

**Richtlinien des Thüringer Landesbergamtes für die Errichtung und den Betrieb
von untertägigen Sprengmittellagern im Bereich der Bergaufsicht
(Lagerrichtlinien untertage)
Stand: 15. November 2006**

nov06/RiLi_Lagerung_unter_Tage

Siehe dazu auch die „Bemerkungen zur Einführung der überarbeiteten Richtlinien zu Sprengmittellagern“ vom 15.11.2006

1. Allgemeines

- 1.1 Geltungsbereich
- 1.2 Begriffsbestimmungen

2. Lage

- 2.1 Allgemeine Anforderungen an den Lagerungsort
- 2.2 Bewetterung und Klimaeinflüsse
- 2.3 Schutz- und Sicherheitsabstände
- 2.4 Schutz vor Gefahr bringender elektrischer Energie

3. Aufbau

- 3.1 Betretbare Lager
 - 3.1.1 Allgemeine Anforderungen
 - 3.1.2 Raumbedarf
 - 3.1.3 Einkammerlager
 - 3.1.4 Mehrkammerlager
 - 3.1.5 Besondere Lagerausführungen
 - 3.1.6 Zündmittellagerung
 - 3.1.7 Explosionssicherheit
- 3.2 Nichtbetretbare Lager (Nischenlager)

4. Einrichtung

5. Aufschriften

6. Betriebsvorschriften

- 6.1 Allgemeines
- 6.2 Betreten des Lagers
- 6.3 Lagerung
- 6.4 Ausgabe
- 6.5 Arbeiten im Lager
- 6.6 Unterweisung und schriftliche Anweisung
- 6.7 Überwachung

Anlagenverzeichnis:

- 1 Schutz- und Sicherheitsabstände (Nr. 2.3 und Nr. 3.1.7 der Richtlinien)
- 2 Bauliche Anforderungen an Lager (Nr. 3.1, Nr. 3.2 und Nr. 4 der Richtlinien)
- 3 Höchstlagerzeiten für Sprengmittel (Nr. 6.3.7 der Richtlinien)
- 4 Gesicherte Abstellrichtungen (GAE) und Gesicherte Abstellräume (GAR)

1. Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Diese Richtlinien gelten für die Aufbewahrung von Sprengmitteln (Sprengstoffe, Zündmittel und Sprengzubehör), die üblicherweise im Bergbau zur Anwendung kommen, in Sprengmittellagern (im Folgenden als Lager bezeichnet) unter Tage des Nichtsteinkohlenbergbaus. Ferner werden Regelungen getroffen für das vorübergehende, gesicherte Abstellen von Sprengmitteln.

Sie gelten für den einzelnen Betrieb nur dann, wenn der Unternehmer sich in seinem Betriebsplan ausdrücklich auf diese bezieht. Es bleibt jedem Unternehmer überlassen, statt diesen Richtlinien zu folgen, in seinem Betriebsplan andere, ebenso wirksame Vorkehrungen vorzusehen.

1.2 Begriffsbestimmungen

1.2.1 Lager im Sinne dieser Richtlinien ist jeder Ort, an dem die unter Nr. 1.1 genannten Sprengmittel aufbewahrt werden, ausgenommen solche Stellen

1. an denen sich Sprengmittel im Arbeitsgang befinden,
2. die sich bei oder in der Nähe der Arbeitsstelle befinden, wenn die Sprengmittel dort in der für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Menge bereitgehalten werden, oder
3. an denen die Sprengmittel im Rahmen der Verwendung und des innerbetrieblichen Transportes vorübergehend gesichert abgestellt werden. Dies ist eine besondere Form der Aufbewahrung von Sprengmitteln (Gesicherte Abstellrichtungen/Gesicherte Abstellräume nach Anlage 4).

1.2.2 Betretbare Lager (Beispiele siehe Anlage 2) sind Lager, in denen Sprengmittel in einer oder mehreren Kammern aufbewahrt werden. Hierzu gehören auch besondere Lagerausführungen (z. B. Silo- und Containerlager), sowie Lager nach Nr. 1.2.3, wenn ein betretbarer Vorraum vorhanden ist.

Rollochlager sind, wegen der Zugänglichkeit der Übergabe- und Entleerungsstellen, eine besondere Form des betretbaren Silolagers. Sie dienen der behälterlosen Lagerung von losen Sprengstoffen.

1.2.3 Nicht betretbare Lager (Beispiele siehe Anlage 2) sind Lager, in denen die Sprengmittel in Nischen im Gebirge oder in freistehenden Stahlschränken aufbewahrt werden.

1.2.4 Schutzabstände (Fernbereich) sind die zur Allgemeinheit oder Nachbarschaft einzuhaltenden Abstände.

1.2.5 Sicherheitsabstände (Nahbereich) sind die innerhalb des Betriebes einzuhaltenden Abstände.

1.2.6 Zündmittel sind Sprengzünder (elektrische, nichtelektrische, elektronische). Dazu gehören auch Verzögerungselemente.

Bei den folgenden Festlegungen wird vorausgesetzt, dass es sich um nicht-massenexplosionsfähige (NME-) Zünder mit einer Nettoexplosivstoffmasse von maximal 2 g/Zünder handelt (Lagergruppe 1.4 im Sinne des Anhanges zu § 2 der 2. SprengV).

