

Deckblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	Blatt: 1
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	Stand: 13.01.2023

Titel der Unterlage:

ZUSAMMENSTELLUNG DES ÜBERARBEITUNGSBEDARFES UND DOKUMENTATION DES ÜBERARBEITUNGSSTANDES DER DATENBANK ASSEKAT

Ersteller/Unterschrift:

BRENK SYSTEMPLANUNG GMBH

Prüfer/Unterschrift:

[Redacted]

Stempelfeld:

UVST:

24. MRZ. 2023

bergrechtlich
verantwortliche Person:

29.03.2023

atomrechtlich
verantwortliche Person:

29.03.2023

Bereichsleitung:

29.03.2023

Freigabe zur Anwendung:

29.03.2023

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Datum und Unterschrift

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.

Revisionsblatt



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2
NAAN	NNNNNNNNNN	NNA AANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	Stand: 13.01.2023

Titel der Unterlage:

ZUSAMMENSTELLUNG DES ÜBERARBEITUNGSBEDARFES UND DOKUMENTATION DES ÜBERARBEITUNGSSTANDES DER DATENBANK ASSEKAT

Rev.	Rev.-Stand Datum	Verantwortliche Stelle	Revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	13.01.2023	ASE-RH.3			Ersterstellung

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 3



**Brenk
Systemplanung**

Auftraggeber (AG): BGE mbH (Schachanlage Asse II)
Am Walde 2
38319 Remlingen

Auftragnehmer (AN): **Brenk Systemplanung GmbH (BS)**
Heider-Hof-Weg 23
52080 Aachen

Bestell-Nr. (AG): 45197405 vom 01.03.2021


Die Freigabe (AN) bezieht sich auf die im Inhaltsverzeichnis angegebenen Dokumente.

Aachen, den 13.01.2023

KQM_Textblatt_REV11_Stand-2018-04-16




Projektleitung

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 4

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Auftragnehmer
Brenk Systemplanung GmbH


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 5

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	6
Anhangsverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
1 Einleitung	8
2 Defizite und Überarbeitung der ASSEKAT	9
2.1 Abfragen.....	9
2.1.1 Erweiterung der ASSEKAT zur Ermittlung des Kernmaterialbestands (D-1).....	10
2.1.2 Umgang mit benutzerspezifischen Abfragen (D-2).....	10
2.2 Anreicherungsgrad.....	11
2.2.1 Dokumentation der verfügbaren Angaben zu den Anreicherungsgraden (D-3).....	11
2.3 Datenbankstruktur.....	12
2.3.1 Verwendungszweck der Formulare „ISS Kataster“ und „Chargen mit Begleitliste und Ablieferer“ (D-4).....	12
2.3.2 Überarbeitung der Datenbankstruktur (D-5).....	13
2.3.3 Fehlende Einheiten in den Datentabellen (D-6).....	21
2.4 Dokumentation.....	21
2.4.1 Fehlendes Berichtswesen (D-7).....	21
2.4.2 Uneinheitliche Verwendung von Abkürzungen (D-8).....	22
2.4.3 Redundante Bemerkungsfelder (D-9).....	26
2.4.4 Fehlende Dokumentation der Datenbank (D-10).....	26
2.5 Dosisleistungen.....	27
2.5.1 Hochrechnung der Dosisleistungen (D-11).....	27
2.6 Inventar (radiologisch).....	28
2.6.1 Überprüfung der Aktivitätsberechnungen (D-12).....	28
2.6.2 Anpassung der Nuklidaktivitäten (D-13).....	33
2.6.3 Uneinheitliche Verwendung von Einheiten zu Aktivitätsangaben (D-14).....	34
2.6.4 C-14-Inventar und H-3-Inventar (D-15).....	35
2.6.5 Kurzlebige Nuklide (D-16).....	38
2.7 Inventar (stofflich).....	38
2.7.1 Verifizierbare stoffliche Datenbank (D-17).....	38
2.8 Nuklidspezifische Berechnungsparameter.....	39
2.8.1 Zusammenstellung und Aktualisierung nuklidspezifischer Berechnungsparameter (D-18).....	39
2.8.2 Uneinheitliche Darstellung der Massenangaben (D-19).....	41
2.9 Nuklidvektoren.....	41
2.9.1 Fehlende Dokumentation der Pu-Nuklidvektortabellen (D-20).....	41
2.9.2 Redundante Nuklidvektortabellen (D-21).....	42
2.10 PAI-Modul.....	42
2.10.1 Dokumentation des PAI (D-22).....	42
2.10.2 Fallunterscheidungen im VBA-Code (D-23).....	43
2.10.3 Implementierung eines Zerfallsmoduls (D-24).....	44
2.10.4 PAI-Benutzeroberfläche (D-25).....	45
2.10.5 Strukturierung des VBA-Codes (D-26).....	46
3 Zusammenfassung	48
Literaturverzeichnis	54

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 6

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zu Abfragen.....	9
Tab. 2:	Übersicht zum Status der Umsetzung des Defizites zu Anreicherungsgraden.....	11
Tab. 3:	Empfehlung zur Ergänzung der Anreicherungsgrade und Zusatzinformation zum Vorliegen von U-235 in „Begleitlisten-mod“.....	12
Tab. 4:	Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zur Datenbankstruktur.....	12
Tab. 5:	Datentabellen der ASSEKAT 9.3.1, welche nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen werden.....	15
Tab. 6:	Behandlungskategorien in der Datentabelle „Katalog Behandlung-mod“.....	19
Tab. 7:	Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zur Dokumentation.....	21
Tab. 8:	Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Ablieferer“.....	22
Tab. 9:	Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Abteilung/Herkunft“.....	23
Tab. 10:	Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Beförderer“.....	24
Tab. 11:	Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Herkunft der Abfälle“.....	25
Tab. 12:	Übersicht zum Status der Umsetzung des Defizites zu Dosisleistungen.....	27
Tab. 13:	Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zum radiologischen Inventar.....	28
Tab. 14:	Gesamtaktivität der Abfallgebände der KFA mit Abfallart „Graphitkugeln“ oder „Graphit“ nach PAI.....	35
Tab. 15:	Angaben zum H-3- und C-14-Inventar gem. [FZJ 2012].....	35
Tab. 16:	Übersicht zum Status der Umsetzung des Defizites zum stofflichen Inventar.....	38
Tab. 17:	Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zu nuklidspezifischen Berechnungsparametern.....	39
Tab. 18:	Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zu Nuklidvektoren.....	41
Tab. 19:	Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zum PAI-Modul.....	42
Tab. 20:	Zusammenfassung der Änderungen an einzelnen Datentabellen von der ASSEKAT 9.3.1 zu ASSEKAT 10.0.....	49
Tab. 21:	Hinweise zur Behebung noch vorhandener Defizite der ASSEKAT.....	53


Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Darstellung der Anzahl Chargen pro Informationsausgabe gem. „ISS Kataster“ mit einer mittels PAI berechneten Aktivität von 0 Bq.....	29
Abb. 2:	Verteilung der <NULL>-Werte über die einzelnen Einlagerungskammern (zum Stichtag: 01.01.1980).....	33

Anhangsverzeichnis

(in separater EXCEL-Datei)


Anhang 1:	Zuordnung der Cases aus dem VBA-Code zu den Chargen (zu D-23)
Anhang 2:	Überprüfung der Aktivitätsberechnungen (zu D-12)
Anhang 3:	Anpassung des C-14-Inventars und des H-3-Inventars (zu D-15)
Anhang 4:	Abkürzungen in der ASSEKAT 10.0

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 7

Abkürzungsverzeichnis

ADU	Ammoniumdiuranat
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
BS	Brenk Systemplanung GmbH
ELK	Einlagerungskammer
HEU	hochangereichertes Uran (engl. <i>high enriched uranium</i>)
IDNr/ID-Nr	Identifikationsnummer
ISS	Institut für Strahlenschutz der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH
KBS	Kernbrennstoff
LAW	schwachradioaktive Abfälle (engl. <i>low active waste</i>)
Nr.	Nummer
MAW	mittelradioaktive Abfälle (engl. <i>medium active waste</i>)
PAI	Programm zur Aktualisierung des Asse-Inventars
Sub	Sub-Prozedur
TNr	Transportnummer
VBA	Visual Basic for Applications
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe
ÜF	Übergabefass

Eine Auflistung der in der ASSEKAT 10.0 verwendeten Abkürzungen ist zusätzlich in Anhang 4 enthalten.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 8

1 Einleitung


Die Access-Datenbank ASSEKAT wurde als Grundlage für den Sicherheitsbericht der Stilllegung der Schachanlage Asse II bei Verbleib der Abfälle entwickelt. Sie beinhaltet vor allem Informationen über das nuklidspezifische Inventar der Asse-Abfälle.

Die ursprüngliche Version der Datenbank stammt aus dem Jahr 2000 und wurde zwischenzeitlich mehrfach überarbeitet. In dieser Version sind in der Vergangenheit Korrekturen insbesondere zum Inventar an Spaltstoffen (Pu, U, Th) vorgenommen und das bisher nicht berücksichtigte Kr-85 als Katasternuklid aufgenommen worden.

Zudem wurde der Status der ASSEKAT 9.3.1 für den Teilbereich der Kernbrennstoffe einer weiteren Überprüfung unterzogen.

Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist eine Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes der Datenbank ASSEKAT 9.3.1, welcher sich zum einen aus den bereits in der Vergangenheit dokumentierten und noch offenen Notwendigkeiten zur Behebung struktureller und inhaltlicher Defizite ergibt. Zum anderen werden die ASSEKAT 9.3.1 inklusive des Nuklidberechnungsmoduls PAI (Programm zur Aktualisierung des Asse-Inventars) einer erneuten systematischen Überprüfung unterzogen und sich daraus ergebende zusätzliche Defizite dokumentiert. Für jedes Defizit werden Empfehlungen zur Behebung getroffen und die Umsetzung der Empfehlung hinsichtlich Qualitätsgewinn für die Datenbank und Aufwand der Behebung bewertet. Wo bereits möglich werden die Defizite zum radiologischen Inventar sowie der Datenbankstruktur inklusive des PAI mit der neuen ASSEKAT Version 10.0 behoben. Sofern Defizite nicht oder nur teilweise behoben werden können, wird dies in diesem Bericht erfasst.

Zusätzlich zu dieser Zusammenstellung und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der ASSEKAT 10.0 werden ein Benutzerhandbuch [BRE 2022b] und eine Dokumentation [BRE 2022c] erstellt, welche die überarbeitete Struktur und Inhalte zusammenfassen und die Bedienung der ASSEKAT 10.0 erläutern.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BGE <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 9

2 Defizite und Überarbeitung der ASSEKAT

Die Datenbank ASSEKAT in der Version 9.3.1 enthält Datentabellen mit Rohdaten und aufbereiteten Daten sowie zahlreiche Abfragen, welche benutzerspezifisch angelegt, aber nicht weiter dokumentiert worden sind.

Neben den chargenbezogenen Datentabellen, welche sowohl Rohdaten aus der Dateneingabe als auch aufbereitete Daten enthalten, wurden Datentabellen mit dem Zusatz „Katalog“ und „Kategorie“ erstellt. Diese sind im Rahmen der Dateneingabe angelegt worden, um einen Überblick über bereits verwendete Begriffe zu erhalten sowie die Dateneingabe gleicher Begriffe zu vereinfachen [GSF 2000].

In den bisherigen Versionen wurden einige Anpassungen und Modifikationen im Datenbestand vorgenommen. Bis auf wenige Ausnahmen in Feldern mit Bemerkungen sind diese nicht dokumentiert worden. Zudem wurden auch die Vorgängerversionen der überarbeiteten Datentabellen in der Datenbank belassen, sodass sich viele redundante und veraltete Informationen angesammelt haben.

Das implementierte Modul PAI zur Berechnung nuklidspezifischer Aktivitäten wird in [GER 2010b] beschrieben, aber nicht vollumfänglich dokumentiert. Der zugehörige VBA-Code enthält zwar zahlreiche Kommentare, eine nachvollziehbare Dokumentation ist hieraus jedoch nicht abzuleiten.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die identifizierten Defizite dargestellt, deren Empfehlungen zur Behebung und die Umsetzung der Empfehlungen beschrieben.

Die im Rahmen dieser Beauftragung identifizierten Änderungsbedarfe richten sich sowohl an die Datenbankstruktur als auch an den Inhalt der Datenbank. Es lassen sich folgende Themenschwerpunkte zusammenfassen, welchen die identifizierten Defizite (D) mit entsprechenden Empfehlungen zur Behebung zugeordnet werden können:

- Abfragen
- Anreicherungsgrad
- Datenbankstruktur
- Dokumentation
- Dosisleistungen
- Inventar (radiologisch)
- Inventar (stofflich)
- Nuklidspezifische Berechnungsparameter
- Nuklidvektoren
- PAI-Modul


Sofern ein Defizit nicht (vollständig) behoben wurde, werden die jeweils noch ausstehenden Überarbeitungen zur Umsetzung der Empfehlung dort aufgeführt. In diesem Fall wird die noch ausstehende Umsetzung der Empfehlung um eine Abschätzung des Bearbeitungsaufwandes ergänzt. Der Aufwand wird dabei wie folgt unterschieden:

- Gering: Bearbeitungszeit ca. 1 bis < 2 Wochen
- Mittel: Bearbeitungszeit ca. 2 bis < 4 Wochen
- Hoch: Bearbeitungszeit ca. 4 bis 6 Wochen
- Sehr hoch: Bearbeitungszeit > 6 Wochen (Quantifizierung individuell)

2.1 Abfragen

Tab. 1: Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zu Abfragen.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-1	Erweiterung der ASSEKAT zur Ermittlung des Kernmaterialbestands		X
D-2	Umgang mit benutzerspezifischen Abfragen	X	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	Blatt: 10

2.1.1 Erweiterung der ASSEKAT zur Ermittlung des Kernmaterialbestands (D-1)

Beschreibung des Defizits

Es fehlt eine Erweiterung der ASSEKAT zur Ermittlung des Kernmaterialbestands (z. B. für Euratom-Meldungen, AtG-Meldung, Bestandsmeldung etc. (s. z. B. [BGE 2017], [BGE 2021]). Das PAI liefert nur unzureichend aufbereitete Daten zum eingelagerten Kernbrennstoffinventar, sodass eine Datennachbearbeitung außerhalb der Datenbank erforderlich ist.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

In [BRE 2021] wurde ein VBA-Modul zur Berechnung des Kernmaterialbestandes in der ASSEKAT entwickelt. Dieses basiert auf den chargenspezifischen Aktivitäten, da Angaben zu Gebindemassen nicht vollständig vorliegen, und ist somit mit Unsicherheiten in den Berechnungsergebnissen behaftet.

Zur Behebung des Defizites werden daher zwei Überarbeitungen empfohlen:

Defizit D-1a) Ableitung bzw. Vervollständigung der Massenangaben zu den Chargen und Prüfung der Übertragbarkeit auf einzelne Gebinde.

Defizit D-1b) Zusammenführung der ASSEKAT 10.0 mit dem VBA-Modul aus [BRE 2021] und aufbauend hierauf eine Erweiterung der ASSEKAT zur Ermittlung des KBS-Inventars nach Anreicherungsgrad.

Umsetzung der Empfehlung

Die Umsetzung der Empfehlung erfolgte in der ASSEKAT-Version 10.0 noch nicht. Es wurde vereinbart, dass das in [BRE 2021] entwickelte Modul zur Berechnung von KBS-Massen zunächst nicht in die ASSEKAT übernommen wird, um weiterhin konsistente Angaben zum Kernbrennstoffinventar aus den Originaldokumenten (Kernbrennstoffmeldungen) zu generieren. Das Modul kann nach der Klärung offener fachlicher Fragestellungen in die ASSEKAT implementiert werden. Diese betreffen u. a. eine Vervollständigung und Überprüfung der Gebindemassen (s. Defizit D-1a).

Aufbauend hierauf kann dann auch eine Erweiterung der ASSEKAT zur Ermittlung des KBS-Inventars nach Anreicherungsgrad erstellt werden (Defizit D-1b).

Qualitätsgewinn: hoch


Aufwand:

- D-1a) Vervollständigung der Massenangaben: mittel (bis zu 4 Wochen)
- D-1b) Implementierung des Moduls: mittel (ca. 2 Wochen)

2.1.2 Umgang mit benutzerspezifischen Abfragen (D-2)

Beschreibung des Defizits

In der ASSEKAT 9.3.1 sind ca. 240 benutzerspezifische Abfragen enthalten, welche nicht dokumentiert sind und deren Nutzen nicht eindeutig ist [BGE 2021]. Hiervon wurde eine Abfrage als Aktualisierungsabfrage definiert („Begleitlisten-mod Jahreszahlen“), welche bei Ausführung den Inhalt der Datentabelle „Begleitlisten Übernahmejahr“ ändern kann. Alle übrigen Abfragen stellen Auswahlabfragen und eine Kreuztabellenabfrage („Ablieferer - Einzelnuklide_Kreuztabelle“) dar, welche sich bei der Ausführung nicht auf den Datenbestand auswirken. Eine gezielte Verwendung dieser Abfragen zur Auswertung der Datenbank ist somit nicht gewährleistet. Für den Nutzer der Datenbank ist es zudem nicht praktikabel, seine individuell erstellten Datenabfragen in neue Datenbankversionen einzupflegen [GER 2010b].

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 11

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Aufgrund der Vielzahl der Abfragen ist von einer Einzelprüfung abzusehen. Vielmehr sollten vorab sinnvolle und benötigte Abfragen definiert werden, welche dann in die ASSEKAT 10.0 zu implementieren sind. Hierbei wird auch gleichzeitig sichergestellt, dass durch die Verwendung von Aktualisierungsabfragen keine (unbeabsichtigten) Änderungen in den Datentabellen vorgenommen werden können. Zudem können mit Hilfe neu definierter und strukturierter Abfragen redundante Daten(-tabellen) in der ASSEKAT 10.0 vermieden werden.

Umsetzung der Empfehlung

Es erfolgt - mit Ausnahme von drei Beispielabfragen - keine Übernahme der Abfragen aus der ASSEKAT 9.3.1 nach 10.0. Zukünftig werden entsprechend des Bedarfes definierte Abfragen durch die BGE vorgegeben und in der offiziellen Version der Datenbank implementiert. Nutzerspezifische Abfragen, welche sich je nach Bedarf bei der Arbeit mit der ASSEKAT ergeben können, können jeweils lokal angelegt werden, sind jedoch nicht in die offizielle Version zu übertragen.

Die ASSEKAT enthält drei Beispielabfragen zur Darstellung der von PAI berechneten und somit im Kataster (Tabelle „ISS Kataster“) aufgenommenen Radionuklide:

- Abfrage „PAI Kataster – Alpha“: Enthält die in den verschiedenen Kammern enthaltene Alpha-Aktivität sowie die Alpha-Gesamtaktivität über alle Kammern.
- Abfrage „PAI Kataster – Beta/Gamma“: Enthält die in den verschiedenen Kammern enthaltene Beta/Gamma-Aktivität sowie die Beta/Gamma-Gesamtaktivität über alle Kammern.
- Abfrage „PAI Kataster - Kammerweise“: Enthält die in den verschiedenen Kammern enthaltenen Aktivitäten der berechneten Radionuklide sowie deren Gesamtaktivität über alle Kammern.

2.2 Anreicherungsgrad

Tab. 2: Übersicht zum Status der Umsetzung des Defizites zu Anreicherungsgraden.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-3	Dokumentation der verfügbaren Angaben zu den Anreicherungsgraden		X*

*) Umsetzung erfolgte teilweise

2.2.1 Dokumentation der verfügbaren Angaben zu den Anreicherungsgraden (D-3)

Beschreibung des Defizits


In der Datenbank sind keine Informationen zu den Anreicherungsgraden hinterlegt, dies wird auch durch [ARG 2019] bestätigt. In [TÜV 2011b] wird hierzu aufgezeigt, dass die Angaben in der ASSEKAT im Hinblick auf U-235 kaum Bezug zu den Originaldokumenten mit Informationen über den Anreicherungsgrad aufweisen.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Es sollte eine Dokumentation der verfügbaren Angaben zu den Anreicherungsgraden und Implementierung in der ASSEKAT erfolgen, auch unter Berücksichtigung bestehender Empfehlungen (insbes. Empfehlung E2 in [TÜV 2011b]).

Umsetzung der Empfehlung

Die Umsetzung der Empfehlung zu D-3 korrespondiert mit der Umsetzung der Empfehlung zu D-1. Sofern eine Neuimplementierung eines Moduls zur KBS-Berechnung erfolgen soll, sollten im Hinblick auf die Behebung von D-3 und auf Basis der aktuellen ASSEKAT 10.0 die vorliegenden Begleitlisten

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 12

hinsichtlich vorhandener Informationen zu Uran-Anreicherungsgraden überprüft werden und ein Abgleich mit den Überprüfungen des TÜV erfolgen [TÜV 2011b]. Diese Informationen auf den Begleitlisten wurden in der Datentabelle „Kernbrennstoffe“ im Feld „Bemerkungen“ bereits weitestgehend erfasst (und in „Kernbrennstoffe-mod“ in die ASSEKAT 10.0 übertragen, s. Abschnitt 2.3.2 zu D-5). Die Datentabelle „Begleitlisten-mod“ wäre dann beispielsweise durch die beiden Felder „Anreicherungsgrad“ und „Hinweis Begleitliste“ zu ergänzen, in denen die entsprechenden Informationen gem. Tab. 3 eingetragen werden können.

Tab. 3: Empfehlung zur Ergänzung der Anreicherungsgrade und Zusatzinformation zum Vorliegen von U-235 in „Begleitlisten-mod“.

IDNr (ID-Begleitliste, Feld vorhanden)	Anreicherungsgrad (neues Feld)	Hinweis auf Begleitliste (neues Feld)
15	-	U-235 in Form von UO ₂
16	-	U-235 in Spaltkammern; U-235 in Form von UO ₂
17	5,1 %	U-235 in Form von UO ₂ -Pellets, unbestrahlt
2377	7 %	
3025	versch. Anreicherungsgrade, s. Nuklearlieferschein Nr. 24/78	UO ₂ -Pellets, unbestrahlt
3048	< 0,7 %	Anreicherungsgrad U-235
3049	< 0,7 %	Anreicherungsgrad U-235

Qualitätsgewinn: hoch

Aufwand: mittel (ca. 2 Wochen)

Weitere Bearbeitungsschritte – insbesondere welche Berechnungen von PAI in diesem Zusammenhang durchzuführen wären und inwieweit die Funktionalität von PAI dazu erweitert werden müsste (s. Defizit D-1, Kapitel 2.1.1) – sind dann im Anschluss festzulegen.

2.3 Datenbankstruktur


Tab. 4: Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zur Datenbankstruktur.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-4	Verwendungszweck der Formulare „ISS Kataster“ und „Chargen mit Begleitliste und Ablieferer“	X	
D-5	Überarbeitung der Datenbankstruktur	X	
D-6	Fehlende Einheiten in den Datentabellen	X	

2.3.1 Verwendungszweck der Formulare „ISS Kataster“ und „Chargen mit Begleitliste und Ablieferer“ (D-4)

Beschreibung des Defizits

Der Verwendungszweck der beiden Formulare „ISS Kataster“ und „Chargen mit Begleitliste und Ablieferer“ ist unklar. Eine Eingabe in die Formulare wird zudem ohne die Zustimmung zum Abspeichern in der Datenbank übernommen. Auch wenn die Datenbank geschlossen wird, sind die Änderungen ungefragt und ohne die Notwendigkeit zum Speichern übernommen worden.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 13

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Der Verwendungszweck der beiden Formulare „ISS Kataster“ und „Chargen mit Begleitliste und Ablieferer“ sollte geprüft werden. Sofern nicht benötigt, sollten die Formulare entfernt werden. Ergibt die Überprüfung einen relevanten Nutzen dieser beiden Formulare, sollte geklärt werden, wie eine Speicherung von Änderungen ohne Bestätigung durch den Benutzer verhindert werden kann.

Umsetzung der Empfehlung

Mit Hilfe des Formulars „ISS Kataster“ kann die Datentabelle "ISS Nuklide" angepasst werden. Da eine Anpassung in der Datentabelle selbst jedoch übersichtlicher und einfacher zu gestalten ist, wird dieses Formular nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.

Das Formular „Chargen mit Begleitliste und Ablieferer“ bezieht die Informationen aus den Datentabellen „Ablieferer“, „Begleitlisten“, „Chargen-mod“ und „Begleitlisten-mod“ und stellt diese chargenspezifisch und kompakt im Formularblatt dar. Änderungen im Formularblatt werden jedoch ohne Aufforderung zum Speichern in den jeweiligen Datentabellen übernommen. Hierdurch können unbeabsichtigt Rohdaten durch den Benutzer über mehrere Datentabellen verändert werden, weshalb das Formular nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen wird. Sofern diese Informationen benötigt werden, lassen sich diese über eine Abfrage zusammenstellen.

2.3.2 Überarbeitung der Datenbankstruktur (D-5)

Beschreibung des Defizits


Die Datenbank enthält zahlreiche redundante oder überflüssige Daten sowie Leereinträge, die für den Benutzer keinen Mehrwert bieten und die Struktur der Datenbank unübersichtlich gestalten [GER 2010b]. Zudem sind einige Datentabellen vermutlich über Abfragen aus bereits bestehenden (Roh-)Datentabellen entstanden. Aufgrund der redundanten Einträge und uneinheitlichen Darstellung in den Datentabellen ist eine klare Trennung der Inhalte in Datentabellen somit häufig nicht direkt ersichtlich. Dies wird auch dadurch erschwert, dass die Überschriften der Datentabellen häufig nicht eindeutig sind [BGE 2021].

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Eliminierung von doppelten Tabellen und Abfragen sowie leeren Zellen und Feldern:

1. Datentabellen, welche offensichtlich auf Basis von Abfragen entstanden sind, ausschließlich redundante Daten, veraltete Daten und/oder keine Rohdaten enthalten, verbleiben in der ASSEKAT 9.3.1 und sind nicht in die ASSEKAT 10.0 zu übernehmen. Dies betrifft folgende Datentabellen:

- A:KBS-Zeitraum
- Begleitlisten Übernahmejahr
- Einfügefehler
- FZK PuVerteilung Hauptabfallströme alt
- ISS Abfallkategorien
- ISS Kammern
- Kategorie Behandlung
- Katalog Abfallart
- Katalog Behandlung
- Nuklide
- Nuklide Asse V7
- Thorium
- thoriumhaltige Chargen
- uranhaltige Chargen

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 14


2. Datentabellen, deren Inhalte nicht eindeutig nachvollziehbar sind, welche keine Rohdaten enthalten und nicht durch PAI aufgerufen werden, verbleiben in der ASSEKAT 9.3.1 und sind nicht in die ASSEKAT 10.0 zu übernehmen. Dies betrifft folgende Datentabellen:
 - ISS KKW Nuklidvektoren ISS
 - ISS KKW Nuklidvektoren mit allen Nukliden
3. Alle Datentabellen mit Angaben zu Kernbrennstoffen sollten, wo sinnvoll möglich, zusammengeführt werden. Felder mit dem Zusatz „alt“ werden hierbei nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Zudem wird jeder KBS-haltigen Charge anhand der Nummer von Kernbrennstoffmeldung und/oder Materialbegleitschein das Originaldokument zugeordnet (s. [BRE 2021]).
4. Es ist zu prüfen, ob die Datentabellen „Ablieferer“ und „Herkunft der Abfälle“ in einer Datentabelle zusammengefasst werden können. Dies erfordert auch eine Anpassung im VBA-Code des PAI.
5. Datentabellen können entsprechend der jeweiligen Themenkomplexe eindeutig benannt werden. Vorschläge für Themenkomplexe sind:
 - Ablieferer und Herkunft
 - Behältermaterial
 - Konditionierungsmaterial
 - Radiologisches Inventar
 - Stoffliches Inventar (im Rahmen der Konzepterstellung zur Zusammenführung einer stofflichen Datenbank mit der ASSEKAT zu prüfen)
 - Kernbrennstoffe
 - Nuklidspezifische Parameter
 - Nuklidvektoren
 - Stoffvektoren (im Rahmen der Konzepterstellung zur Zusammenführung einer stofflichen Datenbank mit der ASSEKAT zu prüfen)
6. Die Datentabellen, welche Rohdaten enthalten und/oder mit PAI verknüpft sind, werden übernommen und - wo möglich - auf das Wesentliche reduziert. Feldnamen sind zu vereinheitlichen.

Umsetzung der Empfehlung

Die Überarbeitung der Datenbankstruktur in der ASSEKAT 10.0 erforderte das Löschen von redundanten Inhalten und Datentabellen sowie leeren Feldern und veralteten, da bereits überarbeiteten/korrigierten (Roh)Daten. Dies erfolgte mit dem Ziel, die Inhalte der Datenbank auf die wesentlichen Datentabellen zu reduzieren, um eine übersichtliche Struktur wiederherstellen zu können. Das erleichtert es dem Benutzer, die in der Datenbank enthaltenen Daten gezielt und im jeweils aktuellsten Überarbeitungsstand aufrufen zu können. Datentabellen oder Teile davon, welche nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen werden (s. Tab. 5), bleiben in der ASSEKAT 9.3.1 erhalten, so dass bei Bedarf jederzeit darauf zurückgegriffen werden kann. Die Umsetzung der Empfehlung mit den damit verbundenen Änderungen im Daten- bzw. Datentabellenbestand ist in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

Reduzierung des Bestands an Datentabellen

Im Rahmen der Überarbeitung der Datenbankstruktur werden die in der nachfolgenden Tab. 5 aufgeführten Datentabellen nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Ob Datentabellen nicht übernommen werden, leitet sich teilweise auch aus der Behebung der weiteren Defizite ab. In Tab. 20 ist der Umgang mit allen Datentabellen aus der ASSEKAT 9.3.1 zusammengefasst mit einer


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 15

kurzer Begründung, weshalb die jeweilige Datentabelle in die ASSEKAT 10.0 übernommen wurde oder nicht.

Die unter den o. g., Empfehlungen als Nr. 4 vorgeschlagene Zusammenfassung der Datentabellen „Ablieferer“ und „Herkunft der Abfälle“ hat sich aufgrund der unterschiedlichen Verwendung in PAI als nicht sinnvoll erwiesen. Beide Datentabellen werden daher auch in der ASSEKAT 10.0 fortgeführt.

Tab. 5: Datentabellen der ASSEKAT 9.3.1, welche nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen werden.


Datentabelle	Umsetzung der Empfehlung zur Behebung des Defizits D-5
A:KBS-Zeitraum	Die Datentabelle „A:KBS-Zeitraum“ enthält 2.548 Chargen, welche Kernbrennstoffe (KBS) enthalten und greift auf die Felder der Datentabellen „Ablieferer“ (hier: „Übernahmedatum“) und „Kernbrennstoffe-mod“ zurück. Ein inhaltlicher Mehrwert ergibt sich aus dieser Datentabelle nicht, weshalb diese nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen wird. Sofern benötigt, kann eine entsprechende Abfrage erstellt werden, welche diese Informationen zusammenfasst (s. D-2).
AbfVektor allg	Die sieben Datentabellen „AbfVektor allg“ bis „AbfVektor ZellOrg“ geben die prozentualen Anteile der verschiedenen Stoffgruppen im Abfall an. Da die Stoffvektoren noch zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten sind, werden diese Datentabellen nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen.
AbfVektor andere	
AbfVektor Bscht	
AbfVektor Metall	
AbfVektor nOrg	
AbfVektor verfl	
AbfVektor ZellOrg	
Begleitlisten	Die Datentabelle „Begleitlisten“ enthält alle in den Fragebögen bzw. Begleitlisten verfügbaren Daten zur Beförderung, Herkunft und Abgabe der Abfälle. Da diese Datentabelle überarbeitet worden ist („Begleitlisten-mod“), erfolgt keine Übernahme in die ASSEKAT 10.0.
Begleitlisten Übernahmejahr	In der Datentabelle „Begleitlisten Übernahmejahr“ werden den ID-Nummern aus der Datentabelle „Begleitlisten“, die jeweilige Ablieferer-ID sowie das Ausfertigungs- und Übernahmejahr zugeordnet. Mit Hilfe einer Aktualisierungsabfrage wird hier das Übernahmejahr in einem weiteren Feld hinzugefügt. Da in der Datentabelle „Begleitlisten Übernahmejahr“ keine Informationen zusammengestellt werden, welche über den Inhalt der Datentabelle „Begleitlisten-mod“ hinausgehen, wird diese nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
Behälter	Die Inhalte der Datentabelle „Behälter“ wurden mit „Verpackungen-mod“ abgeglichen. Hierbei wurde festgestellt, dass alle Informationen vollständig in der Datentabelle „Verpackungen-mod“ enthalten sind. Die Datentabelle „Behälter“ wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
Chargen	Die Datentabelle „Chargen“ wurde inhaltlich mit „Chargen-mod“ abgeglichen. Unterschiede bestehen in der Aufteilung der Felder zu den Behälter- bzw. Verpackungstypen. Inhaltlich konnte jedoch keine Relevanz hinsichtlich dieser Unterschiede festgestellt werden. Die Datentabelle „Chargen“ wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen. In „Chargen-mod“ sind alle relevanten - und darüber hinaus aktualisierten - Angaben enthalten.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 16


Datentabelle	Umsetzung der Empfehlung zur Behebung des Defizits D-5
Chargen-modAsse	Die Datentabelle „Chargen-modAsse“ ordnet den Chargen die jeweiligen Stoffvektoren zu. Da deren Überprüfung und Anpassung jedoch noch erfolgen soll, wird die Datentabelle nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen. Sobald belastbare Stoffvektoren vorliegen, können diese in die neue ASSEKAT-Version integriert werden.
Einfügefehler	Die inhaltliche Relevanz dieser Datentabelle konnte nicht nachvollzogen werden. Zudem besteht auch keine Verbindung zum PAI-Modul. Die Datentabelle „Einfügefehler“ wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen und wird jedoch - sofern erforderlich - wieder vom System angelegt zur Dokumentation von etwaigen Einfügefehlern.
FZK PuVerteilung Hauptabfallströme alt	In dieser Datentabelle „FZK PuVerteilung Hauptabfallströme alt“ wird den verschiedenen Abfallarten die jeweilige Plutoniummasse und der jeweilige Hauptabfallstrom zugeordnet. Es ist keine Dokumentation verfügbar, welche den Ursprung dieser Datentabelle näher erläutert. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
ISS Abfallkategorien	Da keine (Neu-)Zuordnung durch das ISS stattfand und das Feld „Abfallkategorie“ keine Einträge enthält, ist kein zusätzlicher Informationsgewinn in dieser Datentabelle enthalten. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
ISS Elemente	Die Datentabelle „ISS Elemente“ enthält Elemente, welche im Hinblick auf die Beschreibung der stofflichen/chemotoxischen Zusammensetzung der Abfälle relevant sind. Im Rahmen der Überarbeitung des stofflichen Inventars ist diese Datentabelle „ISS Elemente“ ggf. noch einmal neu zu bewerten und zu überarbeiten. Die Datentabelle „ISS Elemente“ ist somit nicht in die ASSEKAT 10.0 zu übernehmen.
ISS Kammern	Die Datentabelle „ISS Kammern“ liefert keine zusätzlichen Informationen im Vergleich zur Datentabelle „Kammern“. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
ISS KKW Nuklidvektoren ISS	Die Datentabelle „ISS KKW Nuklidvektoren ISS“ liefert keine zusätzlichen Informationen im Vergleich zu den bereits bestehenden Datentabellen mit Nuklidvektoren. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
ISS KKW Nuklidvektoren mit allen Nukliden	Die Datentabelle „ISS KKW Nuklidvektoren mit allen Nukliden“ liefert keine zusätzlichen Informationen im Vergleich zu den bereits bestehenden Datentabellen mit Nuklidvektoren. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
ISS Nuklide Stand 10/10/2013	Die nuklidspezifischen Inhalte dieser Datentabelle werden in einer eigens dafür vorgesehenen Datentabelle zusammengefasst. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
ISS Referenztabelle Nuklide	Diese Tabelle wurde von ISS zu Prüfzwecken erstellt und enthält Angaben zu den in den einzelnen Chargen enthaltenen radioaktiven Stoffen. Die Tabelle wird von PAI nicht weiter verwendet.
ISS Stoffe	Die Datentabelle „ISS Stoffe“ wird aufgrund der unvollständigen Berechnungsroutine in PAI nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen. Über den weiteren Umgang hiermit ist zu entscheiden, sobald belastbare Angaben zum stofflichen Inventar vorliegen, bzw. die weitere Überarbeitung hierzu erfolgt ist.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 17

Datentabelle	Umsetzung der Empfehlung zur Behebung des Defizits D-5
ISS WAK Pu-Angaben	Der in [GSF 2002] ermittelte Korrekturfaktor von 0,34081 wurde im VBA-Code des PAI in der Sub-Prozedur „Sub Plutonium_AT_Nachbearbeitung()“ implementiert. Die Datentabelle „ISS WAK Pu-Angaben“ wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen. Die in der Datentabelle „ISS WAK Pu-Angaben“ enthaltenen Informationen werden jedoch in Verbindung mit den Erläuterungen in [GSF 2002] in die Dokumentation der ASSEKAT 10.0 mit aufgenommen.
ISS WAK U-Angaben	Der in [GSF 2002] ermittelte Korrekturfaktor von 0,3678 wurde im VBA-Code des PAI in der Sub-Prozedur „Sub Uran_AT_Nachbearbeitung()“ implementiert. Die Datentabelle „ISS WAK U-Angaben“ wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen. Die in der Datentabelle „ISS WAK U-Angaben“ enthaltenen Informationen werden jedoch in Verbindung mit den Erläuterungen in [GSF 2002] in die Dokumentation der ASSEKAT 10.0 mit aufgenommen.
Katalog Abfallart	Die Datentabelle „Katalog Abfallart“ wurde mit „Katalog Abfallart-mod“ abgeglichen. Da in „Katalog Abfallart-mod“ alle Daten enthalten und zudem bereits überarbeitet sind, wird „Katalog Abfallart“ nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
Katalog Behandlung	Die Datentabelle „Katalog Behandlung“ wurde – soweit erforderlich – inhaltlich in die Datentabelle „Katalog Behandlung-mod“ integriert und daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
Kategorie Behandlung	Die Datentabelle „Kategorie Behandlung“ wurde – soweit erforderlich – inhaltlich in die Datentabelle „Katalog Behandlung-mod“ integriert und daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
Kernbrennstoffe	In der Datentabelle „Kernbrennstoffe“ sind veraltete Angaben zum Kernbrennstoffinventar enthalten, welche in „Kernbrennstoffe-mod“ bereits überarbeitet und nuklidspezifisch aufgeteilt worden sind. Die Datentabelle wurde daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen, jedoch die Bemerkungen aus der Datentabelle „Kernbrennstoffe“ in „Kernbrennstoffe-mod“ ergänzt.
Kernbrennstoffmeldung-Ch	Die Inhalte dieser Datentabelle wurden mit „Kernbrennstoffe-mod“ und „Kernbrennstoffmeldung“ abgeglichen. Hierbei wurden Redundanzen festgestellt, welche mit der Zusammenlegung von Daten in eine überarbeitete Datentabelle „Kernbrennstoffe-mod“ beseitigt werden. Die Spalten NrKB und TNr wurden in die „Kernbrennstoffe-mod“ übertragen. Somit ist sichergestellt, dass kein Datenverlust auftritt und alle relevanten Informationen kompakt dargestellt werden können. Diese Datentabelle „Kernbrennstoffmeldung-Ch“ wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
Nuklide Asse V7	Die Datentabelle „Nuklide Asse V7“ ist strukturell gleich der Datentabelle „Nuklide“ aufgebaut. Inhaltlich bestehen folgende Unterschiede: <ul style="list-style-type: none"> • Das Feld „Nuklid-modbyISS“ ist hier nicht enthalten. • Chargennummer 20235: anstelle der in „Nuklide“ eingetragenen Aktivität von 2 Ci ist hier die Bemerkung „Eintrag gelöscht: ÜF“ (ÜF: Übergabefass) enthalten. Dies ist jedoch nach Abgleich mit der Begleitliste nicht nachvollziehbar.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 18


Datentabelle	Umsetzung der Empfehlung zur Behebung des Defizits D-5
	<ul style="list-style-type: none"> Chargennummer 18294: Bemerkung „Eintrag gelöscht: ÜF“ anstelle von Leereintrag. <p>Die nuklidspezifischen Inhalte dieser Datentabelle werden in einer eigens dafür vorgesehenen Datentabelle zusammengefasst. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.</p>
Sonderverpackungen	Die Inhalte dieser Tabelle wurden mit „Verpackungen-mod“ abgeglichen. Hierbei wurde festgestellt, dass alle Informationen in der Verpackungen-mod enthalten sind und die Datentabelle „Sonderverpackungen“ somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen wird.
Thorium	Die Datentabelle „Thorium“ enthält keine Rohdaten, sondern redundante Daten aus anderen Datentabellen. Diese Datentabelle wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
thoriumhaltige Chargen	In der Datentabelle „thoriumhaltige Chargen“ sind thoriumhaltige Chargen unter Zuordnung der Abfallart zusammengefasst worden. Im Vergleich zur Datentabelle „Thorium“ mit 630 Datensätzen sind hier jedoch nur 74 Datensätze enthalten. Diese Datentabelle enthält somit keine Rohdaten, sondern redundante Daten aus anderen Datentabellen und wird nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.
uranhaltige Chargen	In der Datentabelle „uranhaltige Chargen“ sind uranhaltige Chargen unter Zuordnung der Abfallart zusammengefasst worden. Die Inhalte dieser Datentabelle wurden der Datentabelle „Chargen“ entnommen. Diese Datentabelle enthält somit keine Rohdaten, sondern redundante Daten aus anderen Datentabellen und wird nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.

Zusammenfassung der Angaben zur Abfallbehandlung

Die Datentabelle „Katalog Behandlung“ wurde inhaltlich mit „Katalog Behandlung-mod“ abgeglichen. Hierbei identifizierte inhaltliche Unterschiede im Feld „Behandlung“ stellten die Einträge zur Betonummantelung als zusätzliche Angabe zur Abschirmung dar:

- Betondeckel
- 10 cm Betonummantelung
- 7 cm Betonummantelung
- Betonummantelung
- Beton 7-10 cm
- betoniert 10 cm
- betoniert 7-10 cm
- Beton 10 cm
- betoniert 14 cm
- allseitige Betonauskleidung
- mit Betonauskleidung
- Betonauskleidung

In der Datentabelle „Chargen“ wurden diese Angaben 111 Chargen im Feld „Behandlung1“ zugeordnet. In der Datentabelle „Chargen-mod“ wurde für diese Chargen bereits in der ASSEKAT 9.3.1 „keine Angabe“ im Feld „Behandlung1“ eingetragen. Nach Abgleich mit „Verpackungen-mod“ konnte sichergestellt werden, dass die Angaben zur Betonummantelung bzw. dem Betondeckel hierin bereits enthalten sind. Die Einträge zur Betonummantelung wurden daher nicht in die Datentabelle „Katalog Behandlung-mod“ der ASSEKAT 10.0 übertragen.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 19

Des Weiteren enthält „Katalog Behandlung“ die Nummern der Behandlungskategorien gem. „Kategorie Behandlung“. Diese Kategorien wurden in zwei neu eingefügten Feldern „Behandlungskategorie“ und „BehKat-Nr“ übertragen. „Katalog Behandlung-mod“ ermöglicht somit die Gruppierung in folgende 13 Kategorien (s. Tab. 6):

Tab. 6: Behandlungskategorien in der Datentabelle „Katalog Behandlung-mod“.

BehKat-Nr:	Behandlungskategorie:
0	ohne Behandlung
1	Beton/Zement
2	Bitumen
3	Absorptionsmittel
4	Borat
5	Leim
6	Gips
7	Polystyrol
8	Metallabschirmung
9	PVC + TBP
10	nicht definierbar
11	keine Angabe, Chargen ohne Angaben zur Art der Behandlung (nur Behandlung 1) wurden damit belegt
12	Mineralgemische/Tone

Inhaltlich wurden zudem folgende Anpassungen in „Katalog Behandlung-mod“ durchgeführt:

- Änderung des Feldnamens „Behandlung neu“ in „Behandlung Gruppe“, da dieses Feld eine Gruppierung der Behandlungsarten darstellt
- Ergänzung „verfestigt“ bei Diaton und Vermiculit im Feld „Behandlung Gruppe“ gem. [JUL 1976]
- die Behandlungsart „k.A.“ ist synonym zu der Bezeichnung „keine Angabe“ und wurde daher aus dem Feld „Behandlung“ gelöscht. Hierfür war zuvor eine Anpassung in der Datentabelle „Chargen-mod“ im Feld „Behandlung1“ erforderlich und dort die Bezeichnung „k.A.“ durch „keine Angabe“ ersetzt.

Die Datentabellen „Katalog Behandlung“ und „Kategorie Behandlung“ wurden somit – soweit erforderlich – inhaltlich in die Datentabelle „Katalog Behandlung-mod“ integriert und daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.


Zusammenfassung der Angaben zu Kernbrennstoffen

In der ASSEKAT 9.3.1 sind sechs Datentabellen mit Bezug zu den Kernbrennstoffangaben enthalten:

- „Katalog Kernbrennstoffe“
- „Kernbrennstoffe“ (bezieht die Bezeichnungen aus „Katalog Kernbrennstoffe“)
- „Kernbrennstoffe-mod“
- „Kernbrennstoffmeldung“
- „Kernbrennstoffmeldung-Ch“
- „Materialbegleitscheine“

Von diesen Datentabellen wird „Kernbrennstoffe-mod“ zur Berechnung herangezogen, weshalb diese in ASSEKAT 10.0 beibehalten wird, mit folgenden Änderungen und Anpassungen:

- Löschen der Felder mit dem Zusatz „alt“

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 20

- Zuordnung der Nummern der Kernbrennstoffmeldungen (KBM) zu den Chargen
- Zuordnung der Transportnummern (KBM-TNr) aus den Kernbrennstoffmeldungen (ab 1977) zu den Chargen
- Zuordnung der Materialbegleitscheinnummern (Nr.-MBS) zu den Chargen
- Ergänzung der Bemerkungen aus der Datentabelle „Kernbrennstoffe“
- Durchführung von Änderungsempfehlungen gem. [BRE 2021] bzw. Vermerk, wo eine Prüfung noch offen ist (im Feld „Hinweis“)

Die Datentabellen „Kernbrennstoffmeldung“ und „Materialbegleitscheine“ werden unverändert in die ASSEKAT 10.0 übertragen, da in diesen Datentabellen zusätzliche Angaben, welche auf den Originaldokumenten vermerkt wurden, enthalten sind.

Die Datentabelle „Kernbrennstoffmeldung-Ch“ liefert nach den Ergänzungen in „Kernbrennstoffe-mod“ und in Verbindung mit „Kernbrennstoffmeldung“ keine zusätzlichen Informationen und wird daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.

In der Datentabelle „Kernbrennstoffe“ sind Angaben zum Kernbrennstoffinventar enthalten, welche gemäß den Hinweisen im Bemerkungsfeld in „Kernbrennstoffe-mod“ überarbeitet und nuklidspezifisch aufgeteilt worden sind. Die Hinweise in dem Bemerkungsfeld wurden in „Kernbrennstoffe-mod“ integriert. Somit ist ein Verlust an zusätzlichen Informationen ausgeschlossen und die Datentabelle „Kernbrennstoffe“ wird nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.

In der Datentabelle „Katalog Kernbrennstoffe“ werden die Bezeichnungen von Einzelnucliden, Elementen, Stoffen sowie Summen aus mehreren Nukliden aufgeführt, welche in der Datentabelle „Kernbrennstoffe“ verwendet werden. Diese Bezeichnungen umfassen nicht nur Nuklide, welche potenziell kernbrennstoffhaltiges Material enthalten können, sondern auch Tochternuklide von Uran (z. B. Thorium, Radium). Dieser Katalog ist mit dem Feld „KernbStoff“ der Datentabelle „Kernbrennstoffe“ verknüpft und lässt dort somit nur eine Auswahl der vordefinierten Bezeichnungen zu. Da die Datentabelle „Kernbrennstoffe“ nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen wird, entfällt auch „Katalog Kernbrennstoffe“.

Änderungen in Datentabellen zur Verbesserung der Struktur

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit in der Datenbankstruktur und weiteren Reduzierung redundanter und/oder veralteter Daten wurden in einzelnen Datentabellen folgende Änderungen durchgeführt:

- „Kammern“:
 - Löschen des Feldes „NrAlt“
- „Chargen-mod“:
 - Die Felder „Abfallart1“ bis „Abfallart6“ griffen bisher auf die Datentabelle „Katalog Abfallart“ zu und ermöglichen somit mittels Dropdown-Menü eine gezielte Auswahl bereits katalogisierter Abfallarten in „Chargen-mod“. Da die Datentabelle „Katalog Abfallart“ nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen wurde (s. Tab. 5), wurde die Datensatzherkunft in den Feldeigenschaften der Entwurfsansicht nach „Katalog Abfallart-mod“ geändert.
 - Ersetzen der Bezeichnung „k.A.“ durch „keine Angabe“ im Feld „Behandlung1“ (s. Abschnitt 2.4.2).
- „Katalog Abfallart-mod“:
 - Das Feld „Abfallart neu“ wurde in „Abfallgruppe“ umbenannt und das Feld „Abfallart“ beibehalten, da dieses eine detailliertere Beschreibung der Abfallgruppe enthält.
 - „ADV“ wurde korrigiert in „ADU“ (Ammoniumdiuranat).
 - Voranstehende Ziffern bei den Abfallnummern 480 – 485, 489, 490 wurden gelöscht.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 21

- Die Zuordnung der Stoffvektoren wurde beibehalten und ist im Rahmen der Überarbeitung der stofflichen Angaben zu prüfen.

Zudem wurden die Beschreibungen der Felder für alle Datentabellen in der Entwurfsansicht überprüft und fehlende Einträge ergänzt.

2.3.3 Fehlende Einheiten in den Datentabellen (D-6)

Beschreibung des Defizits

In den Feldern bzw. Erläuterungen der Datentabellen sind häufig keine Einheiten angegeben [BGE 2021].

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Die entsprechenden Einheiten sind in den Tabelleneigenschaften und -überschriften zu ergänzen.

Umsetzung der Empfehlung

In den Beschreibungen der Datentabellen wurden die Angaben zu den Einheiten ergänzt. Dies betrifft die Datentabellen

- „Chargen-mod“
- „ISS Kataster“
- „ISS Parameter“
- „Kernbrennstoffe-mod“
- „Nuklide“
- „Radium“
- „Verpackungen-mod“

2.4 Dokumentation

Tab. 7: Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zur Dokumentation.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-7	Fehlendes Berichtswesen		X
D-8	Uneinheitliche Verwendung von Abkürzungen	X	
D-9	Redundante Bemerkungsfelder	X	
D-10	Fehlende Dokumentation der Datenbank	X	


2.4.1 Fehlendes Berichtswesen (D-7)

Beschreibung des Defizits

Es ist kein Berichtswesen implementiert [BGE 2017].

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Um den Export von Daten und Ergebnissen zu vereinheitlichen und zu vereinfachen, sollte ein Berichtswesen implementiert werden, welches aus MS ACCESS heraus die gewünschten Dokumente generiert.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	 BGE <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 22

Umsetzung der Empfehlung

Die Behebung dieses Defizites wird im Rahmen der Überarbeitung der ASSEKAT nicht umgesetzt. Dies setzt zunächst voraus, dass die ASSEKAT vollständig radiologisch und stofflich überarbeitet wird. Im Anschluss daran kann eine Anforderungsliste erstellt werden, in welcher aufgeführt wird, welche Berichte in welcher Form bzw. in welchem Format zu erstellen sind. Im Anschluss daran können die MS ACCESS-internen Möglichkeiten, Berichte zu erstellen, verwendet werden, um ein Berichtswesen zu implementieren.

Qualitätsgewinn: hoch

Aufwand: sehr hoch (ca. 8 Wochen)

2.4.2 Uneinheitliche Verwendung von Abkürzungen (D-8)

Beschreibung des Defizits

Es werden zahlreiche Abkürzungen verwendet, teilweise auch unterschiedliche für gleiche Begriffe in verschiedenen Datentabellen [BGE 2021].

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Die Kürzel sind in einer einheitlichen Schreibweise und zugehörigen Erläuterung darzustellen.

Umsetzung der Empfehlung

Dieses Defizit betrifft im Wesentlichen die Datentabellen


- „Ablieferer“
- „Herkunft der Abfälle“
- „Abteilung/Herkunft“
- „Beförderer“

Die hierin enthaltenen Abkürzungen wurden eindeutig definiert, wo möglich auch unter Berücksichtigung des Abkürzungsverzeichnisses von Organisationen und Standorten im Bereich radioaktiver Abfälle (AVOS) der BGE [BGE 2019].

Die Ergebnisse sind nachfolgend in Tab. 8 bis Tab. 11 dargestellt.

Tab. 8: Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Ablieferer“.

Nr.	Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 9.3.1)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0) <i>Hinweis</i>
1	Buchler	ASB	Buchler & Co, Werk II	<i>entfällt, zugewiesen zu Nr. 9</i>
2	KFA	KFA	Kernforschungsanlage Jülich GmbH	Kernforschungsanlage Jülich GmbH
3	KFK	KFK	Kernforschungszentrum Karlsruhe	Kernforschungszentrum Karlsruhe
4	GSF, Nhg	GSF	Gesellschaft für Strahlenforschung mbH München	Gesellschaft für Strahlenforschung
5	KWL	KWL	Kernkraftwerk Lingen GmbH	Kernkraftwerk Lingen GmbH
6	KWO	KWO	Kernkraftwerk Obrigheim GmbH	Kernkraftwerk Obrigheim GmbH
7	TN	TN	Transnuklear GmbH	Transnuklear GmbH
8	AEG, FSR	AEG	AEG-Telefunken, Fachgebiet Schnelle Reaktoren	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken
9	AB	ASB	Amersham Buchler GmbH & Co KG	Amersham Buchler GmbH & Co. KG
10	HMI	HMI	Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung	Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung
11	GKSS	GKSS	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	


Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 23

Nr.	Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 9.3.1)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0) <i>Hinweis</i>
12	GSF, Han	GSF, Han	Gesellschaft für Strahlenforschung mbH München, Institut f. Strahlenbotanik	Gesellschaft für Strahlenforschung, Standort Hannover
13	KWU, GWhm	-	Kraftwerk Union AG, Großwelzheim	<i>entfällt, zugewiesen zu Nr. 22</i>
14	KWW	KWW	Kernkraftwerk Würgassen, Preußenelektra	Kernkraftwerk Würgassen
15	KRB	KRB	Kernkraftwerk RWE-Bayernwerk GmbH	Kernkraftwerk Gundremmingen (Kernkraftwerk RWE-Bayernwerk GmbH)
16	KKS	KKS	Kernkraftwerk Stade GmbH	Kernkraftwerk Stade GmbH
17	KWU, Erlangen	KWU, Erlangen	Kraftwerk Union AG, Erlangen	Kraftwerk Union AG, Erlangen
18	MP	MP	Meß- und Prüfstelle für die Gewerbeaufsichtsverwaltung des Landes Hessen	Meß- und Prüfstelle für die Gewerbeaufsichtsverwaltung des Landes Hessen
19	FRM	FRM	Reaktorstation Garching der Technischen Hochschule München	Forschungsreaktor München
20	BW	BUW	Bundeswehr	Bundeswehr
21	RBU	RBU	Reaktor-Brennelement Union GmbH	Reaktor-Brennelemente Union GmbH
22	KWU, Karlstein	KWU, Karlstein	Kraftwerk Union AG, Karlstein	Kraftwerk Union AG, Karlstein
23	Steag	Steag	Steag Kernenergie GmbH	Steag Kernenergie GmbH
24	GNS	GNS	Gesellschaft für Nuklearservice	Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
25	GNT	GNT	Gesellschaft für Nukleartransporte mbH	Gesellschaft für Nukleartransporte mbH (heute GNS)
26	NUKEM	NUK	Nuklear-Chemie und -Metallurgie GmbH	Nukem GmbH
27	VAK	VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl GmbH	Versuchsatomkraftwerk Kahl GmbH
28	KKB	KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH	Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH
29	Hoechst	HOE	Farbwerke Hoechst AG	Farbwerke Hoechst AG
30	KKU	KKU	Kernkraftwerk Unterweser	Kernkraftwerk Unterweser
32	Conradty	Conradty	C. Conradty, Werk Grünthal	C. Conradty, Werk Grünthal
33	Asse	FBA	GSF Schachanlage Asse	Forschungsbergwerk Asse
34	KRT	KRT	Kernreaktorteile GmbH	Kernreaktorteile GmbH
37	Siemens	Siemens	Siemens AG, Forschungslaboratorium	Siemens AG, Forschungslaboratorium
38	GFK	GFK	Gesellschaft für Kernforschung mbH	Gesellschaft für Kernforschung mbH
41	AEG, GWhm	-	AEG-Kernenergieversuchsanlage Großwelzheim	<i>entfällt, zugewiesen zu Nr. 8</i>
42	RWE	RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG

Tab. 9: Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Abteilung/Herkunft“.

Nr.	Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0) im Feld „Abt/Hrkft“ <i>Hinweis</i>
4	ABC-Schutz	BUW	Bundeswehr, ABC-Schutz
6	Abtl. Dekontamination (ADB)	ADB	Abteilung Dekontamination
15	AEG Großwelzheim	AEG	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken
19	BBG	BBG	<i>ersetzt durch Nr. 18</i>
25	BBG	-	<i>ersetzt durch Nr. 18</i>
29	BBG	-	<i>ersetzt durch Nr. 18</i>
18	BBG	BBG	Kernkraftwerk Biblis
9	Dekontamination	-	Dekontamination
5	Erprobungsstelle 53	-	Erprobungsstelle 53

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	


Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 24

Nr.	Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0) im Feld „Abt/Hrktf“ <i>Hinweis</i>
14	Forschungsreaktor Frankfurt/M	FRF 1	Forschungsreaktor 1 der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt/Main
27	GKN	GKN	Kernkraftwerk Neckarwestheim
30	GKN	GKN	<i>ersetzt durch Nr. 27</i>
12	HDR	HDR	Heißdampfreaktor Großwelzheim
2	HDR Großwelzheim	HDR	<i>ersetzt durch Nr. 12</i>
8	Institut f. Strahlenschutz	GSF	Gesellschaft für Strahlenforschung
21	KKB	KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH
23	KKI	KKI	Kernkraftwerk Isar
20	KKS	KKS	Kernkraftwerk Stade GmbH
26	KKS	KKS	<i>ersetzt durch Nr. 20</i>
22	KKU	KKU	Kernkraftwerk Unterweser
13	KRB	KRB	Kernkraftwerk Gundremmingen
28	KRB	KRB	<i>gelöscht, Nummer neu zuweisen (auf 13)</i>
11	KRT Großwelzheim	KRT	KRT Großwelzheim
17	KWL	KWL	Kernkraftwerk Lingen
1	KWW	KWW	Kernkraftwerk Würgassen
33	Max-Planck-Institut, Göttingen	MPI	Max-Planck-Institut, Göttingen
3	Sammelstelle	-	Sammelstelle
32	T.U. München, Techn. Betriebsabteilung	TUM	TU München, Techn. Betriebsabteilung
34	unbekannt	unbekannt	unbekannt
24	Uni Göttingen	Uni Gö	Uni Göttingen
31	Uni München/Uni Hamburg	Uni M/HH	Uni München/ Uni Hamburg
10	VAK	VAK	<i>ersetzt durch Nr. 16</i>
16	Versuchsatomkraftwerk Kahl	VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl GmbH
7	Zentralabteilung Forschungsreaktoren	-	Zentralabteilung Forschungsreaktoren

Tab. 10: Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Beförderer“.

Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 9.3.1)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0)
AKN/DB	AKN	AKN/Bundesbahn	Eisenbahn-Gesellschaft Altona-Kaltenkirchen-Neumünster
-	ASB	Amersham Buchler GmbH & Co Kg	Amersham Buchler GmbH & Co. KG
DB	DB	Deutsche Bundesbahn	Deutsche Bundesbahn
GKSS	GKSS	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH
GNS	GNS	Gesellschaft für Nuklearservice	Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
GNT	GNT	Gesellschaft für Nukleartransporte	Gesellschaft für Nukleartransporte mbH (heute GNS)
GSF, Han.	GSF, Han	Gesellschaft für Strahlenforschung mbH München	Gesellschaft für Strahlenforschung, Standort Hannover
GSF	GSF	GSF	Gesellschaft für Strahlenforschung
HEW	HEW	Hamburgische Electricitäts-Werke	Hamburgische Electricitäts-Werke
k.A.	k.A.	k.A.	keine Angabe

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	


Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 25

Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 9.3.1)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0)
KKW, Stade	KKS	Kernkraftwerk Stade GmbH	Kernkraftwerk Stade GmbH
-	-	Spedition	Spedition
-	-	Spedition Kühne und Nagel	Spedition Kühne und Nagel
-	-	Spedition MAYCO, Frankfurt	Spedition MAYCO, Frankfurt
-	-	Spedition Roloff/Osthofen	Spedition Roloff/Osthofen
-	-	Spedition Schenker & Co., Hamburg	Spedition Schenker & Co., Hamburg
STEAG	Steag	STEAG-Kernenergie, Essen	Steag Kernenergie GmbH
-	TN	Transnuklear	Transnuklear GmbH

Tab. 11: Überarbeitung der Abkürzungen in der Datentabelle „Herkunft der Abfälle“.

Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 9.3.1)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0)
ASB	ASB	Buchler & Co + Amersham Buchler	Amersham Buchler GmbH & Co. KG
BUW	BUW	Bundeswehr	Bundeswehr
Conradty	Conradty	C. Conradty	C. Conradty, Werk Grünthal
Asse	FBA	FB Asse	Forschungsbergwerk Asse
FRF	FRF 1	Forschungsreaktor Frankfurt/Main	Forschungsreaktor 1 der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt/Main
FRM	FRM	Forschungsreaktor München	Forschungsreaktor München
GFK/KFK	GFK/KFK	Forschungszentrum Karlsruhe	Gesellschaft für Kernforschung mbh/Kernforschungszentrum Karlsruhe
GKSS	GKSS	Gesellschaft für Kernenergieverwertung, Geesthacht	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH
GNT	GNT	Gesellschaft für Nukleartransporte	Gesellschaft für Nukleartransporte mbH (heute GNS)
GSF, Nhg	GSF, Nhg	Gesellschaft für Strahlenforschung München	Gesellschaft für Strahlenforschung
GSF, Han	GSF, Han	GSF- Institut für Strahlenbotanik, Hannover	Gesellschaft für Strahlenforschung, Standort Hannover
HMI	HMI	Hahn-Meitner-Institut, Berlin	Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung
HOE	HOE	Hoechst	Farbwerke Hoechst AG
KFA	KFA	Kernforschungsanlage Jülich	Kernforschungsanlage Jülich GmbH
KRT	KRT	Kernreaktorteile GmbH	Kernreaktorteile GmbH
BBG	BBG	KKW Biblis	Kernkraftwerk Biblis
KKB	KKB	KKW Brunsbüttel	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KRB	KRB	KKW Gundremmingen	Kernkraftwerk Gundremmingen
KKI	KKI	KKW Isar	Kernkraftwerk Isar
KWL	KWL	KKW Lingen	Kernkraftwerk Lingen
KKN	GKN	KKW Neckar	Kernkraftwerk Neckarwestheim
KWO	KWO	KKW Obrigheim	Kernkraftwerk Obrigheim
KKS	KKS	KKW Stade	Kernkraftwerk Stade
KKU	KKU	KKW Unterweser	Kernkraftwerk Unterweser
KWW	KWW	KKW Würgassen	Kernkraftwerk Würgassen
KWU, Erl	KWU, Erlangen	KWU Erlangen	Kraftwerk Union AG, Erlangen
KWU, Gwhm	KWU, Gwhm	KWU, Gwhm + AEG(FSR), Gwhm + KWU, Karlstein	KWU, Gwhm + AEG(FSR), Gwhm + KWU, Karlstein
MPI	MPI	Max-Planck-Institut, Göttingen	Max-Planck-Institut, Göttingen

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 26

Kürzel (ASSEKAT 9.3.1)	Kürzel (ASSEKAT 10.0)	Name der Firma (ASSEKAT 9.3.1)	Name der Firma (ASSEKAT 10.0)
MP	MP	Meß- und Prüfstelle, Kassel	Meß- und Prüfstelle für die Gewerbeaufsichtsverwaltung des Landes Hessen
NUK	NUK	NUKEM	Nukem GmbH
RBU	RBU	Reaktor-Brennelemente Union	Reaktor-Brennelemente Union GmbH
Siemens	Siemens	Siemens Forschungslaboratorium	Siemens AG, Forschungslaboratorium
Steag	Steag	Steag Kernenergie	Steag Kernenergie GmbH
Uni M, TB	TUM	T.U. München, Techn. Betriebsabteilung	TU München, Techn. Betriebsabteilung
TN	TN	Transnuklear	Transnuklear GmbH
Uni Gö	Uni Gö	Uni Göttingen	Uni Göttingen
Uni M/HH	Uni M/HH	Uni München/ Uni Hamburg	Uni München/ Uni Hamburg
VAK	VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl	Versuchsatomkraftwerk Kahl GmbH

2.4.3 Redundante Bemerkungsfelder (D-9)

Beschreibung des Defizits

Viele Datentabellen enthalten Felder mit Bemerkungen. Diese sind teilweise redundant oder heben sich gegenseitig auf, insbesondere, wenn Datentabellen zusammengeführt werden.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Felder mit Bemerkungen zu gleichen Themenkomplexen sollten überprüft werden. Hierdurch können viele Daten bereinigt werden und ggf. Kommentare entfallen. Dies trägt dazu bei, den Rohdatensatz zu reduzieren und übersichtlicher zu gestalten.

Umsetzung der Empfehlung

Redundante Bemerkungsfelder wurden bereits im Rahmen der Überarbeitung der Datenbankstruktur gelöscht bzw. bei Zusammenführung der Datentabellen „Kernbrennstoffe“ und „Kernbrennstoffemod“ sowie „Kernbrennstoffmeldungen“ und „Kernbrennstoffmeldungen-Ch“ in die zusammengeführte Version integriert. Hierdurch konnte eine große Zahl an mehrfach vorhandener Information reduziert werden.

Ein **vollständig inhaltlicher Abgleich** der verbliebenen Bemerkungen erfolgte dabei nicht. Stichprobenhafte Abgleiche ergaben keinen erhöhten Mehrwert für eine verbesserte Datenbankstruktur. Im Hinblick auf den Informationsgehalt zu spezifischen Chargen können verschiedene Bemerkungsfelder aus unterschiedlichen Datentabellen einen umfassenden Überblick zu der Dokumentationslage liefern. Anstelle eines vollständigen inhaltlichen Abgleichs wird stattdessen eine bedarfs- und chargenweise Zusammenstellung von Bemerkungsfeldern im Rahmen einer Abfrage empfohlen (s. Abschnitt 2.1).


2.4.4 Fehlende Dokumentation der Datenbank (D-10)

Beschreibung des Defizits

Es sind verschiedene Versionen mit teilweise unterschiedlichen Strukturen in der Datenbank im Umlauf, wobei sich dem Benutzer nicht erschließt, auf welchem Stand die jeweils verwendete Version ist [GER 2010b]. Eine nachvollziehbare Dokumentation der Datenbank fehlt.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Für die ASSEKAT 10.0 ist eine Bedienungsanleitung der Datenbank inkl. Abkürzungsverzeichnis zu erstellen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 27

Umsetzung der Empfehlung

Mit Erstellung einer neuen Datenbankversion inkl. Handbuch wird sichergestellt, dass ausgehend von dieser Version eine nachvollziehbare Dokumentation vorliegt, welche für nachfolgende Versionen entsprechend zu pflegen ist. Die Dokumentation der Datenbank erfolgt in [BRE 2022c]. In der ASSEKAT 10.0 wurden zudem eindeutige Beschreibungen in den Entwurfsansichten der Datentabellen ergänzt sowie bereits bestehende Beschreibungen überprüft und ggf. angepasst.

2.5 Dosisleistungen

Tab. 12: Übersicht zum Status der Umsetzung des Defizites zu Dosisleistungen.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-11	Hochrechnung der Dosisleistungen		X

2.5.1 Hochrechnung der Dosisleistungen (D-11)

Beschreibung des Defizits

Gegenwärtig liegen in der ASSEKAT nur zum Zeitpunkt der Einlagerung ermittelte Dosisleistungen vor. Eine Hochrechnung der Dosisleistung auf den Rückholzeitraum, an dem gammastrahlende dosisleistungsrelevante Nuklide wie Co-60 erheblich und Cs-137 deutlich abgeklungen sind und ursprünglich weniger dosisleistungsrelevante Nuklide mit weicheren Gammalinien bzw. geringeren Emissionswahrscheinlichkeiten dominieren, ist gegenwärtig nicht unmittelbar aus der ASSEKAT verfügbar. Die Kenntnis der Dosisleistung zum Zeitpunkt der Durchführung der Rückholung ist jedoch erforderlich [ARG 2019].

Eine Erweiterung der ASSEKAT zur Auswertung der (mittleren) Dosisleistung für LAW, MAW und VBA je ELK liegt nicht vor [BGE 2021]. Notwendige Eingabedaten zur Berechnung/Abschätzung der Dosisleistung fehlen bzw. sind unvollständig (z. B. Behälterzustand, Abschirmungen).

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Implementierung einer behälterbezogenen Berechnung der Ortsdosisleistung (ODL) in 1 m Entfernung für intakte und zerstörte Behälter zum Zeitpunkt der Rückholung auf Basis vorhandener Messwerte oder ggf. Neuberechnung der ODL auf Basis des Inventars.

Umsetzung der Empfehlung


Eine Behebung des Defizites D-11 unter Hochrechnung der Dosisleistungen zu einem gewünschten Stichtag erfolgt aufgrund des damit verbundenen hohen Aufwandes nicht.

Sofern eine solche Hochrechnung in der ASSEKAT im Rahmen der Rückholungsplanungen erforderlich ist, empfiehlt sich die folgende grundsätzliche Vorgehensweise:

Es ist zunächst eine Abfrage zu erstellen, welche auf die vorhandenen Angaben zur ODL zugreift. Um eine Neuberechnung der ODL durchzuführen, sind Berechnungen mit externen Programmen (z. B. MicroShield®) erforderlich. Hierfür müssen zunächst die verschiedenen Behälterkonfigurationen und -materialien, Abschirmungen und nuklidspezifischen Inhalte ausgewertet und daraus spezifische Abschwächungskoeffizienten für die Gamma-Emitter in den jeweiligen Konfigurationen berechnet werden. Die Ergebnisse können dann im Rahmen der Rückholungsplanungen zur Abschätzung der Exposition herangezogen werden.

Qualitätsgewinn: gering

Aufwand: sehr hoch (ca. 8 Wochen)

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 28

2.6 Inventar (radiologisch)

Tab. 13: Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zum radiologischen Inventar.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-12	Überprüfung der Aktivitätsberechnungen	X	
D-14	Uneinheitliche Verwendung von Einheiten zu Aktivitätsangaben	X	
D-15	C-14 und H-3-Inventar	X	
D-16	Kurzlebige Nuklide		X

2.6.1 Überprüfung der Aktivitätsberechnungen (D-12)

Beschreibung des Defizits

In der ELK 7/725 sind 102 Chargen gelistet, die im Feld Aktivitätsermittlungsmethode „nicht berechnet“ oder „Charge vernachlässigt“ hinterlegt haben. Für diese Chargen wurden keine Gesamtaktivitäten mit dem PAI-Modul berechnet, sodass auch keine nuklidspezifischen Chargenaktivitäten ausgewiesen werden können [ARG 2019].

In der ELK 4/750 sind zudem Chargen ohne Angaben zum Aktivitätsinventar enthalten [BFS 2011a]. Hierzu wird in [BFS 2011a] angemerkt, „*dass die Kammer 4/750 die erste Kammer war, in welche radioaktive Abfälle eingelagert wurden. Zu dieser Zeit sind die Abfälle über Fragebögen angemeldet worden, in denen zwar Aktivitätswerte genannt, jedoch i. d. R. nur sehr grobe Angaben zu den enthaltenen Radionukliden vorgenommen wurden. Eine Untersetzung und Zuordnung zu Nuklidvektoren war damit im Nachhinein kaum möglich. Die entsprechenden nicht näher spezifizierbaren Chargen sind deshalb bei der Aktivitätsberechnung nicht berücksichtigt (siehe auch Bericht GSF (2002b)). Bei der Betrachtung der Gesamtaktivität der in der Asse eingelagerten Abfälle sind die nicht berücksichtigten Chargen vernachlässigbar.*“

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Felder mit <NULL>-Einträgen (d. h. leere Felder) und 0-Einträgen (entspricht 0 Bq) sind zu identifizieren und wo möglich zu beheben. Wo möglich, ist zu dokumentieren, weshalb keine Daten bei <NULL>-Einträgen vorliegen.

Umsetzung der Empfehlung

Mit Hilfe des PAI-Moduls können für jede Charge die Aktivitäten zu einem gewünschten Stichtag berechnet werden. In dem Modul wurden vier Informationsausgaben implementiert, welche angeben,

- ob die Berechnung der Aktivitäten fehlerfrei erfolgt ist,
- ob Aktivitäten berechnet wurden,
- ob Chargen aufgrund mangelnder Datenlage unterdrückt wurden und
- ob ein unspezifiziertes Spaltprodukt vorliegt.

Die Berechnung der Aktivitäten mittels PAI wurde bereits in [TÜV 2011c] nachvollzogen. Hierbei konnten keine Fehler in der grundsätzlichen Berechnung festgestellt werden. Jedoch ist anhand der Ergebnisse in „ISS Kataster“ nicht ersichtlich, ob Aktivitäten mit 0 Bq aufgrund eines vernachlässigbaren radiologischen Inventars und/oder Zerfall oder aufgrund mangelnder Datenlage resultieren (sogenannte <NULL>-Werte).

In Abb. 1 ist dargestellt, wie sich die 1.798 Chargen von den insgesamt 19.081 Chargen, für welche zum Stichtag 01.01.1980 eine Aktivität von 0 Bq berechnet wird, auf die vier verschiedenen o. g. Informationsausgaben verteilen. Die Wahl des Stichtages reduziert den Anteil an Nukliden, für welche aufgrund des Zerfalls ggf. keine Aktivitäten mehr berechnet werden könnten. Die Angabe, ob

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	Blatt: 29	

ein unspezifiziertes Spaltprodukt vorliegt, hat keinen Einfluss auf die Interpretation von 0- bzw. NULL-Werten und wird daher nachfolgend nicht gesondert berücksichtigt. Die durchgeführte Prüfung ist zusätzlich in Anhang 2 für alle 1.798 Chargen dokumentiert worden.

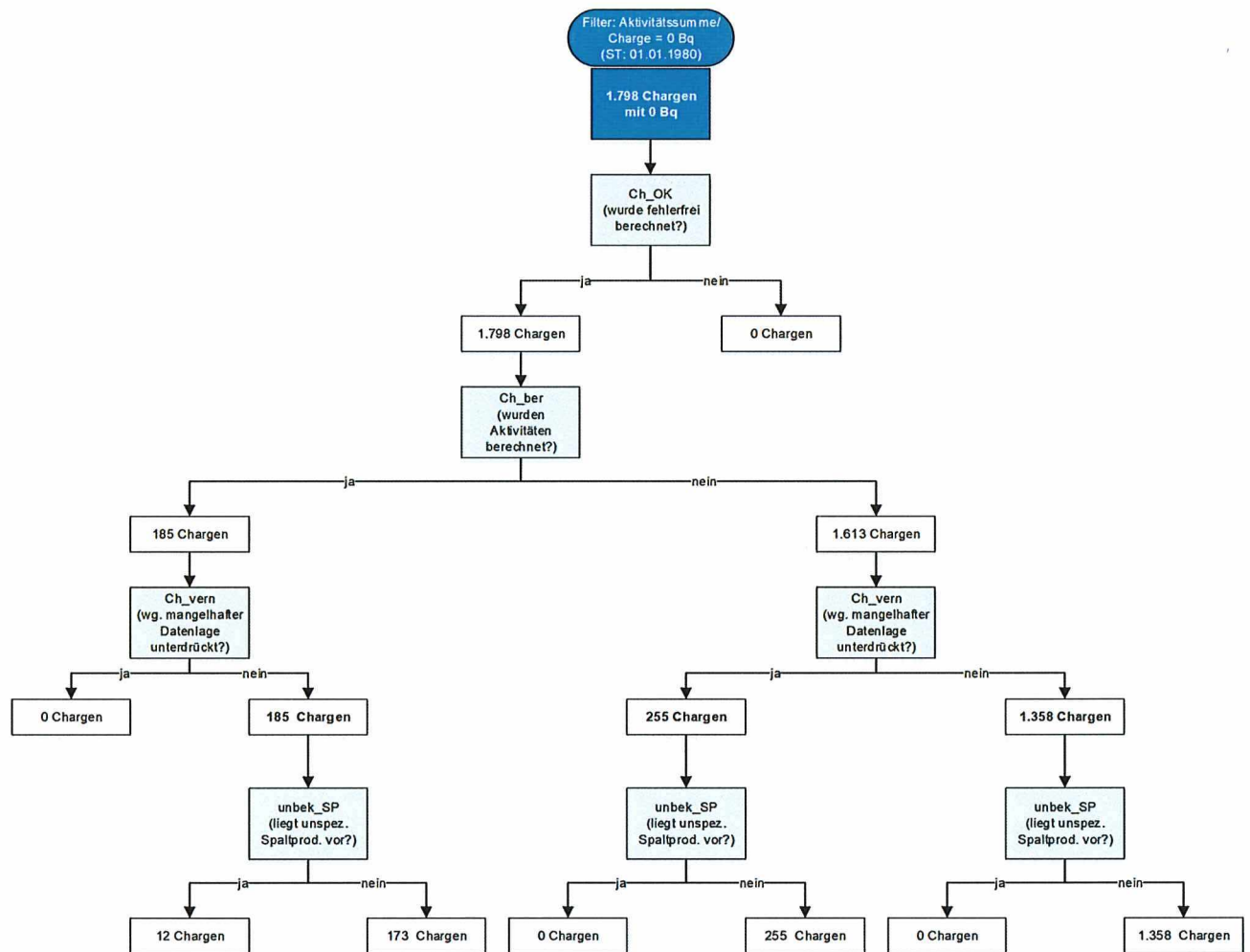



Abb. 1: Darstellung der Anzahl Chargen pro Informationsausgabe gem. „ISS Kataster“ mit einer mittels PAI berechneten Aktivität von 0 Bq.

Zur Interpretation der Aktivitäten von 0 Bq wurden daher die Ergebnisse der „ISS Kataster“ zum Stichtag 01.01.1980 berechnet und den Chargen die mittlere Aktivität sowie die Dosisleistungswerte aus der Datentabelle „Chargen-mod“, die Angaben aus der Datentabelle „Kernbrennstoffe-mod“ sowie die mittlere Aktivität aus der Datentabelle „Radium“ zugewiesen. Dies ermöglicht einen Abgleich der berechneten Aktivitäten von 0 Bq mit den Rohdaten und hieraus die Ableitung, ob es sich um 0 Bq oder um <NULL>-Werte handelt: Zusätzlich wurden die im PAI implementierten Sonderfälle zur Berechnung (sog. Cases) den einzelnen Chargen zugewiesen, um weiterführende Informationen zur Berechnungsart zu erhalten. Wurde eine Dosisleistung und/oder mittlere Aktivität in „Chargen-mod“ gem. den Originaldokumenten angegeben, jedoch keine Aktivität zum Stichtag 01.01.1980 berechnet, wird das Ergebnis somit grundsätzlich als <NULL>-Wert interpretiert, sofern kein Case für diese Chargen definiert wurde.

Aus Abb. 1 geht hervor, dass alle 1.798 Chargen mit einer berechneten Aktivität von 0 Bq als fehlerfrei berechnet ausgegeben werden.

Für 185 Chargen, welche nicht aufgrund mangelhafter Datenlage unterdrückt werden, ist eine Aktivitätsberechnung erfolgt. Demgegenüber wurden 1.613 Chargen gem. „ISS Kataster“ nicht berechnet (s. Abb. 1, zweite Ebene oben).

