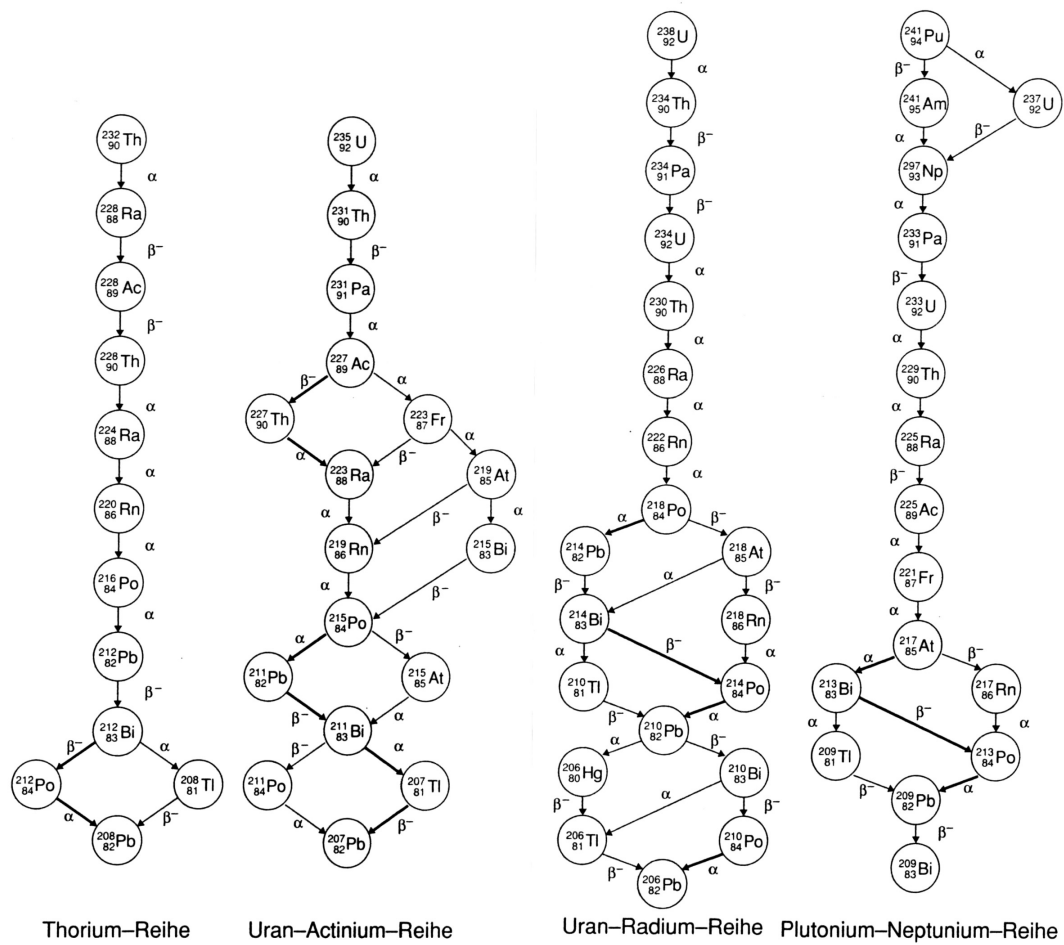
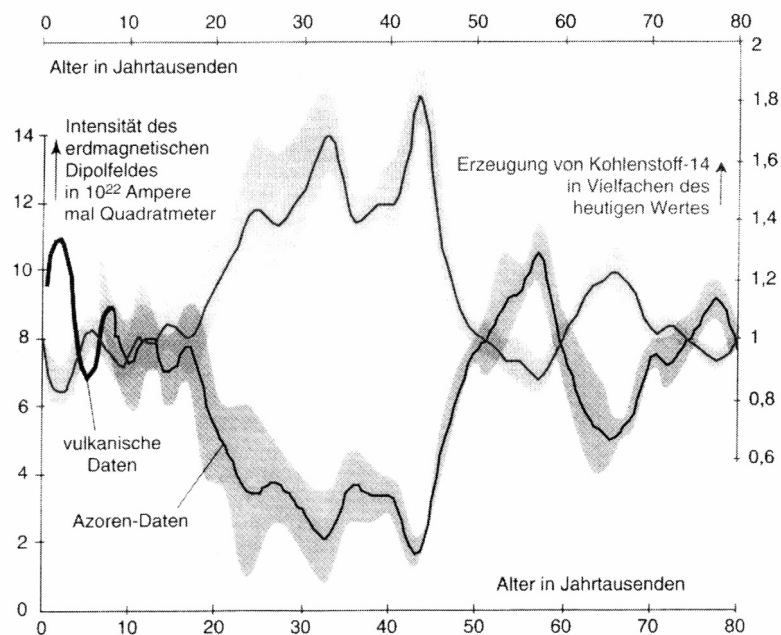


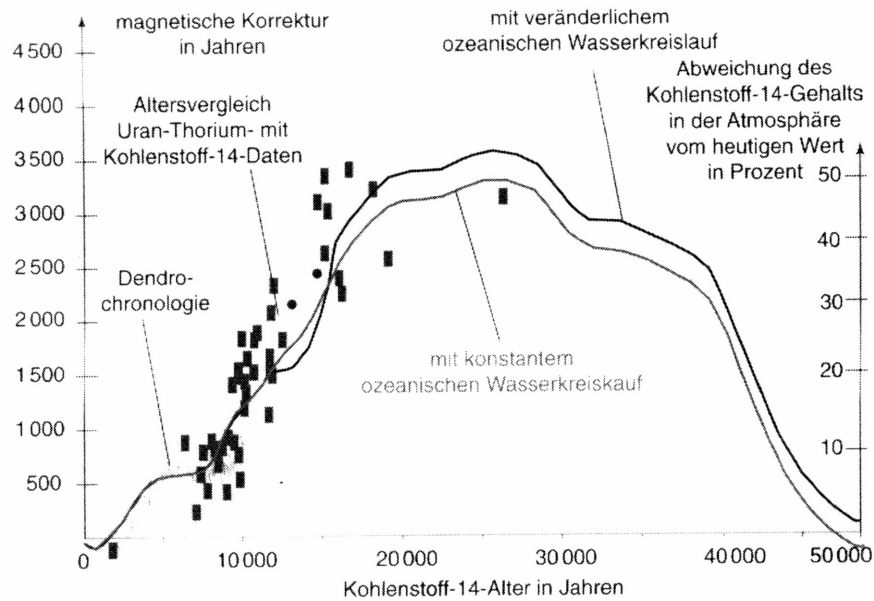
8 Anhang



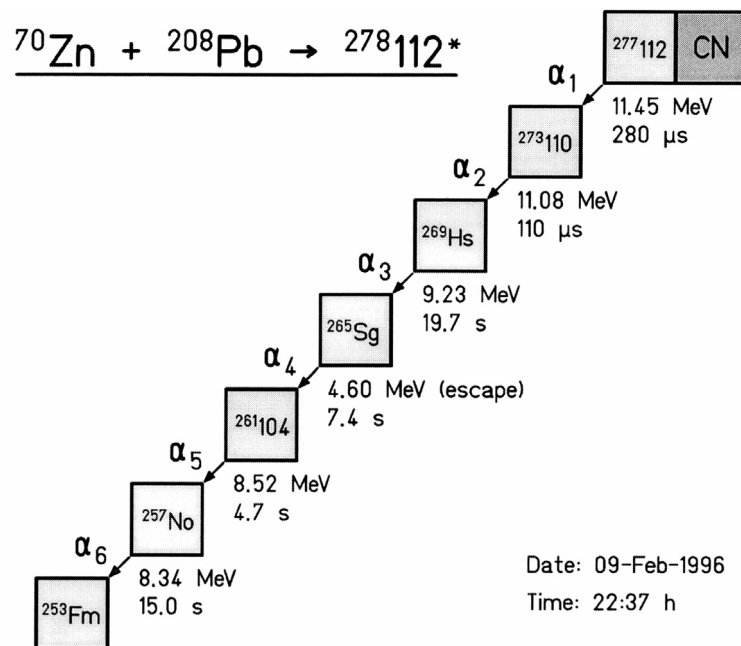
Anhang A-D: Zerfallsreihen (Volkmer, Radioaktivität, a.a.O., S. 58)



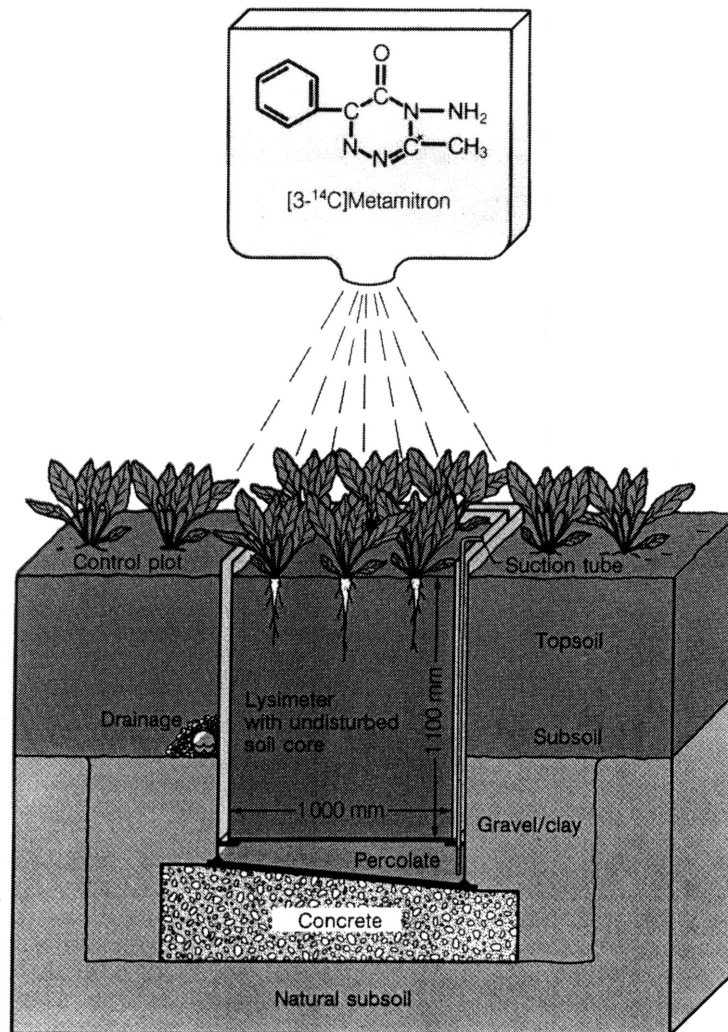
Anhang E: Schwankungen in der Intensität des Erdmagnetfeldes (Laj, a.a.O., S. 44)



