



# GESETZBLATT

der Deutschen Demokratischen Republik

BERLIN, 12. SEPTEMBER 1974 · SONDERDRUCK NR. 773

**Anlagen A und B**  
**zum Europäischen Abkommen**  
**über die internationale Beförderung**  
**gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)**  
vom 30. September 1957

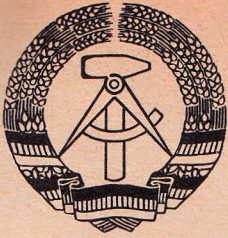
STAATSVERLAG  
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

Jes 46 - Sonderdr. 773

4°







# **GESETZBLATT**

**der Deutschen Demokratischen Republik**

**BERLIN, 12. SEPTEMBER 1974 · SONDERDRUCK NR. 773**

**Anlagen A und B  
zum Europäischen Abkommen  
über die internationale Beförderung  
gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)**

**vom 30. September 1957**

**STAATSV ERL A G  
D E R D E U T S C H E N D E M O K R A T I S C H E N R E P U B L I K**

B, IV, 2



(610/62) Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik  
Lizenz-Nr. 751 – 7421/74 Sp  
Gesamtherstellung:  
Staatsdruckerei der Deutschen Demokratischen Republik  
(Rollenoffsetdruck)

**Bekanntmachung**  
**über den Beitritt**  
**der Deutschen Demokratischen Republik**  
**zum Europäischen Abkommen vom 30. September 1957**  
**über die internationale Beförderung**  
**gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)**

vom 17. April 1974  
(Erschienen im GBl. II Nr. 16 S. 285)

Es wird hierdurch bekanntgemacht, daß die Deutsche Demokratische Republik am 27. Dezember 1973 dem Europäischen Abkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 30. September 1957 beigetreten ist.

Das Abkommen ist gemäß seinem Artikel 7 Absatz 2 am 27. Januar 1974 für die Deutsche Demokratische Republik in Kraft getreten.

Bei der Hinterlegung der Beitrittsurkunde wurde von seiten der Deutschen Demokratischen Republik zu Artikel 11 des Europäischen Abkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) folgender Vorbehalt erklärt:

„Die Deutsche Demokratische Republik betrachtet sich durch Artikel 11 des Abkommens nicht als gebunden“.

Das Abkommen wird nachstehend veröffentlicht, die Anlagen A und B erscheinen als Gesetzblatt-Sonderdruck.

Berlin, den 17. April 1974

Der Sekretär des Staatsrates  
der Deutschen Demokratischen Republik  
H. Eichler

Die Veröffentlichung der Anlagen A und B erfolgt entsprechend dem Stand vom 1. Januar 1974





# Anlage A

## Vorschriften über die gefährlichen Stoffe und Gegenstände

### Inhaltsverzeichnis

#### I. Teil — Begriffsbestimmungen und allgemeine Vorschriften

	Randnummern (Rn.)
Begriffsbestimmungen .....	2000—2001
Allgemeine Vorschriften .....	2002—2019

#### II. Teil — Stoffaufzählung und besondere Vorschriften für die einzelnen Klassen

Klasse I a	Explosive Stoffe und Gegenstände .....	2020 und ff.
Klasse I b	Mit explosiven Stoffen geladene Gegenstände .....	2060 und ff.
Klasse I c	Zündwaren, Feuerwerkskörper und ähnliche Güter .....	2100 und ff.
Klasse I d	Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase .....	2130 und ff.
Klasse I e	Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase entwickeln .....	2180 und ff.
Klasse II	Selbstentzündliche Stoffe .....	2200 und ff.
Klasse III a	Entzündbare flüssige Stoffe .....	2300 und ff.
Klasse III b	Entzündbare feste Stoffe .....	2330 und ff.
Klasse III c	Entzündend (oxydierend) wirkende Stoffe .....	2370 und ff.
Klasse IV a	Giftige Stoffe .....	2400 und ff.
Klasse IV b	Radioaktive Stoffe .....	2450 und ff.
Klasse V	Ätzende Stoffe .....	2500 und ff.
Klasse VI	Ekerregende oder ansteckungsgefährliche Stoffe .....	2600 und ff.
Klasse VII	Organische Peroxide .....	2700 und ff.

#### III. Teil — Anhänge der Anlage A

Anhang A. 1	Beständigkeits- und Sicherheitsbedingungen für explosive Stoffe, entzündbare feste Stoffe und organische Peroxide; Vorschriften für die Prüfverfahren .....	3100 und ff.
Anhang A. 2	Richtlinien über die Beschaffenheit der Gefäße aus Aluminiumlegierungen für gewisse Gase der Klasse I d; Vorschriften für die Prüfung von Druckgaspackungen und Kartuschen der Ziffern 16 und 17 der Klasse I d .....	3200 und ff.
Anhang A. 3	Prüfung der entzündbaren flüssigen Stoffe der Klassen III a und IV a .....	3300 und ff.
Anhang A. 4	(bleibt offen) .....	3400 und ff.
Anhang A. 5	Vorschriften für die Bauartprüfung von Stahlfässern zur Beförderung entzündbarer flüssiger Stoffe der Klasse III a .....	3500 und ff.
Anhang A. 6	Tabellen, Methoden für die Anwendung der Kriterien für die Nukleare Sicherheitsklasse I und Prüfmethoden für Verpackungen für Stoffe der Klasse IV b .....	3600 und ff.
Anhang A. 7	(bleibt offen) .....	3700 und ff.
Anhang A. 8	(bleibt offen) .....	3800 und ff.
Anhang A. 9	Vorschriften für die Gefahrzettel; Erläuterung der Bildzeichen und Gefahrzettel. ...	3900 und ff.

III. Teil  
Anhänge  
Anhang A. 1

**A. Beständigkeits- und Sicherheitsbedingungen für explosive Stoffe,  
entzündbare feste Stoffe und organische Peroxide**

- 3100** Die nachstehenden Bedingungen sind vergleichende Mindestbedingungen zur Kennzeichnung der Beständigkeit, denen die zur Beförderung zugelassenen Stoffe genügen müssen. Diese Stoffe dürfen nur befördert werden, wenn sie den folgenden Vorschriften vollkommen entsprechen.
- 3101** Zu Rn. 2021 Ziffer 1, Rn. 2101 Ziffer 4 und Rn. 2331 Ziffer 7a): Nitrozellulose darf während eines halbstündigen Erhitzens bei 132 ° C keine sichtbaren gelbbraunen Dämpfe nitroser Gase abspalten. Die Entzündungstemperatur muß über 180 ° C liegen. Zündgarn muß den gleichen Beständigkeitsbedingungen entsprechen wie Nitrozellulose. Siehe Rn. 3150, 3151a) und 3153.
- 3102** Zu Rn. 2021 Ziffern 3, 4 und 5 und Rn. 2331 Ziffer 7b) und c):
1. Nitrozellulosepulver ohne Nitroglycerin; plastifizierte Nitrozellulose:  
3 g des Pulvers oder der plastifizierten Nitrozellulose dürfen während eines einstündigen Erhitzens bei 132 ° C keine sichtbaren gelbbraunen Dämpfe nitroser Gase abspalten. Die Entzündungstemperatur muß über 170 ° C liegen.
  2. Nitroglycerinhaltige Nitrozellulosepulver:  
1 g des Pulvers darf während eines einstündigen Erhitzens bei 110 ° C keine sichtbaren gelbbraunen Dämpfe nitroser Gase abspalten. Die Entzündungstemperatur muß über 160 ° C liegen.
- Zu 1. und 2. siehe Rn. 3150, 3151b) und 3153.
- 3103** Zu Rn. 2021 Ziffern 6, 7, 8a) und b) und 9a), b) und c):
1. Trinitrotoluol (Trotyl), Mischungen genannt flüssiges Trinitrotoluol und Trinitroanisol (Ziffer 6), Hexanitrodiphenylamin (Hexyl) und Pikrinsäure [Ziffer 7a)], Mischungen von Pentaerythrittetranitrat und Trinitrotoluol (Pentolit) und Mischungen von Trimethyltrinitramin und Trinitrotoluol (Hexolit) [Ziffer 7b)], phlegmatisiertes Pentaerythrittetranitrat und phlegmatisiertes Trimethyltrinitramin [Ziffer 7c)], Trinitroresorzin [Ziffer 8a)], Trinitrophenylmethylnitramin (Tetryl) [Ziffer 8b)], Pentaerythrittetranitrat (Penthit, Nitropenta) und Trimethyltrinitramin (Hexogen) [Ziffer 9a)], Mischungen von Pentaerythrittetranitrat und Trinitrotoluol (Pentolit) und Mischungen von Trimethyltrinitramin und Trinitrotoluol (Hexolit) [Ziffer 9b)] und Mischungen von Pentaerythrittetranitrat oder Trimethyltrinitramin mit Wachs, Paraffin oder dem Wachs oder dem Paraffin ähnlichen Stoffen [Ziffer 9c)] dürfen während eines dreistündigen Erhitzens auf 90 ° C keine sichtbaren gelbbraunen Dämpfe nitroser Gase abspalten. Siehe Rn. 3150 und 3152a).
  2. Andere organische Nitrokörper der Ziffer 8 als Trinitroresorzin und Trinitrophenylmethylnitramin (Tetryl) dürfen während eines 48stündigen Erhitzens auf 75 ° C keine sichtbaren gelbbraunen Dämpfe nitroser Gase abspalten. Siehe Rn. 3150 und 3152b).
  3. Organische Nitrokörper der Ziffer 8 dürfen weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammzündung empfindlicher sein:  
als Trinitroresorzin, wenn sie wasserlöslich sind,  
als Trinitrophenylmethylnitramin (Tetryl), wenn sie wasserunlöslich sind.  
Siehe Rn. 3150, 3152, 3154, 3155 und 3156.
- 3104** Zu Rn. 2021, Ziffer 11a) und b):
1. Schwarzpulver [Ziffer 11a)] darf weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammzündung empfindlicher sein als feinstes Jagdpulver von folgender Zusammensetzung: 75 % Kaliumnitrat, 10 % Schwefel und 15 % Faulbaumkohle. Siehe Rn. 3150, 3154, 3155 und 3156.
  2. Schwarzpulverähnliche Sprengstoffe [Ziffer 11b)] dürfen weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammzündung empfindlicher sein als der Vergleichssprengstoff von folgender Zusammensetzung: 75 % Kaliumnitrat, 10 % Schwefel und 15 % Braunkohle. Siehe Rn. 3150, 3154, 3155 und 3156.
- 3105** Zu Rn. 2021 Ziffer 12: Pulverförmige Nitratsprengstoffe [Ziffer 12a)] und pulverförmige Sprengstoffe, frei von anorganischen Nitraten [Ziffer 12b)] dürfen nach einer Lagerung von 48 Stunden bei 75 ° C keine sichtbaren gelbbraunen Dämpfe nitroser Gase abspalten. Sie dürfen vor und nach der Lagerung weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammzündung empfindlicher sein als der Vergleichssprengstoff von folgender Zusammensetzung: 80 % Ammonitrat, 12 % Trinitrotoluol, 6 % Nitroglycerin und 2 % Holzmehl. Siehe Rn. 3150, 3152b), 3154a) und b), 3155 und 3156.

Ein Probemuster des vorstehenden Vergleichssprengstoffes wird den Vertragsstaaten im Sprengstofflaboratorium Frankreichs zur Verfügung gehalten [Adresse: *Laboratoire des substances explosives, Sevran (Seine-et-Oise), France*].

Zu Rn. 2021 Ziffer 13: Chloratsprengstoffe und Perchloratsprengstoffe dürfen keine Ammonsalze enthalten. Sie dürfen weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammenzündung empfindlicher sein als ein Chloratsprengstoff von folgender Zusammensetzung: 80 % Kaliumchlorat, 10 % Dinitrotoluol, 5 % Trinitrotoluol, 4 % Rizinusöl und 1 % Holzmehl. Siehe Rn. 3150, 3154, 3155 und 3156. **3106**

Zu Rn. 2021 Ziffer 14a) und b): Die Sprengstoffe der Ziffer 14a) und b) dürfen weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammenzündung empfindlicher sein als Sprenggelatine mit 93 % Nitroglycerin oder Gurdynamit mit höchstens 75 % Nitroglycerin. Sie müssen der in Rn. 3158 vorgesehenen Prüfung auf Ausschwitzen entsprechen. Siehe Rn. 3150, 3154b), 3155 und 3156. **3107**

Zu Rn. 2021 Ziffer 14c): Sprengstoffe der Ziffer 14c) dürfen nach einer Lagerung von 48 Stunden bei 75 ° C keine sichtbaren gelbbraunen Dämpfe nitroser Gase abspalten. Sie dürfen vor und nach der Lagerung weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammenzündung empfindlicher sein als der Vergleichssprengstoff von folgender Zusammensetzung: 37,7 % Nitroglykol oder Nitroglycerin oder eine Mischung beider, 1,8 % Kollodiumwolle, 4,0 % Trinitrotoluol, 52,5 % Ammoniumnitrat und 4,0 % Holzmehl. Siehe Rn. 3150, 3152b), 3154a), b), c) und d), 3155 und 3156.

Zu Rn. 2061 Ziffer 1b): Der explosive Stoff darf weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammenzündung empfindlicher sein als Trinitrophenylmethylnitramin. Siehe Rn. 3150, 3154, 3155 und 3156. **3108**

Zu Rn. 2061 Ziffer 1c): Der explosive Stoff darf weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammenzündung empfindlicher sein als Pentaerythrittetranitrat. Siehe Rn. 3150, 3154, 3155 und 3156. **3109**

Zu Rn. 2061 Ziffer 5d): Die Übertragungsladung darf weder gegen Stoß, noch gegen Reibung, noch gegen Flammenzündung empfindlicher sein als Trinitrophenylmethylnitramin. Siehe Rn. 3150, 3154, 3155 und 3156. **3110**

Zu Rn. 2100 (2) d): Der Explosivsatz darf während einer vierwöchigen Lagerung bei 50 ° C keine Veränderung erfahren, die auf eine ungenügende Beständigkeit hinweist. Siehe Rn. 3150 und 3157. **3111**

Zu Rn. 2701 Ziffern 1 bis 50: Die Stoffe unterliegen den Prüfvorschriften nach Rn. 3154, 3155 und 3156. **3112**

**3113-  
3149**

## B. Vorschriften für die Prüfverfahren

(1) Die nachstehend angegebenen Prüfverfahren sind anzuwenden, wenn über die Zulässigkeit der Beförderung der Stoffe auf der Straße Meinungsverschiedenheiten entstehen. **3150**

(2) Wenn andere Verfahren zur Prüfung der Beständigkeitsbedingungen dieses Anhangs gewählt werden, müssen diese zu der gleichen Beurteilung führen wie die nachstehend angegebenen Verfahren.

(3) Bei der nachstehend beschriebenen Wärmebeständigkeitsprüfung darf die Temperatur in der Heizvorrichtung, in der sich das Muster befindet, nicht mehr als 2 ° C von der vorgeschriebenen Temperatur abweichen; die Prüfzeit muß bei einer Prüfdauer von 30 oder 60 Minuten mit einer Abweichung von höchstens 2 Minuten eingehalten werden, bei einer Prüfdauer von 48 Stunden mit einer Abweichung von höchstens 1 Stunde und bei einer Prüfdauer von 4 Wochen mit einer Abweichung von höchstens 24 Stunden.

Die Heizvorrichtung muß so beschaffen sein, daß nach Einsetzen des Musters die Temperatur die erforderliche Höhe in höchstens 5 Minuten erreicht.

(4) Vor den Prüfungen nach Rn. 3151, 3152, 3153, 3154, 3155 und 3156 müssen die Proben während mindestens 15 Stunden in einem mit geschmolzenem und gekörntem Chlorcalcium beschickten Vakuum-Exsikkator bei Raumtemperatur getrocknet werden, wobei die Probe in dünner Schicht ausgelegt wird; zu diesem Zwecke müssen die Proben, die weder pulverförmig noch faserig sind, entweder zu Stücken von kleinen Abmessungen zerbrochen oder geraspelt oder geschnitten werden. Der Druck muß im Exsikkator unter 50 mm Hg gehalten werden.

(5) a) Vor der unter den Bedingungen des vorstehenden Absatzes 4 vorzunehmenden Trocknung müssen die Stoffe der Rn. 2021 Ziffern 1 (mit Ausnahme derjenigen, die Paraffin oder einen ähnlich wirkenden Stoff enthalten), 2, 9a) und b) und der Rn. 2331 Ziffer 7b) einer Vortrocknung in einem Trockenschrank mit guter Durchlüftung, dessen Temperatur auf 70 ° C eingestellt ist, so lange unterworfen werden, bis die Gewichtsabnahme pro 15 Minuten weniger als 0,3 % der Einwaage beträgt.

b) Für die Stoffe der Rn. 2021 Ziffern 1 (wenn sie Paraffin oder einen ähnlich wirkenden Stoff enthalten), 7c) und 9c) muß die Vortrocknung wie vorstehend unter a) vorgenommen werden mit dem Unterschied, daß die Temperatur des Trockenschrankes zwischen 40 ° und 45 ° C gehalten wird.

(6) Schwachnitrierte Nitrozellulose der Rn. 2331 Ziffer 7a) ist vorerst einer Vortrocknung nach den Bedingungen des Absatzes 5 a) zu unterwerfen; hierauf muß sie während mindestens 15 Stunden in einem mit konzentrierter Schwefelsäure beschickten Exsikkator gehalten werden.

## Prüfung der chemischen Beständigkeit bei Wärme

Zu Rn. 3101 und 3102:

### 3151 a) Prüfung der in Rn. 3101 genannten Stoffe

(1) In jedes der beiden Probiergläser, die

eine Länge von .....	350 mm
einen inneren Durchmesser von .....	16 mm
eine Wanddicke von .....	1,5 mm

haben, bringt man 1 g des über Chlorcalcium getrockneten Stoffes; der Stoff ist für die Trocknung erforderlichenfalls in Stücke von nicht mehr als 0,05 g zu zerkleinern. Die beiden Probiergläser, die dicht, aber lose zu bedecken sind, werden sodann in einen Trockenschrank gebracht, so daß sie wenigstens zu  $\frac{4}{5}$  ihrer Länge sichtbar und einer ständigen Temperatur von 132° C während 30 Minuten ausgesetzt sind. Man stellt fest, ob sich während dieser Zeit nitrose Gase entwickeln, so daß gelbbraune Dämpfe entstehen, die besonders vor einem weißen Hintergrund erkennbar sind.

(2) Der Stoff gilt als beständig, wenn diese Dämpfe nicht auftreten.

### b) Prüfung der in Rn. 3102 genannten Pulver

(1) Nitrozellulosepulver ohne Nitroglycerin, gelatiniert oder nicht gelatiniert und plastifizierte Nitrozellulose: Man bringt 3 g Pulver in gleiche Probiergläser wie unter a) und diese alsdann in einen Trockenschrank mit einer ständigen Temperatur von 132° C.

(2) Nitroglycerinhaltige Nitrozellulosepulver: Man bringt 1 g Pulver in gleiche Probiergläser wie unter a) und diese sodann in einen Trockenschrank mit einer ständigen Temperatur von 110° C.

(3) Die Probiergläser mit den Pulvern der Absätze 1 und 2 bleiben eine Stunde im Trockenschrank. Während dieser Zeit dürfen keine nitrosen Gase sichtbar werden. Beobachtung und Beurteilung nach a).

Zu Rn. 3103 und 3105:

### 3152 a) Prüfung der in Rn. 3103 Ziffer 1 genannten Stoffe

(1) Zwei Proben des explosiven Stoffes von je 10 g werden in zylindrische Wäagegläser von 3 cm innerem Durchmesser, einer Höhe bis zum unteren Rand des Deckels von 5 cm und mit Deckeln gut verschlossen in einem Trockenschrank, in dem sie gut sichtbar sind, einer ständigen Temperatur von 90° C während 3 Stunden ausgesetzt.

(2) Während dieser Zeit dürfen keine nitrosen Gase sichtbar werden. Beobachtung und Beurteilung nach Rn. 3151a).

### b) Prüfung der in Rn. 3103 Ziffer 2 und Rn. 3105 genannten Stoffe

(1) Zwei Proben des explosiven Stoffes von je 10 g werden in zylindrische Wäagegläser von 3 cm innerem Durchmesser, einer Höhe bis zum unteren Rand des Deckels von 5 cm und mit Deckeln gut verschlossen in einem Trockenschrank, in dem sie gut sichtbar sind, einer ständigen Temperatur von 75° C während 48 Stunden ausgesetzt.

(2) Während dieser Zeit dürfen keine nitrosen Gase sichtbar werden. Beobachtung und Beurteilung nach Rn. 3151a).

**Entzündungstemperatur** (siehe Rn. 3101 und 3102)

### 3153

(1) Zur Bestimmung der Entzündungstemperatur werden je 0,2 g des Stoffes in einem Probierglas erhitzt, das in ein Wood'sches Metallbad eintaucht. Die Probiergläser werden in das Bad eingesetzt, nachdem dieses 100° C erreicht hat. Die Temperatur wird sodann von Minute zu Minute um 5° C gesteigert.

(2) Die Probiergläser müssen

eine Länge von .....	125 mm
einen inneren Durchmesser von .....	15 mm
eine Wanddicke von .....	0,5 mm

haben und 20 mm tief eingetaucht sein.

(3) Bei dem dreimal zu wiederholenden Versuch ist jedesmal festzustellen, bei welcher Temperatur eine Entzündung des Stoffes eintritt, ob unter langsamer oder schneller Verbrennung, ob unter Verpuffung oder Explosion.

(4) Die bei den drei Versuchen festgestellte niedrigste Temperatur ist die Entzündungstemperatur.

**Prüfung der Empfindlichkeit bei Rotgluttemperatur und Flammenzündung** (siehe Rn. 3103 bis 3110)

a) Prüfung in einer rotglühenden Eisenschale (siehe Rn. 3103 bis 3106 und 3108 bis 3110)

### 3154

(1) In eine zur Rotglut erhitzte eiserne Halbkugelschale von 1 mm Dicke und 120 mm Durchmesser werden Proben des zu prüfenden explosiven Stoffes, steigend von etwa 0,5 g bis 10 g geworfen.

Die Versuchsergebnisse sind wie folgt zu unterscheiden:

1. Entzündung mit langsamer Verbrennung (Ammonitrat Sprengstoff),
2. Entzündung mit schneller Verbrennung (Chloratsprengstoff),
3. Entzündung mit heftiger und explosionsartiger Verbrennung (Schwarzpulver),
4. Detonation (Fulminat).

(2) Dem Einfluß der verwendeten explosiven Stoffmenge auf den Ablauf der Erscheinungen ist Rechnung zu tragen.

(3) Der untersuchte explosive Stoff darf keine wesentlichen Unterschiede gegenüber dem Vergleichsprengstoff zeigen.

(4) Die Eisenschalen sind vor jedem Versuch sorgfältig zu reinigen und erforderlichenfalls durch neue Schalen zu ersetzen.

#### b) Prüfung der Entzündbarkeit (siehe Rn. 3103 bis 3110)

(1) Der zu prüfende explosive Stoff wird in einer flachen eisernen Schale zu einem kleinen Haufen aufgeschüttet, und zwar nach Maßgabe des Ergebnisses unter a) steigend in kleinen Mengen von 0,5 g bis zu höchstens 100 g.

(2) Die Spitze des kleinen Haufens wird mit der Flamme eines Streichholzes in Berührung gebracht, und man beobachtet sodann, ob der explosive Stoff sich entzündet und langsam abbrennt, verpufft oder explodiert, und ob er, wenn einmal entzündet, auch nach Wegnahme des Streichholzes noch weiterbrennt. Wenn keine Entzündung eintritt, stellt man einen ähnlichen Versuch an, indem man den explosiven Stoff in Berührung mit einer entleuchteten Gasflamme bringt und die gleichen Feststellungen macht.

(3) Die Versuchsergebnisse werden den am Vergleichsprengstoff erhaltenen gegenübergestellt.

#### c) Brandversuch unter Einschluss im Stahlblechkästchen (siehe Rn. 3107)

(1) Der Brandversuch wird in einem Stahlblechkästchen von quadratischem Querschnitt und 8 cm Kantenlänge bei 1 mm Wanddicke durchgeführt. Das Kästchen ist aus weichgeglühtem Stahlblech herzustellen und durch Umbördeln des Deckels möglichst dicht abzuschließen (Abb. 1).

(2) Bei reibungsempfindlichen Sprengstoffen ist durch Abdecken der oberen Schicht mit einem Blatt Papier zu verhüten, daß Sprengstoffteile zwischen die Fugen geraten und beim Umbördeln des Randes eingeklemmt werden. Das Kästchen wird mit dem Sprengstoff voll gefüllt, und zwar so, daß er möglichst dieselbe Dichte hat wie in den Patronen. Das Kästchen ist vorsichtig in das Feuer zu bringen; um eine sofortige Entzündung des Sprengstoffes zu vermeiden, ist das Kästchen vorher z. B. mit Packpapier mehrfach zu umhüllen.

Für das Feuer wird ein Holzstoß von 0,8 m Höhe hergerichtet. Auf den Erdboden werden zuerst eine dünne Schicht Holzwolle und dann einmal längs und quer je drei Stück Holz von etwa 0,5 m Länge und etwa 0,25 m Durchmesser gelegt. Darauf kommen drei Lagen kleiner gespaltenen Holzes von etwa 0,2 m Länge. Zwischen die einzelnen Lagen wird Holzwolle gebracht. An den Holzstoß werden noch an jeder Seite drei bis vier etwa 0,5 m lange Holzstücke hochgestellt, die ein Auseinanderfallen des Stoßes während des Brennens verhindern sollen. Der Holzstoß wird durch Anzünden eines herangeführten Holzwoollstranges in Brand gesetzt.

(3) Es ist zu ermitteln, ob der Sprengstoff verpufft, explodiert, wie lange die Verbrennung dauert und unter welchen Erscheinungen sie verläuft, ferner welche Veränderungen am Kästchen eingetreten sind.

(4) Der Versuch ist viermal auszuführen. Von den benutzten Stahlblechkästchen ist ein Lichtbild zu fertigen.

#### d) Prüfung durch Erhitzen unter Einschluss in einer Stahlhülse mit Düsenplatte (Stahlhülsevenverfahren) (siehe Rn. 3103 bis 3110 und 3112)

(1) Die Prüfverfahren unter a) bis c) können durch das nachstehende Verfahren ergänzt werden.

(2) Beschreibung der Stahlhülse (Abb. 2):

Die Stahlhülse wird aus Tiefziehblech\*) im Ziehverfahren hergestellt. Sie hat folgende Abmessungen: innerer Durchmesser 24 mm, Wanddicke 0,5 mm, Länge 75 mm. Am offenen Ende ist die Hülse mit einem Bund versehen. Sie wird durch eine druckfeste, mit einer zentralen Bohrung versehene kreisrunde Düsenplatte verschlossen, welche mittels eines Gewinderinges und einer auf diesen Ring geschraubten Mutter fest angepreßt wird. Die Düsenplatte wird aus 6 mm dickem, warmfesten Chromstahl\*\*) hergestellt. Für das Abströmen der Zersetzungsgase werden Düsenplatten mit zylindrischer Öffnung von folgenden Durchmessern (a) verwendet: 1,0—1,5—2,0—2,5—3—4—5—6—8—10—12—14—16—18—20 mm; hinzu kommt der Durchmesser von 24 mm, wenn die Düse ohne Düsenplatte und Verschlussvorrichtung verwendet wird. Der Gewinding und die Mutter bestehen aus Chrom-Mangan-Stahl, der bis zu 800° C zunderfest ist\*\*\*). Bei Verwendung von Düsenplatten mit einer Öffnung von 1 bis 8 mm Durchmesser sind Muttern (b) mit einer zentralen Bohrung von 10 mm erforderlich; beträgt der Durchmesser mehr als 8 mm, so müssen Muttern mit

\*) z. B. Werkstoffnummer 1.0336.505 g nach DIN 1623 Blatt 1.

\*\*) z. B. Werkstoffnummer 1.4873 nach Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 490-52.

\*\*\*) z. B. Werkstoffnummer 1.3817 nach Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 490-52.

**3154** einer Bohrung von 20 mm verwendet werden. Die Stahlhülsen werden jeweils nur für einen Versuch verwendet. Düsenplatten, Gewinderinge und Muttern können dagegen wiederholt benutzt werden, sofern sie nicht beschädigt sind. Die Bohrung der Düsenplatte ist nach jedem Versuch nachzumessen.  
(Forts.)

(3) Erhitzungs- und Schutzvorrichtung (Abb. 3):

Für die Erhitzung wird Stadtgas mit einem unteren Heizwert von 4000 kcal/Nm<sup>3</sup> aus 4 Brennern verwendet, die bei einem Verbrauch von 0,6 l/s eine Wärmemenge von 2,4 kcal/s erzeugen.

Zum Schutz gegen die bei einer Zerstörung der Hülse auftretenden Splitter wird die Erhitzung in einem geschweißten Schutzkasten aus 10 mm dickem Stahl vorgenommen, der an einer Seite und nach oben hin offen ist. Die Hülse wird mit zwei Haltestäben von 4 mm Durchmesser aufgehängt, die durch Bohrungen in den gegenüberliegenden Wänden des Kastens geführt sind, und durch vier Teclubrenner (äußerer Rohrdurchmesser 19 mm) erwärmt, von denen der untere den Boden der Hülse, diejenigen rechts und links die Hülsenwand und der hintere den Verschluss erhitzen. Die Brennerrohre werden in Bohrungen von 20 mm Durchmesser, die sich in den Wänden des Schutzkastens befinden, eingeführt und gehalten. Die Brenner werden gleichzeitig durch eine Zündflamme entzündet und auf große Luftzufuhr so eingestellt, daß die Spitzen der inneren blauen Kegel der Flamme fast die Hülse berühren.

Die ganze Vorrichtung steht in einem Versuchsstand der durch eine starke Wand vom Beobachtungsraum getrennt ist. In dieser Wand befinden sich mit Panzerglas und geschlitzten Stahlplatten geschützte Durchblicke. Der Schutzkasten wird mit der offenen Seite zum Beobachtungsraum hin aufgestellt, wobei darauf zu achten ist, daß die Flammen nicht durch Luftzug beeinträchtigt werden. Im Versuchsraum ist eine Absaugvorrichtung für die Zersetzungsgase bzw. Explosionsschwaden angebracht.

Steht kein Stadtgas zur Verfügung, so kann die Beheizung der Stahlhülse mit Propangas vorgenommen werden. In diesem Falle wird aus einer handelsüblichen Stahlflasche, die mit einem Druckregler (500 mm WS) versehen ist, Propan entnommen, durch eine Gasuhr (Balgengaszähler von 2 Liter Inhalt, 500 mm WS) geleitet und über einen Gasverteiler den vier Brennern zugeführt, deren Gasdüsen einen Durchmesser von 0,8 mm haben. Jeder Brenner verbraucht maximal etwa 1,7 Liter Propangas in der Minute. Gasflaschen und Gasuhr werden außerhalb des Versuchsstandes aufgestellt.

(4) Durchführung des Versuchs:

Der explosionsfähige Stoff wird 60 mm hoch, d. h. bis 15 mm unter den Rand, in die Hülse eingefüllt. Dabei werden pulverförmige Stoffe unter vorsichtigem, leichtem Aufstoßen der Hülse und anschließendem leichtem Andrücken mit einem Holzstab in die Hülse eingebracht. Gelatinöse Stoffe werden mit Hilfe eines Spatels in die Hülse eingefüllt; hierbei wird nach jeder Spatelmenge mit einem Holzstab leicht nachgedrückt, um Lufteinschlüsse zu vermeiden. Nach Bestimmung des Gewichts der eingefüllten Stoffmenge wird der Gewindering über die Hülse geschoben, die vorgesehene Düsenplatte aufgelegt und die Mutter von Hand festgeschraubt. Es ist darauf zu achten, daß sich keine Substanz zwischen Bund und Düsenplatte sowie in den Gewinden befindet. Die Hülse wird nun in eine fest montierte, gegen unbeabsichtigte Explosion schützende Haltevorrichtung eingesetzt und die Mutter mit Hilfe eines Knebelsteckschlüssels fest angezogen. Die versuchsfertige Hülse wird zwischen die beiden Haltestäbe des Schutzkastens eingehängt, die Zündflamme entzündet und nach Schließen des Versuchsstandes die Gaszufuhr für die vier Brenner geöffnet. Gleichzeitig wird eine Stoppuhr in Gang gesetzt, um die Zeit  $t_1$  vom Entzünden der Brenner bis zur beginnenden Verbrennung der Substanz aus der Düsenöffnung und die Verbrennungszeit  $t_2$  bis zur Explosion zu messen. Nach Beendigung des Versuchs wird die Gaszufuhr abgesperrt, die Absaugvorrichtung im Versuchsraum eingeschaltet und dieser erst nach einer angemessenen Zeit betreten.

Um ein einwandfreies Arbeiten der Erhitzungsvorrichtung zu gewährleisten, werden zuvor Blindversuche durchgeführt.

(5) Beurteilung der Versuchsergebnisse:

Das relative Maß für die Empfindlichkeit eines Stoffes beim Erhitzen in der Stahlhülse ist der Durchmesser der Bohrung in Millimetern, bei dem im Verlaufe von drei Prüfungen die Hülse mindestens einmal zur Explosion kommt, d. h. in mindestens drei Splitter zerlegt wird. Die Wärmeempfindlichkeit steigt mit wachsendem Grenzdurchmesser und mit kleiner werdenden Zeiten  $t_1$  und  $t_2$ .

Organische Peroxide (ausgenommen jene, die mit flüchtigen Stoffen, wie Wasser, angefeuchtet oder verdünnt sind), für welche der Grenzdurchmesser 2,0 mm oder mehr beträgt, sind als explosive Stoffe der Klasse Ia zu betrachten (siehe auch Bem. zu Rn. 2700).

e) Prüfung durch Erhitzen im Druckgefäß mit Düsenplatte mit zentraler Bohrung und Membran (Druckgefäßprüfung) (siehe Rn. 3112).

(1) Für die organischen Peroxide können die Prüfverfahren unter a), b) und d) durch das folgende Verfahren ergänzt werden.

(2) Beschreibung des Druckgefäßes (Abb. 4 bis 6):

Aus den Abbildungen 4 bis 6 und den dazugehörigen Zeichenerklärungen sind Einzelheiten des verwendeten Apparates sowie die Abmessungen und der Werkstoff der Bauteile ersichtlich.

Es können 24 Düsenplatten mit folgenden Düsendurchmessern verwendet werden: 1,0—1,2—1,5—2,0—2,5—3,0—3,5—4,0—4,5—5,0—5,5—6,0—7,0—8,0—9,0—10,0—11,0—12,0—14,0—16,0—18,0—20,0—22,0 und 24,0 mm. Die Düsenplatten müssen eine Dicke von  $2,0 \pm 0,2$  mm haben.

Die Berstmembrane wird aus einem 0,05 mm dicken Messingblech ausgestanzt, das bei normaler Temperatur einen Berstdruck von  $5,4 \pm 0,5 \text{ kg/cm}^2$  standhält. Messing mit 67 % Walzkupfer ist hierfür geeignet.

### (3) Erhitzungsvorrichtung:

Das Druckgefäß wird mit technischem Butangas aus einer mit einem Druckminderventil versehenen Flasche erhitzt. Die Wärmeleistung muß ungefähr 2700 kcal/h betragen. Bei einem unteren Heizwert des Gases von 27 000 kcal/m<sup>3</sup> (bei 1 atü und 20 ° C) muß die Gaszufuhr etwa 100 l/h betragen. Es wird ein Teclubrenner für Butangas verwendet. Die Gasmenge wird mit einem Rotamesser oder mit einer Gasuhr gemessen und mit dem Ventil des Brenners reguliert.

Statt Butangas kann man auch Stadtgas oder Propangas mit einem geeigneten Brenner benutzen, vorausgesetzt, daß die Wärmeleistung des Gases auch ungefähr 2700 kcal/h beträgt; im Falle eines unteren Heizwertes des Stadtgases von 4050 kcal/m<sup>3</sup> müssen z. B. etwa 670 l/h zugeführt werden.

Gasflasche, Rotamesser oder Gasuhr werden außerhalb des Versuchsraumes aufgestellt.

### (4) Durchführung des Versuchs:

Für einen normalen Versuch bringt man 10 g des Stoffes in das Gefäß. Bei einem Stoff, dessen Empfindlichkeit man nicht kennt, fängt man mit kleineren Mengen an: zuerst 1 g, danach, wenn möglich, 5 g und schließlich 10 g. Der Boden des Gefäßes soll gleichmäßig mit dem Stoffe bedeckt sein. Danach werden die Berstmembrane, die Düsenplatte und der Dichtungsring angebracht. Die Flügelmutter wird mit der Hand festgedreht und die Überwurfmutter mit einem Schlüssel. Die Berstmembrane wird mit genügend Wasser zur Kühlung abgedeckt.

Das Druckgefäß wird auf einen Dreifuß mit einem Innendurchmesser des oberen Randes von 67 mm gestellt, der sich in einem Schutzzylinder befindet. Der Ring am unteren Ende des Druckgefäßes ruht auf dem Dreifuß.

Der Brenner wird angezündet und die erforderliche Zufuhr des Gases eingestellt. Die Luftzufuhr wird danach so eingestellt, daß die Flamme mit blauer Farbe und mit hellblauem Innenkegel brennt. Der Dreifuß muß so hoch sein, daß der Innenkegel den Boden des Gefäßes gerade nicht berührt. Danach wird der Brenner durch eine Öffnung des Schutzzylinders mitten unter das Druckgefäß geschoben.

Der Raum, in dem der Versuch durchgeführt wird, muß gut entlüftet werden. Das Gefäß wird vorzugsweise außerhalb des Versuchsraumes mittels Spiegels oder durch einen Durchblick in der mit Panzerglas versehenen Wand beobachtet.

Mit der Stoppuhr wird die Zeit vom Anfang des Erhitzens bis zum Beginn einer Reaktion =  $t_1$  (Flamme, Rauchentwicklung, Abblasen) und bis zum Ende der Reaktion =  $t_2$  (Knall, Ende des Abblasens oder der Rauchentwicklung oder Erlöschen der Flamme) gemessen. Danach kühlt man das Gefäß mit Wasser ab und reinigt es.

### (5) Beurteilung der Versuchsergebnisse:

Das relative Maß für die Empfindlichkeit eines Stoffes beim Erhitzen im Druckgefäß ist der Durchmesser der Bohrung in Millimetern, bei dem im Verlaufe von drei Prüfungen die Membrane mindestens einmal zerrissen wird, während sie bei drei Prüfungen mit der nächstgrößeren Bohrung erhalten bleibt.

Die Wärmeempfindlichkeit steigt mit wachsendem Grenzdurchmesser und mit kleiner werdenden Zeiten  $t_1$  und  $t_2$ .

Organische Peroxide (ausgenommen jene, die mit flüchtigen Stoffen, wie Wasser, angefeuchtet oder verdünnt sind), für die der Grenzdurchmesser 9 mm oder mehr beträgt, sind als explosive Stoffe der Klasse Ia zu betrachten (siehe auch Bem. zu Rn. 2700).

### Prüfung der Empfindlichkeit auf Stoß (siehe Rn. 3103 bis 3110 und 3112)

#### a) Verfahren mit dem Fallhammerapparat I (Abb. 7 und 8) unter Verwendung eines Vergleichssprengstoffes

3155

(1) Der nach den Bedingungen der Rn. 3150 getrocknete explosive Stoff ist hierauf in folgende Form zu bringen:

- Die festen explosiven Stoffe werden so fein geraspelt, daß sie vollständig durch ein Maschensieb von 1 mm hindurchgehen; man verwendet für die nachfolgende Prüfung nur den Teil, der als Rückstand auf dem Maschensieb von 0,5 mm verbleibt.
- Die pulverförmigen explosiven Stoffe werden durch ein Maschensieb von 1 mm abgetrennt; für die Prüfung auf Empfindlichkeit gegen Stoß ist der ganze Siebdurchgang zu verwenden.
- Die plastischen und gelatinierten explosiven Stoffe sind zu möglichst runden Kügelchen im Gewicht von 25 bis 35 mg zu formen.

(2) Die Vorrichtung zur Durchführung der Versuche besteht aus einem in Schienen geführten Gewicht, das auf eine bestimmte Fallhöhe eingestellt und leicht ausgelöst werden kann. Das Gewicht trifft nicht unmittelbar auf den explosiven Stoff, sondern auf einen Stempel, der aus einem Oberteil D und einem Unterteil E besteht, aus gehärtetem Stahl hergestellt und in dem Führungsring F leicht beweglich ist (Abb. 7). Zwischen Ober- und Unterteil des Stempels wird die Stoffprobe gelegt. Stempel und Führungsring befinden sich in einem Schutzzylinder C aus gehärtetem Stahl, der auf einem Stahlblock B (Amboß) ruht; dieser ist in einen Zementsockel A eingelassen (Abb. 8). Die Abmessungen der verschiedenen Teile sind aus der Abbildung zu entnehmen.

**3155** (3) Die Versuche werden abwechselnd mit dem zu prüfenden explosiven Stoff und dem Vergleichssprengstoff wie folgt ausgeführt:  
(Forts.)

- a) Der explosive Stoff in Form von Kügelchen (wenn er plastisch ist) oder abgemessen mit Hilfe eines Ladelöffelchens von 0,05 cm<sup>3</sup> Fassungsraum (wenn er pulverförmig oder geraspelt ist) wird sorgfältig zwischen die beiden Stempelteile gebracht, deren Berührungsflächen nicht feucht sein dürfen. Die Raumtemperatur darf nicht über 30° C und nicht unter 15° C liegen. Jede Probe des explosiven Stoffes darf dem Stoß nur einmal ausgesetzt werden. Nach jedem Versuch sind der Stempel und der Führungsring sorgfältig zu reinigen; alle etwaigen Rückstände des explosiven Stoffes sind zu entfernen.
- b) Die Versuche müssen mit einer Fallhöhe beginnen, bei der die dem Versuch ausgesetzten Mengen des explosiven Stoffes vollkommen explodieren. Nach und nach vermindert man die Fallhöhe, bis nur eine unvollständige oder keine Explosion eintritt. Bei dieser Höhe macht man vier Fallproben, und wenn sich bei nur einem dieser Versuche eine glatte Explosion ergibt, macht man noch vier weitere Versuche bei einer etwas geringeren Fallhöhe usw.
- c) Als Empfindlichkeitsgrenze wird die niedrigste Fallhöhe angesehen, bei der sich unter mindestens vier bei dieser Höhe vorgenommenen Versuchen eine glatte Explosion ergeben hat.
- d) Die Fallhammerprobe wird gewöhnlich mit einem Fallgewicht von 2 kg vorgenommen. Wenn jedoch die Stoßempfindlichkeit bei diesem Gewicht eine größere Fallhöhe als 60 bis 70 cm erfordert, soll der Versuch mit einem Fallgewicht von 5 kg vorgenommen werden.

b) Verfahren mit dem Fallhammerapparat II (Abb. 9 bis 13) unter Angabe der Schlagempfindlichkeit in Zahlenwerten (Schlagenergie in kgm)

(1) An Stelle des unter a) beschriebenen Verfahrens kann auch das nachstehende Verfahren zur Prüfung verwendet werden.

(2) Beschreibung des Fallhammerapparates:

Die wichtigsten Bestandteile des Apparates sind die Stempelvorrichtung (siehe Absatz 4), der gegossene Stahlblock mit Fuß und Amboß, die Säule, die Gleitschienen und das Fallgewicht mit Auslösevorrichtung (Abb. 9). Auf dem Stahlblock (230×250×200 mm) mit angegossenem Fuß (450×450×60 mm) ist ein Stahlamboß (Durchmesser 100 mm, Höhe 70 mm) aufgeschraubt. An der Rückseite des Stahlblocks ist die Halterung angeschraubt, in der die Säule aus nahtlos gezogenem Stahlrohr (Außendurchmesser 90 mm, Innendurchmesser 75 mm) befestigt ist. Die beiden Gleitschienen sind mittels dreier Traversen an der Säule angebracht und tragen eine Zahnstange zum Anhalten des rückprallenden Fallgewichts sowie ein verschiebbares Meßlineal zum Einstellen der Fallhöhe. Die Halte- und Auslösevorrichtung für das Fallgewicht ist zwischen den Gleitschienen verstellbar und wird mit Hilfe eines Spannstückes durch die Hebelmutter festgelegt. Der Apparat wird auf einem Betonsockel (600×600×600 mm) mit vier darin verankerten Steinschrauben satt aufliegend so befestigt, daß die Gleitschienen genau senkrecht stehen. Der Apparat ist bis zur Höhe der unteren Traverse mit einer Splitterschutzkiste aus Holz umgeben, die mit einer 2 mm dicken Innenauskleidung aus Blei versehen ist und sich leicht öffnen läßt. Für die Entfernung der Explosionsgase und des Substanzstaubes ist eine Absaugvorrichtung vorhanden.

(3) Beschreibung der Fallgewichte:

Jedes Fallgewicht ist mit zwei Führungsnuten versehen, in denen es sich zwischen den Gleitschienen bewegt, ferner mit einem Haltestößel, einem zylinderförmigen Schlageinsatz und einer Haltevorrichtung, die mit dem Fallgewicht verschraubt sind (Abb. 10). Der Schlageinsatz besteht aus gehärtetem Stahl (HRC 60 bis 63), hat einen Mindestdurchmesser von 25 mm und eine solche Schulterbreite, daß er beim Aufschlag nicht in das Fallgewicht eindringen kann.

Es gibt drei verschieden schwere Fallgewichte. Das 1-kg-Gewicht wird für sehr empfindliche Stoffe verwendet, das 5-kg-Gewicht für Stoffe mittlerer Empfindlichkeit und das 10-kg-Gewicht für wenig empfindliche Stoffe. Die 5- und 10-kg-Gewichte bestehen aus kompaktem, massivem Stahl\*). Das 1-kg-Gewicht muß eine massive Seele aus Stahl haben, die den Schlageinsatz trägt und mit ihm zusammen die Hauptmasse des Fallgewichts ausmacht.

Das 1-kg-Gewicht wird für eine Fallhöhe von 10 bis 50 cm (Schlagenergie 0,1 bis 0,5 kgm), das 5-kg-Gewicht für eine Fallhöhe von 15 bis 60 cm (Schlagenergie 0,75 bis 3 kgm) und das 10-kg-Gewicht für eine solche von 35 bis 50 cm (Schlagenergie 3,5 bis 5 kgm) verwendet.

(4) Beschreibung der Stempelvorrichtung:

Die zu untersuchende Probe wird in eine Stempelvorrichtung (Abb. 11) eingeschlossen, die aus zwei koaxial übereinanderstehenden Stahlzylindern (Stempeln) und einem ebenfalls aus Stahl bestehenden Hohlzylinder als Führungsring besteht. Die Stempel (Stahlrollen für Wälzlager) haben einen Durchmesser von 10 mm (Sorte mit einem mittleren Abmaß von  $-4$  Mikrometern bei einer Toleranz von  $-2$  Mikrometern, d. h. einem Durchmesser von  $10 \begin{matrix} -0,003 \\ -0,005 \end{matrix}$  mm), eine Höhe von 10 mm, polierte Flächen, abgerundete Kanten (Krümmungsradius 0,5 mm) und eine Härte HRC 58 bis 65. Der Führungsring hat einen äußeren Durchmesser von 16 mm, eine geschliffene Bohrung von  $10 \begin{matrix} +0,005 \\ +0,010 \end{matrix}$  mm und eine Höhe von 13 mm. Die Grenzmaße der Bohrung können mit einem Kontrollkaliberdorn nachgeprüft werden. Die Stempel und der Führungsring sind vor Gebrauch mit Aceton zu entfetten.

\*) Mindestens St 37-1 nach DIN 17000.



Die Stempelvorrichtung wird auf einen Zwischenamboß von 26 mm Durchmesser und 26 mm Höhe gestellt und durch einen Zentrierring mit einem Lochkranz zum Abströmen der Explosionsgase zentriert (Abb. 11 und 12). Jede Stirnfläche der Stempel darf nur einmal benutzt werden. Tritt eine Explosion ein, so darf auch der Führungsring nicht wieder verwendet werden.

(5) Vorbereitung der Proben:

Die explosionsfähigen Stoffe sind in getrocknetem Zustand zu prüfen. Stoffe der Rn. 2021 Ziffern 11 bis 14 und 16 werden in angeliefertem Zustand geprüft, sofern der Wassergehalt dem vom Hersteller angegebenen Sollwert entspricht. Ist der Wassergehalt größer, sind die Mischungen vor der Prüfung auf den angegebenen Feuchtigkeitsgehalt zu trocknen.

Für die festen Stoffe, ausgenommen die pastenförmigen, gilt außerdem folgendes:

- a) pulverförmige Stoffe werden gesiebt (Maschenweite 0,5 mm); der gesamte Siebdurchgang wird zur Prüfung verwendet;
- b) gepreßte, gegossene oder anderweitig verdichtete Stoffe werden zerkleinert und gesiebt; der Siebrückstand von 0,5 bis 1 mm  $\phi$  wird zur Prüfung verwendet.

(6) Durchführung der Prüfung:

Bei pulverförmigen Stoffen wird mit Hilfe eines zylindrischen Hohlmaßes von 40 mm<sup>3</sup> Volumen (Bohrung 3,7  $\phi$  x 3,7 mm) eine Probe abgemessen. Bei pastenförmigen Stoffen verwendet man ein zylindrisches Rohrmaß gleichen Volumens, das in die Masse eingedrückt wird. Nach Abstreifen der überstehenden Menge wird die Probe mit einem Holzstäbchen herausgedrückt. Bei flüssigen explosionsfähigen Stoffen werden mit einer fein ausgezogenen Pipette 40 mm<sup>3</sup> abgemessen.

Die Probe wird in die geöffnete Stempelvorrichtung eingefüllt, die auf dem Zwischenamboß mit Zentrierring steht, und bei pulverförmigen und pastenförmigen Stoffen der obere Stahlstempel vorsichtig mit dem Zeigefinger bis zum Anschlag leicht hineingedrückt, ohne die Probe dadurch flachzudrücken. Bei flüssigen Stoffen wird der obere Stahlstempel mit Hilfe eines Tiefenmaßes einer Schublehre bis zum Abstand 1 mm vom unteren Stempel hineingedrückt und durch einen Gummiring, der zuvor über ihn gezogen wurde, in dieser Lage gehalten (Abb. 13).

Die Vorrichtung wird zentrisch auf den Amboß gestellt, der hölzerne Schutzkasten geschlossen, das auf die vorgesehene Fallhöhe eingestellte Fallgewicht ausgelöst und darauf die Absaugvorrichtung betätigt. Der Versuch wird bei jeder Fallhöhe sechsmal ausgeführt.

(7) Beurteilung der Ergebnisse:

Bei der Beurteilung der Ergebnisse der Prüfung auf Schlagempfindlichkeit wird zwischen „keine Reaktion“, „Zersetzung“ (ohne Flamme oder Knall; erkennbar durch Verfärbung oder Geruch) und „Explosion“ [mit schwachem bis starkem Knall\*] unterschieden. Als Maß der Schlagempfindlichkeit eines Stoffes wird das Fallgewicht in kg und die niedrigste Fallhöhe in cm, bei der unter sechs Versuchen mindestens einmal eine Explosion auftritt, sowie die sich daraus ergebende Schlagenergie in kgm ermittelt. Die Schlagempfindlichkeit eines Stoffes ist um so größer, je geringer die in kgm ausgedrückte Schlagenergie ist.

**Prüfung der Empfindlichkeit auf Reibung** (siehe Rn. 3103 bis 3110 und 3112)

a) Reibversuch im Porzellanmörser

(1) Eine Probe des über Chlorcalcium getrockneten Stoffes wird in einem nicht glasierten Porzellanmörser mit einem ebenfalls nicht glasierten Stempel gedrückt und gequetscht. Die Temperatur des Mörsers und des Stempels muß etwa 10° über der Raumtemperatur (15° bis 30° C) liegen.

(2) Die Versuchsergebnisse werden den am Vergleichsprengstoff erhaltenen gegenübergestellt und wie folgt unterschieden:

1. keine Erscheinung,
2. einzelne schwache Knallgeräusche,
3. häufige Knallgeräusche oder einzelne sehr starke Knallgeräusche.

(3) Die explosiven Stoffe, die das Ergebnis unter 1. haben, werden praktisch als unempfindlich gegen Reibung angesehen; wenn sie das Ergebnis unter 2. haben, werden sie als mäßig empfindlich bezeichnet; bei dem Ergebnis unter 3. gelten sie als sehr empfindlich.

b) Prüfung mit dem Reibapparat (Abb. 14 und 15)

(1) Anstelle des unter a) beschriebenen Verfahrens kann auch das nachstehende Verfahren zur Prüfung verwendet werden.

(2) Beschreibung des Apparates:

Der Reibapparat besteht aus einer gegossenen Stahlgrundplatte, auf der die eigentliche Reibvorrichtung aus feststehendem Porzellanstift und beweglichem Porzellanplättchen montiert ist (Abb. 14). Das Porzellanplättchen ist in einem Schlitten befestigt, der in zwei Gleitschienen geführt wird. Der Schlitten wird über eine Schubstange, Exzentrzscheibe und ein Getriebe durch einen Elektromotor nach Betätigung des Druckknopfschalters so angetrieben, daß das Porzellanplättchen unter dem Porzellanstift eine einzige Hin- und

\*) Bei einigen Stoffen tritt „Entflammung ohne Knall“ ein. Diese Reaktion wird als Explosion gewertet (mit besonderer Kennzeichnung), da die gesamte Probe erfaßt wird und auch unter gleichen Bedingungen „Explosion“ eintreten kann.

Rückbewegung von je 10 mm Länge ausführt. Die Spannvorrichtung für den Porzellanstift ist zum Auswechseln des Stiftes um eine Achse schwenkbar und trägt den Belastungsarm, der mit sechs Kerben zum Anhängen eines Gewichts versehen ist. Der Ausgleich für die Nullstellung (ohne Gewicht) wird durch ein Gegengewicht bewirkt. Beim Aufsetzen der Spannvorrichtung auf das Porzellanplättchen steht der Porzellanstift mit seiner Längsachse senkrecht auf dem Plättchen. Die verschiedenen Belastungsgewichte werden mit Hilfe eines Halteringes mit Haken in die vorgesehene Kerbe eingehängt; die Stiftbelastung kann von 0,5 bis 36 kg variiert werden.

(3) Beschreibung der Porzellanplättchen und -stifte:

Die Porzellanplättchen sind aus rein weißem technischem Porzellan hergestellt und haben die Abmessungen  $25 \times 25 \times 5$  mm. Die beiden Reibflächen der Plättchen werden vor dem Brennen durch Streichen mit einem Schwamm stärker aufgeraut. Der Schwammstrich ist deutlich sichtbar.

Die zylindrischen Porzellanstifte sind ebenfalls aus weißem technischem Porzellan gefertigt; sie haben eine Länge von 15 mm, einen Durchmesser von 10 mm und rauhe kugelige Endflächen mit einem Krümmungsradius von 10 mm.

Muster von Porzellanstiften und -plättchen der vorstehend beschriebenen Qualität sind bei der Bundesanstalt für Materialprüfung in Berlin-Dahlem hinterlegt, bei der auch die Anschriften der Hersteller erfragt werden können.

Da die natürliche, unbeschädigte Rauheit von Plättchen und Stift wesentliche Voraussetzungen für das Reagieren des explosionsfähigen Stoffes sind, darf jeder Oberflächenbezirk nur einmal verwendet werden. Daher reichen die beiden Endflächen eines jeden Porzellanstiftes für zwei Versuche, die beiden Reibflächen eines Plättchens für je etwa drei bis sechs Versuche.

(4) Vorbereitung der Proben:

Die explosionsfähigen Stoffe sind in getrocknetem Zustand zu prüfen. Stoffe der Rn. 2021 Ziffern 11 bis 14 und 16 werden in angeliefertem Zustand geprüft, sofern der Wassergehalt dem vom Hersteller angegebenen Sollwert entspricht. Ist der Wassergehalt größer, sind die Mischungen vor der Prüfung auf den angegebenen Feuchtigkeitsgehalt zu trocknen.

Für die festen Stoffe, ausgenommen die pastenförmigen, gilt außerdem folgendes:

- a) pulverförmige Stoffe werden gesiebt (Maschenweite 0,5 mm); der gesamte Siebdurchgang wird zur Prüfung verwendet;
- b) gepreßte, gegossene oder anderweitig verdichtete Stoffe werden zerkleinert und gesiebt; der Durchgang bei einer Maschenweite von 0,5 mm wird zur Prüfung verwendet.

(5) Durchführung der Versuche:

Ein Porzellanplättchen wird so auf dem Schlitten des Reibapparates befestigt, daß der „Schwammstrich“ quer zur Bewegungsrichtung liegt. Die Probemenge von etwa  $10 \text{ mm}^3$  wird bei pulverförmigen Stoffen mit Hilfe eines zylindrischen Hohlmaßes ( $2,3 \text{ } \phi \times 2,4$  mm), bei pastenförmigen mit einem Rohrmaß abgemessen, wobei nach Eintauchen in den pastenförmigen Stoff und Abstreifen der überstehenden Menge die Probe durch Herausdrücken mit einem Holzstäbchen auf das Porzellanplättchen gebracht wird. Auf die gehäufte Probemenge wird der fest eingespannte Porzellanstift in der aus Abbildung 15 ersichtlichen Weise gesetzt, die Belastungsstange mit dem vorgesehenen Gewicht belastet und der Knopfschalter betätigt. Es ist darauf zu achten, daß der Stift auf der Probe steht, aber auch noch genügend Probematerial vor dem Stift liegt und bei der Plättchenbewegung unter den Stift gelangt.

(6) Beurteilung der Ergebnisse:

Bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse wird zwischen „keine Reaktion“, „Zersetzung“ (Verfärbung, Geruch), „Entflammung“, „Knistern“ und „Explosion“ unterschieden.

Als relatives Maß der Reibungsempfindlichkeit eines Stoffes im Reibapparat der beschriebenen Bauart wird unter Nichtbeachtung des Reibungskoeffizienten die niedrigste Stiftbelastung in kg angegeben, bei der unter sechs Versuchen mindestens einmal Entflammung, Knistern oder Explosion auftritt. Hierbei wird davon ausgegangen, daß Entflammung und Knistern schon gefährliche Reaktionen sind. Die Reibempfindlichkeit eines explosionsfähigen Stoffes ist um so größer, je kleiner der ermittelte Wert der Stiftbelastung (Belastungsgewicht in Verbindung mit der Länge des Belastungsarmes) ist.

Explosionsfähige Flüssigkeiten und Stoffe von pastenförmiger Beschaffenheit sind unter den Bedingungen dieses Versuchs im allgemeinen nicht reibempfindlich, da die beim Reibvorgang erzeugte geringe Reibungswärme infolge Schmierwirkung nicht zur Entflammung ausreicht. Bei diesen Stoffen ist eine fehlende Reaktion noch kein Hinweis auf Ungefährlichkeit.

**3157** Die Beständigkeit der in Rn. 3111 genannten Erzeugnisse wird nach den üblichen Laboratoriumsverfahren geprüft.

**Prüfung der Dynamite auf Ausschwitzen** (siehe Rn. 3107)

**3158** (1) Der Apparat für die Prüfung der Dynamite auf Ausschwitzen (Abb. 16 bis 18) besteht aus einem hohlen Bronzeyylinder. Dieser Zylinder, der an einer Seite durch eine Platte aus dem gleichen Metall verschlossen ist, hat einen inneren Durchmesser von 15,7 mm und eine Tiefe von 40 mm. Er weist an der Wand 20 Löcher

von 0,5 mm (4 Reihen zu 5 Löchern) auf. Ein auf 48 mm zylindrischer Bronzekolben, dessen Gesamtlänge 52 mm beträgt, gleitet in den senkrecht gestellten Zylinder hinein. Der Kolben, dessen Durchmesser 15,6 mm beträgt, wird mit einem Gewicht von 2220 g belastet, so daß ein Druck von 1,2 kg/cm<sup>2</sup> auf den Zylinderboden ausgeübt wird.

(2) Man bildet aus 5 bis 8 Gramm Dynamit einen kleinen Wulst von 30 mm Länge und 15 mm Durchmesser, den man mit ganz feiner Gaze umgibt und in den Zylinder bringt; dann setzt man den Kolben und das Gewicht darauf, damit das Dynamit einem Druck von 1,2 kg/cm<sup>2</sup> ausgesetzt wird.

Man notiert die Zeit, die es braucht, bis die ersten öligen Tröpfchen (Nitroglycerin) an der Außenseite der Löcher des Zylinders erscheinen.

(3) Wenn bei einem bei 15° bis 25° C durchgeführten Versuch die ersten Tröpfchen erst nach einem Zeitraum von mehr als 5 Minuten erscheinen, entspricht das Dynamit den Bedingungen.

3159-  
3199

### Brandversuch

zu Rn. 3154 c)

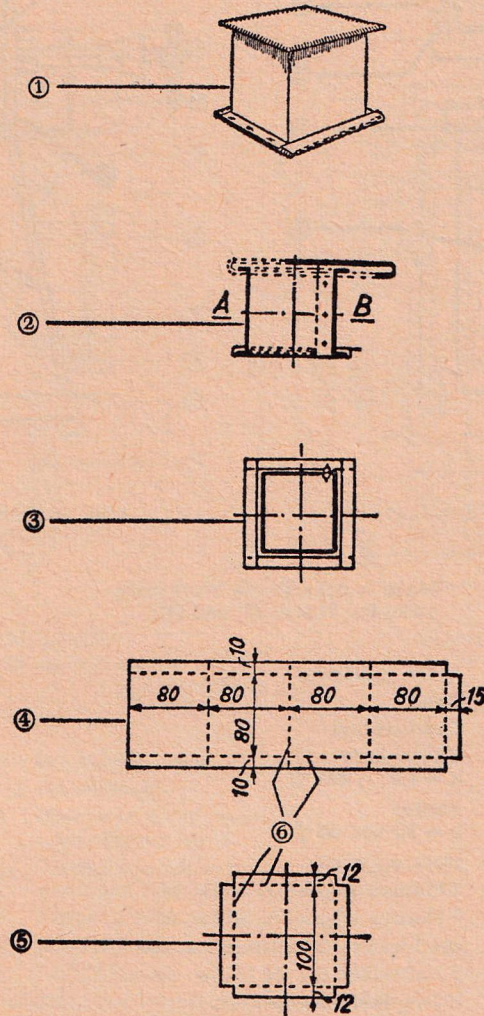


Abb. 1: Stahlblechkästchen

Wandstärke 1 mm

Maße in mm

- (1) allgemeine Ansicht
- (2) Aufriß
- (3) Schnitt A—B
- (4) Abwicklung der Wand
- (5) Abwicklung von Boden und Deckel
- (6) Bördelkanten

## Erhitzungsprüfung nach dem Stahlhülsenverfahren

zu Rn. 3154 d)

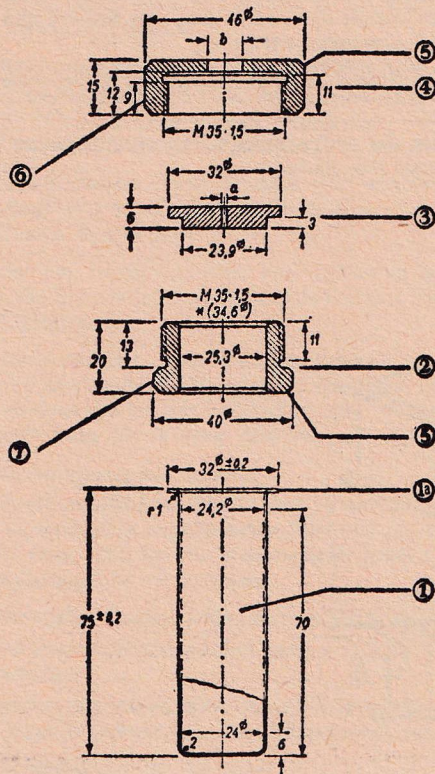


Abb. 2: Stahlhülse und Zubehörteile

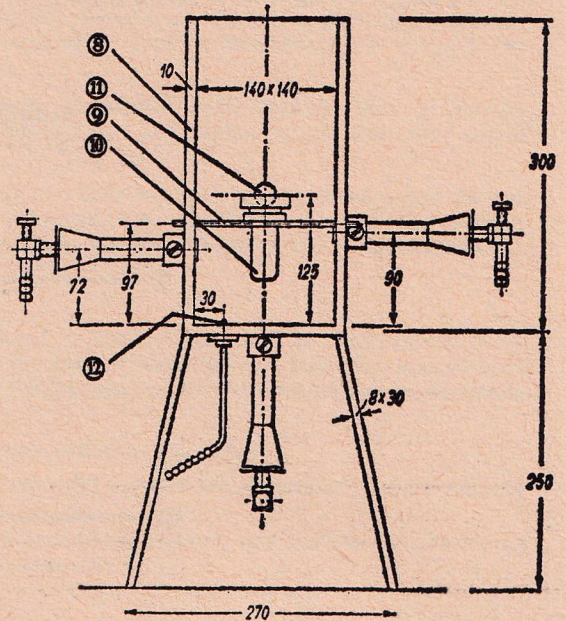


Abb. 3: Erhitzungs- und Schutzvorrichtung

Maße in mm; für die Werkstoffe  
siehe Rn. 3154 d) (2) und (3)

- (1) Hülse (gezogen)
- (1 a) Bund
- (2) Gewinding
- (3) Düsenplatte  
 $a = 1,0 \dots 20,0 \text{ } \varnothing$
- (4) Mutter  
 $b = 10 \text{ bzw. } 20 \text{ } \varnothing$
- (5) stark abgefast
- (6) 2 Flächen angefräst; Schw. 41
- (7) 2 Flächen angefräst; Schw. 36
- (8) geschweißter Stahlstutzkasten
- (9) 2 Haltestäbe für die Hülse
- (10) Hülse, zusammengesetzt
- (11) Stellung des rückseitigen Brenners;  
die anderen Brenner sind eingezeichnet
- (12) Rohr für Zündflamme



Erhitzungsversuch im Druckgefäß mit Düsenplatte mit zentraler Bohrung und Membran  
 zu Rn. 3154 e)

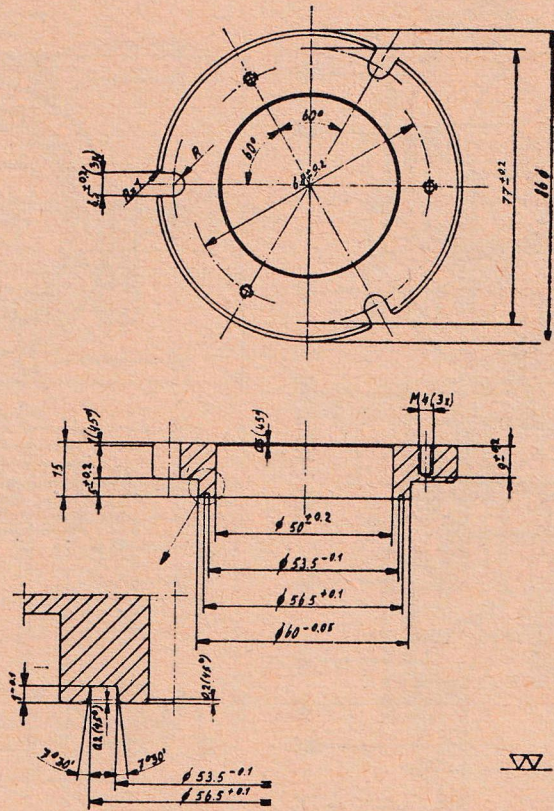


Abb. 6: Druckscheibe des Gefäßes;  
 Details in Aufriß und Grundriß  
 Maße in mm

# Prüfung mit Fallhammerapparat I

zu Rn. 3155 a)

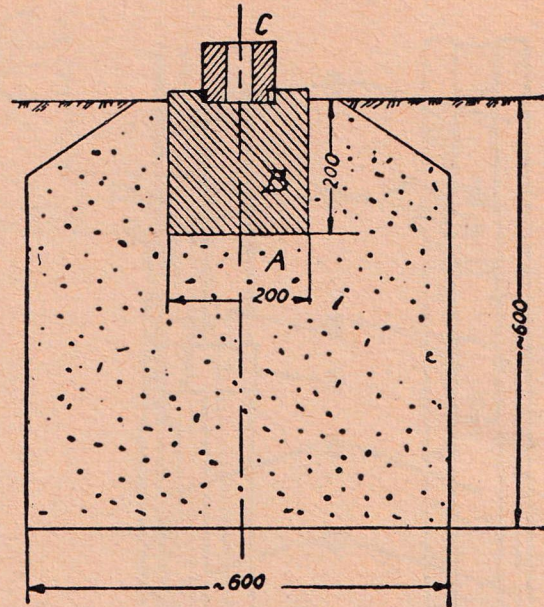
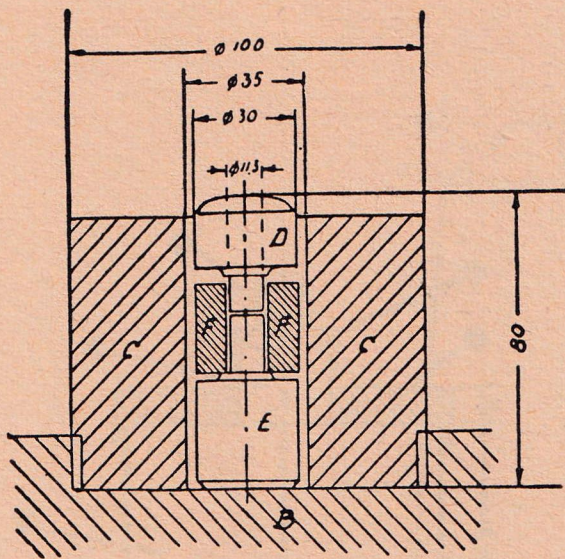


Abb. 7: Stempelvorrichtung, Aufriß

Abb. 8: Unterlage für Stempelvorrichtung, Aufriß

Maße in mm

- A Zementbetonsockel
- B Stahlblock (Amboß)
- C Schutzzyliner
- D Stempel-Oberteil
- E Stempel-Unterteil
- F Führungsring

# Prüfung mit Fallhammerapparat II

zu Rn. 3155 b)

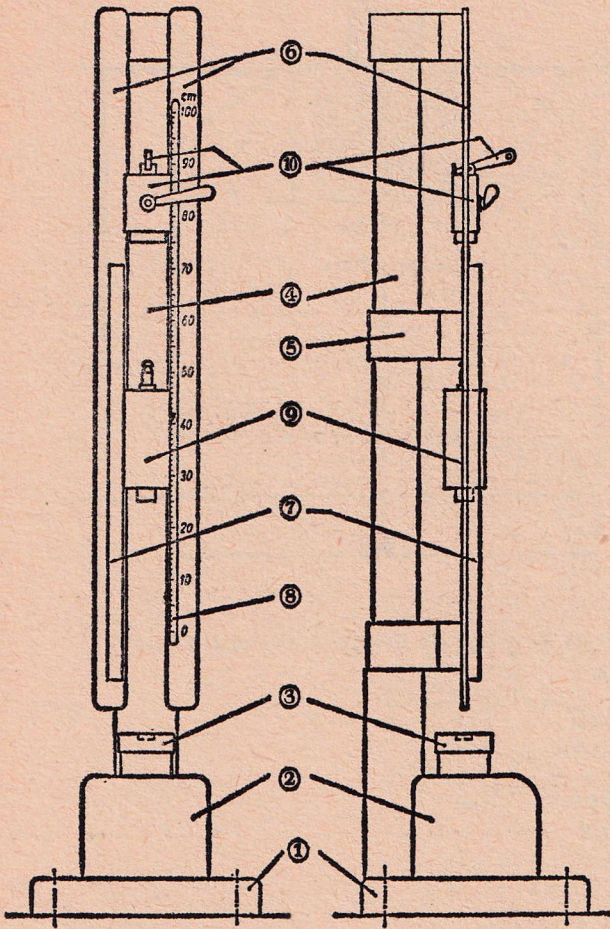


Abb. 9: Fallhammerapparat II, Generalansicht von vorne und von der Seite

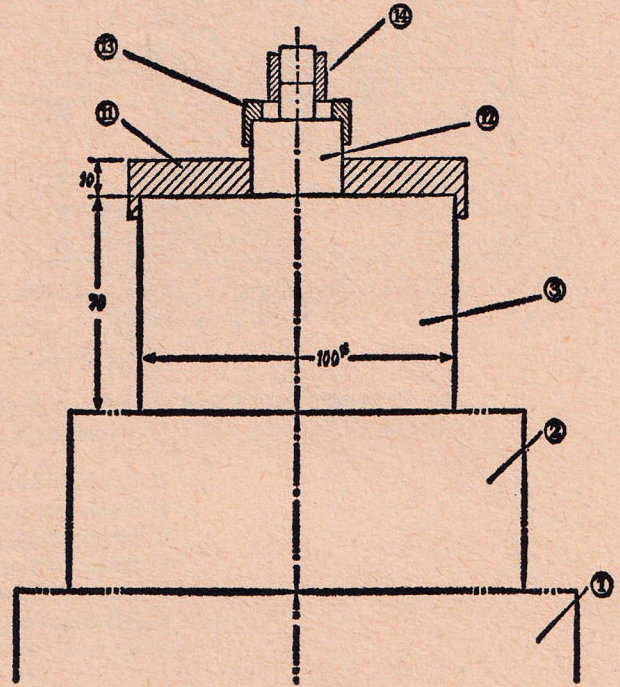


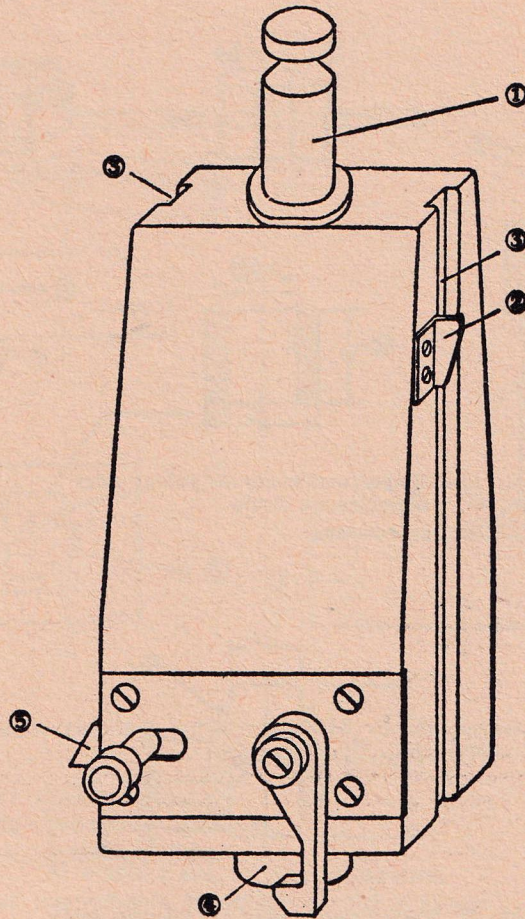
Abb. 10: Fallhammerapparat II, unterer Teil

Maße in mm

- (1) Fuß, 450 × 450 × 60
- (2) Stahlblock, 230 × 250 × 200
- (3) Amboß, 100  $\phi$  × 70
- (4) Säule
- (5) mittlere Traverse
- (6) 2 Gleitschienen
- (7) Zahnstange
- (8) Meßlineal
- (9) Fallgewicht
- (10) Halte- und Auslösevorrichtung
- (11) Zentrierplatte
- (12) Zwischenamboß (auswechselbar), 26  $\phi$  × 26
- (13) Zentrierring mit Bohrungen
- (14) Stempelvorrichtung



**Prüfung mit Fallhammerapparat II**  
zu Rn. 3155 b)



*Abb. 11: 5-kg-Fallgewicht*

- (1) Haltestößel
- (2) Marke für Einstellung der Fallhöhe
- (3) Führungsnute
- (4) zylindrischer Schlageinsatz
- (5) Arretierungsklinke

## Prüfung mit Fallhammerapparat II

zu Rn. 3155 b)

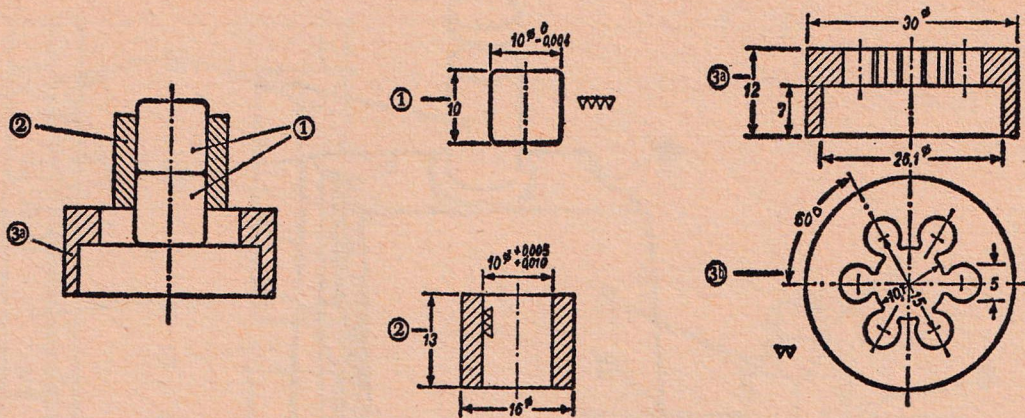


Abb. 12: Stempelvorrichtung für pulver- oder pastenförmige Stoffe  
Maße in mm

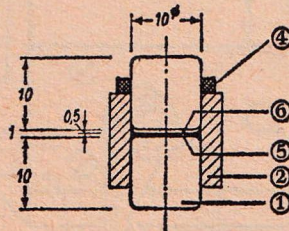


Abb. 13: Stempelvorrichtung für flüssige Stoffe  
Maße in mm

- (1) Stempel aus Stahl \*)
- (2) Führungsring, Hohlzylinder, aus Stahl \*)
- (3) Zentrierring mit Bohrungen;
  - a) Vertikalschnitt
  - b) Grundriß
- (4) Gummiring
- (5) flüssiger Stoff, 40 mm<sup>3</sup>
- (6) flüssigkeitsfreier Raum

\*) Der Stahl kann folgende Zusammensetzung haben:  
Cr ± 1,55 ‰, C ± 1,0 ‰, Si max. 0,25 ‰,  
Mn ± 0,35 ‰ — HRc 58 ... 65  
(thermisch behandelter Stahl)

## Prüfung mit dem Reibapparat

zu Rn. 3156 b)

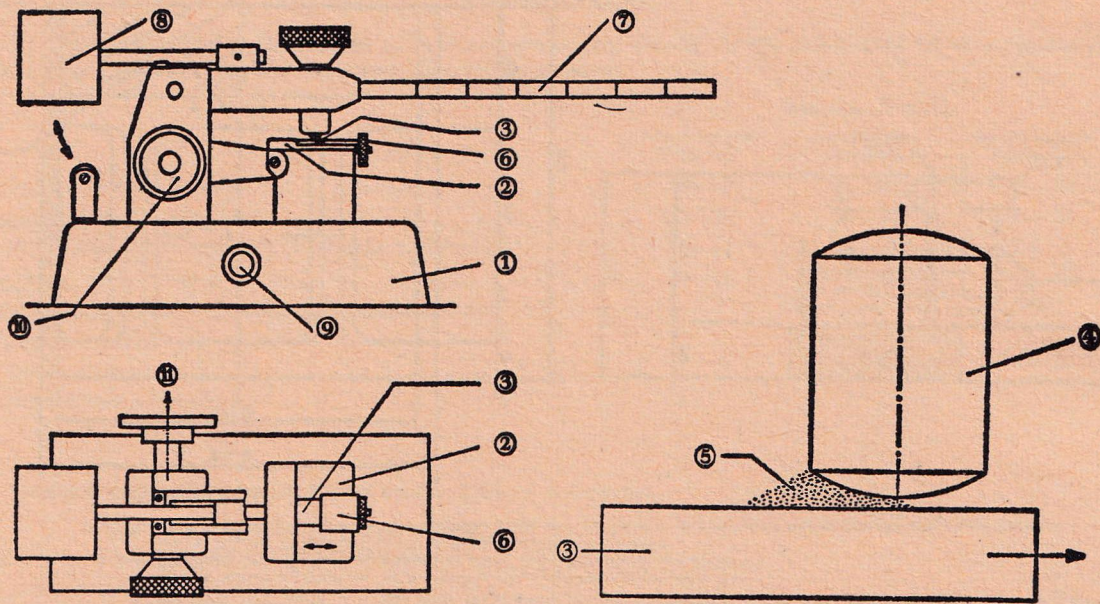


Abb. 14: Reibapparat; schematischer Grundriß und Aufriß

Abb. 15: Ausgangsstellung für Aufsetzen des Stiftes auf das Probematerial

- (1) Stahlgrundplatte
- (2) beweglicher Schlitten
- (3) Porzellanplättchen,  $25 \times 25 \times 5$  mm, auf Schlitten montiert
- (4) feststehender Porzellanstift,  $10 \phi \times 15$  mm
- (5) Prüfmaterial, etwa  $10 \text{ mm}^3$
- (6) Spannvorrichtung für den Porzellanstift
- (7) Belastungsarm
- (8) Gegengewicht
- (9) Druckknopfschalter
- (10) Handrad für Regulierung des Schlittens in Ausgangsstellung
- (11) zum Elektromotor

# Prüfung der Dynamite auf Ausschwitzen

zu Rn. 3158

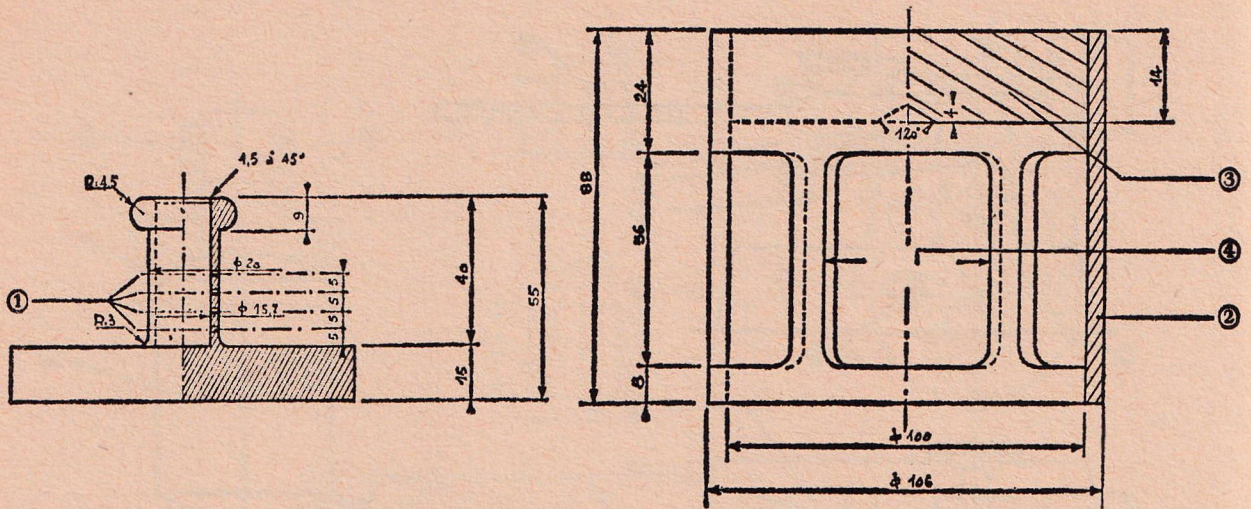


Abb. 17: Belastungskörper, glockenförmig;  
Gewicht 2220 g; aufhängbar auf Bronzekolben

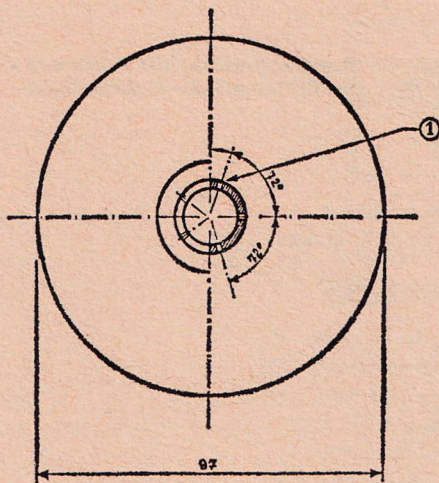


Abb. 16: hohler Bronzezylinder, einseitig verschlossen;  
Aufriß und Grundriß

Maße in mm

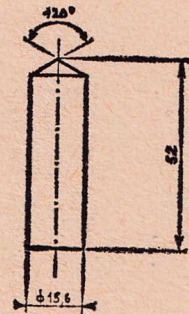


Abb. 18: zylindrischer Bronzekolben

- (1) 4 Reihen zu 5 Löchern von  $0,5 \varnothing$
- (2) Kupfer
- (3) Bleiplatte mit zentrischem Konus an der Unterseite
- (4) Öffnungen, ca.  $46 \times 56$ , gleichmäßig auf Umfang verteilt

## Anhang A.2

### A. Richtlinien über die Beschaffenheit der Gefäße aus Aluminiumlegierungen für gewisse Gase der Klasse Id

#### I. Materialqualität

(1) Die Werkstoffe der Gefäße aus Aluminiumlegierungen, welche für die in Rn. 2133 (2) b) aufgeführten Gase zugelassen sind, sollen folgenden Ansprüchen genügen:

**3200**

	Werkstoffe für Gefäße		
	bis 30 kg/cm <sup>2</sup> Prüfdruck	bis 60 kg/cm <sup>2</sup> Prüfdruck	bis 375 kg/cm <sup>2</sup> Prüfdruck
Brinellhärte H in kg/mm <sup>2</sup> .....	55—65	75—95	105—140
Zugfestigkeit $\beta_z$ in kg/mm <sup>2</sup> .....	22—26	26—30	38— 55
Streckgrenze $\sigma_f$ in kg/mm <sup>2</sup> (bleibende Dehnung $\lambda = 2\%$ )	10—14	17—21	23— 41
Dehnung nach Bruch (l = 5 d) in % .....	30—22	22—19	16— 12
Biegezahl k (Faltbiegeproben an Ringabschnitten)			
Zugzone außen    } .....	40—30	30—25	24— 13
Zugzone innen    } .....			
Kerbzähigkeit $\alpha$ in mkg/cm <sup>2</sup> .....	4	3	3— 2,5

Zwischenwerte sind dem Diagramm in Rn. 3203 zu entnehmen.

- Bem.** 1. Die vorstehenden Eigenschaften basieren auf den bisherigen Erfahrungen mit folgenden Gefäß-Werkstoffen:  
 bis 30 kg/cm<sup>2</sup> Prüfdruck: Aluminium-Magnesium-Legierungen,  
 bis 60 kg/cm<sup>2</sup> Prüfdruck: Aluminium-Silicium-Magnesium-Legierungen,  
 bis 375 kg/cm<sup>2</sup> Prüfdruck: Aluminium-Kupfer-Magnesium-Legierungen.
2. Dehnung nach Bruch (l = 5d) wird an Probestäben mit kreisrundem Querschnitt bestimmt, wobei die Meßlänge l zwischen den Meßmarken gleich dem 5fachen Stabdurchmesser ist. Werden Probestäbe mit eckigem Querschnitt verwendet, so wird die Meßlänge l nach der Formel  $l = 5,65 \sqrt{F_0}$  berechnet, wobei  $F_0$  gleich dem ursprünglichen Querschnitt des Probestabes ist.
3. Die Biegezahl k ist definiert wie folgt:  $k = 50 \frac{s}{r}$ , wobei s = Wandstärke in cm und r = mittlerer Krümmungsradius in cm. Für die Berechnung des effektiven k-Wertes für die Zugzone außen und die Zugzone innen ist die Biegezahl  $k_0$  im Ausgangszustand (mittlerer Radius  $r_0$ ) zu berücksichtigen. Beträgt beim Auftreten eines Anrisses in der Zugzone außen (innen) der mittlere Krümmungsradius an dieser Stelle  $r_1$  ( $r_2$ ) cm, so berechnen sich aus der Biegezahl  $k_1$  ( $k_2$ ) die maßgebenden Biegezahlen wie folgt:  
 Biegezahl  $k_{\text{außen}} = k_1 - k_0$  und Biegezahl  $k_{\text{innen}} = k_2 + k_0$ .
4. Die Daten für die Kerbzähigkeit beziehen sich auf eine Durchführung des Versuches nach der Norm VSM (Verein Schweiz. Maschinenindustrieller) Nr. 10925 vom November 1950.

(2) Für die unter Absatz 1 angeführten Kennwerte der Werkstoffe werden folgende Toleranzen zugelassen: Bruchdehnung minus 10 % der in der obigen Zahlentafel angegebenen Werte, Biegezahl minus 20 %, Kerbzähigkeit minus 30 %.

(3) Die Wanddicke der Gefäße aus Aluminiumlegierungen hat an der dünnsten Stelle zu betragen:

- bei einem Gefäßdurchmesser unter 50 mm mindestens 1,5 mm;
- bei einem Gefäßdurchmesser von 50 bis 150 mm mindestens 2,0 mm;
- bei einem Gefäßdurchmesser von über 150 mm mindestens 3,0 mm.

(4) Die Böden sind in Halbkugel-, elliptischer oder Korbbogenform auszuführen; sie müssen dem gleichen Sicherheitskoeffizienten entsprechen wie der Gefäßkörper.

#### II. Ergänzende amtliche Prüfung der kupferhaltigen Aluminiumlegierungen

(1) Außer den in Rn. 2145, 2146 und 2147 vorgeschriebenen Prüfungen muß bei Verwendung kupferhaltiger Aluminiumlegierungen noch die Kontrolle der Anfälligkeit der Gefäßinnenwand auf interkristalline Korrosion vorgenommen werden.

**3201**

(2) Bei der Behandlung der Innenseite einer Probe von 1000 mm<sup>2</sup> (33,3 × 30 mm) der kupferhaltigen Werkstoffe mit einer wässrigen Lösung, enthaltend 3 % NaCl und 0,5 % HCl, bei Raumtemperatur während 72 Stunden, darf der Gewichtsverlust 50 mg/1000 mm<sup>2</sup> nicht übersteigen.

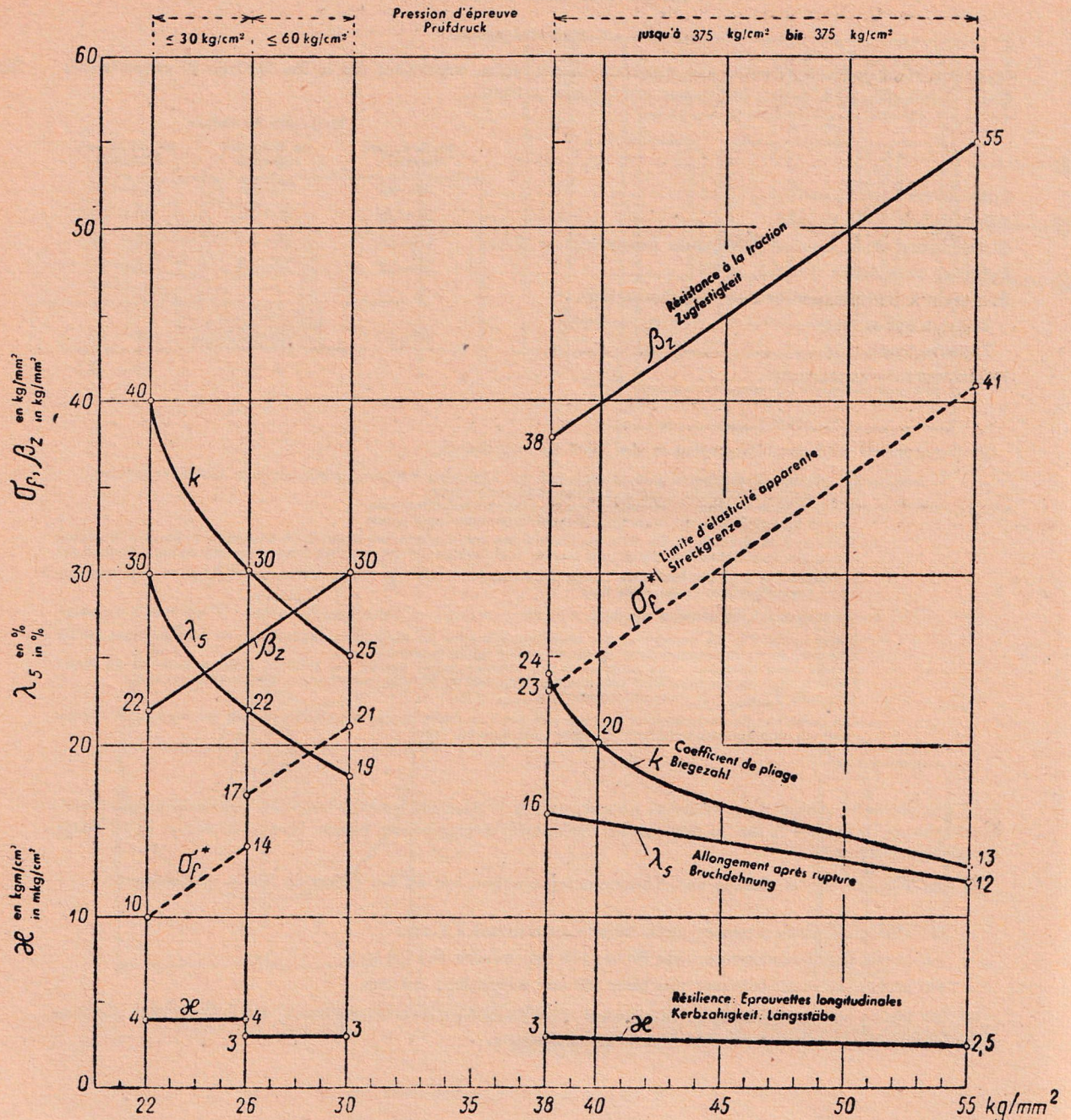
#### III. Schutz der Innenoberfläche

Die Innenoberfläche der Gefäße aus Aluminiumlegierungen muß, wenn die zuständigen Prüfstellen es als nötig erachten, mit einem geeigneten Korrosionsschutz versehen werden.

**3202**

je nach Legierung unvergütet oder vergütet

vergütet



Zugfestigkeit

Zulässige Toleranzen:

- Bruchdehnung — 10 %
- Biegezahl — 20 %
- Kerbzähigkeit — 30 %

\* Die Streckgrenze des Werkstoffes  $\sigma_f$  muß mindestens  $\frac{1}{3}$  der Ringspannung  $\sigma_r$  beim Prüfdruck betragen

$$\text{Ringspannung } \sigma_r = \frac{p_i \cdot r_i}{100 s} \text{ kg/mm}^2$$

- $p_i$  = Prüfdruck in kg/cm²
- $r_i$  = Innenradius in cm
- $s$  = Wandstärke in cm

**C. Vorschriften für die Prüfung von Druckgaspackungen und Kartuschen  
der Ziffern 16 und 17 der Klasse Id**

**1. Druck- und Berstprüfungen am Baumuster**

An mindestens fünf leeren Gefäßen jedes Baumusters sind Flüssigkeitsdruckproben durchzuführen:

**3291**

- a) bis zum festgelegten Prüfdruck, wobei weder Undichtheiten noch sichtbare bleibende Formänderungen auftreten dürfen;
- b) bis zum Undichtwerden oder Bersten, wobei zunächst ein etwaiger konkaver Boden ausbuchen muß und das Gefäß erst bei einem Druck, der dem 1,2fachen Prüfdruck entspricht, undicht werden oder bersten darf.

**2. Dichtheitsprüfungen an allen Gefäßen**

(1) Bei der Prüfung der Druckgaspackungen der Ziffer 16 und der Kartuschen der Ziffer 17 in einem Heißwasserbad sind Badtemperatur und Durchlaufzeit so zu wählen, daß der Innendruck jedes Gefäßes mindestens 90 % des Druckes erreicht, den die Gefäße bei 55° C haben würden.

**3292**

Ist jedoch der Inhalt wärmeempfindlich oder sind die Gefäße aus Kunststoff hergestellt, der bei dieser Temperatur weich würde, so ist die Prüfung bei einer Wasserbadtemperatur von 20° bis 30° C durchzuführen; aus 2000 Druckgaspackungen ist eine außerdem bei der im ersten Absatz vorgesehenen Temperatur zu prüfen.

(2) Bei diesen Prüfungen dürfen weder Undichtheiten noch bleibende Formänderungen auftreten. Die Vorschrift über bleibende Formänderungen gilt nicht für Kunststoffgefäße, die weich werden.

**3293-  
3299**

## Anhang A.3

### Prüfung der entzündbaren flüssigen Stoffe der Klassen IIIa und IVa

- 3300** (1) Der Flammpunkt ist mit einem der nachstehenden Apparate zu bestimmen:
- für Temperaturen von nicht mehr als 50° C:  
Apparat Abel, Apparat Abel-Pensky, Apparat Luchaire-Finances, Apparat Tag;
  - für Temperaturen von mehr als 50° C:  
Apparat Pensky-Martens, Apparat Luchaire-Finances;
  - oder mit jedem anderen Apparat mit geschlossenem Tiegel, dessen Ergebnisse um nicht mehr als 2° C von denjenigen abweichen, die einer der vorstehend erwähnten Apparate am gleichen Ort geben würde.
- (2) Für die Flammpunktbestimmung von Anstrichstoffen, Klebstoffen und ähnlichen viskosen lösemittelhaltigen Produkten dürfen nur Apparate und Prüfmethoden verwendet werden, die für die Flammpunktbestimmung viskoser Flüssigkeiten geeignet sind, wie  
Methode A der Normvorschriften IP 170/59 oder spätere Ausgabe,  
Deutsche Normvorschriften DIN 53 213 und TGL 14 301 Blatt 2.

- 3301** Das Prüfverfahren ist vorzunehmen:
- für den Apparat Abel gemäß den Normvorschriften 33/44 IP\*); es darf auch der Apparat Abel-Pensky mit den gleichen Normvorschriften verwendet werden;
  - für den Apparat Pensky-Martens gemäß den Normvorschriften 34/47 IP \*) oder D. 93-46 ASTM \*\*);
  - für den Apparat Tag gemäß den Normvorschriften D. 53-46 ASTM \*\*);
  - für den Apparat Luchaire gemäß der im Journal officiel vom 29. Oktober 1925 veröffentlichten Anweisung zum Erlaß des französischen Ministeriums für Handel und Industrie vom 26. Oktober 1925.

Wird ein anderer Apparat verwendet, so sind beim Prüfverfahren folgende Vorschriften zu beachten:

- Die Prüfung muß an einem zugfreien Ort durchgeführt werden.
- Die zu prüfende Flüssigkeit darf sich um nicht mehr als 5° C je Minute erwärmen.
- Die Stichflamme muß eine Länge von 5 mm ( $\pm$  0,5 mm) haben.
- Die Stichflamme muß nach jeder Erhöhung der Temperatur der Flüssigkeit um 1° C in die Öffnung des Gefäßes eingeführt werden.

- 3302** Ist die Einreihung einer entzündbaren Flüssigkeit umstritten, so gilt die vom Absender vorgeschlagene Einreihung, wenn die Nachprüfung des Flammpunktes der betreffenden Flüssigkeit um nicht mehr als 2° C von den in Rn. 2301 angegebenen Grenzwerten von 21° bzw. 55° oder 100° C abweicht. Wenn die Nachprüfung einen Wert ergibt, der um mehr als 2° C von diesen Grenzwerten abweicht, so ist eine zweite Nachprüfung vorzunehmen, und es ist der höchste der festgestellten Werte als maßgebend zu betrachten.

- 3303** Zur Bestimmung des Gehaltes an Peroxid in einer Flüssigkeit ist folgendes Verfahren anzuwenden:

Man gießt eine Menge p (ungefähr 5 g, auf 1 cg genau gewogen) der zu prüfenden Flüssigkeit in einen Erlenmeyerkolben, fügt 20 cm<sup>3</sup> Essigsäureanhydrid und ungefähr 1 g festes pulverisiertes Kaliumjodid bei und rührt um. Nach 10 Minuten wird die Flüssigkeit während 3 Minuten bis auf 60° C erwärmt, dann läßt man sie 5 Minuten abkühlen und gibt 25 cm<sup>3</sup> Wasser bei. Das freigewordene Jod wird nach einer halben Stunde mit einer zehntelnormalen Natriumthiosulfatlösung titriert, ohne Beigabe eines Indikators. Die vollständige Entfärbung zeigt das Ende der Reaktion an. Werden die erforderlichen cm<sup>3</sup> der Thiosulfatlösung mit n bezeichnet, so läßt sich der Peroxidgehalt (in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> berechnet) der Flüssigkeit nach der Formel  $\frac{17 n}{100 p}$  berechnen.

**3304-  
3399**

## Anhang A.4

**Bleibt offen**

**3400-  
3499**

\*) The Institute of Petroleum, 61 New Cavendish Street, London W. 1.

\*\*\*) American Society for Testing Materials, 1916 Race Str., Philadelphia 3 (Pa).



## Anhang A.5

### Vorschriften für die Prüfung von Metallfässern gemäß Rn. 2303 (6) und 2513 (1) c)

#### I. Flüssigkeitsdruckprüfung

Diese Prüfung ist von einer behördlich anerkannten Prüfstelle durchzuführen.

3500

##### Zahl der Muster

Drei Fässer je Bauart und Hersteller.

##### Prüfverfahren und anzuwendender Druck

Die Fässer sind während 5 Minuten einem gleichbleibenden hydraulischen Überdruck von mindestens  $0,75 \text{ kg/cm}^2$  zu unterwerfen. Während der Prüfung dürfen die Fässer nicht mechanisch abgestützt werden.

##### Kriterien für ein befriedigendes Prüfergebnis

Die Fässer müssen dicht bleiben.

#### II. Fallprüfung

Diese Prüfung ist von einer behördlich anerkannten Prüfstelle durchzuführen.

3501

##### Zahl der Muster

Sechs Fässer je Bauart und Hersteller.

##### Vorbereitung der Verpackung für die Prüfung

Die Fässer sind zu 98 % ihres Fassungsraumes zu füllen.

##### Aufprallplatte

Die Aufprallplatte muß eine starre, glatte, flache und horizontale Oberfläche besitzen.

##### Fallhöhe

– Wenn die Prüfung mit Wasser vorgenommen wird:

- a) für zu befördernde Flüssigkeiten, deren Dichte 1,2 nicht überschreitet: 1,20 m;
- b) für zu befördernde Flüssigkeiten, deren Dichte 1,2 überschreitet: eine Höhe in Metern, die in Ziffern gleich der Dichte der zu befördernden Flüssigkeit ist, wobei auf die erste Dezimalstelle aufgerundet wird;

– wenn die Prüfung mit der zu befördernden Flüssigkeit oder einer Flüssigkeit mindestens gleicher Dichte wie die der zu befördernden Flüssigkeit vorgenommen wird: 1,20 m.

##### Aufprallstelle

Es müssen zwei Arten von Fallversuchen gemacht werden:

1. Fallversuch (an drei Fässern): das Faß muß diagonal mit dem Rand oder, wenn es keinen Rand hat, mit einer Rundnaht auf die Aufprallplatte fallen. Beim Fall ist das Faß so aufzuhängen, daß sich der Schwerpunkt senkrecht über dem Aufprallpunkt befindet;
2. Fallversuch (an den drei anderen Fässern): Das Faß muß mit der geschweißten Längsnaht des Faßmantels horizontal auf die Aufprallplatte fallen.

##### Kriterien für ein befriedigendes Prüfergebnis

Sämtliche Fässer müssen dicht sein, nachdem der Ausgleich zwischen dem inneren und dem äußeren Druck hergestellt worden ist.

Ist ein Faß undicht, so sind 12 neue Fässer erneut den Versuchen zu unterwerfen. Keines dieser Fässer darf sich nach den Versuchen als undicht erweisen. Ist mehr als ein Faß aus der ersten Partie von 6 Fässern undicht, so wird der fragliche Faßtyp zurückgewiesen.

#### III. Dichtheitsprüfung

Jedes Faß ist der Prüfung zu unterwerfen:

- a) bevor es zum ersten Mal für die Beförderung verwendet wird,
- b) nach der Instandsetzung, bevor es erneut verwendet wird.

3502

##### Prüfverfahren

Das Faß muß unter Wasser getaucht werden; die Art, wie es unter Wasser gehalten wird, darf das Prüfergebnis nicht beeinflussen. Das Faß kann auch an den Naht- oder allen anderen Stellen, die undicht werden könnten, mit Seifenschäum, Schweröl oder irgendeiner anderen geeigneten Flüssigkeit bedeckt werden. Andere, mindestens gleichwertige Prüfungen, wie eine Prüfung auf Druckunterschied („airpocket tester“), sind ebenfalls zulässig.

##### Anzuwendender Luftdruck

Der Druck muß mindestens  $0,2 \text{ kg/cm}^2$  betragen.

##### Kriterien für ein befriedigendes Prüfergebnis

Es darf keine Luft austreten.

#### IV. Kennzeichnung

Die Fässer geprüfter Bauarten sind durch das eingeprägte oder aufgedruckte Kurzzeichen des Staates\*), in dessen Bereich die Prüfung durchgeführt wurde, sowie durch die Bezeichnung „ADR IIIa“ oder „RID IIIa“ und eine Registriernummer, die durch die Prüfstelle erteilt wird, dauerhaft zu kennzeichnen.

3503

#### V. Prüfbericht

Über die Prüfung ist ein Prüfbericht zu fertigen, der folgende Angaben enthalten muß:

3504

1. Hersteller des Fasses,
2. Beschreibung (z. B. verwendeter Werkstoff, Wand- und Bodendicken, Art der Nähte) und Zeichnung,
3. Prüfergebnis,
4. Kennzeichnung des Fasses.

Eine Ausfertigung des Prüfberichtes ist der Stelle zu übersenden, die von der zuständigen Behörde des Staates bezeichnet worden ist, in dem die Prüfung stattgefunden hat.

3505-

3599

\*) Die Kurzzeichen entsprechen den Nationalitätszeichen für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr.

## Anhang A.6

### Tabellen, Methoden für die Anwendung der Kriterien für die Nukleare Sicherheitsklasse I und Prüfmethode für Verpackungen für Stoffe der Klasse IVb

#### Teil A

#### Tabellen

3600

#### Klassifizierung der Radionuklide im Hinblick auf ihre Beförderung

Zu Vorbemerkung 2 zur Klasse IVb

Bem. 1. Das Sternchen bedeutet, daß das Radionuklid entsprechend der Tabelle in Rn. 3601 eingereicht wurde.

2. Für Radionuklide, die in dieser Liste nicht aufgeführt sind, siehe Rn. 3601.

Abkürzung	Radionuklid	Gruppe	Abkürzung	Radionuklid	Gruppe		
Ac	Actinium-227	I	Ce	Cer-141	IV		
	Actinium-228	I		Cer-143	IV		
Ag	Silber-105	IV		Cer-144	III		
	Silber-110m	III	Cf	Californium-249	I		
	Silber-111	IV		Californium-250	I		
Am	Americium-241	I		Californium-252	I		
	Americium-243	I	Cl	Chlor-36	III		
Ar	Argon-37	VI		Chlor-38	IV		
	Argon-37 (nicht verdichtet) <sup>1)</sup>	VI	Cm	Curium-242	I		
	Argon-41	II		Curium-243	I		
	Argon-41 (nicht verdichtet) <sup>1)</sup>	V		Curium-244	I		
	As	Arsen-73		IV	Curium-245	I	
Arsen-74		IV		Curium-246	I		
Arsen-76		IV	Co	Kobalt-56 *	III		
Arsen-77		IV		Kobalt-57	IV		
At		Astatium-211		III	Kobalt-58m	IV	
	Au	Gold-193 *		III	Kobalt-58	IV	
Gold-194 *		III		Kobalt-60	III		
Gold-195 *		III	Cr	Chrom-51	IV		
Gold-196		IV		Cs	Caesium-131	III	
Gold-198		IV	Caesium-134m		IV		
Gold-199		IV	Caesium-134		III		
Ba	Barium-131	IV	Caesium-135		IV		
	Barium-140	III	Caesium-136		IV		
Be	Beryllium-7	IV	Caesium-137		IV		
	Bi	Wismut-206	IV	Cu	Kupfer-64	IV	
Wismut-207		III	Dy		Dysprosium-154 *	III	
Wismut-210 (Ra-E)		II		Dysprosium-165	IV		
Wismut-212		III		Dysprosium-166	IV		
Bk	Berkelium-249	I	Er	Erbium-169	IV		
Br	Brom-82	IV		Erbium-171	IV		
	C	Kohlenstoff-14		IV	Eu	Europium-150 *	III
Ca		Calcium-45		IV		Europium-152 (A) (9,2 Std.)	IV
		Calcium-47		IV		Europium-152 (B) (12,7 Jahre)	III
Cd		Cadmium-109	III	Europium-154		II	
		Cadmium-115m	III	Europium-155		IV	
	Cadmium-115	IV	F	Fluor-18	IV		
Ga	Gallium-67 *	III		Fe	Eisen-55	IV	
	Gallium-72	IV	Eisen-59		IV		
Gd	Gadolinium-153	IV	Gd	Gadolinium-153	IV		
	Gadolinium-159	IV		Gadolinium-159	IV		

<sup>1)</sup> Nicht verdichtet bedeutet, daß der absolute Druck bei einer Temperatur von 0° C nicht mehr beträgt als eine Atmosphäre (d. h. als der mittlere Druck der Atmosphäre auf einer Breite von 45° auf mittlerer Meereshöhe).

Abkürzung	Radionuklid	Gruppe
Ge	Germanium-71	IV
H	Wasserstoff-3 <i>siehe T-Tritium</i>	
Hf	Hafnium-181	IV
Hg	Quecksilber-197m Quecksilber-197 Quecksilber-203	IV IV IV
Ho	Holmium-166	IV
I	Jod-124 * Jod-125 * Jod-126 Jod-129 Jod-131 Jod-132 Jod-133 Jod-134 Jod-135	III III III III III IV III IV IV
In	Indium-113m Indium-114m Indium-115m	IV III IV
Ir	Iridium-190 Iridium-192 Iridium-194	IV III IV
K	Kalium-42 Kalium-43*	IV III
Kr	Krypton-85m Krypton-85m (nicht verdichtet) <sup>1)</sup> Krypton-85 Krypton-85 (nicht verdichtet) <sup>1)</sup> Krypton-87 Krypton-87 (nicht verdichtet) <sup>1)</sup>	III V III VI II V
La	Lanthan-140	IV
Lu	Lutetium-172 * Lutetium-177	III IV
M.f.p.	Gemischte Spaltprodukte	II
Mg	Magnesium-28 *	III
Mn	Mangan-52 Mangan-54 Mangan-56	IV IV IV
Mo	Molybdän-99	IV
Na	Natrium-22 Natrium-24	III IV
Nb	Niob-93m Niob-95 Niob-97	IV IV IV
Nd	Neodym-147 Neodym-149	IV IV

<sup>1)</sup> Nicht verdichtet bedeutet, daß der absolute Druck bei einer Temperatur von 0° C nicht mehr beträgt als eine Atmosphäre (d. h. als der mittlere Druck der Atmosphäre auf einer Breite von 45° auf mittlerer Meereshöhe).

Abkürzung	Radionuklid	Gruppe
Ni	Nickel-56 * Nickel-59 Nickel-63 Nickel-65	III IV IV IV
Np	Neptunium-237 Neptunium-239	I I
Os	Osmium-185 Osmium-191m Osmium-191 Osmium-193	IV IV IV IV
P	Phosphor-32	IV
Pa	Protactinium-230 Protactinium-231 Protactinium-233	I I II
Pb	Blei-203 Blei-210 Blei-212	IV II II
Pd	Palladium-103 Palladium-109	IV IV
Pm	Promethium-147 Promethium-149	IV IV
Po	Polonium-210	I
Pr	Praseodym-142 Praseodym-143	IV IV
Pt	Platin-191 Platin-193m Platin-197m Platin-197	IV IV IV IV
Pu	Plutonium-238 Plutonium-239 Plutonium-240 Plutonium-241 Plutonium-242	I I I I I
Ra	Radium-223 Radium-224 Radium-226 Radium-228	II II I I
Rb	Rubidium-86 Rubidium-87 Rubidium, natürliches	IV IV IV
Re	Rhenium-183 Rhenium-186 Rhenium-187 Rhenium-188 Rhenium, natürliches	IV IV IV IV IV
Rh	Rhodium-103m Rhodium-105	IV IV
Rn	Radon-220 Radon-222	IV II
Ru	Ruthenium-97 Ruthenium-103 Ruthenium-105 Ruthenium-106	IV IV IV III
S	Schwefel-35	IV
Sb	Antimon-122 Antimon-124 Antimon-125	IV III III

Abkürzung	Radionuklid	Gruppe
Sc	Scandium-46	III
	Scandium-47	IV
	Scandium-48	IV
Se	Selen-75	IV
Si	Silicium-31	IV
Sm	Samarium-145 *	III
	Samarium-147	III
	Samarium-151	IV
	Samarium-153	IV
Sn	Zinn-113	IV
	Zinn-117m*	III
	Zinn-121 *	III
	Zinn-125	IV
Sr	Strontium-85m	IV
	Strontium-85	IV
	Strontium-89	III
	Strontium-90	II
	Strontium-91	III
	Strontium-92	IV
T	Tritium (in einer anderen als den nachstehend angegebenen Formen)	IV
	Tritium (als T <sub>2</sub> oder HT)	VII
	Tritiumleuchtpigment oder auf festem Träger adsorbiertes Tritiumgas	VIII
Ta	Tantal-182	III
Tb	Terbium-160	III
Tc	Technetium-96m	IV
	Technetium-96	IV
	Technetium-97m	IV
	Technetium-97	IV
	Technetium-99m	IV
	Technetium-99	IV
Te	Tellur-125m	IV
	Tellur-127m	IV
	Tellur-127	IV
	Tellur-129m	III
	Tellur-129	IV
	Tellur-131m	III
Th	Tellur-132	IV
	Thorium-227	II
	Thorium-228	I
	Thorium-230	I
	Thorium-231	I
	Thorium-232	III
	Thorium-234	II
	Thorium, natürliches	III

Abkürzung	Radionuklid	Gruppe
Tl	Thallium-200	IV
	Thallium-201	IV
	Thallium-202	IV
	Thallium-204	III
Tm	Thulium 168 *	III
	Thulium-170	III
	Thulium-171	IV
U	Uran-230	II
	Uran-232	I
	Uran-233	II
	Uran-234	II
	Uran-235	III
	Uran-236	II
	Uran-238	III
Uran, natürliches	III	
V	Vanadium-48	IV
	Vanadium-49 *	III
W	Wolfram-181	IV
	Wolfram-185	IV
	Wolfram-187	IV
Xe	Xenon-125 *	III
	Xenon-125 * (nicht verdichtet) <sup>1)</sup>	III
	Xenon-131m	III
	Xenon-131m (nicht verdichtet) <sup>1)</sup>	V
	Xenon-133	III
	Xenon-133 (nicht verdichtet) <sup>1)</sup>	VI
	Xenon-135	II
	Xenon-135 (nicht verdichtet) <sup>1)</sup>	V
Y	Yttrium-88 *	III
	Yttrium-90	IV
	Yttrium-91m	III
	Yttrium-91	III
	Yttrium-92	IV
	Yttrium-93	IV
Yb	Ytterbium-175	IV
Zn	Zink-65	IV
	Zink-69m	IV
	Zink-69	IV
Zr	Zirkonium-93	IV
	Zirkonium-95	III
	Zirkonium-97	IV

<sup>1)</sup> Nicht verdichtet bedeutet, daß der absolute Druck bei einer Temperatur von 0° C nicht mehr beträgt als eine Atmosphäre (d. h. als der mittlere Druck der Atmosphäre auf einer Breite von 45° auf mittlerer Meereshöhe).

3601

**Formel für die Klassifizierung von in Rn. 3600 nicht aufgeführten Radionukliden  
im Hinblick auf ihre Beförderung**

Zu Vorbemerkung 3 zur Klasse IVb

Radionuklide	Halbwertszeit		
	0 bis 1000 Tage	mehr als 1000 Tage bis 10 <sup>4</sup> Jahre	mehr als 10 <sup>4</sup> Jahre
Ordnungszahl 1 bis 81	Gruppe III	Gruppe II	Gruppe III
Ordnungszahl 82 und höher	Gruppe I	Gruppe I	Gruppe III

**Aktivitäts-Massen-Verhältnis für Uran und natürliches Thorium  
im Hinblick auf ihre Beförderung**

3602

Zu Vorbemerkung 5 zur Klasse IVb

Radioaktiver Stoff	Curie je Gramm	Gramm je Curie
natürliches Thorium	$1,11 \times 10^{-7}$	$9 \times 10^6$
Uran (Gewichtsprozente U-235)		
0,45	$5,0 \times 10^{-7}$	$2,0 \times 10^6$
0,72 (natürliches)	$7,06 \times 10^{-7}$	$1,42 \times 10^6$
1,0	$7,6 \times 10^{-7}$	$1,3 \times 10^6$
1,5	$1,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^6$
5,0	$2,7 \times 10^{-6}$	$3,7 \times 10^5$
10,0	$4,8 \times 10^{-6}$	$2,1 \times 10^5$
20,0	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^5$
35,0	$2,0 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^4$
50,0	$2,5 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^4$
90,0	$5,8 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^4$
93,0	$7,0 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^4$
95,0	$9,1 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^4$

**Neutronenfluß, der im Hinblick auf die Beförderung einer Dosisleistung von 1 mR/h  
gleichzusetzen ist**

3603

Zu Rn. 2453 (2) Bem.

Neutronenenergie	Flußdichte (Neutronen/cm <sup>2</sup> · s)
Thermisch	268
5 keV	228
20 keV	112
100 keV	32
500 keV	12
1 MeV	7,2
5 MeV	7,2
10 MeV	6,8

Bem. Der Fluß für dazwischenliegende Neutronenenergien ist durch lineare Interpolation zu erhalten.

**Für die radioaktive Kontamination zulässige Höchstwerte**

3604

Zu Rn. 2451 a 1. b), 2452 (4) i) und 42 280 der Anlage B

Strahler	Höchstzulässige Kontamination
Beta- oder Gammastrahler	$10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
Alphastrahler	$10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$

Bem. Diese Kontaminationen gelten als zulässig, wenn es sich um den Mittelwert irgendeiner Oberfläche von 300 cm<sup>2</sup> handelt.

3605-  
3620

Teil B

Verfahren zur Anwendung der Kriterien für die Nukleare Sicherheitsklasse I

Zu Rn. 2456 (7)

3621 Berechnungssystem

- a) Jedes Versandstück muß den in Rn. 2456 (7) genannten Kriterien entsprechen.
- b) Das Versandstück muß sowohl in unbeschädigtem als auch in beschädigtem Zustand so beschaffen sein, daß die in ihm enthaltenen spaltbaren Stoffe vor thermischen Neutronen geschützt sind.
- c) Wenn ein paralleles Neutronenstrahlenbündel mit dem in der nachstehenden Tabelle angegebenen Energiespektrum das unbeschädigte Versandstück unter irgendeinem Einfallswinkel erreicht, muß der Multiplikationsfaktor der epithermischen Neutronen an der Oberfläche weniger als 1 betragen; der Multiplikationsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Zahl der vom Versandstück abgegebenen und der in das Versandstück eindringenden epithermischen Neutronen. Das Spektrum der Neutronen, die von diesem Versandstück abgegeben werden — von dem angenommen wird, daß es sich unter einer unbeschränkten Zahl solcher Versandstücke befindet —, darf nicht härter sein als dasjenige der einfallenden Neutronen.
- d) Es ist festzustellen, daß die Vorschriften der Rn. 2456 (7) b) 2. eingehalten worden sind.

Neutronenenergiespektrum \*)

Neutronenenergie E	Prozentsatz der Neutronen mit einer Energie von weniger als E
11 MeV	100
2,4 MeV	80,2
1,1 MeV	59
0,55 MeV	46
0,26 MeV	37,3
0,13 MeV	31,9
43 keV	26,3
10 keV	21
1,6 keV	15,6
0,26 keV	11,1
42 eV	7,2
5,5 eV	3,6
0,4 eV	0

\*) Dieses Spektrum entspricht dem epithermischen Teil des Gleichgewichtsspektrums, das von einem mit einer 5 cm dicken Holzabschirmung versehenen Versandstück abgegeben wird, das sich unter einer Anzahl solcher Versandstücke in kritischer Anordnung befindet.

3622 Bauartmuster

(1) Verpackung

- a) Die Verpackung muß so beschaffen sein, daß die spaltbaren Stoffe von einer Schicht umgeben sind\*\*), die alle darauf einfallenden thermischen Neutronen absorbieren kann, und daß dieser Neutronenabsorber selbst von einer mindestens 10,2 cm dicken Umschließung aus Holz umgeben ist, dessen Wasserstoffgehalt mindestens 6,5 Gewichtsprozent beträgt, wobei die kleinste äußere Abmessung dieser Umschließung nicht geringer sein darf als 30,5 cm.
- b) Die Verpackung muß so beschaffen sein, daß auch bei den im Anhang A. 6 Rn. 3642 bis 3646 und 3648 bis 3651 vorgesehenen Prüfbedingungen der spaltbare Stoff weiterhin vom Neutronenabsorber umgeben ist, daß er vom Holz umgeben bleibt und dieses Holz nicht so in Mitleidenschaft gezogen wird, daß die verbleibende Dicke weniger als 9,2 cm oder die kleinste äußere Abmessung des verbleibenden Holzes weniger als 28,5 cm beträgt.

(2) Zulässiger Inhalt

Der Inhalt darf die in den nachstehenden Tabellen I bis X angegebenen zulässigen Mengen an spaltbaren Stoffen nicht überschreiten; diese Mengen richten sich

- nach der Natur des Stoffes,
- nach der maximalen Moderation,
- nach dem Höchstdurchmesser oder -volumen,

die sich ergeben würden, wenn die Verpackung Bedingungen unterworfen würde, die den unter Absatz 1 b) genannten Prüfungen entsprechen.

Bem. Eine ins einzelne gehende Berechnung für irgendein Versandstück nach dem in Rn. 3621 angegebenen System kann jedoch weniger einschränkende Werte ergeben.

\*\*) Diese Schicht kann aus mindestens 0,38 mm dickem Cadmium mit einem Flächengewicht von 0,325 g/cm<sup>2</sup> bestehen.

Tabelle I

3622  
(Forts.)

**Wässrige Lösungen von Plutoniumnitrat**  
**Zulässige Masse Plutoniumnitrat je Versandstück**  
*in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes*

I. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters														
Höchst- durchmesser des Innen- behälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
	kg Pu (NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> je Versandstück													
10,16 unbegrenzt	← Keine Beschränkung →													
	0,044	0,108	0,171	0,232	0,291	0,348	0,40	0,46	0,51	0,55	0,59	0,63	0,66	0,69
I. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters														
Höchst- volumen des Innen- behälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
	kg Pu (NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> je Versandstück													
2	0,310	0,61	1,06	1,64	2,37	3,24	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
3	0,096	0,271	0,50	0,77	1,42	1,55	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
4	0,044	0,155	0,193	0,271	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,82	2,44	3,17	4,04	5,03
5	0,044	0,108	0,173	0,240	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
7	0,044	0,108	0,171	0,232	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
unbegrenzt	0,044	0,108	0,171	0,232	0,291	0,348	0,40	0,46	0,51	0,55	0,59	0,63	0,66	0,69

Tabelle II

**Wässrige Lösungen von Uranylfluorid\*) oder Uranylinitrat\*)**  
**Zulässige Masse Uran je Versandstück**  
*in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes*

II. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters														
Höchst- durchmesser des Innen- behälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
	kg Uran je Versandstück													
10,16 unbegrenzt	← Keine Beschränkung →													
	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	0,370	0,400	0,429	0,456	0,478	0,498
II. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters														
Höchst- volumen des Innen- behälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
	kg Uran je Versandstück													
2	0,152	0,380	0,66	1,01	1,47	2,00	2,66	3,50	4,64	6,04	7,62	9,39	11,3	13,3
3	0,084	0,223	0,416	0,65	0,93	1,25	1,58	1,96	2,34	2,74	3,16	3,57	3,99	4,42
4	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,274	0,356	0,498	0,73	1,05	1,47	2,02	2,70	3,55
5	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,495	0,57	0,66	0,74	0,84	0,92	1,02
7	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,347	0,406	0,467	0,53	0,60	0,66	0,73
unbegrenzt	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	0,370	0,400	0,429	0,456	0,478	0,498

\*) Aus Uran, das kein U-233 und nicht mehr als 93,5 Gewichtsprozent U-235 enthält.

Tabelle III

**Nicht wasserstoffhaltige Uranverbindungen oder -gemische \*)**, deren Uran-235-Konzentration nicht mehr beträgt als  $4,8 \text{ g/cm}^3$  \*\*) (einschließlich nicht moderierten Uranmetalls, das zu nicht mehr als 25 Gewichtsprozent mit Uran-235 angereichert ist)  
Zulässige Masse Uran je Versandstück  
in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes

III. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters						
Höchst-durchmesser des Innenbehälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens $1,25 \text{ g/cm}^3$ und mindestens $0,6 \text{ g/cm}^3$					
	kg Uran je Versandstück					
10,16 unbegrenzt	Keine Beschränkung 0,69					
III. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters						
Höchst-volumen des Innenbehälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens $1,25 \text{ g/cm}^3$ und mindestens					
	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
kg Uran je Versandstück						
3	7,0	10,0	12,2	14,5	14,5	14,5
4	4,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
5	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
7	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
unbegrenzt	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

\*) Aus Uran, das kein U-233 und nicht mehr als 93,5 Gewichtsprozent U-235 enthält.  
\*\*) Gemische, die Beryllium oder Deuterium enthalten, sind nicht zugelassen; die Kohlenstoffmasse darf nicht mehr als das 5fache der zulässigen Masse Uran betragen.

Tabelle IV

**Nicht wasserstoffhaltige Uranverbindungen oder -gemische \*)**, deren Uran-235-Konzentration nicht mehr beträgt als  $9,6 \text{ g/cm}^3$  \*\*) (einschließlich nicht moderierten Uranmetalls, das zu nicht mehr als 50 Gewichtsprozent mit Uran-235 angereichert ist)  
Zulässige Masse Uran je Versandstück  
in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes

IV. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters														
Höchst-durchmesser des Innenbehälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens $1,25 \text{ g/cm}^3$ und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Uran je Versandstück														
7,5	Keine Beschränkung													
8	Keine Beschränkung													
8,5	6	7	8	Keine Beschränkung										
9	6	7	8	9,2	10	11	Keine Beschränkung							
9,5	6	7	8	9,2	10	11	12	14	15	Keine Beschränkung				
10	6	7	8	9,2	10	11	12	14	15	16	17	17	17	19
unbegrenzt	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
IV. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters														
Höchst-volumen des Innenbehälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens $1,25 \text{ g/cm}^3$ und mindestens													
	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0						
kg Uran je Versandstück														
3	7	8	9,2	10	11	12	14	14,5						
4	4,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8						
5	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63						
7	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41						
unbegrenzt	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69						

\*) Aus Uran, das kein U-233 und nicht mehr als 93,5 Gewichtsprozent U-235 enthält.  
\*\*) Gemische, die Beryllium oder Deuterium enthalten, sind nicht zugelassen; die Kohlenstoffmasse darf nicht mehr als das 5fache der zulässigen Masse Uran betragen.



**Uranmetall ohne Moderator \*)**  
**Zulässige Masse Uran je Versandstück**  
*in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes*

V. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters														
Höchst-durchmesser des Innenbehälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Uran je Versandstück														
6	← Keine Beschränkung →													
6,5	6	7	← Keine Beschränkung →											
7	6	7	8	← Keine Beschränkung →										
7,5	6	7	8	9,2	10	← Keine Beschränkung →								
10	6	7	8	9,2	10	11	12	14	15	16	17	17	17	19
unbegrenzt	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
unbegrenzt **)	6	7	8	9,2	10	11	12	14	15	16	17	17	17	19

V. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters														
Höchst-volumen des Innenbehälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Uran je Versandstück														
2	6	7	8	9,2	10	11	12	14	15	16	17	17	17	19
3	6	7	8	9,2	10	11	12	14	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
4	6	7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
5	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
7	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
unbegrenzt	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
unbegrenzt **)	6	7	8	9,2	10	11	12	14	15	16	17	17	17	19

\*) Uran, das kein U-233 und nicht mehr als 93,5 Gewichtsprozent U-235 enthält.

\*\*) Diese größeren Massen gelten für spaltbare Stoffe in Form massiver Metallstücke im Gewicht von mindestens 2 kg, die keine eingebuchteten Oberflächen haben.

Tabelle VI

**Uranverbindungen oder -gemische \*)**, deren Uran-Konzentration nicht mehr beträgt als  
**26,44**  
 $\frac{H}{U} + 1,41$  g/cm<sup>3</sup>  
**Zulässige Masse Uran je Versandstück**  
*in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes*

VI. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters														
Höchst-durchmesser des Innenbehälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Uran je Versandstück														
6	← Keine Beschränkung →													
6,5	2,80	6,0	← Keine Beschränkung →											
7	2,80	6,0	6,0	6,0	6,0	← Keine Beschränkung →								
7,5	2,80	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	14	15	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
10	0,330	0,87	1,10	1,80	2,50	3,50	4,6	7,1	7,7	9,6	11,6	13,8	16,1	18,3
unbegrenzt	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	0,370	0,400	0,429	0,456	0,478	0,498

VI. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters														
Höchst-volumen des Innenbehälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Uran je Versandstück														
2	0,152	0,380	0,66	1,01	1,47	2,00	2,66	3,50	4,64	6,04	7,62	9,39	11,3	13,3
3	0,084	0,223	0,416	0,65	0,93	1,25	1,58	1,96	2,34	2,74	3,16	3,57	3,99	4,42
4	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,274	0,356	0,498	0,73	1,05	1,47	2,02	2,70	3,55
5	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,495	0,57	0,66	0,74	0,84	0,92	1,02
7	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,347	0,406	0,467	0,53	0,60	0,66	0,73
unbegrenzt	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	0,370	0,400	0,429	0,456	0,478	0,498

\*) Aus Uran, das kein U-233 und nicht mehr als 93,5 Gewichtsprozent U-235 enthält.

Tabelle VII

**Nicht wasserstoffhaltige Plutoniumverbindungen oder -gemische,  
deren Plutonium-239-Konzentration nicht mehr beträgt als 10 g/cm<sup>3</sup> \*)**  
Zulässige Masse Plutonium je Versandstück  
in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes

VII. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters											
Höchst- durchmesser des Innen- behälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens										
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,95	1,05	1,1	1,15	1,25	
kg Plutonium je Versandstück											
6	← Keine Beschränkung →										
6,5	3,60	4,2	← Keine Beschränkung →								
7	3,60	4,2	4,7	5,3	← Keine Beschränkung →						
7,5	3,60	4,2	4,7	5,3	5,9	7,1	← Keine Beschränkung →				
10	3,60	4,2	4,7	5,3	5,9	7,1	8,1	8,3	8,6	8,9	
unbegrenzt	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	
VII. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters											
Höchst- volumen des Innen- behälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens										
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8						
kg Plutonium je Versandstück											
3	3,60	4,2	4,7	5,3	5,9						
4	3,60	3,84	3,84	3,84	3,84						
5	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44						
7	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20						
unbegrenzt	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405						

\*) Gemische, die Beryllium oder Deuterium enthalten, sind nicht zugelassen; die Kohlenstoffmasse darf nicht mehr als 1/10 der zulässigen Masse Plutonium betragen.

Tabelle VIII

**Plutoniummetall ohne Moderator**  
Zulässige Masse Plutonium je Versandstück  
in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes

VIII. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters							
Höchst- durchmesser des Innen- behälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens						
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	
kg Plutonium je Versandstück							
4	3,20	← Keine Beschränkung →					
10	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4	4,5	
unbegrenzt	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405
unbegrenzt *)	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4	4,5	
VIII. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters							
Höchst- volumen des Innen- behälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens						
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	
kg Plutonium je Versandstück							
3	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4	4,5	
4	3,20	3,60	3,84	3,84	3,84	3,84	
5	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	
7	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
unbegrenzt	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405
unbegrenzt *)	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4	4,5	

\*) Diese größeren Massen gelten für spaltbare Stoffe in Form massiver Metallstücke im Gewicht von mindestens 2 kg, die keine eingebuchteten Oberflächen haben.

**Plutoniumverbindungen oder -gemische, deren Plutonium-Konzentration nicht mehr beträgt als  $\frac{26,56}{H/Pu + 1,35} \text{ g/cm}^3$**   
Zulässige Masse Plutonium je Versandstück  
in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes

IX. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters														
Höchst-durchmesser des Innenbehälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Plutonium je Versandstück														
4	← Keine Beschränkung →													
5	3,2	3,60	3,90	4,2	4,4	← Keine Beschränkung →				← Keine Beschränkung →				
6	2,80	3,60	3,90	4,2	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
6,5	2,50	3,40	3,80	4,2	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
7	2,20	3,10	3,70	4,2	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
7,5	1,90	2,70	3,40	4,1	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
8	1,60	2,30	3,0	3,80	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
8,5	1,30	1,80	2,40	3,20	3,80	4,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
9	0,97	1,30	1,80	2,40	3,00	3,40	3,60	3,80	4,0	4,2	4,4	4,4	4,4	4,4
9,5	0,65	0,88	1,20	1,50	1,90	2,20	2,40	2,60	2,80	3,10	3,60	4,4	4,4	4,4
10	0,330	0,42	0,50	0,58	0,70	0,83	0,99	1,20	1,50	1,90	2,70	3,90	4,5	4,5
unbegrenzt	0,022	0,053	0,084	0,114	0,143	0,171	0,199	0,226	0,250	0,274	0,294	0,311	0,327	0,339

IX. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters														
Höchst-volumen des Innenbehälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Plutonium je Versandstück														
2	0,152	0,309	0,52	0,80	1,16	1,59	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
3	0,047	0,133	0,247	0,380	0,700	0,76	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
4	0,022	0,076	0,095	0,133	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,89	1,19	1,55	1,98
5	0,022	0,053	0,085	0,118	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
7	0,022	0,053	0,084	0,114	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
unbegrenzt	0,022	0,053	0,084	0,114	0,143	0,171	0,199	0,226	0,250	0,274	0,294	0,311	0,327	0,339

Tabelle X

**Wässrige Lösungen von Uran-233-Nitrat und Uran-233-Fluorid**  
Zulässige Masse Uran je Versandstück  
in Abhängigkeit von der Dichte des für die Verpackung verwendeten Holzes

X. 1. Begrenzung durch den größten inneren Durchmesser des Innenbehälters														
Höchst-durchmesser des Innenbehälters (cm)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Uran je Versandstück														
9	← Keine Beschränkung →													
9,5	0,035	0,067	← Keine Beschränkung →											
10	0,035	0,067	0,100	← Keine Beschränkung →										
unbegrenzt	0,035	0,067	0,100	0,134	0,169	0,200	0,231	0,261	0,289	0,316	0,340	0,361	0,371	0,391

X. 2. Begrenzung durch das größte innere Volumen des Innenbehälters														
Höchst-volumen des Innenbehälters (Liter)	Dichte des Holzes höchstens 1,25 g/cm <sup>3</sup> und mindestens													
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
kg Uran je Versandstück														
2	0,152	0,309	0,475	0,71	0,99	1,33	1,71	2,11	2,54	2,99	3,44	3,94	4,41	4,8
3	0,085	0,133	0,180	0,228	0,285	0,332	0,389	0,446	0,50	0,56	0,60	0,67	0,73	0,78
4	0,085	0,109	0,133	0,175	0,213	0,256	0,304	0,356	0,408	0,460	0,51	0,57	0,63	0,69
5	0,035	0,076	0,114	0,152	0,190	0,223	0,256	0,292	0,323	0,356	0,389	0,422	0,451	0,484
7	0,035	0,073	0,109	0,142	0,175	0,204	0,235	0,263	0,289	0,318	0,342	0,366	0,394	0,420
unbegrenzt	0,035	0,067	0,100	0,134	0,169	0,200	0,231	0,261	0,289	0,316	0,340	0,361	0,377	0,391

## Teil C

### Prüfverfahren

#### I. Verpackung

##### 3641 Allgemeines

(1) Die Prüfungen müssen an Mustern oder Prototypen der betreffenden Verpackung vorgenommen werden. Der Nachweis, daß das Bauartmuster den gestellten Anforderungen entspricht, kann jedoch auch durch Berechnungen oder ein anderes zweckmäßiges Verfahren erbracht werden.

##### (2) Zahl der zu prüfenden Muster oder Prototypen

Aus Gründen sowohl der Wirtschaftlichkeit als auch der Sicherheit soll sich die Anzahl der zu prüfenden Muster oder Prototypen danach richten, wieviele Verpackungen einer bestimmten Art hergestellt und verwendet werden, wie oft sie verwendet werden und wie hoch die Gestehungskosten bei sehr teuren Verpackungen im einzelnen Falle sind. Für die zu prüfenden Muster und die auf Grund eines Entwurfs hergestellten Prototypen ist ein Prüfungsplan aufzustellen, aus dem die Prüfungen, die tatsächlich vorgenommen werden müssen, ihre Reihenfolge und die Anzahl der erforderlichen Muster oder Prototypen hervorgehen. Je nach dem Ergebnis der Prüfungen muß gegebenenfalls eine größere Anzahl verlangt werden, damit den Vorschriften über das Verfahren hinsichtlich des maximalen Schadens entsprochen wird.

##### (3) Vorbereitung eines Musters oder Prototyps für die Prüfung

a) Bevor eine Verpackung geprüft wird, muß sie untersucht werden, damit Mängel oder Schäden festgestellt und vermerkt werden können, so vor allem:

1. Abweichungen von den Beschreibungen und Zeichnungen;
2. Konstruktionsfehler;
3. Korrosionserscheinungen oder andere Qualitätsverschlechterungen;
4. Verformung einzelner Teile.

b) Die Verpackung muß von Schmutz und Feuchtigkeit Niederschlag befreit werden.

c) Die zu prüfende Verpackung muß den für die Beförderung zu verwendenden Verpackungen genau entsprechen und daher mit allen nötigen Befestigungsvorrichtungen, Umhüllungen, Lattenverschlügen oder anderen äußeren Ausrüstungsteilen versehen sein. Der Inhalt des Musterversandstücks soll möglichst genau den Eigenschaften des in der Verpackung zu befördernden radioaktiven Stoffes entsprechen. Die Wirkung der Selbsterwärmung durch radioaktiven Zerfall kann gesondert berechnet werden, wobei jedoch dem Ergebnis der Freifallprüfung und der Erhitzungsprobe Rechnung zu tragen ist. Dem Inhalt kann ein geeigneter radioaktiver Stoff beigegeben werden. Das Gewicht des zu prüfenden Musterversandstücks muß dem Gewicht des richtigen Versandstücks entsprechen (Verpackung + Inhalt).

d) Die dichte Umschließung muß klar feststellbar sein.

e) Die äußeren Teile der Verpackung müssen klar feststellbar sein, so daß leicht und ohne Verwechslungsgefahr auf sie Bezug genommen werden kann.

##### (4) Prüfung der Unversehrtheit der dichten Umschließung und der Strahlenabschirmung

Nachdem das Musterversandstück irgendeiner der in Rn. 3642 bis 3651 vorgesehenen Prüfungen unterworfen wurde, muß auch noch festgestellt werden, daß die Umschließung und die Wirkung der Strahlenabschirmung in dem Maße erhalten geblieben sind, als dies für die betreffende Art Verpackung erforderlich ist. Eine Möglichkeit für diese Feststellung besteht darin, die in Rn. 3652 vorgesehenen Prüfungen in bezug auf die Umschließung und die Wirkung der Strahlenabschirmung vorzunehmen.

##### Verfahren für die in Rn. 2452 (3) i), (5) a) und (6) a), 2455 (1) b), (3), (4) a) und d), (6) b) und c), 2456 (6), (7) a) 1. und b) 2., (9), (10) a) und b) 2. und 3622 (1) b) vorgesehenen Prüfungen

3642 Das Musterversandstück muß allen nachstehend genannten Prüfungen unterzogen werden, von denen es nicht ausdrücklich befreit ist. Ein Muster ist nacheinander mindestens zwei der genannten Prüfungen zu unterwerfen, von denen es nicht ausdrücklich befreit ist.

##### 3643 Freifallprüfung nach Besprengung mit Wasser

##### (1) Ausnahmen

Verpackungen, deren äußerste Umschließung ganz aus Metall, Holz, Keramik, Kunststoff oder irgendeiner Kombination dieser Stoffe besteht, sind von dieser Prüfung ausgenommen.

##### (2) Prüfverfahren

- a) i) Das Musterversandstück, das mit seiner Grundfläche auf ebenem Boden aufliegt, wird von allen vier Seiten, wie unter d) hiernach beschrieben, während 30 Minuten aus jeder Richtung mit Wasser besprengt, wobei die Richtungsänderung so rasch wie möglich erfolgen soll; oder
- ii) das Musterversandstück, das mit seiner Grundfläche auf ebenem Boden aufliegt, wird während mindestens 30 Minuten gleichzeitig aus allen vier Richtungen, wie nachstehend unter d) beschrieben, besprengt.

- b) Das nicht getrocknete Musterversandstück wird der in Rn. 3644 beschriebenen Prüfung im freien Fall aus 1,2 m Höhe unterzogen, und zwar sofort nach der Besprengung, wenn das Verfahren unter a) i) angewendet wurde, oder beim Verfahren unter a) ii) 1½ bis 2½ Stunden nach der Besprengung.
- c) Das Wasser muß nach den folgenden Vorschriften mit einem Druck von  $2 \pm 0,3 \text{ kg/cm}^2$  ausgespritzt werden:
- i) Der Wasserstrahl muß einen Wasserkegel bilden, dessen Winkel am Scheitelpunkt, am Ende der Düse gemessen,  $35^\circ$  beträgt;
  - ii) die Wassermenge jedes Strahls soll  $230 \pm 23 \text{ Liter/Stunde}$  betragen;
  - iii) mehr als 50 % der Wassertropfen müssen einen Durchmesser von 3 bis 5 mm haben.
- d) Der Strahl muß abwärts aus einer Entfernung von 2,4 m (von der Düse bis zu einer Ecke oder einem Rand des Musterversandstücks gemessen) unter einem Winkel von  $45^\circ$  zur Waagerechten auf das Musterversandstück einfallen, wobei die Achse des Strahls, wie nachfolgend beschrieben, in einer senkrechten Ebene liegen soll:
- i) Bei rechteckigen Musterversandstücken schließt diese Ebene die Diagonale zwischen der visierten und der dieser gegenüberliegenden Ecke ein;
  - ii) bei zylinderförmigen Musterversandstücken, die auf einer ihrer ebenen Flächen stehen müssen, soll der Strahl nacheinander aus vier senkrecht aufeinander stehenden Richtungen einfallen.
- Das Wasser muß sofort ablaufen, so daß das Versandstück nicht in einer Wasserlache steht.

### Freifallprüfung

3644

#### (1) Ausnahmen

Flaschen für Gase, die unter einem Druck von mehr als  $7 \text{ kg/cm}^2$  verdichtet wurden, sind von dieser Prüfung ausgenommen.

#### (2) Prüfverfahren

- a) Das Musterversandstück muß so auf die Aufprallplatte fallen, daß es hinsichtlich der zu prüfenden Sicherheitsfaktoren den größtmöglichen Schaden erleidet.
- b) Die Fallhöhe, vom untersten Teil des Musterversandstücks bis zur Oberfläche der Aufprallplatte gemessen, muß 1,2 m betragen.
- c) Im Falle von rechteckigen Musterversandstücken aus Pappe oder Holz mit einem Gewicht von nicht mehr als 50 kg muß überdies an einem besonderen Muster eine Prüfung im freien Fall aus einer Höhe von 30 cm auf jede Ecke des Musterversandstücks vorgenommen werden.
- d) Im Falle von zylinderförmigen Musterversandstücken aus Pappe mit einem Gewicht von nicht mehr als 100 kg muß überdies an einem besonderen Muster eine Prüfung im freien Fall aus einer Höhe von 30 cm auf jedes Viertel der beiden Ränder vorgenommen werden.
- e) Im Falle von Versandstücken der Nuklearen Sicherheitsklasse II muß das Musterversandstück, das nach der Vorschrift unter b) geprüft werden soll, zuerst einer Prüfung im freien Fall aus 30 cm Höhe auf jede Ecke oder bei zylinderförmigen Musterversandstücken auf jedes Viertel der beiden Ränder unterworfen werden.

#### (3) Aufprallplatte

Die Aufprallplatte muß eine starre, glatte und ebene Oberfläche haben und waagrecht liegen. Es kann sich dabei z. B. um die obere Seite eines Blocks aus einem Material handeln, dessen Masse ausreicht, um alle Schläge ohne merkliche Bewegung aufzufangen. Die Oberfläche der Aufprallplatte kann mit einer Schutzplatte aus Stahl bedeckt sein.

### Druckprüfung

3645

#### Prüfverfahren

Das Musterversandstück wird während mindestens 24 Stunden der Einwirkung einer Druckkraft ausgesetzt, die dem größeren der beiden nachstehenden Werte entspricht: fünfmal dem Gewicht des Versandstücks oder  $1300 \text{ kg/m}^2$  multipliziert mit der in Quadratmetern angegebenen senkrecht projizierten Fläche des Versandstücks. Diese Kraft muß gleichmäßig auf zwei gegenüberliegende Seiten des Versandstücks einwirken, von denen eine die normalerweise als Boden benützte Seite des Versandstücks ist.

### Durchstoßprüfung

3646

#### Prüfverfahren

- (1) Das Musterversandstück wird auf eine harte, flache und waagerechte Unterlage gestellt, die sich während des Versuchs nicht merklich verschieben darf.
- (2) Eine 6 kg schwere Stange mit 32 mm Durchmesser, deren unteres Ende halbkugelförmig ist, wird mit senkrecht gerichteter Längsachse so über dem Musterversandstück fallen gelassen, daß ihr Ende in die Mitte des schwächsten Teils der Verpackung und, wenn sie weit genug eindringt, die dichte Umschließung trifft.
- (3) Die Fallhöhe, vom unteren Ende der Stange bis zur Oberfläche der Verpackung gemessen, muß 1 m betragen. Die Stange darf sich während des Versuchs nicht merklich verformen.

### **3647 Verfahren für die in Rn. 2452 (5) b) und c) vorgesehenen Prüfungen**

#### (1) Ausnahmen

Von dieser Prüfung sind ausgenommen:

- a) für die Aufnahme von Flüssigkeiten bestimmte A-Verpackungen, die den Vorschriften der Rn. 2452 (5) b) 1. und 2. entsprechen;
- b) für die Aufnahme von Tritium mit einer Aktivität von weniger als 200 Ci oder von anderen Gasen mit einer Aktivität von weniger als 20 Ci bestimmte dichte Umschließungen der A-Verpackungen.

#### (2) Prüfverfahren

- a) i) Bei A-Verpackungen für Flüssigkeiten läßt man das Musterversandstück so auf die Aufprallplatte fallen, daß die dichte Umschließung den größtmöglichen Schaden erleidet.  
ii) Bei A-Verpackungen für Gase läßt man die dichte Umschließung so auf die Aufprallplatte fallen, daß sie den größtmöglichen Schaden erleidet.
- b) Die Fallhöhe, vom unteren Teil des Musterversandstücks [im Fall unter a) i)] oder der dichten Umschließung [im Fall unter a) ii)] bis zur Oberfläche der Aufprallplatte gemessen, muß 9 m betragen.

#### (3) Aufprallplatte

Die Aufprallplatte muß eine ebene und waagrecht liegende Oberfläche haben, die so beschaffen sein muß, daß ihr beim Aufprall wachsender Widerstand gegen eine Verschiebung oder Verformung den am Musterversandstück oder an der dichten Umschließung auftretenden Schaden nicht merklich vergrößert. Diese Oberfläche kann z. B. aus einer Stahlplatte bestehen, die mit einem Betonblock verbunden ist, wobei die Masse des Betonblocks mindestens zehnmal größer sein muß als die des zu prüfenden Versandstückmusters. Der Betonblock muß auf einer festen Unterlage stehen, und die mindestens 1,25 cm dicke Stahlplatte muß in frischen Beton eingeschwemmt werden, damit sie gut anhaftet.

### **3648 Verfahren für die in Rn. 2452 (3) i) und (6) a), 2455 (1) b), (4) a), d), f) und h), (6) b), 2456 (7) a) 1. und b) 2., (10) a) und b) 2. und 3622 (1) b) vorgesehenen Prüfungen**

Das Musterversandstück muß den sich addierenden Einwirkungen der mechanischen Prüfung nach Rn. 3649, der Erhitzungsprüfung nach Rn. 3650 und, sofern es nicht ausdrücklich davon befreit ist, der Immersionsprüfung nach Rn. 3651, und zwar in der hier angegebenen Reihenfolge, unterzogen werden.

### **3649 Mechanische Prüfung**

(1) Ausnahmen: keine.

(2) Die Prüfung besteht aus den zwei nachfolgenden Fallversuchen, deren Reihenfolge so gewählt werden muß, daß die Schäden, die das Musterversandstück erleidet, bei der nachfolgenden Erhitzungsprüfung die größtmögliche Wirkung hervorrufen. Diese beiden Fallversuche sind in den Absätzen 3 und 4 beschrieben.

(3) a) Das Musterversandstück muß so auf die Aufprallplatte fallen, daß es den größtmöglichen Schaden erleidet.

b) Die Aufprallplatte muß der Beschreibung in Rn. 3647 (3) entsprechen.

c) Die Fallhöhe, vom untersten Teil des Musterversandstücks bis zur Oberfläche der Aufprallplatte gemessen, muß 9 m betragen.

(4) a) Das Musterversandstück muß so auf den Aufprallkörper fallen, daß es den größtmöglichen Schaden erleidet.

b) Der Aufprallkörper ist ein massiver Flußstahlzylinder von  $15 \pm 0,5$  cm Durchmesser, der auf einer Aufprallplatte nach Rn. 3647 (3) senkrecht und fest montiert ist. Die Aufprallfläche des Zylinders muß eben und waagrecht sein; die Abrundung der Kante darf höchstens einen Radius von 6 mm besitzen. Die freie Länge des Zylinders muß 20 cm sein, sofern nicht ein längerer Zylinder einen größeren Schaden verursachen würde; in diesem Fall muß er so lang sein, daß er den größtmöglichen Schaden verursacht.

c) Die Fallhöhe, vom untersten Teil des Musterversandstücks bis zur Aufprallfläche des Zylinders gemessen, muß 1 m betragen.

### **3650 Erhitzungsprüfung**

(1) Ausnahmen: keine.

(2) Eine Erhitzungsprüfung wird als befriedigend angesehen, wenn die in das Musterversandstück eindringende Wärmeenergie nicht geringer ist, als wenn das ganze Versandstück während 30 Minuten einer Umgebungstemperatur von  $800^{\circ}\text{C}$ , wobei der Strahlungskoeffizient 0,9 beträgt, ausgesetzt würde, wobei angenommen wird, daß die Außenseiten des Versandstücks einen Absorptionskoeffizienten von 0,8 haben.

Wenn die Verpackung mit einer Wärmeisolierung versehen ist, die bei anderen Bedingungen, als sie sich bei den Prüfungen nach Rn. 3643 bis 3646 und 3649 ergeben würden (z. B. bei plötzlichem heftigem Verursachen des Versandstücks), teilweise verlorengelassen kann, wird außerdem angenommen, daß durch diese Isolierung nur 50 % der Oberfläche der Verpackung geschützt ist.

### (3) Prüfverfahren

Das nachstehend beschriebene Verfahren für die Erhitzungsprüfung wird als den im vorstehenden Absatz 2 angeführten Bedingungen entsprechend erachtet:

- a) Das Musterversandstück, dessen Temperatur der Umgebungstemperatur entspricht, wird einem offenen Feuer ausgesetzt, das den Bedingungen in folgendem Unterabsatz b) entspricht. Das Versandstück wird so angebracht, daß sich sein Boden 1 m über dem Boden des Gefäßes befindet, das den Brennstoff enthält. Die Vorrichtung, mit der das Versandstück gehalten wird, muß so beschaffen sein, daß nur ein unwesentlicher Teil seiner Oberfläche der unmittelbaren Einwirkung des Feuers entzogen ist. Die Lage des Versandstücks muß derart sein, daß der größtmögliche Schaden entsteht.
- b) Das Feuer wird durch die an der freien Luft stattfindende Verbrennung eines Kohlenwasserstoffs erzeugt, der durch Destillation bei einer Höchsttemperatur von 330° C gewonnen wurde, einen Flammpunkt von mindestens 46° C und einen Brennwert (oberen Heizwert) von 11 100 bis 11 700 kcal/kg besitzt. Das Feuer muß so brennen, daß alle Seiten des Versandstücks einer hellen Flamme von mindestens 0,7 m und höchstens 3 m Dicke ausgesetzt sind. Das Gefäß muß so tief sein, daß der Brennstoff fast bis zum Rand reicht.
- c) Das Feuer muß unter den vorstehend beschriebenen Bedingungen während 30 Minuten auf das Versandstück einwirken. Dieses darf frühestens nach drei Stunden künstlich abgekühlt werden, sofern nicht mittels eines Thermoelements oder auf andere Weise bewiesen wird, daß die Innentemperatur zu fallen begonnen hat.

### Immersionsprüfung

3651

#### (1) Ausnahmen

Alle Versandstücke außer denen der Nuklearen Sicherheitsklassen I und II sind von dieser Prüfung ausgenommen.

#### (2) Prüfverfahren

- a) Das Versandstück muß so in das Wasser eingetaucht werden, daß sich die zu prüfenden Verbindungsstellen während mindestens 8 Stunden mindestens 90 cm tief in Wasser befinden.
- b) Vor dem Eintauchen soll die Temperatur des Musterversandstücks 5 bis 15° C höher sein als diejenige des Wassers.

### Prüfung der Umschließung und der Strahlenabschirmung

3652

#### (1) Dichtheitsprüfung

Es kann auf Grund irgendeines für die Prüfung der Dichtheit allgemein anerkannten Verfahrens nachgewiesen werden, daß den Vorschriften der Rn. 3641 (4) entsprochen wurde.

#### (2) Prüfung der Wirksamkeit der Strahlenabschirmung

- a) Für Typ-A- und -B-Verpackungen im Anschluß an die in Rn. 3642 bis 3646 beschriebenen Prüfungen
  1. Die gesamte Fläche der Außenseite des Musterversandstücks, das eine geeignete Quelle enthält, muß mit Hilfe eines Röntgenfilms oder eines geeigneten Instruments untersucht werden, ob die Wirkung der Strahlenabschirmung nicht merklich nachgelassen hat.
  2. Die Worte „die Wirkung der Strahlenabschirmung nicht merklich nachgelassen hat“ bedeuten, daß die Dosisleistung an irgendeiner Außenseite des Versandstücks, das Iridium-192 enthält, nach den Prüfungen, denen es unterworfen wurde, nicht merklich zugenommen hat. Wenn die Verpackung nur für ein bestimmtes Nuklid verwendet wird, kann dieses anstelle von Iridium-192 als Quelle dienen.
- b) Für Typ-B-Verpackungen im Anschluß an die in Rn. 3648 bis 3651 beschriebenen Prüfungen
  1. Die gesamte Fläche der Außenseite des Musterversandstücks, das eine geeignete Quelle enthält, muß mit Hilfe eines geeigneten Instruments untersucht werden, ob die Wirkung der Strahlenabschirmung nachgelassen hat.
  2. Wird festgestellt, daß die Wirkung der Strahlenabschirmung an irgendeiner Stelle der Außenseite nachgelassen hat, muß durch Messungen und erforderlichenfalls durch Berechnungen festgestellt werden, daß in bezug auf die vom Musterversandstück abgegebene Strahlung die Vorschriften der Rn. 2452 (6) a) ii) eingehalten sind.

## II. Kapseln

3653-  
3660

[Bem. 4b) zu Rn. 2450]

### Allgemeines

3661

(1) Die zu prüfende Musterkapsel muß so beschaffen sein, daß sie sich für die Beförderung eignet; ihr Inhalt muß dem radioaktiven Stoff, den die Kapsel enthalten soll, insbesondere in bezug auf die Strahlung und die spezifische Aktivität, möglichst ähnlich sein.

(2) Für jede der in Rn. 3662 genannten Prüfungen kann eine andere Musterkapsel verwendet werden.

(3) Nach jedem Versuch muß die Dichtheit nach einem Verfahren geprüft werden, das nicht weniger empfindlich sein darf als das in Rn. 3663 beschriebene.

### 3662 Prüfmethoden

#### (1) Stoßempfindlichkeitsprüfung

Die Musterkapsel muß aus 9 m Höhe auf eine Aufprallplatte fallen. Diese muß eine ebene und waagrecht liegende Oberfläche haben und so beschaffen sein, daß ihr beim Aufprall wachsender Widerstand gegen eine Verschiebung oder Verformung den an der Kapsel auftretenden Schaden nicht merklich vergrößert.

#### (2) Schlagprüfung

Die Musterkapsel wird auf eine Bleiplatte gelegt, die auf einer glatten, festen Unterlage aufliegt; dann wird ihr mit dem flachen Ende eines Stahlhammers ein Schlag versetzt, dessen Wirkung dem freien Fall eines Gewichts von 1,4 kg aus 1 m Höhe gleichkommt. Das flache Ende des Hammers muß einen Durchmesser von 2,5 cm haben, und seine Kanten müssen abgerundet sein, wobei die Rundung einen Radius von mindestens 3 mm haben muß. Als Material für die Bleiplatte, die höchstens 25 mm dick sein darf und größer sein muß als die Kapsel, ist Blei mit einem Härtegrad (nach Vickers) zwischen 3,5 und 4,5 zu verwenden. Für jeden Versuch ist eine neue Platte zu verwenden.

#### (3) Erhitzungsprüfung

Die Musterkapsel ist an der Luft auf 800° C zu erhitzen und 10 Minuten auf dieser Temperatur zu belassen und sodann auszukühlen.

#### (4) Immersionsprüfung

Die Musterkapsel wird während 24 Stunden in Wasser mit einem pH-Wert von 6 bis 8 getaucht. Das Wasser muß Raumtemperatur haben, und seine Leitfähigkeit darf 10 Mikrosiemens/cm nicht übersteigen.

### 3663 Verfahren für die Dichtheitsprüfung

#### (1) Prüfung Nr. 1

Die Musterkapsel ist in eine Lösung zu tauchen, die den Werkstoff der Kapsel nicht angreift und die sich unter Bedingungen, wie sie sich bei dieser Prüfung ergeben, als wirksam genug erwiesen hat, um einen Abgang des betreffenden Radionuklids zu erzeugen. Die Lösung ist auf  $50^{\circ} \pm 5^{\circ}$  C zu erwärmen und acht Stunden auf dieser Temperatur zu belassen.

#### (2) Prüfung, Nr. 2

Nach sieben Tagen ist die Prüfung Nr. 1 an derselben Kapsel zu wiederholen.

Wenn die Gesamtaktivität in jeder Lösung geringer ist als 0,05 Mikrocurie, gilt die Kapsel als dicht.

3664-  
3699



**Anhang A.7**

Bleibt offen

**3700-  
3799**

**Anhang A.8**

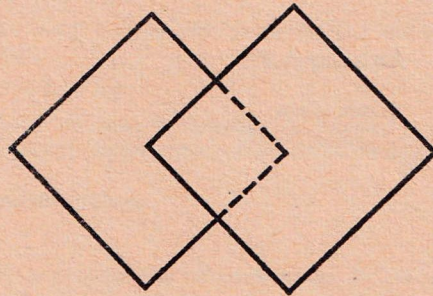
Bleibt offen

**3800-  
3899**

## Anhang A.9

### 1. Vorschriften für die Gefahrzettel

- 3900** (1) Die Zettel 1, 2 A, 2 B, 2 C, 2 D, 3, 4, 5, 6 A, 6 B und 6 C müssen die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrates mit einer Seitenlänge von 10 cm haben. Sie sind mit einem ununterbrochenen schwarzen Strich zu versehen, der in 5 mm Abstand vom Rand entlangläuft.
- (2) Die Zettel 4 A, 7, 8 und 9 müssen die Form eines Rechtecks im Normalformat A 5 (148 x 210 mm) haben. Zettel auf Versandstücken dürfen bis zum Normalformat A 7 (74 x 105 mm) verkleinert sein
- 3901** (1) Die Gefahrzettel, die nach den Vorschriften dieser Anlage erforderlich sind, sind auf die Versandstücke aufzukleben oder in einer anderen geeigneten Weise zu befestigen. Nur wenn die äußere Beschaffenheit eines Versandstückes es nicht zuläßt, dürfen sie auf Pappe oder Täfelchen aufgeklebt werden, die aber mit dem Versandstück fest verbunden sein müssen. Statt Zettel dürfen an den Versandbehältern auch dauerhafte Gefahrzeichen angebracht werden, die den vorgeschriebenen Mustern genau entsprechen müssen.
- (2) Soweit die Versandstücke mit zwei Gefahrzetteln des gleichen Musters zu versehen sind, müssen sie, wie nachstehend angegeben, angebracht sein:



(3) Der Absender hat die vorgeschriebenen Gefahrzettel auf den Versandstücken und erforderlichenfalls an den Behältern (Containern) anzubringen.

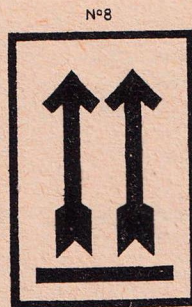
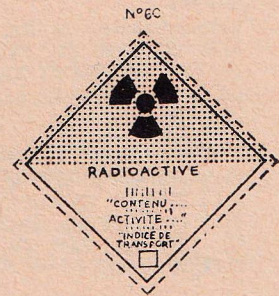
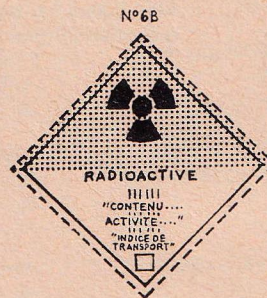
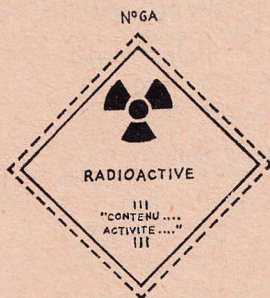
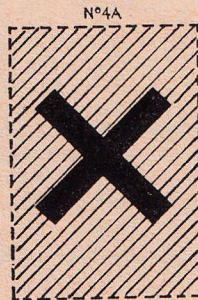
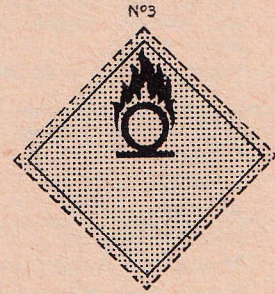
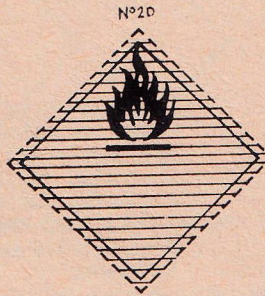
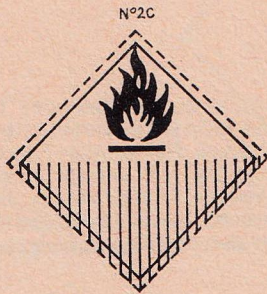
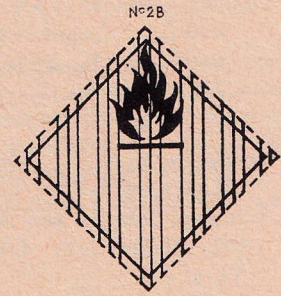
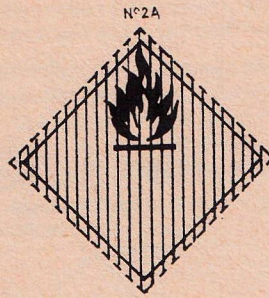
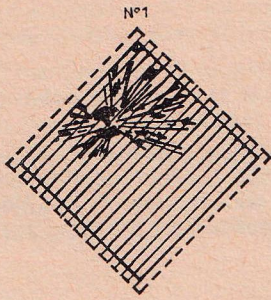
### 2. Erläuterung der Bildzeichen

- 3902** Die für die Stoffe und Gegenstände der Klassen I bis VII vorgeschriebenen Gefahrzettel (siehe die folgende Bildtafel) bedeuten:
- |   |  |
|---|--|
| Nr. 1 (Bombe, <i>schwarz auf orange Grund</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2037 (1), 2075 und 2713;   | Explosionsgefährlich;  |
| Nr. 2 A (Flamme, <i>schwarz auf rotem Grund</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2154 (3), 2188 (2), 2307 (1) und 2432 (1);                                   | Feuergefährlich (entzündbare flüssige Stoffe);   |
| Nr. 2 B (Flamme, <i>schwarz, Grund aus gleich breiten senkrechten roten und weißen Streifen</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2344 (1);                    | Feuergefährlich (entzündbare feste Stoffe);  |
| Nr. 2 C (Flamme, <i>schwarz auf weißem Grund; untere Hälfte des Zettels rot</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2213 (1);                                    | Selbstentzündlich;   |
| Nr. 2 D (Flamme, <i>schwarz auf blauem Grund</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2188 (1);   | Entzündliche Gase bei Berührung mit Wasser;  |
| Nr. 3 (Flamme über einem Kreis, <i>schwarz auf gelbem Grund</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2381 (1) und 2713 (1);                                       | Entzündend wirkende Stoffe oder organische Peroxide;   |
| Nr. 4 (Totenkopf mit gekreuzten Gebeinen, <i>schwarz auf weißem Grund</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2307 (1) und (2), 2316 (3), 2432 (1) und 2443 (3); | Giftig: In den Fahrzeugen und an Belade-, Entlade- oder Umladestellen getrennt von Nahrungs- und Genußmitteln zu halten; |
| Nr. 4 A (Andreaskreuz, <i>schwarz auf orange Grund, ohne Umrahmung</i> ): vorgeschrieben in Rn. 2432 (1), 2443 (3);                                   | Gesundheitsschädlich;  |

- Nr. 5 (Reagenzgläser, aus den Tropfen auf den Querschnitt einer Platte und auf eine Hand herabfallen; *schwarz auf weißem Grund, untere Hälfte des Zettels schwarz mit weißem Rand*): vorgeschrieben in Rn. 2381 (1), 2524 (1) und 2535 (3); Ätzend;
- Nr. 6 A Strahlensymbol; Aufschrift „**RADIOACTIVE**“, ein senkrechter Streifen auf der unteren Hälfte mit folgendem Text:  
Inhalt...  
Aktivität...  
Symbol und Aufschriften *schwarz auf weißem Grund, senkrechter Streifen rot*): vorgeschrieben in Rn 2459 (1); Radioaktiver Stoff in Versandstücken der Kategorie I-WEISS; bei Beschädigung der Versandstücke gesundheitsgefährdende Wirkung bei Aufnahme in den Körper, beim Einatmen und beim Berühren freigewordenen Stoffes.
- Nr. 6 B (wie Zettel 6 A, aber zwei senkrechte Streifen in der unteren Hälfte, mit folgendem Text:  
Inhalt...  
Aktivität...  
Transportkennzahl...  
Symbol und Aufschriften *schwarz; Grund: obere Hälfte gelb, untere Hälfte weiß; senkrechte Streifen rot*): vorgeschrieben in Rn. 2459 (1); Radioaktiver Stoff in Versandstücken der Kategorie II-GELB; von Versandstücken mit nicht entwickelten radiographischen oder photographischen Platten oder Filmen fernhalten; bei Beschädigung der Versandstücke gesundheitsgefährdende Wirkung bei Aufnahme in den Körper, beim Einatmen und beim Berühren freigewordenen Stoffes sowie Gefahr der Strahlenwirkung auf Entfernung.
- Nr. 6 C (wie Zettel 6 B, aber drei senkrechte Streifen in der unteren Hälfte): vorgeschrieben in Rn. 2459 (1); Radioaktiver Stoff in Versandstücken der Kategorie III-GELB; von Versandstücken mit nicht entwickelten radiographischen oder photographischen Platten oder Filmen fernhalten; bei Beschädigung der Versandstücke gesundheitsgefährdende Wirkung bei Aufnahme in den Körper, beim Einatmen und beim Berühren freigewordenen Stoffes sowie Gefahr der Strahlenwirkung auf Entfernung.
- Nr. 7 (offener Regenschirm, *schwarz auf weißem Grund*): vorgeschrieben in Rn. 2188 (1); Vor Nässe schützen
- Nr. 8 (zwei Pfeile, *schwarz auf weißem Grund*): vorgeschrieben in Rn. 2037 (2), 2154 (2), 2188 (3), 2213 (2) und (3), 2307 (3), 2344 (2), 2381 (2), 2432 (2), 2459 (3), 2524 (2) und (3), 2614, 2713 (2); Oben  
Der Zettel ist, mit den Pfeilspitzen nach oben, auf zwei gegenüberliegenden Seiten anzubringen.
- Nr. 9 (Kelchglas, *rot auf weißem Grund*): vorgeschrieben in Rn. 2037 (2), 2112, 2154 (1), (2) und (3), 2188 (3), 2213 (3), 2307 (3), 2344 (2), 2381 (2), 2432 (2), 2459 (3), 2524 (2), 2614, 2713 (2); Vorsichtig behandeln, oder: Nicht stürzen

3903-  
3999

Anhang A. 9  
 Gefahrenzettel  
 (Siehe Rn. 3902)  
 Verkleinerte Darstellung



**Anlage B**











+

23. APR. 1975

+

Senatsbibliothek Berlin

N11<  
43209525  
109

Zentral- und Landesbibliothek Berlin



Strasse des 17. Juni 112, 10623 Berlin