2. Lage

2.1 Allgemeine Anforderungen an den Lagerungsort

- 2.1.1 Bei der Errichtung eines Lagers ist darauf zu achten, dass im Falle eines Brandes oder einer Explosion mindestens ein Ausgang zur Tagesoberfläche befahrbar bleibt und eine Gefährdung belegter Grubenbaue vermieden wird.
- 2.1.2 Mehrere Lager oder Lagerkammern müssen so angeordnet sein, dass sich ein Brand oder eine Explosion von einem Lager oder einer Lagerkammer auf andere nicht übertragen kann.
- 2.1.3 Lager sollen an möglichst standfesten, trockenen Stellen des Gebirges angelegt werden. Sie müssen darüber hinaus gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt sein.
- 2.1.4 Die Zugänge müssen sicher begehbar, die Zufahrten sicher befahrbar sein.

2.2 Bewetterung und Klimaeinflüsse

- 2.2.1 Die Lager sind an den ausziehenden Wetterstrom anzuschließen. Dabei ist für den Wetterausziehweg ein größerer Querschnitt (möglichst doppelter) als für den Wettereinzugsweg anzustreben. Der Anschluss muss so erfolgen, dass im Brand- oder Explosionsfall möglichst wenig Schwaden in belegte Grubenbaue gelangen können.
- 2.2.2 Bei Lagern mit einer Höchstlagermenge bis zu 500 kg, bei ausschließlicher Lagerung von Emulsions- bzw. ANC-Sprengstoffen bis zu einer Gesamtlagermenge von 1000 kg oder bei ausschließlicher Zündmittellagerung kann von Nr. 2.2.1 abgewichen werden, wenn aufgrund der örtlichen Verhältnisse (z. B. große Wetterströme, weite Auffangräume) mit einer ausreichenden Verdünnung etwaiger Explosions- oder Brandschwaden bis zum Erreichen belegter Grubenbaue zu rechnen ist und der nächstgelegene Ausgang zur Tagesoberfläche/Sicherheitskammer mit Hilfe vorhandener Fluchtgeräte erreicht werden kann.
- 2.2.3 Betretbare Lager müssen, sofern sie nicht durchgehend bewettert werden, durch Lüfter oder gleichwertig wirkende Einrichtungen (z. B. Stoßlütten) bewettert werden. Austauschbewetterung kann bis zu 5 m Entfernung vom durchgehenden Wetterstrom zugelassen werden.
- 2.2.4 Mehrkammerlager müssen durchgehend bewettert werden. Für die Bewetterung der einzelnen Kammern gilt Nr. 2.2.3 entsprechend.
- 2.2.5 Lager sollen so angelegt und bewettert werden, dass in ihnen die Temperatur 40° C, bei der Lagerung von Wettersprengstoffen 30° C nicht überschreitet. Zur Kontrolle muss ein Thermometer vorhanden sein.

2.3 Schutz- und Sicherheitsabstände

Bei Lagern, deren Überdeckung oder sonstiger Abstand bis zur Tagesoberfläche weniger als 50 m beträgt oder die vom Lagerzugang durch die Strecken gemessen näher als 100 m an Tagesöffnungen mit mindestens 60 gon Neigung oder näher als 400 m an Tagesöffnungen geringerer Neigung als 60 gon liegen, sind zu Wohngebäuden, zu anderen schutzbedürftigen Anlagen und zu öffentlichen Verkehrswegen Schutzabstände sowie zu übertägigen Lagern für explosionsgefährdete Stoffe und erforderlichenfalls zu Betriebsgebäuden Sicherheitsabstände zu berücksichtigen. Für die Schutz- und Sicherheitsabstände gilt Anlage 1.

Während des Betriebes des Lagers ist darauf zu achten, dass die erforderlichen Schutz- und Sicherheitsabstände nachträglich nicht unterschritten werden.

2.4 Schutz vor Gefahr bringender elektrischer Energie

2.4.1 Lager mit elektrischen Brückenzündern dürfen nicht im Einwirkungsbereich von stationären Einrichtungen errichtet und betrieben werden, die Gefahr bringende Hochfrequenzenergien, Gefahr bringende Ströme elektrischer Anlagen, Gefahr bringende elektromagnetische Felder^{*)} oder Gefahr bringende elektrostatische Aufladungen erzeugen oder weiterleiten.

Wird von der Aufbewahrung in Versandverpackungen/Zünderpuppen abgewichen, so gelten die Festlegungen der Umgangsrichtlinien.

2.4.2 In der Nähe von Lagern mit elektrischen Brückenzündern dürfen keine ortsveränderlichen Geräte betrieben werden, die Gefahr bringende Hochfrequenzenergien, Gefahr bringende Ströme, Gefahr bringende elektromagnetische Felder oder Gefahr bringende elektrostatische Aufladungen erzeugen, ohne dass eine entsprechende Betrachtung des Gefährdungspotentials durchgeführt worden ist. Sich daraus ergebende Sicherheitsabstände sind zu beachten.

2.4.3 Bei der Errichtung und dem Betrieb der Lager ist darauf zu achten, dass keine Verschleppung von Blitzenergie zu den Zündern möglich ist.

