

19 02 101
(1984)

PTB-SE-9

März 1986

P. Brennecke und J. Schumacher

Anfall radioaktiver Abfälle in der
Bundesrepublik Deutschland

- Abfallerhebung für das Jahr 1984 -

ISSN 0721 - 0892

PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT

Abteilung Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle

Bericht SE-9

Anfall radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland
- Abfallerhebung für das Jahr 1984 -

von

Peter Brennecke und Joachim Schumacher

Braunschweig, März 1986

ISSN 0721-0892

Zusammenfassung

Im Auftrag des Bundesministeriums des Innern führt die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), die für die Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle verantwortlich ist, eine jährliche Erhebung der in der Bundesrepublik Deutschland angefallenen radioaktiven Abfallmengen durch. Diese Erhebung wurde von der PTB erstmals im Jahr 1985 vorgenommen.

Am 31. Dezember 1984 belief sich der Bestand an zwischengelagerten Abfallgebinden auf etwa 53 200 Stück. Die Menge an unkonditionierten radioaktiven Abfällen betrug etwa 7 000 m³. Bei den konditionierten radioaktiven Abfällen, deren Volumen sich auf etwa 25 100 m³ belief, machten die Abfälle aus Großforschungseinrichtungen mit ca. 10 000 m³, aus dem Betrieb von Kernkraftwerken mit ca. 7 400 m³ und aus der Wiederaufarbeitung mit ca. 5 100 m³ die größten Anteile aus.

In Ergänzung zu der Abfallerhebung für das Jahr 1984 wurde der zukünftig zu erwartende Anfall an konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung prognostiziert. Danach ist im Jahr 2000 eine Menge von etwa 238 000 m³ zu erwarten.

Für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen stand in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1984 eine Lagerkapazität von etwa 87 800 m³ zur Verfügung, die durch unkonditionierte und konditionierte radioaktive Abfälle zu etwa 37 % ausgenutzt war.

Die Angaben zum Abfallmengenaufkommen und zur Ausnutzung der Zwischenlagerkapazitäten erlauben die Schlußfolgerung, daß bis zur geplanten Inbetriebnahme des Endlagers Konrad keine Engpässe bei der Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zu erwarten sind.

Abstract

On behalf of the Bundesministerium des Innern, the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) being responsible for the long-term storage and disposal of radioactive wastes makes an annual inquiry about the amount of radioactive wastes in the Federal Republic of Germany. In 1985 this inquiry was executed by the PTB for the first time.

On December 31, 1984, about 53 200 waste packages were stored in intermediate storage facilities. The unconditioned radioactive wastes amounted to about 7 000 m³. The volume of the conditioned radioactive wastes amounted to about 25 100 m³. Thereof the waste from nuclear research establishments made up about 10 000 m³, the waste from the operation of nuclear power plants about 7 400 m³ and the waste from reprocessing of spent fuel elements about 5 100 m³.

In addition the future amount of conditioned radioactive wastes with negligible heat generation was prognosticated. Due to this forecast an amount of about 238 000 m³ of these wastes is expected in the year 2000.

In 1984 a capacity of about 87 800 m³ for the intermediate storage of radioactive wastes was available in the Federal Republic of Germany. On December 31, 1984, this capacity was utilized by unconditioned and conditioned radioactive wastes to about 37 %.

It may be concluded from the data on the expected amount of radioactive wastes with negligible heat generation and on the utilization factor of the intermediate storage facilities that no bottlenecks are to be assumed up to the planned operation of the Konrad repository.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	5
2. Durchführung der Abfallerhebung	6
3. Auswertung der Abfallerhebung	7
4. Vergleich mit dem Entsorgungsbericht 1983	10
5. Prognose über zukünftige Abfallmengen	11
6. Entsorgung radioaktiver Abfälle	13
7. Zwischenlagerkapazitäten	15
8. Literatur	17
Anhang: Formblatt zur Erfassung radioaktiver Abfälle	32

1. Einleitung

Im Auftrag des Bundesministeriums des Innern (BMI) führt die für die Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle zuständige Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) eine jährliche Erfassung der in der Bundesrepublik Deutschland angefallenen radioaktiven Abfallmengen durch. Im Rahmen dieser Abfrage wird der Bestand an unkonditionierten und konditionierten radioaktiven Abfällen verursacher- und anlagenspezifisch ermittelt.

2. Durchführung der Abfallerhebung

Die Erfassung des Bestandes an radioaktiven Abfällen durch die PTB wurde erstmals im Jahr 1985 vorgenommen. Ihre Durchführung erfolgte mit einem vom BMI vorgelegten und mit den Abfallablieferern abgestimmten Formblatt (siehe Anhang).

Im Einvernehmen mit den Fachausschüssen 'Brennstoffkreislauf' und 'Strahlenschutz' des Länderausschusses für Atomkernenergie wurde vom BMI festgelegt, daß die PTB dieses Formblatt einmal jährlich an die zuständigen Aufsichts- und Genehmigungsbehörden der Länder mit der Bitte versendet, es denjenigen Abfallablieferern zuzuleiten, die an ein Endlager für radioaktive Abfälle ablieferungs-pflichtig sind. Die Abfallablieferer sollen das ausgefüllte Formblatt parallel an die zuständige Länderbehörde und an die PTB zurücksenden.

Entsprechend dieser Festlegung hat die PTB die Abfrage Anfang 1985 initiiert. Ende 1985 gingen die letzten ausgefüllten Formblätter in der PTB ein.

3. Auswertung der Abfallerhebung

Auf der Basis der eingegangenen Antworten von 48 Abfallablieferern wurde eine Auswertung der Formblätter vorgenommen. Allgemein läßt sich danach anmerken, daß

- die radioaktiven Abfälle überwiegend nach den "Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse (Stand Dezember 1975)" /1/ verarbeitet sind;
- der größte Teil der radioaktiven Abfälle in 200 l-Fässern, 400 l-Fässern und zylindrischen Betonbehältern Typ I /2/ verpackt sind (Anmerkung: Angaben zu zylindrischen Betonbehältern siehe Tab. 1);
- als Container zur Verpackung von radioaktiven Abfällen bisher nur der Container Typ IV in Betonausführung und ab 1985 zusätzlich der Container Typ VI in Stahlblechausführung /2/ verwendet werden (Anmerkung: Angaben zu den Containern siehe Tab. 1);
- radioaktive Abfälle mit flüchtigen Nukliden, deren Annahme im Rahmen der Versuchseinlagerung im Salzbergwerk Asse restriktiv gehandhabt wurde, überwiegend in Spezialbehältern wie beispielsweise 100 l-Behältern unverarbeitet verpackt und in den Angaben zu den Rohabfallmengen enthalten sind.

In den Tabellen 2 und 3 sind die Ergebnisse der Auswertung der Angaben zum Abfallmengenaufkommen aufgeschlüsselt zusammengestellt worden.

Beide Tabellen zeigen in Übersichtsform die vorhandenen und anfallenden Mengen an unkonditionierten und konditionierten radioaktiven Abfällen. Der Bestand ist dabei in Form von Gebinde-

anzahlen einschließlich ihrer prozentualen Verteilung oder in Abhängigkeit von der verursachergruppenspezifischen Herkunft in Volumenangaben aufgeführt. In Tab. 2 sind nur konditionierte Abfälle berücksichtigt; die Angaben aus Tab. 3 sind ergänzend in den Abbildungen 1 - 4 prozentual aufgeschlüsselt wiedergegeben.

In der Bundesrepublik Deutschland belief sich am 31. Dezember 1984 der Bestand an zwischengelagerten Abfallgebinden auf etwa 53 200 Stück (siehe Tab. 2). Hiervon entfallen ca. 41 000 Stück auf in 200 l-Fässern und ca. 7 700 Stück auf in zylindrischen Betonbehältern Typ I verpackte radioaktive Abfälle.

Der Vergleich des Gebindeanfalls im Jahr 1984 (ca. 9 100 Stück) und im Folgejahr (ca. 12 000 Stück) zeigt eine relative Abnahme des prozentualen Anteils von in 200 l-Fässern verpackten radioaktiven Abfällen. Betonbehälter Typ II und Gußbehälter Typ I, II, III (Anmerkung: Angaben zu den zylindrischen Gußbehältern siehe Tab. 1) werden als Abfallbehälter zunehmend verwendet. In dieser Tendenz kommen u.a. die Bemühungen der Abfallablieferer zum Ausdruck, das Volumen der radioaktiven Abfälle bei der Konditionierung einzuengen und zu konzentrieren, um somit die Anzahl der endzulagernden Abfallgebinde zu reduzieren.

Die Menge an unkonditionierten radioaktiven Abfällen (Rohabfallvolumen) belief sich am 31. Dezember 1984 auf etwa 7 000 m³ (siehe Tab. 3). Zu diesem Bestand tragen vor allem die Kernkraftwerke mit ca. 3 300 m³ sowie die Landessammelstellen und Großforschungseinrichtungen mit je ca. 1 300 m³ bei. Bei den konditionierten radioaktiven Abfällen, deren Volumen sich auf etwa 25 100 m³ beläuft (Abfallgebindevolumen), machen die Abfälle aus der Forschung mit ca. 10 000 m³, aus dem Betrieb von Kernkraftwerken mit ca. 7 400 m³ und aus der Wiederaufarbeitung mit ca. 5 100 m³ die größten Anteile aus. Die signifikant wärmeentwickelnden radioaktiven Abfälle sind in Tab. 3 gesondert ausgewiesen.

Der Vergleich des Anfalls konditionierter radioaktiver Abfälle in den Jahren 1984 und 1985 zeigt eine Zunahme von ungefähr 50 %, die überwiegend auf dem erwarteten Abfallgebindevolumen aus Kernkraftwerken beruht. Dieser Zuwachs basiert vor allem auf der Inbetriebnahme der Kernkraftwerke Krümmel (KKK) im Jahr 1983 sowie Gundremmingen (KRB-II, Blöcke B und C) und Philippsburg (KKP-2) im Jahr 1984.

4. Vergleich mit dem Entsorgungsbericht 1983

Die Ergebnisse der Abfallerhebung für das Jahr 1984 sind in Tab. 4 mit den jeweils entsprechenden Angaben zum Abfallmengen-
aufkommen aus dem "Bericht der Bundesregierung zur Entsorgung
der Kernkraftwerke und anderer kerntechnischer Einrichtungen"
vom 24.08.1983 /3/ verglichen worden. Danach sind sowohl die
Rohabfallmengen um ca. 44 % als auch die Mengen der konditio-
nierten radioaktiven Abfälle um ca. 51 % niedriger als die im
Entsorgungsbericht 1983 der Bundesregierung angegebenen Abfall-
mengen.

In den geringeren Mengen an Rohabfällen und konditionierten
radioaktiven Abfällen spiegeln sich u.a. die in den letzten
Jahren verstärkten Bemühungen zur Volumenreduzierung des ge-
ordnet zu beseitigenden radioaktiven Abfalls wider. Dies be-
zieht sich sowohl auf den Anfall von Rohabfällen als auch auf
den Einsatz von modernen Konditionierungsverfahren, bei denen
radioaktive Abfälle z.B. unfixiert in dickwandigen Gußbehältern
verpackt oder mit einer Hochdruckpresse kompaktiert werden /4, 5/.

5. Prognose über zukünftige Abfallmengen

Auf der Basis der der PTB von den Abfallablieferern vorgelegten Angaben ist der zukünftige Anfall an konditionierten radioaktiven Abfällen prognostiziert worden. Diese Prognose des zukünftigen Abfallmengenaufkommens erstreckt sich bis zum Jahr 2000.

Zu den Randbedingungen, die in diese Prognose einfließen, zählen u.a., daß nach heutigen Planungen

- radioaktive Abfälle aus der geplanten Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf (WAW) ab 1995 anfallen werden;
- radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus deutschen Leichtwasserreaktoren im europäischen Ausland ab 1990 zurückgeliefert werden;
- bis zum Jahr 2000 eine Kernkraftwerkskapazität von ca. 30 GW installiert sein wird;
- der jährliche Anfall an radioaktiven Abfällen aus Landes-sammelstellen, Großforschungseinrichtungen, der kerntechnischen Industrie und sonstiger Herkunft dem heutigen Aufkommen entsprechend als konstant angesetzt wird;
- aus der Stilllegung kerntechnischer Anlagen nur radioaktive Abfälle aus den Forschungs- und Demonstrationsreaktoren Forschungsreaktor 2 (FR-2) in Karlsruhe, Heißdampfreaktor (HDR) in Großwelzheim, Nuklearanlage der NS "Otto Hahn" sowie des Kernkraftwerks Niederaichbach (KKN) und des Versuchsatomkraftwerks Kahl (VAK) berücksichtigt werden.

Das Ergebnis dieser Prognose über zukünftig anfallende Mengen konditionierter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung ist im Vergleich zu den entsprechenden Angaben aus dem Entsorgungsbericht in Abb. 5 wiedergegeben.

Die graphische Darstellung zeigt die Reduktion der Abfallmengen deutlich auf. Im Entsorgungsbericht ist das Abfallvolumen bis zum Jahr 1985 mit 64 700 m³ abgeschätzt worden; im Vergleich dazu hat die durchgeführte Abfallerhebung eine Menge von etwa 32 000 m³ ergeben (siehe Tab. 4). Im Jahr 2000 stehen nach heutiger Prognose der im Entsorgungsbericht der Bundesregierung abgeschätzten Menge von 327 800 m³ nur etwa 238 000 m³ konditionierter radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung gegenüber. Die Aufschlüsselung dieser 238 000 m³ konditionierter radioaktiver Abfälle zeigt, daß 35,0 % auf die Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen, 38,3 % auf den Betrieb von Kernkraftwerken, 20,3 % auf die Großforschungseinrichtungen, 2,3 % auf die kerntechnische Industrie, 1,7 % auf die Landessammelstellen, 2,0 % auf die Stilllegung und den Abbau von kerntechnischen Einrichtungen sowie 0,4 % auf radioaktive Abfälle sonstiger Herkunft entfallen. Die prozentuale Verteilung der für das Jahr 2000 prognostizierten Mengen an konditionierten radioaktiven Abfällen ist in Abb. 6 wiedergegeben.

Etwa ab Mitte der neunziger Jahre ist ein stärkerer Anstieg der prognostizierten Abfallmengen zu erkennen. Er ist überwiegend auf die radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren zurückzuführen, die aufgrund der Rücklieferung aus dem europäischen Ausland ab 1990 und des vorgesehenen Betriebsbeginns der WAW im Jahr 1995 zum Abfallaufkommen beitragen.

In Ergänzung zu den Abb. 5 und 6 sind die bis zum Jahr 2000 prognostizierten Abfallmengen in Abb. 7 verursachergruppenspezifisch aufgeschlüsselt in gemittelter Form dargestellt.

6. Entsorgung radioaktiver Abfälle

Radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung sollen in das geplante Endlager Konrad bei Salzgitter verbracht werden /6/. Diese Anlage ist für eine jährliche Einlagerung von 3 400 Transporteinheiten im Einschichtbetrieb bzw. von 6 800 Transporteinheiten im Zweischichtbetrieb ausgelegt. Die Einlagerungskapazität hängt daher vom Spektrum der endzulagernden Abfallgebinde ab. Der nachfolgenden Betrachtung über den Abbau der prognostizierten Abfallmengen wurde eine jährliche Einlagerungskapazität von 20 000 m³ Abfallgebindevolumen im Einschichtbetrieb bzw. von 40 000 m³ Abfallgebindevolumen im Zweischichtbetrieb zugrundegelegt.

Nach derzeitiger Planung ist die Inbetriebnahme des Endlagers Konrad für das Jahr 1990 vorgesehen. Bei dem angenommenen jährlichen eingelagerten Abfallgebindevolumen von 20 000 m³ bzw. 40 000 m³ ergibt sich der in Abb. 8 wiedergegebene Abbau der endzulagernden Abfallmengen. Das bei der geplanten Verpackung aller 200 l- und 400 l-Fässern in Container /2/ zu berücksichtigende Zwickelvolumen ist hier nicht eingeflossen.

Beim Einschichtbetrieb (Kurve A) zeigt sich, daß etwa Mitte 1997 ein Minimum durchschritten wird. Da die konstante Einlagerungsmenge von diesem Zeitpunkt durch das Volumen der jährlich anfallenden radioaktiven Abfälle überschritten wird, kann die insgesamt endzulagernde Abfallmenge nicht weiter abgebaut werden, sondern steigt weiter an. Wird dagegen im Zweischichtbetrieb (Kurve B) eingelagert, können sowohl der bis zur Inbetriebnahme dieser Anlage zwischengelagerte Bestand an Abfallgebinden bis etwa Ende 1993 abgebaut als auch die von diesem Zeitpunkt an anfallenden Abfallgebinde endgelagert werden.

Durch die geplante Auslegung des Endlagers Konrad steht also genügend Kapazität zur Verfügung, um die Entsorgung der radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung sicherzustellen.

In der Praxis dürfte die Anlage zunächst im Einschichtbetrieb bis zum jährlich einzulagernden Abfallgebindevolumen von 20 000 m³ in Betrieb genommen werden. Auf der Basis der durch die Inbetriebnahme gewonnenen Erfahrungen und einer besseren Übersicht über die Menge der tatsächlich anfallenden Abfälle kann dann entschieden werden, ob zur Endlagerung der radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung ein Zweischichtbetrieb mit einem jährlich einzulagernden Abfallgebindevolumen von 40 000 m³ erforderlich ist.

7. Zwischenlagerkapazitäten

Bei den Abfallablieferern stehen in der Regel Bereitstellungs-
räume für eine längerfristige Zwischenlagerung von radioaktiven
Abfällen zur Verfügung. Die Zwischenlagerung wurde in den meisten
Fällen nach § 7 Atomgesetz (AtG) oder § 3 Strahlenschutzverord-
nung (StrlSchV) genehmigt, wobei sich die genehmigte Zwischenlager-
kapazität überwiegend auf eine bestimmte Gebindeanzahl bezieht.

Die vorhandenen Zwischenlagerkapazitäten sind in Abhängigkeit
von der jeweiligen Abfallverursachergruppe in Tab. 5 zusammen-
gestellt, wobei die Lagerkapazitäten einheitlich nur auf das
zwischenlagerbare Volumen konditionierter radioaktiver Abfälle
(Abfallgebindevolumen) bezogen und angegeben wurde. In der Bun-
desrepublik Deutschland stehen danach für die Zwischenlagerung
von konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer
Wärmeentwicklung etwa 87 800 m³ Lagerkapazität zur Verfügung.
Hierbei sind die Anlagen in Gorleben (Zwischenlager für radio-
aktive Abfälle aus Kernkraftwerken, Medizin, Forschung und Gewerbe)
und Mitterteich (Zwischenlager für radioaktive Abfälle aus Kern-
kraftwerken und Landessammelstellen) nicht einbezogen worden, da
sich beide Lager im Jahr 1984 noch nicht in Betrieb befanden.
Unter Berücksichtigung des Bestandes an unkonditionierten und
konditionierten radioaktiven Abfällen am 31. Dezember 1984 wurde
der Ausnutzungsgrad der Lagerkapazitäten ermittelt. Ferner ist
in Tab. 5 der geplante Zubau an Zwischenlagerkapazität angegeben,
der sich nach heutigen Planungen (Stand März 1986) auf insgesamt
5 300 m³ beläuft. Diese Kapazität schließt die für radioaktive
Abfälle aus Landessammelstellen vorgesehene Lagerungsmöglichkeit
in Mitterteich ein, nicht aber die Zwischenlagerung von radioak-
tiven Betriebsabfällen aus Kernkraftwerken an diesem Standort und
nicht die Kapazität der Anlage in Gorleben.

Aus den vorhandenen Zwischenlagerkapazitäten von ca. 87 800 m³
und dem Bestand an unkonditionierten und konditionierten radio-

aktiven Abfällen von ca. 32 000 m³ resultiert ein mittlerer Gesamtausnutzungsgrad von etwa 37 %. Hieraus und aus dem in Abb. 5 wiedergegebenen prognostizierten Abfallmengenauflkommen (Kurve B) läßt sich ungefähr abschätzen, daß die Zwischenlagerkapazitäten von 1985 an noch etwa 7 Jahre reichen werden. Hierbei sind das Faßlager Gorleben und die Sammelstelle Mitterteich sowie der geplante Zubau an Zwischenlagerkapazität von 5 300 m³ noch nicht berücksichtigt worden. Mit den Anlagen in Gorleben und Mitterteich werden zusätzliche Zwischenlagerkapazitäten für radioaktive Abfälle aus Kernkraftwerken, Medizin, Forschung und Gewerbe (ca. 75 000 Abfallgebinde) zur Verfügung stehen.

Die ermittelten Ausnutzungsgrade erlauben insbesondere vor dem Hintergrund des reduzierten Abfallmengenauflkommens ohne Berücksichtigung von Einzelfällen demnach die Schlußfolgerung, daß bis zur geplanten Inbetriebnahme des Endlagers Konrad die vorhandenen Zwischenlagerkapazitäten sicher ausreichen bzw. es selbst bei Verzögerungen der Inbetriebnahme dieser Anlage zu keinen Engpässen bei der Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen kommen muß.

8. Literatur

- /1/ "Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse - Stand Dezember 1975"
Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH,
München (1975).

- /2/ Projektträgerschaft Universitätsforschung zum nuklearen Brennstoffkreislauf/Stillegung von Nuklearanlagen (Hrsg.),
"Standardisierung von Behältern für radioaktive Abfälle aus dem Betrieb und der Stillegung von kerntechnischen Anlagen in der Schachthanlage Konrad", überarbeitete Fassung - Stand November 1984
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (1984).

- /3/ "Bericht der Bundesregierung zur Entsorgung der Kernkraftwerke und anderer kerntechnischer Einrichtungen"
Deutscher Bundestag, 10. Wahlperiode, Drucksache 10/327 vom 30.8.1983.

- /4/ R. Ambros/H. Hepp/Th. F. Kienle/D. Rittscher
"Experiences in the Treatment of Radioactive Wastes in Nuclear Power Plants in the Federal Republic of Germany"
in: International Atomic Energy Agency (Hrsg.), Proceedings of the IAEA Seminar Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants, Karlsruhe, 05.-09. Oktober 1981, IAEA - TECDOC - 276, S. 105-120, IAEA, Wien (1983).

- /5/ E. Passig/H. Hepp/Th. F. Kienle/D. Rittscher
"Improvements in the Treatment, Volume Reduction and Intermediate Storage of Radioactive Wastes from Nuclear Power Plants in the Federal Republic of Germany"

in: International Atomic Energy Agency (Hrsg.), Proceedings of the IAEA International Conference on Radioactive Waste Management, Seattle, 16.-20. Mai 1983, IAEA - CN - 43/445, Bd. 2, S. 129-138, IAEA, Wien (1984).

/6/ H. Röthemeyer

"Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland"

in: W.D. Müller/R. Hossner (Hrsg.), Jahrbuch der Atomwirtschaft 1985, S. A 59-A 66, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf/Frankfurt (1985).

Nr.	Bezeichnung	Außenabmessungen			Bruttovolumen [m³]
		Länge/ Durchm. [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]	
01.	Betonbehälter Typ I	Ø 1 060	-	1 370 ¹⁾	1,2
02.	Betonbehälter Typ II	Ø 1 060	-	1 520 ²⁾	1,3
03.	Betonbehälter Typ III	Ø 1 400	-	2 000	3,1
04.	Gußbehälter Typ I	Ø 900	-	1 150	0,7
05.	Gußbehälter Typ II	Ø 1 060	-	1 500 ³⁾	1,3
06.	Gußbehälter Typ III	Ø 1 000	-	1 240	1,0
07.	Container Typ I	1 600	1 700	1 450 ⁴⁾	3,9
08.	Container Typ II	1 600	1 700	1 700	4,6
09.	Container Typ III	3 000	1 700	1 700	8,7
10.	Container Typ IV	3 000	1 700	1 450 ⁴⁾	7,4
11.	Container Typ V	3 200	2 000	1 700	10,9
12.	Container Typ VI	1 600	2 000	1 700	5,4
1) Höhe 1 370 mm + Lasche von 90 mm = 1 460 mm 2) Höhe 1 510 mm + Lasche von 90 mm = 1 600 mm 3) Höhe 1 370 mm beim Typ KfK 4) Stapelhöhe 1 400 mm beim Typ KfK					
Anlieferung von zylindrischen Beton- und Gußbehältern erfolgt auf Tauschpalette. Containerwerkstoffe sind z. B. Stahlblech, armierter Beton oder Gußwerkstoff.					

Tab. 1: Behälter für die Verpackung von radioaktiven Abfällen (hier: geplantes Endlager Konrad; nach /2/)

Verpackung der konditionierten radioaktiven Abfälle	Bestand am 31.12.1984		Anfall 1.1.1984 - 31.12.1984		geschätzter Anfall in 1985	
	Stück	Verteilung [%]	Stück	Verteilung [%]	Stück	Verteilung [%]
200 l-Faß	40702	76,4	8017	88,5	9561	79,8
400 l-Faß	3383	6,4	199	2,2	294	2,4
Betonbehälter ¹⁾ (Typ I)	7714	14,5	101	1,1	230	1,9
Betonbehälter ²⁾ (Typ II)	478	0,9	278	3,1	1007	8,4
Gußbehälter (Typ I, II, III)	734	1,4	331	3,6	693	5,8
Container (Typ IV, VI)	204 ³⁾	0,4	133 ³⁾	1,5	199	1,7

1) frühere Bezeichnung: Verlorene Betonabschirmung mit eingesetztem
200 l-Faß (VBA-200)

2) frühere Bezeichnung: Verlorene Betonabschirmung mit eingesetztem
400 l-Faß (VBA-400)

3) nur Container Typ IV

Tab. 2: Anzahl vorhandener und anfallender Abfallgebinde
(Abfallprodukt und -behälter) einschließlich ihrer
prozentualen Verteilung

Verursachergruppen- spezifische Herkunft	Rohabfall [m ³]	Konditionierter Abfall [m ³]		
	Bestand am 31.12.1984	Bestand am 31.12.1984	Anfall 1.1.84-31.12.84	geschätzter Anfall in 1985
Wiederaufarbeitung	142 ¹⁾	5136 ²⁾	703 ³⁾	703 ³⁾
Kernkraftwerke	3257	7390	2105	4049
Landessammelstellen	1242	1782	166	251
Forschung	1295 ⁴⁾	10047	1045	1464
kerntechn. Industrie	870	704	138	159
sonstige Verursacher	119	55	8	14
Σ	6925	25114	4165	6640

- 1) einschließlich von 50 m³ Spaltproduktkonzentraten
- 2) einschließlich von 184 m³ signifikant wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen
- 3) einschließlich von 19 m³ signifikant wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen
- 4) zzgl. von KfK-eigenen Reststoffen, die einen nicht quantifizierbaren Anteil an radioaktiven Abfällen enthalten

Tab. 3: Vorhandene und anfallende Mengen an unkonditionierten und konditionierten radioaktiven Abfällen

	Konditionierter Abfall [m³]			
	Abfallanfall bis 31.12.1982	Abfallanfall bis 31.12.1984	Abfallanfall in 1985 (Schätzwert)	Abfall- mengen- aufkommen Ende 1985
Entsorgungsbericht der Bundesregierung vom 24.8.1983	ca. 19.500 (zzgl. ca. 12.400 m³ Rohabfälle)	-	-	64.700
Abfallerhebung für das Jahr 1984	-	25.114 (zzgl. ca. 7.000 m³ Rohabfälle)	6.640	31.754

Tab. 4: Vergleich der im Rahmen der Abfallerhebung für das Jahr 1984 ermittelten Abfallmengen mit den Angaben aus dem Entsorgungsbericht der Bundesregierung vom 24. August 1983

Abfallverursacher- gruppe	Vorhandene Zwischenlager- Kapazität [m ³]	Ausnutzungs- grad [%]	Geplanter Zubau an Zwischenlager- kapazität [m ³]
Wiederaufarbeitung	- 1)	-	-
Kernkraftwerke	19790	35,8 2)	292
Landessammelstellen	4826	32,2 3)	3915 4)
Forschung	61531	37,7 5)	850
kerntechn. Industrie	1163	45,9 6)	243
sonstige Verursacher	500	11,0	-
Σ	87810		5300

1) Zwischenlagerung der konditionierten radioaktiven Abfälle der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Betriebsgesellschaft mbH (WAK) im Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (KfK)

2) Zwischenlagerung der konditionierten KNK II- und MZFR-Abfälle im KfK

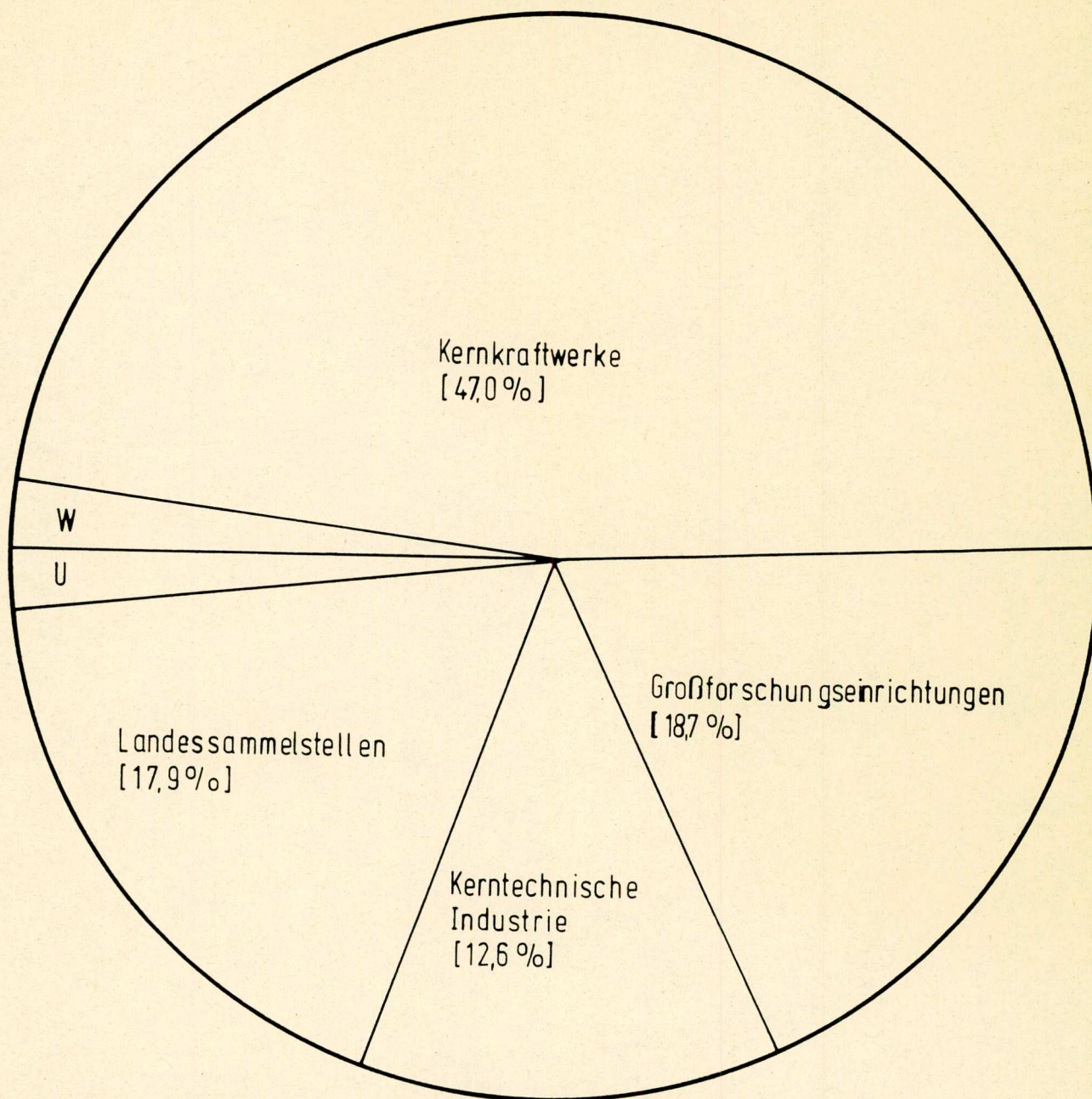
3) ohne Berücksichtigung der Landessammelstelle Baden-Württemberg, deren Abfälle im KfK zwischengelagert werden

4) einschließlich der Lagerungsmöglichkeit für radioaktive Abfälle aus Landessammelstellen im Zwischenlager Mitterteich

5) einschließlich der radioaktiven Abfälle der Versuchsreaktoren des KfK, der WAK, des Europäischen Instituts für Transurane, der Landessammelstelle Baden-Württemberg und der Fa. ALKEM GmbH

6) Zwischenlagerung eines Teils der konditionierten radioaktiven Abfälle der Fa. ALKEM GmbH im KfK

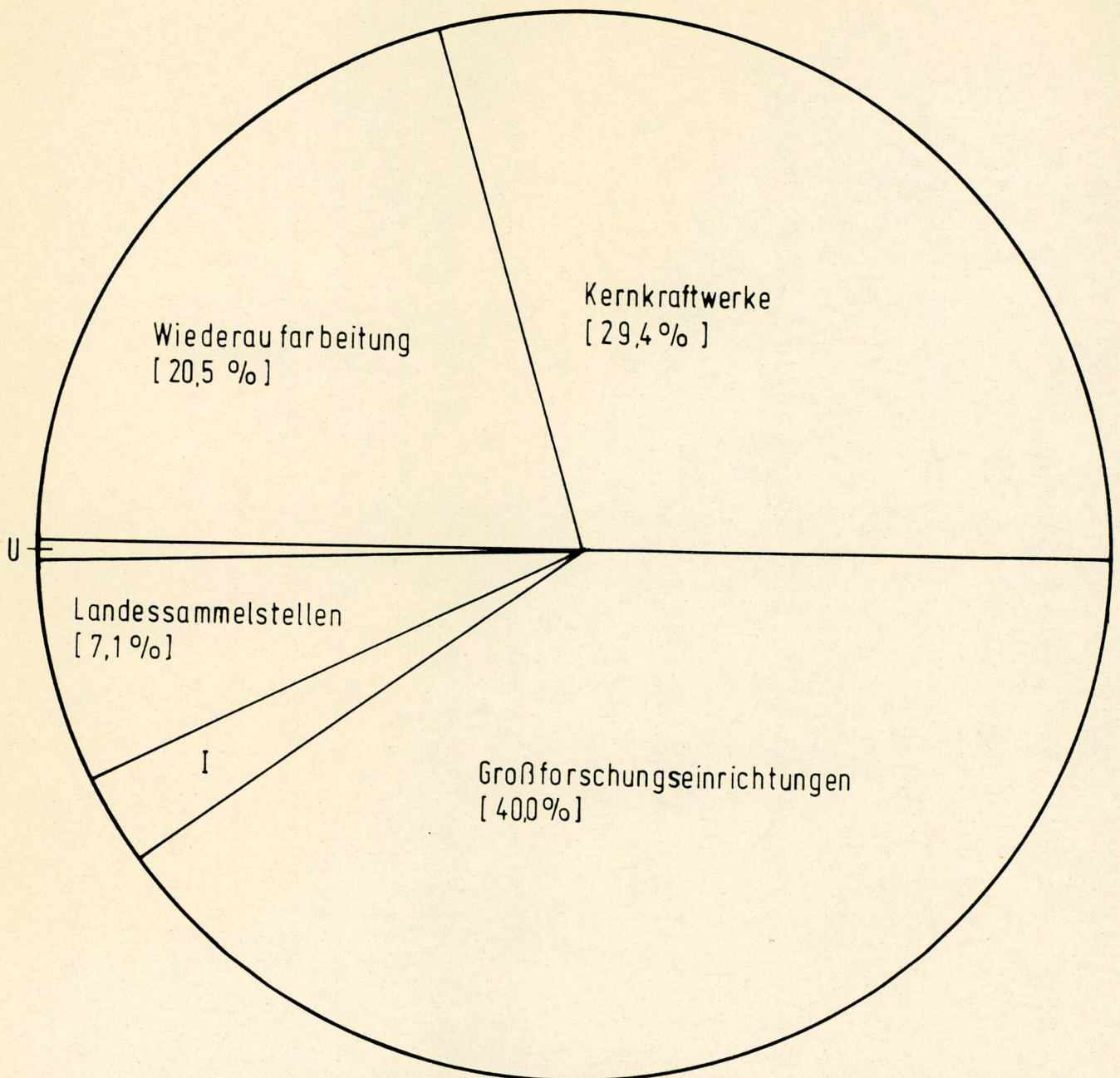
Tab. 5: Zwischenlagerkapazitäten für unkonditionierte und konditionierte radioaktive Abfälle



W: Wiederaufarbeitung [2,1%]; U: Radioaktive Abfälle sonstiger Herkunft [1,7 %]

Abb. 1: Prozentuale Verteilung des Bestandes an unkonditionierten radioaktiven Abfällen in der Bundesrepublik Deutschland am 31. Dezember 1984

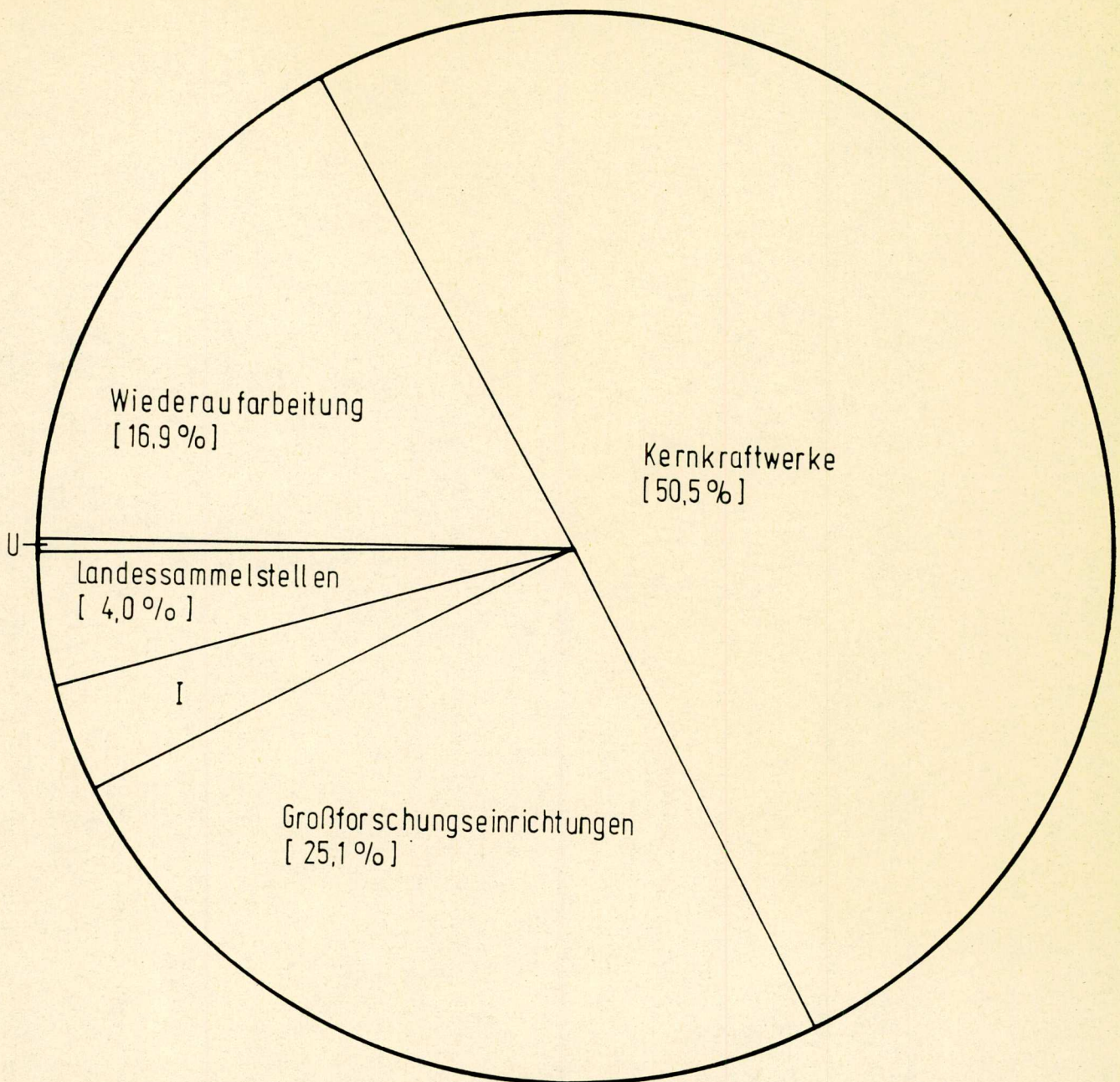
Gesamtmenge: 6925 m³



I: Kerntechnische Industrie [2,8 %]; U: Radioaktive Abfälle sonstiger Herkunft [0,2 %]

Abb. 2: Prozentuale Verteilung des Bestandes an konditionierten radioaktiven Abfällen in der Bundesrepublik Deutschland am 31. Dezember 1984

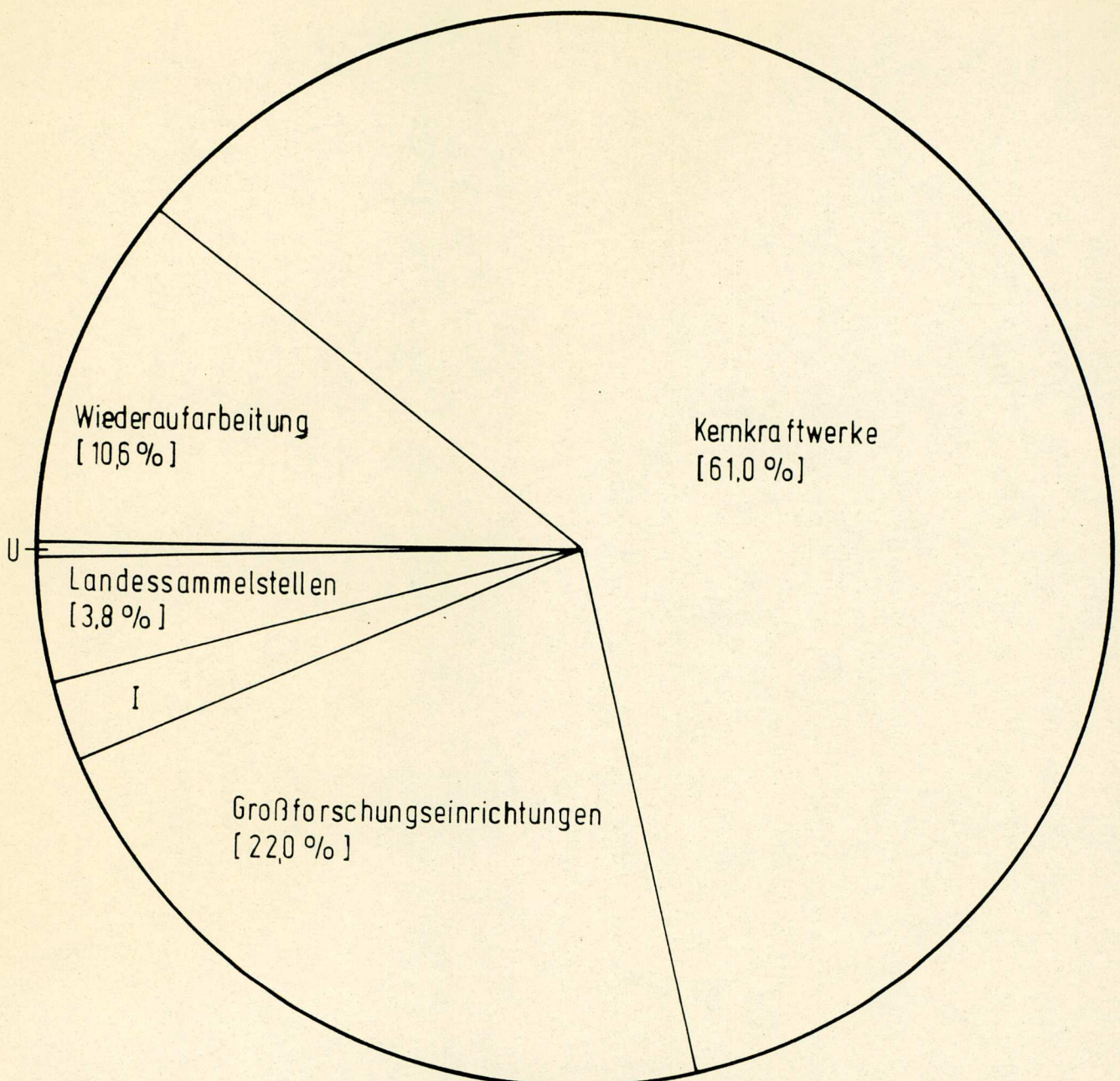
Gesamtmenge: 25 114 m³



I: Kerntechnische Industrie [3,3%]; U: Radioaktive Abfälle sonstiger Herkunft [0,2%]

Abb. 3: Prozentuale Verteilung der im Zeitraum vom 1.1.1984 bis 31.12.1984 angefallenen Menge konditionierter radioaktiver Abfälle

Gesamtmenge: 4165 m³



I: Kerntechnische Industrie [24,0%], U: Radioaktive Abfälle sonstiger Herkunft [0,2%]

Abb. 4: Prozentuale Verteilung der für das Jahr 1985 geschätzten anfallenden Menge konditionierter radioaktiver Abfälle
Gesamtmenge: 6640 m³

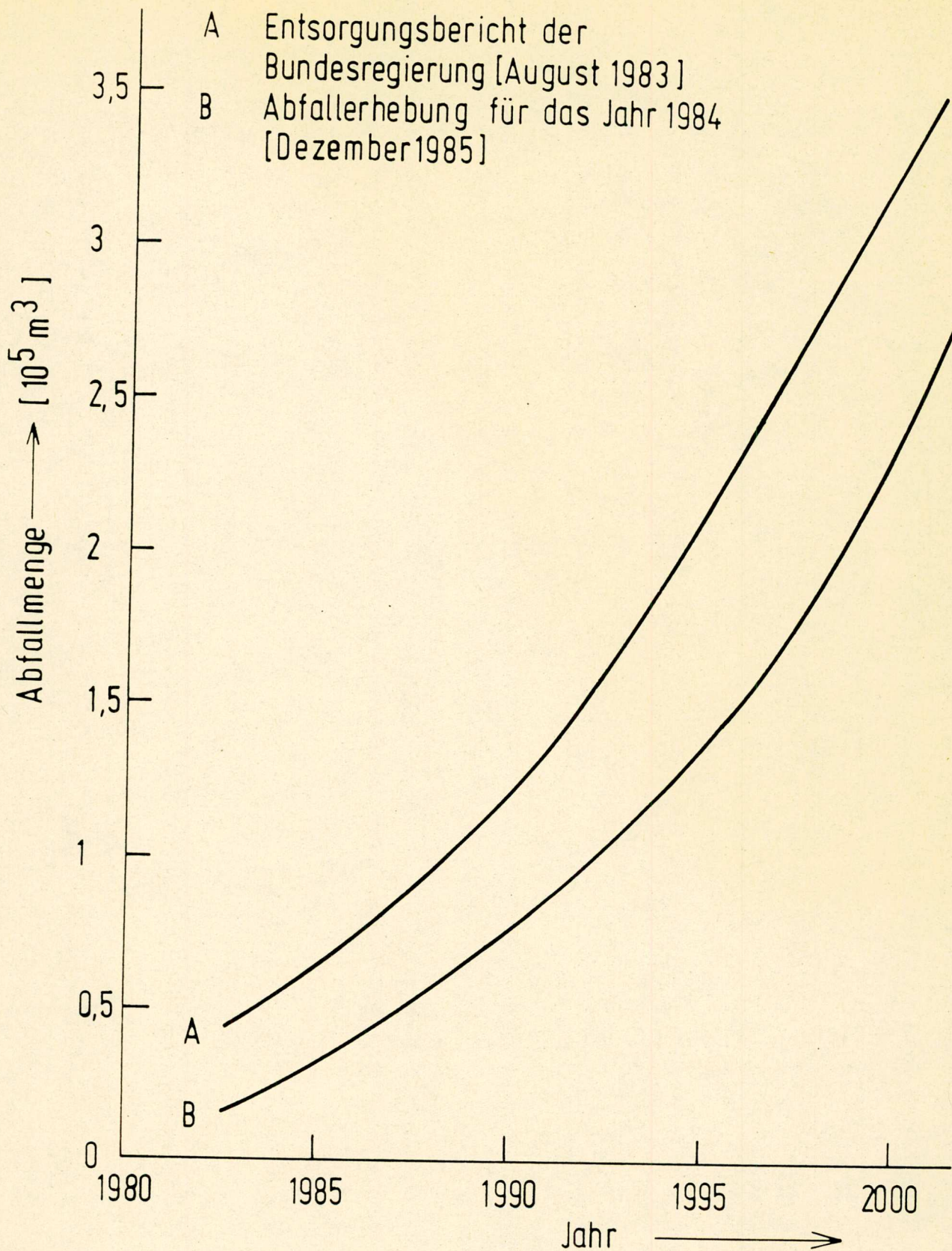
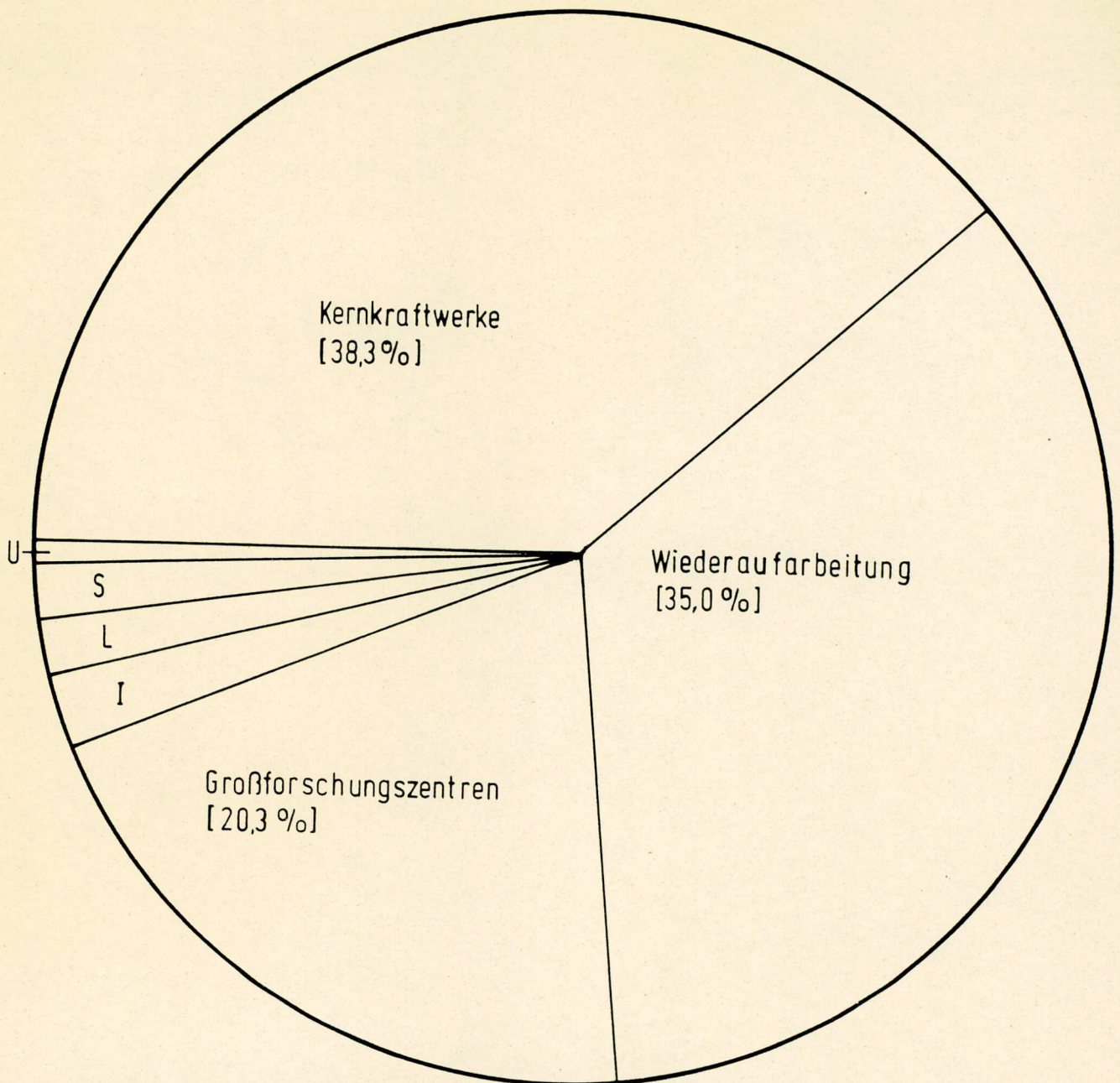


Abb. 5: Prognose über zukünftig anfallende Mengen konditionierter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung



I: Kerntechnische Industrie [2,3%]; L: Landessammelstellen [1,7%];
S: Stilllegung und Abbau kerntechnischer Anlagen [2,0%];
U: Radioaktive Abfälle sonstiger Herkunft [0,4%]

Abb. 6: Prozentuale Verteilung der für das Jahr 2000 prognostizierten Mengen an konditionierten radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

Gesamtmenge: ca. 238 000 m³ (Stand: Dezember 1985)

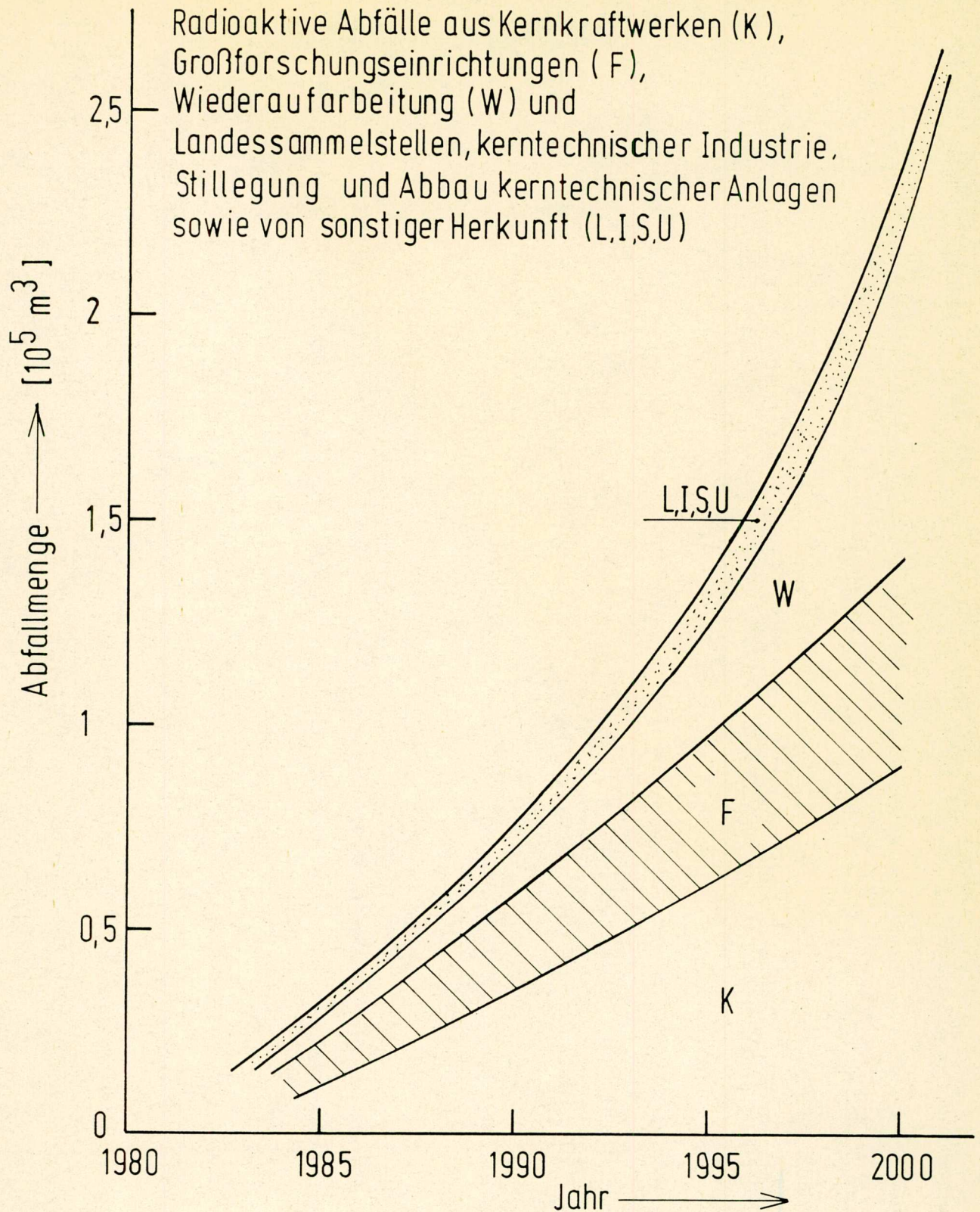


Abb. 7: Verursachergruppenspezifische Aufschlüsselung der bis zum Jahr 2000 prognostizierten Mengen an konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

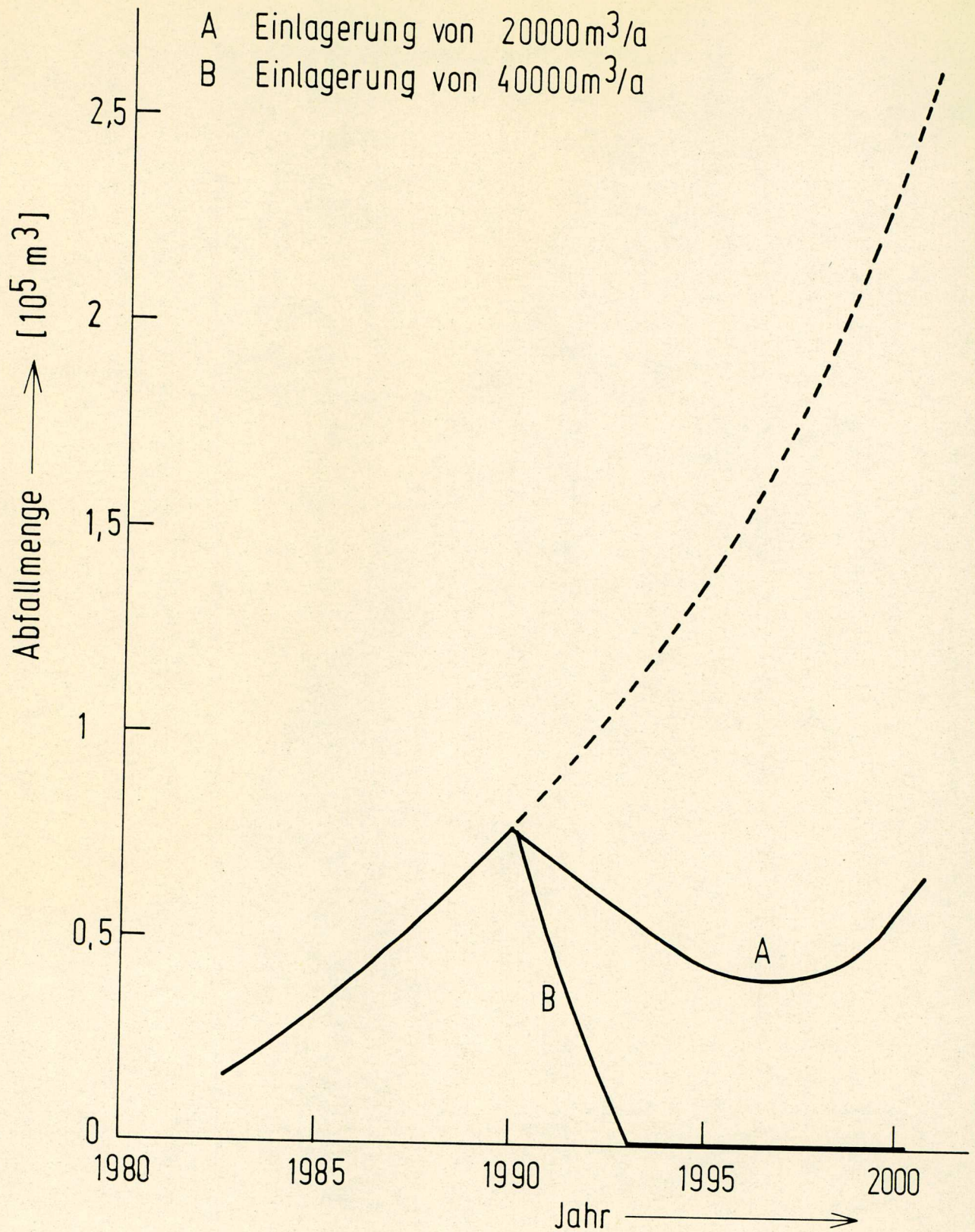


Abb. 8: Prognose über den Abbau der Menge an konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung im geplanten Endlager Konrad

1. Anlage

Anlagenname, Typ:

Inbetriebnahme:

Außerbetriebnahme:

Standort:

Vorhandene Lagerkapazität:

Geplante Lagerkapazität:

Genehmigungsinhaber:

Genehmigung nach: ☐ § 6 AtG ☐ § 7 AtG ☐ § 9 AtG ☐ § 3 StrlSchV

2. Unkonditionierte Abfälle^{*1)}

Abfallart *2)

Bestand am 31.12.19..
Rohabfall (m³)

3. Konditionierte Abfälle

3.1 Bestand am 31.12.19..

Gebindetyp *3)

Gebindezahl

Brutto-Volumen (m³)

Bemerkungen/Erläuterungen:

*1) siehe auch Nr.3.3

*2) auch: sog. Problemabfälle, Abklingabfälle

*3) z.B. 200-l-Faß, 400-l-Faß, 200-l-Faß in VBA, 400-l-Faß in VBA
sowie standardisierte Behälter für die Verpackung von rad.
Abfällen: Betonbehälter, Gußbehälter, Container

...

- 2 -

3.2 Abfallanfall vom 1.1.19.. bis 31.12.19..

Gebindetyp *3)	Gebindezahl	Brutto-Volumen (m³)

3.3 Erwarteter Abfallanfall im Folgejahr *4)

Gebindetyp *3)	Gebindezahl	Brutto-Volumen (m³)

Für vorausleistungspflichtige Abfalllieferer gemäß § 6 (1) Ziffer 4
EndlagerVfV: Sind bzw. werden die o.g. Abfälle an Landessammel-
stellen abgeführt? ja nein

Bemerkungen/Erläuterungen:

*3) s. Vorseite.

*4) Hier auch die Anzahl der nach der Konditionierung der Rohabfälle zu erwartenden Abfallgebinde angeben