



KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH GmbH

Programmgruppe Kernenergie und Umwelt

**Ein Kernmaterial-Bilanzierungs- und
-Kontrollsystem für Forschungszentren**

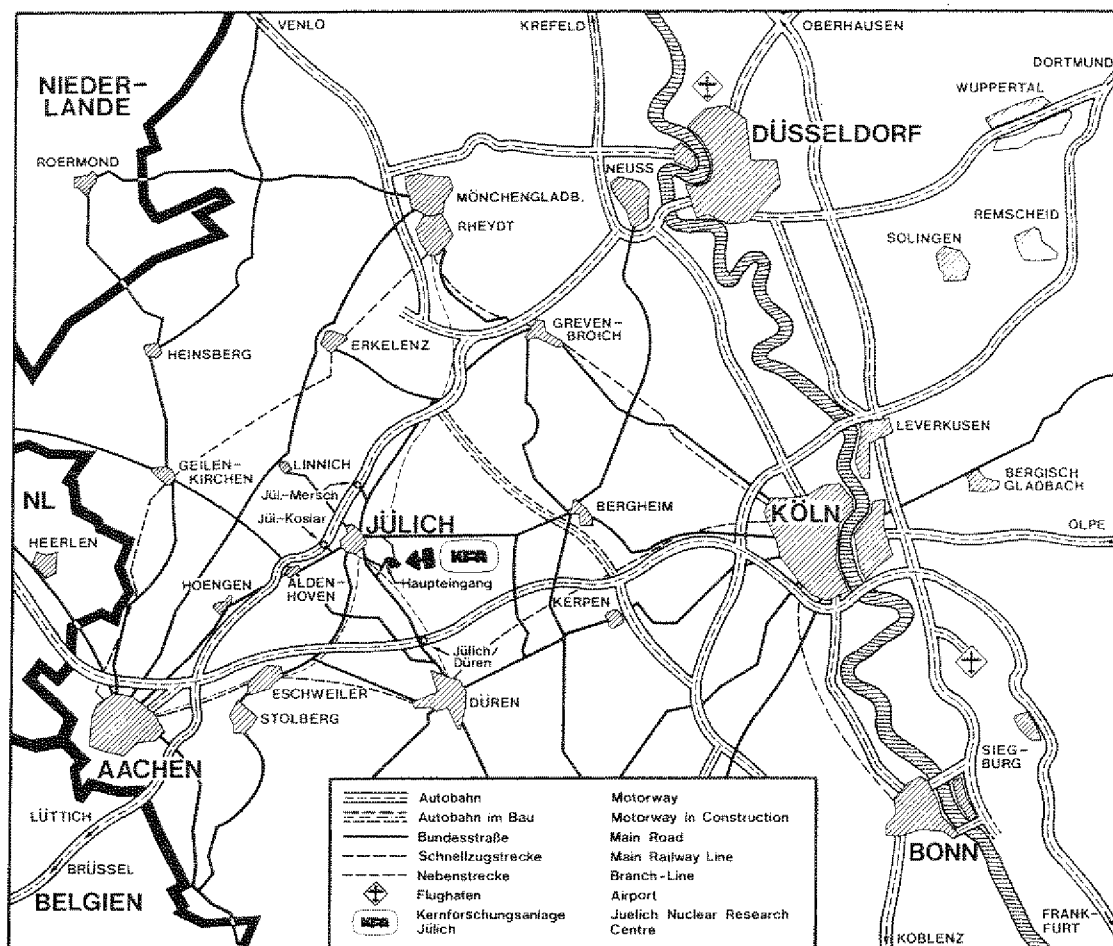
Band I

**Detailkonzeption eines
computergestützten Buchhaltungssystems**

von

R. Buttler, H. Bükcr

JÜI - 1540
September 1978
ISSN 0366-0885



Als Manuskript gedruckt

Berichte der Kernforschungsanlage Jülich - Nr. 1540

Programmgruppe Kernenergie und Umwelt Jül - 1540

Zu beziehen durch: ZENTRALBIBLIOTHEK der Kernforschungsanlage Jülich GmbH,
Jülich, Bundesrepublik Deutschland

Ein Kernmaterial-Bilanzierungs- und -Kontrollsystem für Forschungszentren

Band I

**Detailkonzeption eines
computergestützten Buchhaltungssystems**

von

R. Buttler, H. Büker

**Die Arbeiten wurden im Arbeitskreis „Buchhaltung-Teilbereich HZ“
unter Federführung der bisherigen Arbeitsgruppe Spaltstofffluß-
kontrolle* durchgeführt.**

Arbeitskreismitglieder:

H. Beyer	— Zentralinstitut für Angewandte Mathematik
K. Boßbeck	— Arbeitsgruppe Spaltstoffflußkontrolle
R. Buch	— Heiße Zellen
R. Buttler	— Programmgruppe Kernenergie und Umwelt
I. Kimmling	— Zentralabteilung Strahlenschutz
B. Krüger	— Heiße Zellen
A. Rezniczek	— Unternehmensberatung Aachen
F. Rohloff	— Zentralabteilung Strahlenschutz
U. Stienen	— Unternehmensberatung Aachen
J. Vallée	— Unternehmensberatung Aachen

*** jetzt: Programmgruppe Kernenergie und Umwelt**

A NUCLEAR MATERIAL ACCOUNTANCY AND CONTROL SYSTEM
FOR RESEARCH CENTRES

Volume I: Detailed Concept of a Computer-assisted
Accountancy System

by

R. Buttler, H. Bölker

ABSTRACT

A Nuclear Material Accountancy and Control System (NACS) is described, which has been developed at KFA JÜlich in accordance with the requirements of the Non-Proliferation Treaty. The main features are:

- recording of nuclear material in inventory items. These are combined to from batches wherever suitable.
- extrapolation of the accounting data as a replacement for detailed measurement of the inventory items data.

Recording and control of nuclear material is carried out on two levels having access to a common data bank. The lower level deals with nuclear materials handling plus internal management while on the upper level there is a central control department which is responsible for safeguarding the nuclear materials within the entire research centre.

By keeping the organizational and technical infrastructure it was possible to develop a system which is both economical and operator-oriented. In this system the emphasis of nuclear safeguarding is placed on the acquisition of the nuclear material inventory. As much consideration has been given to the interests of the various operational levels and organizational units as to internal and national regulations. Since it is part of the safeguards and control system access to the NACS must be restricted to a limited number of users only. Furthermore, it has a control possibility in the form of records. Authorization for access corresponds with the various tasks of the different user groups. All necessary data is acquired decentrally in the organizational units and entered via terminal. It is available to the user groups on both levels through a central data bank. By application of NACS it is possible to minimize the effort for physical inventory taking and to improve the efficiency of inspection.

In order to meet all requirements, the NACS has been designed as an integrated, computer-assisted information system for the automated processing of the extensive and multi-level nuclear materials data. Embedded in the preventive measures of a Nuclear Material Safeguards System, the NACS enables the operator of a nuclear plant to furnish proof of non-diversion of nuclear material.

EIN KERNMATERIAL-BILANZIERUNGS- UND -KONTROLLSYSTEM FÜR FORSCHUNGSZENTREN

Bd.I: Detailkonzeption eines computergestützten
Buchhaltungssystems

von

R. Buttler, H. Büker

KURZFASSUNG

Es wird ein in der KFA Jülich entwickeltes Kernmaterial-Bilanzierungs- und -Kontrollsystem (KBKS) vorgestellt. Das KBKS entspricht den IAEA-Kontrollanforderungen. Hervorzuheben sind hierbei die Erfassung des Kernmaterials nach Inventareinheiten (IE), die in geeigneter Weise zu Chargen zusammengefaßt werden, und die Fortschreibung von Buchdaten als Ersatz für eine detaillierte meßtechnische Bestimmung der IE-Daten. Die Erfassung und Überwachung des Kernmaterials vollzieht sich auf zwei Ebenen, die sich einer gemeinsamen Datenbank bedienen. Auf der unteren Ebene erfolgt der Umgang mit Kernmaterial sowie dessen betriebsinterne Verwaltung. Auf der oberen Ebene operiert eine zentrale Kontrollstelle, die für die Kernmaterialüberwachung im gesamten Forschungszentrum zuständig ist.

Durch die Beibehaltung der organisatorischen und technischen Infrastruktur der KFA wurde die Entwicklung eines betreiberfreundlichen und wirtschaftlichen Systems ermöglicht, bei dem das Schwergewicht der Kernmaterial-Überwachung auf der Erfassung des Kernmaterialinventars liegt. Die Belange der verschiedenen betrieblichen Ebenen und Organisationseinheiten sind ebenso berücksichtigt worden wie innerbetriebliche und nationale gesetzliche Vorschriften.

Als Teil des Sicherungs- und Überwachungssystems darf das Bilanzierungs- und Kontrollsystem nur einem begrenzten Benutzerkreis zugänglich sein, weiterhin verfügt es über Kontrollmöglichkeiten in Form von Belegen. Zugriffsberechtigungen tragen den unterschiedlichen Aufgaben der verschiedenen Benutzergruppen Rechnung. Alle benötigten Daten werden dezentral in den organisatorischen Einheiten erfaßt, über Terminal eingegeben und stehen in einer zentralen Datenbank den Benutzergruppen in beiden Ebenen zur Verfügung. Durch die Anwendung des KBKS können der Aufwand für die Aufnahme des realen Bestandes wesentlich gemindert und die Effizienz der Inspektionen erhöht werden.

Um allen gestellten Anforderungen gerecht zu werden, ist das KBKS als integriertes, computergestütztes Informationssystem für die automatisierte Verarbeitung der umfangreichen und vielschichtigen Kernmaterialdaten ausgelegt worden. Eingebettet in die Maßnahmen eines Kernmaterial-Überwachungssystems versetzt das KBKS den Betreiber einer kerntechnischen Anlage in die Lage, mit minimalem Aufwand den Nachweis der Nichtabzweigung von Kernmaterial zu führen.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 EINLEITUNG	1
2 DAS KERNMATERIAL-ÜBERWACHUNGSSYSTEM (KÜS)	3
2.1 Behördliche Anforderungen	3
2.2 Betreiberanforderungen	4
2.3 Organisatorische Gliederung der KFA	4
2.4 Konzeption des Überwachungssystems	5
3 DAS KERNMATERIAL-BILANZIERUNGS- UND -KONTROLLSYSTEM	8
3.1 Konzeption des KBKS	8
3.1.1 Anforderungen	8
3.1.2 Aufbau und Funktionen	9
3.1.3 Hardware und Programmiersprache	10
3.1.4 Dateien	10
3.1.5 Programmfunktionen und Auswertungen	12
3.1.6 Datenschutz und Datensicherung	12
3.2 Inventareinheiten (IE)	13
3.2.1 Beschreibung	13
3.2.2 Kennzeichnung	13
3.2.3 IE-Merkmale	14
3.2.4 Besonderheiten	30
3.3 Datenerfassung	30
3.3.1 Konzeption der Datenerfassung	30
3.3.2 Reale Vorgänge (betriebliche Abläufe)	34
3.4 Buchungsvorgänge (BV)	50
3.4.1 Definition	50
3.4.2 Beschreibung	50
3.4.3 BV-Merkmale	61
3.5 Kontrollen und Datenschutz	66
3.5.1 Kontrollmaßnahmen	66
3.5.2 Datenschutz- und Datensicherungsmaßnahmen	67
3.6 Auswertungen und Belege	68
3.6.1 Allgemeines	68
3.6.2 Belege	69
3.6.3 Berichte	72
3.6.4 Auswertungen für die obere Ebene	73
3.6.5 Auswertungen für die untere Ebene	73
3.6.6 Bestandsretrieval	74
3.6.7 Vorgangsretrieval	74
3.7 Materialbilanzierung	75
4 SCHLUSSBEMERKUNGEN	78
5 LITERATURVERZEICHNIS	79
6 ANHANG	81

I EINLEITUNG

Das Kernmaterial in den Staaten der Europäischen Gemeinschaft (EG) unterliegt der Überwachung durch die Europäische Atomgemeinschaft (EURATOM). Aufgrund des Atomwaffensperrvertrages /1/, den die Bundesregierung am 28. November 1969 unterzeichnet hat, werden die Nicht-Kernwaffenstaaten der EG zusätzlich durch die Internationale Atomenergieorganisation (IAEO) überwacht. Die Überwachung des Kernmaterials und die Zusammenarbeit zwischen EURATOM und IAEO wird durch das Verifikationsabkommen /2/ festgelegt, das zwischen den Nicht-Kernwaffenstaaten der EG, EURATOM und der IAEO geschlossen wurde. Die Art der Überwachung beruht auf einem von der IAEO ausgearbeiteten Musterabkommen /3/.

Die Kommission der EG hat nach dem Inkrafttreten des Verifikationsabkommens ihre Verordnungen Nr. 7 und 8, in denen die Modalitäten der Kernmaterial-Überwachung festgelegt sind, überarbeitet und mit Wirkung vom 15. Januar 1977 in Kraft gesetzt. Durch diese "neue" EURATOM-Verordnung /4/ sind die Betreiber von kerntechnischen Anlagen in der EG verpflichtet, ein geeignetes System zur Spaltstoffflußkontrolle für ihre Anlage einzurichten.

Zur Durchführung der Kernmaterial-Überwachung in Forschungszentren hat die Arbeitsgruppe Spaltstoffflußkontrolle der KFA-Jülich im Auftrage des Bundesministeriums für Forschung und Technologie und in Zusammenarbeit mit der IAEO und EURATOM ein Überwachungssystem entwickelt /5/, das z.Z. in einem Teilbereich der KFA erprobt wird (Abb. 1). Hierbei ist das Materialbuchhaltungssystem des Betreibers sowohl für die Erstellung der notwendigen Berichte als auch für die Durchführung der Inspektionen von grundlegender Bedeutung. Gemäß der Konzeption des Kernmaterial-Überwachungssystems (KÜS) ist dieses Buchhaltungssystem als Kernmaterial-Bilanzierungs- und -Kontrollsystem (KBKS) ausgelegt und dient als Informationssystem für Betreiberbelange und Behördenanforderungen.

Unter Federführung der Arbeitsgruppe Spaltstoffflußkontrolle (SFK) ist vom Arbeitskreis "Buchhaltung - Teilbereich HZ" das KBKS zunächst für den Teilbereich "Abteilung Heiße Zellen des Instituts für Reaktorwerkstoffe" (HZ) entwickelt und eingeführt worden. Das System befindet sich derzeit im Probebetrieb. Neben den HZ und der SFK sind das Zentralinstitut für Angewandte

Mathematik (ZAM) - verantwortlich für die zentrale Datenverarbeitung in der KFA - und die Zentralabteilung Strahlenschutz (ZST) - verantwortlich für die Durchführung der Kernmaterial-Überwachung in der KFA - im Arbeitskreis vertreten. Darüber hinaus arbeitet die Unternehmensberatung Aachen (UBA) im Auftrag der SFK in diesem Arbeitskreis mit.

Der Arbeitskreis begann nach Formulierung eines ausführlichen Arbeitsprogramms /6/ im November 1976 mit der Ausarbeitung programmierreifer Unterlagen.

Daraufhin wurde vom ZAM ein Konzept für die Übertragung des Buchhaltungssystems auf die Rechenanlage entworfen, Datenbanksoftware entwickelt und die Programmierung der Manipulationsfunktionen in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis durchgeführt.

Durch die Erfahrungen, die während der Programmierung gesammelt wurden, konnte die Detailkonzeption fortlaufend verbessert werden, so daß zum jetzigen Zeitpunkt eine weitgehend abgeschlossene Version vorliegt.

Die Vorgehensweise der fortlaufenden Systemverbesserung und eine interne Umorganisation - die SFK ging im Rahmen dieser Umorganisation in die neu gegründete Programmgruppe Kernenergie und Umwelt auf - führten dazu, daß die Detailkonzeption erst zum jetzigen Zeitpunkt fertiggestellt werden konnte und teilweise bereits den Charakter eines Statusreports besitzt.

Der hier vorgelegte Bericht ist der erste einer Reihe von Berichten über die vom Arbeitskreis durchgeführten Arbeiten zur Entwicklung, Implementierung und Erprobung des Buchhaltungssystems in den Heißen Zellen der KFA.

2 DAS KERNMATERIAL-ÜBERWACHUNGSSYSTEM (KÜS)

2.1 Behördliche Anforderungen

Nach dem Modellabkommen der IAEA ist von den Unterzeichnerstaaten des Atomwaffensperrvertrages ein Erfassungs- und Kontrollsystem für nukleares Material einzurichten. Für die Mitgliedsstaaten der EG übernimmt die Europäische Atomgemeinschaft, die bereits ein solches System betreibt, diese Aufgabe.

Die Überwachungsmaßnahmen der internationalen Kontrollbehörden (IAEA und EURATOM) dienen der rechtzeitigen Entdeckung einer Abzweigung von Kernmaterial zur nicht friedlichen Verwendung. Sie sehen im einzelnen vor:

- Vorlage der jährlichen Tätigkeitsrahmenprogramme der jeweiligen Anlagen
- Anwendung eines Materialbuchhaltungssystems
- Führung von Buchungs- und Betriebsprotokollen
- Erstattung von Berichten an die Kontrollbehörden über das den Kontrollmaßnahmen unterliegende Kernmaterial
- Verfahren für die Aufnahme der realen Bestände und deren stichprobenartiger Überprüfung durch die Kontrollbehörden
- Maßnahmen zur räumlichen Eingrenzung und Beobachtung
- Durchführung von Inspektionen durch Inspektoren der Behörden

Neben der räumlichen Eingrenzung des Kernmaterials und der Beobachtung kommt der Materialbilanzierung /7/ besondere Bedeutung zu. Die Aufteilung einer kerntechnischen Anlage in Materialbilanzonen (MBZ), die Festlegung von Schlüsselmeßpunkten (SMP), die Einteilung des Kernmaterials in Chargen und die Aufnahme des realen Bestandes sind die im Rahmen der internationalen Kernmaterial-Überwachung vorgegebenen Bedingungen für eine nachprüfbare Materialbilanzierung.

Die nationale Gesetzgebung in der Bundesrepublik sieht als Voraussetzung für den Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen bzw. für den Betrieb von kerntechnischen Anlagen die Erteilung von Umgangs- oder Betriebsgenehmigungen vor /8/. Ferner ist über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb und Abgabe dieser Stoffe Buch zu führen und der Aufsichtsbehörde Anzeige zu erstatten /9/.

2.2 Betreiberanforderungen

Im Gegensatz zu den kerntechnischen Anlagen des nuklearen Brennstoffkreislaufes weist ein Kernforschungszentrum einige typische Besonderheiten auf. Ein Forschungszentrum hat ein breites und wechselndes Spektrum von Aufgaben zu bearbeiten. Unterschiedliche Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen sind verschiedenen Organisationseinheiten zugeordnet, die weitgehend unabhängig voneinander arbeiten. In der KFA sind dies z.B. Forschungsreaktoren, kritische Anordnungen, Laboratorien, Lager sowie ein im Bau befindliches Experiment zur Wiederaufarbeitung von Brennelementen des HTR-Kreislaufs. Ferner ist es für ein Kernforschungszentrum typisch, daß im Bereich der Lager und Laboratorien das Kernmaterial auf viele kleine Posten und zahlreiche wechselnde Umgangsorte verteilt ist. Somit liegt das Schwergewicht der Kernmaterial-Überwachung hier auf der Erfassung des Kernmaterialinventars anstatt auf der Verfolgung des Spaltstoffflusses.

Für die Entwicklung des Kernmaterial-Überwachungssystems wurden von Seiten des Betreibers folgende Randbedingungen vorgegeben: Die vorhandene organisatorische und technische Infrastruktur ist beizubehalten; das Überwachungssystem soll wirtschaftlich und für alle Betriebsteile einheitlich sein. Ferner soll das System betreiber- und anwenderfreundlich sein. Dies gilt insbesondere für das Kernmaterial-Bilanzierungs- und -Kontrollsystem.

2.3 Organisatorische Gliederung der KFA

Die verschiedenen Organisationseinheiten der KFA sind: Forschungsinstitute, Projekte, Programmgruppen, Gemeinschaftseinrichtungen, Zentralabteilungen und Abteilungen. Von ihnen werden die kerntechnischen Einrichtungen wie Reaktoren oder kritische Anordnungen betrieben und Laboratorien unterhalten. Der Umgang mit Kernmaterial erfolgt in den räumlich voneinander getrennten Genehmigungsbereichen dieser Organisationseinheiten in den Gebäuden der KFA. Entsprechend den unterschiedlichen Forschungs- und Entwicklungsaufgaben ergibt sich eine Verteilung des Kernmaterials über die verschiedenen Umgangsorte, die sich nach Genehmigungsbereich, Gebäude, Raum (Heiße Zelle) und Position gliedern lassen. Für alle Genehmigungsbereiche besteht jedoch die Gesamtverantwortung des Vorstandes als Genehmigungsinhaber.

In den Genehmigungsbereichen werden der Umgang mit Kernmaterial sowie dessen Verwaltung von verantwortlichen Personen, den Strahlenschutzbeauftragten (SSB), überwacht bzw. durchgeführt. Der Umgang mit Kernmaterial und die Erfassung der Kernmaterialdaten in den Genehmigungsbereichen erfolgen durch Operateure und Experimentatoren unter der unmittelbaren Aufsicht der SSB, die auch für die Kernmaterialsicherung in ihren Bereichen zuständig sind.

Darüber hinaus ist die Zentralabteilung Strahlenschutz (ZST) für die Kernmaterialüberwachung im gesamten Forschungszentrum zuständig. Dazu zählen u.a. die Beantragung von Genehmigungen, die Überwachung der genehmigten Umgangsmengen und der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen, der Betrieb des Buchungssystems und die Erstellung von Berichten an die zuständigen nationalen und internationalen Behörden.

2.4 Konzeption des Überwachungssystems

Das Kernmaterial-Überwachungssystem vereint ein Meßsystem und ein Buchungssystem in einem für den Betreiber geeigneten organisatorischen Rahmen, ergänzt durch Einschließungs- und Beobachtungs-Maßnahmen (Abb. 1) /10/. Das Buchungssystem umfaßt als Bilanzierungs- und Kontrollsystem die Bereiche der Datenerfassung und -verarbeitung. Es ist jedoch zu beachten, daß das Erfassen der Daten im Sinne des KÜS nicht mit einer detaillierten meßtechnischen Bestimmung der Daten gleichzustellen ist. Eine zentrale Kontrollstelle übernimmt verantwortlich den Betrieb des Meß- und des Buchungssystems sowie die Durchführung der Kernmaterial-Überwachung (Abb. 2). Gemäß ihren verschiedenen kerntechnischen Einrichtungen und aufgrund einer detaillierten Analyse der Kernmaterialinventare und -ströme /11/ (Abb. 3, Tab. I) wird die KFA in 6 Materialbilanzonen eingeteilt. Der Materialfluß in der 6. MBZ der KFA ist in der Abb. 4 dargestellt. Die Festlegung der Schlüsselmeßpunkte (SMP) für die ersten 5 MBZ folgt den von der IAEA vorgelegten Mustern zur Überwachung dieser Anlagentypen (Abb. 5).

In der sechsten MBZ sind den SMP für Bestandsaufnahmen die von den nationalen Behörden erteilten Umgangsgenehmigungen zugrunde gelegt. Jeder Genehmigungsbereich entspricht einem SMP. Genehmigungsbereiche mit einem Kernmaterialinventar $< 0,5 \text{ eff kg}$ sind zu einem SMP zusammengefaßt. Für Bestandsänderungen sollen die SMP für alle MBZ konsistent sein. Es sind nach betrieb-

lichen Gesichtspunkten festgelegte SMP vorgesehen (Tab. II). Dabei sind insbesondere die betrieblichen Verhältnisse bei der Bestrahlung von Kernmaterial und bei der Wastebehandlung berücksichtigt worden. Die bei der Überführung von Kernmaterial zu Waste möglichen Bestandsänderungen sind in Abb. 6 dargestellt. Bei Überschreiten eines bestimmten Kernmaterialgehaltes, z.B. 1 eff kg/Inventurperiode oder 50 eff g/Einzelaktion ist die Bestandsänderung "gemessener Abfall" nur nach vollzogener Kontrolle durch einen Inspektor der Kontrollbehörde vorgesehen.

Die Erfassung und Überwachung des Kernmaterials vollzieht sich auf zwei Ebenen, die sich einer gemeinsamen Datenbank bedienen. Auf der unteren Ebene erfolgt in den Genehmigungsbereichen die betriebsinterne Verwaltung des Kernmaterials. Alle dort nach Gesichtspunkten der Zweckmäßigkeit unterscheid- und abgrenzbaren Kernmaterialposten werden als Inventareinheiten (IE) bezeichnet. Auf der oberen Ebene operiert die zentrale Kontrollstelle, die die IE zu Chargen zusammenfaßt und für die Erstellung der Buchungsprotokolle und der Berichte an die nationalen und internationalen Behörden sowie für die meßtechnische Erfassung des Kernmaterials zuständig ist (Abb. 7).

Zur Bestimmung der Kernmaterialdaten von Inventareinheiten ist eine entsprechende Meßinstrumentierung erforderlich /12/. Im Falle der KFA ist besonders die Anwendung zerstörungsfreier Meßmethoden vorgesehen. Ein derartiges Verfahren stellt das zur Zeit in der Erprobung befindliche Multi-Purpose Assay System (MAS) dar. Bei diesem Meßsystem wird auf eine erhöhte Meßgenauigkeit zugunsten einer möglichst vielseitigen Anwendbarkeit verzichtet. Mit dem MAS kann unbestrahltes Kernmaterial unterschiedlichster Konfiguration auf seinen fissilen und fertilen Gehalt hin untersucht werden (Abb. 8).

Mit Neutronen einer Cf-252-Quelle werden im fissilen bzw. durch schnelle Neutronen im fertilen Material Spaltprozesse erzeugt, die mit einer Vier-Detektor-Anordnung nachgewiesen werden. Die zentrale Kontrollstelle ist zunächst mit dem MAS ausgerüstet. Sie kann darüber hinaus auf Meßsysteme zurückgreifen, die in anderen Bereichen der KFA entwickelt und erprobt worden sind (Tab. III). Neubestimmungen von Kernmaterialdaten durch Messungen werden wegen des erforderlichen Aufwandes nur dann vorgenommen, wenn Materialdaten nicht vorliegen oder nicht hinreichend zuverlässig erscheinen.

Bei der Erfassung der Kernmaterialdaten wird von den bewährten betrieblichen Abläufen - "den Realen Vorgängen" (RV) - ausgegangen, die beim Umgang mit

bzw. bei der Verwaltung von Kernmaterial üblich sind. Solche Realen Vorgänge sind z.B. Zugänge, Abgänge, Teilungen, Veränderungen des Materials bzw. der IE-Daten durch Prozeßabläufe oder administrative Vorgänge. Wegen der großen Anzahl von IE und der begrenzten Kapazität der vorhandenen Meßanordnungen ist es erforderlich, im Rahmen der Verwendung von Kernmaterial von den vorhandenen Buchdaten auszugehen und diese nach Möglichkeit fortzuschreiben. Auf diese Weise wird die Verifizierung der Kernmaterialeinheiten zu jedem beliebigen Zeitpunkt ermöglicht. Der Einsatz des Meßsystems kann nur in speziellen Fällen und dann auf Stichproben beschränkt erfolgen.

3 DAS KERNMATERIAL-BILANZIERUNGS- UND -KONTROLLSYSTEM (KBKS)

3.1 Konzeption des KBKS

3.1.1 Anforderungen

Die an das KÜS gestellten Anforderungen gelten natürlich in gleicher Weise auch für dessen wichtigsten Bestandteil, dem KBKS. Jedoch sind diese Forderungen speziell auf die Funktionsweise eines Bilanzierungs- und Kontrollsystems abgestellt, das darüber hinaus Informationen sowohl für die Zwecke des Betreibers als auch für die der Behörden gemäß der Zielsetzung der internationalen Kernmaterial-Kontrolle bereitstellen soll. Die Belange der verschiedenen betrieblichen Ebenen und Organisationseinheiten sind ebenso zu berücksichtigen wie innerbetriebliche und nationale gesetzliche Vorschriften.

Daraus folgt, daß neben einer vollständigen Transparenz der aktuellen Kernmaterialverteilung und -verfügbarkeit weitere Informationen zur Verwaltung und Sicherung des Kernmaterials sowie Experiment-, Strahlenschutz- und Kritikalitätsdaten durch das System zur Verfügung gestellt werden müssen. Ferner sind nach den Maßstäben der internationalen Überwachungsbehörden so unterschiedliche Auswertekriterien wie z.B. Materialkategorie, Beschaffenheit und Verteilung des Materials, Überwachungsverpflichtung und Angaben über Messungen und Primärdaten zu berücksichtigen. Weitere Forderungen sind Datenschutz, Zuverlässigkeit sowie eine den betrieblichen Erfordernissen angepaßte Verfügbarkeit des Systems und schließlich die Erzeugung der notwendigen Berichte, Protokolle und Belege.

Da aus Gründen der innerbetrieblichen Einheitlichkeit die sonstigen radioaktiven Stoffe in das Buchhaltungssystem einbezogen werden sollen, wurde bei der Konzeption des KBKS von folgendem geschätzten Mengengerüst ausgegangen:

- ca. 30 000 Inventareinheiten (IE) im gesamten Zentrum, davon die Hälfte in den HZ,
- pro IE 33 - 99 Merkmale, im Mittel etwa 70
- durchschnittliche Länge eines Merkmals: 4 Zeichen
- ca. 3 Veränderungen pro IE und Jahr, d.h. 90 000 Veränderungen/Jahr
- und eine Lebensdauer einer IE von durchschnittlich 5 Jahren.

Um allen diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist das Buchhaltungssystem als integriertes computergestütztes Informationssystem für die automatisierte Verarbeitung der umfangreichen und vielschichtigen Kernmaterialdaten ausgelegt. Eingebettet in die Maßnahmen des Kernmaterial-Überwachungssystems soll das KBKS den Betreiber einer kerntechnischen Anlage in die Lage versetzen, den Nachweis der Nichtabzweigung von Kernmaterial zu führen. Durch die Ausnutzung der Aktualität und wegen der Übersichtlichkeit der Informationen sind die Voraussetzungen für eine effektive Kernmaterial-Verwaltung gegeben.

3.1.2 Aufbau und Funktionen

Alle benötigten Daten werden dezentral in den organisatorischen Einheiten erfaßt, über Terminal eingegeben und stehen in einer Datenbank auf dem zentralen Computer den Anwendergruppen in beiden Ebenen zur Verfügung. In dieser Datenbank sind zwei Dateien vereinbart:

Die Bestandsdatei, die die Bestände an Kernmaterial speichert, und die Vorgangsdatei, die alle Bewegungen und Veränderungen des Materials enthält.

Auf diese Datenbank können beide Ebenen zugreifen, die Anwender in der unteren, um die Angaben zu aktualisieren und eigene Auswertungen vorzunehmen, und die Anwender in der oberen, um Auswertungen zu Kontrollzwecken vorzunehmen, Korrekturen durchzuführen und Buchungsprotokolle und Berichte zu erstellen.

Die Erfassung und Registrierung der einzelnen Kernmaterialposten erfolgt durch autorisierte Personen in den Genehmigungsbereichen. Jede Inventareinheit wird mit einem im gesamten Forschungszentrum eindeutigen Identifikationskennzeichen (Name) versehen, das sie über ihre gesamte Lebensdauer beibehält. Die Daten (Merkmale) der IE werden unter dieser Kennzeichnung in einem Datensatz in der Bestandsdatei niedergelegt.

Die durch "Reale Vorgänge" beim Umgang mit Kernmaterial bewirkten Veränderungen der IE und deren Daten werden mittels Buchungsvorgängen (BV) im Buchhaltungssystem registriert. Jeder Buchungsvorgang ändert Daten im Datensatz einer oder mehrerer Inventareinheiten. Zu jedem Buchungsvorgang wird

gleichfalls ein Datensatz in der Vorgangsdatei angelegt, in der die durchgeführten Veränderungen festgehalten werden. Die Merkmale dieser Datensätze ergeben sich aus den zur Registrierung Realer Vorgänge notwendigen Angaben.

Das Spaltstoffinventar wird durch die Unterteilung nach IE, die buchungstechnische Zuordnung zu MBZ und SMP, die Aufgliederung nach Umgangsarten und die Zusammenfassung zu Chargen genau beschrieben. Mittels beider Datenbestände können der gegenwärtige und die zurückliegenden Zustände aller Inventareinheiten dargestellt werden. Ein zurückliegender Zustand läßt sich aufgrund der gespeicherten Buchungsvorgänge wieder erzeugen. Über eine Folge derartiger Transformationen ist die Geschichte einer Inventareinheit zurückzuverfolgen. Da alle Daten vollständig gespeichert und kurzfristig verarbeitet werden, lassen sich zu jeder Zeit aktuelle Informationen über das Spaltstoffinventar und die Verfolgung des Spaltstoffflusses abrufen.

3.1.3 Hardware und Programmiersprache

Die datenverarbeitungstechnische Realisierung des Systems wird in Band II ausführlich beschrieben. Die wichtigsten Tatsachen seien hier kurz zusammengestellt.

Das System benutzt die in der KFA vorhandene Hardware-Struktur:

IBM/370-168 Rechner unter dem Timesharing-Betriebssystem TSS/370 und Schreibmaschinen- sowie Bildschirmterminals in den Genehmigungsbereichen.

Als Programmiersprache wird APL benutzt, da sie sehr benutzerfreundlich und leicht programmierbar ist sowie eine gute Dialogfähigkeit besitzt. Außerdem sind weitere APL-Anwendungen in der KFA geplant, so daß eine spätere Integration in ein allgemeines Datenbanksystem der KFA möglich ist.

Fremd-Software kommt nicht in Betracht, da diese Systeme zumeist andere Hardware voraussetzen und großen Anpassungsaufwand an die speziellen Anforderungen der Kernmaterial-Überwachung erfordern.

3.1.4 Dateien

Die Bestandsdatei:

In ihr ist der gesamte Kernmaterialbestand in Form einzelner IE gespeichert.

Um allen diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist das Buchhaltungssystem als integriertes computergestütztes Informationssystem für die automatisierte Verarbeitung der umfangreichen und vielschichtigen Kernmaterialdaten ausgelegt. Eingebettet in die Maßnahmen des Kernmaterial-Überwachungssystems soll das KBKS den Betreiber einer kerntechnischen Anlage in die Lage versetzen, den Nachweis der Nichtabzweigung von Kernmaterial zu führen. Durch die Ausnutzung der Aktualität und wegen der Übersichtlichkeit der Informationen sind die Voraussetzungen für eine effektive Kernmaterial-Verwaltung gegeben.

3.1.2 Aufbau und Funktionen

Alle benötigten Daten werden dezentral in den organisatorischen Einheiten erfaßt, über Terminal eingegeben und stehen in einer Datenbank auf dem zentralen Computer den Anwendergruppen in beiden Ebenen zur Verfügung. In dieser Datenbank sind zwei Dateien vereinbart:

Die Bestandsdatei, die die Bestände an Kernmaterial speichert, und die Vorgangsdatei, die alle Bewegungen und Veränderungen des Materials enthält.

Auf diese Datenbank können beide Ebenen zugreifen, die Anwender in der unteren, um die Angaben zu aktualisieren und eigene Auswertungen vorzunehmen, und die Anwender in der oberen, um Auswertungen zu Kontrollzwecken vorzunehmen, Korrekturen durchzuführen und Buchungsprotokolle und Berichte zu erstellen.

Die Erfassung und Registrierung der einzelnen Kernmaterialposten erfolgt durch autorisierte Personen in den Genehmigungsbereichen. Jede Inventareinheit wird mit einem im gesamten Forschungszentrum eindeutigen Identifikationskennzeichen (Name) versehen, das sie über ihre gesamte Lebensdauer beibehält. Die Daten (Merkmale) der IE werden unter dieser Kennzeichnung in einem Datensatz in der Bestandsdatei niedergelegt.

Die durch "Reale Vorgänge" beim Umgang mit Kernmaterial bewirkten Veränderungen der IE und deren Daten werden mittels Buchungsvorgängen (BV) im Buchhaltungssystem registriert. Jeder Buchungsvorgang ändert Daten im Datensatz einer oder mehrerer Inventareinheiten. Zu jedem Buchungsvorgang wird

Für jede IE existiert ein Datensatz fester Länge mit einem eindeutigen IE-Namen als oberstem Suchschlüssel. Weitere Merkmalsfelder in diesem Datensatz beschreiben die Ortzugehörigkeit, die Art und Menge, den Zustand und die administrative Zuordnung der jeweiligen IE. Über ein gesondertes Retrieval-Programm kann auf jedes dieser Merkmale direkt zugegriffen werden. Der Datensatz einer IE hat die Länge von 315 Byte; die Datei ist auf einer Platte untergebracht.

Die Vorgangsdatei:

Jeder Buchungsvorgang wird in der Vorgangsdatei abgespeichert. Zum einen, um die Historie einer IE festzuhalten, zum anderen, um bei einem Systemzusammenbruch die Bestandsdatei auf den aktuellen Stand bringen und um Auswertungen über die aufgetretenen Bestandsänderungen durchführen zu können. Um trotz verschiedener Buchungsvorgänge - jeder Buchungsvorgang wird durch eine unterschiedliche Anzahl von Merkmalen charakterisiert - eine einheitliche Datensatzlänge zu ermöglichen, ist die Vorgangsdatei wie folgt aufgebaut:

Für jeden Buchungsvorgang wird zunächst ein "Header" angelegt, der neben den für jeden Vorgang obligatorischen Daten (Buchungsvorgangskennzeichen, Datum, Bestandsänderungs-Code, reales Vorgangsdatum und Benutzername) noch die vorgangsspezifischen Daten enthält (z.B. beim Ortswechsel die Absender- und Empfänger-Angaben). Er hat die Länge eines IE-Datensatzes. An diesen Header schließen sich die jeweiligen IE-Datensätze der vom Vorgang betroffenen IE in ihrer bereits aktualisierten Form an. Zwar müssen zu jedem Buchungsvorgang je nach Vorgangsart ein Header und unterschiedlich viele IE-Datensätze abgespeichert werden, aber Header und IE-Datensatz weisen die gleiche Länge auf. Durch Vereinbarung eines bestimmten Trennungszeichens zwischen IE-Datensatz und Header wird jeweils der neue "Vorgangsdatsatz" kenntlich gemacht. Die Speicherung des aktuellen IE-Datensatzes auch in der Vorgangsdatei erlaubt den gegebenenfalls notwendigen schnellen Wiederaufbau der Bestandsdatei. Die Vorgangsdatei wird zunächst für einige Monate auf Platte und anschließend auf Band gespeichert. Eine endgültige Entscheidung kann aber erst nach Beendigung des Probebetriebes fallen.

Ergänzt werden die Dateien durch einige Tabellen, die zu Auswerte- und Suchzwecken und für Code-Umschlüsselungen vereinbart sind.

Analoges gilt für die sonstigen radioaktiven Stoffe.



3.1.5 Programmfunktionen und Auswertungen

Vor der Inbetriebnahme des Systems werden die Daten aller IE auf speziellen Belegen erfaßt; als Grundlage dient der augenblickliche Buchbestand, der durch Sichtkontrollen überprüft wird. Die erfaßten Daten werden entsprechend den späteren Datensätzen abgelocht und durch ein spezielles Einleseprogramm in der Bestandsdatei abgespeichert. Sind alle IE in das System aufgenommen, wird dieses Programm wieder gelöscht werden, und Zugänge in das System sind dann nur über die vereinbarten Buchungsvorgänge, die die realen Bestandsänderungen in das System abbilden, möglich.

Neben der Bestandsaktualisierung durch Buchungsvorgänge, die jeweils täglich - bei Bedarf mehrmals pro Tag oder auch sofort - über Terminal on-line eingegeben werden, existieren verschiedene Auswerteprogramme, die in der Regel im Batch-Betrieb laufen. Berichte für IAEA und EURATOM, Berichte an nationale Behörden, Abfragen nach IE pro Umgangsort, nach einzelnen Merkmalen von IE oder nach einer bestimmten IE und ihren Merkmalen können durch den Rechner erzeugt bzw. beantwortet werden. Außerdem ist das System so angelegt, daß über Terminal durch entsprechende APL-Anweisungen direkte Abfragen vorgenommen werden können.

3.1.6 Datenschutz und Datensicherung

Durch Abspeichern der Zustände der IE auch in der Vorgangsdatei läßt sich die Bestandsdatei jederzeit rekonstruieren. Von den Buchungsvorgängen werden Belege erzeugt, die den Vorgang dokumentieren und für Prüf- und Kontrollzwecke aufbewahrt werden.

Über die Verwendung von User-ID und den Einbau von Zugriffsberechtigungskontrollen sollen einerseits die unterschiedlichen Zugriffsberechtigungen der verschiedenen Anwendergruppen berücksichtigt und andererseits Manipulationen und unberechtigte Zugriffe ausgeschlossen werden. Selbstverständlich sind in die einzelnen Programme unterschiedliche Kontrollroutinen integriert, die die Daten auf Fehlerhaftigkeit überprüfen.

3.2 Inventareinheiten (IE)

3.2.1 Beschreibung

Inventareinheiten stellen einzelne abgegrenzte Anteile des überwachungspflichtigen Materials dar, deren Zusammensetzung und Menge durch eine Einzelfolge von Merkmalen definiert ist. Eine IE ist kleinste Umgangs- und einzige Buchungseinheit. Sie kann in mehrere Posten gleicher Beschaffenheit oder Zweckbestimmung aufgegliedert sein. Eine Besonderheit (siehe 3.2.4) stellt das Vorhandensein von Kernmaterial unterschiedlicher Isotopenzusammensetzung innerhalb derselben Kategorie in einer IE dar. Diese Problematik ist in Punkt 3.2.4 beschrieben.

3.2.2 Kennzeichnung

Jede vorhandene IE wird durch ein Identifikationskennzeichen (Name) eindeutig gekennzeichnet. Dieser Name dient als Ordnungskriterium und Identifikationsmerkmal für alle IE /13/. Er erfüllt folgende Bedingungen:

- a) Der Name ist im gesamten System eindeutig.
- b) Der Name ändert sich nicht.
- c) Der Name besteht aus einer Folge von 8 Zeichen.

Eine Benennung von IE findet nur bei der Entstehung neuer IE oder bei externen Zugängen von Chargen am SMP "Zugang" statt. Durch den ersten Buchungsvorgang erhält jede Charge zusätzlich zu ihrer externen Bezeichnung einen oder mehrere IE-Namen. Die Vergabe des IE-Namens erfolgt dezentral, d.h. jeder Teilbereich (Genehmigungsbereich) benutzt ein eigenes Vergabe-Programm; jedoch sind für die ersten beiden Stellen des Namens jedem Teilbereich von der zentralen Stelle bestimmte Buchstabenkombinationen zugeteilt, um die Eindeutigkeit im gesamten System zu gewährleisten. Darüber hinaus wird durch den Rechner geprüft, ob dieser Name nicht schon vergeben wurde.

Für den Experimentator kann es zweckmäßig sein, eine IE durch ihre Umgangsbezeichnung anzusprechen. Die Umgangsbezeichnung besteht aus einer Zeichenfolge variabler Länge, die i.a. etwas über Art und Struktur der betreffenden IE aussagt. Diese Zeichenfolgen werden in unterschiedlichen Bereichen nach

verschiedenen Systemen gebildet. Die Wahl eines derartigen Systems bleibt dem Anwender überlassen. Die Umgangsbezeichnung kann im Gegensatz zum IE-Namen den betrieblichen Bedürfnissen entsprechend geändert werden.

Um eine IE auch unter ihrer Umgangsbezeichnung ansprechen und buchen zu können, muß eine Beziehung zwischen dieser und dem Namen hergestellt werden.

Die Heißen Zellen benutzen ein Programm, das die Umschlüsselung der Umgangsbezeichnung in den Namen nach folgendem Verfahren realisiert /14/: Die Umgangsbezeichnung besteht aus einem Oberbegriff und einer nachfolgenden Buchstaben-Zahlen-Kombination. Die Oberbegriffe werden in eine Tabelle eingetragen und jedem Oberbegriff wird eine 2-stellige Buchstabenkombination, die die beiden ersten Zeichen des Namens bildet, zugeordnet. In der Tabelle wird zu jedem Oberbegriff auch die Struktur der nachfolgenden Buchstaben-Ziffern-Kombination abgelegt.

Beispiel: Oberbegriff: AVR-Gruppe Code: AF
 Struktur: Slash, 2 Zeichen, Slash, Zeichen, Slash, 2 Zeichen
 Slash, 1 Zeichen, Slash (entspricht 6 Zeichen)

Zunächst wird geprüft, ob die vom Benutzer angegebene Struktur mit der gespeicherten Strukturvorschrift übereinstimmt. Dann wird aus dem Code des Oberbegriffs und der Struktur der Name gebildet. Anschließend wird die Bestandsdatei durchsucht, ob dieser Name schon vergeben ist und danach die Datei der "gestorbenen" IE, ob der Name früher schon einmal vergeben war. Erst nach diesen Prüfungen kann ein neuer Name eingetragen werden.

Beispiel: AVR-Gruppe 42 Kugel C Bohrprobe 04 Scheibe 3
 wird als Name zu AF42C043.

3.2.3 IE-Merkmale

Den jeweiligen Zustand - einschließlich der buchungstechnischen und administrativen Zuordnung - einer IE beschreibt eine Vielzahl von Daten (Merkmale einer IE). Diese werden jeder IE zugeordnet und unter dem Namen in einem IE-Datensatz in der Bestandsdatei in der aktuellen Ausprägung abgespeichert. Die anschließende Liste gibt einen Überblick über die Merkmale einer IE, die dann näher erläutert werden. Dabei wird folgendes Muster angewandt:

Name des Merkmals (EDV-Kurzbezeichnung)

- Länge der Merkmalsausprägung
- einige typische Beispiele und
- Beschreibung der Merkmalsausprägung.

Die Daten sind in Blöcke eingeteilt. Der Block 7 enthält mit Ausnahme des letzten Merkmals die bereichsspezifischen Daten. Diese können den Erfordernissen des jeweiligen Teilbereichs angepaßt werden. Die für einige Merkmale notwendigen Codetabellen befinden sich im Anhang.

Liste der IE-Merkmale

	Name des Merkmals	EDV-Kurzbezeichnung
1	<u>Kennzeichnung</u>	
1.1	Identifikationskennzeichen	NAME
1.2	Umgangsbezeichnung	UMG-BEZ
2	<u>Umgangsort und administrative Zuordnung</u>	
2.1	MBZ-Code	MBZ
2.2	SMP-Zuordnung	SMP-Z
2.3	Institution	INST
2.4	Genehmigungsbereich	GEN-BER
2.5	Gebäude-Nr.	GEB-NR
2.6	Raum-Nr.	RAUM
2.7	Position	POS
3	<u>Kernstoffdaten</u>	
3.1	Kernstoffkategorie	KERNSTOFF-KAT
3.2	Masse	MASSE
3.3	Toleranz-Klasse	TOL
3.4	Bestimmungsgrundlage	BESTIMMUNGS-GRDL
3.5	Bestimmungsmethode	BESTIMMUNGS-METH
3.6	Bestimmungsdatum	BESTIMMUNGS-DATUM
4	<u>Nukliddaten</u>	
4.1	Nuklid	NUKLID
4.2	Masse/Aktivität	MASSE/AKTIVITÄT
4.3	Einheit	EINH

4.4	Toleranz-Klasse	TOL
4.5	Meßmethode	MESS-METH
4.6	Meßdatum	MESS-DATUM
5	<u>Allgemeine Materialdaten</u>	
5.1	Stückzahl	STUECK
5.2	Physikalische Beschaffenheit	PH-MAT
5.3	Chemische Beschaffenheit	CH-MAT
5.4	Behälterart	BEH-ART
5.5	Zustand	ZUST
5.6	Form	FORM
5.7	Bestrahlungsende	BESTRAHLUNGSENDE
6	<u>Buchungsdaten</u>	
6.1	Materialbeschreibung IAEA-Code	MAT-IAEO
6.2	Chargenzugehörigkeit	CHARGE
6.3	Verpflichtung	VERPFL
6.4	Vertragsnummer	VERTR
6.5	Verwendungszweck	VERW-ZW
6.6	Betriebsprotokoll	BP
7	<u>Bereichsspezifische Materialdaten</u>	
7.1	Gesamtgewicht	MASSE-IE
7.2	Anreicherungsgrad	ANR
7.3	M/X-Kategorie	M/X
7.4	Zusätzliches Kennzeichen	ZUS-KENNZ
7.5	Referenz	REF
7.6	Sub-IE	SUBIE
1	Kennzeichnung	
1.1	Identifikationskennzeichen (NAME)	
	- 8 alphanumerische Zeichen	
	- D0104B41	
	- RW770013	
	- Jede Inventareinheit in der gesamten KFA erhält ein eindeutiges unveränderliches Identifikationskennzeichen. Die ersten beiden Zeichen der 8-stelligen Zeichnefolge sind bereichsspezifisch.	

Die Zeichen 3-8 werden in den jeweiligen Teilbereichen nach eigenem System vergeben. (Siehe hierzu 3.2.2).

1.2 Umgangsbezeichnung (UMG-BEZ)

- 30 alphanumerische Zeichen im Teilbereich HZ,
14 " " in anderen Bereichen
- AVR Gruppe 42 Kugel C Bohrprobe 04 Scheibe 3
MSM2AUTO 612
- Die Umgangsbezeichnung stellt eine zusätzliche Möglichkeit der Kennzeichnung einer IE dar, die häufig vom Experimentator gefordert wird und experimentbezogene Struktur haben kann. Sie kann vom Hersteller oder vom Experimentator vergeben werden und erscheint z.B. in der wissenschaftlichen Literatur.

Die Umgangsbezeichnung muß eindeutig, aber nicht unveränderlich sein. Die Übernahme des externen Namens ist möglich. Neben dem Identifikationskennzeichen ist die Umgangsbezeichnung wichtiges Ordnungskriterium, d.h. es müssen bestimmte Gruppen von IE aufgrund der Struktur der Umgangsbezeichnung auswählbar sein. Ein typisches Beispiel für eine auch außerhalb der KFA benutzte Bezeichnung von Werkstoffproben stellt die Benennung von beschichteten Brennstoffteilchen dar: MSM2AUTO 612. Bedeutung der Zeichen von rechts nach links:

612 = 612. Beschichtung des Herstellers

O	= Oxid	} d.h. (U/Th)-Mischoxid-Kern	
T	= Thorium		
U	= Uran		
A	= für die - von innen gesehen - 1. Schicht des Coatings wurde als Reaktionsgas Azetylen verwendet		
2	= auf die 1. wurde eine 2. "Azetylschicht" aufgetragen		
M	= für die 3. Schicht wurde Methan als Reaktionsgas verwendet		
S	= diese Schicht besteht aus Siliziumkarbid		
M	= die Außenschicht wurde wiederum mit Methan als Reaktionsgas gebildet		

2. Umgangsort und administrative Zuordnung

Es sind grundsätzlich zwei Bereichstypen zu unterscheiden: Der Umgangsort und die administrative Zuordnung des Materials.

Der Umgangsort wird durch die Angabe der Merkmale Gebäude und Raum oder Zelle festgelegt. Falls erforderlich werden auch Positionen im

Raum bzw. in der Zelle angegeben. Da in den Gebäuden mehrere Genehmigungsbereiche möglich sind und diese sich räumlich überlappen können, ist auch die Angabe des Genehmigungsbereiches notwendig. Die administrative Zuordnung des Überwachungspflichtigen Materials (siehe Merkmale MBZ, SMP und Institution) richtet sich nach dem zu erwartenden Verwaltungs- und Meldeaufwand. Materialbilanzzone und Schlüsselmeßpunkte sind im Kapitel 2.4 vorbehaltlich der Zustimmung durch die Behörden nach buchungs- und melde-technischen Gesichtspunkten festgelegt worden. Als Institution kann auch ein Projekt, dem das Material experimentell zugeordnet ist, angegeben werden. Ein Prüfprogramm kontrolliert die richtige Zuordnung von MBZ, SMP-Z und Genehmigungsbereich (Abb. 9). Die Zulässigkeit der Angaben unterhalb des Genehmigungsbereichs-Niveaus (Gebäude, Raum) kontrolliert ein weiteres Prüfprogramm.

2.1 MBZ-Code (MBZ)

- 1 Ziffer
- 1
- Angabe der buchungstechnischen Zugehörigkeit der IE zur Materialbilanzzone des Verwenders. Der EURATOM-Code für MBZ sieht 4 Zeichen vor. KFA-intern genügt jedoch die Angabe einer Ziffer, da die KFA in 6 Materialbilanzonen eingeteilt werden wird. Die Ziffern werden für Berichtszwecke in den behördlich vorgegebenen Anlagencode umgesetzt. Der KFA-Code der MBZ ist der Tab. II zu entnehmen.

2.2 SMP-Zuordnung (SMP-Z)

- 1 Buchstabe
- A
- Nach IAEA und EURATOM sind innerhalb einer MBZ Schlüsselmeßpunkte für Bestandsänderungen und für Aufnahmen des realen Bestandes einzurichten. Zur Unterscheidung werden je nach Art der SMP Ziffern (Bestandsänderungen) bzw. Buchstaben (Bestandsaufnahmen) verwendet. Die Festlegung von Schlüsselmeßpunkten für Bestandsaufnahmen (Zuordnung des Materials) wird in Anlehnung an die vorhandenen Genehmigungsbereiche vorgenommen. (Siehe Tab. IV.)

2.3 Institution (INST)

- 2 bis 3 Buchstaben
- GHZ
- IRW

- Angabe der in der KFA üblichen Kurzbezeichnung der Organisations-einheit, der diese IE verwaltungs- und buchungsmäßig zugeordnet ist. (Siehe Tab. V.)

2.4 Genehmigungsbereich (GEN-BER)

- 2 alphanumerische Zeichen
- AA
B1
- Die Angabe des Genehmigungsbereiches erfolgt in codierter Form. (Siehe Tab. IV.) Die "x" in den Spalten Umgang mit Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen zeigen an, für welche Stoffe die Genehmigung gilt.

2.5 Gebäude-Nr. (GEB-NR)

- 4 Ziffern
- 02.04
- Verwendet werden die von den Sicherheitsdiensten der KFA benutzten Gebäudenummern (Abb. 10). Dabei gilt: 01.4 $\equiv$ 01.04 und 10.1 $\equiv$ 10.01 etc.

2.6 Raum-Nr. (RAUM)

- 3 Ziffern
- 501
- Angabe der Nummer des Raumes, der Heißen Zelle oder des Tresors etc. in dem sich die IE befindet. Für die HZ gilt die Code-Tabelle VI.

2.7 Position (POS)

- 5 alphanumerische Zeichen
- 28H5
- Unterteilung eines Raumes oder einer Zelle in entsprechende kleinere Einheiten. Diese Angabe ist nur für bestimmte Bereiche (z.B. Lager) erforderlich, dann aber obligatorisch. In den HZ gibt es eine Positionsangabe nur für das Wasserbecken. (Siehe Abb. 11.)

3 Kernstoffdaten

3.1 Kernstoffkategorie (KERNSTOFF-KAT)

Unter den EURATOM-Begriff "Element" werden folgende Kernmaterial-Arten gezählt:

Code Kernstoffkategorie

D	abgereichertes Uran	Anr. < 0,72 % U-235-Anteil, kein U-233
N	Natururan	Anr. = 0,72 % U-235-Anteil, kein U-233
L	angereichertes Uran	Anr. $\leq$ 20 % U-235- und U-233-Anteil
H	angereichertes Uran	Anr. > 20 % U-235- und U-233-Anteil
P	Plutonium	
T	Thorium	

Für Berichte an die nationalen Behörden werden L und H zusammengefaßt. Eine IE kann im Normalfall bis zu 3 dieser Materialkategorien enthalten; in Ausnahmefällen alle 6. Zu jeder Datenangabe von 3.1 gehört ein entsprechendes Datum zu 3.2 - 3.6! (Ggf. ist auch Merkmal 7.6 (Sub-IE) zu beachten.)

3.2 Masse des Kernstoffes (MASSE)

- 7 Ziffern
- 0.000001 (nur für Pu)
99999.99
0.01
- Die Masse aller Kernstoffkategorien wird KFA-intern grundsätzlich in Gramm angegeben. Es werden für jede der 6 Kategorien 5 Stellen vor dem Komma benötigt. Hinter dem Komma werden in der Regel 2 Stellen angegeben. Ausnahme: Wenn bei Pu vor dem Komma eine 0 steht, werden hinter dem Komma 6 Stellen angegeben. Gilt nur für Pu!

Das Rundungsverfahren nach EURATOM-Verordnung Art. 21 Buchstabe c) wird sinngemäß angewandt. Ergeben sich bei Prozeßabläufen für die Menge einer IE Werte $< 5 \cdot 10^{-7}$, so wird diese Menge gleich Null gesetzt. Mengen $> 5 \cdot 10^{-7}$ g werden im Datensatz gespeichert, auf den Belegen und in Auswertungen erscheinen sie jedoch erst dann als $\neq 0$, wenn die Menge die Grenze von $5 \cdot 10^{-3}$ g überschreitet (bzw. bei Pu, wenn die Menge $> 5 \cdot 10^{-7}$ g ist).

IE mit der Mengenangabe "NULL" (Nullmengen) können im System bleiben, wenn Daten dieser IE aus experimentellen Gründen benötigt werden. Wann diese IE in die "Leichendatei" überwechseln, entscheiden der SSB oder der Experimentator.

3.3 Toleranz-Klasse (TOL)

- 1 Buchstabe
- B für 0,1 % bis 0,2 %
L für 20,0 % bis 50,0 %
- Die Toleranzklasse gibt die Fehlerbreite der Mengenangabe in Prozent an. Gespeichert wird jeweils 1 Buchstabe; in Belegen steht Klartext. (Siehe Tab. VII.)

3.4 Bestimmungsgrundlage (BESTIMMUNGS-GRDL)

- 1 Buchstabe
- M
- Die Bestimmungsgrundlage (EURATOM-Verordnung Seite 31: "Messung") nach den Anforderungen von EURATOM gibt an, auf welche Art die notwendigen Mengenangaben ermittelt worden sind. Einer der in Tabelle VIII aufgeführten Code wird verwandt.

3.5 Bestimmungsmethode (BESTIMMUNGS-METH)

- 2 Buchstaben
- AA
- Um eine Aussage über die Qualität der Mengenangabe zu erhalten, wird angegeben, nach welchem Meß-, Rechen- oder Schätzverfahren die Mengenangabe ermittelt wurde. Es kommen derzeit etwa 20 zerstörungsfreie und zerstörende Meßmethoden in der KFA infrage. (Siehe Tab. IX.)

3.6 Bestimmungsdatum (BESTIMMUNGS-DATUM)

- 6 Ziffern
- 190173
- Angabe des Datums der Bestimmung der nach der unter 3.5 genannten Bestimmungsmethode ermittelten Menge. In diesem Beispiel ist das Bestimmungsdatum der 19.1.1973.

4.1 Nuklid (NUKLID)

- bis zu 8 alphanumerische Zeichen
- U-235
AG-110 m
SR-90
SP-PROD

- Angabe des chemischen Symbols und des Atomgewichts. Bei Nukliden mit isomerem Zerfall kommt zusätzlich der Buchstabe m hinzu. Es ist zwischen Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen zu unterscheiden.

Nuklidangaben für Kernmaterial sind nur für angereichertes Uran und Plutonium notwendig - Kernstoffkategorien L, H und P.

Es kommen vor:

U-233	IAEO-Code G
U-235	IAEO-Code K
U-233 + U-235	IAEO-Code J
Pu-239	kein Code
Pu-241	kein Code

Für die Uranisotope wird in den Berichten an EURATOM zusätzlich zur Angabe der Kategorie der Code G, K oder J anstelle der Isotopenbezeichnung verwandt; für Plutonium genügt hier die Angabe Pu-gesamt, also Kategorie P. Die Berichte an nationale Behörden enthalten keinen Code; hier werden die aufgeführten Isotope genannt. Darüber hinaus kann eine IE außer Kernmaterial gleichzeitig auch sonstige radioaktive Stoffe, z.B. Spaltprodukte oder Jod-131 enthalten; diese werden nicht in den EURATOM-Berichten genannt, wohl aber in den Meldungen an nationale Behörden.

Nuklidangaben für sonstige radioaktive Stoffe beziehen sich sowohl auf einzelne Radionuklide als auch auf typische Nuklidgemische in bestrahlten Werkstoffproben, z.B. Spaltprodukte, Stahl, Graphit etc. Für typische Nuklidgemisch sind geeignete Kürzel verwandt. (Siehe Tab. X.)

Im Kernstoffdatensatz kommen maximal 6 Nuklide pro IE vor.

Der Datensatz für sonstige radioaktive Stoffe enthält Platz für die Angabe von maximal 10 Nukliden.

4.2 Masse/Aktivität (MASSE-AKTIVITÄT)

- 7 Ziffern
- 99 999.99 g
- 99 999.99 Ci
- 0.000001 g (nur für Pu)
- 43.29 μ Ci

- Im Kernstoffdatensatz erfolgt die Mengenangabe für Uran- und Plutoniumisotope in Gramm, wie bei Merkmal 3.2 beschrieben. Für alle anderen Nuklide und Nuklidgemische wird sowohl im Kernstoffdatensatz als auch im Datensatz für sonstige radioaktive Stoffe die Aktivität angegeben. Die zu registrierenden Mengen bezogen auf die einzelne IE liegen zwischen 99999 Ci und 0,01 μCi (1/10 der Freigrenze von z.B. Pu-239 oder Sr-90). Für die Mengenangabe, die stets in Gramm erfolgt, sind ebenfalls 2 Dezimalstellen hinter und maximal 5 Stellen vor dem Komma vorgesehen. Eine Ausnahme besteht allerdings: Bei Plutonium sind 6 Dezimalstellen hinter dem Komma vorgesehen, wenn vor dem Komma eine 0 steht. Die Angabe der Aktivität (es sind nicht die Aktivitäten der Kernstoffe gemeint) erfolgt wahlweise in Ci, mCi, oder μCi . Bei Auswertungen wird die Aktivität jeweils für das aktuelle Datum nach der Formel $A_t = A_0 e^{-\lambda(t-t_0)}$ berechnet (gilt nur für einzelne Nuklide, nicht für Nuklidgemische). Gespeichert werden jedoch das A_0 und das unter 4.6 genannte t_0 . Für Spaltprodukte wird die Aktivität gemäß einer analytischen Approximation wie folgt bestimmt:

Das Aktivitätsverhalten von Spaltprodukten wird grob dadurch beschrieben, daß nach dem Zerfall der kurzlebigen Komponenten die langlebigen Nuklide überleben. Deshalb wird folgender Ansatz gemacht: Bis zu einer Zeit t_x wird eine lineare Zunahme der Halbwertszeit

$$\frac{T_1}{Z} = \alpha + \beta t \quad (\text{für } t \leq t_x)$$

und für Zeiten $t > t_x$ gleich einem konstanten Wert $\frac{T_1}{Z} = \gamma$ angenommen.

Die vier Parameter α , β , γ , t_x werden nach der Kleinschen Methode mit einem Monte-Carlo-Programm aus dem aus der Literatur bekannten Abklingverhalten der Spaltprodukte bestimmt /15/. Für die praktische Berechnung ergibt sich, wenn die Aktivität A_1 zur Zeit t_1 gegeben ist, und nach der Aktivität A_2 zur Zeit t_2 gefordert wird:

1) Für den Fall $t_1, t_2 \leq t_x$

$$A_2 = A_1 e^{\frac{\ln 2}{\beta} \ln \left(\frac{\alpha + \beta t_1}{\alpha + \beta t_2} \right)}$$

2) Für den Fall $t_1 \leq t_x, t_2 > t_x$

$$A_2 = A_1 e^{\frac{\ln 2}{\beta} \ln \left(\frac{\alpha + \beta t_1}{\alpha + \beta t_x} \right) - \frac{\ln 2}{\gamma} (t_2 - t_x)}$$

3) Für den Fall $t_1, t_2 > t_x$

$$A_2 = A_1 e^{-\frac{\ln 2}{\gamma} (t_2 - t_1)}$$

4.3 Einheit (EINH)

- bis zu 3 Buchstaben
- g
- μCi
- Ci
- Da unter dem Merkmal 4.2 Massen und Aktivitäten zu unterscheiden sind, ist die Angabe der Dimension notwendig. Folgende Dimensionsangaben kommen vor:
g nur bei Uran- und Plutonium-Isotopen!
Ci, mCi, μCi jeweils wahlweise bei Aktivitätsangaben.

4.4 Toleranz-Klasse (TOL)

Dieses Merkmal besitzt die gleiche Ausprägung wie Merkmal 3.3.

4.5 Meßmethode (MESS-METH)

Siehe auch 3.5 Bestimmungsmethode.

Zum Zeitpunkt des Meßdatums t_0 (Merkmal 4.6) wird nach der in Tab.IX angegebenen Meßmethode die Aktivität A_0 (Merkmal 4.2) bzw. die Masse des Nuklids ermittelt.

4.6 Meßdatum (MESS-DATUM)

siehe auch 3.6 Bestimmungsdatum.

Das Meßdatum ist immer das Datum zum Zeitpunkt t_0 . (Siehe Merkmal 4.2.)

5. Allgemeine Materialdaten

5.1 Stückzahl (STUECK)

- 3 Ziffern
- 138
003
- Ist das Material einer IE auf mehrere lediglich unterscheidbare Posten verteilt, so wird deren Anzahl angegeben.

5.2 Physikalische Beschaffenheit (PH-MAT)

- 2 alphanumerische Zeichen
- S 1
7 B
- Die Materialbeschreibung dient einerseits zur Verifizierung der Kernmaterial-Chargen (oder -Einheiten) und als Information für die Kontrollbehörden. Andererseits benötigt der Betreiber für seine eigenen Zwecke Angaben über die Materialbeschaffenheit. Da der vorgegebene Behörden-Code von den Materialkonfigurationen im nuklearen Brennstoffzyklus ausgeht, die Besonderheiten eines Forschungszentrums also nicht berücksichtigt, wurde für die KFA ein Code entwickelt, der beiden Anforderungen gerecht wird. Der KFA-Code wird für Kontrollzwecke durch den Rechner in den Behörden-Code umgewandelt, so daß der Anwender nur mit dem KFA-Code arbeiten kann. Die Beschreibung des Materials zum Zwecke der Verifizierung und der Umsetzung in den Behörden-Code erfolgt anhand der physikalischen Beschaffenheit und der Struktur des Materials. Da der Behörden-Code in einigen Fällen auch die chemische Zusammensetzung des Materials berücksichtigt, die rechnerinterne Umcodierung jedoch nicht zu aufwendig sein soll, wird in diesen Ausnahmefällen die chemische Materialbeschreibung mit in den Code der physikalischen Beschaffenheit einbezogen. Die Angabe des PH-MAT ist obligatorisch. (Siehe Tab. XI.)

5.3 Chemische Beschaffenheit (CH-MAT)

- 2 alphanumerische Zeichen
- M 8
S N

- Die Beschreibung des Materials erfolgt anhand seiner chemischen Beschaffenheit und Zusammensetzung, sofern hier nicht 5.2 zutreffend war. Für bestimmte Materialkonfigurationen kann an Stelle der chemischen Daten eine andere Spezifikation benutzt werden, z.B. bei Coated Particles:

Abbrandpartikeln, Brutpartikeln, AVR-Typ, THTR-Typ oder Angabe der Partikelsorte.

Die Benutzung dieses Codes ist dem Anwender freigestellt.

Zweck der Beschreibung:

Wenn der Anwender eine detailliertere Materialbeschreibung als unter 5.2 möglich benötigt. (Siehe Tab. XII.)

5.4 Behälterart (BEH-ART)

- 1 Buchstabe
- F
- Das 3. Zeichen des 4-stelligen Behörden-Codes beschreibt die Art der Behälter, die das Kernmaterial aufnehmen. (Siehe Tab. XIII.)

5.5 Zustand (ZUST)

- 1 Buchstabe
- W
- Das 4. Zeichen des Behörden-Codes beschreibt den Zustand des Materials. (Siehe Tab. XIV.)

5.6 Form (FORM)

- 1 Buchstabe
- U oder O
- Angabe ob offen (o) oder umschlossen (u) im Sinne der Strahlenschutzverordnung.

5.7 Bestrahlungsende (BESTRAHLUNGS)

- 6 Ziffern
- 180375
- Bei bestrahltem Kernmaterial wichtiges Datum zur Ermittlung der Spaltprodukt- und Jod-Aktivität. In diesem Beispiel der 18.3.75. Für unbestrahltes Material entfällt diese Angabe.

6. Buchungsdaten

6.1 Materialbeschreibung IAE0-Code (MAT-IAE0)

- 1 Buchstabe, 1 alphanumerisches Zeichen und 2 Buchstaben
- U6FF
SS0F
- Der vorgegebene vierstellige IAE0-Code beschreibt in seinen ersten 2 Zeichen die im Brennstoffkreislauf auftretenden Materialkonfigurationen. (Siehe Tab. XV.)
Der KFA-Code für die physikalische Beschaffenheit wird in einen 2-stelligen Code umgeschlüsselt (Tab. XI). Diese 2 Stellen entsprechen den ersten 2 Stellen des IAE0-Codes, die die Art des Materials angeben. Durch den Code für Behälterart (5.4) und Zustand (5.5) wird der IAE0-Code für die Materialbeschreibung vervollständigt.

6.2 Chargenzugehörigkeit (CHARGE)

- 8 alphanumerische Zeichen
- 6ASSB1HT
5AS1X8P1
- Angabe der Chargenbezeichnung, zu der die IE hinsichtlich der Inventaraufnahme (Zuordnung) gehört.
Kriterien für die Chargenbildung sind:
 - Materialbilanzzone
 - Schlüsselmeßpunkt-Zuordnung
 - Kernstoffkategorie
 - Materialbeschreibung (KFA-Code)

6.3 Verpflichtung (VERPFL)

- 1 Buchstabe
- A
- Angabe der von der Gemeinschaft für das Kernmaterial übernommenen besonderen Kontrollverpflichtungen im Rahmen eines Abkommens mit einem dritten Staat oder einer zwischenstaatlichen Einrichtung (Artikel 20 der EURATOM-Verordnung). Für IE, für die mehrere Verpflichtungen zutreffen (z.B. nach einer Zusammenlegung), wird für diese Kombination ggf. ein neuer Code benannt und in die Tabelle eingefügt. (Siehe Tab. XVI.) Zusätzlich wird für jede Kontrollverpflichtung ein eigenes Konto geführt, auf dem die Masse der insgesamt unter dieser Verpflichtung stehenden Kernmaterialmengen festgehalten wird.

6.4 Vertragsnummer (VERTR)

- 2 alphanumerische Zeichen
- 12
AB
- Diese Angabe wird für die Vertragsbuchhaltung der Abteilung EM-MAT benötigt und gibt die Zuordnung einer IE zu einer Vertragsnummer an. Für einzelne Verträge wird eine zweistellige Zahl, für Vertragskombinationen eine zweistellige Buchstabenkombination als Code vergeben. (Siehe Tab. XVII.) Analog den Verpflichtungskonten werden auch Vertragskonten geführt.

6.5 Verwendungszweck (VERW-ZW)

- 2 Buchstaben
- CH
- Codierte Angabe, des Verwendungszwecks des Kernmaterials (Artikel 9 der EURATOM-Verordnung). Die Angabe des Verwendungszwecks ist nur für eine Überführung in die Anlage hinein oder aus der Anlage heraus erforderlich (Artikel 14 dieser Verordnung). Der Code genügt folgenden Bedingungen.
 - a) Alles Kernmaterial, das für denselben Verwendungszweck bestimmt ist, wird mit demselben Code bezeichnet.
 - b) Die Bedeutung des Codes, der erstmals verwendet wird, ist der Kommission vorher mitgeteilt.
 - c) Verschiedene Verwendungszwecke werden durch verschiedene Code bezeichnet.
 - d) Wird innerhalb derselben Anlage das Kernmaterial für einen anderen Verwendungszweck bestimmt als zuvor gemeldet, so wird diese Änderung durch die Bestandsänderung "Änderung der Verwendung (CU)" gemeldet.

Für die KFA sind folgende, von EURATOM vorgeschlagene Codierungen vorgesehen:

- CH für Forschungsarbeit und
- RR für Forschungsreaktoren.

6.6 Betriebsprotokoll (BP)

- 4 alphanumerische Zeichen
- B1
- Verweis darauf, daß zu dieser IE ein zusätzliches Betriebsprotokoll angefertigt wurde. Der Code entspricht vorläufig dem der Genehmigungsbereiche, so daß dadurch ein Verweis auf den Bereich,

der ein Betriebsprotokoll zu dieser IE besitzt, vorliegt. Existiert kein Betriebsprotokoll, so bleibt diese Angabe leer. Wird bei einem Transfer der Genehmigungsbereich gewechselt und im neuen Bereich ein Betriebsprotokoll ausgestellt, so wird dieser Bereichscode eingetragen und im Betriebsprotokoll auf das vorhergehende Betriebsprotokoll und den entsprechenden Bereich verwiesen. Betriebsprotokolle (siehe Art. 11 der EURATOM-Verordnung) sind nach Art. 9 der Verordnung Bestandteil des Buchhaltungs- und Kontrollsystems.

7. Bereichsspezifische Materialdaten

Die bereichsspezifischen Daten müssen nicht in allen Teilbereichen dieselben Spezifikationen aufweisen. Hier sind in den von der EDV vorgegebenen Grenzen unterschiedliche Verfahrensweisen möglich.

7.1 Gesamtgewicht (MASSE-IE)

- 7 Ziffern mit 2 Stellen nach dem Komma
- 0.01
99999.99
- Angabe des Gesamtgewichtes der IE in Gramm abzüglich Verpackung bzw. Behälter. Gewichtsangaben $< 5 \cdot 10^{-3}$ g erscheinen in den Belegen mit der Angabe 0.00.

Die IE-Masse wird z.B. in den HZ nicht benötigt. Dieses Datum kann für HZ-interne Zwecke anders genutzt werden. Ist jedoch die IE-Masse zuvor in einem anderen Bereich angegeben worden, darf dieses Datum auch in den HZ nicht mehr gelöscht werden. Es sei denn, dieses Datum hat sich in den HZ geändert.

7.2 Anreicherungsgrad (ANR)

- 4 Ziffern
- 93.16 VH
01.73 VH
- Der Anreicherungsgrad in Prozent ergibt sich aus: (Masse U-233 + Masse U-235) dividiert durch Masse U-gesamt multipliziert mit 100. Angegeben wird der reale Anreicherungsgrad.

Der Anreicherungsgrad wird nach dem derzeitigen Planungsstand in allen Bereichen gleich spezifiziert und wohl auch benötigt. Es wäre aber denkbar, daß bestimmte Bereiche ohne dieses Datum arbeiten. Ein für bereichsinterne Zwecke benötigtes anderes Datum kann hier nicht ange-

geben werden, da der Anreicherungsgrad nicht in der Bestandsdatei abgespeichert wird.

7.3 M/X-Kategorie (M/X)

- 1 alphanumerisches Zeichen
- 3
- zur Kritikalitätsüberwachung ist es notwendig, das Moderator-Spaltstoff-Verhältnis der IE zu kennen. Es sind 8 M/X-Klassen vorgesehen. (Siehe Tab. XVIII.)

Die M/X-Kategorie wird zur Zeit nur in den HZ benötigt. In anderen Bereichen wäre eine andere Klasseneinteilung möglich.

7.4 Zusätzliche Kennzeichnung (ZUS-KENNZ)

- 6 alphanumerische Zeichen
- AX1234
- Das zusätzliche Kennzeichen stellt eine weitere Möglichkeit der Probenkennzeichnung, z.B. Angabe der Behälternummer, dar.

Die zusätzliche Kennzeichnung kann beim Bereichswechsel einer IE vom Empfängerbereich übernommen werden, wenn es sich z.B. um eine Behälterkennzeichnung handelt. Sie kann aber auch überschrieben werden.

7.5 Referenz (REF)

- 4 alphanumerische Zeichen
- S1
- siehe 6.6 Betriebsprotokoll. Im Gegensatz zum Betriebsprotokoll ist die Referenzangabe eine betriebsinterne Information beliebiger Art, die nicht für die Kernmaterial-Überwachung von Bedeutung ist. Hier können z.B. Hinweise auf Literaturzitate oder experimentspezifische Sachverhalte angegeben werden.

Die Angabe von Referenzhinweisen ist den Bereichen freigestellt.

7.6 Sub-IE (SUBIE)

- 5 alphanumerische Zeichen
- LH5
- LHP9
- Das Merkmal Sub-IE gibt die in einer IE vorkommenden Kernstoffkategorien mit 2 oder mehr verschiedenen Isotopenzusammensetzungen an. (Siehe 3.2.4.) Die betroffenen Kategorien werden durch die Buchstaben L, H und P kenntlich gemacht. Die Ziffer gibt

die Anzahl der insgesamt zu der IE gehörenden Sub-IE an. Bleibt der Eintrag zu diesem Merkmal leer, so existieren von dieser IE keine Sub-IE.

3.2.4 Besonderheiten

In einigen Ausnahmefällen treten in einer IE mit inhomogener Struktur Kernmaterial-Einzelmenen mit unterschiedlicher Isotopenzusammensetzung innerhalb derselben Kernstoffkategorie auf, z.B. mehrere Pellets mit hochangereichertem Uran (Kategorie H) aber jeweils unterschiedlicher Anreicherung in einem Stab, oder Einzelmenen der Kategorien L und H in einer IE. Um die Vorteile der gewählten Datenbankkonzeption, z.B. effiziente Datenorganisation, nicht wegen einer geringen Anzahl von IE einschränken zu müssen, werden für diese Einheiten, die physisch jeweils eine IE sind, mehrere Datensätze angelegt. Das heißt, diese IE bestehen buchungstechnisch aus mehreren Untereinheiten (Sub-IE), die im KBKS wie eigenständige Einheiten gehandhabt werden.

Die Namen der Sub-IE unterscheiden sich nur in den letzten 2 Stellen. Kennzeich gemacht werden die Sub-IE mit Hilfe des Merkmals 7.6 (Sub-IE). Im Normalfall erscheint unter diesem Datum kein Eintrag. Handelt es sich jedoch um eine Sub-IE, werden an dieser Stelle die betroffenen Kernstoffkategorien und die Anzahl der zu einer IE gehörenden Sub-IE angegeben. (Siehe 3.2.3 Merkmal 7.6.) Beim Verbuchen solcher IE wird der Benutzer durch eine Warnung auf dem Buchungsbeleg auf den vorliegenden Zustand aufmerksam gemacht. Die Warnung enthält die Ausprägung des Merkmals Sub-IE und die Namen der betroffenen Sub-IE. Der Benutzer muß dann für jede Sub-IE den Buchungsvorgang wiederholen.

3.3 Datenerfassung

3.3.1 Konzeption der Datenerfassung

Für die detaillierte meßtechnische Erfassung der Daten von ca. 15 000 Kernmaterial-Einheiten unterschiedlicher Beschaffenheit und Zusammensetzung (Tab. XIX) stehen verschiedene Meßanordnungen in der KFA zur Verfügung (Tab. IX). Selbst bei vollständiger Auslastung dieser relativ aufwendigen Meßanordnungen mit einem Personalaufwand von ca. 10 Mannjahren/Jahr für die Zweck-

ke der Kernmaterial-Überwachung könnte nur ein geringer Teil der IE hinsichtlich Kernmaterialisotopenvektoren und -massen gemessen werden. Der Meßaufwand zur Erfassung und laufenden Aktualisierung der IE-Daten würde den Wert des Kernmaterials um ein Vielfaches überschreiten.

Vom Standpunkt des Betreibers einer kerntechnischen Anlage wird ein ökonomisch vertretbares Verfahren zur Ermittlung der IE-Daten gefordert. Dies kann größtenteils durch Fortschreiben der Buchdaten erreicht werden. Dazu ist es notwendig, alle Veränderungen bestimmter Merkmale von IE in geeigneter Weise zu ermitteln und dem Rechner mitzuteilen.

Ausgehend von den betrieblichen Abläufen beim Umgang mit Kernmaterial sind "Reale Vorgänge" definiert worden. Ein Realer Vorgang ist ein Vorgang, der während des Umganges mit überwachungspflichtigem Material an oder mit der IE durchgeführt wird, z.B. Ortswechsel, Teilung, Zustandsänderung, chemischer Prozeß etc. Ihm sind auch solche Vorgänge zuzuordnen, die eine Veränderung von Merkmalen einer IE bewirken, ohne daß ein Umgang mit diesem Material stattgefunden hat. Diese mehr verwaltungstechnischen Vorgänge rufen z.B. eine Änderung der Verpflichtung, der Umgangsbezeichnung oder der Referenzangabe hervor.

Die Veränderungen der Kernmaterialmengen der IE werden hierbei durch Schätzen oder "Messen" - z.B. Längenmessung eines Stabes oder Wägung von Pulver - des Teilungsverhältnisses bzw. des auftretenden Verarbeitungsverlustes mit Hilfe dieser Werte aus den vorhandenen Buchdaten ermittelt. Diese Primärdaten und weitere für den Realen Vorgang relevanten Daten werden auf Datenerfassungsbelegen festgehalten. Die Datenerfassungsbelege sind dann Grundlage für das Einlesen der Daten. Auf eine detaillierte meßtechnische Bestimmung der Kernmaterialdaten wird nur zurückgegriffen, wenn diese nicht vorliegen bzw. nicht hinreichend zuverlässig erscheinen oder am Umgangsort Meßeinrichtungen zur Verfügung stehen, die dies ohne großen Aufwand ermöglichen. Darüber hinaus ist vorgesehen, stichprobenweise Kernmaterialinventareinheiten zu Kontrollzwecken ebenfalls einer detaillierten meßtechnischen Analyse zu unterziehen.

Reale Vorgänge lösen Buchungsvorgänge aus, durch die sie im Buchhaltungssystem erfaßt und verarbeitet werden. Im einzelnen werden als Reale Vorgänge definiert:

I. Eingang

1. Einfuhr
2. Zugang extern
3. Zugang KFA-intern
4. Zugang MBZ-intern
5. Zugang intern

II. Ausgang

1. Ausfuhr
2. Abgabe extern
3. Abgabe KFA-intern
4. Abgabe MBZ-intern
5. Abgabe intern
6. Waste-Abgabe

III. Zusammenstellung

1. Neuzusammenstellung
2. Sammlung

IV. Teilung

1. Aufteilung
2. Entnahme

V. Sonstige Vorgänge

1. Änderung
 - a) Neubestimmung
 - b) Berichtigung
 - c) Korrektur
 - d) Nichtnukleare Umwandlung
 - e) Nukleare Umwandlung
 - f) Sonstige Veränderung
2. Verlust
 - a) Unfallbedingter Verlust
 - b) Sonstige Verluste
3. Sortierung

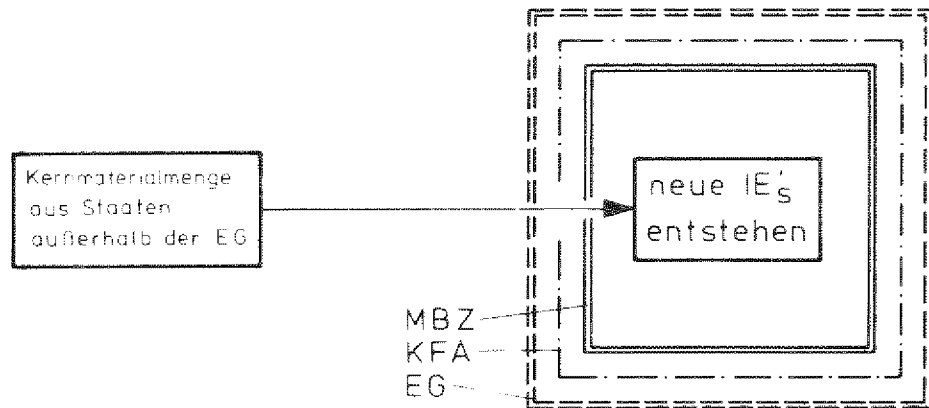
3.3.2 Reale Vorgänge (betriebliche Abläufe)

I. Eingang

Ein Eingang ist das Hereinbringen von Überwachungspflichtigem Material in einen bestimmten Bereich, z.B. Materialbilanzzone oder Heiße Zelle. Es werden mehrere Arten von Eingängen unterschieden:

I.1. Einfuhr

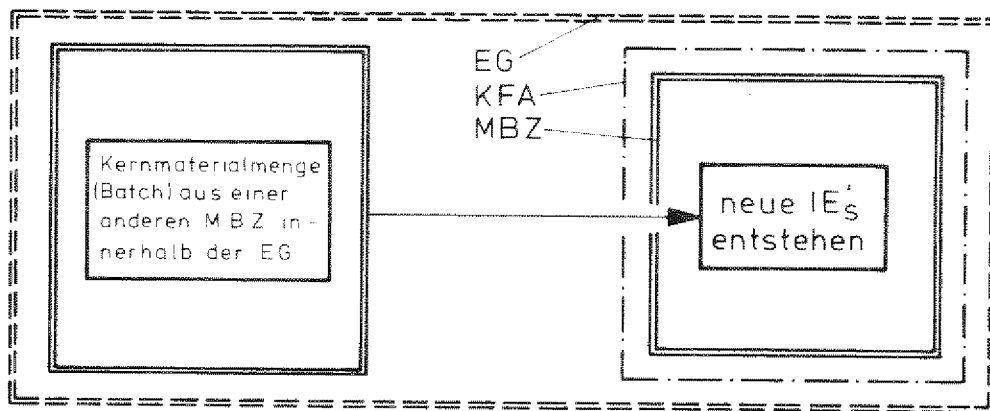
Eingang des Materials in eine MBZ innerhalb der KFA aus einem Staat außerhalb der Gemeinschaft (EG).



Da aus dem ankommenden Batch eine oder mehrere IE entstehen, müssen alle Daten dieser IE angegeben werden.

I.2. Zugang extern

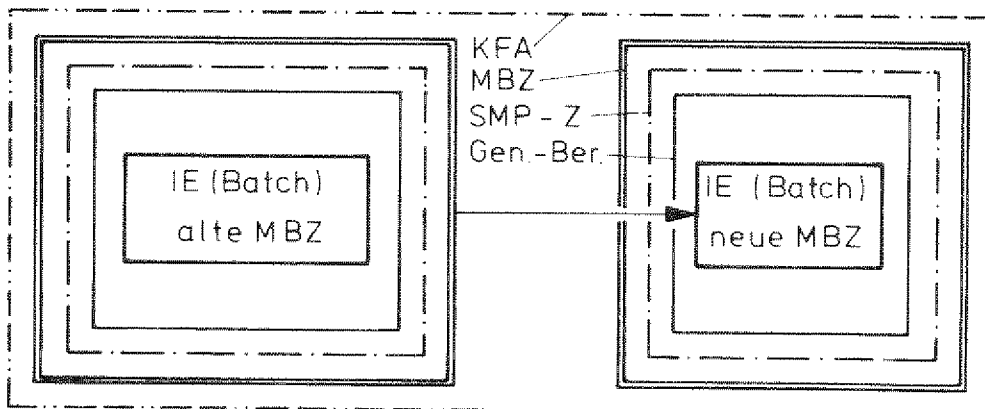
Eingang des Materials in eine MBZ innerhalb der KFA aus einer MBZ außerhalb der KFA, jedoch innerhalb der Gemeinschaft.



Da aus dem ankommenden Batch eine oder mehrere IE entstehen, müssen alle Daten dieser IE angegeben werden.

I.3. Zugang KFA-intern

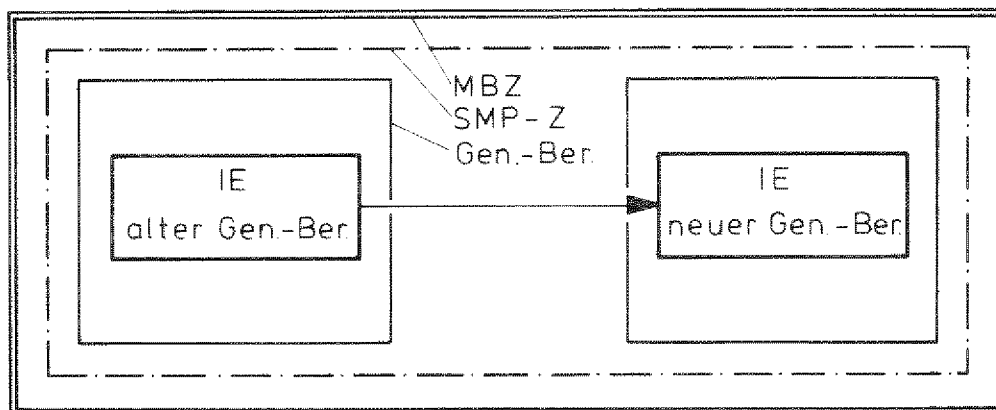
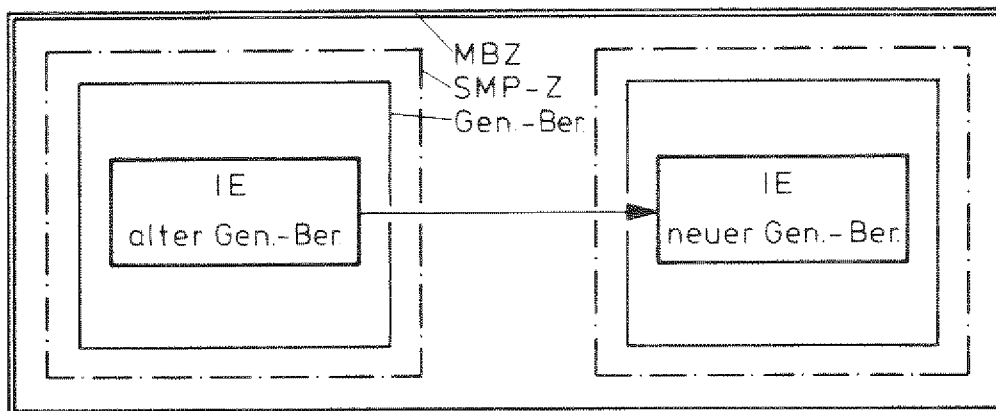
Eingang des Materials in eine MBZ innerhalb der KFA aus einer anderen MBZ innerhalb der KFA.



Es ändert sich nur die Ortszugehörigkeit.

I.4. Zugang MBZ-intern

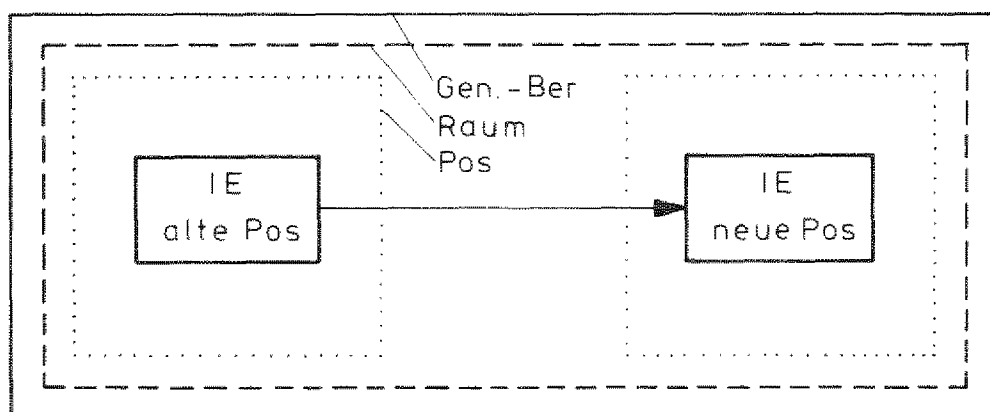
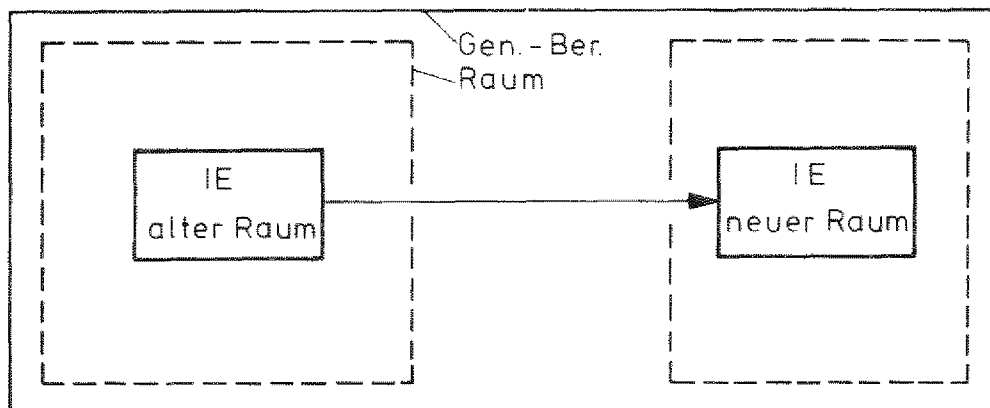
Eingang des Materials in einen Genehmigungsbereich (Gen.-Ber.) aus einem anderen Genehmigungsbereich innerhalb derselben MBZ.



Es ändert sich nur die Ortszugehörigkeit.

I.5. Zugang intern

Eingang des Materials innerhalb desselben Genehmigungsbereiches in einen Raum (Zelle) und/oder eine Position aus einem anderen Raum (Zelle) und/oder einer anderen Position innerhalb desselben Raumes.



Es ändert sich nur die Ortszugehörigkeit.

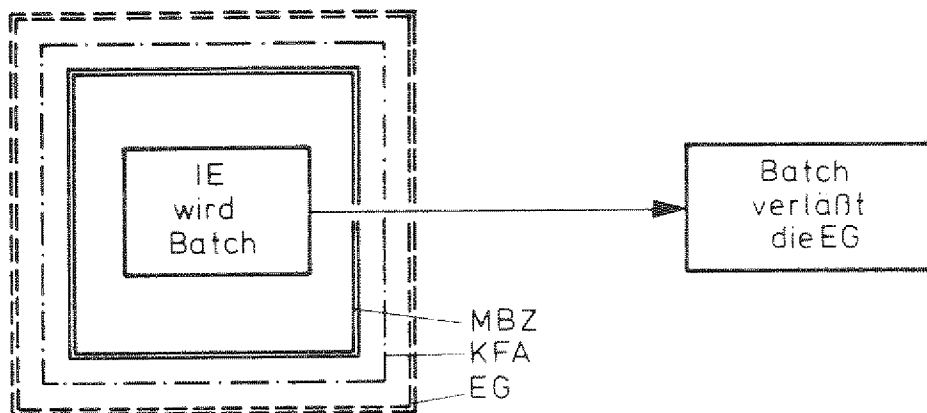
II. Ausgang

Ebenso wie der Eingang ist auch der Ausgang eine Veränderung der räumlichen Zuordnung von überwachungspflichtigem Material. Dabei wird unterteilt in:

II.1. Ausfuhr

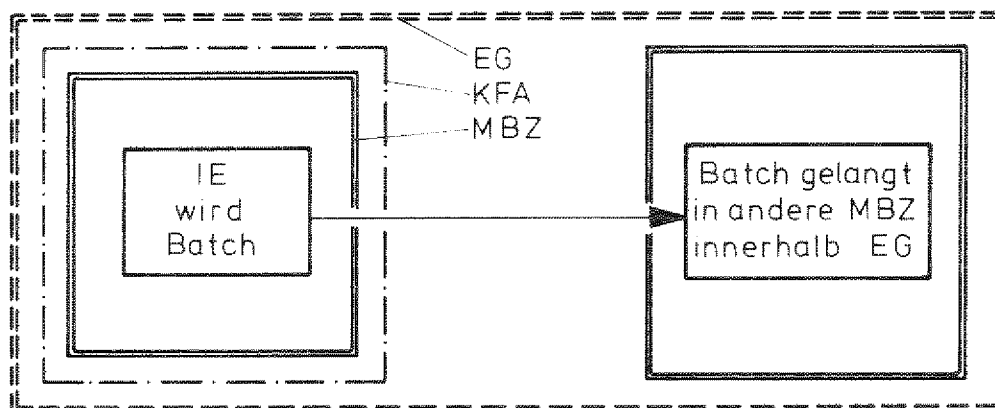
Abgabe des Materials aus einer MBZ innerhalb der KFA an einen Staat außerhalb der Gemeinschaft.

Die bestehende IE wird zum Batch und verläßt die KFA, und damit verschwindet sie aus der Bestandsdatei, sie "stirbt".



II.2. Abgabe extern

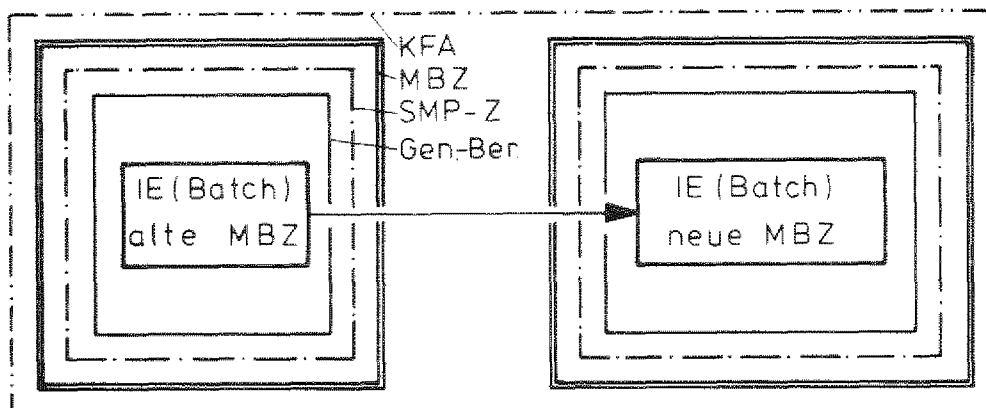
Abgabe des Materials aus einer MBZ innerhalb der KFA an eine MBZ außerhalb der KFA, jedoch innerhalb der Gemeinschaft.



Die bestehende IE wird zum Batch und verläßt die KFA, und damit verschwindet sie aus der Bestandsdatei, sie "stirbt".

II.3. Abgabe KFA-intern

Abgabe des Materials aus einer MBZ innerhalb der KFA an eine andere MBZ innerhalb der KFA.



Analog zu I3 bis I5 ändert sich die Ortszugehörigkeit. Für Berichtszwecke wird die IE zum Batch.

II.4 Abgabe MBZ-intern

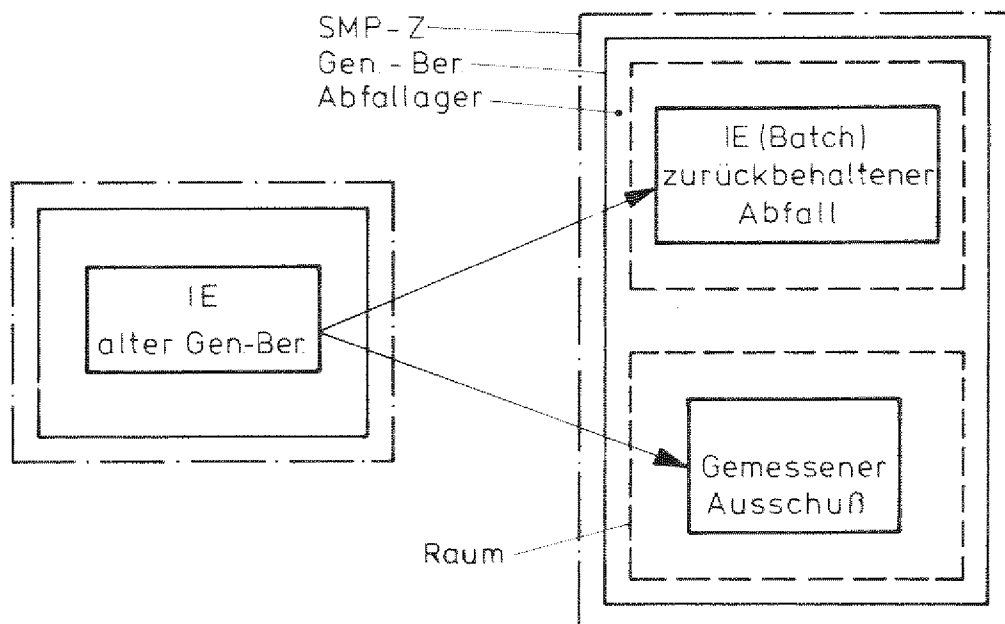
Abgabe des Materials aus einem Genehmigungsbereich in einen anderen Genehmigungsbereich innerhalb derselben MBZ. Vergleiche Abb. zu I4. Auch hier ändert sich nur die Ortszugehörigkeit.

II.5. Abgabe intern

Abgabe des Materials innerhalb desselben Genehmigungsbereiches aus einem Raum (Zelle) und/oder einer Position in einen anderen Raum (Zelle) und/oder eine andere Position innerhalb desselben Raumes. Vergleiche Abb. zu I5. Hier ändert sich ebenfalls nur die Ortszugehörigkeit.

II.6. Waste-Abgabe

Eine gemessene oder aufgrund von Messungen geschätzte Menge von Kernmaterial wird an das Abfallager als "Zurückbehaltener Abfall" oder "Gemessener Ausschuß" abgegeben. Die Zweckbestimmung "Gemessener Ausschuß" oder "Zurückbehaltener Abfall" erfolgt durch den Absender; die Bestandsänderung "LD" bzw. "TW" wird jedoch erst in der Betriebsabteilung Dekontamination verbucht.

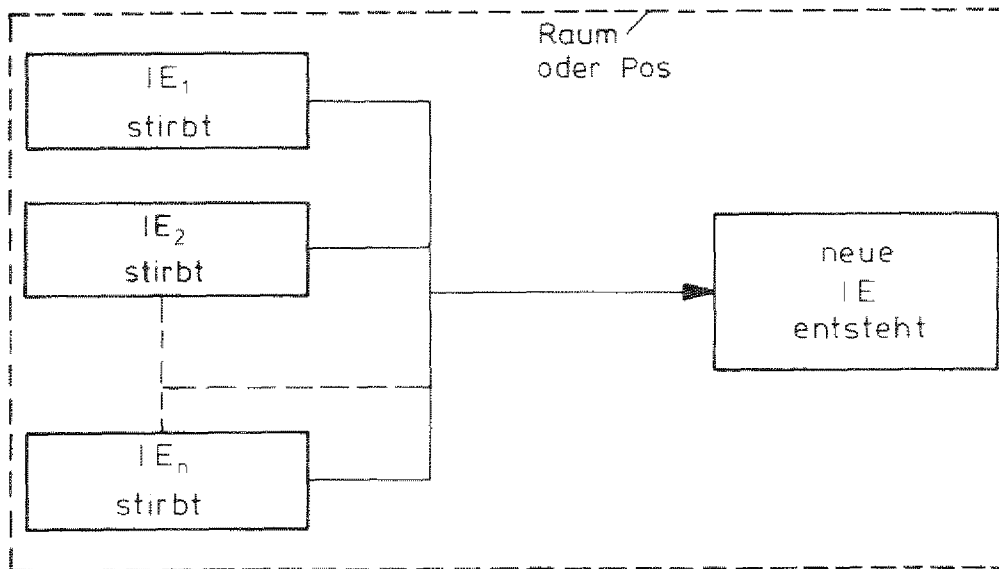


III. Zusammenstellung

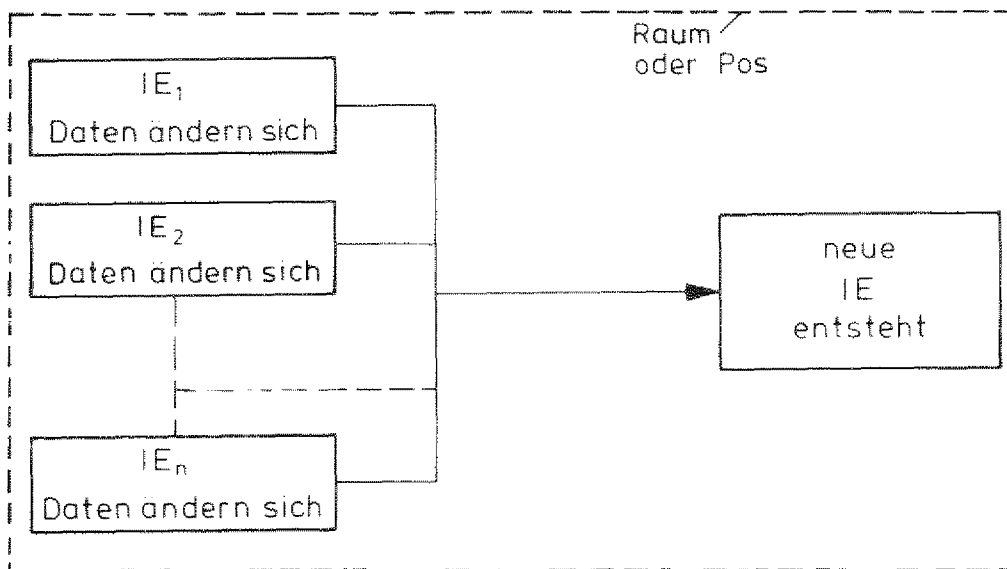
Zusammenstellungen von Nutzstrahlern und Waste inclusive Blending bewirken eine Änderung der Masse bzw. der Aktivität von überwachungs-pflichtigem Material. Sie lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

III.1. Neuzusammenstellung

Die Zusammenstellung zu einer neuen IE erfolgt innerhalb einer sehr kurzen Zeit. Eine Zwischenlagerung auf einem "Materialkonto" der in die neue IE einfließenden alten IE (Teile oder als Ganzes) wird vermieden.



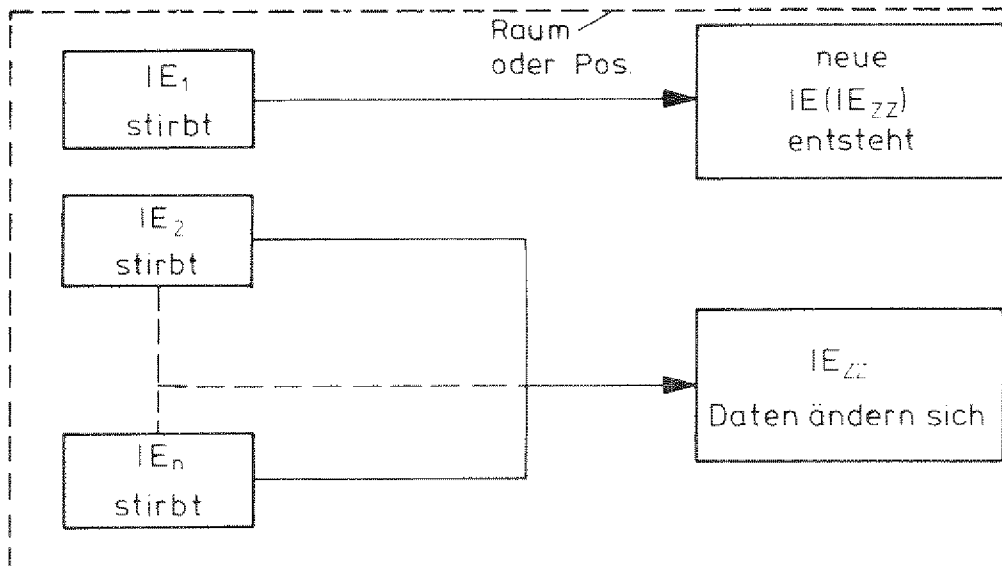
Da mehrere IE zu einer neuen IE zusammengelegt werden, müssen alle Daten der neuen IE angegeben werden, die "Ortszugehörigkeit" ändert sich nicht, aber die alten IE "sterben".



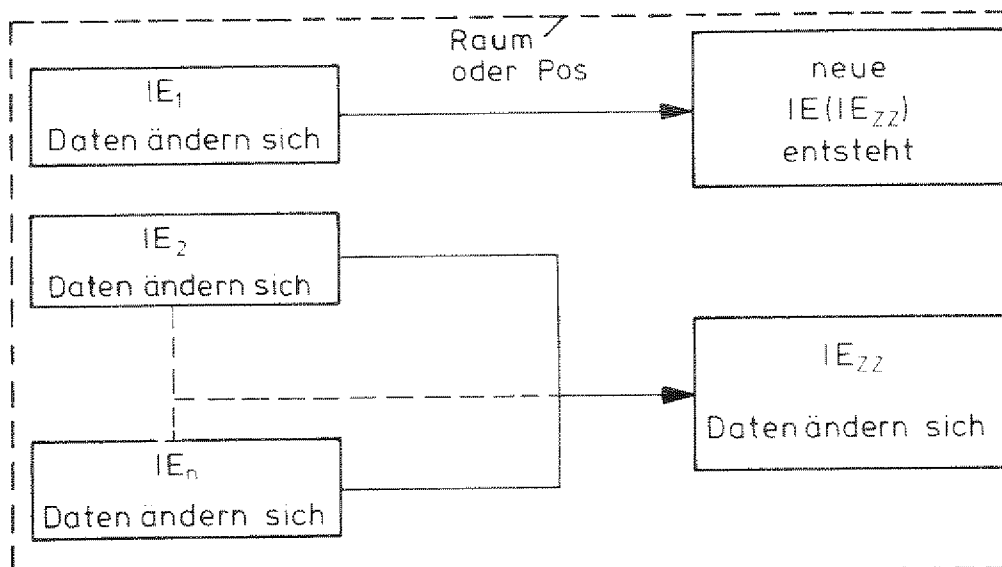
Statt ganzer IE können auch Teile von IE zu einer neuen IE zusammengelegt werden; auch hier sind alle Daten der neuen IE anzugeben und zusätzlich die Veränderungen der Daten der alten IE; die "Ortszugehörigkeit" bleibt jedoch davon unberührt.

III.2. Sammlung

Alte IE (Teile oder als Ganzes) werden für eine spätere, eventuell noch nicht festliegende Verwendung zusammengestellt. Diese Sammlung von Nutzstrahlern oder Waste auf einem "Materialkonto" erstreckt sich über einen längeren Zeitraum.



Eine bestehende IE stirbt und wird zu einer neuen IE deklariert, so daß alle Daten der neuen IE angegeben werden müssen. Weitere sterbende IE gehen in dieser neuen IE auf, wodurch sich dann deren Mengendaten ändern. Die Ortszugehörigkeit der neuen IE bleibt immer unverändert.



Teile einer IE werden zu einer neuen IE deklariert, deshalb müssen alle Daten der neuen IE angegeben werden; außerdem sind die Daten der alten IE zu ändern. Weitere Teile alter IE gehen in der neuen IE auf, so daß sich sowohl die Daten der neuen als auch die der alten IE ändern. Die Ortszugehörigkeit bleibt immer unverändert.

IV. Teilung

Analog der Zusammenstellung stellt auch die Teilung eine Veränderung der Masse bzw. Aktivität von überwachungspflichtigem Material dar.

Man unterscheidet zwei Arten:

1. Aufteilung

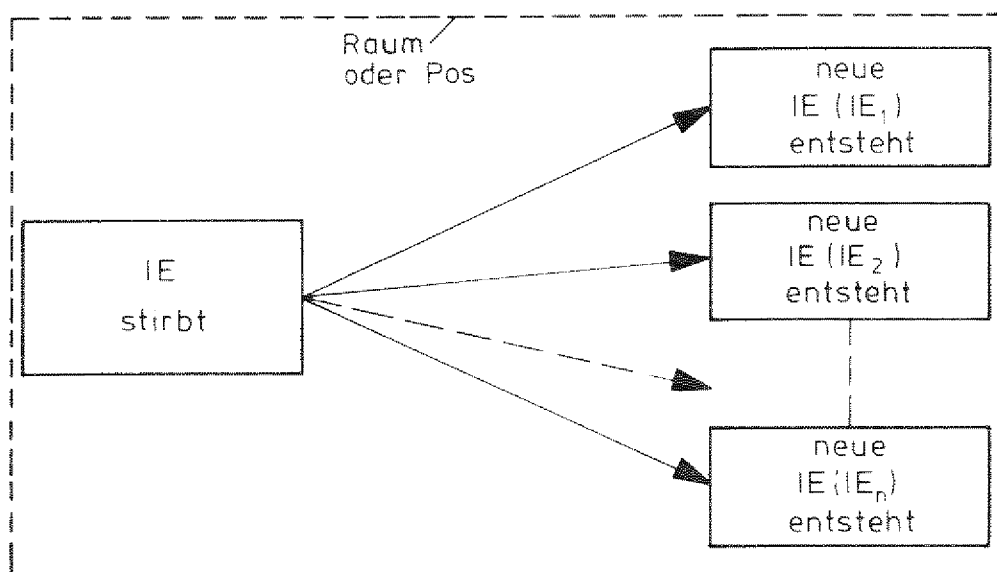
Die bestehende IE wird vollständig in neue IE aufgeteilt.

2. Entnahme

Der bestehenden IE werden nur Teile als eigenständige IE entnommen. Sie selbst bleibt erhalten.

Beide Arten von Teilungen können verlustfrei oder teilweise zerstörend durchgeführt werden. Bei der teilweise zerstörenden Teilung wird der auftretende Schlupf(Verlust) auf ein "Verlustsammelkonto" gebucht.

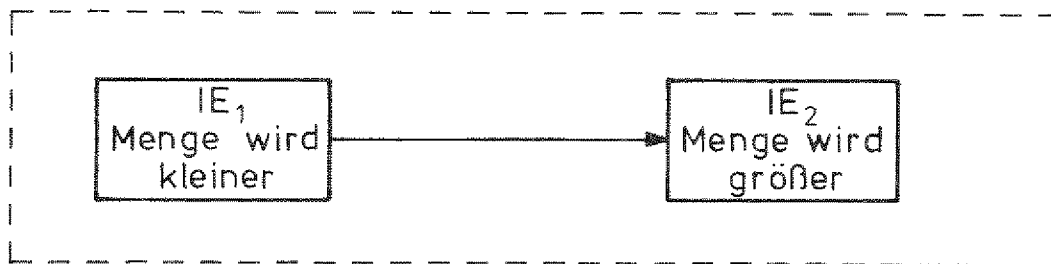
IV.1. Aufteilung



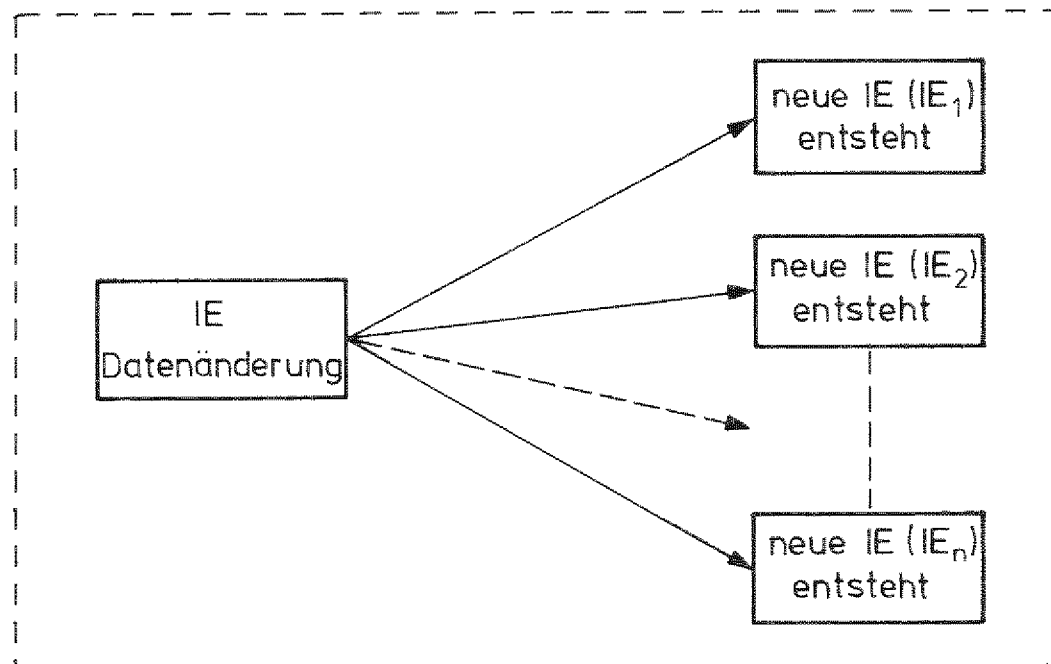
Mehrere neue IE entstehen, so daß alle Daten der neuen IE angegeben werden müssen; außerdem stirbt die alte IE. Die "Ortszugehörigkeit" ändert sich nicht. Die Mengen der entstehenden IE müssen bestimmt werden, z.B. über das Teilungsverhältnis. Liegt keine verlustfreie Aufteilung vor, so wird eine der neuen IE als IE für Schlupf (Verlustsammelkonto) deklariert oder falls eine solche IE an diesem Umgangsort schon existiert, der Schlupf dieser IE hinzugezählt.

IV.2. Entnahme

Folgende 2 Formen der Entnahme sind möglich:



Einer bestehenden IE wird eine bestimmte Menge entnommen und einer anderen IE zugeschlagen. Eine Ortsveränderung findet nicht statt.



Teile einer bestehenden IE werden als neue IE vereinbart, so daß alle Daten der neuen IE angegeben werden müssen. Außerdem müssen die Daten der alten IE geändert werden.

V. Sonstige_Vorgänge

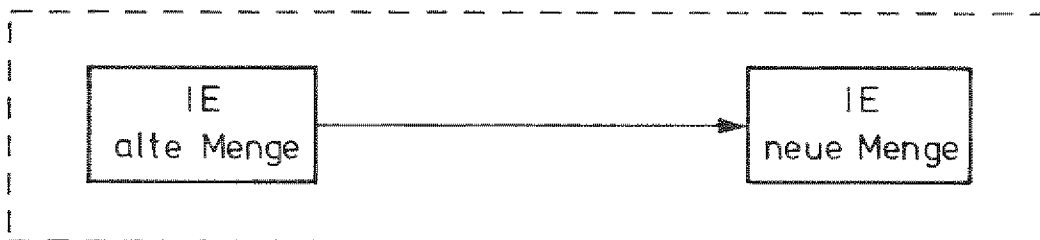
Neben den schon genannten gibt es noch eine Anzahl weiterer Vorgänge, die zu Veränderungen der Merkmale von IE führen.

V.1 Änderung

Da für eine Änderung unterschiedliche Gründe maßgebend sein können, ist zu trennen in:

V.1.a Neubestimmung

Die Menge einer IE wird bedingt durch Prozesse, denen das Überwachungspflichtige Material unterworfen war, oder durch bessere Meßverfahren Neubestimmt. Bestimmungen des Kernstoffgehaltes einer IE, die durch andere RV(z.B. Teilung) notwendig werden, sind in der Regel Bestimmungen des Teilungsverhältnisses und fallen unter die jeweiligen RV.



Da die Menge einer IE Neubestimmt wurde, müssen die Mengenangaben bzw. die Daten im Kategorie- und Nuklidblock geändert werden; die anderen Merkmalsausprägungen bleiben erhalten.

V.1.b Berichtigung

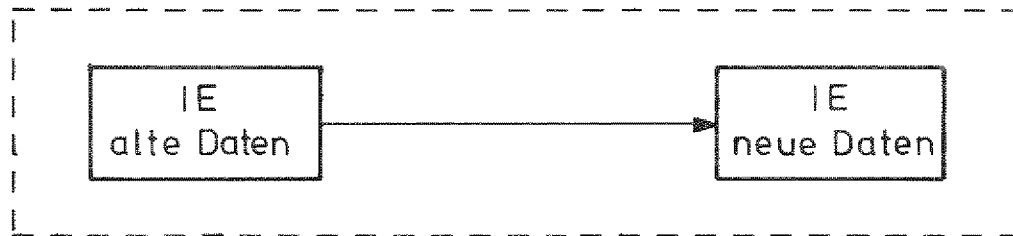
Daten, die z.B. auf externen Angaben beruhen bzw. in Meldungen weitergegeben worden sind, werden berichtigt. Hierunter fallen z.B. die Absender/Empfänger-Differenzen oder der Widerruf von Daten.



Die Daten eines Berichtes müssen geändert werden; es können alle Daten oder nur einige von der Berichtigung betroffen sein.

V.1.c Korrektur

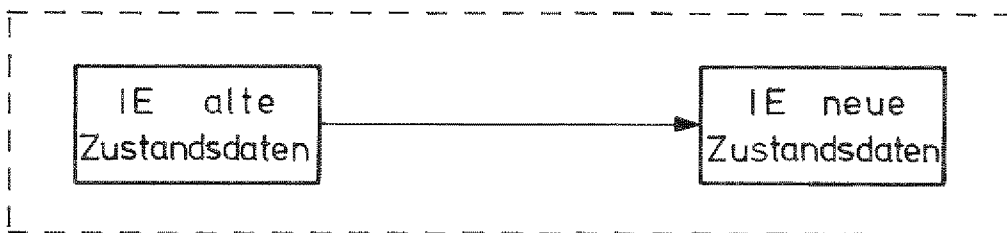
Als Folge von Schreib- oder Rechenfehlern, Fehlbuchungen (durch fehlerhafte Informationen) etc. werden Daten korrigiert.



Die Merkmalsausprägung eines oder mehrerer Merkmale muß korrigiert werden; eine Korrektur kann jedes Merkmal betreffen.

V.1.d Nichtnukleare Umwandlung

Bedingt durch physikalische und chemische Prozesse kann sich der Zustand einer IE ändern, was wiederum zur Veränderung einzelner Merkmale z.B. physikalische oder chemische Beschaffenheit, Chargenzugehörigkeit, Anzahl der Posten etc. führen kann. Hierbei eventuell auftretende Verluste werden durch den RV sonstige Verluste erfaßt.



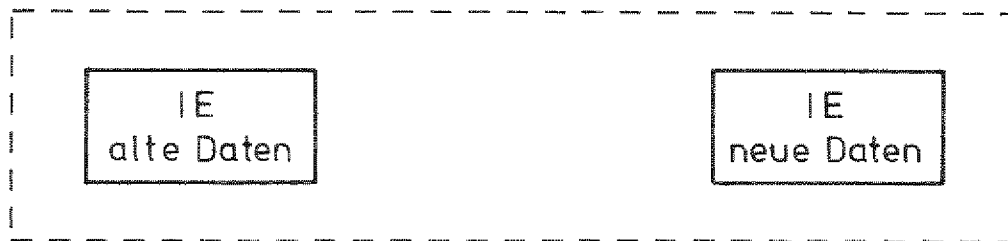
Der Zustand einer IE ändert sich, so daß die Ausprägungen der Merkmale, die den Zustand dieser IE beschreiben, geändert werden müssen.

V.1.e Nukleare Umwandlung

Unter diesen Realen Vorgang fallen Abbrand und Erbrüten von Kernmaterial, nicht jedoch der radioaktive Zerfall. Im Gegensatz zu V.1.d ändern sich bei diesem Vorgang zusätzlich die Mengendaten der Kernstoffe und der Nuklide. (Siehe Abb. zu V.1.d.)

V.1.f Sonstige Veränderungen

Hierunter werden z.B. die Änderung der Umgangsbezeichnung (nicht des IE-Namens), des Verwendungszweckes, der Überwachungsverpflichtung oder die Angabe einer Referenz gezählt.



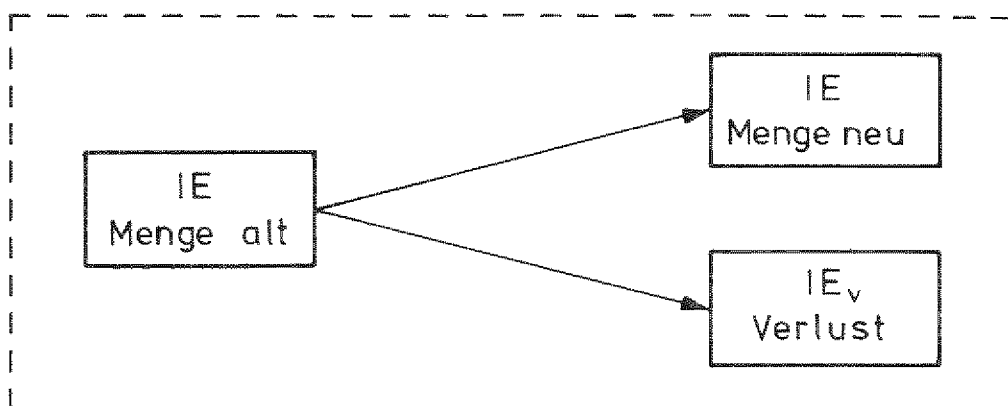
Merkmalsausprägungen einer IE, die sich verändert haben, werden im Datensatz dieser IE geändert.

V.2 Verlust

Beim Umgang mit dem Material können, bezogen auf die IE, Verluste auftreten. Es werden zwei Vorgangsarten, die unter dem Begriff "Verlust" zusammengefaßt sind, unterschieden:

V.2.a Unfallbedingter Verlust

Als Folge eines Betriebsunfalls oder Zwischenfalls entsteht der unwiederbringliche und unbeabsichtigte Verlust einer bekannten Menge Kernmaterials.



Beim Umgang mit einer IE sind unfallbedingte Verluste aufgetreten; dadurch ändern sich die Mengendaten der IE. Außerdem entsteht eine "Verlust IE", deren Daten angegeben werden müssen.



Beim Umgang mit einer IE entsteht ein unfallbedingter Verlust der gesamten IE - die gesamte IE wird zu einer "Verlust-IE" deklariert, bzw. auf ein Sammelkonto gebucht.

V.2.b Sonstige Verluste

Alle anderen Verluste, die beim Umgang mit Kernmaterial entstehen, fallen unter "Sonstige Verluste". Hierzu wird auch das Zellkontaminieren (Kernstoffmengen, die bei werkstoffzerstörenden Arbeitsvorgängen anfallen, werden solange auf einem Materialkonto gesammelt, bis sie bei einer Zellendekontaminierung, als IE deklariert, an das Abfallager abgegeben werden.) gezählt, obwohl dies keinen echten Verlust darstellt, sondern einen "Schlupf". Diese Vorgänge entsprechen V.2.a, nur liegt als Ursache des Verlustes kein Unfall vor. (Siehe Abb. zu V.2.a.)

V.3 Sortierung

Die Sortierung setzt sich aus 3 Realen Vorgängen zusammen:

- a) Zugang intern
- b) Sammlung
- c) Aufteilung bzw. Entnahme

IE werden in einer Sortierzelle gesammelt, die neu entstandene "Zwischen-IE" sortiert und in neue IE aufgeteilt. (Siehe Abb. 12.)

Die Daten der endgültigen IE müssen angegeben werden.

Dieser Vorgang läuft nur in den Heißen Zellen ab. Kannen mit abgebrannten AVR-Brennelementen werden dem Wasserbecken entnommen und in der Sortierzelle gesammelt. Die Brennelementkugeln werden sortiert und zu neuen IE zusammengestellt.

Die hier beschriebenen Realen Vorgänge lassen sich im Hinblick auf die betriebliche Handhabung und die Spaltstoffflußkontrolle in 3 Gruppen einteilen:

Ortsveränderungen, Mengentransfers und Datenänderungen. Die Ortsveränderungen sind unter dem Aspekt der Berichtserstellung in Abb. 13 dargestellt. Es ändern sich nur die Ortsmerkmale der jeweiligen IE. Mengentransfers sind Mengenverschiebungen von einer IE zu einer anderen, Teilungen oder Zusammenlegungen. Charakteristisch für diese Realen Vorgänge sind Mengenveränderungen aufgrund des Umgangs mit Kernmaterial, wobei immer mehrere IE betroffen sind. Es können IE "sterben" oder neue IE entstehen. Die dritte Vorgangsgruppe führt zu Änderungen der Merkmalsausprägungen einzelner IE. Hier sind Mengenänderungen nur in bestimmten Fällen, z.B. bei der Korrektur von Fehlern, oder aufgrund von Neumessungen möglich. Die Gründe für die Mengenänderungen müssen dann angegeben werden.

Zur Verbuchung der Vorgänge ist das Erfassen der vorgangsrelevanten Daten erforderlich. Diese vorgangsrelevanten Merkmale sind in Tab. XX dargestellt. Neben der obligatorischen und der fakultativen Angabe der Ausprägung von Merkmalen wird auch zwischen der Angabe der Ausprägung durch den Anwender und der selbsttätigen Ermittlung durch den Rechner unterschieden. Weitere Details hierzu sind unter 3.4.2 dargestellt.

3.4 Buchungsvorgänge (BV)

3.4.1 Definition

Die Definition eines Buchungsvorgangs lautet: Jeder Buchungsvorgang ist die buchungstechnische Folge eines Realen Vorgangs. Er setzt sich aus folgenden Schritten zusammen:

- Erstellen eines Datenerfassungsbeleges
- Eingabe der Daten anhand des Datenerfassungsbeleges und
- Protokollierung der Dateneingabe
- rechnerinterne Verbuchung
- Ausgabe eines Buchungsbeleges

Als Buchungsvorgänge sind im System vereinbart:

<u>Buchungsvorgang</u>	<u>EDV-Kurzbezeichnung</u>
Externer Zugang	EZ
Interner Zugang	IZ
Interne Abgabe	IA
Interner Transfer	IT
Externe Abgabe	EA
Teilung	TL
Zusammenlegung	ZL
Update	UD

Für jeden durchgeführten BV wird in der Vorgangsdatei unter einem eindeutigen BV-Kennzeichen (siehe 3.4.3 Merkmal 8.1) ein Datensatz mit allen buchungsrelevanten Daten abgespeichert. Jeder Buchungsvorgang ist mit Hilfe dieser Daten jederzeit reproduzierbar.

3.4.2 Beschreibung

Zum generellen Ablauf von BV wird zunächst festgestellt, daß als Folge von Realen Vorgängen Buchungen notwendig sind. Diese buchungstechnischen Folgen der Realen Vorgänge können aus mehreren Einzelschritten bestehen:

- Vergabe neuer Namen und Anlegen neuer IE-Datensätze
- Löschen von Namen und der zugehörigen Datensätze aus der Bestandsdatei
- Änderung der Ausprägung einzelner Merkmale von IE im IE-Datensatz

Bei den Buchungsvorgängen können diese Schritte einzeln oder kombiniert auftreten.

Für jeden BV wird ein Datenerfassungsbeleg erstellt, in den alle für die Buchung benötigten Angaben eingetragen werden. Diese Angaben erhält man aus dem Realen Vorgang selbst, den Begleitpapieren der betroffenen Inventareinheiten, Analysenzertifikaten, Experimentbeschreibungen und aus weiteren Unterlagen. Die Datenerfassungsbelege dienen als Vorlage für die Dateneingabe am Terminal. Hier muß der Benutzer nach der Initialisierung des Systems zuerst ein Password zu seiner Identifizierung angeben. Danach ruft er den gewünschten Buchungsvorgang auf und gibt im Dialog mit dem Rechner die erforderlichen Daten ein. Wo es möglich ist, werden die Daten schon bei der Eingabe auf Plausibilität und Vollständigkeit geprüft und der Benutzer bei fehlerhaften Eingaben zur erneuten Eingabe aufgefordert. Daneben kann der Benutzer anhand des Terminalprotokolls seine Eingaben selbst überprüfen. Nach Beendigung der Eingabe erfolgt die rechnerinterne Verarbeitung des Buchungsvorganges; anschließend wird vom Rechner dann der Buchungsbeleg erstellt. In der Tab. XXI sind die vorgangsspezifischen Merkmale der BV aufgeführt. In dieser Merkmalsmatrix der Buchungsvorgänge ist für jeden BV dargestellt, welche Angaben für die Verarbeitung der Buchung benötigt werden, welche Daten der Benutzer angeben kann, welche er angeben muß und welche Merkmalsausprägungen der Rechner nach fest vorgegebenen Algorithmen erzeugt. Folgende Fälle werden unterschieden:

- Die Merkmalsausprägung muß in jedem Fall vom Bediener des Terminals angegeben werden.
- Die Ausprägung des Merkmals muß vom Anwender angegeben werden, wenn die Angabe zutrifft. Zum Beispiel kann die Position, in die eine IE transferiert wird, nur dann angegeben werden, wenn in dem Raum Positionen definiert sind; oder die Angabe des Bestrahlungsendes hat nur bei bestrahlten IE einen Sinn. Diese fakultativen Merkmale können durch das Drücken der "Underscore-Taste" auch kopiert werden, sofern sie dem Rechner schon bekannt sind. Werden jedoch die Merkmalsdaten ange-

geben, so wird die dem Rechner bekannte Ausprägung überschrieben. In bestimmten Fällen ist auch die Angabe eines "Blanks" möglich bzw. die Merkmalsausprägung wird dann durch das Blank überschrieben.

- Die Ausprägung des Merkmals wird per Programm vom Rechner ermittelt.
- Der Merkmalswert wird vom Rechner kopiert.
- Zusätzlich sind die Merkmale kenntlich gemacht, bei denen eine Ausprägungsänderung zu einem Bericht an nationale oder internationale Behörden führt.

Die Zuordnung der Realen Vorgänge zu den Buchungsvorgängen ist in Tab. XXII dargestellt. In ihr ist auch angegeben, welche Vorgänge zu meldepflichtigen Bestandsänderungen führen bzw. führen können. Bei der Festlegung der BV und ihrer Merkmale wurde besonders darauf geachtet, daß nur die Merkmale vom Anwender anzugeben sind, die der Rechner nicht selbst ermitteln kann bzw. die zu Kontrollzwecken benötigt werden. Die Daten zu Materialcode-IAEO, Chargenzugehörigkeit und Anreicherungsgrad werden beispielsweise rechnerintern aus anderen Merkmalsdaten bestimmt. Das Buchungsdatum (BV-Datum) wird vom Rechner eingesetzt und dient gleichzeitig zur Identifizierung des Buchungsvorgangs. Die Zuordnung von SMP-Vorgang und Bestandsänderungscode nach EURATOM zum Buchungsvorgang wird ebenfalls vom Rechner automatisch vorgenommen. (Vgl. 3.6 Auswertungen und Belege.) Tab. XXIII gibt eine Übersicht über die Anzahl der pro BV anzugebenden Daten. Es sind jeweils der Minimal- und der Maximalfall angegeben. Bei der Zusammenlegung sind in der vereinfachten Form nur 3 Merkmale + 1 Merkmal pro beteiligter IE betroffen, bei Zusammenlegung von 2 IE also nur insgesamt 5 Merkmale.

Während bei Ortswechseln jeweils nur eine Spalte der Matrix, entsprechend der Wahl des Buchungsvorgangskennzeichens zutrifft, können bei Teilung, Zusammenlegung und Update auch mehrere relevant sein. Anhand der Tab. XXIV - XXVI läßt sich ablesen, durch welche Fragen und Antworten während der Dateneingabe am Terminal die entsprechenden Programmoduln aufgerufen werden und damit welche Spalten der Matrix zutreffen. Zwischen den einzelnen Fragen können einige Verarbeitungsschritte oder die Eingabe weiterer für eine Verzweigung unbedeutende Daten liegen (durch ... gekennzeichnet), z.B. Angabe der Namen der betroffenen IE. Im unteren Teil der Tabellen sind jeweils die Matrixspalten markiert, deren Inhalte bei entsprechender Beantwortung der Dialogfragen in den Buchungsvorgängen verarbeitet werden. (Siehe auch BV Teilung; Zusammenlegung und Update.)

Externer Zugang (EZ)

Mit diesem BV wird dem System eine von außerhalb der KFA kommende Charge bekanntgemacht. Diese Charge erhält zusätzlich zu ihrer externen Bezeichnung einen IE-Namen nach den unter 3.2.2 beschriebenen Kriterien und wird dadurch zur IE, die ggf. weiter aufgeteilt werden kann. Da die externe und die interne Materialbeschreibung nicht immer identisch sind, und da zwischen Bestands- (Chargenzugehörigkeit) und Bestandsänderung-Chargen (Batch) unterschieden wird, greift das Auswerteprogramm für die Bestandsänderungsberichte bei diesem Vorgang auf die Merkmale "EXT-CHARGE" und "EXT-MAT" zu.

Mit der ersten Buchung wird gleichzeitig für diese IE (Batch) ein Datensatz in der Bestandsdatei eingerichtet. Da im System noch keine Angaben über die IE vorliegen, müssen alle Merkmalsdaten (siehe Merkmalsmatrix) für den IE-Datensatz vom Benutzer eingegeben werden. Angaben über die administrative (MBZ-Code, SMP-Zuordnung, Institution), die räumliche Zuordnung (Gebäudenummer, Raumnummer, Position) und den Genehmigungsbereich der IE beim Empfänger werden in den IE-Datensatz eingetragen. Die Angabe zur Positionszuordnung kann, wenn es keine Positionszuordnung beim Empfänger gibt, entfallen. Die Angaben zu MBZ und Institution des Absenders werden für den Buchungsbeleg benötigt.

Aus der Merkmalsmatrix kann entnommen werden, zu welchen Punkten der Benutzer Angaben machen muß, damit die Buchung vorgenommen werden kann - ohne diese Daten wird die Buchung nicht durchgeführt - und zu welchen Punkten die Angaben entfallen können, wenn diese nicht zutreffen. Liegt z.B. zum Merkmal "Bestimmungsmethode" keine Angabe vor oder enthält eine IE keine Nuklide, werden Blanks eingegeben. Sind in einer IE jedoch Nuklide enthalten, so müssen zu allen damit zusammenhängenden Merkmalen (Nuklid, Masse/Aktivität, Einheit, Toleranz, Meßmethode und Meßdatum) Angaben erfolgen.

Interner Zugang (IZ)

Mit diesem BV übernimmt ein Genehmigungsbereich der KFA Inventareinheiten, die aus einem anderen Genehmigungsbereich der KFA kommen. Der Benutzer gibt wahlweise die Namen oder die Umgangsbezeichnungen der betroffenen IE ein; auf dem Buchungsbeleg gibt der Rechner dann automatisch zu jedem IE-Namen die Umgangsbezeichnung und zu jeder Umgangsbezeichnung den IE-Namen

mit aus. Weiter werden vom Empfänger Angaben über den Genehmigungsbereich, die administrative und die räumliche Zuordnung der IE gefordert. Bei der Buchung werden diese Angaben in den IE-Datensatz übernommen. Gleichzeitig wird die Berechtigung der Zubuchung geprüft (vgl. hierzu BV "Interne Abgabe"). Zu Kontrollzwecken muß der Benutzer auch die administrative Zuordnung dieser IE beim Absender sowie den abgebenden Genehmigungsbereich angeben. Nur wenn diese Daten mit den im IE-Datensatz gespeicherten Angaben übereinstimmen, wird die Buchung durchgeführt. Wenn zutreffend, kann der Benutzer zu den IE weitere Angaben machen, die in den Datensatz übernommen werden, z.B. wenn sich die Behälterart ändert, weil die IE in einem besonderen Transportbehälter war oder wenn sie zusätzlich bereichsspezifische Kennzeichen erhalten soll (M/X, zusätzliche Kennzeichnung, Referenzen). Will er hierzu keine neuen Angaben machen, gibt er das Underscore-Zeichen ein, und diese Merkmale werden mit ihren alten Ausprägungen übernommen.

Das Merkmal "Bestimmungsgrundlage" wird vom Rechner automatisch geändert, wenn ein MBZ-Wechsel vorliegt und das Merkmal die Ausprägung "M" oder "E" bzw. "T" oder "G" hat. Für "M" und "T" wird "N" gesetzt bzw. "F" für "E" und "G". (Vgl. Tab. VIII.)

Interne Abgabe (IA)

Mit diesem BV gibt ein Genehmigungsbereich der KFA Inventareinheiten an einen anderen Genehmigungsbereich der KFA ab. Die Buchung verläuft analog zum BV "Interner Zugang". Wieder muß der Benutzer zu Kontrollzwecken die administrative und räumliche Zuordnung der betroffenen IE und seinen Genehmigungsbereich angeben. Diese Daten werden mit den im IE-Datensatz gespeicherten verglichen. Für den Zielbereich, an den die IE abgegeben werden soll, muß er die administrative Zuordnung und den Genehmigungsbereich eintragen. Bei der rechnerinternen Verarbeitung der Buchung wird im Datensatz als Umgangsort dann der Ziel-Genehmigungsbereich mit negativem Vorzeichen eingetragen. Dadurch werden folgende Prüfungen möglich:

- Durch einen Sortierlauf können alle IE ermittelt werden, die einen negativen Wert beim Umgangsort haben. Das sind nur Inventareinheiten, die in einem anderen Bereich abgebucht und noch nicht in dem Zielbereich zugebucht sind. Diese Kenntnis ist besonders dann wichtig, wenn die Transportkontrolle einer besonderen Stelle obliegt, die dadurch eine Liste der auf dem Transport befindlichen IE abrufen kann.

- Bei der Zubuchung (BV "Interner Zugang") kann die Berechtigung der Zubuchung dadurch geprüft werden, daß der zubuchende Genehmigungsbereich mit dem im Datensatz eingetragenen Zielgenehmigungsbereich verglichen wird. Die Buchung kann nur durchgeführt werden, wenn beide Angaben identisch sind. Damit ist sichergestellt, daß ein Bereich nur eine für ihn bestimmte IE zubuchen kann.

Bei dem Realen Vorgang "Waste-Abgabe" findet zunächst ein Genehmigungsbereichswechsel statt, nämlich die BV "Interne Abgabe" und "Interner Zugang". Nach diesem Ortswechsel wird die IE durch die Änderung des Zustandes über den BV "Update-Korrektur" zu Waste erklärt.

Interner Transfer (IT)

Mit diesem BV werden die Vorgänge erfaßt, die nur die räumliche Zuordnung (also Gebäudenummer, Raumnummer, ggfs. Position) einer IE verändern, die administrative Zuordnung bleibt unverändert erhalten. Die IE erfährt einen örtlichen Transfer, bei dem die Grenzen des Genehmigungsbereiches nicht überschritten werden. Deshalb sind hier Abgabe und Zugang in einem Vorgang zusammengefaßt, der Buchungsvorgang läuft analog zu den BV "Interne Abgabe" und "Interner Zugang" ab. Die für die Buchung benötigten Angaben sind aus der Merkmalsmatrix ersichtlich. Bei der Durchführung der Buchung werden die neuen Angaben in dem IE-Datensatz eingetragen.

Externe Abgabe (EA)

Mit diesem BV verlassen Inventareinheiten, die an Empfänger außerhalb der KFA geschickt werden, das Buchhaltungssystem der KFA. Der Benutzer muß wieder zu Kontrollzwecken die administrative und die räumliche Zuordnung sowie den Genehmigungsbereich der betroffenen IE beim Absender angeben und für den Buchungsbeleg die MBZ und Institution des Empfängers. Da ein Versand nur an Empfänger mit gültiger Umgangsgenehmigung erfolgen darf, wird der Benutzer gezwungen, das Vorliegen dieser Genehmigung explizit anzugeben (Merkmal "Genehmigung des Empfängers"). Mit der Durchführung der Buchung werden der Name und der Datensatz der betroffenen IE in der Bestandsdatei gelöscht und der Name in die Datei der "gestorbenen" IE eingetragen, um die erneute Vergabe dieses IE-Namens zu einem späteren Zeitpunkt auszuschließen. Durch diesen BV werden die betroffenen IE zu Bestandsänderungs-Chargen; der IE-Name wird in eine Batch-Bezeichnung umgewandelt. Das Merkmal Chargenzugehörigkeit

gibt in diesem Fall an, von welcher Bestands-Charge diese "IE" (Bestandsänderungs-Charge) abgebucht wurde.

Teilung (TL)

Mit diesem BV werden Teile von Inventareinheiten zu neuen eigenständigen Inventareinheiten erklärt, an die das System neue Namen vergibt und für die neue Datensätze in die Bestandsdatei eingetragen werden. Die Namensvergabe erfolgt wie bei dem BV "Externer Zugang" nach den unter 3.2.2 beschriebenen Kriterien. Bei der Teilung von Inventareinheiten sind folgende Fälle möglich:

- a) Einer IE werden Teile entnommen, RV "Entnahme". Die alte IE bleibt jedoch mit einer Restmenge erhalten. Hier müssen vom Benutzer Angaben zu den entstehenden IE und die sich ändernden Daten für die alte IE eingegeben werden.
- b) Eine IE wird restlos in neue IE aufgeteilt, RV "Aufteilung". Nach der Teilung existiert die alte IE nicht mehr. Sie wird mit ihrem Datensatz in der Bestandsdatei gelöscht und der Name in die Datei früherer IE eingetragen. Für die entstehenden IE sind die erforderlichen Daten anzugeben.

Aus der Angabe der Teilungsverhältnisse oder Teilungsmengen erkennt das System selbständig, welcher dieser Fälle vorliegt und wählt den entsprechenden Programmzweig (Tab. XXIV). Die in der Merkmalsmatrix dargestellten Angaben zur alten IE werden nur dann gefordert, wenn die alte IE mit einer Restmenge $\neq 0$ erhalten bleibt.

Da mit der Teilung keine Ortsveränderung verbunden ist, bleiben diese Daten für die alte IE unverändert erhalten und werden für die entstehenden IE vom Datensatz der alten IE kopiert. Bei der Kernstoffteilung kann zwischen verschiedenen Teilungsmodi gewählt werden:

- Teilung nach Relation ("Vereinfachte Teilung")
Hier beziehen sich die Teilungsangaben auf das Gesamtgewicht der zu teilenden IE, die anteilmäßige Zusammensetzung der entstehenden Teile nach Kernstoffkategorien und Nukliden ist untereinander gleich.
Beispiele: Eine Inventareinheit mit 100 g Gesamtgewicht wird geteilt in 2 Teile mit je 50 g Gesamtgewicht, oder einer IE werden 50 % ihrer Menge entnommen.

Dies ist die einfachste Form der Teilung, die vom Benutzer die wenigsten Angaben erfordert, da viele Daten durch den Rechner selbst ermittelt werden können. Die Massen bzw. Aktivitäten der Kernstoffkategorien und Nuklide und die einzelnen Gesamtgewichte werden für alle entstehenden Teile vom Programm berechnet, die Angaben zur Kernstoffkategorie, Toleranz, Bestimmungsgrundlage, -methode, -datum, Nuklid, Meßmethode, -datum und weitere Daten bleiben für die alte IE unverändert und werden für die neu entstehenden von der alten kopiert. Will der Benutzer bei einzelnen dieser Merkmale abweichende Angaben eintragen, so kann er dies über einen anschließenden BV "Update" erreichen.

- Explizite Teilung

Für jede neu entstehende IE wird explizit jeweils die Masse oder die Aktivität angegeben, die man den einzelnen Kernstoffkategorien und Nukliden der alten IE für diese neue IE entnommen hat. Dieser Teilungsmodus läßt dem Benutzer größtmögliche Freiheit in der Zusammensetzung der neuen Inventareinheiten, er kann z.B. der alten IE einzelne Nuklide oder nur Mengen bestimmter Kernstoffkategorien entnehmen.

Bei den Kernstoffkategorien und Nukliden, von denen Teile für die neue IE entnommen werden, muß der Benutzer neben der entnommenen Menge auch jeweils alle zugehörigen Angaben bei der neuen IE eintragen, d.h. bei den Kernstoffkategorien außer der Masse auch Toleranz, Bestimmungsgrundlage, -methode und -datum und bei den Nukliden außer Masse/Aktivität auch Einheit, Toleranz, Meßmethode und -datum. Aus den Daten zu den entnommenen Teilen berechnet das System selbständig die Zusammensetzung und die Mengen für den Rest der alten IE. Werden bei den Nukliden die entnommenen Mengen in Aktivitätseinheiten angegeben, so werden die Aktivitäten bei der Teilung auf ein gleiches Bezugsdatum (Meßdatum) umgerechnet. Dies ist erforderlich, da im Datensatz nicht die aktuelle Aktivität gespeichert ist, sondern die Aktivität A_0 zum Zeitpunkt t_0 der Messung.

Im übrigen werden bei beiden Arten der Teilung die Daten, die sich durch die Teilung nicht ändern können (z.B. Zustand, Bestrahlungsende, Verpflichtung, Vertrag, Verwendung) vom Datensatz der alten IE in die Datensätze der neuen IE kopiert. Bei Merkmalen, deren Ausprägungen sich ändern können, kann der Benutzer zutreffende Änderungen eintragen oder durch Eingabe des Underscore-Zeichens die bisherige Ausprägung übernehmen. (Vgl. Merkmalsmatrix.)

Beim BV "Teilung" sind noch folgende Besonderheiten vorgesehen:

- Durch Rundungsfehler bei den Mengenberechnungen kann die Summe der Teilmengen von der Gesamtmenge abweichen. Der Fehler ist jedoch immer kleiner als 10^{-7} . Diese Fehlermengen werden automatisch der größten bei der Teilung entstehenden IE zugebucht.
- Neben den neu entstehenden IE kann bei der Teilung auch ein dem System bekanntes Verlustsammelkonto benannt werden, dem die vom Benutzer angegebenen physischen Materialverluste, die bei der Teilung anfallen, automatisch zugebucht werden.

Zusammenlegung (ZL)

Mit diesem BV werden mehrere Inventareinheiten (Ausgangs-IE) und/oder Teile von Inventareinheiten zu einer IE (Ziel-IE) zusammengelegt. Dabei sind folgende Fälle im System berücksichtigt:

- a) Inventareinheiten (und/oder Teile von IE) werden einer existierenden IE zugeschlagen (Ziel-IE bekannt, RV "Sammlung" und eventuell "Entnahme").
- b) Die zusammengelegte Menge wird zu einer neuen eigenständigen IE erklärt (Ziel-IE neu, RV "Neuzusammenstellung" und eventuell "Entnahme"), erhält einen eigenen Namen und einen eigenen IE-Datensatz. Hier wird noch unterschieden, ob die Merkmalsausprägungen dieser neuen IE größtenteils von einer der zusammengelegten IE kopiert werden können ("Vereinfachte Zusammenlegung"), oder ob sie vom Benutzer neu angegeben werden müssen ("Explizite Zusammenlegung").

Aufgrund des mit dem Anwender geführten Dialogs (Tab. XXV) wählt der Rechner den entsprechenden Programmzweig. In der Merkmalsmatrix (Tab. XXI) wird dieser Sachverhalt so dargestellt, daß in der Spalte "Restmenge" die neuen Daten der Ausgangs-IE, in der Spalte "Transferierte Menge" die Angaben zu der von der Ausgangs-IE in die Ziel-IE transferierten Menge (die die Gesamtmenge oder eine Teilmenge der Ausgangs-IE sein kann) und in den folgenden drei Spalten die Fälle "Bekannte Ziel-IE-Daten", "Vereinfachte Zusammenlegung" (Ziel-IE neu, Daten werden kopiert) und "Explizite Zusammenlegung" (Ziel-IE neu, Daten werden vom Benutzer eingegeben) stehen.

Die Vergabe der neuen IE-Namen verläuft nach dem unter 3.2.2 beschriebenen Verfahren. Alle zusammengelegten IE müssen gleiche Ortsangaben haben; für die neu entstehenden IE werden die Ortsangaben von den anderen IE kopiert. Aus der Angabe der transferierten Mengen kann der Rechner erkennen, ob die Ausgangs-IE mit Restmengen erhalten bleiben (und diese Mengen bestimmen) oder ob keine Restmengen bleiben; die Datensätze dieser IE werden dann aus der Bestandsdatei gelöscht. In gleicher Weise werden die Mengen der Ziel-IE und die Gesamtgewichte bestimmt. Bei der Zusammenlegung von Nukliden, die in Aktivitätseinheiten angegeben sind, werden die Aktivitäten auf gleiches Bezugsdatum umgerechnet. (Vgl. BV "Teilung".)

Bei der Toleranzangabe der Ziel-IE, für die die Daten von einer anderen IE kopiert werden, setzt der Rechner den größten Toleranzwert der an diesem Vorgang beteiligten IE ein. Um dem Benutzer ermüdende Wiederholungsarbeit zu ersparen, werden für Ziel-IE, deren Daten von ihm anzugeben sind, die Angabe der Merkmale Toleranz und Bestimmungsgrundlage nur einmalig gefordert. Diese Angaben gelten dann als jeweils gleich für alle Kernstoffkategorien und Nuklide. Sollen bei einzelnen Kategorien oder Nukliden abweichende Daten eingetragen werden, so kann das anschließend über einen BV "Update" erfolgen. Da auch Materialien mit unterschiedlicher Verpflichtungsangabe zusammengelegt werden können, wird eine Tabelle mit allen vorkommenden Kombinationen der unterschiedlichen Verpflichtungen geführt und bei einer neu auftretenden Kombination erweitert. Beim Merkmal "Verpflichtung" setzt der Rechner dann den entsprechenden Code der Verpflichtungskombination aus der Tabelle ein. Ähnliches gilt für die Vertragsangabe. Darüber hinaus werden für die jeweiligen Verpflichtungen und Verträge spezielle Konten geführt.

Update_(UD)

Mit diesem BV können die Ausprägungen einzelner Merkmale in einem IE-Datensatz geändert werden. Der Buchungsvorgang hat 5 verschiedene Programmzweige. Nach dem Aufruf des BV "Update" muß der Benutzer zunächst die Art des Updates (Tab. XXVII) angeben. Aus dieser Angabe erkennt das System, welcher Buchungsablauf infrage kommt (siehe Tab. XXVI), wählt die vorgegebene Buchungsfunktion und kann diesem BV die Codes für Bestandsänderungen nach EURATOM-Verordnung und den entsprechenden SMP-V zuordnen. Im Rahmen dieses BV können auch Berichtigungen von Meldungen vorgenommen werden.

Für die Notwendigkeit einer Datenänderung können verschiedene Ursachen vor-

liegen, die auch unterschiedliche Buchungsabläufe bedingen:

- a) Nichtnukleare Umwandlung
- b) Nukleare Umwandlung
- c) Neubestimmung
- d) Korrektur
- e) Stornierung

a) Nichtnukleare Umwandlung

Ändern sich durch physikalische und/oder chemische Prozesse Merkmalsdaten einer IE, so können sie mit dieser Buchungsfunktion geändert werden. Die betroffenen Merkmale (siehe Merkmalsmatrix) können zusammen, d.h. in einem Lauf, geändert werden.

b) Nukleare Umwandlung

Der Ablauf ist analog zu der nichtnuklearen Umwandlung, nur können hier zusätzlich noch die Beschreibungsdaten der Kernstoffkategorien und Nuklide geändert werden. (Siehe Merkmalsmatrix.)

c) Neubestimmung

Mit dieser Buchungsfunktion können die Ausprägungen in den Merkmalsblöcken Kernstoff- und Nukliddaten (Merkmale 3.1 - 4.6 und 7.6) geändert werden. Beim Aufruf dieser Funktion müssen alle betroffenen Merkmale (von 3.1 Kernstoffkategorie bis 4.6 Meßdatum und 7.6 Sub-IE, vgl. Merkmalsmatrix) vom Benutzer erneut eingegeben werden, da bei der Durchführung der Buchung die vorhandenen Daten zunächst gelöscht werden. Die Update-Arten, die zu diesem Programmzweig führen, sind Neubestimmung, Absender/Empfänger-Differenz und unfallbedingter Verlust. Im Falle der Neubestimmung werden die o.g. IE-Daten durch Messung oder Schätzung neu bestimmt. Da dies zu einem Bericht führen kann, wird vom Rechner hier der Code NM für Neumessung eingetragen. Die Absender/Empfänger-Differenz wird zwar auch durch Neubestimmung ermittelt, jedoch ist hier der Code DI einzugeben. Wenn ein unfallbedingter Verlust vorliegt, d.h. wenn sich die Kernmaterialmenge einer IE durch einen Unfall verringert hat, ist ggf. eine Neubestimmung vorzunehmen. Für diesen Vorgang ist der Code LA anzugeben. Bei Verlust der gesamten IE wird als Kernmaterialgehalt der IE 0 angegeben.

In allen drei Fällen ergibt die Differenz zum Kernmaterialgehalt der IE vor dem Ereignis (Buchbestand) die an EURATOM zu meldende Menge.

d) Korrektur

Aufgrund von Eingabefehlern bei Buchungen, als Ergänzung zu einem Buchungsvorgang (vgl. BV "Teilung" und BV "Zusammenlegung") oder aus anderen Gründen kann die Korrektur bestimmter Merkmalsausprägungen im Datensatz erforderlich sein. Damit durch eine Korrektur nicht andere Buchungen umgangen werden können, sind nur einige Merkmale einer Korrektur zugänglich (z.B. nicht die Ortsmerkmale und die Mengenangaben, vgl. Merkmalsmatrix). Mit einem Korrekturvorgang kann jeweils nur die Ausprägung eines Merkmals geändert werden. Sollen mehrere Merkmale im gleichen Datensatz korrigiert werden, so muß der Korrekturvorgang entsprechend oft aufgerufen werden.

e) Stornierung

Mit der Stornierung werden Buchungsvorgänge, die in wesentlichen Teilen fehlerhaft sind, für ungültig erklärt. Wurden z.B. bei einer Buchung falsche Ortsangaben, falsche Materialmengen oder ein falsches Bestrahlungsende in den IE-Datensatz eingetragen, so wird die betreffende Buchung mit der Stornierung annulliert und im IE-Datensatz der Zustand vor der Buchung wiederhergestellt. Die betreffende Buchung kann anschließend mit den korrekten Werten wiederholt werden. Bei den Update-Arten Korrektur und Stornierung (Code C0) muß zusätzlich noch ein Grund für das Update angegeben werden (siehe Tab. XXVI und XXVII). Erst nach Angabe des Grundes wird die entsprechende Buchungsfunktion aufgerufen.

3.4.3 BV-Merkmale

Zur Verbuchung eines BV sind alle Daten zu registrieren, die für die Dokumentation und die Auswertung der BV von Bedeutung sind. Das sind neben den bereits bekannten Merkmalen, die den Zustand einer IE charakterisieren und die durch die Buchung verändert werden, noch weitere vorgangsspezifische Merkmale (siehe Tab. XXI). Diese Merkmale sind, soweit sie nicht im IE-Datensatz enthalten sind, im Header der Vorgangsdatei gespeichert.

Zur Beschreibung der bereits bekannten Merkmale soll hier auf 3.2.3 verwiesen werden. Die Beschreibung der restlichen vorgangsspezifischen Daten folgt dem gleichen Schema wie die Merkmalsbeschreibung in 3.2.3. Die Datenblöcke 8 und 9 enthalten die für jeden BV obligatorischen bzw. weitere Vorgangsdaten.

Liste der weiteren BV-Merkmale

	Name des Merkmals	EDV-Kurzbezeichnung
8	<u>Obligatorische BV-Merkmale</u>	
8.1	Art des Buchungsvorgangs	BV-K
8.2	Name des Benutzers	BENUTZER
8.3	Buchungsvorgangs-Datum	BV-DATUM
8.4	Vorgangsdatum real	VORGANGSDATUM
8.5	Bestandsänderungscode nach EURATOM	BAE-CODE
8.6	Schlüsselmeßpunkt-Vorgang	SMP-V
9	<u>Weitere vorgangsspezifische Daten</u>	
9.1	Externe Chargenbezeichnung	EXT-CHARGE
9.2	Externer Materialbeschreibungscod IAE0	EXT-MAT
9.3	Externe Bemerkungen	EXT-BEM
9.4	KFA-Auftragsnummer	KFA-AUFTRNR
9.5	Warenein-/ -ausgangsnummer	WE/WA-NR
9.6	Genehmigung Empfänger	GEN-EMPF
9.7	Relation	RELATION
9.8	Art des Update	UD-ART
9.9	Grund der Korrektur	CO-GRUND
9.10	Batchbezeichnung	BATCH
8	Obligatorische BV-Merkmale	
8.1	Art des Buchungsvorgangs (BV-K)	
	- 2 Buchstaben	
	- EZ	
	- Jeder Buchungsvorgang erhält eine Kurzbezeichnung. Sie dient zur Selektion des entsprechenden Programm-Moduls mit der Ein-Ausgabe-steuerung und bildet zusammen mit dem Buchungsvorgangsdatum das eindeutige BV-Kennzeichen. (Siehe auch 3.4.1.)	
8.2	Name des Benutzers (BENUTZER)	
	- 10 Zeichen beim Password	
	- SCHULZE	
	SCHMITZ	
	- Das vom Benutzer eingegebene, auf dem Buchungsprotokoll geschwärzte Password wird für die Belege in den Namen des Benutzers umgewandelt. Der Benutzername dient dazu, den für den Buchungsvorgang verantwortlichen Benutzer festzuhalten.	

8.3 Buchungsvorgangsdatum (BV-DATUM)

- 10 Ziffern
- 22.08.77 11.45
- Das aktuelle Datum mit Uhrzeit wird rechnerintern ermittelt und hält den Zeitpunkt der Buchung fest. Zusammen mit der Kurzbezeichnung der Art des Buchungsvorganges bildet es das eindeutige BV-Kennzeichen.

8.4 Vorgangsdatum real (VORGANGSDATUM)

- 6 Ziffern
- 19.08.77
- Das reale Vorgangsdatum bezeichnet den Zeitpunkt, an dem sich der zu verbuchende Vorgang ereignet hat.

8.5 Bestandsänderungscode nach EURATOM (BAE-CODE)

- 2 Buchstaben
- RD
- Der Bestandsänderungscode gibt die Art der jeweiligen meldepflichtigen Bestandsänderung an (siehe Tab. XXVIII). Aufgrund einer Zuordnungsvorschrift (siehe Tab. XXIX) ermittelt der Rechner diesen Code.

8.6 Schlüsselmeßpunkt-Vorgang (SMP-V)

- 1 Ziffer
- 2
- Innerhalb einer MBZ gibt es verschiedene SMP für Bestandsänderungen. (Siehe Tab. II.) Anhand der Bestandsänderungscodes ermittelt der Rechner selbständig den jeweiligen SMP-Code. (Siehe Tab. XXX.)

9 Weitere vorgangsspezifische Merkmale

9.1 Externe Chargenbezeichnung (EXT-CHARGE)

- 8 alphanumerische Zeichen
- ABC39X7N
- Angabe der Bezeichnung der Charge, wie sie vom Absender in den Berichten verwendet worden ist.

9.2 Externer Materialbeschreibungscode IAE0 (EXT-MAT)

- 4 Buchstaben
- LNDF
- Angabe des Materialbeschreibungscode, den der externe Absender für die Charge in seinen Berichten benutzt hat.

9.3 Externe Bemerkungen (EXT-BEM)

- 1 alphanumerisches Zeichen
- J
- N
- Flagge, ob zu der Charge Bemerkungen des Absenders existieren.

9.4 KFA-Auftragsnummer (KFA-AUFTRNR)

- 14 alphanumerische Zeichen
- S 935/123456/12
- Die KFA-Auftragsnummer stellt das Bindeglied zur Buchführung der Abteilung Einkauf und Materialwirtschaft dar. Sie wird von dieser Abteilung bei Materialbestellungen vergeben und in der Einkaufs- bzw. Vertragsbuchführung benutzt.

9.5 Wareneingangs-/ausgangsnummer (WE/WA-NR)

- 11 alphanumerische Zeichen
- 7/123456/12
- Bei externen Zu- und Abgängen vergibt die Abt. Einkauf und Materialwirtschaft für alle Materialien diese Nummer. Sie wird auch von der Finanzabteilung für die Finanzbuchhaltung benutzt. Diese Nummer ist vorerst noch nicht im System realisiert. Sie ist für den Fall vorgesehen, daß die KFA-Auftragsnummer als Bindeglied zu den Buchhaltungen der o.g. Abteilungen nicht ausreicht.

9.6 Genehmigung des Empfängers (GEN-EMPF)

- 1 alphanumerisches Zeichen
- J
- N
- Flagge, die beim externen Abgang gesetzt werden muß, um anzugeben, daß der Empfänger für den Umgang mit dieser IE (Charge) eine Umgangsgenehmigung besitzt.

9.7 Relation (RELATION)

- 9 alphanumerische Zeichen
- 50
- 1:4
- Mit dieser Angabe wird bei der Teilung einer IE nach der Festlegung des Teilungsmodus P für prozentuel, G für grammäßig, Blank für explizit (in diesem Fall trifft das Merkmal Relation nicht zu) das Teilungsverhältnis angegeben. Eine prozentuale oder eine anteilmäßige Angabe ist möglich.

9.8 Art des Update (UD-ART)

- 2 Buchstaben
- NM
- CO
- Beim Buchungsvorgang Update wird nach Angabe der Art des Update automatisch die entsprechende Buchungsfunktion aufgerufen. Die für diese Angabe vereinbarten Codes sind in Tab. XXVII wiedergegeben.

9.9 Grund der Korrektur (CO-GRUND)

- 2 Buchstaben
- KC
- SC
- Auf die Antwort "CO" folgt im Dialog des BV "Update" die Frage nach dem Grund der Korrektur. Als Antwort darauf wird ein 2-stelliger Buchstabencode eingegeben. Beginnt dieser Code mit einem K, wird die Buchungsfunktion für die Korrektur aufgerufen; bei Angabe eines S an dieser Stelle ruft der Rechner den Buchungsablauf für die Stornierung auf. Der zweite Buchstabe dieses Codes kennzeichnet den Grund der Korrektur bzw. der Stornierung; im obigen Beispiel: Eingabefehler. Die vereinbarten Codes sind in Tab. XXVII dargestellt.

9.10 Batchbezeichnung (BATCH)

- 8 alphanumerische Zeichen
- 104B41D0
- 770013RW
- Durch den BV "Externe Abgabe" wird die betroffene IE zu einer Charge. (Vgl. 3.4.2 "Externe Abgabe".) Der IE-Name wird als Batchbezeichnung übernommen. Um die Batchbezeichnung jedoch vom IE-Namen unterscheiden zu können, rücken die ersten 2 Zeichen des IE-Namens - sie geben den "Geburtsbereich" der IE an - ans Ende der Batchbezeichnung. Dieses Merkmal wird nur für den BV "Externer Abgang" und für Berichte an EURATOM benötigt.

3.5 Kontrollen und Datenschutz

3.5.1 Kontrollmaßnahmen

Das Buchhaltungssystem als Bestandteil eines Kontrollsystems ist naturgemäß mit einer Vielzahl von Kontrollmaßnahmen ausgestattet, deren wesentlichste Aufgaben darin bestehen, die Daten auf beabsichtigte und unbeabsichtigte Fehler zu überprüfen. Diese Prüfungen können entweder von Personen vor und während der Dateneingabe vorgenommen oder durch rechnerinterne Kontrollroutinen oder ausgewählte Programmabfragen im EDV-Teil des Systems ausgeführt werden.

Vor der Dateneingabe prüft der Terminalbediener die auf den Erfassungsbelegen notierten Daten auf Vollständigkeit und logische Zusammenhänge. Hierbei kommt ihm neben Erfahrung und großer allgemeiner Sachkenntnis die konsequente Dialogführung zu Hilfe, die ihm die jeweils erforderlichen Angaben vorschreibt. Zusätzlich kann er sich an den Beschreibungen und Codetabellen des Benutzerhandbuchs orientieren. Bevor die eigentliche Buchung erfolgt, kann er anhand des bei der Eingabe erstellten Buchungsprotokolls eine letzte optische Kontrolle aller angegebenen Daten durchführen. Ein bei jeder Buchung erzeugter Buchungsbeleg erlaubt noch zu späterer Zeit eine Überprüfung einzelner Buchungen. Hierzu kann auch die Vorgangsdatei als Nachweis aller ausgeführten Buchungen herangezogen werden.

Alle eingegebenen Daten werden intern auf Plausibilität und formale Richtigkeit kontrolliert. Entsprechend einer Klassifizierung in Muß- und Soll-Angaben für jeden Buchungsvorgang (siehe Tab. XXI) lassen sich eventuell fehlende Daten ermitteln und unvollständige, somit fehlerhafte Buchungen vermeiden. Auch die Buchungsprogramme selbst beinhalten Prüfroutinen, durch die logische Fehler ausgeschlossen werden sollen. So werden zum Beispiel bei Teilungen und Zusammenlegungen die Ortsangaben verglichen und durch Kontrollsummenbildungen fehlerhafte Mengenangaben aufgedeckt. Einige dieser rechnerinternen Kontrollen sind in Tab. XXXI aufgelistet. All diese Kontrollen werden durch organisatorische Maßnahmen ergänzt. Quittierung von Belegen, Personalauswahl und -schulung sowie Stichproben und Inspektionen der zentralen Kontrollstelle sind einige solcher Maßnahmen, die je nach der Verhältnismäßigkeit von Nutzen und Aufwand sowie durch gesammelte Erfahrungen erweitert oder verändert werden können. Während sich eine genaue Schilderung der Kontrollfunktionen verständlicherweise verbietet, können weitere zusätzliche Informationen der Systemdokumentation entnommen werden.

3.5.2 Datenschutz- und Datensicherungsmaßnahmen

Die Daten der Kernmaterialbuchhaltung sind schutzbedürftige Daten, die vor unerlaubtem Zugriff und unbeabsichtigter Zerstörung gesichert werden müssen.

Zur Sicherung vor unerlaubtem Zugriff wird das KBKS als abgeschlossenes System ohne direkten Zugriff mittels APL-Variable betrieben. Der Zugang zur Datenbank (DB) wird über eine Initialisierungsprozedur eröffnet, die alle benutzerseitigen Programmkontroll- und -unterbrechungsmöglichkeiten sperrt und den Programmablauf bei auftretenden Fehlern beendet. Der Dialog zwischen Benutzer und Datenbank wird über festgelegte Kommandofunktionen (Buchungsfunktionen und Auswertungsfunktionen) mit genau definierten Zugriffsmöglichkeiten abgewickelt. Der Benutzer identifiziert sich gegenüber dem System durch sein individuelles Passwort und darf dann nach Maßgabe seiner Berechtigung Operationen vornehmen. Die Berechtigung ist differenziert nach Kommandos und Bereichen (was darf er buchen, wo darf er buchen). Die Anzahl der Bediener ist auf einen ausgewählten Personenkreis beschränkt (ca. 2 Personen pro Genehmigungsbereich).

Der Sicherung der Daten vor unbeabsichtigter Zerstörung dient das Workspace-Konzept, d.h. alle Operationen werden zunächst an einer Kopie der Datenbank durchgeführt und erst nach fehlerfreier Durchführung und Prüfung durch den Benutzer in die eigentliche Datenbank eingetragen. Parallel dazu werden alle Operationen auf der Vorgangsdatei protokolliert und sind mit den dort gespeicherten Angaben reproduzierbar. Für die betriebliche Nutzung wird über jeden Buchungsvorgang ein schriftlicher Beleg erstellt, der alle buchungsrelevanten Daten enthält.

In regelmäßigen Abständen werden Magnetbandkopien der Datenbank erzeugt. Bei Systemzusammenbrüchen oder Zerstörung der Datenbank kann mit Hilfe der letzten Kopie und der Vorgangsdatei der aktuelle Zustand der Datenbank wieder erzeugt werden.

Eine Übersicht über die bereits realisierten Schutz- und Sicherungsmaßnahmen enthält Tab. XXXII.

3.6 Auswertungen und Belege

3.6.1 Allgemeines

Über den Zweck der reinen Materialbuchhaltung hinaus ist das KBKS als Kontroll-, Informations- und Bilanzierungssystem konzipiert. Dementsprechend können neben direkten Anfragen Belege erstellt, Daten aufbereitet und Auswertungen vorgenommen werden. Durch den Einsatz der EDV sind zwar alle benötigten Daten verfügbar, damit aber nicht sofort für alle Betroffenen greif- und lesbar.

Einerseits erfordert nicht jede Auswertung einen Beleg, andererseits kann ein Buchhaltungs- und Kontrollsystem für die Zwecke der Kernmaterial-Überwachung nicht ganz auf Belege verzichten. Es sollen jedoch nur die wirklich notwendigen Belege erzeugt werden. Die Auswahl der Belege, ihre allgemeingültige, lesbare Form, sowie der Informationsgehalt sind wesentliche Aspekte für die Behandlung dieses Themenkreises. Da alle vom System erstellten Belege im Prinzip reproduzierbar sind, ist eine Archivierung derselben über die letzte abgeschlossene Inventurperiode hinaus überflüssig.

Das System kennt folgende Belege:

- Primärbelege
- Eingabeprotokolle
- Buchungsbelege
- Zustandskarten für IE
- Inventarlisten
- Transportbegleitscheine

Nach den Anforderungen der EURATOM-Verordnung /4/ sind

- Buchungsprotokolle und
- Betriebsprotokolle

zu führen. Diese lassen sich jedoch, sofern sie nicht durch die o.g. Belege abgedeckt sind, durch das System erzeugen.

Im folgenden sollen zunächst die Belege, sodann die Berichte und schließlich weitere Auswertungen beschrieben werden.

3.6.2 Belege

Primärbelege

Unter diesen Begriff fallen alle nicht vom System produzierten Belege, wie z.B. Analysenzertifikate, Meßprotokolle, Lieferpapiere etc., die hier neben den Datenerfassungsbelegen lediglich der Vollständigkeit halber aufgeführt sind. Die Datenerfassungsbelege sind Grundlage für die Terminalsitzung. Sie dienen der handschriftlichen Erfassung der vorgangsrelevanten Daten durch die Operateure bzw. Experimentatoren. In bestimmten Fällen, z.B. beim Externen Zugang, kann auf die Erstellung eines Datenerfassungsbeleges verzichtet werden, da bereits alle Daten auf anderen Primärbelegen vorliegen.

Eine einheitliche Form für die Datenerfassungsbelege wird in Anlehnung an die erforderlichen BV-Daten, den Eingabeablauf und die betriebsspezifischen Anforderungen angestrebt.

Eingabeprotokolle

Während der Eingabe der Daten am Terminal entsteht im Dialog durch Vorgaben des Rechners und Angaben des Benutzers ein Eingabeprotokoll. Es spiegelt den jeweiligen Ablauf der Terminalsitzung mit eventuellen Fehlern und Korrekturen wieder und ist für jeden Buchungsvorgang spezifisch.

Buchungsbelege

Nach Beendigung einer Buchung wird für jeden Buchungsvorgang ein in Form und Inhalt vorgegebener Beleg, der Buchungsbeleg, ausgegeben. Er bildet den Nachweis für die erfolgte Buchung und wird für eventuelle Nachforschungen und Kontrollen aufbewahrt. In den Abb. 14-22 sind für die verschiedenen Buchungsvorgänge die Buchungsbelege dargestellt.

Außer diesen Buchungsbelegen, die im Bereich der unteren Ebene unmittelbar im Anschluß an die Terminalsitzung ausgegeben werden und lediglich die zu buchenden Daten enthalten, gibt es noch eine zweite Art von Buchungsbelegen, die Vorgangsbelege. Die Vorgangsbelege werden im Batchlauf erstellt. Sie enthalten alle Daten, die zur Beurteilung des betreffenden Vorganges unter internen und externen Kontrollaspekten von Bedeutung sind. Die zentrale

Kontrollstelle kann diese Belege für ihre Kontrollaufgaben abrufen. Für meldepflichtige Bestandsänderungen, z.B. Externe Abgabe, Update Neumessung oder bei Interner Abgabe, wenn eine Charge aus nur einer IE besteht, dienen diese Buchungsbelege gleichzeitig als Buchungsprotokolle. Die in den Vorgangsbelegen aufgeführten Daten sind der Tab. XXXIII zu entnehmen.

Zustandskarten

Die Zustandskarte (Abb. 23) enthält alle Merkmale der betreffenden IE in der aktuellen Ausprägung. Sie wird aus den in der Bestandsdatei gespeicherten aktuellen IE-Daten gewonnen. Bei Bedarf kann die Zustandskarte von der unteren und von der oberen Ebene über Terminal abgerufen werden. Der Aufbau aller anderen Belege folgt nach Möglichkeit dem durch die Zustandskarte vorgegebenen Schema.

Inventarlisten

Inventarlisten werden in beiden Ebenen benötigt. Während für die obere Ebene eine Auflistung der Chargen (und deren Materialdaten) an den Schlüsselmeßpunkten im allgemeinen genügt, benötigt die untere Ebene Inventarlisten vielfältiger Art:

Für betriebsinterne Zwecke werden die Zuordnung von IE zu bestimmten Experimenten oder Umgangsorten gebraucht, wobei je nach Zweckbestimmung nur die Namen der IE oder auch weitere IE-Merkmale in diesen Listen enthalten sein müssen. Eine Archivierung dieser Listen ist nicht notwendig.

Für die Bestimmung des realen Bestandes ist es erforderlich, alle IE einer Charge oder eines Schlüsselmeßpunktes (eventuell auch eines Genehmigungsbereiches oder Raumes) mit den erforderlichen Daten (z.B. Kategorie, Menge, Toleranz, Meßmethode, Stückzahl etc.) aufzulisten. Diese Inventarlisten fallen in die Kategorie der Buchungsprotokolle. Sie sind Grundlage für die "Aufstellung des realen Bestandes" bzw. für den "Materialbilanzbericht" und unterliegen der Aufbewahrungspflicht nach Art. 9 der EURATOM-Verordnung.

Transportbegleitscheine

Bei Versand oder Abgabe von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen an einen anderen Genehmigungsbereich ist aus Strahlenschutz- und Sicherheitsgründen die Verwendung eines Transportbegleitscheines üblich. Es ist vorgesehen, auch diesen Beleg durch das System erstellen zu lassen.

Buchungsprotokolle

Nach Art. 9 der EURATOM-Verordnung sind Buchungsprotokolle zu führen. Sie enthalten für jede Materialbilanzzone Angaben über

- meldepflichtige Bestandsänderungen,
- Meß- und Zählergebnisse für die Bestimmung des realen Bestandes,
- Berichtigungen.

Die Angaben sind unter Bezug auf die Kernmaterialcharge und die Kennzeichnung der Stoffe aufzuführen. Die zentrale Kontrollstelle erstellt mittels eines speziellen Auswerteprogrammes für jede Charge ein Buchungsprotokoll, das den Buchbestand und die Bestandsänderungen der Charge ausweist. Diese Protokolle werden unter Berücksichtigung der in Art. 10 der EURATOM-Verordnung genannten Kriterien bei Bedarf, mindestens aber in monatlichen Abständen abgerufen.

Für die Bestimmung des realen Bestandes werden bei Bedarf Inventarlisten erzeugt, die alle für die Bestandsaufnahme relevanten IE-Daten enthalten. Sie sind unterteilt nach Schlüsselmeßpunkten (eventuell Genehmigungsbereichen) und Chargen (siehe auch Inventarlisten).

Weitere Buchungsprotokolle sind die Vorgangsbelege der Buchungsvorgänge, die zu meldepflichtigen Bestandsänderungen führen.

Betriebsprotokolle

Hierzu zählen nach Art. 11 der EURATOM-Verordnung alle Belege, die

- Betriebsdaten zur Feststellung von Änderungen der Menge und Zusammensetzung des Kernmaterials
- Eichdaten von Behältern und Instrumenten

- Daten von Messungen, Probenahmen und Analysen
- Angaben zu Verfahren zur Kontrolle der Qualität von Messungen und zur Fehlerbestimmung
- Beschreibungen der Prozedur der Vorbereitung und der Aufnahme von realen Beständen
- Beschreibungen der Maßnahmen zur Ermittlung von Ursachen und Ausmaß von Verlusten

enthalten. Diese Belege, die zum Teil zu den Primärbelegen zählen, lassen sich nicht durch das KBKS erstellen. Sie sind im Gegenteil Grundlage für die Erfassung von Kernmaterialdaten. Auf sie wird ggf. im Datensatz und damit in der Zustandskarte und in anderen Buchungsbelegen verwiesen.

Buchungsbelege und Inventarlisten, die nicht Buchungsprotokolle sind, fallen unter den Begriff Betriebsprotokolle, z.B. Buchungsbelege von Internen Transfers oder Teilungen von IE.

3.6.3 Berichte

Der zentralen Kontrollstelle obliegt die Berichterstattung an die zuständigen nationalen und internationalen Kontrollbehörden. Dementsprechend erfolgt die Anwendung von Programmen zur Berichterstellung auf der oberen Ebene. Diese Programme ermöglichen eine vollständig automatisierte Erstellung der nachfolgend angegebenen Berichte. An die Kommission der Europäischen Gemeinschaften sind zu versenden:

- Bestandsänderungsberichte (BAB) (Abb. 24) im allgemeinen in monatlichen Abständen
- Materialbilanzberichte (MBB) (Abb. 25) am Ende einer Inventurperiode nach der Aufnahme des realen Bestandes
- Aufstellung des realen Bestandes (Inventarlisten) (Abb. 26) zusammen mit MBB

Inhalt, Form und Periodizität dieser Berichte sind durch die EURATOM-Verordnung festgelegt.

An nationale Behörden ist gemäß § 78 der Strahlenschutzverordnung /9/

- Anzeige über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und sonstigem Verbleib von radioaktiven Stoffen innerhalb eines Monats und
- Meldung über den Bestand an radioaktiven Stoffen mit Halbwertszeiten > 100 d am Ende eines Kalenderjahres

zu erstatten. Zu den radioaktiven Stoffen zählt auch Kernmaterial. Eine Zusammenstellung der für Berichte an die nationalen Behörden relevanten Datenänderungen enthält Tab. XXXIV. Für weitere Meldungen, die im Bedarfsfall zu erstatten sind, wie z.B. Sonderberichte nach Art. 17, Vorausmeldungen nach Art. 24 der EURATOM-Verordnung oder Berichte an die EURATOM-Versorgungsagentur, können Informationen über Terminal abgerufen werden.

3.6.4 Auswertungen für die obere Ebene

Die Auswertungen für die obere Ebene sind bereits weitgehend durch die oben beschriebenen Berichte, Buchungsprotokolle, Betriebsprotokolle, Zustandskarten und Transportbegleitscheine abgedeckt. Darüber hinaus können bei Bedarf, z.B. bei Inspektionen, Abfragen nach einer bestimmten IE nach einzelnen Buchungsvorgängen oder einzelnen Merkmalen der IE- und der BV-Datensätze vorgenommen werden (siehe auch Bestands- und Vorgangsretrieval).

Für interne und externe Kontrollzwecke ist mit Hilfe spezieller Programme nach den Methoden der Statistik eine Auswahl der zu prüfenden Kernmaterial-einheiten möglich. Im Rahmen dieser Kontrollchecks ist auch eine Bewertung einzelner Merkmalsausprägungen wie z.B. Toleranz, Meßmethode etc. vorgesehen.

3.6.5 Auswertungen für die untere Ebene

Neben den Auswertungen der oberen Ebene ermöglicht das System auch die der unteren Ebene. Diese sind zum Teil sehr bereichsspezifisch und somit stark auf die jeweiligen Fragestellungen zugeschnitten. Die wichtigsten Auswertungen für die Heißen Zellen (siehe auch Tab. XXXIII) sind:

- Zustandsdaten einer bestimmten IE (siehe Zustandskarte Abb. 23)
- Buchungsbelege (Abb. 14-22)
- einzelne Merkmale bestimmter IE-Gruppen, bzw. IE zu bestimmten Merkmalsintervallen oder -Verknüpfungen (Bestandsretrieval)

- Kernstoffmengen pro Umgangsort oder Experiment
- Lokalisierung von IE und Experimenten (Bestandsretrieval)
- Inventarlisten nach Umgangsort und Experimentzugehörigkeit mit variablen Merkmalsangaben (Bestandsretrieval)
- IE pro Kernstoffkategorie oder Nuklid (Bestandsretrieval)
- Kritikalitätsprüfungen
- Rückverfolgung (batch follow up) (Vorgangsretrieval)
- Transportbegleitscheine

3.6.6 Bestandsretrieval

Das Bestandsretrieval ist ein Auswertungsprogramm für die Bestandsdatei. Es ermöglicht das Auffinden von IE, bei denen bestimmte angebbare Merkmalsausprägungen (Suchkriterien) bzw. Kombinationen solcher Merkmalsausprägungen vorliegen. Als Suchkriterium kann ein fester Wert (z.B. eine bestimmte Vertragsnummer) oder bei manchen Merkmalen ein Wertintervall (z.B. Masse Pu von X[g] bis Y[g]) angegeben werden.

Für einen Suchlauf sind beliebig viele Suchkriterien und logische Verknüpfungen von Suchkriterien zugelassen. (Suchkriterien können alle Merkmale des IE-Datensatzes sein.) Die Ausgabe besteht aus einer Liste der IE, die die gestellten Suchanfragen erfüllen. Zu jeder dieser IE können gleichzeitig die Ausprägungen beliebiger Merkmale des Datensatzes mit ausgegeben werden.

3.6.7 Vorgangsretrieval

Ähnlich wie das Bestandsretrieval ermöglicht das Vorgangsretrieval die Selektion bestimmter vorgangsbeschreibender Datensätze durch die Wahl der Suchfragen an Header und/oder IE-Datensätze der Vorgangsdatei, in denen die Ausprägung des jeweiligen Merkmals auf Zugehörigkeit zu einem eingegebenen Wert oder Wertbereich überprüft wird. Es werden insbesondere folgende Fragestellungen ermöglicht:

- Rückverfolgung von IE, Experiment-Komponenten und Chargen
- Suche nach externen Orten von IE
- Kontrolle, ob veranlaßte Buchungen durchgeführt worden sind
- Fehlerprüfungen für Vorgänge
- statistische Vorgangsauswertungen

Das Ergebnis einer Anfrage stellt eine Teilmenge von Sätzen der Vorgangsdatei dar, die sich logisch durch "und", "oder" und "nicht" verknüpfen lassen und somit eine weitere Selektion erlauben.

Als Ergebnis einer Anfrage werden von den ermittelten Datensätzen das BV-Kennzeichen, das BV-Datum und die IE-Namen ausgegeben. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, sich weitere vier Header und vier IE-Merkmale ausgeben zu lassen.

Besonders sei noch einmal darauf hingewiesen, daß durch die Abfrage nach allen Vorgängen zu einer bestimmten IE eine Rückverfolgung (batch follow up) vorgenommen werden kann.

3.7 Materialbilanzierung

Im Rahmen der Kernmaterial-Bilanzierung wird durch Vergleich des realen Inventars mit dem Buchendbestand das nicht nachgewiesene Material, das sogenannte MUF (material unaccounted for) ermittelt /16/. Diese Größe und ihre Genauigkeit sind ein Maß für die Menge an Kernmaterial, das unerkannt abgezweigt werden könnte. Wenn der Buchbestand am Ende einer Inventurperiode sich zu

$$Be = Ba + E - A$$

berechnet, ergibt sich für das MUF unter der Bedingung

$$I_{n-1} = Ba_n,$$

$$MUF_n = Be_n - I_n = I_{n-1} + E_n - A_n - I_n$$

Ba	Buchbestand am Anfang einer Inventurperiode
Be	Buchbestand am Ende einer Inventurperiode
n	n. Inventurperiode
E _n	Materialeingänge in der n. Inventurperiode
A _n	Materialabgaben in der n. Inventurperiode
I _n	realer Bestand am Ende der n. Inventurperiode

Die Voraussetzungen für die Material-Bilanzierung sollen hier noch einmal genannt werden:

- Einteilung einer kerntechnischen Anlage in Materialbilanzzonen
- Festlegung von Schlüsselmeßpunkten für Bestandsaufnahmen und Bestandsänderungen
- Aufteilung des Kernmaterials nach Chargen
- Anwendung eines geeigneten Buchhaltungssystems
- Aufnahme des realen Bestandes

Die Aufnahme des realen Bestandes an Kernmaterial bzw. dessen Verifizierung erfolgt sequentiell an den SMP der jeweiligen MBZ. Das heißt, SMP, an denen die Inspektion abgeschlossen ist, können ihren normalen Betrieb wieder aufnehmen. Anhand der vom Buchhaltungssystem erzeugten Inventarlisten kann jede beliebige IE durch Vergleich mit den in der Liste aufgeführten IE-Daten verifiziert werden. Die Inventarlisten weisen alle IE einer bestimmten Charge bzw. alle IE eines bestimmten Umgangsortes des betreffenden SMP - aufgegliedert nach Chargen - aus.

Es wurde bereits dargelegt, daß eine detaillierte meßtechnische Erfassung aller vorhandenen Kernmaterial-IE wegen des dazu erforderlichen Aufwandes nicht praktikabel sein kann. Auch eine Verifizierung aller IE durch Anschauen und Vergleichen der IE-Merkmale mit den in der Inventarliste aufgeführten IE-Daten würde das Kosten/Nutzen-Verhältnis sehr zugunsten der Kosten belasten. Deshalb wird hier eine stichprobenartige IE-Verifizierung vorgeschlagen. Geeignete Auswahlprogramme gewährleisten eine repräsentative Probenverifizierung. Die detaillierte meßtechnische Verifizierung einer kleinen Anzahl und die visuelle Verifizierung einer größeren Zahl von IE führen zu einer Minimierung des Inspektionsaufwandes.

Bei der Verwendung von Kernmaterial insbesondere im Forschungsbereich können Verarbeitungsverluste auftreten. Diese Verluste sind nicht unfallbedingt, sie gelangen zum überwiegenden Teil in den Abfall, z.B. als Kontamination einer Heißen Zelle. Aus diesem Grunde können im Buchhaltungssystem Verlust- und Waste-Sammelkonten vereinbart werden. Auch für Korrekturen der Kernstoffmengen einzelner IE sollten Korrektursammelkonten eingerichtet werden, so daß erst bei Überschreiten eines Schwellwertes von etwa 50 eff g pro Monat

ein Bericht erforderlich wird. Die Summe aller Verarbeitungsverluste + Korrekturdifferenzen, die während einer Inventurperiode auf diesen Konten aufläuft, entspricht der Summe der erklärbaren Differenzen zwischen Buchend- und realem Bestand. Diese Differenzen sind im Lokalfall gleich dem MUF, wenn man voraussetzt, daß keine Abzweigung und kein unbemerkter Verlust aufgetreten sind.

Durch das Prinzip des Fortschreibens der Buchdaten und wegen der Durchführung von Korrekturen unmittelbar nach der Feststellung von Abweichungen - auch zwischen den Bestandsaufnahmen - wird die Differenz zwischen dem realen Bestand und dem Buchendbestand sehr klein. Sie besteht praktisch aus der Summe der während der Inspektion festgestellten Abweichungen der stichprobenartig kontrollierten IE. Das gesamte MUF läßt sich demnach in 2 Komponenten aufteilen:

- Kernmaterialmengen auf den Sammelkonten und
- während der Inventur festgestellte Abweichungen

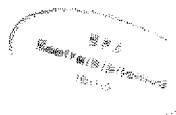
Über die geschlossene Bilanz kann so der Betreiber den Nachweis der Nichtabzweigung von Kernmaterial führen bzw. Aussagen über die Funktionsfähigkeit seines Buchhaltungssystems erhalten.

4 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Das KBKS wird zur Zeit in den Heißen Zellen der KFA (in der MBZ 5 und in zwei Genehmigungsbereichen der MBZ 6) erprobt. Schon jetzt ist erkennbar, daß der Personalaufwand für die Kernmaterialbuchhaltung und insbesondere für die Aufnahme des realen Bestandes an Kernmaterial geringer sein wird als bei der Benutzung einer manuellen Buchführung. Darüber hinaus ermöglichen die jederzeit abrufbaren Informationen über die aktuelle Kernmaterialverteilung und -verfügbarkeit eine höhere Effektivität des Betriebes.

Besondere Probleme bereitet die erstmalige Erfassung der Daten des vorhandenen Inventars - etwa 7000 bis 8000 IE -, da diese nur von erfahrenen qualifizierten Mitarbeitern vorgenommen werden kann. Zur Zeit befinden sich die Daten von ca. 90 % des Inventars der oben genannten Bereiche im Rechner.

Der bisherige Verlauf des Probetriebes zeigt, daß das Buchhaltungssystem alle gestellten Anforderungen in vollem Umfange erfüllt. Es ist beabsichtigt, den Probetrieb Ende des Jahres zu beenden. Im Anschluß daran soll das Kernmaterial-Überwachungssystem für alle Bereiche der KFA eingeführt werden.



5 LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ Deutscher Bundestag, 7. Wahlperiode:
Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen.
Drucksache 7/994, 1973.
- /2/ Deutscher Bundestag, 7. Wahlperiode:
Verifikationsabkommen.
Drucksache 7/995, 1973.
- /3/ International Atomic Energy Agency:
The Structure and Content of Agreements between the Agency and States
Required in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of
Nuclear Weapons.
INFCIRC/153, 1971.
- /4/ Kommission der Europäischen Gemeinschaften:
Verordnung Nr. 3227/76 vom 19. Oktober 1976 zur Anwendung der Bestimmun-
gen der EURATOM-Sicherungsmaßnahmen.
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 19. Jg., Nr. L 363, 31.12.76
- /5/ H. BÜKER, U. KOTTE, G. STEIN:
Conceptual design of a system for nuclear material control in a re-
search centre according to the IAEA safeguards requirements.
International Symposium on Safeguarding of Nuclear Material, Vienna,
20-24 October, 1975.
- /6/ R. BUTTLER et al.:
Arbeitsprogramm zur Erstellung eines computergestützten Buchhaltungs-
systems zur Kernmaterialüberwachung in den Heißen Zellen.
Interner Arbeitsbericht, 22. November 1976.
- /7/ J. LOVETT:
Nuclear material management.
ANS, 1974.
- /8/ Deutscher Bundestag:
Neufassung des Gesetzes über die friedliche Verwendung der Kernenergie
und den Schutz gegen ihre Gefahren.
(Atomgesetz-AtG) vom 31. Oktober 1976 (BGBl I, S. 3053).
- /9/ Deutscher Bundestag:
Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen
(Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 13. Oktober 1976 (BGBl I,
S. 2905, 1977 I S. 184, 269).
- /10/ R. BUTTLER, R. BUCH, H. BÜKER, G. STEIN:
Ein Kernmaterial-Überwachungssystem für Großforschungszentren unter be-
sonderer Berücksichtigung eines computergestützten Buchhaltungssystems.
Reaktortagung, Hannover, 4.-7. April 1978.
- /11/ U. KOTTE, H. BÜKER, G. STEIN:
Procedures for the accounting and control of nuclear materials in large
research centres, as related to the needs of International Safeguards.
IAEA Research Contract-No. 1574/RB, April 1976.

- /12/ G. STEIN et al.:
Zerstörungsfreie Meßsysteme zur Kernmaterialüberwachung in der KFA
Jülich.
JÜL-1473, Dez. 1977.
- /13/ P. SCHLAFFNER:
Systemfreie Benummerung.
DIN-Mitteilungen Bd. 42 (1963), Heft 12.
- /14/ B. KRÜGER, J. VALLÉE:
Vorschlag eines EDV-geeigneten Identifikationskennzeichens von Spalt-
stoffproben aus den Heißen Zellen.
Technische Notiz IRW-TN 57/76.
- /15/ F. ROHLOFF:
Zur Berechnung von Abschirmungen für Uran-Spaltprodukte.
Kerntechnik Jg. 65, Heft 3.
- /16/ R. AVENHAUS:
Material Accountability: Theory, Verification, and Applications.
ISBN O 471 99528 2.

Tab. I: Genehmigungsbereiche und genehmigte Kernmaterialmengen in der KFA

Lfd. Nr. des Genehmigungsbereiches	U-abg. [kg]	U-nat. [kg]	U-ang. [kg]	U-235 [kg]	U-233 [kg]	Pu-ges. [kg]	Th-232 [kg]	Ges. [kg eff.]
Forschungsreaktor								
01	Betriebsgenehmigung: Mengenangabe nicht üblich							
02								
Kritische Anordnung								
03	Betriebsgenehmigung: Mengenangabe nicht üblich							
04								
Institute oder andere Organisations-Einrichtungen								
05		407,000		46,000	10,250	0,100	380,000	56,369
06	300,000		100,000	10,000	0,010	0,035	350,000	10,193
07	100,000	50,709		7,385	0,015	0,010	235,000	7,432
08		1500,000		3,300	0,200	0,200		3,850
09	100,000		70,000	2,000	0,250	0,050	200,000	2,320
10		75,500		0,755	0,015	0,020	2,100	0,790
11		50,000		0,200	0,200	0,300	50,000	0,703
12		50,000		0,500			20,000	0,501
13		50,000		0,350		0,050	50,000	0,403
14		30,000		0,200	0,001	0,001	1,000	0,222
15		51,000		0,200	0,010		51,000	0,218
16		21,000		0,100	0,001		201,000	0,113
17		10,000		0,100	0,010			0,110
18		5,000		0,100				0,100
19				0,047				0,047
20		1,000						
21	19,500	Mengen < Freigrenze in Bereichen mit Genehmigungen nach SSVO*						

Beispiele für die Berechnung von kg eff.:

genehmigte Mengen im Genehmigungs- Bereich 09	100 kg U-nat. oder U-abg.	= 0,010 kg eff.
	200 kg Th-232	= 0,010 kg eff.
	70 kg U-ang. mit max. 2 kg U-235	= 2,000 kg eff.
	250 g U-233	= 0,250 kg eff.
	50 g Pu-ges.	= 0,050 kg eff.

*SSVO = Strahlenschutzverordnung

Tab. II: Einteilung der KFA in Materialbilanzzonen, Schlüsselmeßpunkte und Genehmigungsbereiche

Material-Bilanzzone (MBZ)	MBZ 1	MBZ 2	MBZ 3	MBZ 4	MBZ 5	MBZ 6
Schlüssel-Meßpunkt (SMP)	GB 01 Forschungs-Reaktor	GB 02 Forschungs-Reaktor	GB 03 Kritische Anordnung	GB 04 Kritische Anordnung	GB 05.1 Lagerbecken u. Sortiereinrichtung für bestrahlte BE	GB 05.2 und 06 – 21 Forschungs-Laboratorien
SMP-V Bestands-Änderungen	SMP 1	SMP 1	SMP 1 Zugang von Kernmaterial		SMP 1	SMP 1
	SMP 2	SMP 2	SMP 2	SMP 2	SMP 2	SMP 2
					SMP 3 Überführung zu gemessenem Abfall	SMP 3
						SMP 4 Überführung zu und Rückführung von zurückbehaltenem Abfall
	SMP 5 Kernumwandlung	SMP 5				SMP 5 Kernumwandlung
	SMP *	SMP *	SMP *	SMP *	SMP *	SMP *
sonstige Bestandsänderungen						
SMP-Z Bestands-Aufnahme	SMP A Lager für unbestrahlte BE Haupt- und Zwischenlager	SMP A	SMP A	SMP A	SMP A GB 05.1	SMP A GB 05.2
	SMP B Reaktorcore	SMP B	SMP B	SMP B		SMP B GB 06
	SMP C Zwischenlager für abgebrannte BE Ringkanal	SMP C Absetzblock	SMP C	SMP C		SMP C GB 07
	SMP D Lagerbecken für abgebrannte BE	SMP D	GB = Genehmigungsbereich			SMP D GB 08
	SMP E andere Umgangsorte innerhalb der MBZ	SMP E				SMP E GB 09
						SMP F GB 10
			SMP G GB 11			
			SMP H GB 12-21			
			SMP I Bestrahlungen			

Tab. III: Meßverfahren zur Bestimmung von Kernmaterial in der KFA

Zerstörende Verfahren (nach Probennahme)	Zerstörungsfreie Verfahren
● chemisch analytische Verfahren - Potentiometrie - Gravimetrie - Coulometrie ● physikalische Verfahren - Massenspektrometrie - Röntgenfluoreszenzanalyse α-Spektrometrie γ-Spektrometrie	● Eigenstrahlungsmessung γ-Spektrometrie mit Ge(Li) Detektoren γ-Spektrometrie mit NaJ-Detektoren ● Neutronenaktivierung - Sb-Be Neutronenquelle mit BF₃ Detektoren - Cf-252 Neutronenquelle mit Plastikdetektoren 14-MeV Neutronengenerator und He-3 Detektoren ● Kalorimetrie ● Isotopenkorrelation ● Volumen- und Gewichtsbestimmung ● Berechnen und Zählen

Tab. IV : Code-Tabelle der Genehmigungsbereiche und Schlüsselmeßpunkte für Bestandsaufnahmen

Organisations-einheit	Genehmigungsbereich			MBZ-Code	SMP-Code	Umgang mit **	
	Bezeichnung	Gen.-Nr.	Code			KM	s. r. St.
DE	Abfallager	1029 PTB	AA	6	D	X	X
	Technikum	9/60					
	Betriebsgebäude	U 6/67					
	Lagerhalle	U 16/71					
	Geräteentstrahlung	U 74/72					
	Flüssiglager 1	U 72/72					
	Verdampferstufe II	U 20/74					
	Verfestigung von Flüssigkeiten	U 8/76					
	Veraschungsanlage	U 28/76					
	Filterverarbeitungsanlage	U 47/76					
	Chemische Kläranlage	U 7/71					
	Sonderkläranlage	U 5/70					
	Topftrockner	9/61					
	Aktivlabor	U 1/66	A 1	6	H	X	X
BZL	BZ I	9/36	B 1	6	F	X	X
	BZ II	9/39					
	BZ III	9/40					
ICH-1	Laborflügel II im Gebäude Nuklearchemie	9/49	C 1	6	H	X	X
ICH-1/2	Erd- und Obergeschoß	9/46	C 2	6	G	X	X
	Gas-Chromatographie	U 1/75	C 3				X
	Labor	U 11/73	C 4				X
	Labor	U 13/73	C 5				X
ICH-2	Erd- und Obergeschoß	U 3/68	C 6				X
	Bestrahlungsanlage	U 15/68	C 7				X
ICH-3	Gas-Chromatographie	U 38/75	C 8				X
IRE	Warme Halle und Laborräume	9/43	E 1	6	C	X	X
	Warme Halle HTR	7/1	E 2	3	A,B,C	X	
	Warme Halle ITR	7/2	E 3	4	A,B,C	X	
IFF	Laborflügel	9/50	F 1	6	H	X	X
	Kompakt-Zyklotron	U 32/75	F 2				X
	Gebäudeteil C	U 36/76	F 3				X
GHZ	Zellenreihe 1 und übriger Kontrollbereich	9/45	H 1	6	A	X	X
	Wasserbecken und Sortierzelle			5	A		
INB	Erdgeschoß	U 77/72	J 1				X

* MBZ = Materialbilanzzone ** KM = Kernmaterial s. r. St. = sonstige radioaktive Stoffe

Tab. IV : Code-Tabelle der Genehmigungsbereiche und Schlüsseleßpunkte für Bestandsaufnahmen (Fortsetzung)

Organisations-einheit	Genehmigungsbereich			MBZ-Code	SMP-Code	Umgang mit **	
	Bezeichnung	Gen.-Nr.	Code			KM	s. r. St.
IKP	Zyklotron	U 7/67	K 1	6	H	X	X
	Laborräume Erdgeschoß u. 1. Obergeschoß	U 10/69	K 2				
ARA	Isotopenlabor	U 13/70	L 1				X
	Topfversuche	U 14/70	L 2				X
IME	Bestrahlungsanlage	U 7/64	M 1	6	H	X	X
	Labor- und Kliniktrakt	U 7/65	M 2				X
	Ortsbeweglich	U 11/74	M 3				X
IBO	Labortrakt	U 11/67	O 1	6	H	X	X
IPP	Versuchshalle	U 13/61	P 1				X
	Ionisationsfeuermelder	U 29/64	P 2				X
IRB	Warme Halle + Laborräume	9/33	Q 1	6	H	X	
	Warme Halle + Laborräume	U 32/63	Q 2				X
ZFR	Reaktor mit allen Nebenanlagen	7/7	R 1	1	A, B, C, D, E	X	X
	Reaktor mit allen Nebenanlagen	7/9	R 2	2			X
ZST	Aktivlabor	9/23	S 1	6	H	X	X
	Aktivlabor, Erdgeschoß	U 46/61	S 2				
	Ablagerungsuntersuchungen	U 1/74	S 3				X
	Bestrahlungsstand	U 2/65	S 4				X
	Ortsbeweglich	U 6/68	S 5				X
	Ausbreitungsversuche	U 8/69	S 6				X
	Kellergeschoß	Sicherst.	S 7				X
ICT	Laborflügel I + Warme-Halle in Nuklearchemie	9/48	T 1				
ICT	Laborflügel II im IFF	9/51	F 4				
	Sonderfräsmaschine	U 43/75	F 5				
ICT-CZ	Warmer Teil mit Boxen	9/59	T 2	6	E	X	X
ZAT/ ZBB	ZAT-Räume 122 + 222	9/32	U 1	6	H	X	X
	Labors und Verteilerstation	U 4/68	U 2				X
ZCH	Laboratorien im IFF	9/62	F 6	6	H	X	X
IRW	Gesamter Kontrollbereich	9/56	W 1	6	B	X	X
IGV	MHD-Halle	U 5/68	X 1				X
ZEL	Räume im Kontrollbereich	U 7/68	X 2				X
VA-ZLA	Physiklabor im BAW	U 5/71	Y 1				X
die je- weils zu- treffende	Kernmaterial-Bestrahlungen	7/7	R 1	6	I	X	X
		7/9	R 2				

* MBZ = Materialbilanzzone ** KM = Kernmaterial s. r. St. = sonstige radioaktive Stoffe

Tab. V: Code-Tabelle der Organisationseinheiten der KFA

Institute	Code
Institut für Biotechnologie	IBT
Institut für Chemie	ICH
Institut für Chemische Technologie	ICT
Chemie Zellen	CZ
Projektgruppe JUPITER	JUP
Institut für angewandte Elektrochemie	IEC
Institut für Festkörperforschung	IFF
Institut für Grenzflächenforschung und Vakuumphysik	IGV
Institut für Kernphysik	IKP
Institut für Medizin	IME
Institut für Neurobiologie	INB
Institut für Plasmaphysik	IPP
Institut für Reaktorbauelemente	IRB
Institut für Reaktorentwicklung	IRE
Institut für Reaktorwerkstoffe	IRW
Große Heiße Zellen	GHZ
Bleizellenlabor	BZL
Institut für Nukleare Sicherheitsforschung	ISF
Arbeitsgruppe Radioagronomie	ARA
Projekte und Programmgruppen	
Programmgruppe für Erdöl und Organische Geochemie	EOG
Projekt HTR-Brennstoffkreislauf	HBK
Projekt Hochtemperaturreaktor mit Heliumturbine	HHT
Programm Hochtemperaturreaktor Brennelemente	HTB
Projekt Nukleare Fernenergie	NFE
Projekt Prototypanlage Nukleare Prozeßwärme	PNP
Programmgruppe Systemforschung und technologische Entwicklung	STE
Programmgruppe Kernenergie und Umwelt	KUU
Wissenschaftlich-technische Infrastruktur	
Anlagenplanung und Bautechnik	AP
Zentralinstitut für Angewandte Mathematik	ZAM
Zentralabteilung für Elektronik	ZEL
Zentralabteilung Allgemeine Technologie	ZAT
Zentralbibliothek	ZB
Zentralabteilung Brennelement und Bestrahlungstechnologie	ZBB
Zentralabteilung für Chemische Analysen	ZCH
Zentralabteilung Forschungsreaktoren	ZFR
Zentralabteilung Strahlenschutz	ZST
Technische Dienste (Gesamtabteilung allgemein)	TD
Betriebsdirektion	TBD
Dekontamination	TDE
Elektrotechnik und Versorgung	TEV
Hilfsbetriebe	THB
Maschinenwesen	TMW
Normenstelle	TNO
Sicherheitsbeauftragter	SB
Warenannahme/Spedition	MAT

Tab. VI: Code-Tabelle der Umgangsorte in den Heißen Zellen der KFA

Genehmigungsbereich Nr. 9/45 Gebäude-Nr. 01.02		Genehmigungsbereich Nr. 9/36, 9/39 und 9/40 Gebäude-Nr. 01.05	
Raum/Zelle/Lagerposition	Code	Raum/Zelle/Lagerposition	Code
Wasserbecken	500	Wasteschleuse BZ III	125
Zellenreihe HZ I	501 – 507	Wasteschleuse BZ II	126
Asse-Box	511	LKW-Schleuse BZ I	130
145 Lagerpositionen in Zelle 507	801 – 945	LKW-Schleuse BZ II	135
Zelle 601	601	LKW-Schleuse BZ III	122
Isolierzelle 602 A	602	Hinterer Bedienungsgang BZ I	128
Isolierzelle 602 B	622	Hinterer Bedienungsgang BZ II	127
Zelle 603	603	Hinterer Bedienungsgang BZ III	123
Isolierzelle 606	606	Mehrzweckhalle	137
Halle	283	Lagerblock in der Mehrzweckhalle	501 – 524
Schleuse	128	Zellenreihe BZ I	310 – 319
Tresore	970 – 999	Zellenreihe BZ II	320 – 329
		Zellenreihe BZ III	330 – 339
		Tresor BZ I	400 – 429
		Tresor BZ II	430 – 459
		Tresor BZ III	460 – 499

Tab. VII: Einteilung der Toleranzklassen

Genauigkeitsbereich			Code
> 0	$\leq$	0,1%	A
$> 0,1\%$	$\leq$	0,2%	B
$> 0,2\%$	$\leq$	0,3%	C
$> 0,3\%$	$\leq$	0,5%	D
$> 0,5\%$	$\leq$	0,8%	E
$> 0,8\%$	$\leq$	1,0%	F
$> 1,0\%$	$\leq$	2,0%	G
$> 2,0\%$	$\leq$	5,0%	H
$> 5,0\%$	$\leq$	10,0%	J
$> 10,0\%$	$\leq$	20,0%	K
$> 20,0\%$	$\leq$	50,0%	L
$> 50,0\%$	$\leq$	100,0%	M
$> 100,0\%$			N

Tab. VIII: Code-Tabelle der Bestimmungsgrundlagen

gemessen	geschätzt	Erläuterungen
M	E	in der MBZ, für die der Bericht erstattet wird, wenn
T	G	a) die Gewichtsangaben für diese Charge bzw. IE erstmalig in einem Bericht auftreten, b) die Gewichtsangaben bereits früher in einer Aufstellung des realen Bestandes oder in einem Bestandsänderungsbericht dieser MBZ gemeldet worden sind.
N	F	in einer anderen MBZ, wenn
L	H	a) die Gewichtsangaben erstmalig in einem Bericht der meldenden MBZ auftreten, b) die Gewichtsangaben bereits früher in einer Aufstellung des realen Bestandes oder in einem Bestandsänderungsbericht der berichtenden MBZ gemeldet worden sind.

Tab. IX: Bestimmungs- und Meßmethoden in der KFA

Verfahren	Code
Zerstörende chemisch-analytische Verfahren (Probenentnahmen)	
Potentiometrie	AA
Gravimetrie	AB
Coulometrie	AC
⋮	⋮
sonstige chemisch-analytische Verfahren	AZ
Zerstörende physikalische Verfahren (Probenentnahmen)	
Massenspektrometrie	BA
Röntgenfluoreszenzanalyse	BB
α -Spektrometrie	BC
γ -Spektrometrie	BD
Sb-Be Neutronenquelle mit BF ₃ -Detektoren	BE
Cf-252 Neutronenquelle mit Plastikdetektoren	BF
14-MeV Neutronengenerator und He-3-Detektoren	BG
⋮	⋮
sonstige physikalische Verfahren	BZ
Zerstörungsfreie Methoden (Messung der ganzen IE)	
Abbrandmessung über Messung der Spalt Edelgase	GA
Abbrandmessung über γ -Energimessung eines charakteristischen Nuklids	GB
Dosisleistungsmessung	GC
⋮	⋮
sonstige Eigenstrahlungsmessungen	GZ
Sb-Be Neutronenquelle mit BF ₃ -Detektoren	HA
Cf-252 Neutronenquelle mit Plastik-Detektoren	HB
14-MeV Neutronengenerator und He-3-Detektoren	HC
⋮	⋮
sonstige Methoden der Neutronenaktivierung	HZ
Kalorimetrie	KA
Isotopenkorrelation	LA
Volumenbestimmung	MA
Gewichtsbestimmung	MB
Berechnung	NA
Zählung	NB
Schätzung	NC

Tab. X: Liste der Nuklidgemische in der KFA

Bezeichnung	Code
Mock-Jod	MO – JOD
Biologisches Material	BIO – PRO
Bestrahlter Stahl	BST – STA
Bestrahlter Graphit	BST – GRA
Bestrahlte Proben allgemein	BST – PRO
Spaltprodukte	SP – PROD
Bekannte Gemische von radioaktiven Stoffen mit mehr als 10 Nukliden – unbestrahlt	BE – GEM
Unbekannte Gemische von radioaktiven Stoffen – unbestrahlt	UB – GEM

Tab. XI: Materialbeschreibung – Physikalische Beschaffenheit und Struktur – KFA- und Behörden-Code (1. und 2. Zeichen)

Die Beschreibung des Materials erfolgt anhand seiner physikalischen Beschaffenheit oder seiner Struktur. In speziellen Fällen (siehe Behörden-Code) muß auf die chemische Beschaffenheit zurückgegriffen werden. Die Angabe dieses Code ist obligatorisch.			Zweck der Beschreibung: Verifizierung des Materials durch Betreiber und Behörden. Chargenbildung zu Berichts- und Kontrollzwecken Umsetzung des KFA-Code in den Behörden-Code		
1.1 Festes Material	KFA-Code	Behörden-Code	1.3 Gasförmiges Material	KFA-Code	Behörden-Code
Asche	XE	SS	Aerosole	ZO	SS
Blockproben	X2	SS	Gas - allgemein	ZP	SS
Blocksegmente	XF	SS	Proben: Analysenproben	ZA	SS
Bohrkerne	XG	SS	Kalibrierproben	ZC	SS
Brennelement-Anordnungen	QA	EA	sonstige Proben	ZG	SS
" -Blöcke	QB	EA	Standardproben	ZH	SS
" -Bündel	RA	EB	Testproben	ZI	SS
" -Kugeln	S1	EO			
" -Platten	TA	EP	1.4 Ausnahmen		
" -Stäbe	UA	ER	Uranhexafluorid (UF ₆)	KF	U6
" -Stifte	UB	ER	Urantetrafluorid (UF ₄)	LF	U4
Brennstoffzonen	XH	SS	Nitratlösungen	ML	LN
Bruchstücke	XL	SS	Fluoridlösungen	NL	LF
Cermets: Tabletten	AT	CP			
Kugeln	BK	CS	Metall-rein: Bleche	OA	MP
Sonstige	CS	CO	Drähte	OB	MP
Coated Particles	X8	SS	Folien	OC	MP
Coated Particles verglast	XJ	SS	Platten	OD	MP
Compacts	X9	SS	Plättchen	OE	MP
Coupons	XA	SS	Stäbe	OF	MP
Emitter	XD	SS	Späne	OG	MP
Erz	DE	OR	Stücke	OH	MP
Folien (kein Metall)	XK	SS			
Formkörper	XL	SS	Metall-legiert: Bleche	PA	MA
Kerne	XM	SS	Drähte	PB	MA
Kristalle	XN	SS	Folien	PC	MA
Kugelbruchstücke	XO	SS	Platten	PD	MA
Kugelkalotten	XP	SS	Plättchen	PE	MA
Kugelsegmente	XQ	SS	Stäbe	PF	MA
Keramikkörper	XR	SS	Späne	PG	MA
Konzentrat (yellow cake)	EK	YC	Stücke	PH	MA
Pellets: grüne	XS	SS			
gesinterte	XT	SS	1.5 Waste		
Plättchen	XU	SS	Rückgewinnbares Material, dessen Aufarbeitung nicht wirtschaftlich ist:		
Platten	XV	SS	a) homogen	11	SH
Preßkörper	XW	SS	b) heterogen	21	SN
Preßlinge	XX	SS	nicht rückgewinnbarer Abfall		
Proben: Analysenproben	YA	SS	a) fest brennbar	3B	AM
biologisches Material	YB	SS	b) fest nicht brennbar	3N	AM
Kalibrierproben	YC	SS	Abfall fest Hüllen		
Metallographieproben	YE	SS	a) brennbar	4B	AH
Referenzproben	YF	SS	b) nicht brennbar	4N	AH
sonstige Proben	YG	SS	Abfall fest kontaminierte Ausrüstung		
Standardproben	YH	SS	a) brennbar	5B	AC
Testproben	YI	SS	b) nicht brennbar	5N	AC
Pulver: heterogen	FP	PN	Abfall fest sonstiger		
homogen	GP	PH	a) brennbar	6B	AO
Mahlgut	VO	SS	b) nicht brennbar	6N	AO
Mahlgut von Kugeln	VP	SS	flüssiger Abfall niedrige Aktivität		
Mahlgut von Blöcken	VQ	SS	a) wässrig	7W	WL
Rods	Y2	SS	b) Säure	7S	WL
Sinterkörper	YR	SS	c) Lauge	7B	WL
Späne (kein Metall)	YS	SS	d) Lösungsmittel	7L	WL
Spaltkammern	YT	SS	e) Öl	7O	WL
Stabreste	YU	SS	flüssiger Abfall mittlere Aktivität		
Stäbe	Y8	SS	a) wässrig	8W	WM
Stifte	YV	SS	b) Säure	8S	WM
Stücke	YW	SS	c) Lauge	8B	WM
Sonstige	YX	SS	d) Lösungsmittel	8L	WM
Targets	YY	SS	e) Öl	8O	WM
Tiegel	YZ	SS	flüssiger Abfall hohe Aktivität		
unschl. Präparate	HU	QS	a) wässrig	9W	WH
unschl. Kalibrierstrahler	HK	QS	b) Säure	9S	WH
			c) Lauge	9B	WH
			d) Lösungsmittel	9L	WH
			e) Öl	9O	WH
1.2 Flüssiges Material					
Flüssiges Material - allgemein	IL	LO			
Proben: Analysenproben	IA	LO			
biologisches Material	IB	LO			
Kalibrierproben	IC	LO			
Leachlösungen	ID	LO			
Referenzproben	IF	LO			
sonstige Proben	IG	LO			
Standardproben	IH	LO			
Testproben	II	LO			

**Tab. XII : Materialbeschreibung -
Chemische Beschaffenheit
und Zusammensetzung - KFA-Code**

Die Beschreibung des Materials erfolgt anhand seiner chemischen Beschaffenheit, seiner Zusammensetzung oder spezieller Materialkonfigurationen (wie z. B. Coated Particles). Die Angabe dieses Codes ist eine Ergänzung zu dem Code der physikalischen Beschaffenheit (siehe Tab. XI). Wegen der praktischen Durchführbarkeit sind nur die z. Zt. vorhandenen (bekannten) Materialkonfigurationen kodiert. Bei Bedarf kann diese Liste erweitert werden. Zweck der Beschreibung: Ergänzung zur Materialbeschreibung nach Tab. XI (physikalische Besch.) und wenn der Anwender eine detaillierte Beschreibung des Materials für seine eigenen Zwecke benötigt.

Kernmaterial - metallisch	Code	Coated Particles	Code	Coated Particles	Code	Coated Particles	Code	Coated Particles	Code
metallisch rein	MB								
legiert allgemein	MA	AVR-Karbid	1 A	ECO 1541	3 I	GO 49	5 R	PAUTASIO 1824	7 Z
legiert mit: Aluminium	MC	AVR-Oxid	1 B	EG 75	3 J	58	5 S	1825	8 A
Aluminium-Silicium	MD	BPS III	1 C	93	3 K	60-63/71/72	5 T	PAUTC 584 T	8 B
Molybdän	ME	CR 548/Dragon	1 D	94	3 L	105	5 U	PAUTO 349	8 C
Molybdän-Titan	MF	CR 583/Dragon	1 E	95	3 M	120	5 V	825	8 D
Quecksilber	MG	DC 777-823 T	1 F	205 T	3 N	170/171	5 W	826	8 E
Silicium	MH	DG 671 T	1 G	215 T	3 O	HT - 53, 55-61, 63-70	5 X	828	8 F
Titan	MI	677 T	1 H	22	3 P	71-75, 77, 78, 80-88	5 Y	829	8 G
Zirkon	MJ	1053 T	1 I	67 T	3 Q	129, 130, 132-142, 144-149, 150/-	5 Z	831	8 H
		DO 40	1 J	68 T	3 R		6 A	832	8 I
		50	1 K	69 T	3 S	M2AUO 411 (DPE)	6 B	833	8 J
		51	1 L	70 T	3 T	412	6 C	837	8 K
		54	1 M	84	3 U	416	6 D	838	8 L
Kernmaterialverbindungen		55	1 N	85	3 V	425	6 E	946 T	8 M
Acetate	AB	84	1 O	86 T	3 W	427	6 F	1264 T	8 N
Alkolate	AC	85	1 P	102 T	3 X	431	6 G	1826 T	8 O
Benzolate	AD	101	1 Q	103 T	3 Y	M2AUTO 663	6 H	1864 T	8 P
Chloride	AE	102	1 R	109	3 Z	674	6 I	PAUTC 885 T	8 Q
Fluoride, allgemein	FA	220	1 S	110	4 A	MSM2AUO 413	6 J	PAUZO 1263 T	8 R
UF ₄	FB	222	1 T	120	4 B	414	6 K	PAUZTO 1267 T	8 S
UF ₆	FC	235	1 U	142	4 C	415	6 L	PSPAUASIO 991/992 T	8 T
		242 F	1 V	145	4 D	426	6 M	PSPAUC 1027 T	8 U
Hydride	BB	316	1 W	146	4 E	429	6 N	PSPAUO 1024 T	8 V
Hydroxide	BC	326	1 X	161	4 F	430	6 O	1095 T	8 W
Karbide, allgemein	KA	405 K	1 Y	172 T	4 G	432	6 P	1137 T	8 X
UC ₂	KB	406 K	1 Z	178	4 H	433	6 Q	1660 T	8 Y
(U/Th) C ₂	KC	430 K	2 A	209	4 I	434	6 R	1661 T	8 Z
UC _x	KD	430 T	2 B	211	4 J	MSM2AUTO 662	6 S	1662 T	9 A
(U/Th) C _x	KE	433 K	2 C	234	4 K	667	6 T	1663 T	9 B
		473	2 D	241/243/249 T	4 L	668	6 U	PSPAUO A1 1156 T	9 C
Karbonitride	CB	474 K	2 E	249/250/251 T	4 M	669	6 V	PSPAUOC 1042 T	9 D
Nitrate	CD	475 T	2 F	324/353/354	4 N	676	6 W	1150 T	9 E
Nitride	CE	479 T	2 G	358/359 T	4 O	686	6 X	1494 T	9 F
Oxalate	CF	490 T	2 H	391 T	4 P	955	6 Y	PSPAUO/10C 1600 T	9 G
Oxide, allgemein	OA	491 T	2 I	403-405 T	4 Q	958	6 Z	PSPAUTC 1038 T	9 H
UO ₂	OB	492 T	2 J	414-428 +	4 R	959	7 A	PSPAUTO 1041 T	9 I
U ₃ O ₈	OC	496 T	2 K	431-441	4 S	961	7 B	PSPAUTC 1037 T	9 J
Pu O ₂	OD	576/578 T	2 L	494-500 T	4 T	962	7 C	PSPAUC 1689 T	9 K
Th O ₂	OE	577/579 T	2 M	501-503 T	4 U	967	7 D	SM2AUTO 673	9 L
(U/Th) O ₂	OF	603	2 N	517, 521-524 T	4 V	968	7 E	WG 556 T	9 M
(U/Pu) O ₂	OG	606	2 O	533 T+	4 X	OR 211SH/ORNL	7 F	WM 189	9 N
		607	2 P	561-587 T	4 Y	PASPAUTO 354	7 G	241	9 O
Sulfate	EB	609	2 Q	569+573 T	4 Z	PAUASIO 1261 T	7 H	517	9 P
		610	2 R	576/577 T	5 A	1262 T	7 I	WO 468 F	9 Q
		611	2 S	588 T-A	5 B	1629 T	7 J	521 F	9 R
		645	2 T	607-613	5 C	1802 T	7 K	4161-01-036/GAC	9 S
		760 T	2 U	626-636 R/GAC/HOBEG 5 D	5 D	PAUATO 1265 T	7 L	4162-00-036/GAC	9 T
		761 T	2 V	626-636 T	5 E	1266 T	7 M	6151-00-061/GAC	9 U
		765 T	2 W	740/741	5 F	PAUC 774	7 N	6542-27-010/GAC	9 V
		767 T	2 X	753	5 G	883 T	7 O		
		787 T	2 Y	819/820	5 H	PAUO 882 T	7 P		
Brennelemente		910/917 T	2 Z	898	5 I	1094 T	7 Q		
AVR-Typ	11	918-925 T	3 A	1064	5 J	1135 T	7 R		
THTR-Typ	12	989-1010 T	3 B	1085-1098	5 K	1260 T	7 S		
		1011 T	3 C	1104	5 L	1478 T	7 T		
		1026-1028	3 D	1232-1234	5 M	1479 T	7 U		
		658/659	3 E	1436, 1439-54, 1456-575 N	5 N	PAUOA1 1153 T	7 V		
		658/659 R/GAC/HOBEG 3 F	3 F	1607	5 O	PAUOC 881 T	7 W		
		779	3 G	1200-1209, 1211-1212	5 P	1151 T	7 X		
		1338/1339	3 H	GM 101 F	5 Q	PAUTASIO 1823	7 Y		

Kodierung: MA-MZ = Metall, alle anderen Buchstabenkombinationen = Kernmaterialverbindungen, F = Fluoride, K = Karbide, O = Oxide
Ziffern = Brennelementtypen
Buchstaben/Ziffern-Kombinationen = Coated Particles

Tab. XIII : Materialbeschreibung – 3. Zeichen, Art der Behälter oder Brennelemente

Behälter	Code
Zylinder	C
Packung	P
Faß	D
gesonderte Brennelementeinheit	S
Transportkäfig	B
Flasche	F
Tank, sonstiges Gefäß	T
Sonstige	O

Tab. XIV : Materialbeschreibung – 4. Zeichen, Zustand des Kernmaterials

Zustand	Code
Unbestrahltes Kernmaterial	F
Bestrahltes Kernmaterial	I
Zurückbehaltener Abfall	W
Nichtrückgewinnbares Material	N
Rückgewinnbares Material	R

Tab. XV : Materialbeschreibung, Behörden-Code – 1. und 2. Zeichen

Kategorie	Unterkategorie	Code
Erz	—	OR
Konzentrat	—	YC
Uranhexafluorid (UF ₆)	—	U6
Urantetrafluorid (UF ₄)	—	U4
Lösung	Nitrat	LN
	Fluorid	LF
	sonstige	LO
Pulver	homogen	PH
	heterogen	PN
Cermets	Tabletten	CP
	Kugeln	CS
	sonstige	CO
Metall	rein	MP
	legiert	MA
Brennstoff	Stäbe, Stifte	ER
	Platten	EP
	Bündel	EB
	Anordnungen	EA
	sonstige	EO
Versiegelte Strahlenquellen	—	QS
Kleine Mengen, Proben	—	SS
Produktionsabfall	homogen	SH
	heterogen (Kehricht, Sinterschlacke, Schlämme, Feinanteile, sonstige)	SN
Fester Abfall	Hülsen	AH
	gemischt (Kunststoff, Handschuhe, Papier usw.)	AM
	kontaminierte Ausrüstung	AC
	sonstiger	AO
Flüssiger Abfall	Niedrige Aktivität	WL
	Mittlere Aktivität	WM
	Hohe Aktivität	WH

Tab. XVI: Code-Tabelle der Überwachungsverpflichtungen

Verpflichtung	Code
EURATOM/USA Material, das dem Zusammenarbeitsabkommen Euratom/USA unterliegt	A
EURATOM/KANADA Material, das dem Zusammenarbeitsabkommen Euratom/Kanada unterliegt	C
EURATOM/USA und EURATOM/KANADA Kanadisches Material, das in den USA angereichert wurde (toll enrichment) und dem Zusammenarbeitsabkommen unterliegt.	D
EURATOM/ARGENTINIEN Material, das dem Zusammenarbeitsabkommen Euratom/Argentinien unterliegt	R
EURATOM/BRASILLEN Material, das dem Zusammenarbeitsabkommen Euratom/Brasilien unterliegt	B
FRIEDLICHER VERWENDUNGSZWECK Anderes Material, das einer Klausel zur friedlichen Verwendung unterliegt.	P
MATERIAL, DAS KEINER BESONDEREN KONTROLL-VERPFLICHTUNG UNTERWORFEN IST (unbekannt)	N
Uran — USA / Thorium — unbekannt	E
Uran — Kanada / Thorium — USA	F
Uran — Kanada / Thorium — unbekannt	G
Thorium — Kanada / Uran — USA	H

Tab. XVII: Code-Tabelle der Kernmaterial-Lieferverträge

Vertragsbezeichnung	Code	Vertragsbezeichnung	Code	Vertragsbezeichnung	Code
AT(49-14)UES/EU/19	01	AG/971	36	BAW III 4a/KFA/19-64-GE/S/81	71
AT(49-14) UES/EU/38-AGT/38	02	AG/300/33/2	37		72
EU/S/202-AG/864	03	AG/511/1-EU/S/286	38		73
AT(49-14)UES/EU/12	04	AT(49-14)UES/EU/137	39		74
AG/948/1-3 und AG/1013/2	05	EU/S/447-AG/1016	40		75
E(49-14)UES/EU/142	06	AT(49-14)UES/EU/32-AGT/32	41		76
AG/1046	07	AG 670 (AG/354/4-EU/S/197)	42		77
EU/S/183-AG/1159	08	AT(49-14)UES/EU/102	43		78
AT(49-14)UES/EU/104-AG/1150	09	AT(49-14)UES/EU/105	44		79
AG/1174 a	10	AG/992	45		80
AG/1174 b	11	GAI-4001	46		81
RTD/EU(UK)-109, AG/812 und AG/812/1	12	EU/S/101-EU/S/23-AG 93/85	47		82
RTD/EU(UK)-115, AG/812/2	13	AGR-2/AG-374	48		83
RTD/EU(UK)-119, AG/1026	14	GE/MS/64-6	49		84
AT(49-14)UES/UAF/EU/104-AG/1150	15	AG/681	50		85
AT(49-14)UES/UK/3-AG/1150	16	EU/S/286-AG/511-1	51		86
UES/EU/7-AG/1041	17	AGR/2/1	52		87
AT(49-14)UES/EU/12	18	AG/414/2	53		88
AG/474	19	BAW III 4a - KFA/22-64/GE/MS/64-6	54		89
EU/S/58-AG/184 I bis V	20	AG/300/34-4	55		90
AT(49-14)UES/EU/15	21	BAW/III 4 a/KFA/8-65	56		91
AT(49-14)UES/EU/19	22	EU/S/377-AG/724	57		92
UES/EU/7-AG/707	23	GE/S/33	58		93
AT(49-14)UES/EU-102	24	AG/300/34/3	59		94
AT(49-14)UES/EU/12	25	EU/S/242-AG/383/1	60		95
EU/S/113-AG/150/18	26	EU/S/59-AG/150/1	61		96
AGT/27	27	EU/S/60-AG/150/4	62		97
AT(49-14)UES/EU/137-AGT/137	28	EU/S/72-AG/150/6	63		98
AT(49-14)UES/EU/139-AGT/139	29	UES/EU/48-AGT/48/17 (AG/150/3)	64		99
E(49-14)UES/EU/142-AGT/142	30	UES/EU/48-AGT/48/17 (AG/150/21)	65		100
AG/880	31	EU/S/209-AG/150/23	66	Mischungen	AA-ZZ
AG/889	32	EU/S/58-AG/184/III/AG/439	67		
AT(49-14)UES/EU/102-AGT/102	33	EU/S/58-AG/184-AG/439/2	68		
AGT/27	34	EU/S/58-AG/184 (322)	69		
AG/1176 (AG/471) Plutonium	35	AG/300/33/1	70		

Tab. XVII: Klasseneinteilung des Moderator/Spaltstoffverhältnisses (M/X-Klassen) in den Heißen Zellen

M/X-Klasse	Atomverhältnis Moderator/Spaltstoff
1	reines Metall
2	$> 0 \leq 2$
3	$> 2 \leq 20$
4	$> 20 \leq 800$
5	$> 800 \leq 2000$
6	$> 2000 \leq 5000$
7	$> 5000 \leq 10000$
8	> 10000

Tab. XIX : Typische Kernmaterialkonfigurationen in der KFA

Konfiguration	Zahl der Einzel-posten	Menge [g]				
		U-233	U-235	U-238	Pu-239	Th
Coated Particles	579 ca. 70 000		1 956	7 013		64 000
Compacts			616	2 171		2 344
Brennelementstäbe			85 664	12 804		
Brennelementkugeln		5 900	7 600	17 700	90	347 800
Uranoxyd, Thorium-oxyd, Urankerne, Pellets			708	7 026		16 200
Uranmetall			124	13		
Uran-, Thorium-lösungen		18	593	758		16 200
Standards, Targets Spaltkammern			3	1	0,015	
Waste		35	1 696	453 700	0,087	280 200

Tab. XX : Merkmale zu Realen Vorgängen

[illegible]

- Merkmal muß vom Benutzer angegeben werden
 - ⊗ wie ○, jedoch nur, wenn zutreffend
 - Merkmalsausprägung wird per Programm vom Rechner ermittelt
 - ▽ Merkmalsausprägung wird vom Rechner kopiert
 - x Merkmal wird in seiner augenblicklichen Ausprägung auf dem Terminal angezeigt
 - 1) Liegt kein MBZ-Code vor, so wird der entsprechende Ländercode eingesetzt.
- Änderung der Merkmalsausprägung macht einen Bericht an nationale Behörden notwendig
 - ! Änderung der Merkmalsausprägung macht einen Bericht an Euratom notwendig
 - b Angabe eines Blanks ist möglich
 - + entspricht – und !
 - 2) Fehler der Absender-Angabe bemerkt in der Regel der Rechner, außer beim Externen Zugang, bei dem Institutions- und MBZ-Angabe betroffen sein können.

Tab. XXI: Merkmale zu Buchungsvorgängen

Merkmale	IE	Buchungsvorgänge																Berichte für Euratom			
		Zugang	Zugang	IA	IT	EA	TL			ZL			UD			Nr. des Merkmals im Bestandsänderungsbericht	Nr. des Merkmals in der Aufstellung des realen Bestandes	Nr. des Merkmals im Materialbilanzbericht			
							Teilung	Zusammenlegung	Update												
										alt	neu	alt	neu	Restmenge	Transferierte Menge				Bekannte Ziel-IE-Daten	Vereinfachte ZL	Expizite ZL
1.1 Name der IE	x	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	8	6	
1.2 Umgangsbezeichnung	x	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
2.1 MBZ Code Absender	¹ ☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2/7		
Empfänger	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2/7		
Verwender	x						☐	☐				☐	☐				☐	☐	2	2	4
2.2 SMP-Zuordnung Abs.			☐	☐	☐																
Empfänger		☐	☐	☐													☐				
Verwender	x						☐	☐				☐	☐							4	
2.3 Institution Absender		☐	☐	☐	☐												☐		1		
Empfänger		☐	☐	☐	☐												☐		1		
Verwender	x						☐	☐				☐	☐						1	1	1
2.4 Genehmigungsbereich Abs.			☐	☐	☐												☐				
Empfänger		☐	☐	☐													☐				
Verwender	x						☐	☐				☐	☐								
2.5 Gebäude Nr. Absender		☐	☐	☐	☐												☐				
Empfänger		☐	☐	☐	☐																
Verwender	x						☐	☐				☐	☐								
2.6 Raum Nr. Absender			☐	☐	☐												☐				
Empfänger		☐	☐	☐	☐												☐				
Verwender	x						☐	☐				☐	☐								
2.7 Position Absender			☐	☐	☐	☐															
Empfänger		☐	☐	☐	☐	☐											☐				
Verwender	x						☐	☐				☐	☐								
3.1 Kernstoffkategorie	x	☐																			

☐ Merkmal muß vom Benutzer angegeben werden

⊗ wie $\odot$, jedoch nur, wenn zutreffend

☐ Merkmalsausprägung wird per Programm vom Rechner ermittelt

▽ Merkmalsausprägung wird vom Rechner kopiert

- x Merkmal wird in seiner augenblicklichen Ausprägung auf dem Terminal angezeigt

- Änderung der Merkmalsausprägung macht einen Bericht an nationale Behörden notwendig

1 Änderung der Merkmalsausprägung macht einen Bericht an Euratom notwendig

b Angabe eines Blanks ist möglich

- + entspricht ~ und 1

1) liegt kein MBZ-Code vor, wird der entsprechende Ländercode eingesetzt

2) Fehler in der Absenderangabe bemerkt der Rechner, außer beim Externen Zugang, bei dem die Merkmale Institution und MBZ betroffen sein können

3) die Ausprägung des Merkmals Batch wird beim Ausgang einer IE aus einer MBZ aus dem IE-Namen gebildet

Tab. XXII: Zusammenhang zwischen Realen Vorgängen, Buchungsvorgängen und meldepflichtigen Bestandsänderungen

Reale Vorgänge	Buchungsvorgänge	Meldepflichtig	
		EURATOM	nationale Behörde
Einfuhr	Externer Zugang	ja	
Zugang extern			
Zugang KFA-intern	Interner Zugang	ja	ja
Zugang MBZ-intern		nein	
Zugang intern	Interner Transfer	nein	
Abgabe intern			
Abgabe KFA-intern	Interne Abgabe	ja	ja
Abgabe MBZ-intern		nein	
Waste-Abgabe		ja	
Ausfuhr	Externe Abgabe	ja	
Abgabe extern			
Aufteilung	Teilung	nein	
Entnahme			
Sonstiger Verlust			
Neuzusammenstellung	Zusammenlegung	fallweise	nein
Sammlung			
Sonstiger Verlust		nein	
Entnahme			
Nukleare Umwandlung	Update	ja	
Nichtnukl. Umwandlung		nein	
Neubestimmung		fallweise	
Unfallbedingter Verlust		ja	
Berichtigung		fallweise	
Korrektur		nein	
Sonstige Veränderung			

Tab. XXIII: Anzahl der pro Buchungsvorgang anzugebenden Daten

Buchungsvorgang (BV)	Daten pro BV	
	minimal	maximal
Externer Zugang	29	91
Interner Zugang	12	19
Interne Abgabe	12	18
Interner Transfer	8	13
Externe Abgabe	14	17
Teilung	7	43
Zusammenlegung	4 + 1/IE	24 + 16/IE
Update	6	93

Tab. XXIV: Dialogführung und Programmwahl Teilung

Frage		Antwort					
SIE WÜNSCHEN BITTE? ⋮ ANTEILMÄSSIGE AUFTEILUNG? MODUS ⋮		TL P G keine Eingabe					
Restmenge alte IE $\neq$ Null (rechnerinterne Verarbeitung)		ja	nein	ja	nein	ja	nein
Matrix-Spalten							
Vereinfachte Teilung	alt	X		X			
	neu	X	X	X	X		
Explizite Teilung	alt					X	
	neu					X	X

Tab. XXV: Dialogführung und Programmwahl Zusammenlegung

Frage	Antwort					
SIE WÜNSCHEN BITTE? ⋮ DIE ZIEL-EINHEIT EXISTIERT, KORREKT? ⋮ MERKMALE DER ZIEL-IE WIE IE_n ? ⋮ TEILWEISER MENGENTRANSFER? ⋮	ZL					
	JA (existiert)		NEIN (existiert nicht)			
	—		IE_n -NAME		Keine Eingabe	
	JA (teilweise)	NEIN (ganze IE)	JA	NEIN	JA	NEIN
Matrix-Spalten						
Restmenge	X		X		X	
Transferierte Menge	X		X		X	
Bekannte Ziel-IE-Daten	X	X				
Vereinfachte Zusammenlegung			X	X		
Explizite Zusammenlegung					X	X

Tab. XXVI: Dialogführung und Programmwahl Update

Frage	Antwort							
SIE WÜNSCHEN BITTE? : : UPDATE COMMAND (NM, DI, NU, UM, LA, CO)* : : : GRUND DER KORREKTUR?	UD <							

* Siehe auch Tabelle XXVII

Tab. XXVII: Update- und Korrektur-Code

Update-Art	Code	
Nukleare Umwandlung	NU	
Nichtnukleare Umwandlung	UM	
Neubestimmung	NM	
Absender/Empfänger-Differenz	DI	
Unfallbedingter Verlust	LA	
Korrektur und Stornierung	CO	
Korrekturgrund	Korrektur	Stornierung
Fehlinformation durch den Absender	KA	SA
Interne Fehlinformation	KB	SB
Eingabefehler	KC	SC
Anläßlich einer Kontrolle entdeckte Abweichung	KD	SD
Ergänzung zu einem BV	KE	
Waste Deklaration	KF	
Bewußte Rückführung von zurückbehaltenem Abfall	KG	
Sammlung von Waste im Genehmigungsbereich*	KH	
Entnahme von Waste-Konten**	KJ	
Sonstige Gründe	KK	SS

* Verbunden mit der Zustandsänderung F/I → R ** Verbunden mit der Zustandsänderung R → F/I

Tab. XXVIII: Art der meldepflichtigen Bestandsänderung nach EURATOM-Verordnung

Bezeichnung	Code	Erläuterung
Eingang	RD	Eingang von Kernmaterial aus einer Materialbilanzzone innerhalb der Gemeinschaft.
Einfuhr	RF	Einfuhr von Kernmaterial von außerhalb der Gemeinschaft.
Eingang aus nicht überwachter Tätigkeit	RN	Eingang von Kernmaterial aus einer den Sicherungsmaßnahmen nicht unterliegenden Tätigkeit (Artikel 35).
Versand	SD	Versand von Kernmaterial in eine Materialbilanzzone in der Gemeinschaft.
Ausfuhr	SF	Ausfuhr von Kernmaterial aus der Gemeinschaft heraus.
Versand zu nicht überwachter Tätigkeit	SN	Versand von Kernmaterial zu einer den Sicherungsmaßnahmen nicht unterliegenden Tätigkeit (Artikel 35).
Gemessener Abfall	LD	Gemessene oder auf Grund von Messungen geschätzte Menge von Kernmaterial, über die so verfügt wurde, daß sie für eine weitere nukleare Verwendung nicht geeignet ist. Diese Menge von Kernmaterial ist vom Bestand der Materialbilanzzone abzuziehen.
Überführung zu zurück-behaltenem Abfall	TW	Gemessene oder auf Grund von Messungen geschätzte Menge von Abfall, der an eine besondere Stelle innerhalb der Materialbilanzzone verbracht worden ist, von der er wieder entnommen werden könnte. Die betreffende Menge an Kernmaterial ist vom Bestand der Materialbilanzzone abzuziehen. (Zurückbehaltener Abfall ist Abfall, dessen Kernmaterialgehalt beim derzeitigen Stand der Technologie als wirtschaftlich nicht rückgewinnbar angesehen wird).
Rückführung von zurück-behaltenem Abfall	FW	Rückführung einer Menge Kernmaterials aus der Kategorie „zurückbehaltener Abfall“ in den Bestand der Materialbilanzzone. Dies erfolgt immer, wenn Kernmaterial der Kategorie „zurückbehaltener Abfall“ von der besonderen Stelle innerhalb der Materialbilanzzone zur Bearbeitung in der Materialbilanzzone oder zum Versand aus der Materialbilanzzone entnommen wird.
Überführung von zurück-behaltenem Abfall in gemessenem Abfall	WD	Überführung einer Menge Kernmaterials aus der Kategorie „zurückbehaltener Abfall“ zum gemessenen Ausschuß. Diese Bestandsänderung ersetzt die beiden Bestandsänderungen „Rückführung von zurück-behaltenem Abfall (FW)“ und „gemessener Abfall (LD)“. Die betreffende Kernmaterialmenge beeinflusst nicht den Bestand der Materialbilanzzone.
Unfallbedingter Verlust	LA	Unwiederbringlicher und unbeabsichtigter Verlust einer bekannten Menge Kernmaterials als Folge eines Betriebsunfalls.

Tab. XXVIII: Art der meldepflichtigen Bestandsänderung nach EURATOM-Verordnung (Forts.)

Bezeichnung	Code	Erläuterung
Befreiung	EU	Befreiung einer Menge Kernmaterials von der Meldepflicht (Artikel 22). Die Menge des betreffenden Kernmaterials ist vom Bestand der Materialbilanzzone abzuziehen.
Aufhebung der Befreiung	DU	Aufhebung der Befreiung einer Menge Kernmaterials, die zuvor von der Meldepflicht befreit war (Artikel 22). Die Menge des betreffenden Kernmaterials ist dem Bestand der Materialbilanzzone hinzuzufügen.
Änderung der Kategorie	CC	Buchmäßige Übertragung einer Menge Kernmaterials von einer Kategorie (Artikel 21) zu einer anderen.
Änderung der Charge	RB	Buchmäßige Übertragung einer Menge Kernmaterials von einer Charge zu einer anderen. Nur vorzunehmen, wenn in den besonderen Kontrollbestimmungen ein Weiterverfolgen der Chargen vorgeschrieben ist.
Änderung der besonderen Verpflichtung	CR	Buchmäßige Übertragung einer Menge Kernmaterials von einer besonderen Kontrollverpflichtung (Artikel 20), der das Kernmaterial unterliegt, zu einer anderen.
Änderung der Verwendung	CU	Buchmäßige Übertragung einer Menge Kernmaterials von einem Verwendungszweck (Artikel 9), für den das Material bestimmt war, zu einem anderen.
Kernumwandlung	NT	Erhöhung oder Verringerung einer Menge Kernmaterials infolge Kernumwandlung, z. B. durch Kernspaltung, Einfang oder radioaktiven Zerfall.
Absender/Empfänger-Differenz	DI	Absender/Empfänger-Differenz (Artikel 36 Buchstabe u).
Neumessung	NM	Die in der Materialbilanzzone verbuchte Kernmaterialmenge, die dem Unterschied zwischen einer neugemessenen Menge und der früher verbuchten Menge entspricht und weder eine Absender/Empfänger-Differenz noch eine Berichtigung ist. (Angaben unter dieser Überschrift umfassen u. a. Differenzen, die sich aus Realbestandsaufnahmen ergeben, die der Betreiber der Anlage für seine eigenen Zwecke durchführt).
Rundung	RA	Rundungsausgleich, welcher die Summe der in einem bestimmten Zeitraum gemeldeten gerundeten Mengen gegebenenfalls in Übereinstimmung mit dem Buchendbestand der Materialbilanzzone bringen soll.
Buchendbestand	BA	Buchbestand am Ende eines Monats, getrennt nach Kategorien von Kernmaterial.
Keine Änderung	NC	Keine Bestandsänderung während des Monats.

Tab. XXIX: Vorschrift für die Zuordnung der Bestandsänderungs-Code zu den Buchungsvorgängen und deren relevanten Datenänderungen für die Berichterstellung an EURATOM

Buchungsvorgang (BV)	BV-Code	Zuordnungsvorschrift	Bestands- änderungs- Code
Externer Zugang	EZ	Immer meldepflichtig a) wenn Angabe für MBZ des Absenders 4 alphanumerische Zeichen $\neq$ Blanks enthält und das erste Zeichen ein W oder Q ist b) sonst	RD RF
Interner Zugang	IZ	Meldepflichtig, wenn MBZ des Empfängers $\neq$ MBZ des Absenders	RD
Interne Abgabe	IA	Meldepflichtig, wenn MBZ des Absenders $\neq$ MBZ des Empfängers	SD
Interner Transfer	IT	Nicht meldepflichtig	—
Externe Abgabe	EA	Immer meldepflichtig a) wenn Angabe für MBZ des Empfängers 4 alphanumerische Zeichen $\neq$ Blanks enthält und das erste Zeichen ein W oder Q ist b) sonst	SD SF
Teilung	TL	Nicht meldepflichtig	—
Zusammenlegung	ZL	Meldepflichtig, wenn Kategorieänderung vorliegt Eine Kategorieänderung liegt vor, wenn 1. nicht alle von der Zusammenlegung betroffenen IE dieselben Urankategorien enthalten 2. durch die Zusammenlegung der Anreicherungsgrad (A) der aufnehmenden IE eine der folgenden Klassengrenzen über- oder unterschreitet: 0 < 0,72% angereichertes Uran D = 0,72% Natururan N > 0,72% ≤ 20 % angereichertes Uran L > 20 % angereichertes Uran H Bemerkung: Wenn die Anreicherungsgrade der zusammengelegten IE untereinander um mehr als 2% differieren oder sich der Anreicherungsgrad der aufnehmenden IE durch die Zusammenlegung um mehr als 2% ändert, erkennt der Rechner, daß Blending vorliegt und es wird eine entsprechende Warnung ausgegeben. Führt dieses Blending nicht gleichzeitig zu einer Kategorieänderung, ist der Vorgang nicht meldepflichtig (d. h. nicht meldepflichtig für Euratom-Luxemburg, wohl aber für Euratom-Brüssel).	CC

Tab. XXIX: Vorschrift für die Zuordnung der Bestandsänderungs-Code zu den Buchungsvorgängen und deren relevanten Datenänderungen für die Berichterstellung an EURATOM (Fortsetzung)

Buchungsvorgang (BV)	BV-Code	Zuordnungsvorschrift	Bestands- änderungs- Code
Update :	UD		
a) Nichtnukleare Umwandlung	UM	Nicht meldepflichtig	-
b) Nukleare Umwandlung	NU	Bedingungen für Meldepflicht identisch mit Vorgang Neubestimmung	NT
c 1) Neubestimmung	NM	Meldepflichtig, wenn a) sich in einer Kernstoffkategorie der betroffenen IE die Kernstoffkategorie und/oder die Kernstoff- menge ändert b) sich bei den Nukliden U-233 oder U-235 der IE die Mengenangabe ändert Bemerkung : Vom Auswertprogramm muß bei der Neubestimmung geprüft werden, ob gleichzeitig auch eine Kategorieänderung vorliegt und gegebenenfalls eine entsprechende Meldung erzeugt werden. In diesem Fall können 2 Buchungszeilen im Bericht auftreten.	NM CC
c 2) Absender/Empfänger- Differenz	DI	Immer meldepflichtig	DI
c 3) Unfallbedingter Verlust	LA	Immer meldepflichtig	LA
d) Korrektur		Meldepflichtig, wenn	
	KA-KE, KK	a) die Angabe für Verpflichtung geändert wird	CR
	KA-KK	b) die Angabe für Verwendung geändert wird	CU
		c) die Angabe für Zustand wie folgt geändert wird :	
	KF	von F/I nach W	TW
	KF	von F/I nach N	LD
	KA-KD, KK	von F nach I	NT
	KG	von W nach F/I	FW
	KF	von R nach W	TW
	KF	von R nach N	LD
e) Stornierung	SA, SB SC, SD SS	Ein stornierter Vorgang wird vom Auswertprogramm auf eine aus diesem Vorgang resultierende Meldung untersucht. In der dann ggf. erforderlichen Berichtigung wird die entsprechende Berichts- zeile durch die zusätzliche Angabe des Codes „D“ in Spalte 21 des Bestandsänderungsberichtes annuliert. Für den neu eingegebenen „richtigen“ BV gelten die bereits genannten Zuordnungs- kriterien. Zusätzlich wird der Code „A“ angegeben.	der jeweils zutreffende Code D A

Tab. XXX: Zuordnung der für EURATOM meldepflichtigen Bestandsänderungen (BÄ) zu den Schlüsselmeßpunkten (SMP)

SMP		Bestandsänderungen	
Code	Bezeichnung	Bezeichnung	Code
1	Zugang	Eingang, Einfuhr Aufhebung der Befreiung	RD, RF DU
2	Abgabe	Versand, Ausfuhr Befreiung unfallbedingter Verlust	SD, SF EU LA
3	Waste endgültig	gemessener Abfall	LD
4	Waste vorläufig	Überführung zu zurückbehaltenem Abfall Rückführung von zurückbehaltenem Abfall	TW FW
5	Kernumwandlung	Kernumwandlung	NT
*	sonstige BÄ	Kategorieänderung Chargenänderung ¹⁾ Änderung der Verpflichtung Änderung der Verwendung Absender/Empfänger-Differenz Neumessung Rundungsausgleich	CC RB CR CU DI NM RA
*	für KFA nicht zutreffend	Eingang und Versand aus bzw. zu nicht überwachter Tätigkeit	RN, SN

¹⁾ nur für MBZ 1 und MBZ 2 zutreffend

Tab. XXXI: Zusammenstellung einiger Unterprogramme für rechnerinterne Kontrollen

Lfd. Nr.	Funktion	Lfd. Nr.	Funktion
1	Prüfung, ob Anreicherungsgrad $\leq 100\%$	8	Prüfung Buchungsvorgangsdatum für zu stornierende Vorgänge $\leq$ aktuelles Datum
2	Prüfung der Angaben für die Merkmale Referenz u. Betriebsprotokoll auf Zulässigkeit	9	Prüfung: nach BV Interne Abgabe darf für die betroffene IE als nächster BV nur BV Interner Zugang erfolgen
3	Prüfung Gesamtmenge IE $\geq$ Summe der Mengen aller Kernstoffkategorien	10	Prüfung: intern abgegebene IE dürfen nur bei vorgesehenem Empfänger zugebucht werden
4	Prüfung, wenn Merkmalsausprägung für Zustand = I, dann Merkmalsausprägung für Bestrahlungsende $\neq 0$	11	Unzulässigkeit neg. Massenangaben
5	Prüfung, wenn Merkmalsausprägung Bestrahlungsende $\neq 0$, dann bei Nukliden Spaltprodukte	12	Unzulässigkeit der vollständigen Aufteilung einer IE in nur eine andere IE
6	Prüfung, ob U 233, U 235, Pu 239 und Pu 241 in Masseneinheiten angegeben sind.	13	Prüfung der angegebenen Ortszuordnungen auf Plausibilität
7	Prüfung reales Vorgangsdatum $\leq$ Buchungsvorgangsdatum	14	Prüfung, ob sich zusammengelegte IE am gleichen Ort befinden

Tab. XXXII: Datenschutz und Datensicherungsmaßnahmen im Kernmaterial-Bilanzierungs- und -Kontrollsystem

Realisierungs- ebene Ziel	Betriebssystem	Programmaufbau	Betriebsablauf
Schutz der Daten vor unerlaubtem Zugriff	● Buchhaltungssystem ist abgeschlossenes System ohne direkten Zugriff mittels APL-Variablen ● Read-only Beschränkung für entsprechende Files	● Dialog Benutzer – Datenbank mittels festgelegter Kommando-Funktionen ● Benutzer-passwords ● Kommandoberechtigung ● Bereichsberechtigung	● Bedienung des Systems nur durch ausgewählten Personenkreis
Sicherung der Daten vor unbeabsichtigter Zerstörung	● Workspace-Konzept (alle Änderungen werden zunächst an einer Kopie durchgeführt)	● Vorgangsdatei	● regelmäßige Datenbank-Kopien ● Dokumentation der Buchungen durch Belege

Tab. XXXIII: Zusammenstellung der Daten für die Auswertungen der unteren Ebene
und für die Vorgangsbelege

Merkmale	Untere Ebene										Vorgangsbelege									
	Lokalisierung einer IE	Lokalisierung eines Experiments	IE/Kernstoffkategorie oder Nuklid	IE/Experiment	Inventar/Umgangsort	Kritikalitätsprüfung	Zustandskarte	Transportbegleitschein	Externer Zugang	Interner Zugang/Interne Abgabe	Interner Transfer	Externe Abgabe	Teilung		Zusammen- legung	Update				
													IE vor der TL	IE nach der TL						
1.1 Name der IE	E	X	X	X					X	X	X	X	E	X	E	X	E			
1.2 Umgangsbezeichnung	E	X	X	X					X	X	X	X	E	X	E	X	E			
2.1 MBZ Code									X	X		X								
Absender																				
Empfänger									X	X		X								
Verwender						X				X		X				X				
2.2 SMP-Zuordnung Abs.										X		X								
Empfänger									X	X										
Verwender						X				X		X				X				
2.3 Institution									X	X	X	X								
Absender									X	X	X	X								
Empfänger									X	X	X	X								
Verwender						X				X		X				X				
2.4 Genehmigungsbereich Abs.									X	X		X								
Empfänger									X	X	X									
Verwender						X				X		X				X				
2.5 Gebäude Nr.										X	X	X								
Absender										X	X	X								
Empfänger									X	X	X									
Verwender	X	X	X		E	E	X						X			X				
2.6 Raum Nr.											X	X								
Absender											X	X								
Empfänger											X									
Verwender	X	X	X		E	E	X						X			X				
2.7 Position											X									
Absender											X									
Empfänger											X									
Verwender	X	X			E	X							X			X				
3.1 Kernstoffkategorie			E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.2 Masse				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.3 Toleranzklasse							X	X												
3.4 Bestimmungsgrundlage							X	X												
3.5 Bestimmungsmethode							X	X												
3.6 Bestimmungsdatum							X	X	X											
4.1 Nuklid			E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4.2 Masse/Aktivität				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4.3 Einheit						X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4.4 Toleranzklasse							X	X												
4.5 Meßmethode							X	X												
4.6 Meßdatum							X	X	X	X	X	X	X			X				
5.1 Stückzahl							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5.2 PH-Beschaffenheit							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5.3 CH-Beschaffenheit							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5.4 Behälterart							X	X	X	X	X									
5.5 Zustand							X	X	X	X	X									
5.6 Form							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5.7 Bestrahlungsende							X	X	X	X	X		X			X				
6.1 MAT-IAEO							X	X	X		X									
6.2 Chargenzugehörigkeit							X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			
6.3 Verpflichtung							X	X			X			X		X				
6.4 Vertrags-Nr.							X	X			X			X		X				
6.5 Verwendung							X	X			X									
6.6 Betriebsprotokoll							X	X	X				X			X				
7.1 Gesamtgewicht							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
7.2 Anreicherungsgrad							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
7.3 M/X-Kategorie					X	X	X	X	X	X										
7.4 Zusätzliche Kennzeichnung							X	X	X	X	X	X	X			X				
7.5 Referenzen							X	X	X											
7.6 Sub-IE							X	X				X	X	X	X	X	X			
8.1 Art des BV							X	E	E	E	E	E	E		E		E			
8.2 Name des Benutzers							X		X	X	X	X	X			X	X			
8.3 BV-Datum							X	E	E	E	E	E	E		E		E			
8.4 Vorgangsdatum real								X	X	X	X	X	X			X	X			
8.5 Bestandsänderungscode									X	X		X		X		X	X			
8.6 SMP-Vorgang									X	X		X		X		X	X			
9.1 Externe Chargenbezeichng.									X											
9.2 Externer MAT									X											
9.3 Externe Bemerkungen									X											
9.4 KFA-Auftragsnummer								X	X			X								
9.5 Warenein-/ausgangsnr.																				
9.6 Genehmigung Empfänger												X								
9.7 Relation													X							
9.8 Art des Update																	X			
9.9 Grund der Korrektur																	X			
9.10 Batch												X					X			
Oberbegriff IE-Name	E	X	E																	
Sicherheitszone					E															
Σ Kernstoffkat.+Nuklide					X	X														

E = Eingabe , X = Ausgabe

Tab. XXXIV: Zusammenstellung der für Berichte an die nationalen Behörden relevanten Datenänderungen.

Buchungsvorgänge (BV)	BV-Code	Berichtsrelevante Datenänderungen
Externer Zugang	EZ	alle Vorgänge sind meldepflichtig
Interner Zugang	IZ	
Interne Abgabe	IA	
Externe Abgabe	EA	
Update	UD	meldepflichtig bei Änderung der Ausprägung eines der Merkmale
a) Nichtnukleare Umwandlung	UM	a) Form
b) Nukleare Umwandlung	NU	b) Kernstoffkategorie, Masse, Nuklid, Masse/Aktivität, Form
c1) Neubestimmung	NM	c1) Kernstoffkategorie, Masse, Nuklid, Masse/Aktivität
c3) Unfallbedingter Verlust	LA	c3) Kernstoffkategorie, Masse, Nuklid, Masse/Aktivität
e) Stornierung	Sn* *n = A-Z	e) Ein stornierter BV wird vom Auswerteprogramm auf eine aus diesem Vorgang resultierende Meldung untersucht. In der dann ggf. erforderlichen Berichtigung wird die falsche Buchungszeile annulliert. Für den neu eingegebenen "richtigen" BV gelten die bereits genannten Bedingungen.

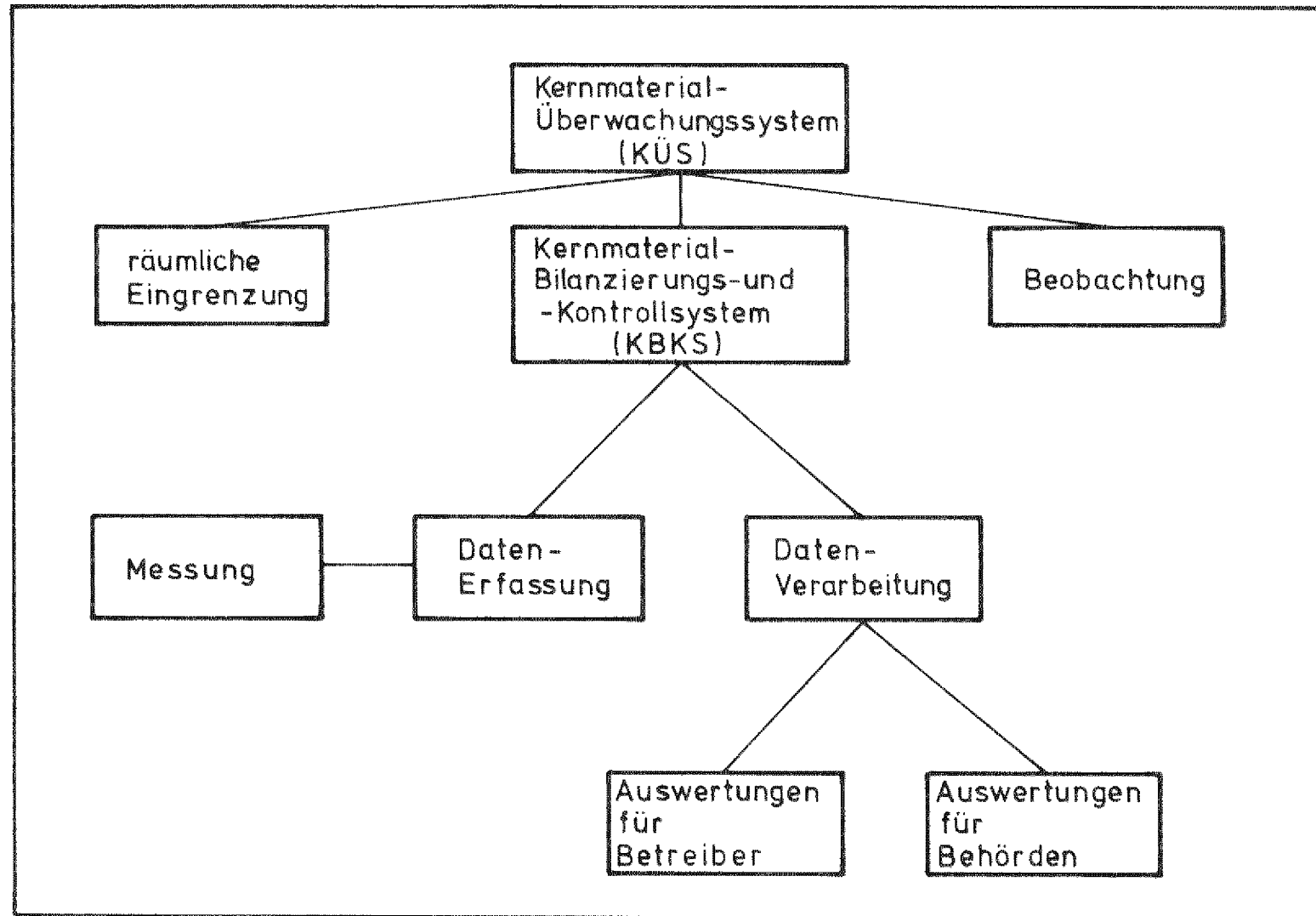


Abb. 1: Kernmaterial-Überwachungssystem (KÜS)

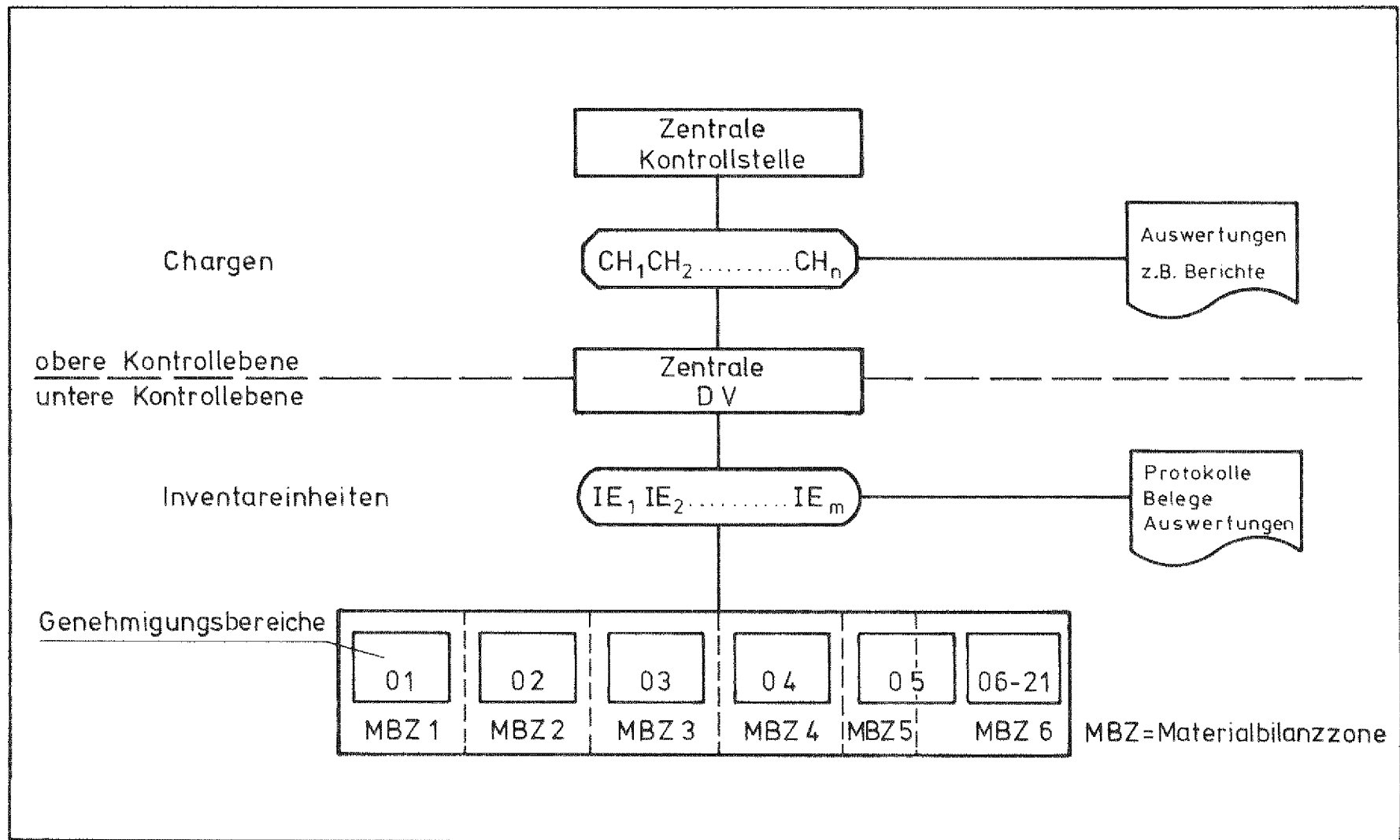


Abb. 2: Konzeption des Kernmaterial- Bilanzierungs- und-Kontrollsystems (KBKS)

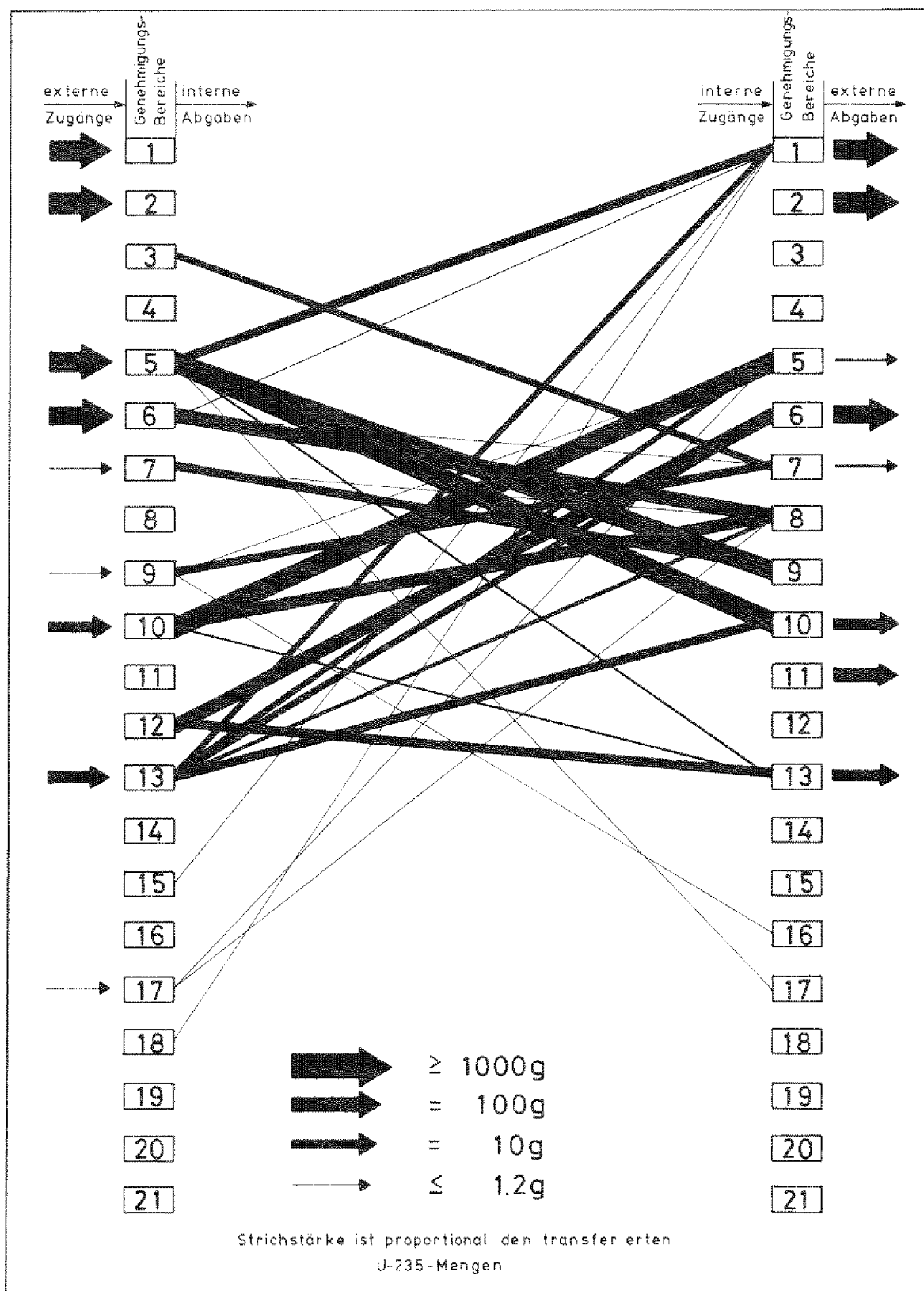


Abb. 3: Kernmaterial-Bewegungen zwischen den Genehmigungsbereichen der KFA in einem Zeitraum von 6 Monaten.

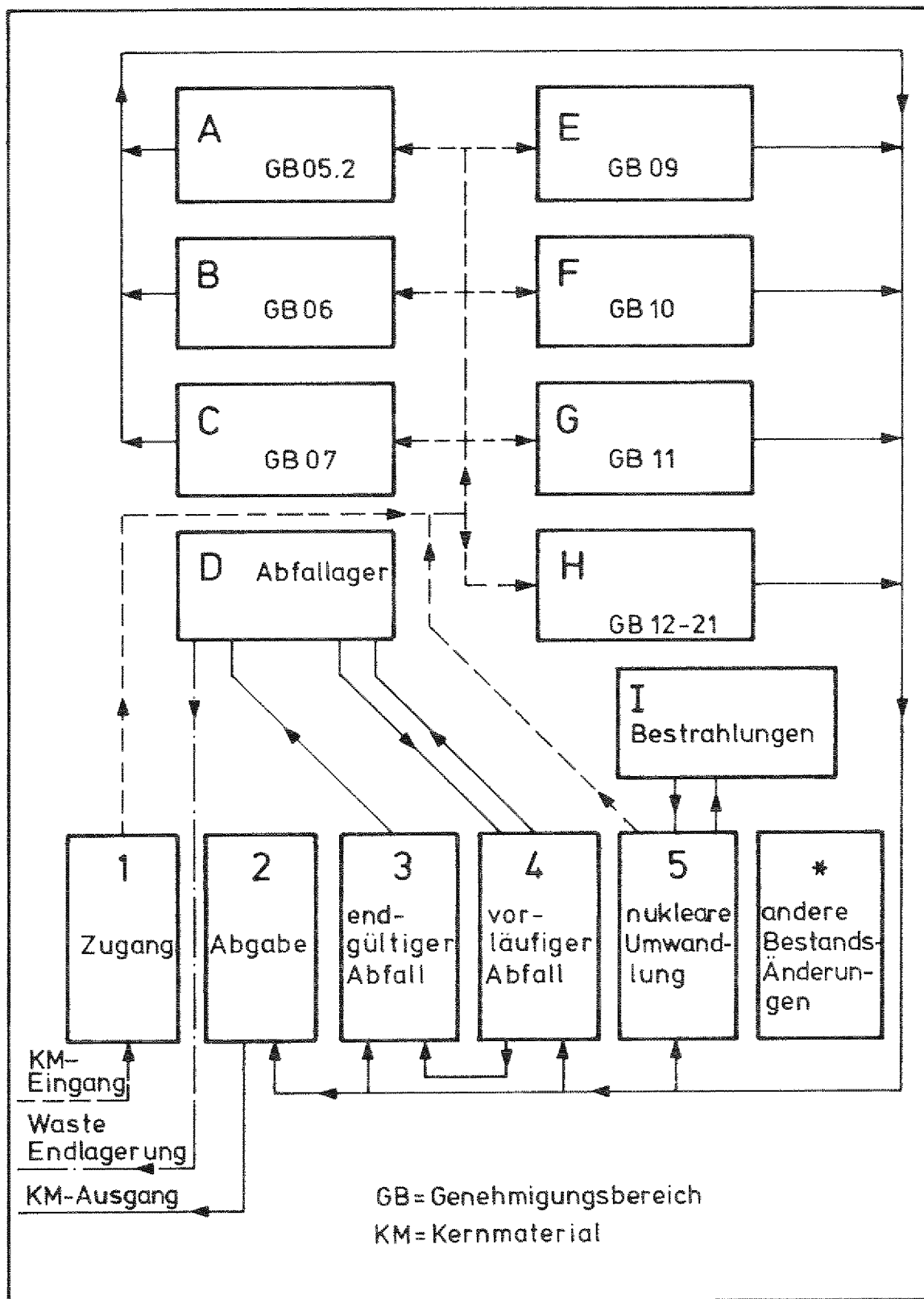


Abb. 4: Kernmaterialfluß zwischen Schlüsselmeßpunkten der Materialbilanzzone Nr. 6

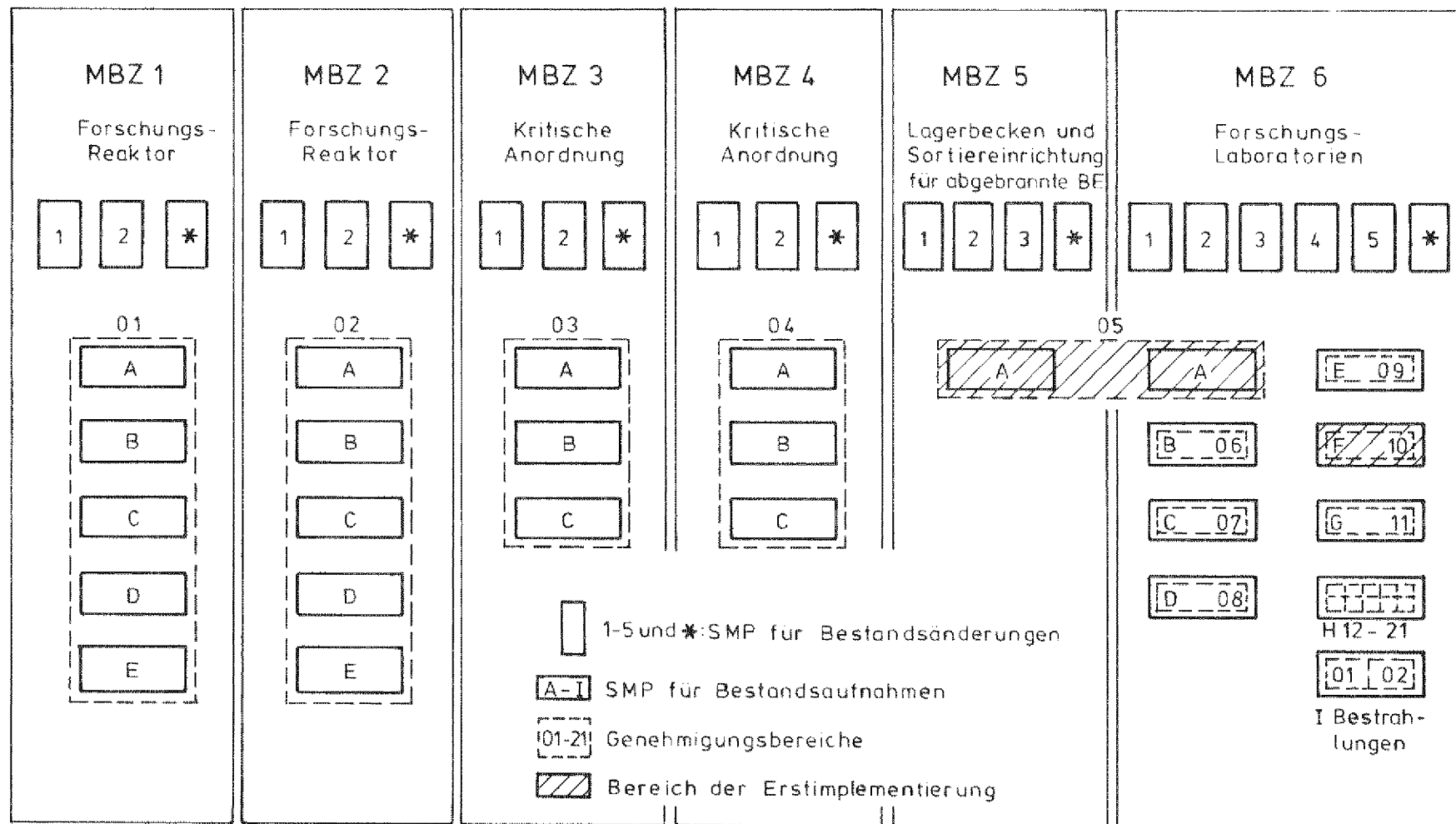
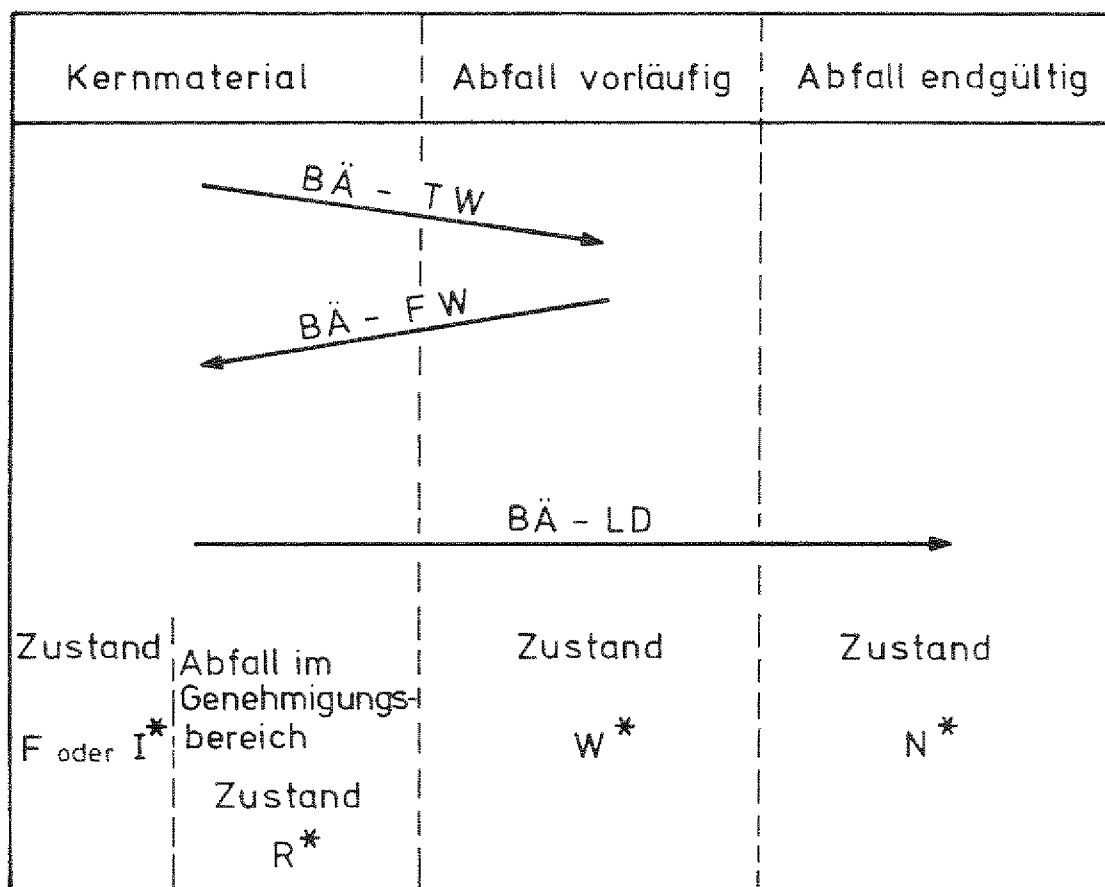


Abb. 5: Einteilung der KFA in Materialbilanzzonen (MBZ), Schlüsselmeßpunkte (SMP) und Genehmigungsbereiche



BÄ = Bestandsänderung

TW = Überführung zu zurückbehaltenem Abfall (Retained Waste)

FW = Rückführung von zurückbehaltenem Abfall

LD = Überführung zu gemessenem Ausschuß (Measured Discards)

* = siehe Tab. XIV Zustands-Code

Abb. 6: Bestandsänderungen im Zusammenhang mit Waste

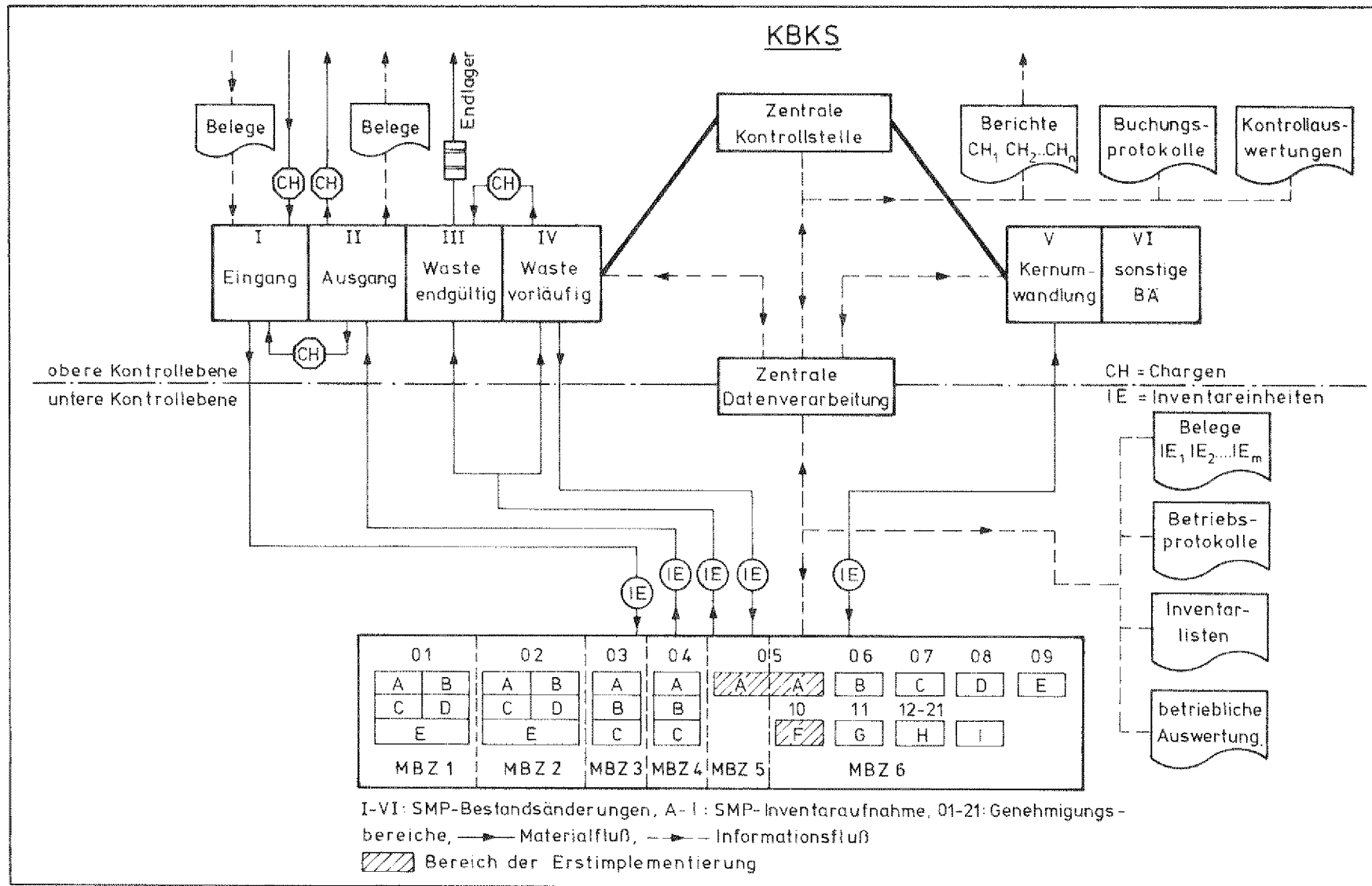


Abb. 7: Kernmaterial-Bilanzierungs-und-Kontrollsystem (KBKS)

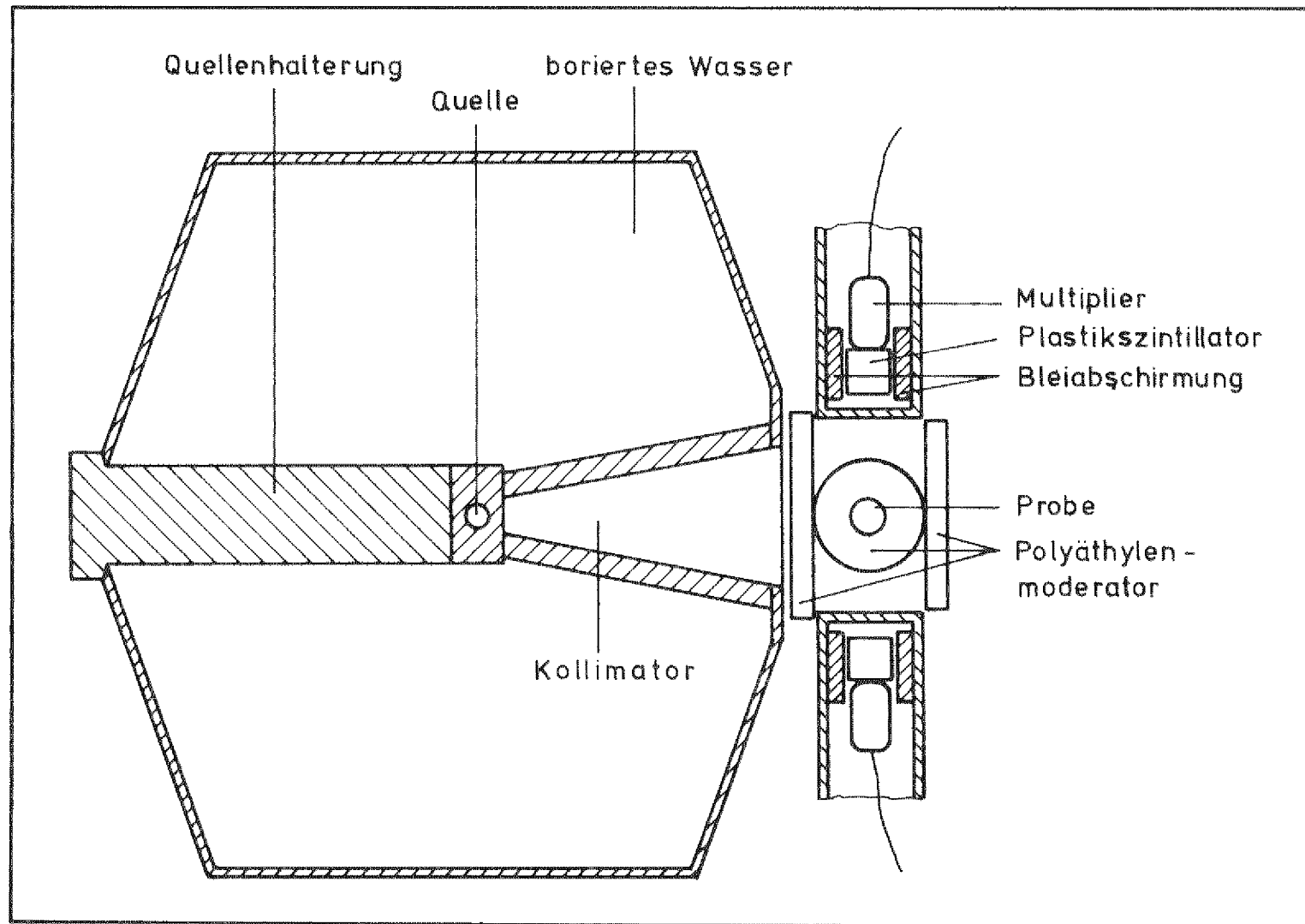


Abb. 8: Anordnung zur Spaltstoffbestimmung durch Spaltkoinzidenz (MAS)

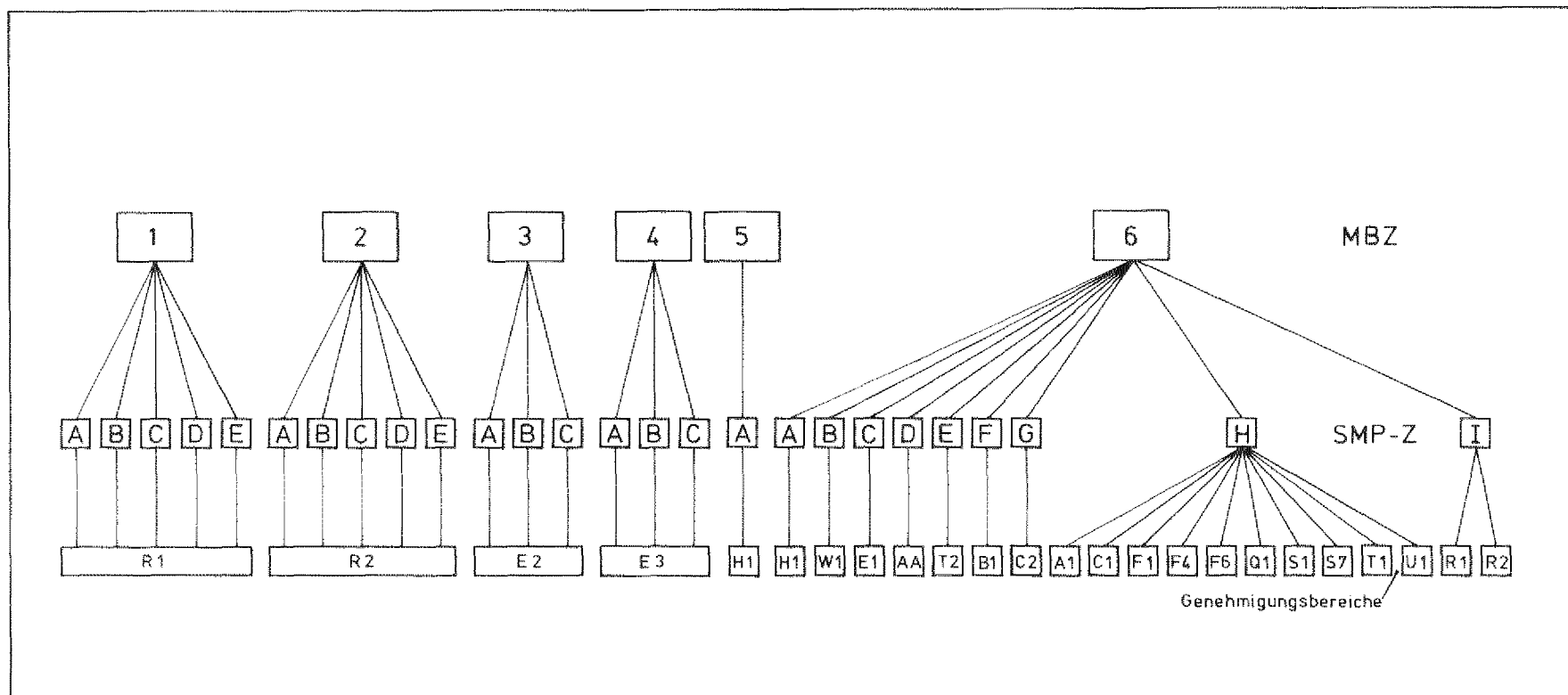


Abb. 9: Zuordnung von Materialbilanzonen (MBZ), Schlüsselmeßpunkten für Bestandsaufnahmen (SMP-Z) und Genehmigungsbereichen für die rechnerinterne Kontrolle.

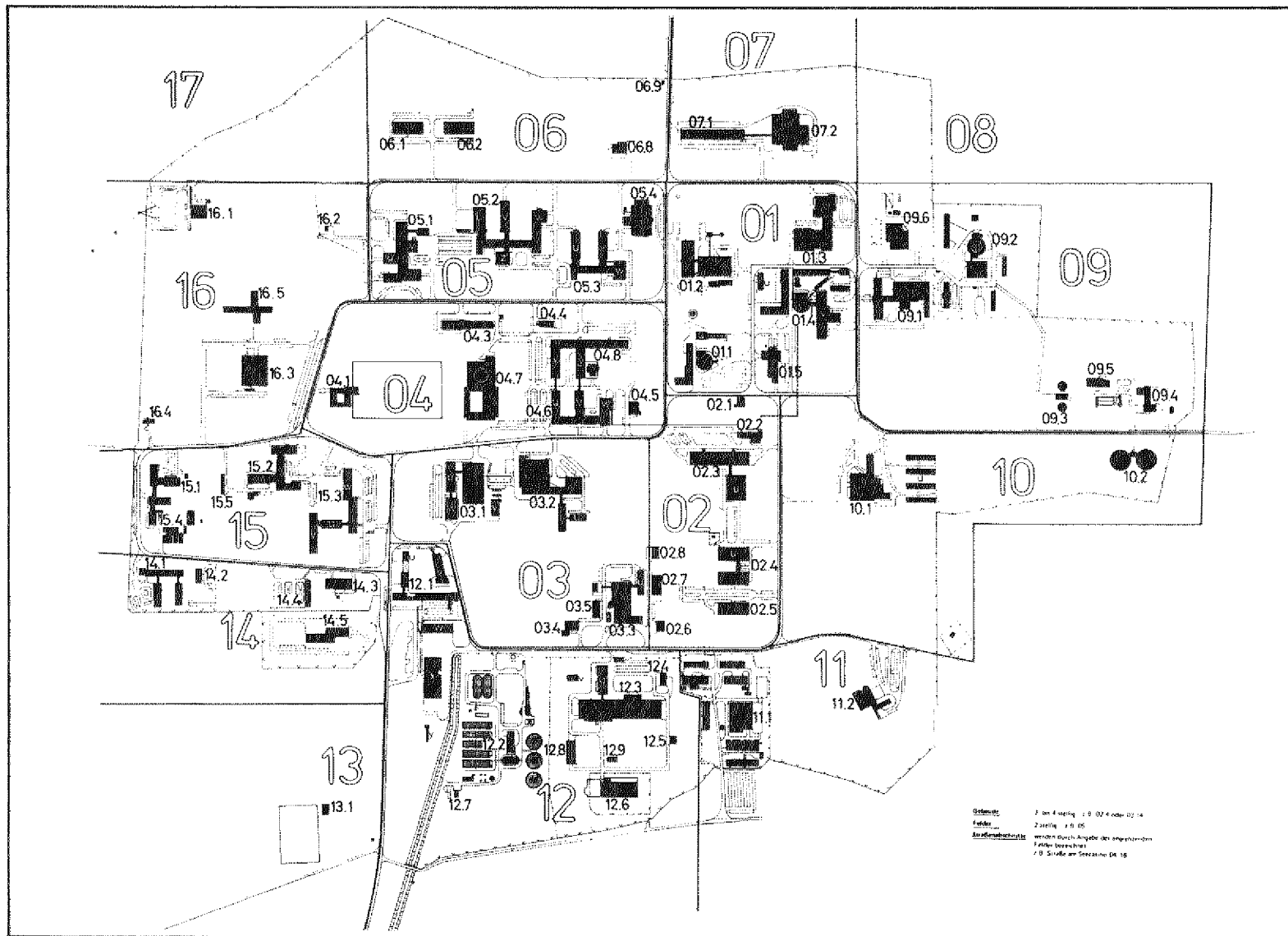


Abb. 10 : Lageplan mit Angabe der Gebäudenummern

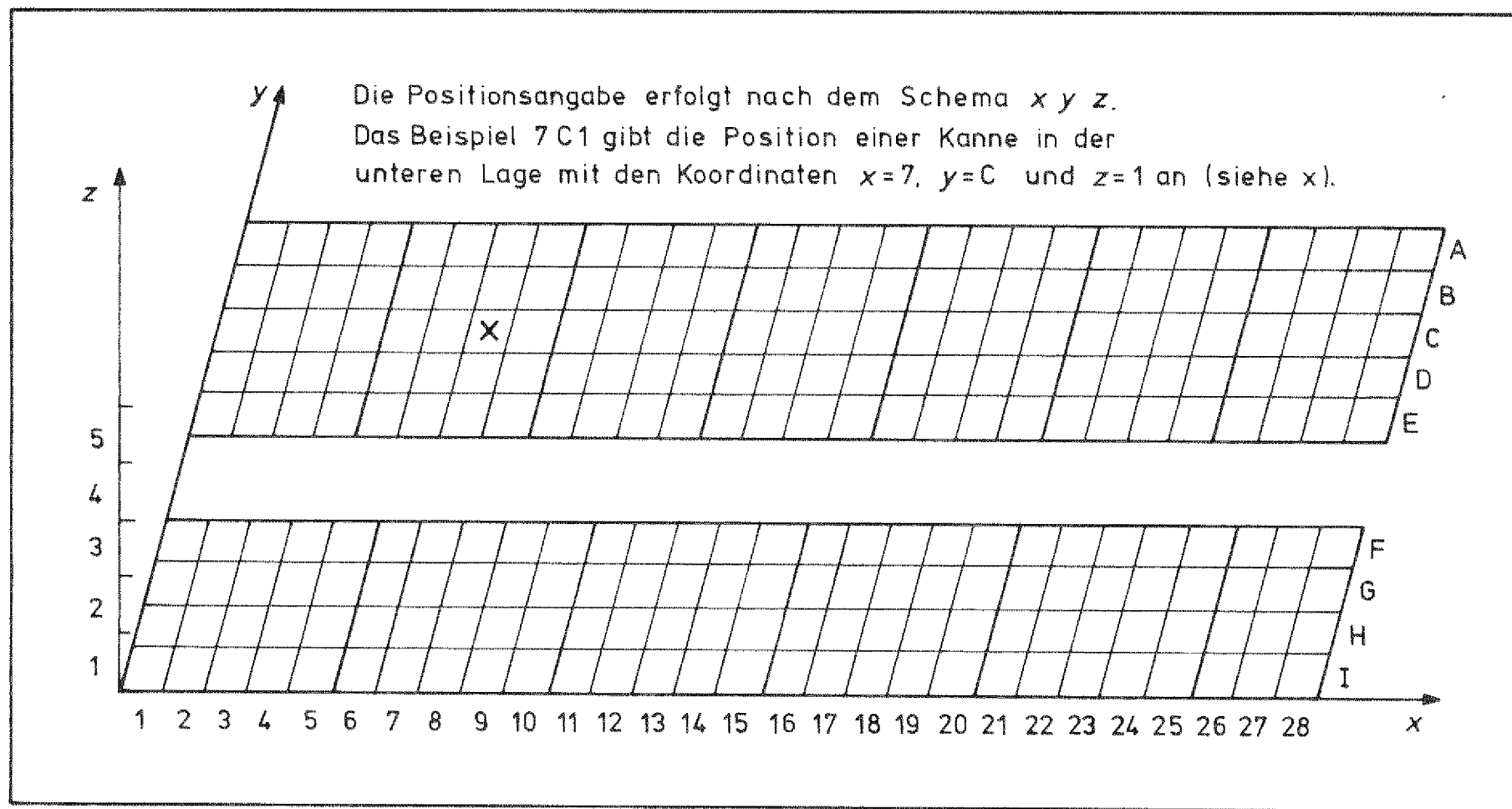


Abb. 11: Lagerpositionen im Wasserbecken der HZ

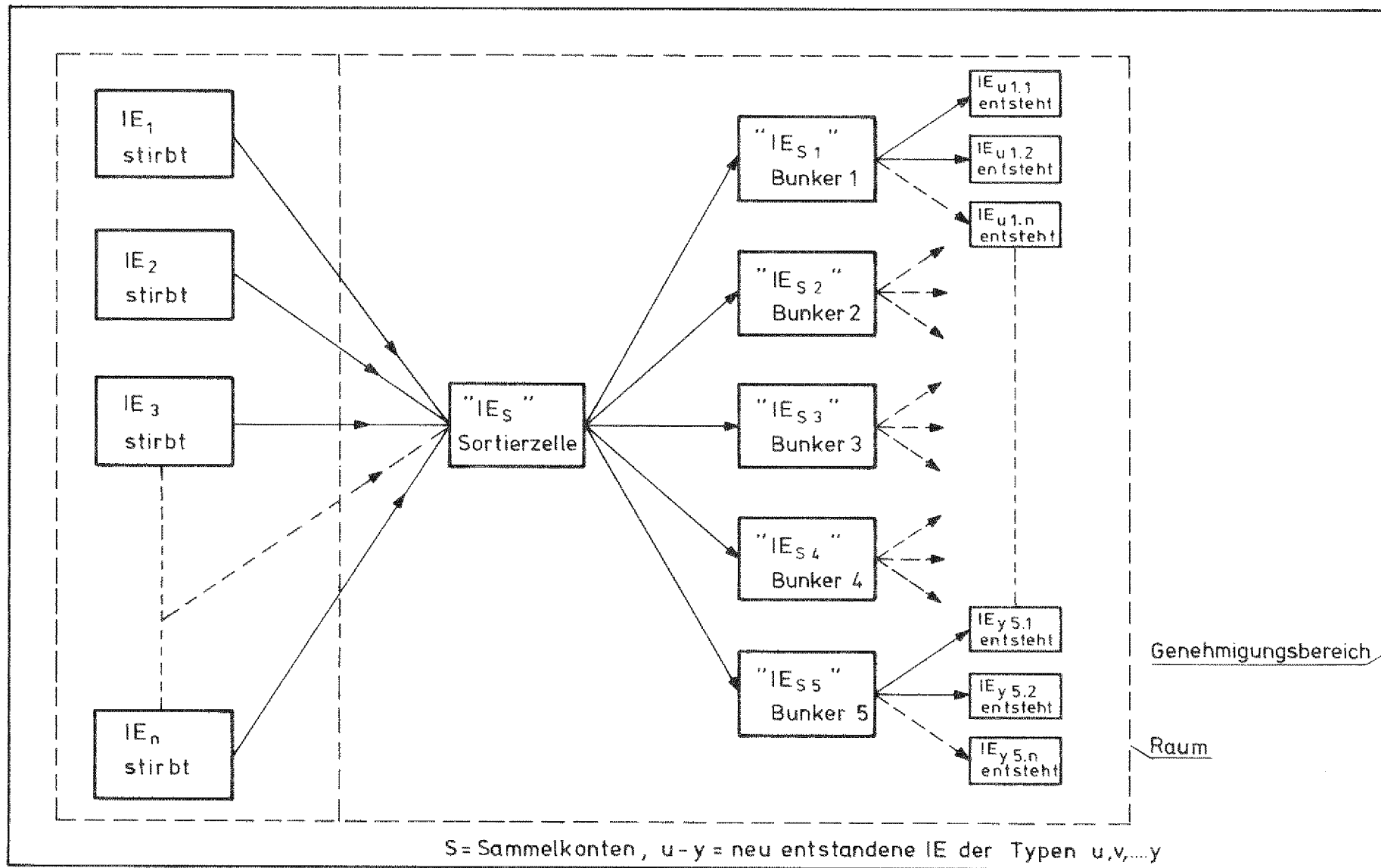


Abb. 12: Schematische Darstellung des Sortiervorgangs

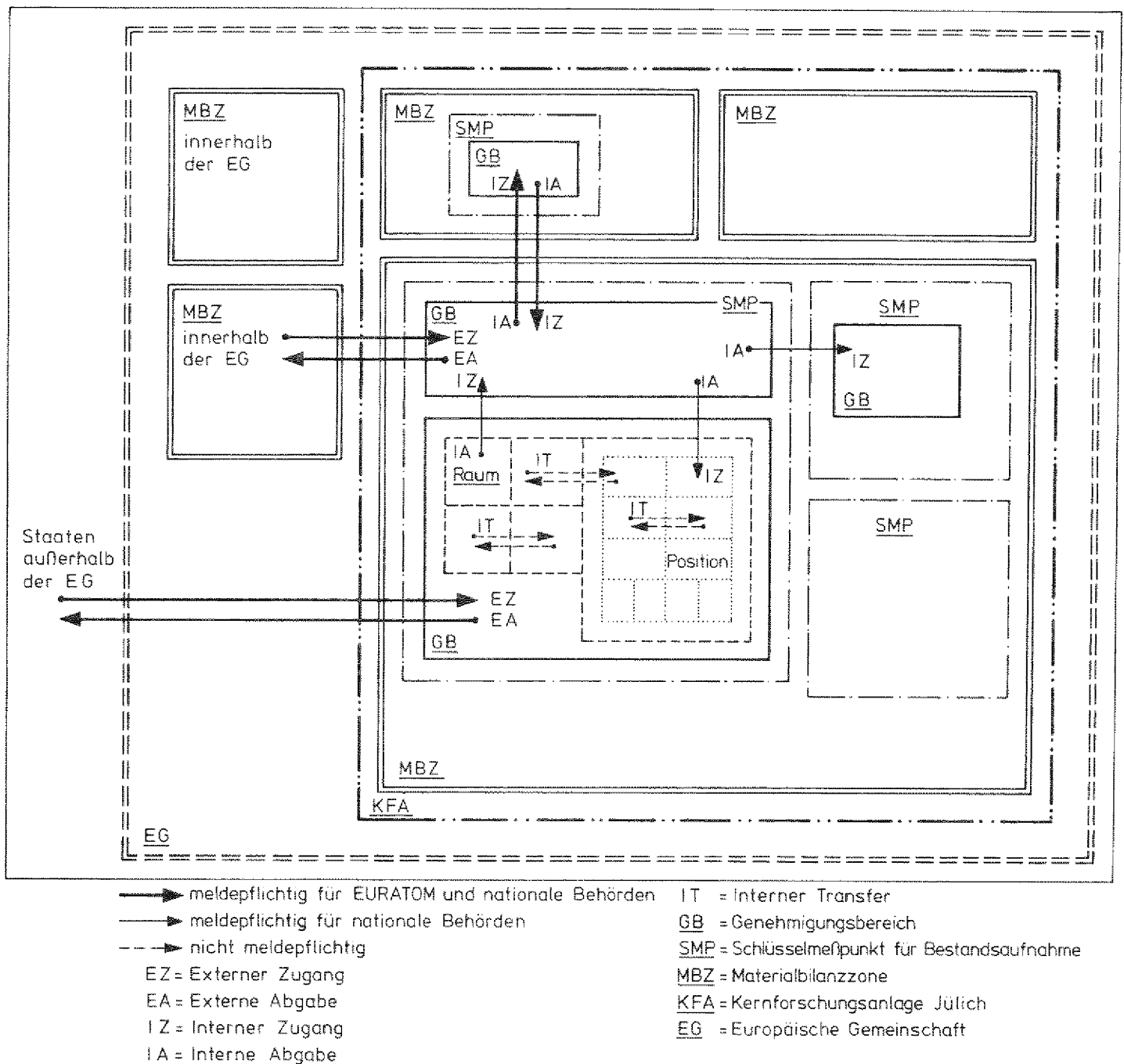


Abb. 13: Vereinfachte Darstellung der Kernmaterialbewegungen unter dem Aspekt der Berichterstellung.

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : EXTERNER ZUGANG KERNSTOFF RZ

BUTTLER 03.10.78 11.05 H

VON : MBZ INST EXT-CHARGE EXT-IAEO EXT-BEM
WAVR AVR JUELICH ENT11800 EOOI 1

VORGANGSDATUM : 02.10.78 SMP-V : 1 BAE-CODE : RF

KFA-AUFTRAGSNUMMER : S198/123456/12

NAME : AE502308 UMG-BEZ : AVR-STCHPR/50/23/0/8/

MBZ	SMP-Z	INST	GEN-BER	GER-NR	RAUM	POS
6	A	G4Z	H1	01.02	505	

KERNSTOFF- KAT	MASSE (G)	TOL (VH)	BESTIMMUNGS- GRDL METH DATUM		
D-U-AB					
N-U-NAT					
L-U-LOW					
H-U-HIGH	67,50	10,0	F	MB	141275
P-PU					
T-TH	966,00	10,0	F	MB	141277

NUKLID	MASSE/AKTIVITAET FINH,	TOL (VH)	MESS- METH	DATUM
U-233	10,150 G	10,0	A	191277
U-235	50,300 G	10,0	A	191277
SP-PROD	6125,000 CI	50,0	C	100178

STUECK	PH CH -MAT	BEH-ART	ZUST	FORM	BE STRAHLUNGS- ENDE
100	S1 NN	0	I	0	191277

MAT-IAEO	CHARGE	VERPFL	VERTR	VERW-ZW	BP
EOOI		A	27	CH	H1B1

MASSE-IE (G)	ANR (VH)	M/X	ZUS-KENNZ	REF	SUBIE
20415,00	89,56	6	THTR-2		0

Abb. 14: Buchungsbeleg: Externer Zugang

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : INTERNER ZUGANG KERNSTOFF IZ
SPERN 03.10.78 11.38 7

VON : MBZ SMP-Z INST GEN-BER GER RAUM POS

6 A GHZ 71

NACH : 6 F BZL 81 01.05 315

VORGANGSDATUM : 03.10.78 SMP-V : 1 BAF-CODE :

NAME	UMGANGSBEZEICHNUNG	MAT-IAEO	ZUS-KENNZ	REF	M/X
AF502318	AVR-STCHPR/50/23/1/8/	EOOI	THTR-2	H1	6
AF502328	AVR-STCHPR/50/23/2/8/	EOOI	THTR-2	H1	6

Abb. 15: Buchungsbeleg: Interner Zugang

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : INTERNE ABGABE KERNSTOFF

IA

BUTTLER

03,10,78 11,32 7

VON : MBZ SMP-Z INST GEN-BER GEB RAUM POS
6 A GHZ 71 01,02 505

NACH : 6 F BZL 71

VORGANGSDATUM : 03,10,78 SMP-V : 2 BAE-CODE :

NAME UMGANGSBEZZEICHNUNG MAT-IAEO REFERENZ

AE502318 AVR-STCHPR/50/23/1/8/

FOOI H1

AE502328 AVR-STCHPR/50/23/2/8/

FOOI H1

NICHT GEBUCHT WEGEN EINGABEFEEHLERN :

AE502308 AVR-STCHPR/50/23/0/8/

Abb. 16: Buchungsbeleg: Interne Abgabe

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : INTERNER TRANSFER KERNSTOFF IT

BUTTLE 03.10.78 11.27 H

VON : GEB RAUM POS
01.02 505

NACH : 01.02 503

VORGANGSDATUM : 03.10.78

NAME	UMGANGSBEZEICHNUNG	MAT-INFO	ZUS-KENNZ	REF
------	--------------------	----------	-----------	-----

AE502308	AVR-STCHPR/50/23/0/8/	ROOT	THTR-2	
----------	-----------------------	------	--------	--

Abb. 17: Buchungsbeleg: Interner Transfer

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : EXTERNE ABGABE KERNSTOFF

EA

SPEZIFIKATION : 03.10.78 12.03 H

VON : MBZ SMP-Z INST GEN-BER GEB RAUM POS
6 F BZL B1 01.05 315

NACH : MBZ EXT-INST GEN-EMPF
WAVR AVR JUELICH JA

VORGANGSDATUM : 03.10.78 SMP-V : 2 BAE-CODE : SD

KFA-AUFTRAGSNUMMER : S198/123456/12

NAMF	UMGANGSBEEZEICHNUNG	MAT-IAEO	BATCH
AE502399	AVR-STCHPR/50/23/9/9/	FOOI	502399AE

Abb. 18: Buchungsbeleg: Externe Abgabe

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : KERNSTOFF-TEILUNG

TL

BUTTNER

03.10.78 11.23 H

VORGANGSDATUM: 03.10.78

GETEILTE EINHEIT : AE502308 AVR-STCHPR/50/23/0/8/

M/X MATERIAL ZUS-KENNZ STUECK

	PH	CH		
6	S1	NN	THTR-2	25

DIE TEILUNGSMATRIZEN :

AE502318 1/2 AVR-STCHPR/50/23/1/8/

H-U-HIGH 33.750

T-TH 483.000

U-233 5.075

U-235 25.150

SP-PROD -3062.500

M/X	PH-MAT	ZUSATZ	STK	BEH	REF	BP	MASSE
6	S1	THTR-2	50	0	H1	H1B1	10207.50

AE502328 .25 AVR-STCHPR/50/23/2/8/

H-U-HIGH 16.875

T-TH 241.500

U-233 2.537

U-235 12.575

SP-PROD -1531.250

M/X	PH-MAT	ZUS-KENNZ	STK	BEH-ART	REF	BP	MASSE
6	S1	THTR-2	25	0	H1	H1B1	5103.75

TEILUNGSMODUS : V

Abb. 19: Buchungsbeleg: Teilung

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : KERNSTOFF-ZUSAMMENLEGUNG

ZL

SPEHN

03.10.78 11.58 H

VORGANGSDATUM: 03.10.78

IN DIE IE : A7502399 AVR-STCHPR/50/23/9/9/

GABEN 2 IES

	A7502318	A7502328
D-U-AB	.000000	.000000
N-U-NAT	.000000	.000000
L-U-LOW	.000000	.000000
H-U-HIGH	33.750000	16.875000
P-PU	.000000	.000000
T-TH	483.000000	241.500000
U-233	5.075000	2.537500
U-235	25.150000	12.575000
U-238	.000000	.000000
PU-239	.000000	.000000
PU-241	.000000	.000000
SP-PROD	-3062.500000	-1531.250000
U-234	.000000	.000000
U-236	.000000	.000000
PU-240	.000000	.000000

Abb. 20: Buchungsbeleg: Zusammenlegung

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : KERNSTOFF-UPDATE

UD

WETZEL

03.10.78 14.55 H

VORGANGSDATUM: 03.10.78

ART DES UPDATE: UM

NAME : AF502308

UMG-BEZ : AVR-STCHPR/50/23/0/8/

MBZ	SMP-Z	INST	GEN-BER	GER-NR	RAUM	POS
6	A	G7Z	71	01.02	503	

KERNSTOFF-KAT	MASSE (G)	TOL (VH)	BESTIMMUNGS-GRDL	METH	DATUM
D-U-AB					
N-U-NAT					
L-U-LOW					
H-U-HIGH	16,88	10,0	F	MB	141275
P-PU					
T-TH	241,50	10,0	F	MB	141275

NUKLID	MASSE/AKTIVITAET EINH.	TOL (VH)	MESS-METH	DATUM
U-233	2,538 G	10,0	NA	191277
U-235	12,575 g	10,0	NA	191277
SP-PROD	1531,250 CI	50,0	CC	100178

STUECK	PR CH -MAT	BEH-ART	ZUST	FORM	BESTRAHLUNGS- ENDE
25	YP NV	0	I	0	191277

MAT-IAEO	CHARGE	VERPFL	VERTR	VERW-ZV	BP
SSOI	6AHTYPCH	A	27	CH	B1H1

MASSE-IE (G)	ANR (VH)	MIX	ZUS-KENNZ	REF	SUBIE
5103,75	89,56	6	THTR-2	R1	

Abb. 21: Buchungsbeleg: Update-Nichtnukleare Umwandlung

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

BUCHUNGSBELEG : KERNSTOFF-UPDATE

UD

SPERN

03.10.78 11.48 H

VORGANGSDATUM: 03.10.78

ART DES UPDATE: CO
GRUND DER KORREKTUR: KB

AE502318 AVR-STCHPR/50/23/1/8/

MERKMAL: ZUS-KENNZ
ALTER WERT: THTR-2 NEUER WERT: TEST

Abb. 22: Buchungsbeleg: Externer Zugang

KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH GMBH
KERNSTOFFBUCHHALTUNG

ZUSTANDSKARTE KERNSTOFF-INVENTAREINHEITEN (IE)

ZK

WETZEL

03.10.78 14.49 H

NAME : AF502308

UMG-BEZ : AVR-STCHPR/50/23/0/8/

MBZ	SMP-Z	INST	GEN-BFR	GEB-NR	RAUM	POS
6	A	GHZ	H1	01.02	503	

KERNSTOFF- KAT	MASSE (G)	TOL (VH)	BESTIMMUNGS- GRDL METH DATUM		
D-U-AB					
N-U-NAT					
L-U-LOW					
Y-U-HIGH	16,88	10,0	F	MB	141275
P-PU					
T-TH	241,50	10,0	F	MB	141275

NUKLID	MASSE/AKTIVITAET FINH.	TOL (VH)	MESS- METH	DATUM
U-233	2,538 G	10,0	NA	191277
U-235	12,575 G	10,0	NA	191277
SP-PROD	1531,250 CI	50,0	CC	100178

STUECK	PH CH -MAT	BTH-ART	ZUST	FORM	RESTRAHLUNGS- ENDE
25	S1 VN	0	I	0	191277

MAT-IAEO	CHARGE	VERDEL	VERTR	VERW-ZW	BP
EOOI	6AHTS1CH	4	27	CH	H1B1

MASSE-IE (G)	ANP (VH)	M/X	ZUS-KENNZ	RFF	SUBIE
5103,75	89,56	6	THTR-2	B1	0

Abb. 23: Zustandskarte für Inventareinheiten

MATERIALBILANZBERICHT

[illegible]

(1) Anlage:

(2) Beginn des Berichtszeitraums:

(3) Kategorie:

[illegible]

Name und Stellung
des verantwortlichen
Unterzeichners

Unterschrift

Abb. 25: Materialbilanzbericht