3. Aufbau

3.1 Betretbare Lager

3.1.1 Allgemeine Anforderungen

Betretbare Lager müssen in Vorraum und eine oder mehrere Kammern entsprechend der zulässigen Höchstlagermenge unterteilt sein. Der Vorraum muss für das gesicherte Abstellen der Sprengmittel und zu deren Handhabung

^{*)} siehe auch Umgangsrichtlinien Nr. 2.1

erforderlichen Hilfsmittel ausgelegt sein. Ein zusätzlicher Ausgaberaum ist erforderlich, wenn an zahlreiche Sprengberechtigte ausgegeben wird.

3.1.2 Raumbedarf

Es ist so viel Lagerraum zu schaffen, dass die Belegungsdichte den Wert von 185 kg Sprengstoff/m³ Kammervolumen nicht überschreitet. Bei der Festlegung des Lageraufbaus ist ein Mindestabstand von 0,30 m zwischen Stoß und Sprengstoff zu berücksichtigen.

3.1.3 Einkammerlager

In der Sprengmittelkammer eines Einkammerlagers dürfen nur Sprengstoff und Sprengschnur oder nur Sprengzünder gelagert werden. Bei gemeinsamer Lagerung von Sprengstoffen, Sprengschnur und Sprengzündern müssen die Sprengzünder in einer verschließbaren Zündernische im Vorraum gelagert werden.

3.1.4 Mehrkammerlager

Lager für Sprengstoffmengen über 5000 kg müssen durch Bergfesten in Kammern mit jeweils höchstens 5000 kg Lagermenge [L] unterteilt werden. Die Kammern müssen alle am selben Stoß angeordnet sein. Die Stärke der Bergfesten [E] zwischen den Kammern ist nach der Beziehung

$$E \text{ [m]} = K \cdot L^{1/3} \text{ [kg]}$$

zu bemessen. Bei Belegungsdichten bis zu 185 kg/m³ beträgt der K-Faktor 0,37.

Bei Belegungsdichten bis zu 100 kg/m³ darf er auf 0,30 verringert werden (siehe Anlage 1).

Die Kammern müssen rechtwinklig zum Vorraum angeordnet werden.

3.1.5 Besondere Lagerausführungen

Abweichend von Nr. 3.1.4 Satz 1 können andere Lagerausführungen gewählt werden, wenn diese wegen der Eigenschaften der zu lagernden Sprengmittel oder aufgrund der Lage im Grubengebäude (z.B. geringe Entfernung zur Ausziehhöfning) sicherheitlich vertretbar sind. Dies gilt insbesondere für die Lagerung von ANC-Sprengstoffen in Silo- und Containerlagern. In diesem Falle dürfen dort keine anderen Sprengstoffe gelagert werden.

3.1.6 Zündmittellagerung

Zündmittel bis zu insgesamt 5000 Stück dürfen in einer Zündernische gelagert werden, die in die Seitenwand des Vorraumes eingelassen ist, darüber hinausgehende Mengen in einer besonderen Zünderkammer.

3.1.7 Explosionssicherheit

Für die Stärke der Bergfesten zu befahrbaren Grubenbauen außerhalb des Lagers gilt die Beziehung der Nr. 3.1.4 Satz 3 sinngemäß. Die zu belegten und regelmäßig befahrenen Grubenbauen führenden Zugänge und sonstigen Verbindungen zum Lager müssen eine gebrochene Linienführung besitzen. Gegenüber jeder Kammer und an den Knickpunkten von Zugängen und sonstigen Verbindungen zum Lager muss für den Explosionsfall eine der Energievernichtung dienende Sackgasse (Explosionspuffer) vorhanden sein, deren Tiefe mindestens der Breite des Grubenbaues und deren Querschnitt mindestens dem des Grubenbaues entspricht (Beispiele siehe Anlage 2). Abweichungen hiervon können bei Lagermengen bis 1000 kg oder bei besonderen Lagerausführungen zugelassen werden, wenn die Voraussetzungen der Nr. 2.1.1 auf andere Weise erfüllt werden.

3.2 Nicht betretbare Lager (Nischenlager)

Nicht betretbare Lager (siehe Anlage 2) können als Nischen im Gebirge (Nischenlager als Stahlschrank oder Gebirgsnische mit Stahltür) an solchen Stellen errichtet werden, an denen sie durch betriebliche Vorgänge – wie z. B. Fahrzeugverkehr – nicht gefährdet werden können. Nicht betretbare Lager sind nur zulässig bis zu Lagermengen von 500 kg Sprengstoff (einschließlich Sprengstoffmasse der Sprengschnur) und von insgesamt 1000 Stück Zündmittel. Bei alleiniger Aufbewahrung von ANC- oder Emulsions-Sprengstoffen darf die Lagermenge bis zu 1000 kg, bei ausschließlicher Zündmittelaufbewahrung bis zu 2000 Stück betragen.

Sofern Sprengstoffe und Zündmittel gemeinsam gelagert werden, muss für die Zündmittel ein besonderes Fach vorhanden sein.

Nischenlager müssen, wenn sie nicht aus einem in den Stoß eingelassenen vorgefertigten Stahlschrank bestehen, mit einer Stahlblechtür versehen sein, die in einen allseitig fest im Gebirge verankerten Rahmen eingesetzt ist.

4. Einrichtung

4.1 Die betretbaren Räume eines Lagers müssen so groß sein, dass die Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Lagerung von Sprengmitteln gefahrlos und ungehindert möglich sind. Die lichte Höhe dieser Räume soll mindestens 2,20 m betragen.