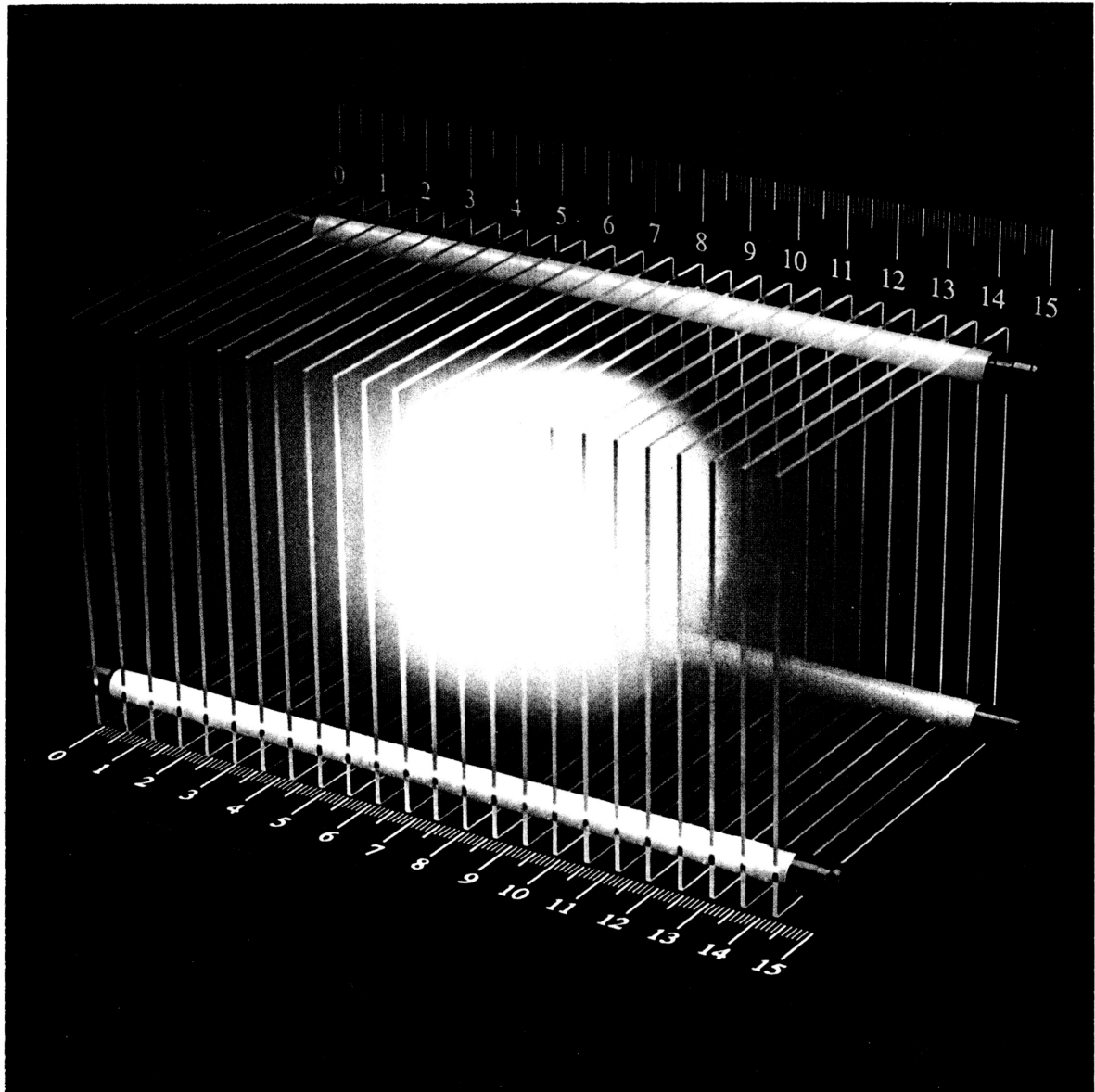
Anhang F: Die magnetische Korrektur für die C-14-Altersbestimmung (Laj, a.a.O., S. 45)



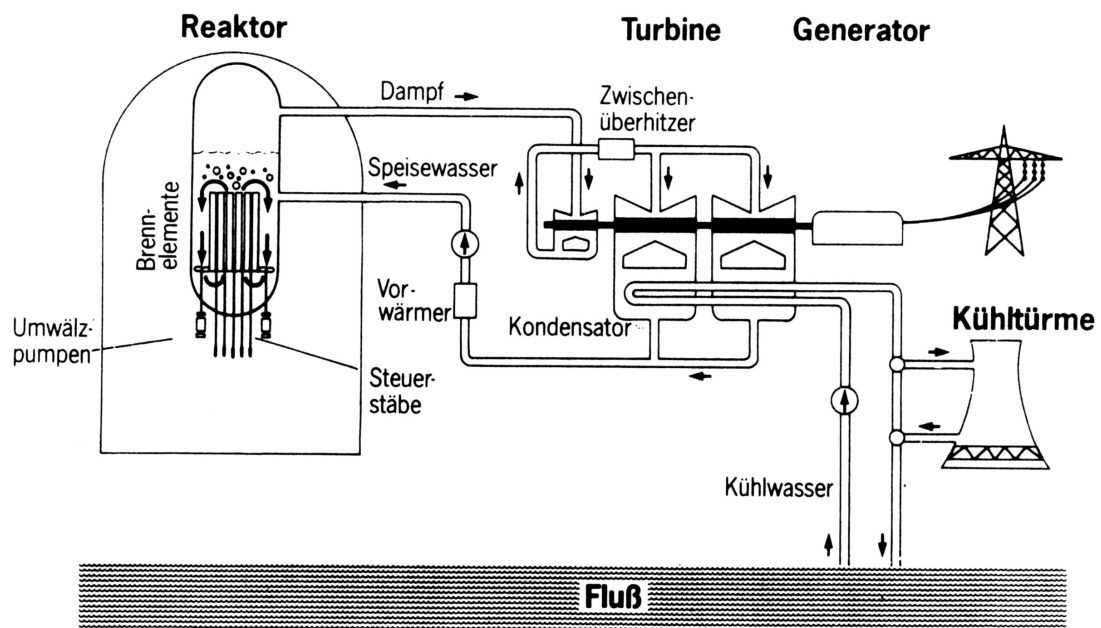
Anhang G: Die Zerfallsreihe des künstlichen Nuklids $^{277}_{112}$ (GSI, a.a.O.)



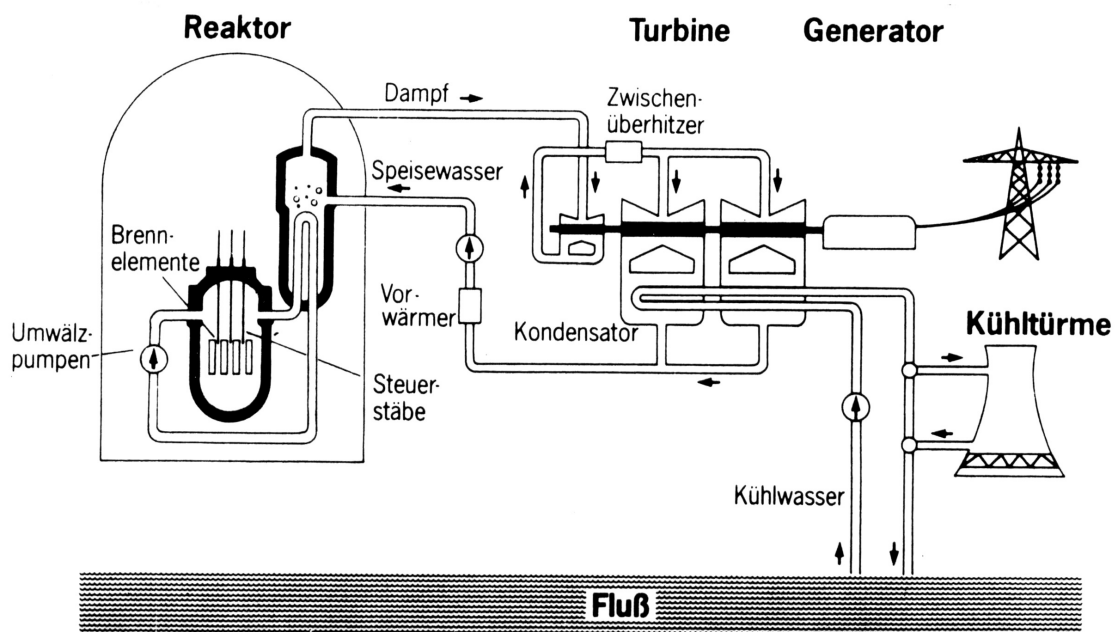
Anhang H: Lysimeter-Experiment (Führ, Lysimeter Experiments, a.a.O., S. 6)



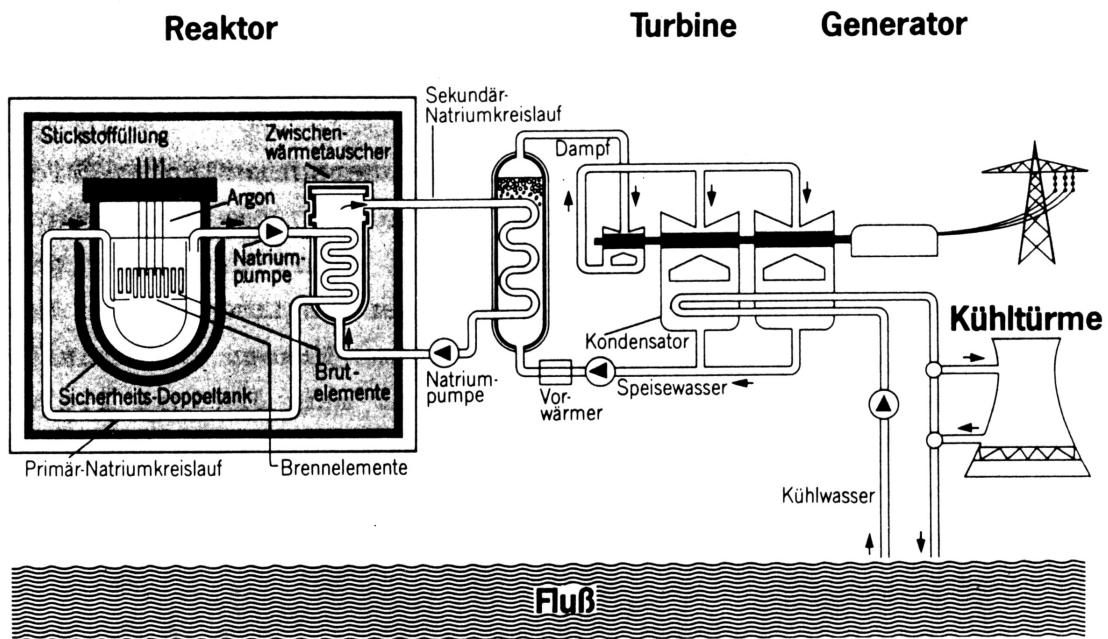
Anhang J: Bestrahlung mit Schwerionen (Beste, a.a.O., S. 10)



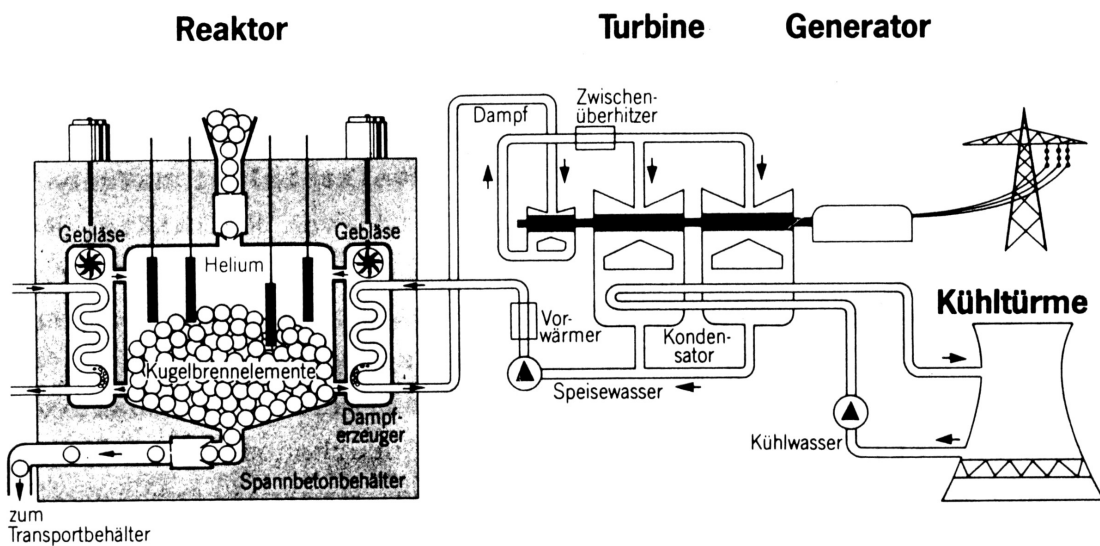
Anhang K1: Siedewasserreaktor (Franzen, a.a.O., S. 22)



Anhang K2: Druckwasserreaktor (Franzen, a.a.O., S. 38)



Anhang K3: Schneller Brutreaktor (Franzen, a.a.O., S. 27)



Anhang K4: Hochtemperaturreaktor (Franzen, a.a.O., S. 31)

```

{Programm in Turbo-Pascal von Armin Bothur, 06.04.1997}

program Radioaktiver_Zerfall (input, output);

type Felddtyp = array [1..50, 1..20] of integer;

const Bremse=4000; {Diesen Wert je nach Computer-Geschwindigkeit verändern}

var Halbwertszeit, Zufallszahl, Zaehler: integer;
    X, Y, Stop1, Stop2: integer;
    Zeit: real;
    Feld: Felddtyp;

begin
  clrscr;
  for X:=1 to 50 do {Erzeugung eines 50x20-Atome-Feldes}
    begin
      for Y:=1 to 20 do
        begin
          gotoxy (X,Y);
          write ('#');
          Feld [X,Y]:=1;
        end;
      writeln;
    end;
  writeln;
  writeln ('  Computersimulation des radioaktiven Zerfalls');
  writeln;
  write ('Geben Sie die gewünschte Halbwertszeit in Sekunden ein: ');
  readln (Halbwertszeit);
  gotoxy (71,2); write ('Zerfälle');
  gotoxy (71,4); write ('Sekunden');
  Feld [1,1]:=0; Zaehler:=1; gotoxy (1,1); write ('.');
  Zeit:=0;
  repeat
    Zufallszahl:=0; X:=0; Y:=0;
    Zufallszahl:=(random (999))+1; {Zufallszahlermittlung}
    X:=(Zufallszahl mod 50)+1;
    Y:=(Zufallszahl div 50)+1;
    if Feld[X,Y]=1 then
      begin
        Feld [X,Y]:=0; Zaehler:=Zaehler+1;
        gotoxy (X,Y); write ('.');
        gotoxy (65,2); write (Zaehler);
      end;
    for Stop1:=1 to Halbwertszeit do {Stopper auf eingegebene Halbzeit}
      begin
        Zeit:=Zeit+(1/693);
        for Stop2:=1 to Bremse do write (''); {Stopper auf 693 Zufallsz./Sek.}
      end;
    gotoxy (65,4); write (Zeit:3:1);
  until Zaehler=1000;
  gotoxy (70,24); write ('Fertig!!!');
  repeat until keypressed;
end.

```

Anhang L: Simulation des radioaktiven Zerfalls (TurboPascal-Computerprogramm)

„Bonner Modell“ startet neue Initiative

Zweites PET-Zentrum für Krankenversorgung und Wissenschaft soll entstehen

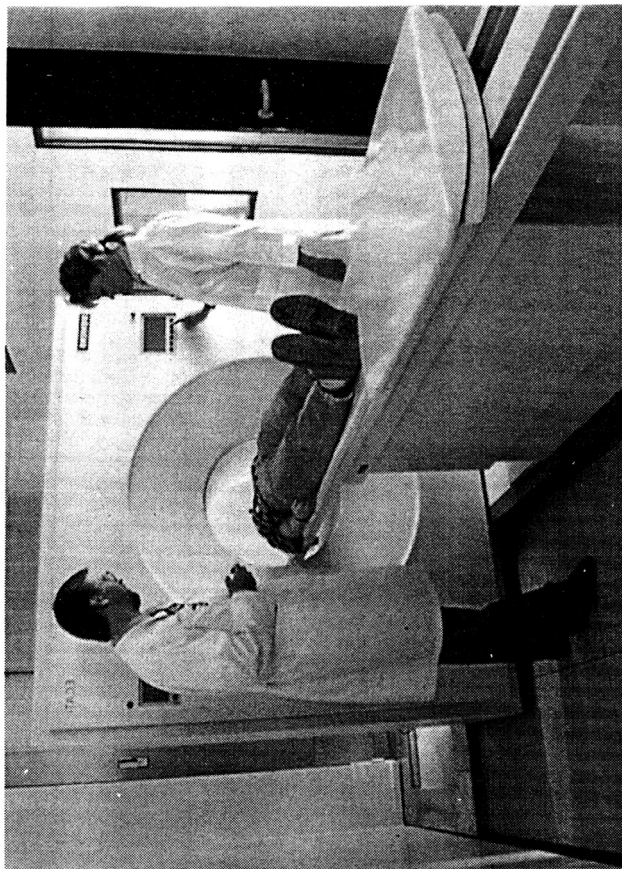
Von Irmgard Wagner

Die Planungen laufen bereits: Das zweite Bonner PET-Zentrum am Heinrich-Böll-Ring soll wie das erste in der Cassius-Bastei der Patientenversorgung dienen, darüber hinaus auch der Forschung sowie der Herstellung der erforderlichen neuen radioaktiven Testsubstanzen. Ende 1997 soll der Neubau fertiggestellt sein.

Die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) ist, wie der Ultraschall, die Computertomographie (CT) und die Kernspintomographie (MR) auch, ein nicht-invasives (nicht in den Körper eindringendes) bildgebendes Verfahren zum Aufspüren von Krankheitsursachen. Nur werden bei PET keine Röntgenstrahlen wie bei CT oder Radiowellen in einem Magnetfeld wie bei MR zur Untersuchung genutzt, sondern schwach radioaktive Testsubstanzen, die dem Patienten in eine Armvene injiziert werden. Etwa eine Zuckerlösung, die „Zuckerspritze“.

Zucker ist die Energiequelle, die jeder Organismus zum Leben braucht: Der Zucker wird in den Zellen verbrannt, und aus diesem Prozeß gewinnt der Körper die Energie. Die Erkenntnis, daß erkrankte Zellen vermehrt Zucker verbrauchen, nutzt das PET-Verfahren: In Schichtaufnahmen werden Informationen über den Energie-Umsatz gewonnen. Auf diese Weise lassen sich eine ganze Reihe von Herz-, Hirn- und Krebserkrankungen diagnostizieren. Vor allem bei Tumorneubildung ist PET aussagekräftig. PET verursacht keine Nebenwirkungen, die Strahlenbelastung liegt in der Größe der natürlichen Strahlenbelastung eines Jahres.

In Deutschland gibt es 22 PET-Zentren, doch nur sieben von ihnen sind mit der neuesten Gerätegeneration ausgestattet, die Aufnahmen des ganzen Körpers erlaubt. Bonn gehört dazu. Das Bonner PET-Zentrum wird von der niedergelassenen Praxis für Nuklearmedizin von Dr. Jürgen Ruhlmann und der Universitätsklinik für Nuklearmedizin unter



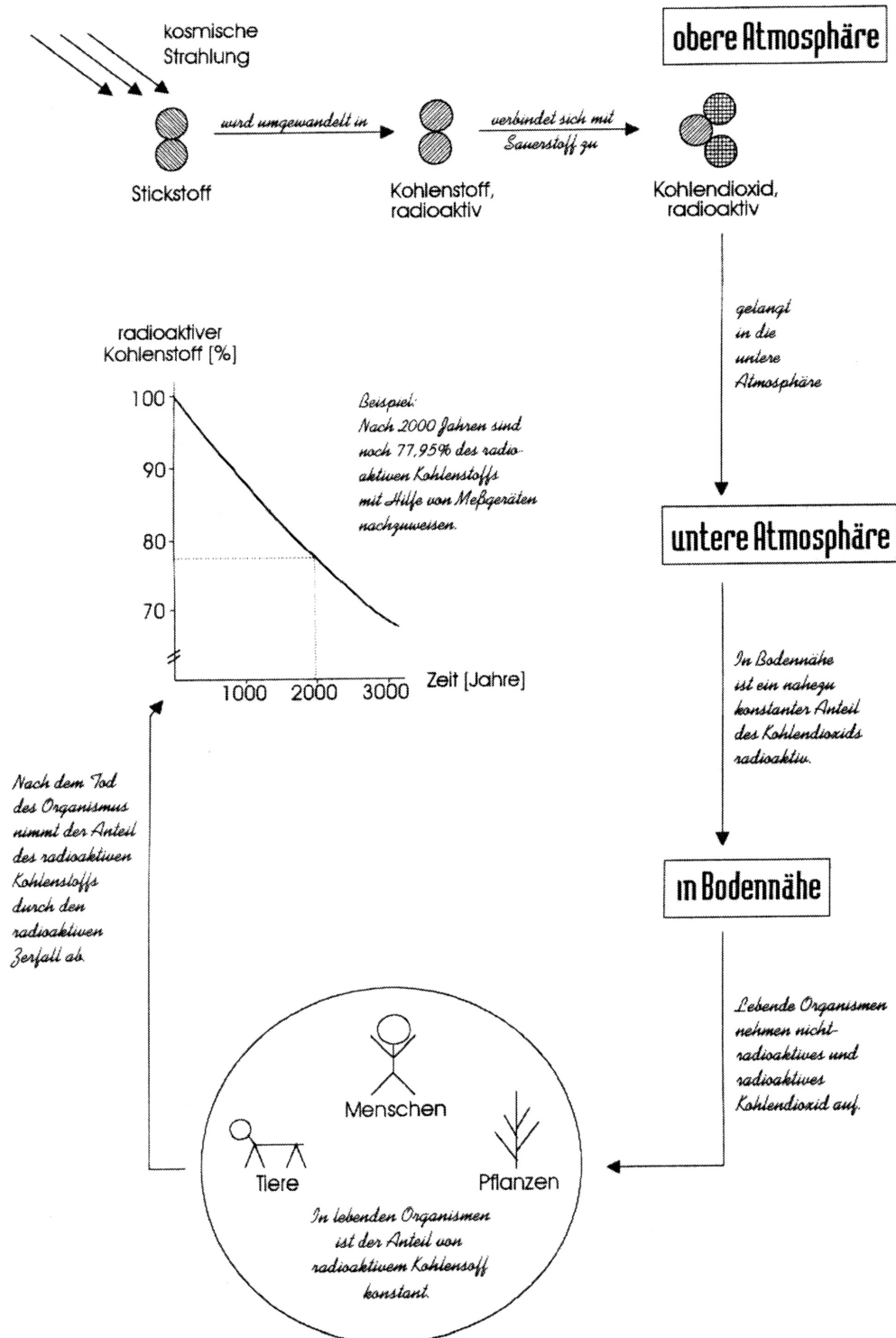
Mit dem hochmodernen PET-Gerät können Dr. Jürgen Ruhlmann und eine Mitarbeiterin Schichtaufnahmen des ganzen Körpers machen. Foto: privat

Leitung von Professor Hans-Jürgen Biersack gemeinsam betrieben. Bei einem Symposium Mitte November im Hotel Residenz stellten sie das „Bonner Modell“ 230 Radiologen und Nuklearmedizinern aus dem ganzen Bundesgebiet vor. Seit dem Beginn der Zusammenarbeit 1994 wurden mehr als 2 000 Patienten untersucht, 70 Prozent davon zu onkologischen, 20 Prozent zu neurologisch-psychiatrischen und zehn Prozent zu kardiologischen Fragestellungen.

„Unser PET-Zentrum in der Cassius-Bastei ist gut ausgelastet, mit dem zweiten Zentrum wollen wir noch einen Schritt weitergehen: Wir werden unsere Testsubstanzen dort selber herstellen. Bis jetzt beziehen wir sie noch von den Forschungszentren Jülich und Karls-

ruhe“, erklärt Ruhlmann. Er verspricht sich eine weiter verbesserte Patientenversorgung und ein kostengünstigeres Arbeiten. Die eigenen Zuckerpräparate sollen nämlich auch anderen PET-Zentren kommerziell angeboten werden. Biersack erhofft neben einer optimalen diagnostischen Krankenversorgung auch verbesserte Möglichkeiten für die unerlässliche Grundlagenforschung: „Die Herstellung der Testpräparate wird die Uni-Klinik mitbetreuen, unsere Doktoranden werden dort neben anderem Personal wie Chemikern arbeiten.“ In dem Neubau werden nicht nur ein zweites PET-Gerät und ein eigenes Zyklotron stehen, auch das Servicezentrum für Europa einer US-Firma für Zyklotronbau zieht dort ein.

C-14-Methode zur Altersbestimmung organischer Funde



Anhang N: Plakat zur C-14-Methode

“STANDARD”

RADIUM

PREPARATIONS



PERMANENT

“Standard” Radium Solution for Drinking

Each bottle contains two micrograms radium element in 60 cc. aqua dist.

Maximum-equilibrium constant of radium emanation, 5400 mache units.



“Standard” Radium Solution for Intravenous Use.

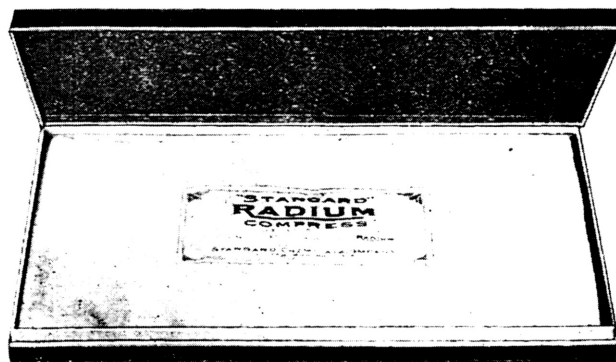
In Ampulles of 2 cc. N. P. S. S. containing 5, 10, 25, 50, or 100 micrograms radium element.

PERMANENT

“Standard” Radium Compress

A means of applying radium locally for the relief of pain.

A flexible pad of standardized, guaranteed radium element content.



PERMANENT RADIO-ACTIVITY

INDICATIONS

Subacute and Chronic Joint and Muscular Conditions.
High Blood Pressure. Nephritis.
The Simple and Pernicious Anemias.

“The value of radium is unquestionably established in chronic and subacute arthritis of all kinds (luetie and tuberculous excepted) acute, subacute and chronic joint and muscular rheumatism (so called) in gout, sciatica, neuralgia, polyneuritis, lumbago and the lancinating pain of tabes.”—Rowntree and Baetjer, Journal A. M. A. Oct. 18, 1913.

For Descriptive and Clinical
Literature Address.

New York
C. Everett Field, M.D.,
50 E. 41st St.

Boston
Samuel Delano, M.D.,
39 Newbury St.

**RADIUM CHEMICAL
COMPANY**
PITTSBURGH

Chicago
C. W. Hanford, M.D.,
719 1st Nat'l Bank Bldg.
San Francisco
Fred L. Lackenbach
Biologic Depot
908 Butler Bldg.



Anhang P: Zifferblattmalerinnen (Mayes, a.a.O., S. 45)



Anhang Q: Kosmetik-Werbung (Mayes, a.a.O., S. 48)

Zur Havarie im ukrainischen Kernkraftwerk Tschernobyl

Verlautbarung des Ministerrates der UdSSR

Moskau (TASS). Bei der Havarie in dem 130 Kilometer nördlich der ukrainischen Hauptstadt Kiew gelegenen Kernkraftwerk Tschernobyl sind zwei Menschen ums Leben gekommen. Wie der Ministerrat der UdSSR am Dienstag informierte, sind dringende Maßnahmen zur Beseitigung der Folgen der Havarie eingeleitet worden. Am Unfallort ist eine Regierungskommission unter Leitung des stellvertretenden Vorsitzenden des Ministerrates der UdSSR Boris Stschernbina eingesetzt, der die Leiter von Ministerien und anderen zentralen Staatsorganen, namhafte Wissenschaftler und Experten angehören.

Nach derzeit vorliegenden Informationen ereignete sich die Havarie in einem der Räume des 4. Energieblocks. Dadurch wurde ein Teil des Reaktorgebäudes zerstört und der Reaktor selbst beschädigt, was zum Entweichen einer gewissen Menge radioaktiver Stoffe führte. Die drei anderen Blöcke sind stillgelegt worden. Sie sind intakt und stehen in Betriebsreserve. Die Strahlungssituation im Kraftwerk und seiner Umgebung ist stabilisiert worden. Den Betroffenen wird die

erforderliche ärztliche Hilfe erwiesen. Aus der Kraftwerkssiedlung und drei umliegenden Ortschaften ist die Bevölkerung evakuiert worden. Die Radioaktivität im KKW Tschernobyl und Umgebung wird ständig kontrolliert.

Mitteilung des Staatlichen Amtes für Atomsicherheit und Strahlenschutz

Berlin (ADN). Im Zusammenhang mit Anfragen teilt das Staatliche Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz mit, daß in der DDR ständig Messungen zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt erfolgen. Nach der TASS-Meldung über eine Havarie im Kernkraftwerk Tschernobyl/Ukraine wurden keine Werte der Radioaktivität gemessen, die eine Gesundheitsgefährdung hervorrufen können.

Strenge Sicherheitsvorschriften für Strahlenschutz

Kopenhagen (ADN). Der Leiter des Staatlichen Amtes für Atomsicherheit und Strahlenschutz der DDR, Prof. Dr. Georg Sitzlack, der sich gegenwärtig mit einer Expertengruppe aus der DDR zu einem Besuch in Dänemark aufhält, erklärte am Dienstag gegenüber Pressevertretern, daß in der DDR Strahlenmessungen mit äußerster Gründlichkeit vorgenommen werden. Im Zusammenhang mit der Havarie in dem ukrainischen Kernkraftwerk Tschernobyl erklärte Sitzlack, für die Sicherheit der Reaktortypen in der DDR gelten eigene nationale und zusätzliche Sicherheitsvorschriften, deren Einhaltung mit aller Strenge gegenüber der Wirtschaft und allen Beteiligten durchgesetzt wird.

Berlin (ADN). „Als nicht relevant“ bezeichnete ein Sprecher des Staatlichen Amtes für Atomsicherheit und Strahlenschutz der DDR in Berlin die Frage einer Überprüfung der Sicherheit in den Kernkraftwerken der DDR nach dem Unfall im ukrainischen Kernkraftwerk Tschernobyl. „Wir haben ganz andere Reaktoren“, erläuterte der Sprecher des Amtes auf entsprechende Fragen von Pressevertretern.

ND, Sa./So., 03./04.05.1986, S. 1 ↓

Nuklearindustrieexperten der USA:

Gefahren übertrieben

Washington (ADN). Ein Sondertab der US-Regierung, der sich laut AP mit der Auswertung des Reaktorunglücks beschäftigt, berichtete am Donnerstag, das havarierte sowjetische Kernkraftwerk habe vermutlich bereits den größten Teil der freigesetzten Radioaktivität abgegeben, und es sei nur mit geringer weiterer Ausschüttung selbst für den Fall zu rechnen, daß der Reaktorkern noch brennen sollte. Bei dem geheimnisvollen „heißen Fleck“, der auf Satellitenfotos auszumachen gewesen sei, handle es sich nicht um einen zweiten in Flammen stehenden Reaktor, sondern vermutlich um eine Industrieanlage, wie sie in der Sowjetunion oft in der Nähe von Kernkraftanlagen errichtet würden. Sheldon Myers, Direktor der Abteilung für Strahlungsprogramme im US-Amt für Umweltschutz, vertrat die Auffassung, daß der „heiße Fleck“ möglicherweise lediglich eine Sonnenspiegelung sei: „Definitiv“ handle es sich jedoch nicht um einen Reaktor.

Amerikanische Atomindustrieexperten verwiesen am Donnerstag, wie AP weiter meldete, auf die Möglichkeit, daß die US-Regierung die Gefährlichkeit des Reaktorunglücks von Tschernobyl übertrieben dargestellt habe. Die sowjetischen Behauptungen, daß nur zwei Menschen bei dem Unglück ums Leben gekommen seien, seien glaubwürdig, jedenfalls glaubwürdiger als unbestätigte Berichte, worin von Tausenden von Todesopfern die Rede gewesen sei.

Bonner Experte:

Jodtabletten haben keinen Nutzeffekt

Bonn (ADN). Die Einnahme von Kaliumjodtabletten zum Schutz der Schilddrüse ist in der Bundesrepublik angesichts der gemessenen Werte an radioaktivem Jod „keineswegs erforderlich“, stellte der Vorsitzende der Strahlenschutzkommission beim Bundesinnenminister, Prof. Erich Oberhausen, klar. Da eine Gesundheitsgefährdung nicht bestehe, habe die Einnahme von Jodtabletten keinen Nutzeffekt. Allenfalls könnten Nebenwirkungen verursacht werden.

Havarie in ukrainischem Kernkraftwerk

Moskau (TASS). Im Kernkraftwerk Tschernobyl in der Ukraine hat sich eine Havarie ereignet. Einer der Kernreaktoren wurde beschädigt. Es werden Maßnahmen zur Beseitigung der Folgen der Havarie ergriffen. Den Betroffenen wird Hilfe erwiesen. Es wurde eine Regierungskommission eingesetzt.

Neues Deutschland (ND), ↑

Dienstag, 29.04.1986, Seite 5.

Stabilisierung auf einem niedrigeren Niveau

Ergebnisse der Messungen in der DDR

Berlin (ADN). Durch gamma-spektrometrische Luft-Aerosol-Messungen im Staatlichen Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz (SAAS) wurden im Zusammenhang mit der Havarie im Kernkraftwerk Tschernobyl (Ukraine) für Berlin am 30. 4., 1. 5. und 2. 5. 1986 folgende Werte der Konzentration an Radioaktivität, die durch das Ereignis bedingt sind, festgestellt:

Zeitpunkt der Probenahme		Gemessene Konzentration der Radioaktivität
30. 4. 1986	22.30 Uhr	460 mBq/m ³
1. 5. 1986	2.00 Uhr	300 mBq/m ³
1. 5. 1986	5.00 Uhr	240 mBq/m ³
1. 5. 1986	7.30 Uhr	300 mBq/m ³
1. 5. 1986	11.00 Uhr	210 mBq/m ³
1. 5. 1986	15.00 Uhr	105 mBq/m ³
1. 5. 1986	21.00 Uhr	145 mBq/m ³
2. 5. 1986	14.00 Uhr	96 mBq/m ³

Damit ist eine Stabilisierung auf einem niedrigen Niveau eingetreten. Gegenwärtig werden Messungen abgelagerter Radioaktivität durchgeführt.

Gesundheitliche Gefährdungen bestehen nicht. Die Messungen und Untersuchungen werden laufend durchgeführt.

Innenministerium der BRD:

Gesundheit der Bevölkerung war zu keiner Zeit gefährdet

Bonn (ADN). Die nach dem Reaktorunglück in der Sowjetunion am Mittwoch erhöhten radioaktiven Werte in der BRD nehmen kontinuierlich ab. Wie der Sprecher des Bundesinnenministeriums, Butz, versicherte, war die Gesundheit der Bevölkerung zu keiner Zeit gefährdet. Die höchsten Werte wurden am Mittwochabend in München und Regensburg sowie in Berlin (West) gemessen. Seither seien sie um mehr als die Hälfte gesunken und nähmen weiter ab. Nach Aussagen von Experten der Strahlenschutzkommission wären gesundheitsvorbeugende Maßnahmen erst bei dem Fünzigfachen der gemessenen Werte notwendig geworden.

ND, Sa./So., 03./04.05.1986, S. 1 ↑

ND, Mo., 05.05.1986, S. 1 ↓

TASS zur Havarie im Kernkraftwerk Tschernobyl

Moskau (TASS). Nach der Havarie im Kernkraftwerk Tschernobyl haben verschiedene Staaten, Organisationen, private Gesellschaften und einzelne Bürger der sowjetischen Regierung ihr Mitgefühl und Hilfsangebote übermittelt.

TASS ist bevollmächtigt zu erklären, daß die sowjetische Regierung allen, die ihr Mitgefühl und Verständnis zu dem Vorfall zum Ausdruck gebracht sowie Unterstützung und Hilfe angeboten haben, aufrichtig dankt. Gegenwärtig wird mit eigenen Mitteln alles Notwendige zur Beseitigung der Folgen der Havarie getan. Falls sich die mit guten Absichten angebotene Unterstützung als nützlich erweist, wird sie selbstverständlich mit Dankbarkeit angenommen werden. Zu Konsultationen weist bereits der bekannte amerikanische Spezialist für Radiologie, Dr. Gale, in der Sowjetunion. Auf Einladung der sowjetischen Regierung wird der Generaldirektor der Internationalen Atomenergieagentur, Hans Blix, in Moskau eintreffen.

Bedauerlicherweise muß jedoch festgestellt werden, daß vor diesem Hintergrund von Mitgefühl

und Verständnis bestimmte Kreise Versuche unternehmen, das Geschehene zu verwerflichen politischen Zielen auszunutzen. In propagandistischer Weise werden Gerüchte und Erfindungen in Umlauf gesetzt, die im Widerspruch zu elementaren moralischen Normen stehen. So zum Beispiel die Märchen über Tausende Opfer, über eine Panik unter der Bevölkerung und so weiter. Befaßt sind damit hauptsächlich jene, die den Geist des Vertrauens und der Entspannung nicht akzeptieren, für die das Schüren von Feindschaft zwischen den Völkern eine gewohnte Beschäftigung ist. Jeder normale Mensch begreift, daß Schadenfreude über ein Unglück eine widerliche Haltung ist.

Was die Havarie in Tschernobyl angeht, so werden im Kraftwerk und in der Umgebung die Arbeiten zur Beseitigung ihrer Folgen und die Hilfeleistung an die Betroffenen fortgesetzt. Das Betriebspersonal des Kraftwerkes kontrolliert zuverlässig den Stand der abgeschalteten drei anderen Reaktoren sowie deren Kühlsysteme.

Weitere Berichte Seite 5

„Prawda“:

Zu westlicher Kampagne über die Havarie in Tschernobyl

Moskau (ADN). Die „Prawda“ hat am Sonntag in einem „Unvernünftiger Eifer“ überschriebenen Beitrag westliche Propagandaversuche im Zusammenhang mit der Havarie im Kernkraftwerk Tschernobyl zurückgewiesen. In den USA-Medien werde eine regelrechte Kampagne geschürt und für die Vereinigten Staaten das Recht auf unverzügliche Inspektionen und eine Untersuchung der Umstände vor Ort verlangt. Die „Prawda“ verweist darauf, daß es von 1971 bis 1984 in 14 Ländern 151 Havarien in Kernkraftwerken gegeben habe, aber eine vergleichbare Reaktion aus Washington in keinem einzigen Fall erfolgt sei.

Zweck der Kampagne sei es offensichtlich, die Weltöffentlichkeit von aggressiven Handlungen

der USA, von den Kernexplosionen in Nevada und vom „Sternenkriegs“-Programm abzulenken. Ebendarum, ganz und gar nicht um die Gesundheit der Menschen gehe es den Organisatoren dieses Spektakels, konstatiert die „Prawda“.

Vernünftige Menschen begreifen, betont die Zeitung, daß es für niemanden eine Garantie gegen Havarien gibt. Aus dieser Havarie würden Schlußfolgerungen gezogen, die nützlich für die gesamte internationale Gemeinschaft sein werden. Die UdSSR trete für eine Zusammenarbeit der Staaten auch in diesem Bereich ein und sei der Auffassung, daß die Kernenergie ausschließlich zu friedlichen Zwecken genutzt werden sollte.

Französische Experten:

Gefährliche radioaktive Strahlung nur in naher Distanz des Unfallortes

Paris (ADN). Die von sowjetischer Seite über den Reaktorunfall von Tschernobyl gemachten Angaben erscheinen glaubwürdig, erklärten laut AFP Spezialisten des französischen Kommissariats für Atomenergie (CEA) auf einer Pressekonferenz in Paris. Ausgehend von den außerhalb der UdSSR gemessenen Strahlungsdosen, schätzen die französischen Experten ein, „daß die Effekte der durch den Unfall von Tschernobyl freigesetzten Radioaktivität nur schwach sein können“. Insbesondere könne man „beträchtigen, daß die am 28. April

über Skandinavien entdeckte ‚Wolke‘, die sich gegenwärtig über Europa ausbreitet, zu keinem Zeitpunkt eine Gefahr für die Gesundheit der Bevölkerung und die Umwelt war und ist“. Dagegen scheine gesichert, zitierte AFP die Spezialisten weiter, „daß das Niveau der Radioaktivität auf dem Gelände des Kernkraftwerks nach dem Unfall sehr hoch gewesen ist und sehr hoch bleibt. Außerhalb des Geländes dürften die radioaktiven Strahlungsdosen in einer Entfernung von etwa zehn Kilometern keine gefährliche Größenordnung erreichen.“

BRD-Forschungszentrum:

Bisherige Strahlungsdosis ohne Bedeutung

Karlsruhe (ADN). Die bisherige mögliche Strahlenbelastung der Bevölkerung infolge des Unglücks im Kernkraftwerk Tschernobyl ist nach den Berechnungen des BRD-Kernforschungszentrums in Karlsruhe gesundheitlich „ohne Bedeutung“. Unter Berücksichtigung der Werte in der Luft, der radioaktiven Ablagerungen auf dem Boden und der Aufnahme im menschlichen Körper habe die effektive Dosis bis zum Sonntag im Raum des Kernforschungszentrums 3,7 Millirem für Erwachsene und 5,1 Millirem für Kleinkinder betragen, sagte der Sprecher des Zentrums, Klaus Körting.

Selbst bei wetterbedingten örtlichen Erhöhungen der radioaktiven Ablagerungen am Boden um das zehnfache lägen die Strahlungsdosen noch immer im Bereich natürlicher Schwankungen. Pro Jahr nehme die Bevölkerung auf Grund natürlicher Radioaktivität zwischen 150 und 400 Millirem auf, ohne daß bei Schwankungen gesundheitliche Veränderungen beobachtet wurden. Ein Mensch könne pro Jahr einer Dosis von etwa 210 Millirem über die natürliche Strahlung hinaus ausgesetzt sein, ohne daß Gesundheitsgefährdungen auftreten.

Innenministerium der BRD:

Rückgang von Meßwerten

Hamburg (ADN). Die Strahlenbelastung über dem Gebiet der Bundesrepublik geht nach Angaben des Innenministeriums der BRD an den meisten Meßstationen zurück. Laut DPA teilte das Ministerium mit, die gemessenen Werte lägen teilweise schon im Rahmen der natürlichen Strahlung. Das Ministerium wies am Sonntag darauf hin, daß aus dem Unglücksgebiet bei Tschernobyl keine Radioaktivität mehr komme.

Unbekannte Anzahl von Menschen verletzt

[illegible]

Sowjet-Satellit bedrohte nach dem Absturz die Umwelt

Es ist schon ein ungewöhnlicher Vor-
satz, das Notizen in einem offensichtlich
wissenschaftlichen Stile zu einem fiktio-
nalen Roman zu verarbeiten. Und das
ist auch die Idee der *Die giftige Wolke*,
die Hermann Eich

zum Rat und Hilfe bittet. Die sonst so selbstbewußte Sowjetregierung scheint aus

Hilfe ersuchte. Sowohl die Frage, wieviel sich als Antwort ergibt, als auch die Anzahl der richtigen Antworten, wurde mitgeteilt. Die Teilnehmer sollten sich nicht auf die Anzahl der richtigen Antworten verlassen, sondern sich auf die Qualität der Antworten verlassen. Die Teilnehmer sollten sich nicht auf die Anzahl der richtigen Antworten verlassen, sondern sich auf die Qualität der Antworten verlassen. Die Teilnehmer sollten sich nicht auf die Anzahl der richtigen Antworten verlassen, sondern sich auf die Qualität der Antworten verlassen.

genetliche Pannen wurden durch so-
nnereschönliche Nachlieferungen aus-
geglichen.

[illegible]

Unbekannte Anzahl von Menschen verletzt

Radio Mokka sprach gestern Abend erstmals mit einer „Kaskadierin“ in dem Kern- und Reaktorland Kanada. Die 40-jährige, schreibenscheue TASS-milde, bei dem Gespräch habe er zwei Tote gesehen. Die erregte und Fachleute in westlichen Ländern erklärten Strahlen freudenden.

Das Unglück löste in den westlichen Industrieländern intensive Aktivitäten aus. Die Regierungen wollten von Moskau genaue Aufschlüsse über das Ausmaß der Katastrophe erhalten. Die westlichen Regierungen haben am Unglücksort ihre Arbeitsgruppen entsandt. Nähere Angaben fehlen in dem Bericht.

**Leitartikel Seite 2,
weitere Berichte Seite 3**

Das Diagramm zeigt eine Karte der nördlichen europäischen Küstenregion. Die Länder sind beschriftet: Norwegen, Schweden, Finnland, Dänemark und Moskau. Eine 'Radioaktive Wolke' ist eingezeichnet, die sich von der russischen Küste ausbreitet. Ein kleines Feld mit der Aufschrift 'USSR' befindet sich unten rechts.

Von Hermann Eich

Lebenseinstellung und in dem demnach gebiet
sich stabilisiert, und den Betroffenen wird
nordwestlich meridionale Hilfe geleistet.
Einwanderer von Pöplitz, einer neuen Stadt
23.000 Einwohnern, die zusammen mit
Kernkraftwerk errichtet wurde, wurden
nach der Zerstörung der deutschen Bohor-
die zur Überwindung von Kernkraftwerken
(Fortsetzung Seite 2, Spalte 3)

86, s. 1 ↑


← S. 2 →
„Super-GAU“ in Kernkraftwerk?“

(Fortsetzung von Seite 1)
„Sie sind anerkannt sicher und stehen unter
der Aufsicht der Bundespolizei.“

Der Katastrophen-Reaktor

☒ **Schwerwiegend**
Tschernobyl könnte deshalb in der Bundesrepublik ausgeschlossen werden. Eine erhöhte

Graphitblei
brennt


 bisher nicht festgestellt worden. Die in Skandinavien gemessenen Werte führen allerdings nicht zu einer gesundheitlichen

Gefährdung der Bevölkerung.
Zimmermann erklärte weiter, die Bundesregierung sei bereit, falls dies von der UdSSR

gewünscht werde, jede ihr mögliche technische, wissenschaftliche oder personelle Hilfe so schnell wie möglich zu gewähren. Hierzu

huber bot an, deutsche Experten in die Sowjetunion zu entsenden, die beihilflich sein könnten, die Unglücksursache herauszufinden.

den und den Schaden zu ermitteln. In einem AP-Gespräch sagte der Forschungsmisster weiter das Unlück zeige daß ein Brennstoff geschmolzen

schweibender Umweltschutz auch im Osten unverzichtbar sei.

Der Kernenergie-Experte der SPD-Bundesleitung, Hans-Joachim Lauth, sagte: "Der Schaden ist weit größer als bei einem Leichtwasserreaktor."

Das Bundesvorstandsmitglied der Grünen, Harald Schiller, sieht durch den Unfall die Auflösung seiner Partei bestätigt. Eva Quilgore, erlärte: Die einzig verantwortliche Person in Kalher nicht in Verantwortung Konsequenzen aus dem Unfall in

Beurteilt werden dürfte, in einem Interview mit dem General-Anzeiger erklärte Schüler: „Wir Atomkraftwerke auch bei uns sein.“ Die Forderung des massigen Vorsichts auf die Gefahren forderten Sonderstrafen aus den

Technik des Schnellen Bruten: Kame es
zu einem Unfall in Kalkar, wäre das
schon des Bundes wegen.

Moskau/Bonn. (AP/GA) In dem sowjetischen gestern übereinstimmend, daß es sich bei der Katastrophe offensichtlich um ein Durchschmelzen des Reaktorkerns und einen Brand im Reaktorgebäude handelte, wobei ständig große Mengen giftigster radioaktiver Strahlen freigesetzt wurden.

Schweden

De Vries-Van Veenendaal Poolster

Die Katastrophe im Kernkraftwerk Tschernobyl gibt den Experten noch viele Rätsel auf

Der Wind aus Nordost bläst die radioaktive Wolke zurück

Strahlenschutz-Experte: Keine Gefahr für Deutschland

Von unserem Redaktionsmitglied Wolfgang Wiedlich

Bonn. Tschernobyl bei Kiew liegt in der Westwindzone. Als der Kern im Reaktor schmolz, blies der Wind einmal nicht von Westen her. Zum Zeitpunkt der Katastrophe mit ihren unabsehbaren Folgen strömte die Luft aus Südost.

Die mit den radioaktiven Substanzen Neutronen, Cäsium und Jod getränkten Luftmassen trieben nach Schweden und Finnland. Eine deutsche Baustelle südlich von Kiew meldete gestern der Kernforschungsanlage (KFA) Jülich, im öffentlichen Leben sei nichts von einer Katastrophe zu spüren.

Siegfried-Albert Weinhold, Sprecher der KFA, sagte dem General-Anzeiger: „Das ist eine der wenigen Informationen, aus erster Hand, die wir besitzen.“ Bekannt sei ferner, daß die sowjetischen Kernreaktoren weder von einem Sicherheitsbehälter, einem drei Zentimeter dicken Stahlmantel, noch von einem „Containment“, einer Betonhülle, umschlossen seien. Weinhold beklagte die Informationsbereitschaft der Sowjets: „Sie ist gleich Null.“

Die Frage, ob westeuropäische Länder von der gefährlichen Fracht in der Atmosphäre gefährdet sind, hängt wesentlich von der Windrichtung und der radioaktiven Konzentration ab. Gestern Abend hatte der Deutsche Wetterdienst in seinem bundesweiten Messnetz keine abnorme Radioaktivität festgestellt.

Meßbar, aber ungefährlich

Die erhöhten Meßwerte, die am Montagabend vom Hahn-Melner-Institut (HMI) für Kernforschung in Berlin gemessen worden waren, erklärte Dr. Klaus Kirschfeld, Strahlenschutz-Experte des HMI, gegenüber dem GA so: „Austauscharme Wetterlage in Berlin.“

Auch als gestern Abend der Wind verstärkt auf Nordost drehte, wodurch die radioaktive Wolke dahin trieb, wo sie hergekommen war, sorgte Kirschfeld nicht. Selbst bei ungünstig-

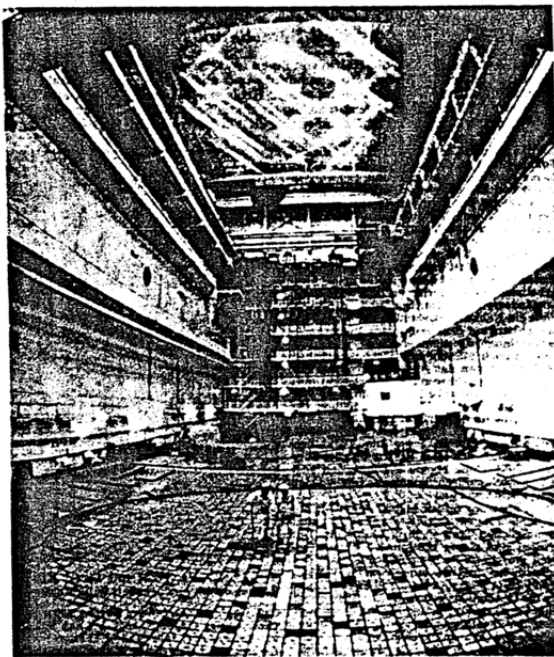
sten Konstellationen besteht keine Gefahr für die Bevölkerung in der Bundesrepublik. Obwohl die radioaktiven Partikel in der Wolke Zerfallszeiten zwischen acht Tagen und 30 Jahren haben, und selbst in dem Fall, daß weitere Kettenreaktionen in Tschernobyl zusätzliche Radioaktivität freisetzen, gebe es keinen Anlaß zur Beunruhigung. Auf der langen Strecke zwischen Kiew und Westeuropa werde die Konzentration durch die atmosphärische Zirkulation so weit vermindert, daß sie zwar meßbar, aber nicht mehr gefährlich sei.

Produktion von Plutonium

Der Bremer Kernphysiker Professor Jens Scheer, Experte für die Sicherheit sowjetischer Kernkraftwerke, erklärte gegenüber der Presseagentur AP, mit dem in Kalkar gebauten Schnellen Brüter habe der Reaktor von Tschernobyl einzig eine Eigenschaft gemeinsam: „Wenn die Kühlung ausfällt, geht die Reaktion nicht automatisch zurück wie bei den Leichtwasser-Reaktoren, sondern sie kann sich aufschaukeln.“

Der Kraftwerkstyp von Tschernobyl unterscheidet sich von dem im Westen gebräuchlichen: Die Brennstäbe befinden sich nicht in einem großen Druckkessel, der nur einmal im Jahr geöffnet werde. Sie seien „praktisch als Bündel frei zugänglich“. Das habe den Vorteil, daß die Brennstäbe jederzeit zugänglich seien und Plutonium gewonnen werden könne, wenn es „noch nicht so lange dringesteckt hat“. Dies bedeute, daß es „für militärische Zwecke nutzbarer und nützlicher ist“.

Der Kraftwerkstyp von Tschernobyl sei von der Sowjetunion ursprünglich – neben dem Ziel der Energieerzeugung – zur Gewinnung von Plutonium für militärische Zwecke entwickelt worden. Deshalb werde dieses Kraftwerk nicht exportiert.



DER ORT DES UNGLÜCKS: Blick in das Innere des Kernreaktors von Tschernobyl vor der Katastrophe. Foto: AP

„Ein Unglück größeren Ausmaßes“

GA-Interview mit Harald B. Schäfer (SPD)

GA: Nach dem Reaktorunglück in der Sowjetunion hat die Bundesregierung ihre Hilfe angeboten. Wie könnte diese Hilfe aussehen?

Schäfer: Die Bundesrepublik könnte Fachleute für Kernkrafttechnik entsenden, um zu helfen, die Ursache des Unfalls zu finden.

GA: Sind deutsche Techniker qualifizierter als ihre Kollegen in der Sowjetunion?

Schäfer: Unsere Kernenergie-Techniker gehören zu den besten der Welt.

GA: Der Kernenergie-Bereich ist hochsensibel. Glauben Sie, die Sowjetunion wird Experten aus dem Westen an ihre Reaktoren heranlassen?

Schäfer: Diese Zweifel hatte ich auch – bis ich die Information erhielt, deutsche Hilfe sei in der Sowjetunion willkommen.

GA: Läßt das den Schluß zu, daß die Katastrophe im Atomkraftwerk Tschernobyl die sowjetischen Techniker überfordert?

Schäfer: Eindeutig ja. Ich schließe daraus, daß es sich um ein Unglück größeren Ausmaßes mit unabsehbaren Folgen möglicherweise nicht allein für die Sowjetunion – handelt. Im Regelfall, bei Störfällen und kleineren Unglücken, präsentiert die Sowjetunion ihre Pannen nicht der Weltöffentlichkeit.

GA: Ist die Anforderung deutscher Hilfe Ihr einziges Indiz für einen größeren Unfall?

Schäfer: Nein. In Skandinavien, weit von Tschernobyl entfernt, sind radioaktive Niederschläge gemessen worden. Außerdem hat die Sowjetunion den Unfall bestätigt. Das macht sie nicht bei kleineren Zwischenfällen. Ich schließe nicht aus, daß die Sowjetunion Evakuierungsmaßnahmen größeren Umfangs durchführt.

GA: Was könnte in Tschernobyl passiert sein?

Schäfer: Wenn ich mich in den Bereich der Spekulation begeben, könnte es zu einer Kernschmelze gekommen sein. In Risikoanalysen ist dargestellt, was passieren könnte. Risiko-Analysen unterscheiden in ihrer schrecklichen Sprache zwischen Kurzzeit- und Langzeitgefahren. Wenn die radioaktive Dosis sehr stark war, kann es zu unmittelbaren Todesfällen gekommen sein.

GA: Und wenn nicht?

Schäfer: Dann muß man die Spätfolgen ins Kalkül ziehen. Ich kann nicht ausschließen, daß nach diesem Reaktorunfall sich später auch Todesfälle einstellen.

GA: Das Unglück in der Sowjetunion hat in der Bundesrepublik die Diskussion um die Kernenergie neu entfacht. Ändert das die Position der SPD?

Schäfer: Im Gegenteil. Es bestätigt unsere Position. Wir haben bei Kernkraftwerken einen höheren Sicherheitsstandard als die Sowjetunion und der gesamte Outback; nicht von ungefähr lassen die Finnen, die ihre Kernkraftwerke aus der Sowjetunion beziehen, diese durch westliche Techniker nachbessern. Dennoch sind auch bei uns Unfälle mit schwersten Folgen nicht auszuschließen.

GA: Bleibt es also bei der Forderung der SPD nach dem Ausstieg der Bundesrepublik aus der Kernenergie?

Schäfer: Der Reaktorunfall in der Sowjetunion beeinflusst nicht unsere Einstellung zur Energiepolitik. Für uns ist Kernenergie eine Übergangstechnologie. Der Unfall bestätigt unsere Auffassung: Der schnelle Brüter in Kalkar darf nicht in Betrieb gehen. Wir fordern den generellen Verzicht auf die Technik der schnellen Brüter. Kame es zu einem Unfall in Kalkar, wäre das Schadensausmaß weit größer als bei einem Leichtwasserreaktor. Im Falle eines Sieges der SPD bei der Bundestagswahl ist der schnelle Brüter Vergangenheit.

Saar-Regierung will klagen

Die saarländische Landesregierung wird gegen die für diesen Sommer geplante Inbetriebnahme des französischen Atomkraftwerkes Cattenom an der Mosel vor dem zuständigen Verwaltungsgericht in Straßburg klagen. Das habe das SPD-Kabinett beschlossen, teilte Umweltminister Jo Leinen gestern in Saarbrücken mit.

In dem an der Grenze zum Saarland, Rheinland-Pfalz und Luxemburg gelegenen französischen Cattenom entsteht gegenwärtig die größte Atomzentrale der Welt mit vier Blöcken von zusammen 5 200 Megawatt Leistung. Der erste Block des Kernkraftwerkes Cattenom soll bereits Ende August dieses Jahres und der zweite Block 1987 ans Netz geben. (dpa)

Der Sauerstoff reagierte explosionsartig

Von Hinrich Bläsemann

Der Unfall in Tschernobyl ist möglicherweise auf einen Brand des Graphits zurückzuführen, das zur Sicherung der Kernspaltung benötigt wird.

Die Deutsche Atomforum in Bonn teilte mit, der Störfall sei „nach allem, was wir wissen, in einem leichtwassergekühlten und graphitmoderierten Druckrohrreaktor (RBMK) aufgetreten.“ Der vermutete Unfallabgang: Zunächst habe es einen Verlust der Kühlmittels Wasser gegeben. Dadurch habe sich der Graphit sehr stark erhitzt. Bei einer Explosion sei der Druckbehälter zerstört worden und habe den Zutritt von Luftsaauerstoff ermöglicht. Dieser

Sauerstoff habe explosionsartig mit dem heißen Graphit (elementarer Kohlenstoff) reagiert. Weiterhin hätten die Explosionsgase radioaktive Spaltprodukte aus dem Reaktorkern mit sich gerissen und in die Atmosphäre geschleudert.

Der Kern dieser mit Graphit moderierten und mit Leichtwasser gekühlten Reaktoren vom Typ RBMK besteht aus einem Graphitzyklus von 15 Metern Durchmesser und acht Metern Höhe. Die ihn umgebende Reaktorkammer aus Beton ist mit Stahl gasdicht ausgekleidet. Sie enthält ein Gemisch aus Helium- und Stickstoff, das eine Reaktion des Graphits mit Luftsaauerstoff verhindern soll.

Im Graphitblock befinden sich mehr als 2 000 vertikale Bohrungen. Sie enthalten die Kontrollstäbe und 1983 sogenannte Presskanäle, die mit Zirkonrohren ausgekleidet sind. Darin hängen jeweils zwei Brennelemente zu je 18 Brennstäben. Gleichzeitig werden die Rohre vom Kühlmittel Wasser durchflossen.

Die in den Brennelementen ablaufende Kettenreaktion produziert Wärme – die schwere brennende Kühlmittel als Wasser-Dampf-Gemisch abtransportiert werden. Mit 284 Grad Celsius gelangt das Gemisch unter einem Druck von 70 Bar zu den Turbinen, wo der elektrische Strom erzeugt wird. (dpa)

Die meisten Atomkraftwerke sind in Ballungsräumen

Erst Parteichef Jurij Andropow öffnete den Genossen in der Sowjetunion die Augen für Mißstände bei der Sicherheit

Von unserem Korrespondenten Uwe Engelbrecht



MESSUNG: Arbeiter im schwedischen Kernkraftwerk Forsmark nördlich von Stockholm werden auf ihre radioaktive Strahlung hin untersucht. Es wurde die bis zu zehnfache Menge der üblichen festgestellt. Die Ursache dafür liegt im Reaktorunfall von Tschernobyl. Wissenschaftler gehen erst bei einer 100fachen Konzentration davon aus, daß die menschliche Gesundheit ernsthaft gefährdet ist. Foto: AP

Moskau. Als 1979 das Reaktorunglück im amerikanischen Harrisburg weltweit hohe Wellen schlug, setzte sich das durch Katastrophenmeldungen leicht beeindruckte Publikum in der UdSSR merklich unberührt. Selbst Wissenschaftler bis in die Reihen der Akademie der Wissenschaften hinein schüttelten über so viel Aufregung den Kopf, und fanden sie sogar hysterisch.

Doch gab es im selben Jahr erstmals Anzeichen dafür, daß nicht mehr allenfalls die Mischung aus Zuversicht und Wurschtigkeit geteilt wurde. Als erstes Publikumsorgan sorgte sich im Oktober 1979 die theoretische Parteizeitschrift „Kommunist“ um die Sicherheit bei Betrieb und Entsorgung der Atomkraftwerke und forderte, daß im Unterschied zur gängigen Praxis Nuklearanlagen in größeren Entfernungen von menschlichen Ansiedlungen errichtet werden sollten.

Daraufhin geschah längere Zeit nichts, außer, daß sich wie zuvor von Zeit zu Zeit Wissenschaftler und Ökonomen mit beruhigenden Erklärungen über die Sicherheit sowjetischer Atomkraftwerke zu Wort meldeten.

Eine Wende wurde erst sichtbar, nachdem im November 1982 Jurij Andropow Parteichef geworden war. Es, innerhalb der Partei ein vertrauliches Papier zirkulieren zu lassen.

Staatskomitee gegründet

Dieses Papier sollte den Genossen die Augen für die fürchterlichen Mißstände öffnen, die in puncto Sicherheit allenfalls in Arbeitswelt, Verkehrswesen und sonstigen Lebensbereichen anzutreffen waren.

Im Juli 1983 wurde zur allgemeinen Verurteilung urplötzlich durch Politbürosekretär, Staatskomitee der UdSSR zur Aufsicht über die Betriebssicherheit in der Atomenergie ins Leben gerufen.

Bis dahin war über Unfälle in der Nukleardindustrie nie etwas Handfestes bekannt geworden. Der in den 70er Jahren nach London

emigrierte Wissenschaftler Jaures Medwedjew publizierte 1978 einen Bericht über eine Explosion, die sich 1957 oder 1958 auf einer Atomkraftanlage im Ural ereignet habe, wobei rund 30 Dörfer zerstört und Hunderte von Menschen umgekommen seien. Daß die Sicherheitsstandards in der sowjetischen Nukleardindustrie nicht eben Weltspitze sind, wurde im Laufe der Zeit durch vielfache Hinweise belegt.

Export auch in die DDR

Ausländische Besucher sowjetischer Kernkraftwerke wie Finnland und die DDR sahen Veranlassung, die Anlagen erheblich nachzubessern. Und in derselben Politbürostatung, in der 1983 die Gründung der Atomkommission beschlossen wurde, ging es auch um schwere Mißstände in der Neubausstadt Wolgodonsk im Gebiet von Rostow am Don, wo der damals noch nicht fertiggestellte Industriekomplex „Atommasch“ seine Produktion aufgenommen hatte – eine Superfabrik, die Ausrüstungen für Kernkraftwerke quasi am Fließband erzeugen soll.

Ein stellvertretender Ministerpräsident wurde in die Wüste geschickt, und der Politbürosekretär und ZK-Sekretär Dolgich brach zu einer Straf- und Aufklärungsreise nach Wolgodonsk auf. Dolgich donierte vor Ort gegen „schwere Fehler und Mißgriffe“, die zwar in erster Linie Fehlplanungen und Schlampelei beim Aufbau des Werkes und der dazugehörigen Stadt zu betreffen schienen, doch anschließend auch auf die Produktion nicht ganz ohne Einfluß geblieben waren.

Selt Andropow und verstärkt noch seit dem Amtsantritt von Michail Gorbatschow sind Probleme des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit in allen Wirtschaftsbereichen zu Spitzenthemen geworden.

Doch gerade in der Nukleardindustrie wird zwischen guter Einsicht und ihrer praktischen Umsetzung noch ein langer Weg liegen vor allem deshalb, weil die Mißgriffe der Vergangenheit sich kaum noch korrigieren

lassen. Selbst wenn alle Reaktoren noch nachträglich auf den denkbar höchsten sicherheitstechnischen Standard gebracht werden würden – die schwere beginnliche Standortpolitik der nuklearen Gründerzeit ist nicht mehr rückgängig zu machen.

Der dickste Klotz unter den sowjetischen Atomkraftwerken liegt unmittelbar vor den Toren Leningrads: auch andere Großstädte wie Kiew oder Smolensk erfreuen sich solcher ungemütlicher Nachbarschaften. Rund zwei Drittel der 46 in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke sind in den Ballungsräumen des europäischen Landteils angesiedelt.

Vor wenigen Wochen noch berichtete ein Moskauer Reporter stolz über das gute Funktionieren einer Atomabfalldeponie – die nicht etwa irgendwo in den Südwästen Mittelasien oder der sibirischen Taiga liegt, sondern im dichtbesiedelten Moskauer Gebiet.

TASS war erst am späten Montagabend mit einer lapidaren Meldung über das derzeitige Unglück herausgerückt.

Material vom Ministerium

Die Meldung kam gerade noch rechtzeitig, um in der zweiten Hälfte der um 21 Uhr Moskauer Zeit (19 Uhr MEZ) beginnenden und rund 40 Minuten langen Fernsehgesellschaft „Wremja“ (Die Zeit) eingeschoben zu werden, aber zu spät, um noch in die Tagessendungen von gestern gerückt werden zu können.

Ansonsten blieb es gestern tagsüber still. Beunruhigte Bevölkerungsreaktionen waren in Moskau nicht wahrnehmbar – der volle Staat der TASS-Meldung war den meisten wohl noch nicht ins Bewußtsein gedrungen. Man hörte nur, daß im Außenministerium mit Hochdruck an der Zusammenstellung von Informationsmaterial gearbeitet wurde, das heute auf einer Pressekonferenz vorgelegt werden soll.



HAAROLD B. SCHÄFER ist innenpolitischer Sprecher und Kernenergie-Experte der SPD-Fraktion. Er war in der IX. Wahlperiode des Bundestages Vorsitzender der Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergiepolitik“. Mit ihm sprach Hans-Werner Loose. Foto: Kuchars

↑
\$
ω