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 30

Von diesen 1.613 Chargen mit 0 Bq, welche gem. „ISS Kataster“ nicht berechnet wurden, sind 255 Chargen aufgrund mangelnder Datenlage unterdrückt worden (s. Abb. 1, vierte Ebene, rechter Ast) und somit zunächst auf <NULL>-Werte hindeuten.

Die Überprüfung ergab, dass von diesen 255 Chargen für


- 1 Charge (insges. 2 Gebinde) keine Aktivität, keine Dosisleistung und kein Case angegeben wurde. Da hierzu keine Begleitliste und kein Fragebogen vorliegt (ID-Nr. 359) kann nicht überprüft werden, ob es sich hier um einen <NULL>-Wert oder 0 Bq handelt.
- 8 Chargen (insges. 28 Gebinde) nach Abgleich mit den Originaldokumenten keine mittlere Aktivität und in den Originaldokumenten keine Dosisleistung angegeben worden ist und somit 0 Bq plausibel sind.
- 156 Chargen (insges. 190 Gebinde) mit Angaben zu mittleren Aktivitäten im Bereich von 10^6 - 10^{10} Bq und Dosisleistungen an der Außenseite im Bereich von 0 - 200 mrem/h ein Case „Forget_it“ begründet und definiert wurde, welcher diese Chargen in der Berechnung wegen Geringfügigkeit vernachlässigt. Unter der Voraussetzung, dass die damaligen Annahmen hierzu korrekt sind, ist auch für diese Chargen eine mittlere Aktivität von 0 Bq plausibel.
- 36 Chargen (insges. 5.092 Gebinde) kein Case angegeben wurde, jedoch eine mittlere Aktivität im Bereich von 10^7 – 10^9 Bq und Dosisleistungen an der Außenseite im Bereich von 1 sowie 200 mrem/h. Hier ist davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um <NULL>-Werte handelt. Auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ wurde für diese Chargen eine mittlere Aktivität von insgesamt $3 \cdot 10^{10}$ Bq dokumentiert, welche nach der Aktivitätsberechnung in „ISS Kataster“ somit nicht berücksichtigt wird.
- 54 Chargen (insges. 937 Gebinde) ein Case „Forget_it“, jedoch ohne nachvollziehbare Begründung angegeben wurde. Für alle diese Chargen wurden eine mittlere Aktivität und Dosisleistungen in „Chargen-mod“ dokumentiert, sodass davon auszugehen ist, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um <NULL>-Werte handelt. Auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ wurde für diese Chargen eine mittlere Aktivität von insgesamt $1,6 \cdot 10^{11}$ Bq dokumentiert, welche nach der Aktivitätsberechnung in „ISS Kataster“ somit nicht berücksichtigt wird.

Im nächsten Schritt wurden die Chargen mit 0 Bq unterschieden nach denjenigen, welche gem. „ISS Kataster“ nicht berechnet, aufgrund mangelnder Datenlage nicht unterdrückt werden (1.358 Chargen, s. Abb. 1) und somit sowohl <NULL>- als auch 0 Bq-Werte enthalten könnten.

In Abb. 1 (rechte Seite, vierte Ebene) werden die 1.358 Chargen mit 0 Bq aufgeführt, welche gem. „ISS Kataster“ nicht berechnet und aufgrund mangelnder Datenlage nicht unterdrückt werden und somit sowohl <NULL>- als auch 0 Bq-Werte enthalten könnten.

Die Überprüfung ergab, dass von diesen 1.358 Chargen

- für 1 Charge (Chargen-Nr. 1844, ID 313 mit insges. 84 Gebinden) in „Chargen-mod“ keine mittlere Aktivität und keine Dosisleistung eingetragen wurden, jedoch nach Abgleich mit dem Fasskontrollbuch von dem Ablieferer GKSS Dosisleistungen zu jedem Fass dieser Charge angegeben worden sind. Hier ist somit davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um einen <NULL>-Wert handelt.
- für 1 Charge (Chargen-Nr. 16856, ID 2769 mit insges. 1 Gebinde) in „Chargen-mod“ keine mittlere Aktivität und keine Dosisleistung eingetragen wurde. Ein Abgleich mit der Begleitliste und dem Fasskontrollbuch ergab, dass dort keine Angaben zur Aktivität enthalten sind. Das Fasskontrollbuch stuft dieses Gebinde in einem Dosisleistungsbereich von 0 – 100 mrem/h ein. Somit erscheint eine Aktivität von 0 Bq plausibel.
- für 7 Chargen (insges. 7 Gebinde) wurde keine mittlere Aktivität, jedoch eine Dosisleistung bis zu 200 mrem/h angegeben. Auf den zugehörigen Begleitlisten sind keine mittleren Aktivitäten eingetragen, jedoch der Hinweis auf „verschiedene beta- und gamma-Strahler“ gegeben. Hier ist somit davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um einen <NULL>-Wert handelt.


Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 31

- für 1.349 Chargen (insges. 3.949 Gebinde) wurden mittlere Aktivitäten im Bereich von 10^4 bis 10^{10} Bq angegeben, hiervon wurde zudem für 1.303 Chargen mittlere Dosisleistungen im Bereich von 0,02 bis 1.000 mrem/h an der Außenseite des Behälters angegeben. Für 85 Chargen wurden Cases definiert, welche darauf hindeuten, dass für diese Chargen aufgrund der Vielzahl von Nukliden „keine brauchbare Umlegung der mittleren Aktivität möglich ist“. Für die 1.349 Chargen ist somit insgesamt davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um einen <NULL>-Wert handelt. Auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ wurde für diese Chargen eine mittlere Aktivität von insgesamt $1,07 \cdot 10^{12}$ Bq dokumentiert, welche nach der Aktivitätsberechnung in „ISS Kataster“ somit nicht berücksichtigt wird.

Für 185 Chargen, erfolgt eine Aktivitätsberechnung, die nicht aufgrund mangelhafter Datenlage unterdrückt wird (s. Abb. 1, linker Ast). Dies deutet zunächst auf tatsächliche 0 Bq-Werte hin.

Die Überprüfung ergab, dass von diesen 185 Chargen

- für 42 Chargen in „Chargen-mod“ (insges. 111 Gebinde) keine mittlere Aktivität, jedoch Dosisleistungen zwischen 0,5 bis 1.000 mrem/h angegeben wurden. Ein stichprobenartiger Abgleich mit den Begleitlisten bestätigt diese Datenlücken. Diesen Chargen wurde zudem kein Kampagnenvektor zugeordnet. Hier ist somit davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um einen <NULL>-Wert handelt.
- für 4 Chargen in „Chargen-mod“ (insges. 5 Gebinde) keine mittlere Aktivität und keine Dosisleistungen angegeben wurden. Diesen Chargen wurden zudem keine Kampagnenvektoren zugeordnet. Eine Aktivität von 0 Bq erscheint für diese Chargen nach Abgleich mit den Originaldokumenten plausibel.
- für 35 Chargen (ID 334 und 335) mittlere Aktivitäten und Dosisleistungen in „Chargen-mod“ dokumentiert sowie die Kampagne „Uranbetrieb“ zugeordnet wurden. Die Berechnung erfolgt mittels Routine (kein Case definiert). Ein Abgleich mit den Begleitlisten ist nicht möglich, da diese nicht vorliegen. Da es sich hier im Wesentlichen um Verdampferkonzentrate handelt, ist somit davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um einen <NULL>-Wert handelt. Auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ wurde für diese Chargen eine mittlere Aktivität von insgesamt $2,59 \cdot 10^{11}$ Bq dokumentiert, welche nach der Aktivitätsberechnung in „ISS Kataster“ somit nicht berücksichtigt wird.
- für 89 Chargen (insges. 246 Gebinde) mittlere Aktivitäten in „Chargen-mod“ dokumentiert, jedoch keine Kampagne zugeordnet wurden. Diese Chargen enthalten gemäß den Angaben auf den Begleitlisten kurzlebige Nuklide (Halbwertszeiten < 1 Jahr). Somit erscheint eine Aktivität von 0 Bq für diese Chargen plausibel.
- für 12 Chargen (insges. 18 Gebinde) auf den Begleitlisten „unspezifizierte Spaltprodukte“ sowie mittlere Aktivitäten im Bereich von 10^7 bis 10^9 Bq und Dosisleistungen bis zu 500 mrem/h angegeben wurden. Diese sind keiner Kampagne zugeordnet. Hier ist somit davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um <NULL>-Werte handelt. Auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ wurde für diese Chargen eine mittlere Aktivität von insgesamt $5,77 \cdot 10^9$ Bq dokumentiert, welche nach der Aktivitätsberechnung in „ISS Kataster“ somit nicht berücksichtigt wird.
- für 2 Chargen (insges. 2 Gebinde) Kernbrennstoffmassen und mittlere Aktivitäten auf der Begleitliste vermerkt, jedoch mit PAI keine Aktivitäten berechnet werden. Hier ist somit davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um <NULL>-Werte handelt. Auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ wurde für diese Chargen eine mittlere Aktivität von insgesamt $4,07 \cdot 10^9$ Bq dokumentiert, welche nach der Aktivitätsberechnung in „ISS Kataster“ somit nicht berücksichtigt wird.
- für 1 Charge (ID 15, insges. 1 Gebinde) eine mittlere Aktivität von ca. 10^{12} Bq dokumentiert wurde und die Uran-Massen mittels Case berechnet werden. Hier ist davon auszugehen, dass es sich aufgrund mangelhafter Datenlage um einen <NULL>-Wert handelt.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 32

Fazit:

Sofern in den von PAI aufgerufenen Feldern der jeweiligen Datentabellen keine chargenbezogenen Informationen enthalten sind und auch kein Case definiert worden ist, werden diese Chargen in „ISS Kataster“ korrekt als „aufgrund mangelnder Datenlage unterdrückt“ deklariert. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden jedoch verschiedene Informationen aus der ASSEKAT und den Begleitdokumenten herangezogen, welche es ermöglichen, Defizite im Datenbestand der ASSEKAT aufzuzeigen und darzustellen, welche Chargen hinsichtlich ihrer Aktivität vernachlässigbar sind und für welche Chargen zusätzliche mittlere Aktivitäten anzugeben sind.

- In den 255 Chargen, welche in den Berechnungen aufgrund mangelhafter Datenlage unterdrückt werden, sind 164 Chargen enthalten, für welche eine Aktivität von 0 Bq plausibel erscheint. Den übrigen 91 Chargen sind <NULL>-Werte zuzuordnen, woraus auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ eine mittels PAI vernachlässigte mittlere Aktivität von $1,69 \cdot 10^{11}$ Bq zum Stichtag 01.01.1980 resultiert.
- In den 1.358 Chargen, für welche keine Aktivität berechnet und welche zugleich nicht aufgrund mangelhafter Datenlage unterdrückt werden, sind somit 9 Chargen enthalten, für welche eine Aktivität von 0 Bq plausibel erscheint. Den übrigen 1.349 Chargen sind <NULL>-Werte zuzuordnen, woraus auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ eine mittels PAI vernachlässigte mittlere Aktivität von mindestens $1,07 \cdot 10^{12}$ Bq zum Stichtag 01.01.1980 resultiert. Hier ist zu berücksichtigen, dass für weitere 7 Chargen in den Originaldokumenten zwar eine Dosisleistung, jedoch keine mittlere Aktivität dokumentiert worden und das mögliche Delta somit nicht abzuschätzen ist. Aufgrund der geringen Anzahl der Chargen ist jedoch nicht von einem erheblichen Einfluss auf die o. g. aufsummierte mittlere Aktivität aus „Chargen-mod“ auszugehen.
- In den 185 Chargen, für welche eine Aktivität berechnet und welche zugleich nicht aufgrund mangelhafter Datenlage unterdrückt werden, sind somit 93 Chargen enthalten, für welche eine Aktivität von 0 Bq plausibel erscheint. Den übrigen 92 Chargen sind <NULL>-Werte zuzuordnen, woraus auf Basis der Angaben in „Chargen-mod“ eine mittels PAI vernachlässigte mittlere Aktivität von mindestens $3,97 \cdot 10^{12}$ Bq zum Stichtag 01.01.1980 resultiert. Hier ist zu berücksichtigen, dass für weitere 42 Chargen in den Originaldokumenten zwar eine Dosisleistung, jedoch keine mittlere Aktivität dokumentiert worden und das mögliche Delta somit nicht abzuschätzen ist.

Insgesamt können somit 1.540 Chargen (11.924 Gebinde) identifiziert werden, für welche aufgrund mangelnder Datenlage <NULL>-Werte im eigentlichen Sinne darstellen (s. Anhang 2). Auf Basis der Originaldokumentation kann somit ein Delta von

- $5,24 \cdot 10^{12}$ Bq insgesamt für LAW-Abfälle und 1 Charge mit MAW-Abfällen bzw.
- $3,7 \cdot 10^{12}$ Bq für MAW-Abfälle und
- $1,54 \cdot 10^{12}$ Bq für LAW-Abfälle

abgeschätzt werden. Die prozentuale Verteilung der identifizierten <NULL>-Werte über die einzelnen Einlagerungskammern (ELK) ist in Abb. 2 dargestellt. Die ELK 4/750, 1/750 und 2/750NA2 bilden mit insgesamt ca. 85 % den größten Anteil betroffener ELK.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 33

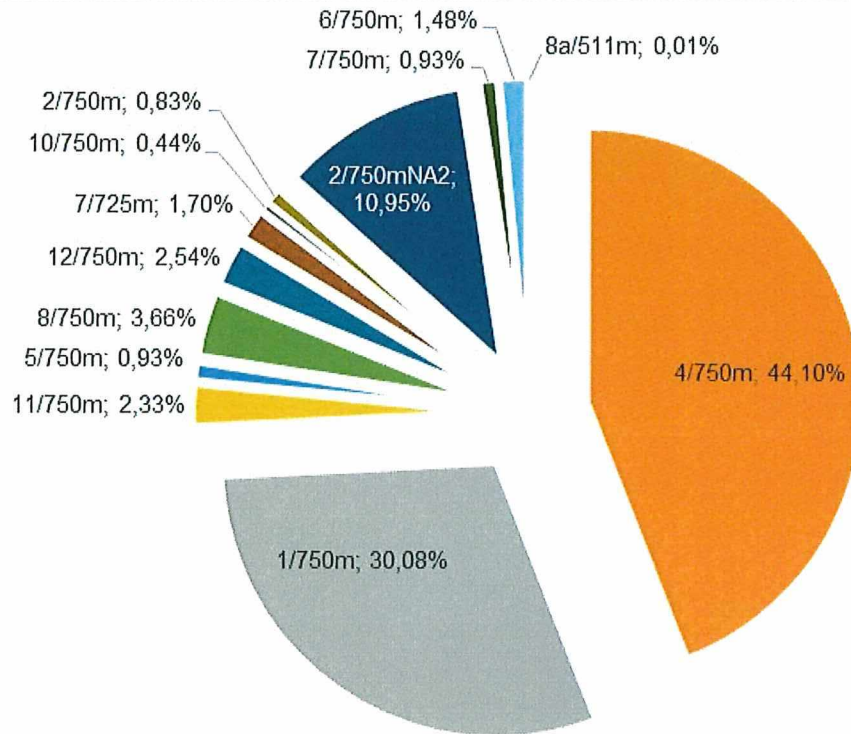


Abb. 2: Verteilung der <NULL>-Werte über die einzelnen Einlagerungskammern (zum Stichtag: 01.01.1980).

Zusätzliche Empfehlung

Die tabellarische Übersicht in Anhang 2 stellt zunächst eine Möglichkeit dar, Aktivitätsberechnungen außerhalb der ASSEKAT hinsichtlich der Interpretation 0 Bq oder <NULL>-Werte auszuwerten.

Auf der Grundlage der hier durchgeführten Defizitbehebung wird empfohlen das PAI-Modul dahingehend zu erweitern bzw. anzupassen, dass in der Datentabelle „ISS Kataster“ direkt erkennbar ist, ob es sich bei den angegebenen Aktivitätswerten ggf. um die Zahl 0 oder einen <NULL>-Eintrag handelt.

Qualitätsgewinn: hoch


Aufwand: mittel (ca. 3 Wochen)

2.6.2 Anpassung der Nuklidaktivitäten (D-13)

Beschreibung des Defizits

In [BGE 2017] bzw. [TÜV 2013] (Empfehlungen E1 und E3) wird die Anpassung (Erhöhung) der Nuklidaktivitäten für 33.111 Gebinde und verschiedene Ablieferer gefordert. Die in [TÜV 2013] empfohlenen Aktivitäten stellen dabei konservativ höhere Werte zur Durchführung von Sicherheitsanalysen dar. Diese konservativen Annahmen zu den Aktivitäten führen jedoch zu Unsicherheiten in der Datenbasis ([HZM 2010], [GSF 2001], [GSF 2002]) bzw. zur Bildung von Scheinaktivitäten.

Zudem bestehen noch Übertragungsfehler in der Datenbank hinsichtlich der Kernbrennstoffdaten [BGE 2017], [TÜV 2011b]. Diese werden in [TÜV 2011b] detaillierter aufgeführt, deren Umsetzung wurde in [BRE 2021] überprüft.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 34

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Die vom TÜV Süd in [TÜV 2011b] identifizierten Abweichungen im radiologischen Inventar wurden zum Teil in der ASSEKAT 9.3.1 umgesetzt und dort entsprechend kommentiert. Noch ausstehende Änderungen sind umzusetzen (vgl. [BRE 2021]). Die noch verbliebenden Übertragungsfehler in der Datenbank hinsichtlich des Radionuklidinventars sind zu korrigieren und eine Anpassung von Nuklidaktivitäten aus konservativen Gesichtspunkten vorzunehmen (s. [BGE 2017] und [TÜV 2013], Empfehlung E1 bis E7). Wenn im Rahmen dieser Korrekturen konservative Annahmen getroffen werden, ist dies bei den jeweiligen Chargen zu vermerken.

Umsetzung der Empfehlung

Die in [TÜV 2011b] identifizierten Abweichungen im radiologischen Inventar wurden bereits zum Teil in der ASSEKAT 9.3.1 umgesetzt und dort entsprechend in den Bemerkungsfeldern kommentiert. Noch ausstehende Änderungen insbesondere hinsichtlich des Kernbrennstoffinventars ergeben sich aus [BRE 2021]. Die hierin identifizierten Übertragungsfehler in der Datenbank hinsichtlich des Radionuklidinventars wurden im Rahmen der Überarbeitung der Datentabelle „Kernbrennstoffe-mod“ korrigiert und eine entsprechende Bemerkung im Feld „Hinweis“ ergänzt.

Die Anpassung der Datenbasis im Hinblick auf die in [TÜV 2013] identifizierten 33.111 Gebinde erfolgt nicht. Die von TÜV Süd vorgeschlagene Erhöhung der jeweiligen Nuklidaktivitäten erfolgte vor dem Hintergrund der Stilllegung der Schachanlage Asse II und der hierfür durchzuführenden Sicherheitsanalyse. Aus konservativen Gesichtspunkten wurde für die Sicherheitsanalyse empfohlen, eine Erhöhung des Aktivitätsinventars der LAW-Abfälle um ca. 50 % durchzuführen. Aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen und der dadurch entfallenen Sicherheitsanalyse wird auf eine konservative Erhöhung des Nuklidinventars verzichtet. Abdeckende Betrachtungen zum Nuklidinventar sind für im Rahmen der Rückholung durchzuführende Sicherheitsanalysen nicht innerhalb der ASSEKAT-Datenbank durchzuführen.

2.6.3 Uneinheitliche Verwendung von Einheiten zu Aktivitätsangaben (D-14)

Beschreibung des Defizits

Die Aktivitätsangaben erfolgen teilweise in Curie und teilweise in Becquerel.

Empfehlung zur Behebung des Defizits


Es ist zu prüfen und zu beheben, welche Aktivitätsangaben in der ASSEKAT noch von Curie in Becquerel umzurechnen sind.

Umsetzung der Empfehlung

Aktivitätsangaben sind in den folgenden Datentabellen enthalten:

- „Chargen-mod“
- „ISS Parameter“
- „Nuklide“
- „Radium“

Insbesondere in den Originaldaten sollte Ci zwecks Nachvollziehbarkeit erhalten bleiben. Die Umrechnung von Ci nach Bq erfolgt daher nur im VBA-Code mit dem Faktor „Bq“. Sofern mit Hilfe von Abfragen Aktivitäten in Bq ausgegeben werden sollen, kann die jeweilige Abfrage um einen Umrechnungsfaktor erweitert werden.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 35

2.6.4 C-14-Inventar und H-3-Inventar (D-15)

Beschreibung des Defizits

In [BFS 2010] und [BGE 2017] wird angemerkt, dass das C-14-Inventar und das H-3-Inventar angepasst werden müssen. Es ist nicht klar, ob die entsprechenden Änderungsempfehlungen vollständig umgesetzt worden sind.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Die Umsetzung von Änderungsempfehlungen zum C-14-Inventar und zum H-3-Inventar nach [BGE 2017] ist zu überprüfen und ggf. ist eine Anpassung der Inventare gem. [FZJ 2012] vorzunehmen.

Umsetzung der Empfehlung

In [BFS 2010] und [BGE 2017] wird angemerkt, dass das C-14-Inventar und H-3-Inventar entsprechend nachgeforderter Informationen seitens der Ablieferer angepasst werden muss. Die mittels PAI zum Stichtag 01.01.1980 berechneten Aktivitäten für H-3 und C-14 des Ablieferers KFA für graphithaltige Abfälle sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Tab. 14: Gesamtaktivität der Abfallgebinde der KFA mit Abfallart „Graphitkugeln“ oder „Graphit“ nach PAI.


Abfallart	Anzahl	Gesamtaktivität gemäß PAI (Stichtag: 01.01.1980)	
		C-14 [Bq]	H-3 [Bq]
Graphitkugeln	102	2,61E+10	0
Graphit	60	1,58E+09	0
Summe	162	2,77E+10	0

Demgegenüber werden in [FZJ 2012] hierzu die in Tab. 15 zusammengefassten Angaben gemacht. Eine Umsetzung der Änderungsempfehlungen zur Inventarberechnung für H-3 und C-14 des Ablieferers KFA ist somit bisher noch nicht erfolgt.

Tab. 15: Angaben zum H-3- und C-14-Inventar gem. [FZJ 2012].

	2009	Nachtrag 2012	Gesamtinventar 2009 und 2012	Hinweis
Anzahl Fässer	101	60	161 162	gem. [FZJ 2012] gem. ASSEKAT
Anzahl Graphitkugeln (konservativ überschätzt)	52.520	24.716	77.236	gem. [FZJ 2012]
Mittelwert Kugel/Fass	520	412	477	
H-3 (1971) [Bq/Kugel]	8,00E+08	8,00E+08	8,00E+08	gem. [FZJ 2012]
H-3 (1971) [Bq ges.]	5,00E+13	2,00E+13	7,00E+13	gem. [FZJ 2012]
H-3 (1971) [Bq ges.]	4,20E+13	1,98E+13	6,18E+13	Kontrollrechnung mit Abweichung
H-3 (2009) [Bq ges.]	6,00E+12	2,40E+12	8,40E+12	gem. [FZJ 2012]
C-14 (1971) [Bq/Kugel]	7,40E+06	7,40E+06	7,40E+06	gem. [FZJ 2012]
C-14 (1971) [Bq ges.]	3,90E+11	1,80E+11	5,70E+11	gem. [FZJ 2012]
C-14 (1971) [Bq ges.]	3,89E+11	1,83E+11	5,72E+11	Kontrollrechnung, Rundungsfehler

Die Überprüfung der Angaben in [FZJ 2012] ergab zudem, dass die Gesamtaktivität von H-3 im Jahr 2009 basierend auf der Anzahl der Graphitkugeln und der Aktivität pro Kugel bereits in [FZJ 2009]

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 36

nicht korrekt angegeben wurde. Auf die Anpassung des Inventars in der ASSEKAT 10.0 hat dies jedoch keinen Einfluss, da die Aktivität pro Kugel heranzuziehen ist.


Weiterhin sind, abweichend von den Angaben in [FZJ 2012], 162 anstelle von 161 Fässer mit graphithaltigen Abfällen des Ablieferers KFA in der ASSEKAT enthalten. Die Abfallart dieser Fässer ist in der Tabelle „Chargen-mod“ in den Feldern „Abfallart1“ (160 Fässer) oder „Abfallart3“ (2 Fässer) als „Graphit“ oder „Graphitkugeln“ klassifiziert. In den übrigen Feldern zu den Abfallarten 2 sowie 4 bis 6 sind keine Einträge grafithaltiger Abfälle enthalten und müssen daher nicht berücksichtigt werden. Bei zukünftigen Anpassungen der Zuordnung grafithaltiger Abfälle durch Verwendung der Felder zu den Abfallarten 2 und 4 bis 6 des Ablieferers KFA in der Datentabelle „Katalog Abfallart-mod“ ist dies entsprechend im VBA-Code zu berücksichtigen. Für die Anpassung des Inventars wurden daher die 162 Fässer gem. ASSEKAT zugrunde gelegt. Für jede betroffene Charge wurden die auf den Ausfertigungstag bezogenen Aktivitätswerte pro Gebinde von C-14 und H-3 neu berechnet und in der Datentabelle „Nuklide“ entsprechend ergänzt. Die betroffenen Chargen mit den jeweiligen angepassten Aktivitäten sind in Anhang 3 aufgeführt.

Die programmtechnische Übernahme der angepassten fassspezifischen Aktivitätswerte von C-14 und H-3 der betroffenen Chargen aus der Tabelle „Nuklide“ in PAI erfolgt im Anschluss an die zuvor von PAI durchgeführten Berechnungen zur Bestimmung der Aktivitätswerte der verschiedenen Chargen zum Ausfertigungstag im Rahmen eines „Postprocessing“ mit Hilfe der neu in PAI implementierten Subroutine „Graphitchargenkorrektur“. Die betroffenen Chargen mit den angepassten Aktivitätsangaben von C-14 und H-3 werden der neuen Subroutine über die ebenfalls neu implementierte Abfrage "PAI Nuklide Graphitchargenkorrektur" als Liste in Form eines Recordset-Objekts übergeben. Zuvor berechnete Aktivitätswerte zu C-14 und H-3 werden mit den angepassten Aktivitätswerten überschrieben. Eine Prüfung des weiteren Programmablaufes hat ergeben, dass eine erneute Anpassung dieser Aktivitätswerte im Anschluss nicht mehr stattfindet und somit diese Berechnungsroutine rückwirkungsfrei ist. Nachfolgend sind der ausführlich kommentierte VBA-Code der neuen Subroutine sowie der SQL-Ausdruck der verwendeten neuen Abfrage angegeben:

```
Public Sub Graphitchargenkorrektur()
```

```
' --- BESCHREIBUNG (Ho220928) -----
' Aufgabe: Korrektur der H-3/C-14-Gehalte der Chargen, die grafithaltige Abfälle
'         der Art "Grafit" und "Grafitkugeln" enthalten, im Nachgang zu den
'         zuvor für die betroffenen Chargen durchgeführten Aktivitäts-
'         berechnungen zum Ausfertigungstag (AT).
' Eingabe: Verwendung globaler Parameter
' Ausgabe: Verwendung globaler Parameter
' Prozeduren:
'   Sub Berechnet (Setzen des Berechnungsstatus der aktuell betrachteten Charge)
' -----

' --- BEMERKUNGEN (Ho220928) -----
' 1) Die dem Recordset-Objekts "rs6" zugewiesene Abfrage "PAI Nuklide
' Graphitchargenkorrektur" liefert eine Liste aller in der Tabelle
' "Chargen-mod" vorhandenen grafithaltigen Chargen, die die Abfallarten
' "Grafit" oder "Grafitkugeln" enthalten sowie die in der Tabelle "Nuklide"
' enthaltenen jeweils zugehörigen Aktivitäten der Isotope H-3 und C-14. Der
' zugehörige SQL-Ausdruck lautet:
'   SELECT [Chargen-mod].ChargenNr, [Chargen-mod].Abfallart1,
'          [Chargen-mod].Abfallart3, Nuklide.[Nuklid-modbyISS], Nuklide.Aktivität
'   FROM [Chargen-mod] INNER JOIN Nuklide
'        ON [Chargen-mod].ChargenNr = Nuklide.ChargenNr
'   GROUP BY [Chargen-mod].ChargenNr, [Chargen-mod].Abfallart1,
'           [Chargen-mod].Abfallart3, Nuklide.[Nuklid-modbyISS], Nuklide.Aktivität
'   HAVING ((([Chargen-mod].Abfallart1)="Graphit"
'           Or ([Chargen-mod].Abfallart1)="Graphitkugeln")
'          AND ((Nuklide.[Nuklid-modbyISS])="H-3"
```

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 37

```
'      Or (Nuklide.[Nuklid-modbyISS]="C-14"))
' OR ((([Chargen-mod].Abfallart3)="Graphit"
'      Or ([Chargen-mod].Abfallart3)="Graphitkugeln")
'      AND ((Nuklide.[Nuklid-modbyISS])="H-3"
'      Or (Nuklide.[Nuklid-modbyISS]="C-14")));
' 2) Die schnellere SEEK-Methode kann zum Durchsuchen des Recordset-Objekts
' "rs6" nicht verwendet werden, weil dieses Datenbankobjekt im vorliegenden
' Fall auf einer Abfrage basiert (vgl. Prozedur "Sub Aktivitätsberechnung").
' -----
```

On Error Resume Next

Err.Clear

```
' Auffinden des ersten Datensatzes der aktuell betrachteten Charge
rs6.MoveFirst
rs6.FindFirst "[ChargenNr] = " + Str(Nr_Charge)
```

```
' Rücksprung falls kein Datensatz zu der aktuell betrachteten Charge
' gefunden wurde
If rs6.NoMatch Then Exit Sub
```

Do

```
' Verlassen der Do-Schleife wenn das Ende des Recordsets erreicht wurde
' oder der Recordset-Datensatz nicht mit der aktuellen betrachteten
' Charge korrespondiert
If rs6.EOF = True Or rs6![ChargenNr] <> Nr_Charge Then Exit Do
```

```
' Ermittlung des Index z des betroffenen Radionuklids (d.h. H-3 oder C-14)
z = 1
Do Until Nu(z) = rs6![Nuklid-modbyISS]
  z = z + 1
  If z > AZ_Nu Then Exit Do
Loop
```

```
' Berechnung der Aktivität des betroffenen Radionuklids in [Bq] (erfolgt
' nur für Nu(z) = H-3 oder C-14) für die aktuelle Charge auf Basis der
' zugehörigen Aktivitätsangabe in [Ci] aus der Tabelle "Nuklide". Zuvor
' berechnete Aktivitätswerte werden dabei überschrieben. Die Konstante
' konstBqCi = 3.7E+10 [Bq/Ci] bezeichnet den Umrechnungsfaktor von
' Curie (Ci) in Becquerel (Bq).
Akt_AT(z) = AZ_Gebinde * rs6![Aktivität] * konstBqCi
```

```
' Setzen des Berechnungsstatus der aktuell betrachteten Charge
Berechnet
```


```
' Wechselt zum nächsten Datensatz bis das Ende des Recordsets erreicht ist
If Not rs6.EOF Then rs6.MoveNext
```

Loop

```
' Erzeugung einer chargenabhängigen Kontrollmeldung falls ein Fehler
' aufgetreten ist. Die Kontrollmeldung wird in der Spalte "Bemerkung" der
' Tabelle "ISS Kataster" in der zugehörigen Zeile der Charge ausgegeben
If Err.Number Then
  Call DruckKM("Fehler in Subroutine Graphitchargenkorrektur" + Chr(13))
```

End Sub

'

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 38

2.6.5 Kurzlebige Nuklide (D-16)

Beschreibung des Defizits

Der Aufbau von Tochternukliden wird in PAI nur für ausgewählte Nuklide berücksichtigt. Dies ist aber insbesondere im Hinblick auf die Bildung von kurzlebigen radioaktiven Zerfallsprodukten relevant.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Darstellung der bisherigen und ggf. einer zukünftigen Vorgehensweise zur Berücksichtigung kurzlebiger Nuklide.

Umsetzung der Empfehlung

Der einfache radioaktive Zerfall von einzelnen Radionukliden (auch kurzlebigen) wird im Rahmen von PAI in geeigneter Weise berücksichtigt, sofern diese Nuklide in der Tabelle „ISS Nuklide“ enthalten sind und über das Optionsfeld „Kataster“ zur Berechnung ausgewählt wurden. Allerdings bleibt der Aufbau von Tochternukliden innerhalb von Zerfallsreihen – bis auf wenige gesondert betrachtete Fälle – in PAI unberücksichtigt.

Es wird daher empfohlen die Funktionalität von PAI durch Implementierung eines allgemeinen Zerfallsmoduls derart zu erweitern, dass die Aktivität von Zerfallsketten einschließlich dem Aufbau zugehöriger Tochternuklide zeitabhängig berechnet werden kann.

Dieses Defizits D-16 steht im engen Zusammenhang mit dem Defizit D-24, so dass bei der Behebung beider Defizite ein deutlich geringerer Gesamtaufwand als die Summe der Einzelaufwände zu erwarten ist.

Qualitätsgewinn: hoch

Aufwand: sehr hoch (ca. 8 Wochen)

2.7 Inventar (stofflich)

Tab. 16: Übersicht zum Status der Umsetzung des Defizites zum stofflichen Inventar.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-17	Verifizierbare stoffliche Datenbank		X


2.7.1 Verifizierbare stoffliche Datenbank (D-17)

Beschreibung des Defizits

Es liegen keine verifizierbaren stofflichen/chemotoxischen Daten vor.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Die stofflichen Daten sind zu vervollständigen und zu verifizieren. Die Vervollständigung und Verifizierung der stofflichen Daten in der Datenbank erfordert zunächst eine umfassende Sichtung der Arbeiten in [BUC 2004] und [STO 2003] und der hierfür zugrunde gelegten Dokumente in Verbindung mit der Überprüfung der Ergebnisse von [BUC 2004] und [STO 2003] in [BRE 2017]. Im Anschluss können die in der ASSEKAT 9.3.1 enthaltenen Datentabellen mit stofflichen Angaben wie Stoffvektoren sowie ggf. auch Behälterzusammensetzungen und Konditionierungsmaterial überarbeitet und angepasst werden.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 39

Umsetzung der Empfehlung

Die Überarbeitung der Datenbank mit Angaben zu der stofflichen Zusammensetzung der radioaktiven Abfälle in der Schachanlage Asse II ist Gegenstand einer separaten Beauftragung durch die BGE. Eine Behebung des Defizites erfolgt daher an dieser Stelle nicht.

Die Datentabellen

- „AbfVektor allg“
- „AbfVektor andere“
- „AbfVektor Bschut“
- „AbfVektor Metall“
- „AbfVektor nOrg“
- „AbfVektor verfFI“
- „AbfVektor ZellOrg“
- „ISS Elemente“
- „ISS Stoffe“

bleiben bis zu ihrer Überarbeitung in der ASSEKAT 9.3.1 erhalten und werden nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.

Die Zuordnung der Stoffvektoren zu Abfallarten in der Datentabelle „Katalog Abfallart-mod“ in der ASSEKAT 10.0 ist im Rahmen der Überarbeitung des stofflichen Inventars zu verifizieren.

Qualitätsgewinn: hoch

Aufwand: sehr hoch (wird im Rahmen eines anderen Auftrages behandelt)

2.8 Nuklidspezifische Berechnungsparameter

Tab. 17: Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zu nuklidspezifischen Berechnungsparametern.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-18	Zusammenstellung und Aktualisierung nuklidspezifischer Berechnungsparameter	X	
D-19	Uneinheitliche Darstellung der Massenangaben	X	

2.8.1 Zusammenstellung und Aktualisierung nuklidspezifischer Berechnungsparameter (D-18)

Beschreibung des Defizits


Die nuklidspezifischen Berechnungsparameter sind über mehrere Datentabellen verteilt.

Die Halbwertszeiten für die in der Datenbank eingetragenen Nuklide entsprechen zudem nicht mehr dem aktuellen Stand der Wissenschaft.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

In einer neuen Datentabelle sind die nuklidspezifischen Parameter aufzuführen. Hierbei sind zudem folgende Arbeiten durchzuführen:

- Prüfen der Halbwertszeiten
- Es sollte eine Grundlage für die HWZ festgelegt werden (z. B. gem. StrlSchV)
- Die relativen Atommassen der jeweiligen Radionuklide sind zu ergänzen
- Allgemeine Naturkonstanten sind zu prüfen/anzupassen/zu ergänzen

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 40

Folgende Datentabellen können dann durch Zusammenführung entfallen:

- „ISS Referenztabelle Nuklide“
- „ISS Nuklide Stand 10/10/2013“
- „ISS Elemente“

Umsetzung der Empfehlung

Die Inhalte der Datentabellen

- „ISS Nuklide Stand 10/10/2013“
- „ISS Referenztabelle Nuklide“

wurden mit „Nuklide“ und „ISS Nuklide“ (von PAI verwendet) abgeglichen.

Die Datentabelle „ISS Referenztabelle Nuklide“ ist strukturell gleich der Datentabelle „Nuklide“ aufgebaut. Inhaltlich bestehen folgende Unterschiede:

- die laufenden Nummern 35212 und 35213 der Datentabelle „Nuklide“ (Chargen-Nr. 20270 und 20271 mit Einträgen zu Ra-226) sind in „ISS Referenztabelle Nuklide“ nicht enthalten.
- Geänderte Nuklidbezeichnung bei den Chargennummern
 - 19310: Th statt Th-nat
 - 19413: Ni-60 statt Ni
- Bedingung zu Chargen-Nr. 20235 lautet „ca.“ anstelle von „=“
- 87 von 34.987 Datensätzen haben im Feld „Nuklid-modbyISS“ eine andere Bezeichnung erhalten. Hier wurden im Wesentlichen vielen Einträgen, welche in der Datentabelle „Nuklide“ mit der Bezeichnung „Unsinn“ versehen waren, Nuklide zugewiesen, sowie Th-232-Einträge in ThO₂-nat geändert. Jedoch sind nicht alle „Unsinn“-Einträge behoben worden. Zudem ist nicht klar, auf welcher Basis die Überarbeitung dieser Einträge erfolgte.

Die Datentabelle „ISS Referenztabelle Nuklide“ bietet somit keinen nachvollziehbaren, zusätzlichen Informationsgehalt zu den bestehenden Datentabellen und wird somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.


Die Datentabelle „ISS Nuklide Stand 10/10/2013“ stellt eine Überarbeitung der Datentabelle „ISS Nuklide“ dar. Ein Vergleich dieser beiden Datentabellen ergab folgende Unterschiede:

- Re-186 wurde in „ISS Nuklide Stand 10/10/2013“ in Re-186m korrigiert.
- Die Halbwertszeiten wurden für 39 Nuklide angepasst.

Diese Korrekturen wurden in „ISS Nuklide“ übernommen. Die Datentabelle „ISS Nuklide Stand 10/10/2013“ wurde daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.

Die Datentabelle „ISS Nuklide“ stellt in der ASSEKAT 10.0 somit diejenige Tabelle dar, welche die aktuellen und relevanten nuklidspezifischen Daten enthält, bzw. um diese bei Bedarf ergänzt werden kann (z. B. molare Massen).

Die Datentabelle „ISS Elemente“ enthält eine Auflistung von Elementen ohne weiteren Bezug zur Datenbank. Die Datentabelle ist im Rahmen der Überarbeitung von stofflichen Angaben anzupassen und wurde daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 41

2.8.2 Uneinheitliche Darstellung der Massenangaben (D-19)

Beschreibung des Defizits

Es ist hinsichtlich der Abfallmassen nicht immer klar ersichtlich, ob in den Begleitlisten Kategorien oder gemessene Werte angegeben sind. Teilweise werden Gewichtskategorien benutzt, z. B. $\leq 3,8$ t, die nicht den Einstufungen der Annahmebedingungen entsprechen. Im Feld Masse werden daher die Angaben der Begleitlisten in der Einheit kg ohne Unterscheidung in Kategorie oder gemessener Wert eingegeben.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Es ist sicherzustellen, dass die Massenangaben in der gesamten Datenbank in der gleichen Einheit angegeben werden.

Umsetzung der Empfehlung

Massenangaben sind in den folgenden Datentabellen enthalten:

- „Chargen-mod“: kg (Behältermaterial)
- „Kernbrennstoffe-mod“: g (KBS)
- „Kernbrennstoffmeldung-Ch“: g (KBS)
- „Materialbegleitscheine“: kg (U-nat), g (U-ang, U-235, Pu)
- „Verpackungen-mod“: kg (Behälter)

Eine Änderung dieser Massenangaben wird aufgrund der Ergänzung der Einheiten in der jeweiligen Entwurfsansicht der Datentabellen als nicht mehr erforderlich angesehen.

2.9 Nuklidvektoren

Tab. 18: Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zu Nuklidvektoren.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-20	Fehlende Dokumentation der Pu-Nuklidvektortabellen	X	
D-21	Redundante Nuklidvektortabellen	X	

2.9.1 Fehlende Dokumentation der Pu-Nuklidvektortabellen (D-20)

Beschreibung des Defizits

Eine ASSEKAT-interne Dokumentation insbesondere bezüglich der Verwendung der Pu-Nuklidvektoren fehlt.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Eine Zuordnung der auf den Kernbrennstoffmeldungen vermerkten Pu-Nuklidvektoren sollte, sofern bislang noch nicht geschehen, erfolgen, wenn die Nuklidvektoren der ASSEKAT im Rahmen der Charakterisierung der rückgeholten Abfälle verwendet werden sollen.

Eine für den Benutzer optionale Verwendung sowohl der bisherigen kampagnenabhängigen Nuklidvektoren für Plutonium als auch des vom TÜV Süd empfohlenen kampagnenunabhängigen Pu-Nuklidvektors sollte innerhalb von PAI umgesetzt werden, sodass bei Bedarf die Unterschiede in den Berechnungen gegenübergestellt werden können.

Umsetzung der Empfehlung

Die handschriftlich auf den Kernbrennstoffmeldungen vermerkten %-Angaben zur Pu-Verteilung bestimmter Chargen waren nicht in der ASSEKAT enthalten. Die Datentabelle „Kernbrennstoffe-mod“

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 42

wurde jedoch um das Feld „KBM-Nr“ ergänzt und ermöglicht nun die schnelle Zuordnung der handschriftlichen Ergänzungen dieser Nuklidvektoren zu den Chargen im Feld „Bemerkungen“.

Über die Benutzeroberfläche des PAI (Formular „PAI (BS)“) besteht jetzt die Möglichkeit, entweder die bisherigen kampagnenabhängigen Pu-Nuklidvektoren (gemäß Tabelle „ISS Vektoren Plutonium“) oder den vom TÜV-Süd empfohlenen kampagnenunabhängigen Pu-Nuklidvektor (gemäß Datentabelle „ISS Vektoren Plutonium – TÜV-Süd“) für die von PAI durchgeführten Aktivitätsberechnungen auszuwählen (siehe Benutzerhandbuch der Datenbank ASSEKAT 10.0 [BRE 2022b]).

2.9.2 Redundante Nuklidvektortabellen (D-21)

Beschreibung des Defizits

Die Datentabellen „ISS KKW Nuklidvektoren ISS“ und „ISS Nuklidvektoren mit allen Nukliden“ sind nicht nachvollziehbar und werden zudem nicht durch das PAI verwendet.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Entfernen der Datentabellen „ISS KKW Nuklidvektoren ISS“ und „ISS Nuklidvektoren mit allen Nukliden“ aus der ASSEKAT.

Umsetzung der Empfehlung

Die Überprüfung der Datentabellen

- ISS KKW Nuklidvektoren ISS und
- ISS KKW Nuklidvektoren mit allen Nukliden

ergab keinen zusätzlichen Informationsgewinn zu den bereits bestehenden Datentabellen mit Nuklidvektoren. Sie werden daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Da sie auch nicht durch das PAI-Modul aufgerufen werden, ist keine Anpassung im VBA-Code vorzunehmen.

2.10 PAI-Modul

Tab. 19: Übersicht zum Status der Umsetzung der Defizite zum PAI-Modul.

Nr.	Defizit	Defizit behoben	
		ja	nein
D-22	Dokumentation des PAI	X ^{a)}	
D-23	Fallunterscheidungen im VBA-Code		X ^{b)}
D-24	Implementierung eines Zerfallsmoduls		X
D-25	PAI-Benutzeroberfläche	X	
D-26	Strukturierung des VBA-Codes	X	

a) Sofern mit D-23 eine Änderung des VBA-Codes erfolgt, ist diese ebenfalls zu dokumentieren

b) Umsetzung erfolgte teilweise


2.10.1 Dokumentation des PAI (D-22)

Beschreibung des Defizits

Eine vollumfängliche Dokumentation des Programmcodes (PAI) fehlt [BGE 2017]. Es ist nicht eindeutig nachvollziehbar, wie die mittels PAI errechneten Aktivitäten (Kernbrennstoffe, sonstige Radionuklide) in der ASSEKAT zustande kommen ([BGE 2021], [HZM 2010]).

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Detailliertere Dokumentation und Code-Kommentierung zur Verbesserung des Verständnisses.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 43

Umsetzung der Empfehlung

Der in der ASSEKAT 9.3.1 enthaltene VBA-Code wurde nur rudimentär dokumentiert, ablieferer- oder chargenspezifische Fallunterscheidungen und Annahmen sind nicht direkt nachvollziehbar. Eine detaillierte Dokumentation und Code-Kommentierung zur Verbesserung des Verständnisses ist somit mit einer umfangreichen Studie des Quellcodes, der Originaldokumente und ggf. weiterer Literatur verbunden.

Im Ergebnis der Analyse wurde der VBA-Code mit zusätzlichen Kommentaren versehen und in der Dokumentation des PAI [BRE 2022c] im Detail beschrieben.

2.10.2 Fallunterscheidungen im VBA-Code (D-23)

Beschreibung des Defizits

Im VBA-Code des PAI wurden nuklidspezifische Berechnungsparameter sowie abfall- und abliefererspezifische Fallunterscheidungen („Cases“) fest implementiert. Dies erschwert nachträgliche Änderungen, sowie die Nachvollziehbarkeit der Berechnungen.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Auflösung fest implementierter Fallunterscheidungen im VBA-Code.


Beispiel:

```
Public Sub FRM()
  On Error Resume Next
  Err.Clear
  Select Case ID_Charge
    Case 298, 299, 302, 317
      Radiuntabelle
      Erledigt
    'Case 299
    '  Select Case von
    '    Case 34
    '    'routine
    '    Case Else
    '      Forget_it
    '  End Select
  Case 2384
    Select Case von
      Case 118
        M_U235 = 15: Akt_U235
        M_U238 = 1.5: Akt_U238
        M_U234 = 0.0076389 * 90 / 0.72 / 3 * M_U235: Akt_U234
        'S. Schreiben A459.0915 der TUM vom 6.11.2009, Anreicherungsgrad 90%
      Erledigt
    Case Else
      Forget_it
    End Select
  Case Else
    Beleg
  End Select
End Sub
```

Umsetzung der Empfehlung

Den 19.081 Datensätzen zu den Chargen in der ASSEKAT wurden die jeweiligen Cases im VBA-Code zugewiesen. Diese Cases sind im VBA-Code fest implementiert und definieren Abweichungen von der ansonsten für alle Chargen einheitlichen Standardvorgehensweise bei der Berechnung des Aktivitätsinventars. Für insgesamt 4.642 Chargen wurden spezifische Cases in den folgenden Subroutinen (Sub) definiert:

- Public Sub KFA()
- Public Sub AB()
- Public Sub GKSS()
- Public Sub Hoechst()
- Public Sub FRM()
- Public Sub GSF_Nhg()
- Public Sub HMI()
- Sub Siemens ()
- Public Sub Nukem()

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 44

- Public Sub AEG()
- Public Sub TN()
- Public Sub FZK()
- Public Sub GSF_Han()
- Public Sub RBU()
- Public Sub Steag()
- Public Sub MP()

Im Wesentlichen sind hier somit die kleineren Ablieferer betroffen, sowie Chargen, für welche keine hinreichenden Informationen zum Nuklidinventar vorliegen und somit nicht berechnet werden (im VBA-Code gekennzeichnet durch „Forget_it“). Eine detaillierte Zuordnung der Cases zu den Chargen ist in Anhang 1 enthalten. Zudem wurden im Rahmen der Behebung des Defizits D-22 die Fallunterscheidungen eingehender analysiert und dokumentiert.

Eine Auflösung der fest im VBA-Code implementierten Cases erfordert eine teilweise Umstrukturierung, Modifizierung und Ergänzung des VBA-Codes und der Datenbanktabellen. Eine wesentliche Voraussetzung hierfür ist eine vollständige Nachvollziehbarkeit der einzelnen Fallunterscheidungen. Diese vollständige Nachvollziehbarkeit wurde im Ergebnis der bislang durchgeführten Analysen noch nicht erreicht.

Im Hinblick auf eine Auflösung der fest implementierten Cases wird eine gestufte Vorgehensweise empfohlen und dazu das vorliegende Defizit D-23 wie folgt unterteilt:

- (D-23a) Ergänzende abliefererspezifische Detailanalyse der verschiedenen Cases und der betroffenen Chargen zur vollständigen Nachvollziehbarkeit der einzelnen Fallunterscheidungen.
- (D-23b) Umstrukturierung, Modifizierung und Ergänzung des VBA-Codes und der Datenbanktabellen auf Basis der Ergebnisse der zur Behebung des Defizits D-23a durchgeführten Detailanalyse.
- (D-23c) Auflösung technischer Defizite im Hinblick auf die Verwendung von Abkürzungen und Abfall- bzw. Behandlungsarten als fest implementierte Bestandteile des VBA-Codes, sodass Änderungen der Begrifflichkeiten in den Datentabellen zu Abfallarten nicht mehr zu Rechenfehlern führen können.
Hinweis: Dieses Teildefizit D-23c ist erst zu einem späteren Zeitpunkt zu beheben, wenn grundlegende und größere Änderungen bzw. Erweiterungen der ASSEKAT durchgeführt werden sollen (wie z. B. die Ergänzung um die stofflichen Daten).

Qualitätsgewinn: hoch

Aufwand:

- D-23a: mittel (ca. 2 Wochen)
- D-23b: mittel (ca. 2 Wochen)
- D-23c: mittel (bis zu 4 Wochen)


2.10.3 Implementierung eines Zerfallsmoduls (D-24)

Beschreibung des Defizits

Eine vollständige Berücksichtigung und Implementierung von radioaktiven Zerfall- und Aufbauprozessen durch das PAI fehlen.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Implementierung eines detaillierten Zerfallsmoduls mit Tochternukliden im PAI-Modul.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 45

Umsetzung der Empfehlung

Der Aufbau von Tochternukliden innerhalb von Zerfallsreihen bleibt – bis auf wenige gesondert betrachtete Fälle – in PAI unberücksichtigt. Es wird daher empfohlen die Funktionalität von PAI durch Implementierung eines allgemeinen Zerfallsmoduls derart zu erweitern, dass die Aktivität von Zerfallsketten einschließlich dem Aufbau zugehöriger Tochternuklide zeitabhängig berechnet werden kann.

Die Implementierung eines detaillierten Zerfallsmoduls erfordert insbesondere die Kenntnis zugehöriger Zerfallsketten. Diese Informationen sind in der Datenbank zu integrieren. Das PAI ist in geeigneter Weise zu erweitern und derart zu strukturieren, dass diese Informationen eingelesen werden können und der Zerfall/Aufbau der verschiedenen Radionuklide unter Berücksichtigung der jeweils bestehenden Zerfallsketten bilanziert werden kann. Dazu sind entsprechend komplexe Sub-Prozeduren im VBA-Code des PAI zu entwickeln und zu implementieren.

Aufgrund des damit relativ hohen verbundenen Aufwands wurde ein geeignetes Zerfallsmodul derzeit noch nicht in PAI implementiert. Eine mögliche Vorgehensweise, wie dies zukünftig erfolgen kann, ist ausgehend von der derzeitigen PAI-Struktur wie folgt gegeben:

- Ergänzung erforderlicher Informationen zur Konstruktion der Zerfallsreihe eines gegebenen Radionuklids zum Beispiel durch entsprechende Erweiterung der Tabelle „ISS Nuklide“. Hierzu gehören insbesondere die Angabe der direkten Tochternuklide und die zugehörigen Zerfallsanteile des Mutternuklids.
- Erstellen einer Sub-Routine zur Konstruktion der Zerfallsreihe eines gegebenen Radionuklids.
- Erstellen eines Algorithmus zur zeitabhängigen Berechnung der Zerfallsreihe eines gegebenen Radionuklids unter Berücksichtigung des Aufbaus von Tochternukliden auf Basis einer analytischen Lösung des zugehörigen linearen Differentialgleichungssystems.
- Implementierung des genannten Algorithmus zur zeitabhängigen Berechnung einer Zerfallsreihe in einer geeigneten Sub-Routine.
- Zusammenführung, Modifikation und Optimierung betroffener Sub-Routinen des PAI, in denen der radioaktive Zerfall von Radionukliden berechnet wird.

Dieses Defizits D-24 steht im engen Zusammenhang mit dem Defizit D-16 (kurzlebige Nuklide), so dass bei der Behebung beider Defizite ein deutlich geringerer Gesamtaufwand als die Summe der Einzelaufwände zu erwarten ist.

Qualitätsgewinn: sehr hoch

Aufwand: sehr hoch (ca. 8 Wochen)

2.10.4 PAI-Benutzeroberfläche (D-25)

Beschreibung des Defizits

Die PAI-Benutzeroberfläche ist hinsichtlich der Eingabemöglichkeiten überladen und für den normalen Nutzer schwer verständlich.


Eine Historie der vom Benutzer gewählten PAI-Eingabeparameter fehlt zudem, daher sind die von PAI durchgeführten Berechnungen und die in der Datentabelle „ISS Kataster“ ausgegebenen Ergebnisse zu späteren Zeiten ggf. nicht mehr nachvollziehbar.

Die ausgegebenen Tabellen sollten eindeutig sein, eingegebene Parameter z. B. in der Überschrift oder einem Feld auftauchen [BGE 2021].

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Benutzeroberfläche des PAI (Formular „PAI (BS)“):

- Ergänzung einer Kurzbeschreibung der notwendigen Eingabefelder,
- Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit ggf. mit Hilfe von themenbezogenen Unterformularen,

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 46

- Implementierung benötigter Funktionalitäten (z. B. im Zusammenhang mit der Berechnung des KBS-Inventars, s. Abschnitt 2.1.1),
- Auswahl alternativer Nuklidvektoren, s. Abschnitt 2.9.1,
- Auswahl vordefinierter Abfragen,
- Aufzeichnung und Wiederverwendung zuletzt getätigter (Formular-)Eingaben.

Umsetzung der Empfehlung

Die Überarbeitung der Benutzeroberfläche (Formular „PAI (BS)“) dient zur benutzerfreundlichen Steuerung der durchzuführenden Berechnungen und erfordert daher die zusätzliche Anbindung der benötigten Funktionalitäten. Hierzu gehört insbesondere auch die persistente Speicherung und der erneute Aufruf von Formulareingaben. In diesem Zusammenhang sind Änderungen an der Struktur und dem Aufbau der Datenbank sowie insbesondere Überarbeitungen bzw. Erweiterungen des VBA-Quellcodes erforderlich.

Die Überarbeitung der PAI-Benutzeroberfläche umfasst insbesondere folgende Aspekte und neue Funktionalitäten:

- Benutzerfreundliche Neugestaltung der PAI-Eingabeoberfläche,
- Anzeigen einer Kurzbeschreibung des jeweiligen Eingabe-/Optionsfeldes bei Bewegen des Mauszeigers auf das Feld (Tip-Text),
- Anzeigen einer Kurzbeschreibung des jeweiligen Eingabe-/Optionsfeldes bei Auswahl des Feldes in der Statusleiste (Statusleistentext),
- Anzeigen des Berechnungsfortschrittes in Form einer %-Angabe der berechneten Chargen in der Statusleiste,
- Auswahl des Stichtags über eine Kalenderfunktion,
- Optionale Auswahl der bisherigen kampagnenabhängigen Pu-Nuklidvektoren (gemäß Tabelle „ISS Vektoren Plutonium“) oder den vom TÜV-Süd empfohlenen kampagnenunabhängigen Pu-Nuklidvektor (gemäß Tabelle „ISS Vektoren Plutonium – TÜV-Süd“) für die von PAI durchgeführten Aktivitätsberechnungen,
- Auswahl einzelner Ablieferer aus einem Auswahlfeld,
- Speicherung und Wiederverwendung der bei Ausführung von PAI verwendeten Benutzereingaben (Rechenfall-Historie) als Datensätze der Tabelle „ISS Parameter“. Der im Formular angezeigte Datensatz 1 korrespondiert dabei stets mit dem aktuellen Stand der Tabelle „ISS Kataster“,
- Automatische Datum/Uhrzeit-Vergabe für den Rechenfall („Rechenfall – Datum“) sowie
- Bereitstellung von Textfeldern („Rechenfall – Bezeichnung“ und „Rechenfall – Beschreibung“) zur benutzerdefinierten Kennzeichnung/Beschreibung des jeweiligen Rechenfalls.

Für weitere Einzelheiten zur Neugestaltung der PAI-Benutzeroberfläche sei auf die Dokumentation des PAI [BRE 2022c] verwiesen.

Nicht implementiert wurden spezielle, im Zusammenhang mit der Berechnung des KBS-Inventars benötigte Funktionalitäten (s. Abschnitt 2.1.1) sowie die Möglichkeit einer direkten Auswahl vordefinierter Abfragen (s. Abschnitt 2.1.2).


2.10.5 Strukturierung des VBA-Codes (D-26)

Beschreibung des Defizits

Aufgrund seiner historischen Entwicklung ist der dem PAI zugrundeliegende VBA-Programmcode in Teilen unzureichend strukturiert, dadurch unübersichtlich und schwer nachzuvollziehen.

Empfehlung zur Behebung des Defizits

Überarbeitung des VBA-Code zum PAI-Modul:

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 47


- Überprüfung der in [BGE 2017] identifizierten Änderungsbedarfe im Programmcode und Anpassung des Codes
- Überarbeitung der Ergebnistabelle „ISS Kataster“ derart, dass diese als Ausgangstabelle für alle routinemäßigen Abfragen (beispielsweise zum Kernbrennstoffinventar) fungieren kann
- Code-Optimierung/Strukturierung (z. B. wo möglich, Auslagern fest verdrahteter Rechenparameter wie Naturkonstanten in Datentabellen)
- Code-Ergänzung (z. B. Sub-Prozeduren zur Massenberechnung und darauf aufbauend Sub-Prozeduren zur Abschätzung eingelagerter Kernbrennstoffe)

Umsetzung der Empfehlung

Zur Behebung des beschriebenen Defizits wurden Teile des VBA-Codes restrukturiert und optimiert. Dies umfasste insbesondere:

- Deklaration neuer benötigter, Umbenennung vorhandener und Löschung überflüssiger Objekte, Variablen und Konstanten.
- Bereinigung des VBA-Codes von nicht verwendeten Code-Relikten und Sub-Routinen.
- Implementierung neuer erforderlicher Sub-Routinen und Implementierung der Ereignisprozeduren der Benutzeroberfläche (Formulars „PAI (BS)“).
- Übernahme der Eingabeparameter im Rahmen der Ereignisprozeduren der Benutzeroberfläche.
- Implementierung der Prozeduren zur Auswahl und Verwendung der Pu-Nuklidvektoren.
- Implementierung der Prozeduren zur persistenten Speicherung und erneuten Verwendung der Benutzereingaben.

Für weitere Details sei auf die Dokumentation des PAI [BRE 2022c] verwiesen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 48

3 Zusammenfassung

Im Rahmen der Zusammenstellung relevanter Defizite der Datenbank ASSEKAT 9.3.1 wurden zunächst bereits dokumentierte Defizite thematisch zusammengefasst und zusätzlich eine systematische Inventur der Datenbank zur Identifizierung weiterer Defizite und redundanter Datensätze durchgeführt, um hieraus geeignete Empfehlungen zur Behebung dieser Defizite abzuleiten.

Die Defizite der ASSEKAT 9.3.1 und die durchgeführten Überarbeitungen werden in diesem Ergebnisbericht zusammengestellt. Sofern sich hieraus weitere Empfehlungen zur Überarbeitung ableiten lassen, werden diese aufgeführt und hinsichtlich Qualitätsgewinn und Aufwand abgeschätzt.

Im Wesentlichen lassen sich die Defizite thematisch in folgende Schwerpunkte einteilen:

- Abfragen
- Anreicherungsgrad
- Datenbankstruktur
- Dokumentation
- Dosisleistungen
- Inventar (radiologisch)
- Inventar (stofflich)
- Nuklidspezifische Berechnungsparameter
- Nuklidvektoren
- PAI-Modul

In Tab. 20 wird dargestellt, welche Datentabellen der ASSEKAT 9.3.1 in die Version 10.0 überführt werden, bzw. begründet, weshalb dies nicht erfolgt ist. Zudem wird auch aufgeführt, ob die Datentabellen Rohdaten enthalten oder von PAI verwendet werden, da sich dies auf die Entscheidung zum weiteren Umgang mit den Datentabellen ausgewirkt hat.

Sofern Rohdaten in der Vergangenheit bereits überarbeitet worden sind (Zusatz „-mod“), wurden diese überarbeiteten Datentabellen in die ASSEKAT 10.0 übernommen, die Ursprungsdatentabellen bleiben in der ASSEKAT 9.3.1 erhalten. Stellenweise wurde eine Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Datentabellen durchgeführt, was dazu beiträgt, auf redundante Datentabellen ohne Informationsverlust zu verzichten.

Datentabellen oder Teile davon, welche nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen wurden, bleiben in der ASSEKAT 9.3.1 erhalten, sodass bei Bedarf jederzeit darauf zurückgegriffen werden kann.

Im Rahmen der Überarbeitung der ASSEKAT konnten somit insbesondere strukturelle Defizite behoben, redundante Daten identifiziert und entfernt und somit die Übersichtlichkeit der Datenbank optimiert werden. Zudem wurde ein tieferes Verständnis des PAI-Codes zur Berechnung der Aktivitäten erzielt und dokumentiert.

Bei der Überarbeitung der Datenbank wurden neue Defizite identifiziert, welche aufgrund ihres Umfangs im Rahmen dieser Überarbeitung entweder nur teilweise oder nicht behoben werden konnten. Die in Kapitel 2 aufgeführten Empfehlungen zur Herangehensweise einer Behebung dieser Defizite sind in Tab. 21 mit einer Aufwandsabschätzung zur Behebung zusammengefasst.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NIN
9A	25110000				MAM	RB	0004	00




Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 49

Tab. 20: Zusammenfassung der Änderungen an einzelnen Datentabellen von der ASSEKAT 9.3.1 zu ASSEKAT 10.0.

Datentabelle	Enthält Rohdaten	Wird von PAI verwendet	Änderung	Erläuterung zur Änderung	Zugehöriges Defizit
A:KBS-Zeitraum	nein	nein	nicht übernehmen	Da eine Neuberechnung des KBS erfolgen soll, wird die Datentabelle „A:KBS-Zeitraum“ nicht in die ASSEKAT 10.0 übertragen.	D-5
AbfVektor allg	ja	nein	nicht übernehmen	Die Stoffvektoren sind zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten. Die entsprechenden Datentabellen bleiben bis zu ihrer Überarbeitung in der ASSEKAT 9.3.1 erhalten und wurden somit nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen.	D-17
AbfVektor andere	ja	nein	nicht übernehmen		
AbfVektor Beschut	ja	nein	nicht übernehmen		
AbfVektor Metall	ja	nein	nicht übernehmen		
AbfVektor nOrg	ja	nein	nicht übernehmen		
AbfVektor verfl	ja	nein	nicht übernehmen		
AbfVektor ZellOrg	ja	nein	nicht übernehmen		
Ablieferer	ja	ja	übernehmen	Die Datentabelle „Ablieferer“ wurde als Rohdatentabelle in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Abkürzungen wurden vereinheitlicht.	D-5
Abteilung/Herkunft	ja	ja	übernehmen	Die Datentabelle „Abteilung/Herkunft“ wurde als Rohdatentabelle in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Abkürzungen wurden vereinheitlicht.	D-5
Beförderer	ja	nein	übernehmen	Die Datentabelle „Beförderer“ wurde als Rohdatentabelle in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Abkürzungen wurden vereinheitlicht.	-
Begleitlisten	ja	nein	nicht übernehmen	Die Datentabelle „Begleitlisten“ wurde nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen und mit „Begleitlisten-mod“ abgeglichen, um einen Verlust an Informationen zu vermeiden.	D-5
Begleitlisten Übernahmehjahr	nein	nein	nicht übernehmen	Enthält redundante Daten und wurde nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen.	D-5
Begleitlisten-mod	ja, ² aufbereitet	ja	übernehmen	Enthält aufbereitete Rohdaten.	-
Behälter	ja	nein	nicht übernehmen	Die Datentabelle „Behälter“ wurde nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Die Informationen sind in der Datentabelle „Verpackungen-mod“ bereits enthalten.	D-9
Chargen	ja	nein	nicht übernehmen	Die Datentabelle „Chargen“ wurde mit Erstellung der Datentabelle „Chargen-mod“ überarbeitet und wurde daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen. Die Verbindungen wurden entsprechend auf „Chargen-mod“ aktualisiert.	D-9
Chargen-mod	ja, ² aufbereitet	ja	übernehmen	Die Datentabelle „Chargen-mod“ enthält die wesentlichen chargenbezogenen Informationen. Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet.	D-9

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	 BUNDEGESSELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AAANNNA	AAANN	AAAA	AA	NNNN	NIN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 50

Datentabelle	Enthält Rohdaten	Wird von PAI verwendet	Änderung	Erläuterung zur Änderung	Zugehöriges Defizit
Chargen-modAsse	nein	nein	nicht übernehmen	Sobald belastbare Stoffvektoren vorliegen, kann diese Datentabelle überarbeitet und in die neue ASSEKAT-Version integriert werden.	D-17
Einfügefehler	nein	nein	nicht übernehmen	Enthält keine Daten.	D-9
FZK PuVerteilung Hauptabfallströme alt	nein	nein	nicht übernehmen	Enthält keine relevanten Daten.	D-9
Herkunft der Abfälle	nein	ja	übernehmen	Ist mit PAI verknüpft, Abkürzungen wurden vereinheitlicht.	D-5
ISS Abfallkategorien	nein	nein	nicht übernehmen	Da keine (Neu)Zuordnung durch das ISS stattfand und das Feld „Abfallkategorie“ keine Einträge enthält, ist kein zusätzlicher Informationsgewinn in dieser Datentabelle enthalten.	D-5
ISS Elemente	nein	nein	nicht übernehmen	Im Rahmen der Überarbeitung des stofflichen Inventars ist diese Datentabelle „ISS Elemente“ noch einmal neu zu bewerten und ggf. zu überarbeiten.	D-18 D-17
ISS Kammern	ja	nein	nicht übernehmen	Die Datentabelle „ISS Kammern“ liefert keine zusätzlichen Informationen im Vergleich zur Datentabelle „Kammern“.	D-5
ISS Kataster	nein	ja	übernehmen	Stellt die Ergebnistabelle der PAI-Berechnungen dar.	-
ISS KKW Nuklidvektoren GNS	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet.	-
ISS KKW Nuklidvektoren ISS	nein	nein	nicht übernehmen	Inhalt liefert keinen Mehrwert.	D-5 D-21
ISS KKW Nuklidvektoren mit allen Nukliden	nein	nein	nicht übernehmen	Inhalt liefert keinen Mehrwert.	D-5 D-21
ISS Nuklidauswertung	nein	ja, Ergebnis-tabelle	übernehmen	Wird nicht von PAI verwendet.	D-5
ISS Nuklide	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet. Stellt in ASSEKAT 10.0 die Basistabelle zu nuklidspezifischen Parametern dar und kann bei Bedarf weiter angepasst werden.	D-18
ISS Nuklide Stand 10/10/2013	ja	nein	nicht übernehmen	Zusammenführen in Tabelle mit nuklidspezifischen Parametern („ISS Nuklide“).	D-18
ISS Parameter	nein	ja	übernehmen	Angepasst im Rahmen der Überarbeitung des PAI.	D-21
ISS Referenztabelle Nuklide	nein	nein	nicht übernehmen	Zusammenführen in Tabelle mit nuklidspezifischen Parametern („ISS Nuklide“).	D-18


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AAAN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	25110000			MAM	RB	RB	0004	00



Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 51


Datentabelle	Enthält Rohdaten	Wird von PAI verwendet	Änderung	Erläuterung zur Änderung	Zugehöriges Defizit
ISS Stoffe	nein	ja, ggf. Ergebnistabelle	nicht übernehmen	Stoffliches Inventar ist zunächst zu verifizieren.	D-17
ISS Vektoren allgemein	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet.	D-20
ISS Vektoren Plutonium	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet.	D-20
ISS Vektoren Uran	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet.	D-20
ISS Vektorenliste	nein	ja, Ergebnistabelle	übernehmen	Wird von PAI verwendet.	D-20
ISS WAK Pu-Angaben	ja	nein	nicht übernehmen	Der in [GSF 2002] ermittelte Korrekturfaktor von 0,34081 wurde im VBA-Code des PAI in der Sub-Prozedur „Sub Plutonium_AT_Nachbearbeitung()“ implementiert. Die Datentabelle „ISS WAK Pu-Angaben“ wurde daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen.	D-5 D-10
ISS WAK U-Angaben	ja	nein	nicht übernehmen	Der in [GSF 2002] ermittelte Korrekturfaktor von 0,3678 wurde im VBA-Code des PAI in der Sub-Prozedur „Sub Uran_AT_Nachbearbeitung()“ implementiert. Die Datentabelle „ISS WAK Pu-Angaben“ wurde daher nicht in die ASSEKAT 10.0 übernommen.	D-5 D-10
ISS WAK-Kampagnen	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet.	-
Kammern	ja	nein	übernehmen	Übernahme als Rohdatentabelle.	-
Katalog Abfallart	ja	ja	nicht übernehmen	Bereits aktualisiert mit „Katalog Abfallart-mod“, redundante Daten.	D-5
Katalog Abfallart-mod	ja	ja, stoffliche Berechnung	übernehmen	Enthält überarbeitete Rohdaten und wird von PAI verwendet.	-
Katalog Behandlung	ja	nein	nicht übernehmen	Bereits aktualisiert mit „Katalog Behandlung-mod“, redundante Daten.	D-5
Katalog Behandlung-mod	ja	ja, stoffliche Berechnung	übernehmen	Enthält überarbeitete Rohdaten und wird von PAI verwendet.	-
Katalog Kernbrennstoffe	ja	nein	nicht übernehmen	Katalog nicht mehr erforderlich.	-
Katalog Nuklide	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet.	D-18
Kategorie-Behandlung	ja	nein	nicht übernehmen	In „Katalog Behandlung-mod“ implementiert.	D-5
Kernbrennstoffe	ja	nein	nicht übernehmen	Enthält veraltete Rohdaten und liefert keinen Mehrwert zu „Kernbrennstoffe-mod“. Bemerkungen wurden in „Kernbrennstoffe-mod“ als Zusatzinformationen ergänzt.	D-5

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	 BCE BUNDESGESSELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AAAN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 52

Datentabelle	Enthält Rohdaten	Wird von PAI verwendet	Änderung	Erläuterung zur Änderung	Zugehöriges Defizit
Kernbrennstoffe-mod	ja	ja	übernehmen	Enthält überarbeitete Rohdaten und wird von PAI verwendet.	
Kernbrennstoffmeldung	ja	nein	übernehmen	Enthält Detailangaben zu den KBM.	
Kernbrennstoffmeldung-Ch	ja	nein	nicht übernehmen	Teilweise zusammengeführt in Datentabelle „Kernbrennstoffe-mod“ mit Zuordnung der KBM/TNr/Bgl-Listen/Materialbegleitscheine zur besseren Nachvollziehbarkeit und kompakten Darstellung aller Angaben zum KBS-Inventar, s. Tabelle [BRE 2021].	
Materialbegleitscheine	ja	nein	übernehmen	Die Zuordnung von Materialbegleitschein-Nummern zu den Nummern der Kernbrennstoffmeldungen i.V.m. den Detailbemerkungen ist eine hilfreiche Information zur Verifizierung der eingegebenen Rohdaten. Diese Information wird daher beibehalten werden durch Zusammenlegen mit der Datentabelle „Kernbrennstoffe-mod“.	D-5
Nuklide	ja	ja	übernehmen	Enthält Rohdaten und wird von PAI verwendet. Die angepassten Aktivitäten von C-14 und H-3 der grafithaltigen Chargen wurden hinzugefügt.	D-15
NuklideASSE V7	nein	nein	nicht übernehmen	Zusammenführen in Tabelle mit nuklidspezifischen Parametern.	D-5
Radium	ja, aufbereitet	ja	übernehmen	Enthalt spezifische Angaben zu Radium und wird von PAI verwendet.	-
Sonderverpackungen	ja	nein	nicht übernehmen	„Verpackungen-mod“ enthält bereits alle relevanten Behälterangaben hieraus.	D-5
Thorium	nein	nein	nicht übernehmen	Enthält redundante Daten, ggf. als Abfrage implementieren.	D-9
thoriumhaltige Chargen	nein	nein	nicht übernehmen	Enthält redundante Daten, ggf. als Abfrage implementieren.	D-9
uranhaltige Chargen	nein	nein	nicht übernehmen	Enthält redundante Daten, ggf. als Abfrage implementieren.	D-9
Verpackungen-mod	ja	ja, stoffliche Berechnung	übernehmen	Enthält überarbeitete Rohdaten und wird von PAI verwendet.	D-2
					-


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	 BUNDESGESellschaft FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAAAN	AAAAANNA	AAAN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	

Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT

Blatt: 53

Tab. 21: Hinweise zur Behebung noch vorhandener Defizite der ASSEKAT.

Nr.	Defizit	Defizit behoben			Hinweis	Aufwands- abschätzung [Wochen]
		ja	tlw.	nein		
D-1a	Erweiterung der ASSEKAT zur Ermittlung des Kernmaterialbestands			X	Vervollständigung der Massenangaben zu Chargen/Gebinden. Überprüfung und Implementierung des in [BRE 2021] entwickelten Berechnungsansatzes in PAI.	4
D-1b				X		Erweiterung der Datentabelle „Begleitlisten-mod“ und darauf aufbauend Anpassung der Funktionalität in PAI.
D-3	Dokumentation der verfügbaren Angaben zu den Anreicherungsgraden		X		Erfordert eine vollständig radiologische und stofflich überarbeitete Datenbank sowie eine Anforderungsliste, welche Berichte exportiert werden sollen.	2
D-7	Fehlendes Berichtswesen			X	Neuberechnung der ODL auf Basis der Aktivitäten und Behältermaterialien	8
D-11	Hochrechnung der Dosisleistungen			X	Erweiterung der ISS Kataster und Anpassung des PAI-Codes.	3
D-12	Zusatzempfehlung: Überprüfung der Nuklidaktivitäten			X	Erweiterung der Funktionalität von PAI durch Implementierung eines allgemeinen Zerfallsmoduls.	8
D-16	Kurzlebige Nuklide			X	Überarbeitung ist bereits Gegenstand einer separaten Beauftragung.	-
D-17	Verifizierbare stoffliche Datenbank			X	Vollständige Nachvollziehbarkeit der Fallunterscheidungen sicherstellen.	2
D-23a	Fallunterscheidungen im VBA-Code		X		Auflösen der fest implementierten Cases im VBA-Code	2
D-23b				X		Umfangreiche Änderung der Datenbasis, Anpassungen im VBA-Code erforderlich.
D-24	Implementierung eines Zerfallsmoduls			X		8

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 54

Literaturverzeichnis

- [ARG 2019] Arge KR (2019): Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 Arbeitspaket 07: Erkundungsprogramm. Uniper, Deilmann-Haniel, ERCOSPLAN, TÜV Rheinland.
- [BFS 2010] Bundesamt für Strahlenschutz (2010): Stellungnahme zum Bericht AG Asse Inventar - Abschlussbericht.
- [BFS 2011a] C. Herzog, K. Kugel, M. Ranft, U. Regenauer (2011): Erkenntnisse des BfS zum Abfallinventar der Schachanlage Asse II. Bundesamt für Strahlenschutz.
- [BGE 2017] Verhoeven, D (2017): Iststandsbewertung für Inventare und Datenbanken der Schachanlage Asse II. Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH.
- [BGE 2019] Rudloff, C. (2019): Abkürzungsverzeichnis von Organisationen und Standorten im Bereich radioaktiver Abfälle (AVOS). Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH.
- [BGE 2021] Protokoll zum 2. Fachgespräch vom 22.04.2021 zu „Aktualisierung und Überarbeitung der Datenbank für das in die Schachanlage Asse II eingelagerte Abfallinventar (ASSEKAT), Anlage: To-do Liste zur Überarbeitung der ASSEKAT, Stand 20.04.2021.
- [BRE 2017] Brenk Systemplanung GmbH (2017): Iststandsanalyse zur Kenntnis des stofflichen Inventars in den radioaktiven Abfällen der Schachanlage Asse II. BS-Projekt-Nr. 1509-08/02, Aachen.
- [BRE 2021] K. Haneke, G. Hoppe, M. Vespa (2021): Evaluierung des Kernbrennstoffinventars in der Schachanlage Asse II. Brenk Systemplanung GmbH, Aachen.
- [BRE 2022b] Brenk Systemplanung GmbH (2022): Benutzerhandbuch der Datenbank ASSEKAT 10.0. Brenk Systemplanung GmbH, Aachen.
- [BRE 2022c] Brenk Systemplanung GmbH (2022): Dokumentation der Datenbank ASSEKAT 10.0. Brenk Systemplanung GmbH, Aachen.
- [BUC 2004] B. Buchheim, H. Meyer, M. Tholen (2004): Bestimmung des Inventars an chemischen und chemotoxischen Stoffen in den eingelagerten radioaktiven Abfällen der Schachanlage Asse. Buchheim Engineering, Forschungsbergwerk Asse.
- [FZJ 2012] Forschungszentrum Jülich (2012): E-Mailverkehr zwischen R. Printz und BfS zu „Begleitscheine Graphit / Aktivitätsinventar Graphitkugeln und Graphit“.
- [GER 2010b] U. Gerstmann (2010): Beratung und Unterstützung bei der Fortentwicklung und Programmdokumentation der Datenbank Assekat. Abschlussbericht.
- [GSF 2000] M. Hoff, H. Meyer, M. Tholen (2000): Erstellung einer Datenbank zur Aktualisierung des Radionuklidinventars im Forschungsbergwerk Asse. GSF.
- [GSF 2001] U. Gerstmann, G. Rosner (2001): Aktualisierung des Radionuklidinventars der Schachanlage Asse. Abschlussbericht. GSF.
- [GSF 2002] U. Gerstmann, H. Meyer, M. Tholen (2002): Bestimmung des nuklidspezifischen Aktivitätsinventars der Schachanlage Asse. Abschlussbericht. GSF.
- [HZM 2010] Helmholtz Zentrum München, PG Jülich (2010): AG Asse Inventar - Abschlussbericht.
- [JÜL 1976] Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Abteilung Dekontamination (1976): Jahresbericht 1975 der Abteilung Dekontamination (Abschnitt 1.2.2.3).
- [STO 2003] Herzog, C., Liebscher, B., Schneider, L. (2003): Konkretisierung der regulatorischen Anforderungen an die Charakterisierung und Bewertung der chemotoxischen Inhaltsstoffe von radioaktiven Abfällen und Möglichkeiten zur Umsetzung. Abschlussbericht. Stoller Ingenieurtechnik GmbH, im Auftrag des BMU (BMU-2007-694). Stoller Ingenieurtechnik GmbH.
- [TÜV 2011b] TÜV Süd Industrie Service GmbH (2011): Schachanlage Asse II - Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten - Teil B.
- [TÜV 2011c] TÜV Süd Industrie Service GmbH (2011): Schachanlage Asse II - Zwischenbericht zur Überprüfung des Abfallinventars, 2. Einzelbeauftragung: Überprüfung des Programmes zur Aktualisierung des Asse-Inventars (PAI).

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Funktion/Thema NNAAANN	Komponente AANNNA	Baugruppe AANN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	25110000				MAM	RB	0004	00	
Zusammenstellung des Überarbeitungsbedarfes und Dokumentation des Überarbeitungsstandes der Datenbank ASSEKAT									Blatt: 55

[TÜV 2013] TÜV Süd Industrie Service GmbH (2013): Schachtanlage Asse II - Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 3. Einzelbeauftragung: Überprüfung der sonstigen Abfalldaten.