4.2 Lager dürfen nur in standfester und unbrennbarer Ausführung errichtet werden. Dies gilt auch für Zugänge und sonstige Verbindungen zum Lager bis zu 50 m Entfernung.

4.3 Die Zugänge müssen hinsichtlich Querschnitt und Streckenführung eine ungehinderte Fahrung und den ungehinderten Transport der Sprengmittel gewährleisten.

- 4.4 Die Sohle muss eine dichte, ebene und glatte Oberfläche haben und sich leicht reinigen lassen. Sie muss, soweit erforderlich, elektrostatisch leitfähig sein.
- 4.5 Bei der Lagerung von Sprengstoffen und Zündmitteln in einem Lager muss durch die Bauweise eine Detonationsübertragung von den Zündmitteln auf Sprengschnur und Sprengstoffe ausgeschlossen sein (Beispiele siehe Anlage 2).
- 4.6 Am und im Lager müssen Feuerlöscher geeigneter Bauart in ausreichender Anzahl vorhanden sein. In Silo-/Rollochlagern mit mehr als 5000 kg Lagerinhalt müssen darüber hinaus besondere Wasserlöscheinrichtungen vorhanden sein (siehe Nr. 5 der Anlage 2). Sofern eine Brand- bzw. Detonationsübertragung zwischen benachbarten Rollochern ausgeschlossen werden kann, können sie insofern als Einzellager bewertet werden.

Auf die Wasserlöscheinrichtung kann bei Silo-/Rollochlagern mit einer Gesamtfüllmenge von bis zu 15 t verzichtet werden, wenn sichergestellt ist, dass im Einfüll- und Auslaufbereich keine Brandlast vorhanden ist, der im Silo/Rolloch befindliche Sprengstoff im Brandfall selbstständig und vollständig ausläuft und nur Fahrzeuge mit einer bordfesten Feuerlöscheinrichtung zum Befüllen bzw. Entleeren eingesetzt werden.

- 4.7 In nicht betretbaren Lagern dürfen elektrische Anlagen nicht eingebaut werden.

Die Verwendung elektrischer Betriebsmittel in betretbaren Lagern ist auf das für einen gesicherten Betrieb notwendige Ausmaß zu beschränken. Die Betriebsmittel müssen so ausgeführt und errichtet sein, dass durch sie keine Zündgefahren entstehen können.

Die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel müssen den allgemeinen Regeln der Technik (z.B. VDE 0118) und der Anlage 2 entsprechen.

- 4.8 Einrichtungen für das Lagern und Bewegen der Sprengmittel müssen so beschaffen sein, dass gefährliche Beanspruchungen der Sprengmittel ausgeschlossen sind.
- 4.9 Abstellplätze für Sprengfahrzeuge und Transportmittel innerhalb des Lagers sind nur im Vorraum in sicherer Entfernung von den Lagerräumen so anzulegen, dass im Falle eines Brandes oder einer Explosion auf einem Fahrzeug eine Übertragung auf ein anderes nicht stattfinden kann. Bei Abstellplätzen für Sprengfahrzeuge und Transportmittel im Vorraum eines Lagers muss der Boden der Abstellplätze so eingerichtet sein, dass auslaufende brennbare Flüssigkeiten nicht in die Lagerräume gelangen können.
- 4.10 Lager müssen durch die Bauweise gegen Einbruch geschützt sein. Zugänge und sonstige Verbindungen zum Lager müssen entsprechend gesicherte Türen oder fest eingebaute Gitter haben. Die Zündernischen und -kammern müssen mit vollen Türen abgesichert sein. Die Türen müssen nach außen auf-

schlagen. Die Ausführung im Einzelnen hängt von der Art des Lagers ab und richtet sich nach Anlage 2.

Gefahrenmeldeanlagen können die baulichen Sicherheitsmaßnahmen ergänzen.

- 4.11 Sämtliche Türen, die der Sicherung der Sprengmittel dienen, müssen mit mindestens einem Sicherheitsschloss versehen sein (siehe Anlage 2).
- 4.12 Lager, bei denen infolge ihrer Lage zu Tagesöffnungen die Gefahr besteht, dass Unbefugte zum Lager gelangen können, sind hinsichtlich der Einbruchsicherungen nach den Lagerrichtlinien übertage zu behandeln.

5. Aufschriften

5.1 Bei jedem Lager sind an den Außentüren folgende Hinweise anzubringen:

- das Gefahrensymbol „Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen“ nach Anhang II der „Richtlinie 92/58 EWG des Rates über Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ vom 24.06.1992 (ABl. Nr. L 245 S. 23),
- das Verbot des Rauchens sowie des Umgangs mit offenem Licht und Feuer,
- das Verbot des Zutritts für Unbefugte.

5.2 Auf den Türen der Kammern und Zündernischen, bei nicht betretbaren Lagern auf der Innenseite der Außentür, sind deutlich lesbare und dauerhafte Aufschriften, aus denen Art und Höchstmengen der zu lagernden Sprengstoffe und Zündmittel hervorgehen, anzubringen.

5.3 Bei Lagern nach Nr. 4.12 sind die Aufschriften nach Nr. 5.1 und 5.2 auf der Innenseite der Außentür anzubringen.

5.4 Beschilderung und Beschriftung an Gesicherten Abstellrichtungen bzw. Abstellräumen sind wie unter 5.1 und 5.2 festgelegt sinngemäß anzubringen. Der Bereich von 25 m um GAE und GAR gilt als Brandschutzbereich und ist entsprechend auszuschildern.

6. Betriebsvorschriften

6.1 Allgemeines

Für den Betrieb von Lagern gelten die einschlägigen Vorschriften der Bergverordnungen. Soweit dort keine ins Einzelne gehenden Regelungen getroffen sind, richtet sich der Betrieb von Lagern nach Nrn. 6.2 bis 6.5.

6.2 Betreten des Lagers

- 6.2.1 Nur der Erlaubnisinhaber und dessen Beauftragte dürfen das Lager betreten. Sie haben für einen ständig vorschriftsmäßigen Zustand und ordnungsgemäßen Betrieb des Lagers zu sorgen und den Zutritt Unbefugter zu verhindern.
- 6.2.2 Jedes Lager muss, solange es Sprengmittel enthält und sich niemand darin aufhält, zuverlässig verschlossen sein.
- 6.2.3 Zugriff auf die Lagerschlüssel dürfen nur Personen haben, die verantwortlich im Sinne des § 19 des Sprengstoffgesetzes und vom Erlaubnisinhaber hierzu besonders beauftragt sind.

Es dürfen nur so viele Schlüssel (Schlüsselsätze bei mehr als einem Schloss) ausgegeben werden, wie für den Betrieb des Lagers unbedingt notwendig sind. Mehr als zwei Schlüssel (Schlüsselsätze) sind nur dann zulässig, wenn sich die Schlüsselübergabe von einem zum nächsten Benutzer nicht ermöglichen lässt.

Die Schlüsselordnung und die Nachweisführung über die Schlüsselweitergabe ist festzulegen.

- 6.2.4 Schlüssel sind so aufzubewahren, dass sie Unbefugten nicht zugänglich sind (z. B. durch ständiges Mitführen oder durch Aufbewahrung in einem gesicherten Behältnis, das nur den Berechtigten zugänglich ist). Als gesichertes Behältnis kann z.B. ein Wertschutzschrank nach EN 1143-1 Widerstandsgrad 0 oder Sicherheitsschrank nach EN 14450 Klasse S2, möglichst Schloss mit Zahlenkombination verwendet werden. Reserveschlüssel sind getrennt von den ausgegebenen Schlüsseln in einem anderen Behältnis sicher aufzubewahren.
- 6.2.5 Bei Verwendung von codierten Schlosssystemen sind gleichwertige Regelungen zu treffen.

6.3 Lagerung

- 6.3.1 Im Lager dürfen nur die in der Erlaubnis oder Betriebsplanzulassung festgelegten Arten und Höchstmengen von Sprengstoffen und Zündmitteln gelagert sowie das Sprengzubehör und Hilfsmittel aufbewahrt werden.
- 6.3.2 Nur solche Hilfsmittel wie Geräte, Werkzeuge und Materialien für die Lagerung und Ausgabe der Sprengmittel dürfen im Lager vorhanden sein, die eine gefahrlose Handhabung zulassen (z.B. nicht funkenreißende Werkzeuge bei der Lagerung von Pulversprengstoffen).
- 6.3.3 Sprengstoffe, Zündmittel und Sprengzubehör sind voneinander getrennt zu lagern. Sprengschnur ist stets von Zündmitteln zu trennen; sie darf mit Sprengstoff zusammen gelagert werden.
- 6.3.4 Unbrauchbare Sprengstoffe und Zündmittel sind als solche zu kennzeichnen und bis zu ihrer Beseitigung gesondert und nach Arten getrennt zu lagern.

- 6.3.5 Die angelieferten Sprengstoffe und Zündmittel sind unverzüglich einzulagern, soweit sie nicht unmittelbar verwendet werden und in das zum Lager gehörige Verzeichnis für explosionsgefährliche Stoffe einzutragen.
- 6.3.6 Sprengstoffe und Zündmittel dürfen nur in der Versandverpackung^{*)} aufbewahrt werden, sofern nicht eine andere Art der Lagerung (z.B. Silolagerung unpatronierten Sprengstoffs, Zündmittel ohne Verpackung) zugelassen ist. Bei der Lagerung in der Verpackung ist sicherzustellen, dass
- der Sprengstoff in Kammern nicht unmittelbar an den Stößen und nicht bis zur Firste gestapelt wird (Mindestabstand 0,30 m),
 - die Sprengstoffe und Zündmittel von sich aus ihre Lage nicht verändern können,
 - bei der größten Stapelhöhe noch eine sichere Handhabung möglich ist,
 - die unteren Lagen durch Belastung nicht in einer die Sicherheit beeinträchtigenden Weise verformt werden, und
 - ein ungehindertes Ein- und Auslagern möglich ist.

Eine möglichst gleichmäßige Belegung der Kammergrundflächen unter Berücksichtigung der erforderlichen Zugänglichkeit ist anzustreben.

- 6.3.7 Die Höchstlagerzeiten für Sprengstoffe und Zündmittel sind zu beachten (siehe Anlage 3).
- 6.3.8 Bei Betriebseinstellung oder bei mehr als dreimonatiger Betriebsunterbrechung ist das Lager zu räumen. Der Verbleib der Sprengstoffe und Zündmittel ist im Verzeichnis für explosionsgefährliche Stoffe zu vermerken. Der Bergbehörde sind Betriebseinstellung und –unterbrechung des Lagers anzuzeigen.

6.4. Ausgabe

- 6.4.1 Sprengstoffe und Zündmittel müssen in der Reihenfolge ihrer Anlieferung ausgegeben werden. Die Ausgabe darf nur durch einen der Bergbehörde schriftlich angezeigten Sprengmittelausgeber geschehen.
- 6.4.2 Aus Gründen der eindeutigen Zuordnung der Sprengstoffe zum Empfänger sollen diese in der Regel nur in Verpackungseinheiten ausgegeben werden. Lässt sich die Ausgabe einzelner Patronen gleicher Nummerierung nicht vermeiden, so sind die an verschiedene Empfänger ausgegebenen Patronen unterschiedlich zu kennzeichnen, so dass der Empfänger anhand des Verzeichnisses nach § 16 SprengG ermittelt werden kann.

Bei der Ausgabe unverpackten unpatronierten Sprengstoffs aus Silos und Containern ist die jeweilige Menge mit geeigneten Mitteln festzustellen.

- 6.4.3 Jede Entnahme bzw. Ausgabe und Wiedereinnahme von Sprengstoffen und Zündmitteln ist unverzüglich in das Verzeichnis nach § 16 SprengG für explosionsgefährliche Stoffe einzutragen. Die Übereinstimmung von Soll- und

^{*)} Verpackungsfolien benötigen für den Einsatz untertage die Unbedenklichkeit nach DIN 22100.

Istbestand ist regelmäßig nachzuprüfen (§ 41 Abs. 3 der 1. SprengV). Bei Abweichungen ist der Erlaubnisinhaber oder dessen verantwortlicher Vertreter sofort zu verständigen. Das Verzeichnis ist so zu führen und aufzubewahren, dass unberechtigte Personen keinen Einblick in den Lagerbestand gewinnen können und Änderungsmöglichkeiten ausgeschlossen werden.

- 6.4.4 Sprengmittel mit wesentlichen Mängeln der Kennzeichnung, Verpackung oder Beschaffenheit dürfen nicht ausgegeben werden. Der Erlaubnisinhaber oder der zu-ständige Befähigungsscheininhaber ist unverzüglich zu verständigen. Er hat die Benachrichtigung der Bergbehörde zu veranlassen. Das gleiche gilt bei Abhanden kommen von Sprengmitteln.
- 6.4.5 Sprengstoffe und Zündmittel, die in das Lager zurückgebracht und wegen baldigen Aufbrauchens nicht wieder durch Eintragung im Verzeichnis verein- nahmt werden, müssen im verschlossenen Sprengmittelkasten getrennt von den noch nicht ausgegebenen Sprengstoffen und Zündmitteln gelagert werden (bei betretbaren Lagern im Vorraum oder in der dafür bestimmten Kammer). Die Sprengmittelkästen dürfen nur von der zuständigen verantwortlichen Per- son und dem Sprengmittelausgeber gemeinsam geöffnet werden. Nach zwei Wochen noch nicht abgeholte Sprengstoffe und Zündmittel sind wieder zu ver- einnahmen und neu auszugeben.
- 6.5 Arbeiten im Lager
 - 6.5.1 Leeres Verpackungsmaterial und Abfälle sind aus dem Lager zu entfernen. Mit Sprengmittelresten ist nach Anweisung der zuständigen verantwortlichen Per- son zu verfahren.
 - 6.5.2 In Lagern sollen grundsätzlich nur Arbeiten ausgeführt werden, die der Lage- rung und Ausgabe der Sprengmittel dienen. Sonstige erforderlich werdende Arbeiten sind nur dann zulässig, wenn sie nicht in gefährlicher Weise auf die Sprengmittel einwirken können.
 - 6.5.3 Rauchen sowie der Umgang mit offenem Licht und Feuer sind im Lager verbo- ten. Im Umkreis von 50 m um das Lager, durch die Grubenbaue gemessen, dürfen keine leicht entzündlichen Stoffe gelagert und keine Arbeiten ausge- führt werden, die in gefährlicher Weise auf die Sprengstoffe und Zündmittel einwirken können. In diesem Bereich darf nicht geraucht sowie kein offenes Licht oder offenes Feuer verwendet werden. Dies gilt nicht, wenn das Lager geleert und gereinigt ist.
 - 6.5.4 Der Unternehmer hat den Bereich um die Lagerung elektrischer Zünder fest- zulegen und zu kennzeichnen, in dem keine elektrischen Geräte wie z. B. Funkgeräte, Computer oder mobile Telefone betrieben werden dürfen. Ein Ab- stand von 1 m darf nicht unterschritten werden.
 - 6.5.5 Fahrzeuge dürfen nur in das Lager hineinfahren, wenn dies für den Sprengmit- teltransport erforderlich, wenn von ihnen keine Gefährdung der Sprengstoffe und Zündmittel zu befürchten und dies vom Landesbergamt zugelassen ist.

6.6 Unterweisung und schriftliche Anweisung

Über die für die Verwaltung und Benutzung des Lagers maßgeblichen Vorschriften sind die in Frage kommenden Personen zu unterweisen. Ihnen ist eine schriftliche Anweisung auszuhändigen. Auf die entsprechenden Regelungen der §§ 6 und 7 ABBergV wird hingewiesen.

6.7 Überwachung

Der Erlaubnisinhaber hat dafür Sorge zu tragen, dass ständig ein vorschriftsmäßiger Zustand und ein ordnungsgemäßer Betrieb des Lagers gewährleistet sind. Zu diesem Zweck hat die für das Lager verantwortliche Person in betrieblich festgelegten Zeitabständen Kontrollen durchzuführen.

Gera, den 15.11.2006

Kießling

Anlage 1

der Lagerrichtlinien untertage

Schutz- und Sicherheitsabstände (Nr. 2.3 und Nr. 3.1.7 der Richtlinien)

Gliederung

1. Überdeckung
2. Schutz- und Sicherheitsabstände in Bezug auf Tagesöffnungen
3. Bergfesten
4. Bewertung der Lagermengen bei der Festlegung der Schutz- und Sicherheitsabstände

Tabelle 1 Mindestüberdeckung und sonstige Abstände oberflächennaher Sprengmittellager bis zur Tagesoberfläche

Tabelle 2 Schutzabstände gegen die Wirkung von Erdstoßwellen

Tabelle 3 Schutz- und Sicherheitsabstände gegen die Wirkung von Luftstoßwellen

Tabelle 4 Beispiele für eine Verringerung der Schutzabstände durch Knickpunkte (n) bis zur Tagesöffnung

Tabelle 5 Stärke der Bergfesten zwischen den Kammern und zu befahrbaren Grubenbauen

1. Überdeckung

- 1.1 Die Überdeckung bzw. sonstigen Abstände (A) bis zur Tagesoberfläche müssen im Explosionsfall Schutz gegen einen Durchbruch nach über Tage bieten. Hierfür sind die nach der Beziehung

$$A \text{ [m]} = 2 \cdot L^{1/3} \text{ [kg]}$$

errechneten, in Tabelle 1 genannten Werte maßgebend, wobei L der Lagermenge entspricht.

- 1.2 Zu Gebäuden, die dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen, sind außerdem Schutzabstände (R_E) gegen die Wirkungen der von einer eventuellen Explosion ausgehenden Erdstoßwelle einzuhalten. Diese sind in Tabelle 2 entsprechend der Beziehung

$$R_E \text{ [m]} = K \cdot L^{4/9} \text{ [kg]}$$

angegeben. Sie sind vom Lagermittelpunkt aus durch das Gebirge zu messen.

2. Schutz- und Sicherheitsabstände in Bezug auf Tagesöffnungen

- 2.1 Bei Lagern, die vom Lagerzugang durch die Strecken gemessen näher als 100 m an mit mindestens 60 gon geneigten oder näher als 400 m an söhlichen oder weniger als 60 gon geneigten Tagesöffnungen liegen, gilt hinsichtlich der Schutz- und Sicherheitsabstände zu Wohn- und Betriebsgebäuden (R_L) einschließlich anderen Lagern die Tabelle 3, die die Wirkungen der im Explosionsfall nach außen dringenden Luftstoßwelle nach der Beziehung

$$R_L \text{ [m]} = K \cdot L^{1/3} \text{ [kg]}$$

berücksichtigt. Der von der Achse der Tagesöffnung in einem Öffnungswinkel von 30° nach außen weisende Bereich ist als Ausblasrichtung besonders gefährdet. Die richtungsgebundene Abstufung der Schutz- und Sicherheitsabstände ergibt sich aus den der Tabelle 3 zugeordneten Skizzen. Bei Lagern mit mehr als einer Tagesöffnung dürfen sich die Wirkungsbereiche der Luftstoßwellen in keinem Punkt überdecken.

Die Schutzabstände zu öffentlichen Verkehrswegen betragen zwei Drittel der für Wohngebäude berechneten Schutzabstände.

- 2.2 Lager dürfen nicht unmittelbar in geradlinig zu Tage führenden Strecken errichtet werden.
- 2.3 Die Abstände nach Nr. 2.1 sind von der Tagesöffnung aus zu messen. Sie dürfen in dem Maß verringert werden, die durch zusätzliche Knickpunkte auf dem Weg vom Ort der Sprengmittellagerung bis zur Tagesöffnung im Explosionsfall mit einer Energievernichtung zu rechnen ist. Dabei ist für die Abstandsrechnung die Beziehung

$$R_L \text{ [m]} = K \cdot \left(\frac{L}{n}\right)^{1/3} \text{ [kg]}$$

zum Anhalt zu nehmen, wobei für „n“ die Anzahl der vorhandenen Knickpunkte mit einem Winkel $60^\circ \leq \alpha \leq 120^\circ$ einzusetzen ist (Beispiele siehe Tabelle 4). Die Abknickungen müssen so weit voneinander entfernt liegen, dass von ihnen eine abschwächende Wirkung zu erwarten ist.

3. Bergfesten

- 3.1 Die als Sicherheitsabstand zwischen den Kammern eines Lagers und zu befahrbaren Grubenbauen dienenden Bergfesten ergeben sich aus Tabelle 5. Als Voraussetzung gilt dabei, dass ein Mindestabstand von 0,30 m zwischen Stoß und Sprengstoff eingehalten wird. Wenn im Einzelfall, z. B. bei Silo- und Containerlagern größere Lagermengen als in Tabelle 5 angegeben zugelassen werden, ist die Bergfeste (E) nach der dort genannten Beziehung

$$E \text{ [m]} = K \cdot L^{1/3} \text{ [kg]}$$

zu errechnen. Bei Rolllochlagern ist dabei als K-Faktor 0,6 anzuwenden.

- 3.2 Wird im Sonderfall eine andere Belegungsdichte als 185 kg Sprengstoff/m³ Kammervolumen zugelassen, so sind die Bergfesten nach Maßgabe der Nr. 3.1.4 Satz 5 der Richtlinien zu bemessen (Beispiele siehe Tabelle 5).
Die Belegungsdichte von Silo- und Containerlagern errechnet sich aus dem Quotienten der Sprengstofflagermasse in kg zum Gesamtraumvolumen des Grubenbaues in m³, in welchem das Silo bzw. die Container stehen.
- 4. Bewertung der Lagermengen bei der Festlegung der Schutz- und Sicherheitsabstände**
- 4.1 Die Schutz- und Sicherheitsabstände beziehen sich auf die Lagermenge von Sprengstoffen und Sprengschnüren.
Bei der Lagerung von Zündmitteln wird zur Ermittlung der Lagermenge die Masse an explosionsgefährlichen Stoffen pauschal mit 2 g/Stück angesetzt.
- 4.2 Bei der Berechnung der Schutz- und Sicherheitsabstände zu Objekten über Tage (Nrn. 1. und 2.) und der Bemessung der Bergfesten (Nr. 3.) ist von der Lagermenge der Einzelkammer mit der größten Kapazität auszugehen.

Tabelle 1**Mindestüberdeckung und sonstige Abstände oberflächennaher Sprengmittellager bis zur Tagesoberfläche**

Lagermenge L [kg]	Überdeckung/ Abstand $A = 2 \cdot L^{1/3}$ [m]	Lagermenge L [kg]	Überdeckung/ Abstand $A = 2 \cdot L^{1/3}$ [m]
50	7	1000	20
100	9	2000	25
250	13	3000	29
500	16	4000	32
750	18	5000	34

Tabelle 2**Schutzabstände gegen die Wirkung von Erdstoßwellen**

Lagermenge L [kg]	Abstand bei Lockergestein $R_E = 0,54 \cdot L^{4/9}$ [m]	Abstand bei Weichgestein $R_E = 2,88 \cdot L^{4/9}$ [m]	Abstand bei Hartgestein $R_E = 3,24 \cdot L^{4/9}$ [m]
50	3	16	18
100	4	22	25
250	6	34	38
500	9	46	51
750	10	55	61
1000	12	62	70
2000	16	84	95
3000	19	101	114
4000	21	115	129
5000	24	127	143

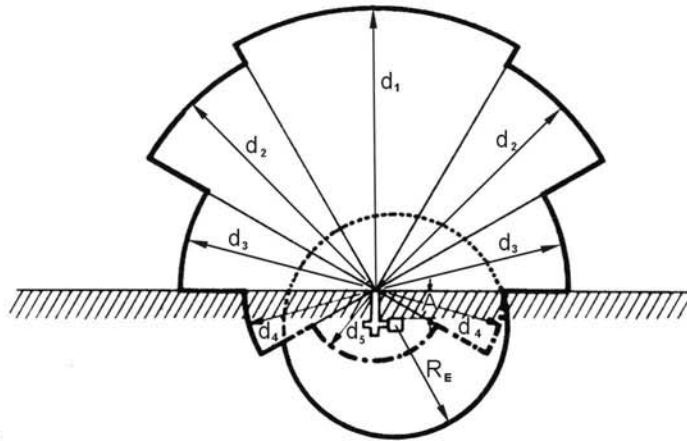
Tabelle 3

Schutz- und Sicherheitsabstände gegen die Wirkung von Luftstoßwellen

Lager mit einer Tagesöffnung										
Lagermenge L [kg]	Abstand zu Wohngebäuden $R_L = K \cdot L^{1/3}$ [m]					Abstand zu Betriebsgebäuden $R_L = K \cdot L^{1/3}$ [m]				
	d ₁ (K=22)	d ₂ (K=20)	d ₃ (K=15)	d ₄ (K=10)	d ₅ (K=5,5)	d ₁ (K=8)	d ₂ (K=5,5)	d ₃ (K=2,5)	d ₄ (K=2)	d ₅ (K=1)
50	81	74	55	37	20	29	20	9	7	4
100	102	93	70	46	26	37	26	12	9	5
250	139	126	94	63	35	50	35	16	13	6
500	175	159	119	79	44	63	44	20	16	8
750	200	182	139	91	50	73	50	23	18	9
1000	220	200	150	100	55	80	55	25	20	10
2000	277	252	189	126	69	101	69	31	25	13
3000	317	288	216	144	79	115	79	36	29	14
4000	349	317	238	159	87	127	87	40	32	16
5000	376	342	256	171	94	137	94	43	34	17

Lager mit zwei Tagesöffnungen										
Lagermenge	Abstand zu Wohngebäuden $R_L = K \cdot L^{1/3}$ [m]					Abstand zu Betriebsgebäuden $R_L = K \cdot L^{1/3}$ [m]				
	L [kg]	d ₁ (K = 18)	d ₂ (K = 16)	d ₃ (K = 12)	d ₄ (K = 7,5)	d ₅ (K = 4,5)	d ₁ (K = 6,5)	d ