

Teil 1	Allg. Vorschriften
Teil 2	Klassifizierung
Teil 3	Güterverzeichnis, Freistellungs- und Sondervorschriften
Teil 4	Verwendung von Verpackungen und Tanks
Teil 5	Versandvorschriften
Teil 6	Bau u. Prüfung von Verpackungen, Tanks, Schüttgut-Containern
Teil 7	Beförderungs- Vorschriften
Teil 8	Fahrerschulung, Ausrüstung und Be-trieb der Fahrzeuge
Teil 9	Vorschriften für den Bau und die Zulas-sung der Fahrzeuge

2.2.7.1 **Begriffsbestimmungen Klasse 7**

2.2.7.2 Klassifizierung

2.2.7.2.1 Allgemeine Vorschriften

2.2.7.2.2 Bestimmung grundlegender Radionuklidwerte

2.2.7.2.3 Bestimmung anderer Stoffeigenschaften

2.2.7.2.4 Klassifizierung von Versandstücken oder unverpackten Stoffen

2.2.7.2.5 Sondervereinbarungen

2.2.7.1.1 Radioaktive Stoffe sind Stoffe, die Radionuklide enthalten, bei denen sowohl die Aktivitätskonzentration als auch die Gesamtaktivität je Sendung die in den Absätzen 2.2.7.2.2.1 bis 2.2.7.2.2.6 aufgeführten Werte übersteigt.

2.2.7.1.2 Kontamination ist das Vorhandensein eines radioaktiven Stoffes auf einer Oberfläche in Mengen von mehr als $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ für Beta- und Gammastrahler und Alphastrahler geringer Toxizität oder $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ für alle anderen Alphastrahler.

Nicht festhaftende Kontamination ist eine Kontamination, die unter Routine-Beförderungsbedingungen von der Oberfläche ablösbar ist.

Festhaftende Kontamination ist jede Kontamination mit Ausnahme der nicht festhaftenden Kontamination.

2.2.7.1.1 Radioaktive Stoffe sind Stoffe, die Radionuklide enthalten, bei denen sowohl die Aktivitätskonzentration als auch die Gesamtaktivität je Sendung die in den Absätzen 2.2.7.2.2.1 bis 2.2.7.2.2.6 aufgeführten Werte übersteigt.

2.2.7.1.2 Kontamination ist das Vorhandensein eines radioaktiven Stoffes auf einer Oberfläche in Mengen von mehr als 0,4 Bq/cm² für Beta- und Gammastrahler und Alphastrahler geringer Toxizität oder 0,04 Bq/cm² für alle anderen Alphastrahler.

2.2.7.1.3 Alphastrahler geringer Toxizität sind: natürliches Uran, angereichertes Uran, natürliches Thorium, Uran-235 oder Uran-238, Thorium-232, Thorium-228 und Thorium-230, wenn sie in Erzen oder in physikalischen oder chemischen Konzentraten enthalten sind, oder Alphastrahler mit einer Halbwertszeit von weniger als 10 Tagen.

Teil 1	Allg. Vorschriften
Teil 2	Klassifizierung
Teil 3	Güterverzeichnis, Freistellungs- und Sondervorschriften
Teil 4	Verwendung von Verpackungen und Tanks
Teil 5	Versandvorschriften
Teil 6	Bau u. Prüfung von Verpackungen, Tanks, Schüttgut-Containern
Teil 7	Beförderungs- Vorschriften
Teil 8	Fahrerschulung, Ausrüstung und Be-trieb der Fahrzeuge
Teil 9	Vorschriften für den Bau und die Zulas-sung der Fahrzeuge

- 2.2.7.1 Begriffsbestimmungen Klasse 7
- 2.2.7.2 **Klassifizierung**
 - 2.2.7.2.1 Allgemeine Vorschriften
 - 2.2.7.2.2 Bestimmung grundlegender Radionuklidwerte
 - 2.2.7.2.3 Bestimmung anderer Stoffeigenschaften
 - 2.2.7.2.4 Klassifizierung von Versandstücken oder unverpackten Stoffen
 - 2.2.7.2.5 Sondervereinbarungen

Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

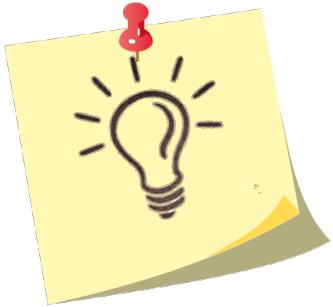
- 1 Explosive Stoffe
- 2 Gase
- 3 Entzündbare flüssige Stoffe
- 4 Entzündbare feste Stoffe
- 5 Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe
- 6 Giftige und ansteckende Stoffe
- 7 Radioaktive Stoffe**
- 8 Ätzende Stoffe
- 9 Verschiedene gefährliche Stoffe



Nebengefahr
ADR 1.7.5

Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7





Um gefährliche Güter zu versenden, müssen wir wissen, welche **UN-Nummer** (Vierstellige Zahl als Nummer zur Kennzeichnung von Stoffen oder Gegenständen) wir verwenden können.

Das heisst: «Klassifizierung => finde die passende **UN-Nummer**»

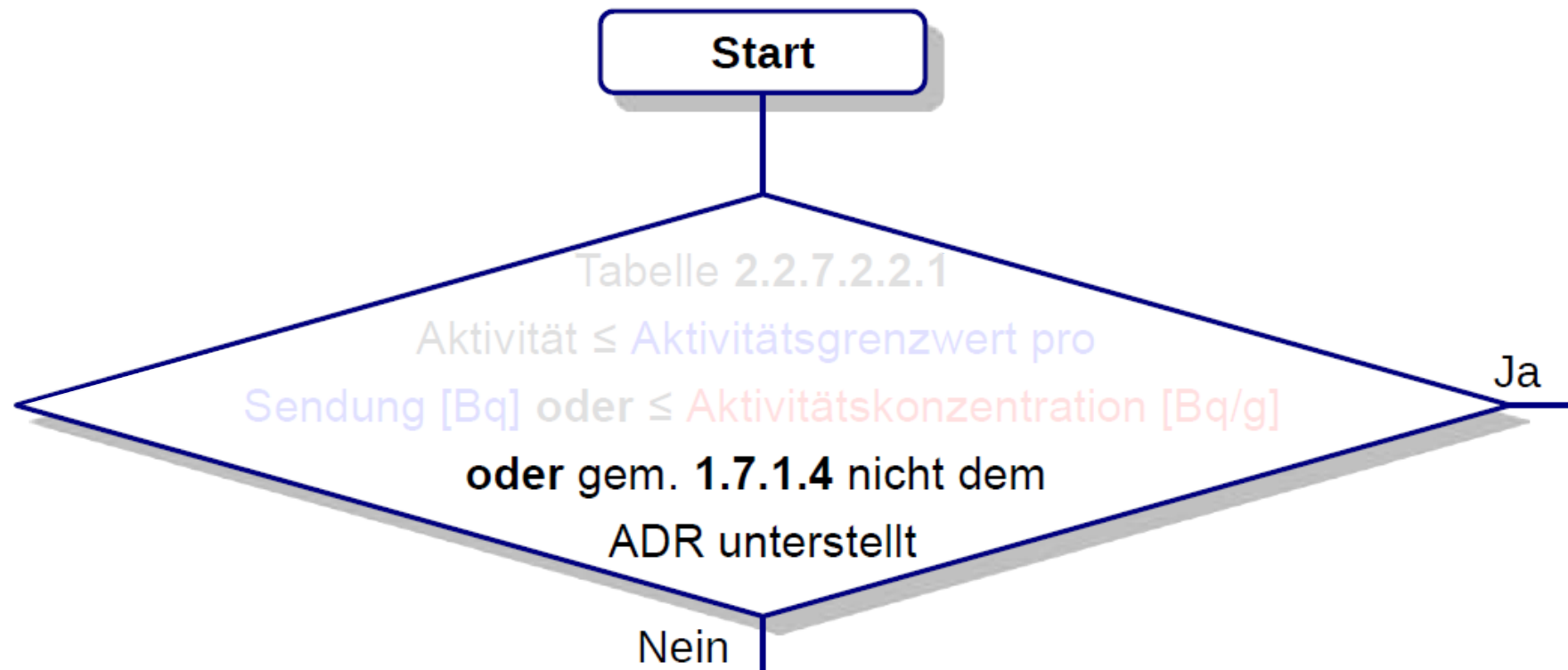
Abhängig von den Begebenheiten gibt es verschiedene Vorgehensweisen z.B. :

- PSI Classification Flowchart (inspired by IATA DGR)
- Prüfen: passt der radioaktive Stoff in mein vorhandenes Versandstück?
- Prüfen: kann der radioaktive Stoff auf verschiedene Versandstücke aufgeteilt werden?
-



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

1 Ist es gem. ADR ein radioaktiver Stoff?

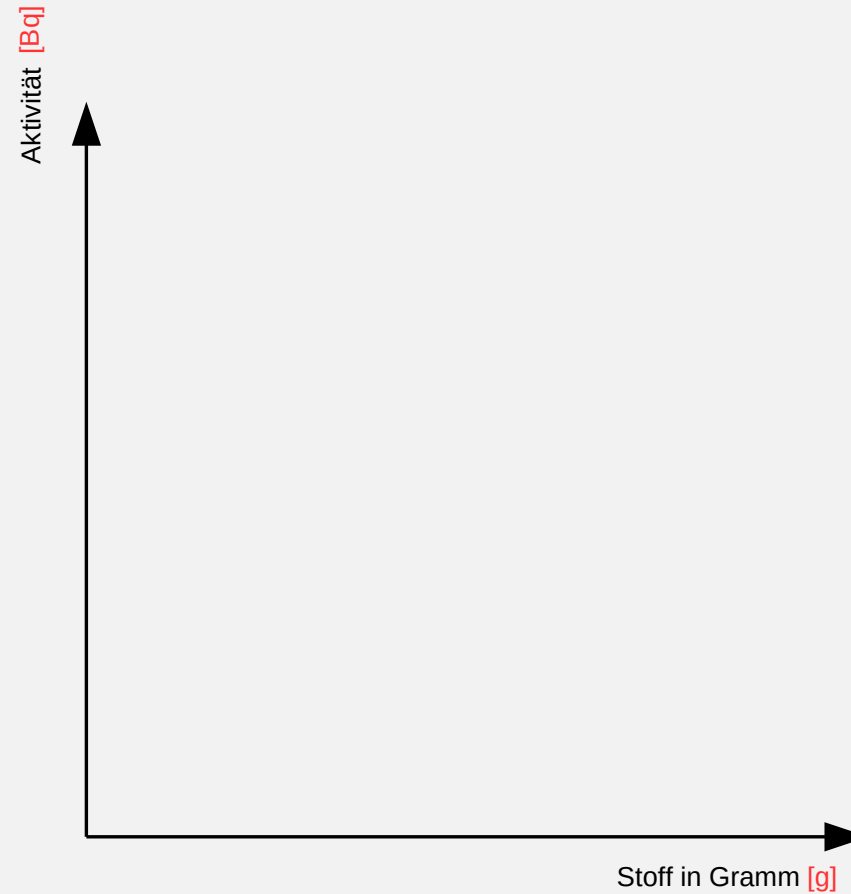


Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

1 Ist es gem. ADR ein radioaktiver Stoff?



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

ADR Tab. 2.2.7.2.2.1

Radionuklid (Atomzahl)	A ₁	A ₂	Aktivitätsgrenzwert für freigesetzte Stoffe (Bq/g)	Aktivitätsgrenzwert für eine freigesetzte Sendung (Bq)
Actinium (89)				
Ac-225 ^{a)}	8×10^{-1}	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Ac-227 ^{a)}	9×10^{-1}	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Ac-228	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Silber (47)				
Ag-105	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ag-108m ^{b)}	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^6
Ag-110m ^{b)}	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

Aktivität [Bq]

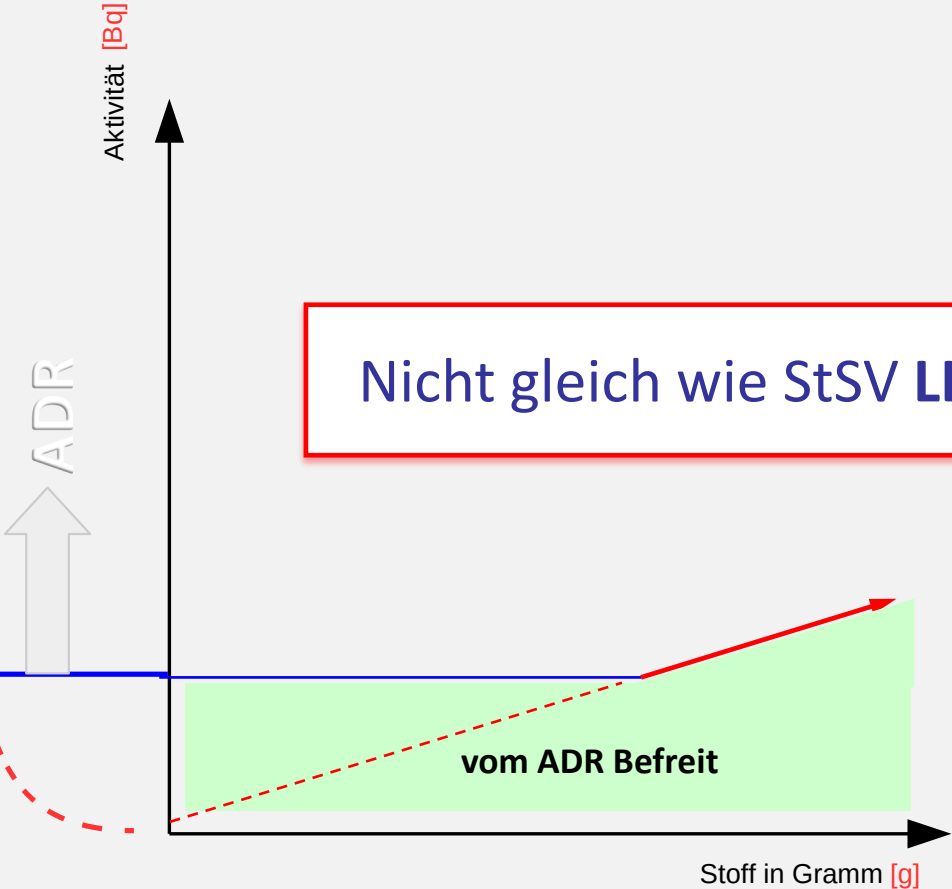


Stoff in Gramm [g]



ADR Tab. 2.2.7.2.2.1

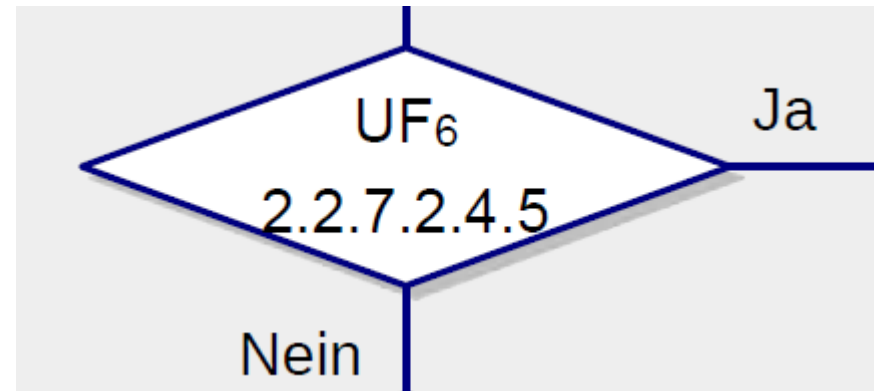
Radionuklid (Atomzahl)	A ₁	A ₂	Aktivitätsgrenzwert für freigesetzte Stoffe (Bq/g)	Aktivitätsgrenzwert für eine freigesetzte Sendung (Bq)
Actinium (89)				
Ac-225 ^{a)}	8 × 10 ⁻¹	6 × 10 ⁻³	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁴
Ac-227 ^{a)}	9 × 10 ⁻¹	9 × 10 ⁻⁵	1 × 10 ⁻¹	1 × 10 ³
Ac-228	6 × 10 ⁻¹	5 × 10 ⁻¹	1 × 10 ¹	1 × 10 ³
Silber (47)				
Ag-105	2 × 10 ⁰	2 × 10 ⁰	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Ag-108m ^{b)}	7 × 10 ⁻¹	7 × 10 ⁻¹	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Ag-110m ^{b)}	4 × 10 ⁻¹	4 × 10 ⁻¹	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶



Nicht gleich wie StSV LL oder LA

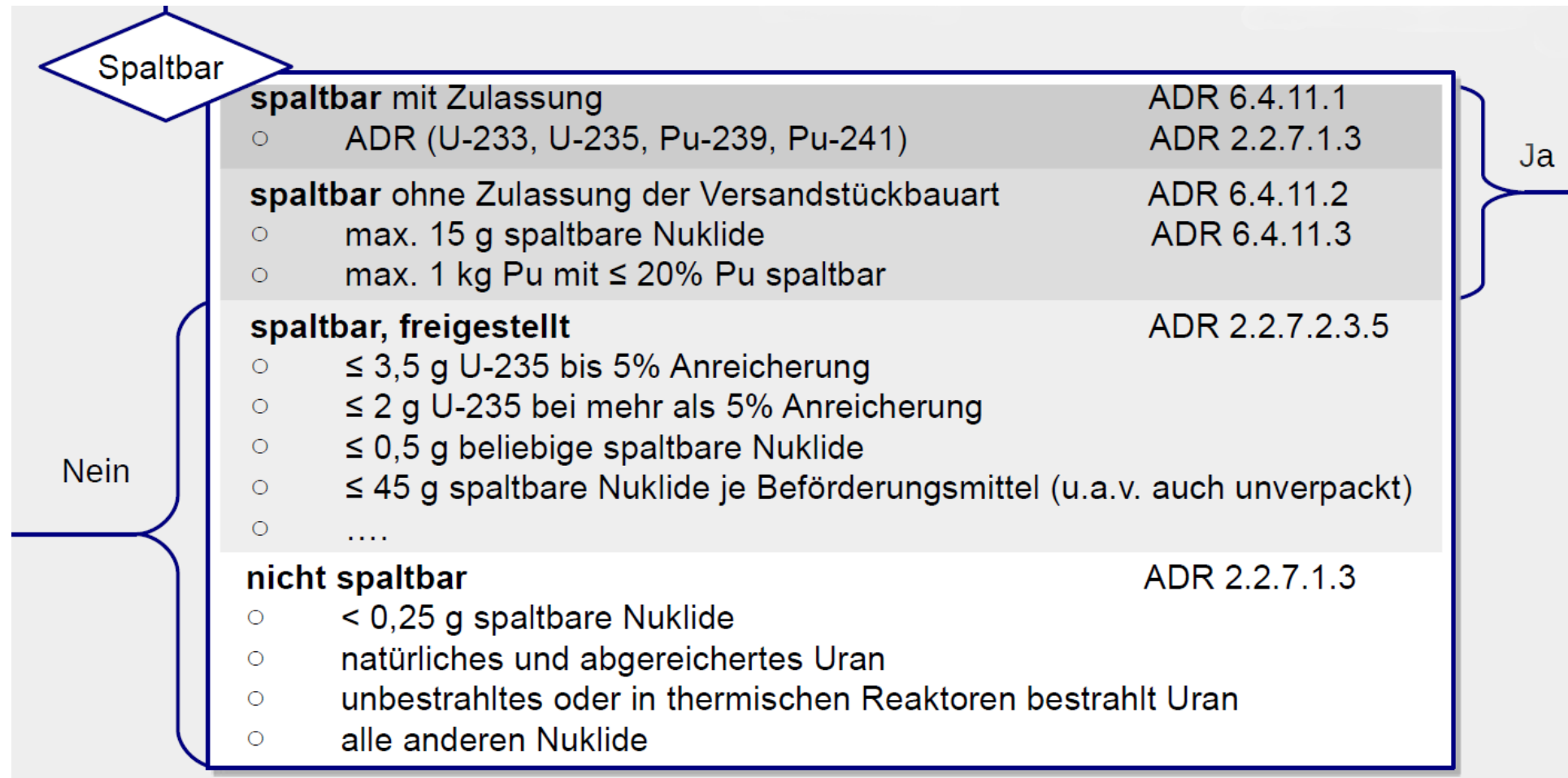
Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

2 Ist es UF₆?



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

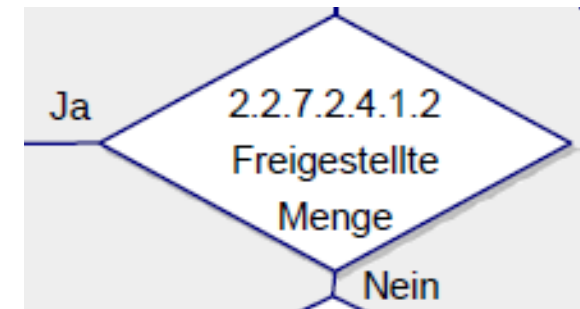
3 Spaltbar?

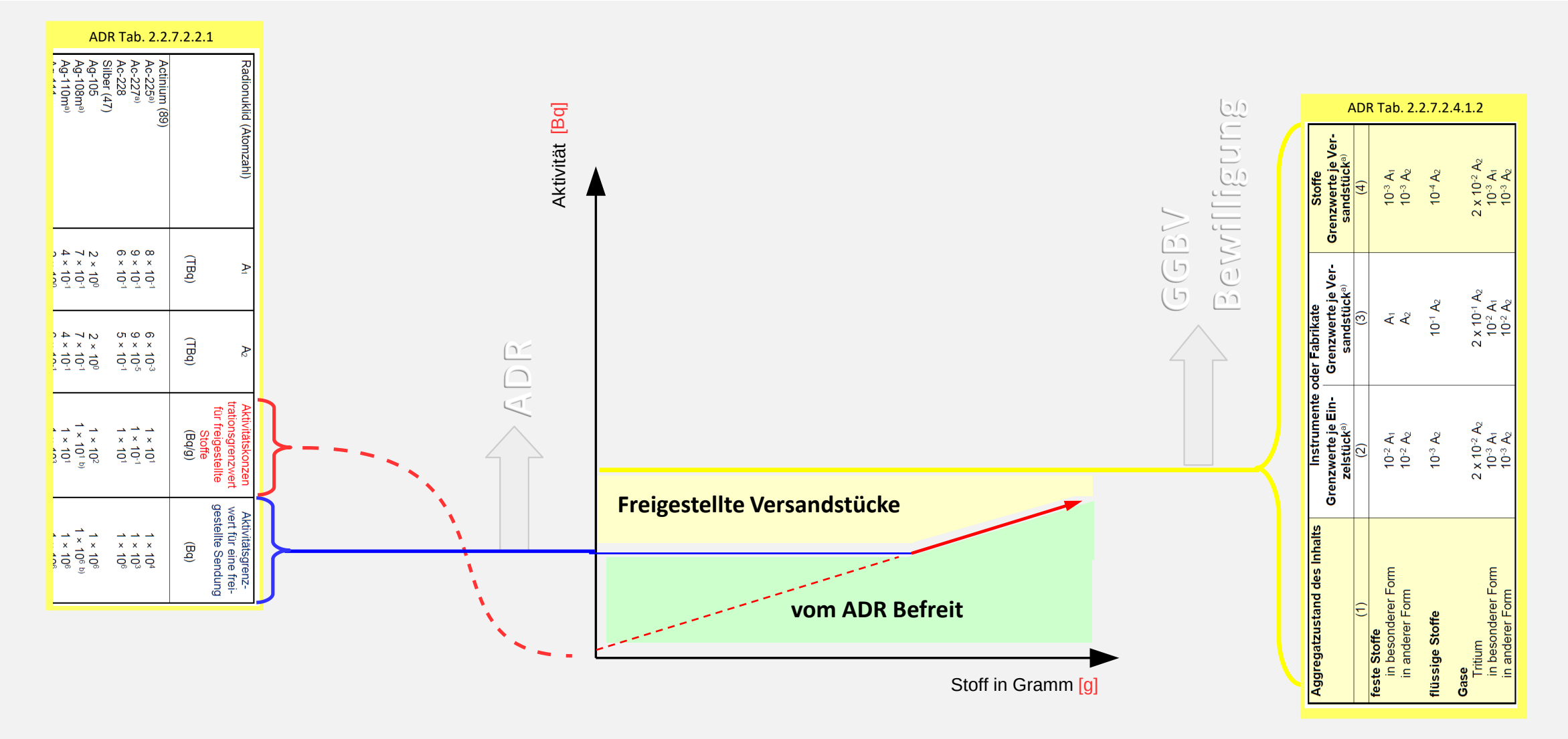


4 Ist es eine freigestellte Menge?

Von vielen Vorschriften freigestellt. z.B.:

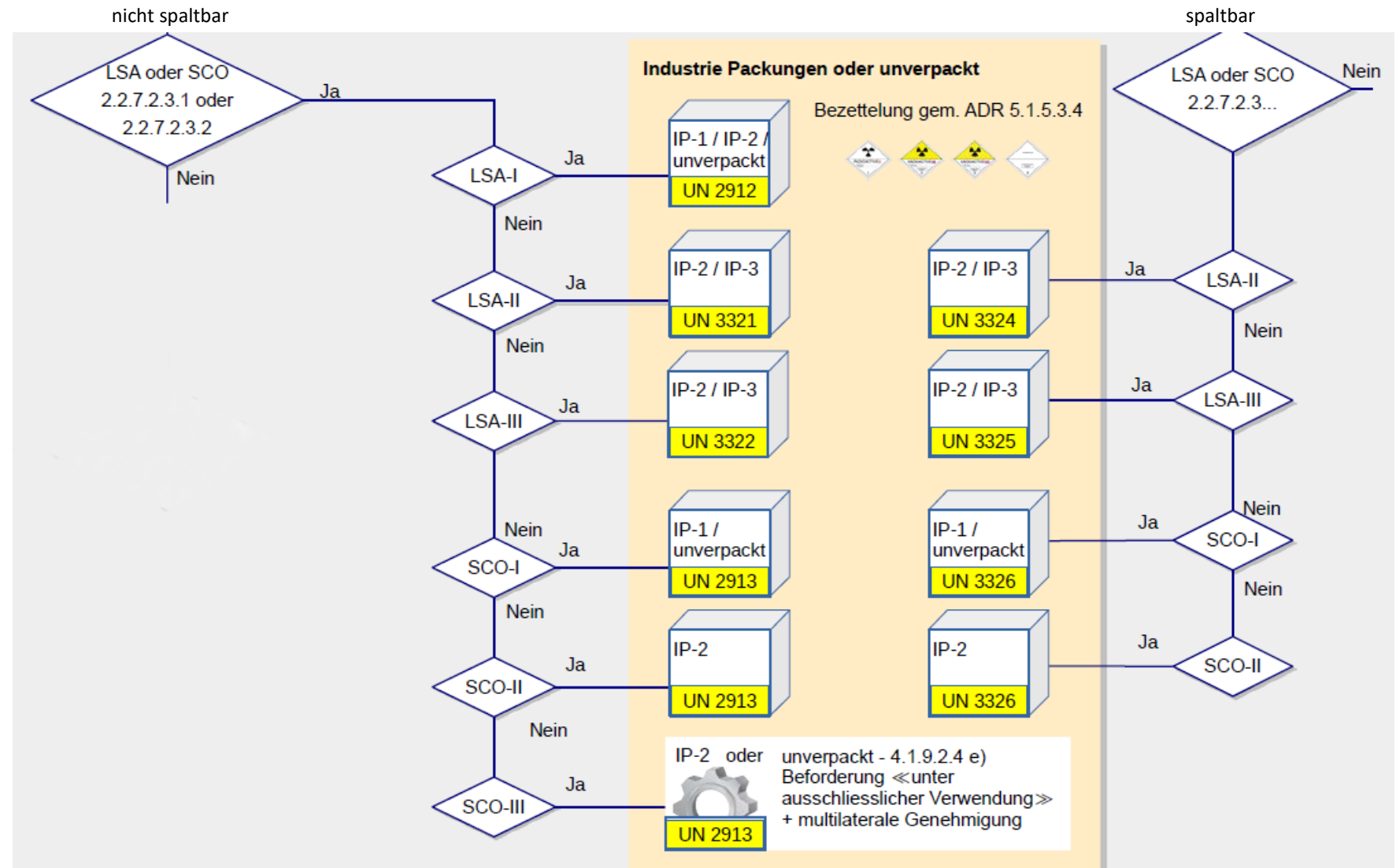
- **StSV**, Art. 10 von der Bewilligungspflicht ausgenommen
- **SDR**, Art. 14 keine erhöhte Versicherung für Motorfahrzeuge
- **ADR**, Teil 5 keine Bezettelung
- **ADR**, Teil 8 keinen zusätzlichen Führerschein
-
-
-



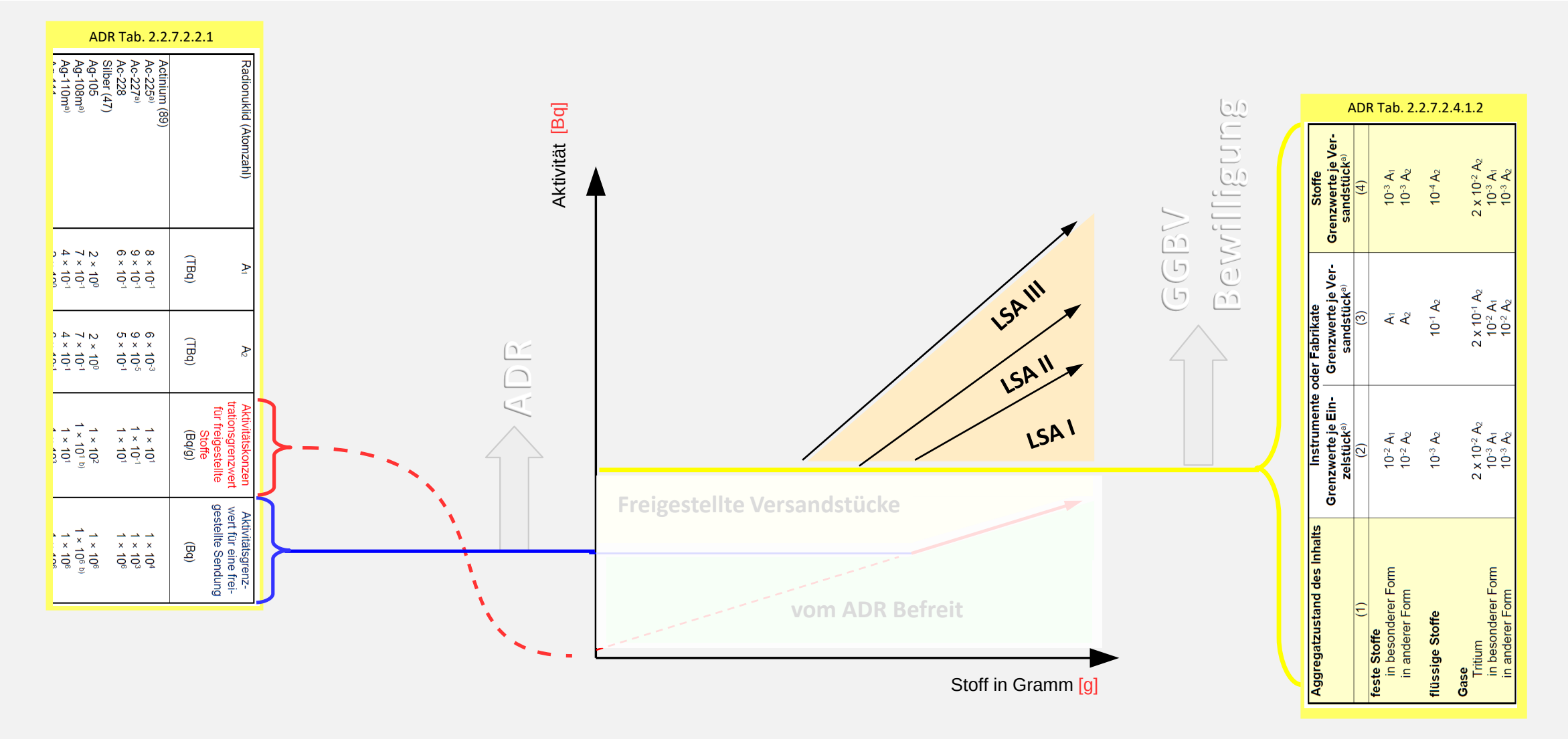


Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

5 LSA oder SCO?



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

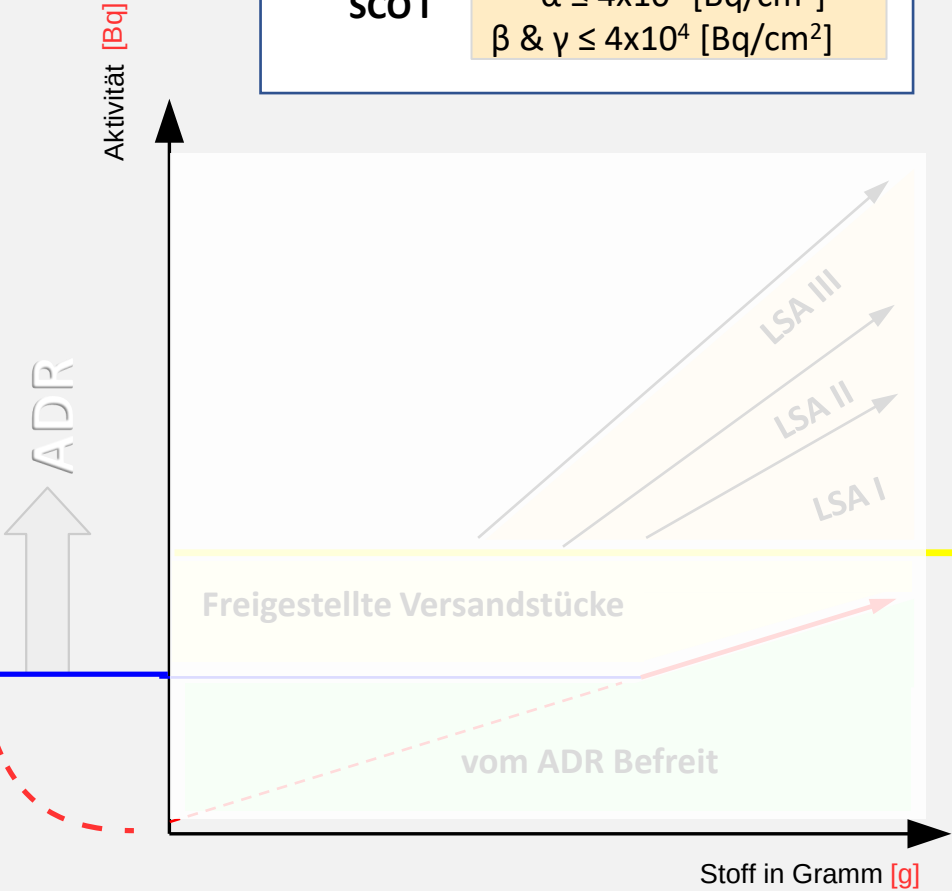


Zuordnung (Klassifizierung)



Kontaminierte Gegenstände [Bq/cm²]	
SCO III	$\alpha \leq 8 \times 10^4$ [Bq/cm²] $\beta \text{ \& } \gamma \leq 8 \times 10^5$ [Bq/cm²]
SCO II	$\alpha \leq 8 \times 10^4$ [Bq/cm²] $\beta \text{ \& } \gamma \leq 8 \times 10^5$ [Bq/cm²]
SCO I	$\alpha \leq 4 \times 10^3$ [Bq/cm²] $\beta \text{ \& } \gamma \leq 4 \times 10^4$ [Bq/cm²]

ADR Tab. 2.2.7.2.2.1				
Radionuklid (Atomzahl)	A ₁	A ₂	Aktivitätsgrenzwert für freigestellte Stoffe (Bq/g)	Aktivitätsgrenzwert für eine freigestellte Sendung (Bq)
Actinium (89)				
Ac-225 ^{a)}	8 × 10 ⁻¹	6 × 10 ⁻³	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁴
Ac-227 ^{a)}	9 × 10 ⁻¹	9 × 10 ⁻⁵	1 × 10 ¹	1 × 10 ³
Ac-228	6 × 10 ⁻¹	5 × 10 ⁻¹	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Silber (47)				
Ag-105	2 × 10 ⁰	2 × 10 ⁰	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Ag-108m ^{b)}	7 × 10 ⁻¹	7 × 10 ⁻¹	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Ag-110m ^{b)}	4 × 10 ⁻¹	4 × 10 ⁻¹	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶

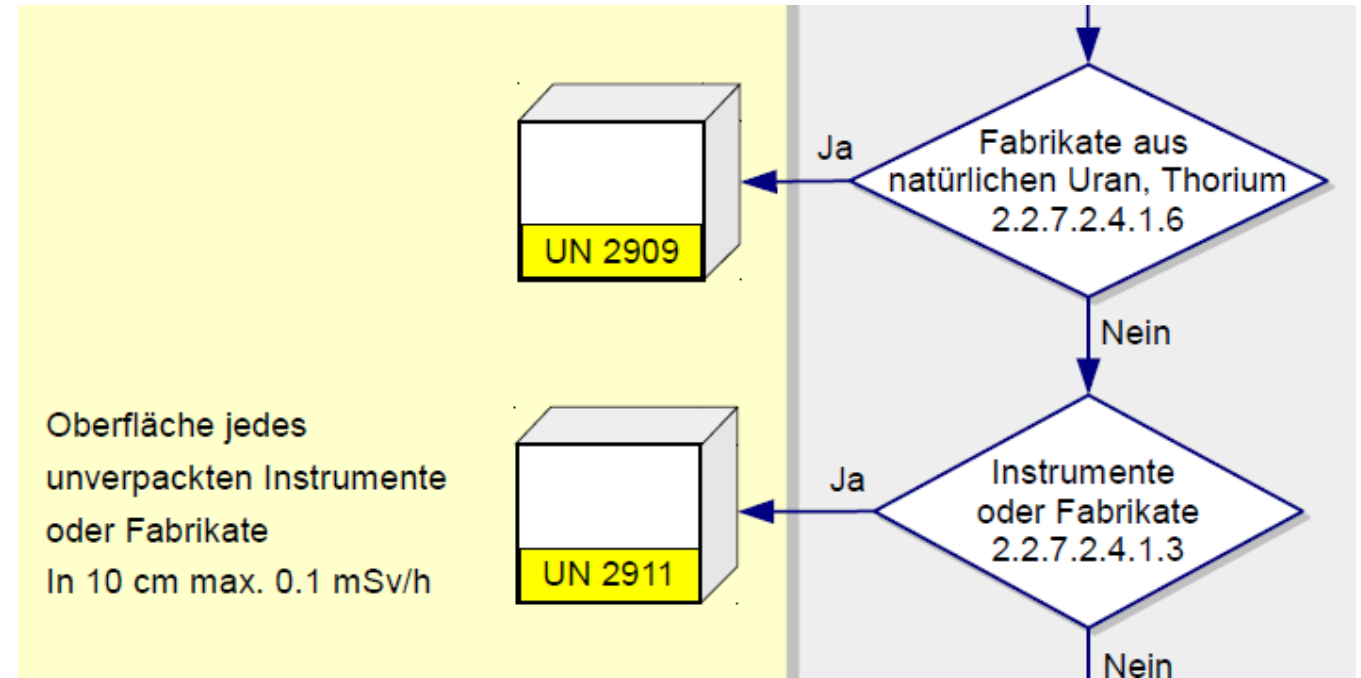


ADR Tab. 2.2.7.2.4.1.2			
Aggregatzustand des Inhalts	Grenzwerte je Einzelstück ^{a)} (2)	Grenzwerte je Versandstück ^{a)} (3)	Stoffe Grenzwerte je Versandstück ^{a)} (4)
Feste Stoffe in besonderer Form in anderer Form	10 ⁻² A ₁ 10 ⁻² A ₂	A ₁ A ₂	10 ⁻³ A ₁ 10 ⁻³ A ₂
flüssige Stoffe	10 ⁻³ A ₂	10 ⁻¹ A ₂	10 ⁻⁴ A ₂
Gase Tritium in besonderer Form in anderer Form	2 × 10 ⁻² A ₂ 10 ⁻³ A ₁ 10 ⁻³ A ₂	2 × 10 ⁻¹ A ₂ 10 ⁻² A ₁ 10 ⁻² A ₂	2 × 10 ⁻² A ₂ 10 ⁻³ A ₁ 10 ⁻³ A ₂

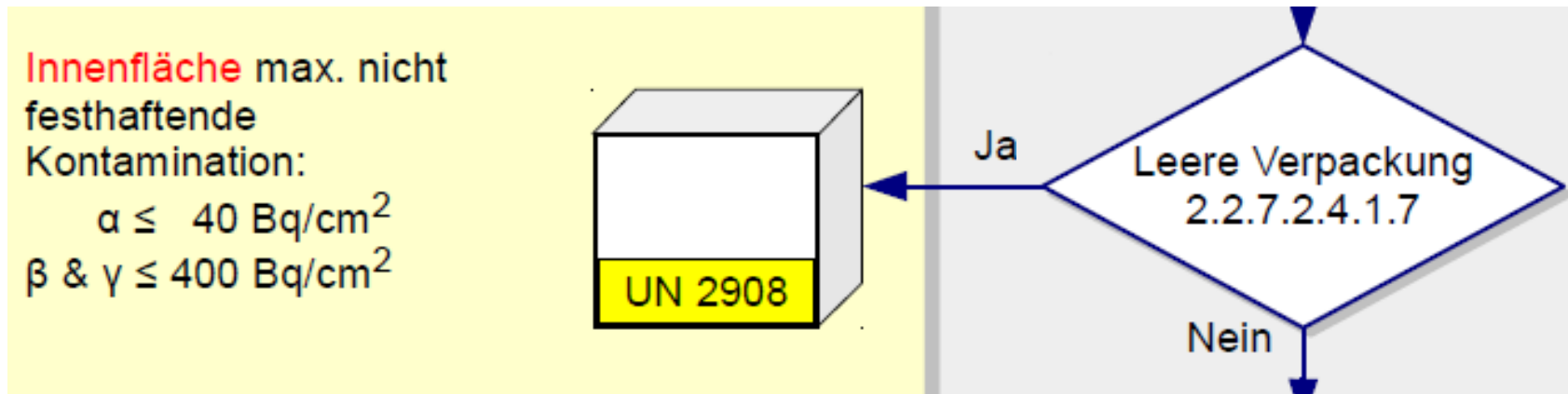
Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

6 Fabrikate aus natürlichem Uran oder Thorium?

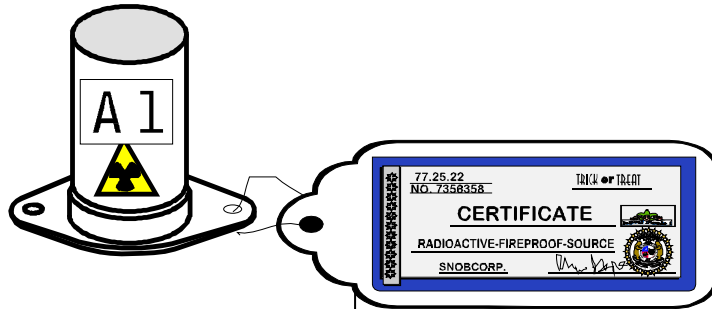
7 Instrumente oder Fabrikate?



8 Leere Verpackung?



9 Besondere Form?



A1 "Stoffe in besonderer Form", sind **nicht ausbreitungsfähige Stoffe**, in einer dicht verschlossenen Kapsel, geprüft und mit Zertifikat ausgewiesen. Einen **Zulassungsschein «special form certificate»** ist zwingend erforderlich. (ADR 2.2.7.2.3.3.1)

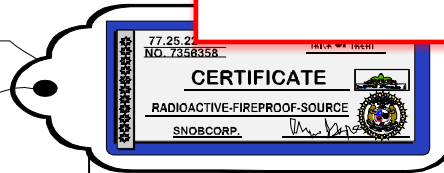
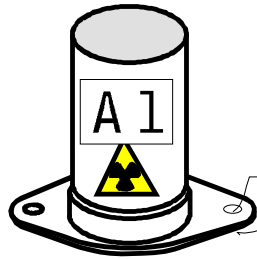


Zulassungsschein
für die Bauart eines
"radioaktiven Stoffes in besonderer Form"
(„special form radioactive material“)
Nr. D/0091/S-96 (Rev. 2)

1. Vorschriften

Diese Zulassung erfolgt entsprechend den Anforderungen an „radioaktive Stoffe in besonderer Form“ („special form radioactive material“) der folgenden Vorschriften für die Verkehrsträger Straße, Eisenbahn, See, Binnengewässer und Luft:

9 Besondere Form?



Nicht gleich wie StSV nach ISO-Norm
geschlossene Quellen



BAM

Bundesanstalt für
Materialforschung
und -prüfung

D-12200 Berlin
Telefon: 0 30/81 04-0
Telefax: 0 30/8 11 20 29

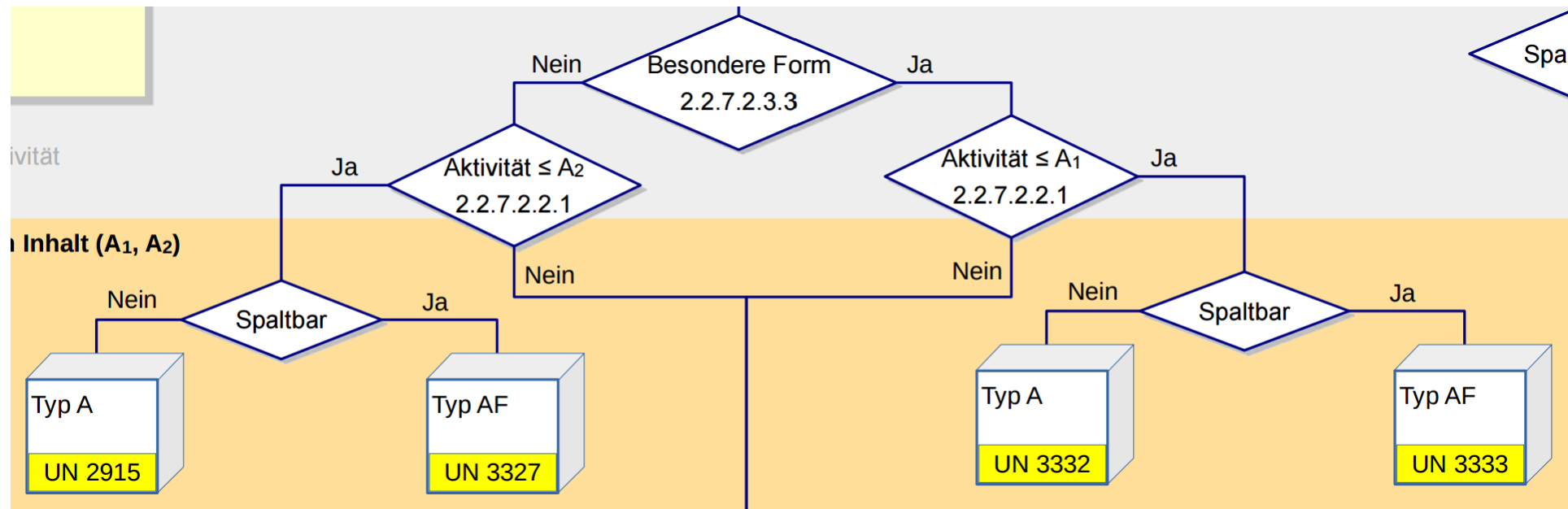
Zulassungsschein
für die Bauart eines
„radioaktiven Stoffes in besonderer Form“
(„special form radioactive material“)
Nr. D/0091/S-96 (Rev. 2)

1. Vorschriften

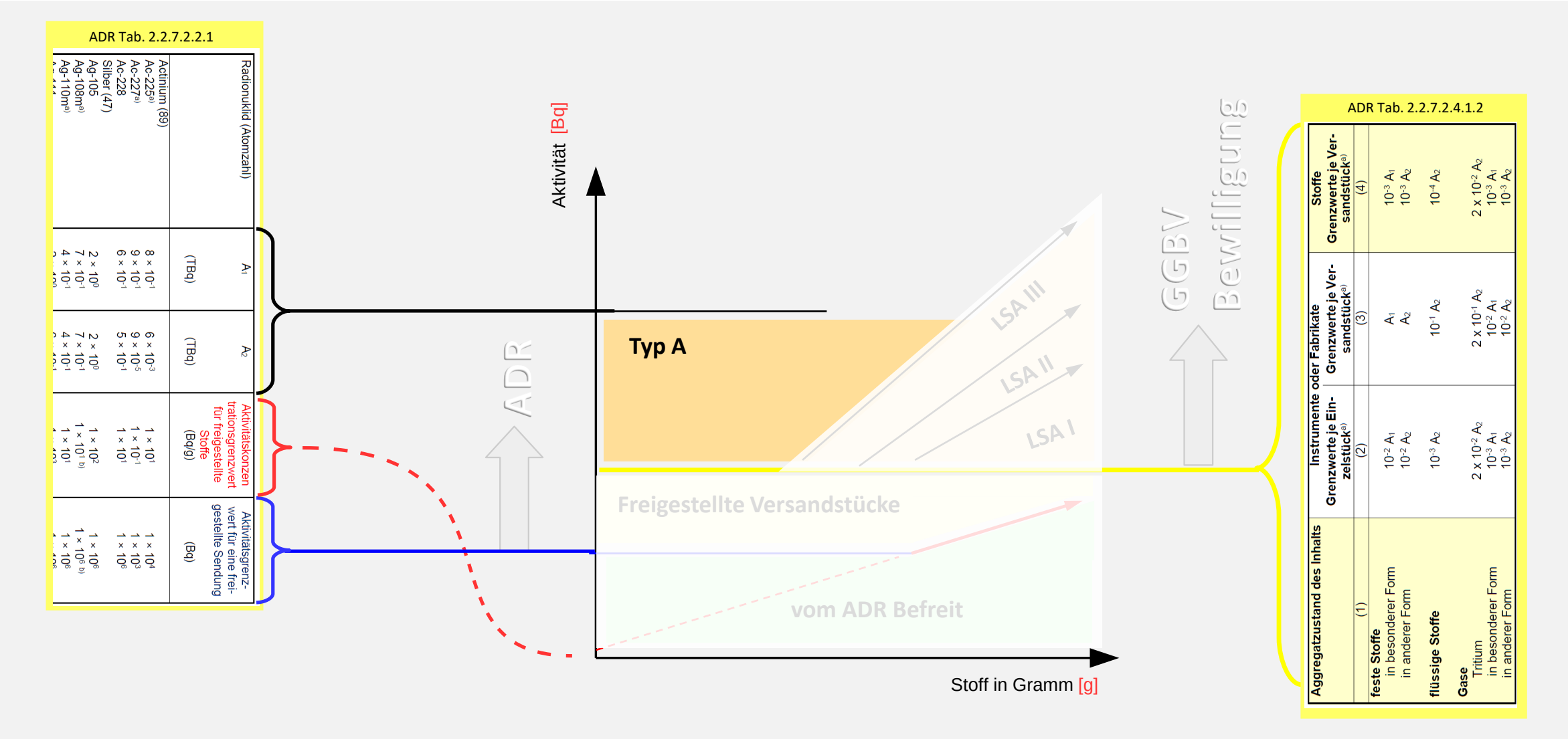
Diese Zulassung erfolgt entsprechend den Anforderungen an „radioaktive Stoffe in besonderer Form“ („special form radioactive material“) der folgenden Vorschriften für die Verkehrsträger Straße, Eisenbahn, See, Binnengewässer und Luft:

Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

10 Aktivität kleiner oder gleich A1/A2?



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7



10 Aktivität kleiner oder gleich A1/A2?

2.2.7.2.4.4 Summenformel:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

wobei

B(i) die Aktivität des Radionuklids i als radioaktiver Stoff in besonderer Form ist;

A1(i) der A1-Wert für das Radionuklid i ist;

C(j) die Aktivität des Radionuklids j, das kein radioaktiver Stoff in besonderer Form ist;

A2(j) der A2-Wert für das Radionuklid j ist.

Beispiel

Typ-A Versandstück enthält

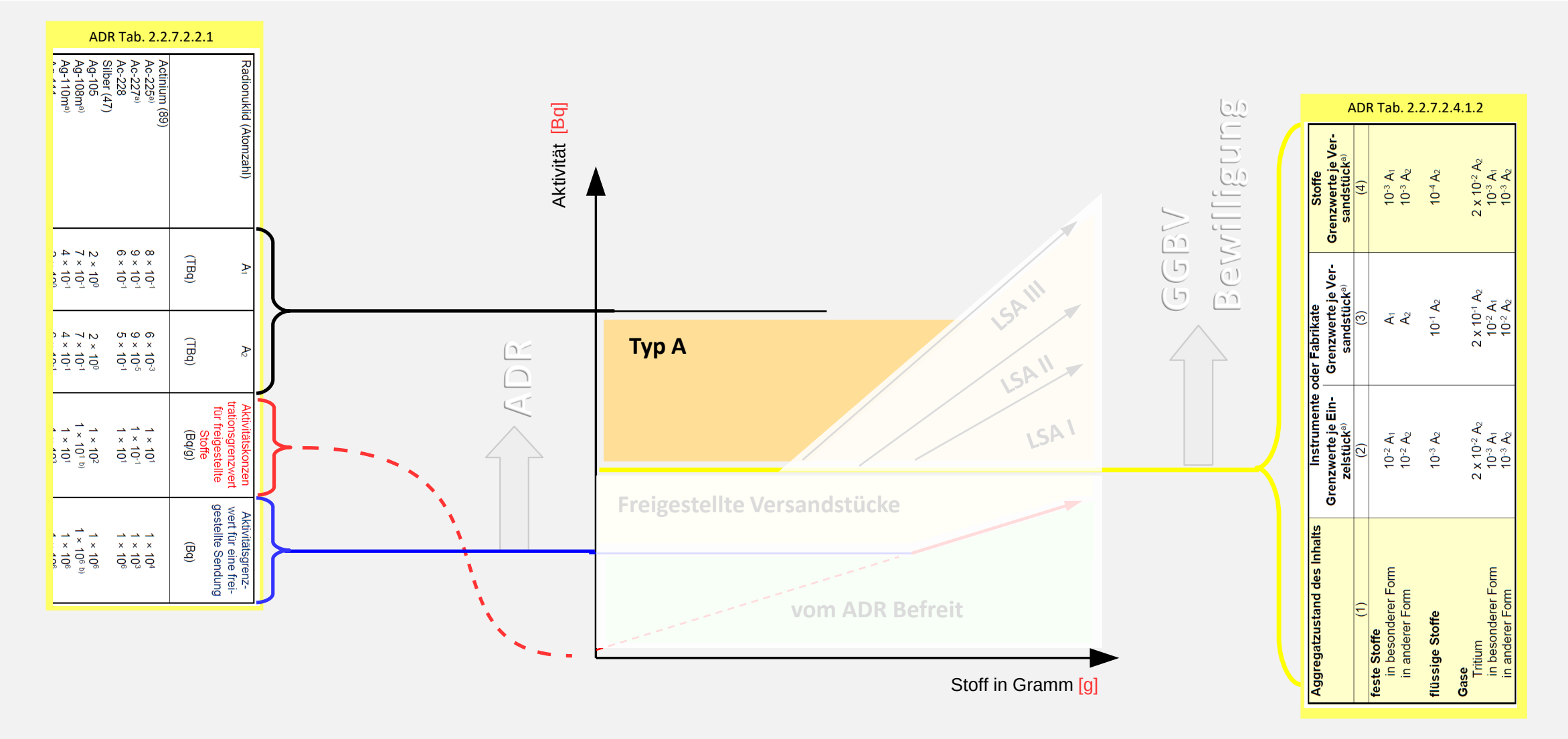
$\frac{2}{3}$ von A₂ CS-137

wie viel A₂ Sr-90 haben noch platz?

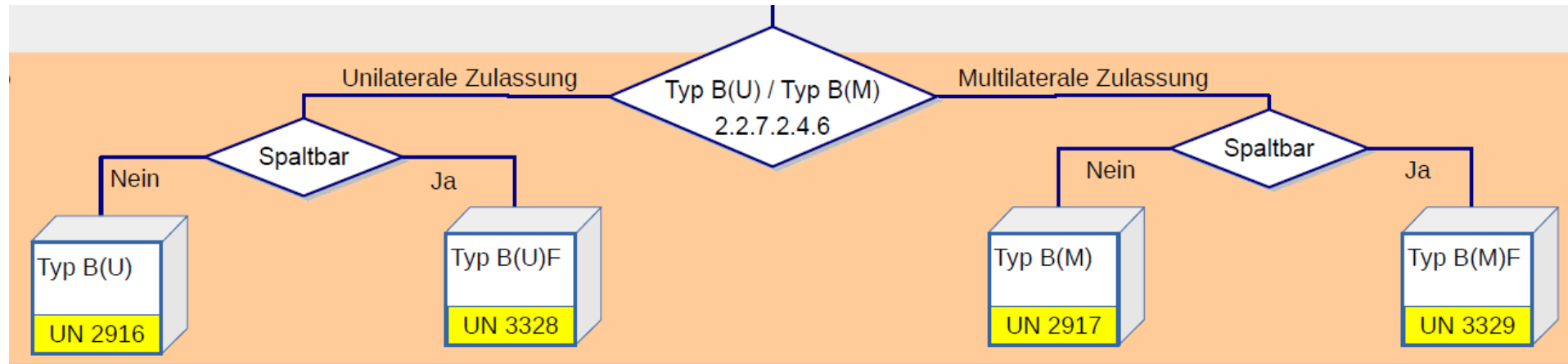
? von A₂ Sr-90



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7



11 Typ B(U) / Typ B(M)?



11 Typ B(U) / Typ B(M)?

Tabelle 5.1.5.5 (Auszug)

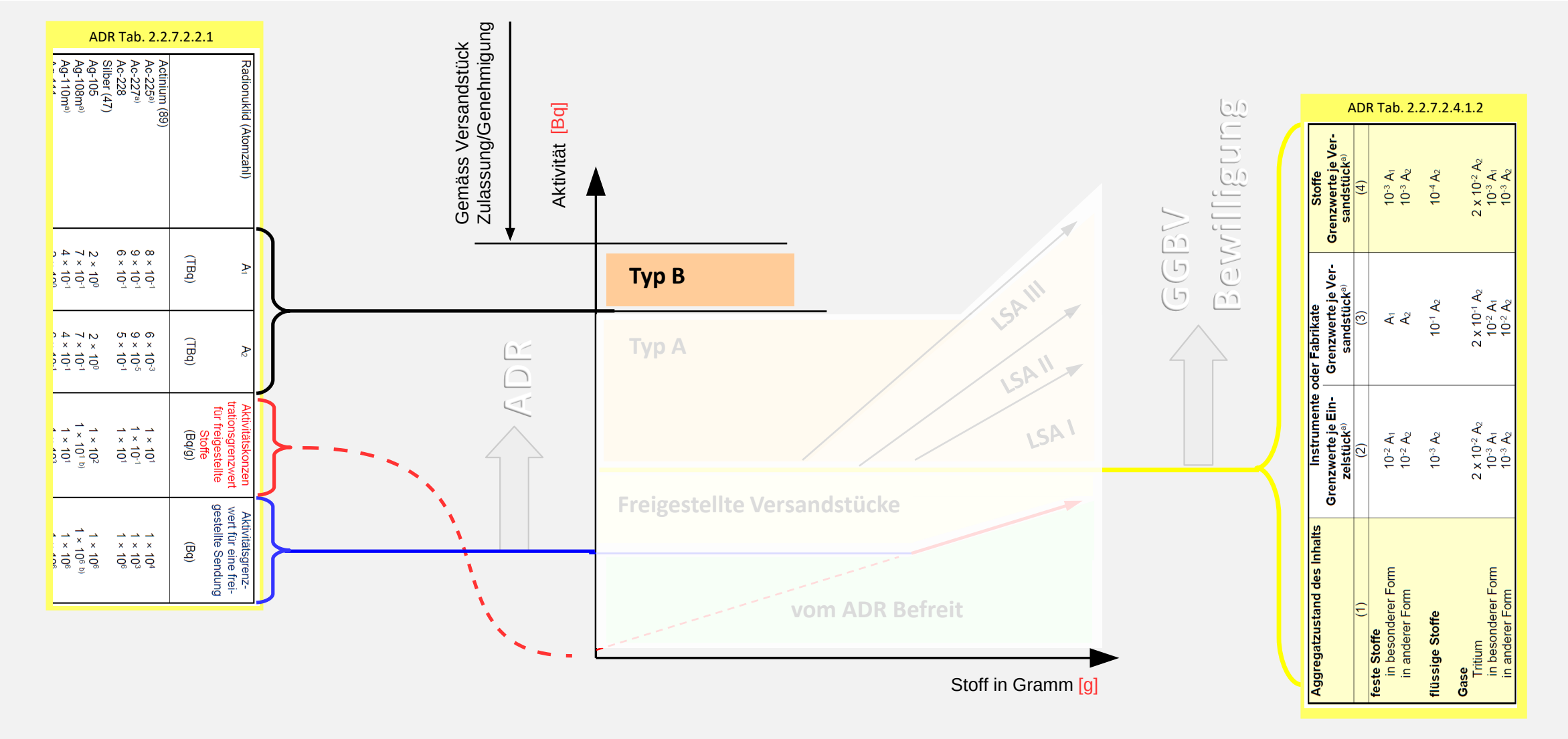
Gegenstand	UN- Nummer	Zulassung/ Genehmigung der zuständigen Behör- de erforderlich		Benachrichtigung der zuständigen Behörden des Ursprungslandes und der berührten Staaten vor jeder Beförderung durch den Absender ^{a)}	Verweis
		Ur- sprungs- land	berührte Staa- ten ^{a)}		
Typ B(M)-Versandstücke ^{b)} , nicht spaltbar und spaltbar, freigestellt – Versandstückmuster – Beförderung	2917	Ja siehe Bem. 3	Ja siehe Bem. 3	Nein Ja	5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 5.1.5.1.2, 6.4.22.3
Typ B(U)-Versandstücke ^{b)} , nicht spaltbar und spaltbar, freigestellt – Versandstückmuster – Beförderung	2916	Ja Nein	Nein Nein	siehe Bem. 1 siehe Bem. 2	5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 6.4.22.2

11 Typ B(U) / Typ B(M)?

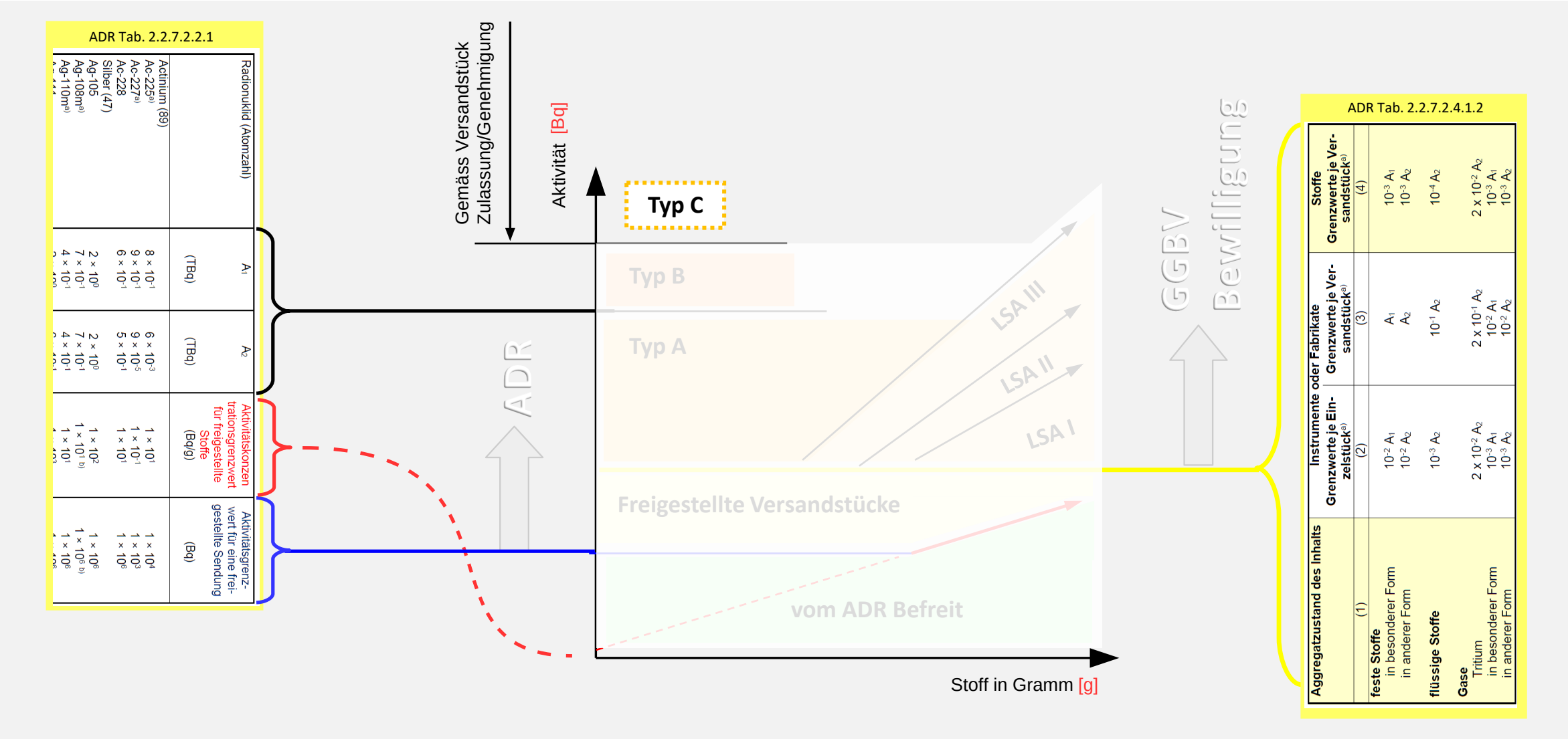
5.1.5.5 Zusammenfassung der Vorschriften für Zulassung/Genehmigung und vorherige Benachrichtigung

1. Vor der ersten Beförderung eines Versandstücks, für das die Versandstückmuster- Zulassung der zuständigen Behörde erforderlich ist, muss der Absender sicherstellen, dass eine Kopie der Versandstückmuster-Zulassung der zuständigen Behörde eines jeden berührten Staates zugestellt worden ist (siehe Absatz 5.1.5.1.4 a)).
2. Die Benachrichtigung ist erforderlich, wenn der Inhalt höher ist als $3 \times 10^3 A_1$ oder $3 \times 10^3 A_2$ oder 1000 TBq (siehe Absatz 5.1.5.1.4 b)).
3. Eine multilaterale Genehmigung für die Beförderung ist erforderlich, wenn der Inhalt höher ist als $3 \times 10^3 A_1$ oder $3 \times 10^3 A_2$ oder 1000 TBq oder wenn eine gelegentliche kontrollier Druckentlastung zugelassen ist (siehe Unterabschnitt 5.1.5.1).
4. Für Zulassung und vorherige Benachrichtigung siehe Vorschriften für das für die Beförderung dieses Stoffes verwendete Versandstück.

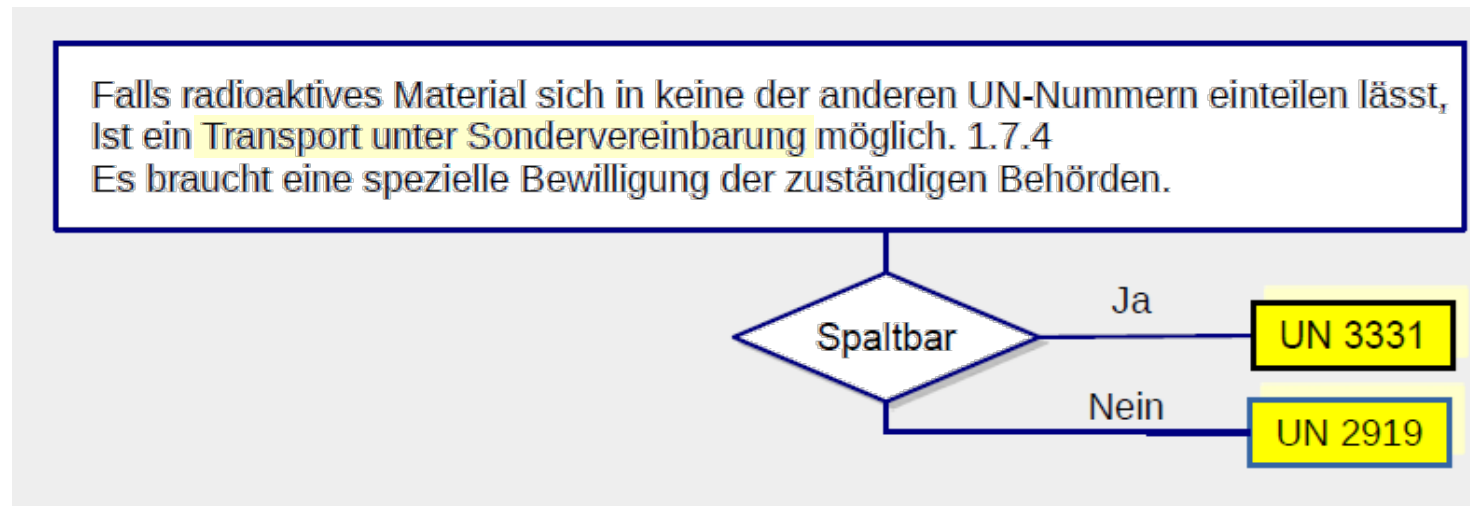
Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7



12 Keine Zuordnung möglich?



Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

13 Was ist mit Abfall?

13 Was ist mit Abfall?

StSV

1. Abschnitt: Abgabe an die Umwelt

Art. 111 Grundsatz

Art. 112 Abgabe luftgetragener und flüssiger Abfälle

Art. 113 Kontrollmassnahmen

Art. 114 bis 116 Ablagerung

2. Abschnitt: Behandlung der Abfälle im Betrieb

Art. 117 Abfälle mit kurzer Halbwertszeit

Art. 118 Gase, Staub, Aerosole und Flüssigkeiten

3. Abschnitt: Ablieferung

Art. 119 Ablieferungspflichtige radioaktive Abfälle

Art. 120 Die Sammelstelle des Bundes ist das PSI

Art. 121 Koordinationsgruppe

ADR bekannte Gemische ADR / RID 2.2.7.2.2.4

oder unbekannte Gemische ADR / RID 2.2.7.2.2.6 (Tab. 2.2.7.2.2.2)

Zuordnung (Klassifizierung) Klasse 7

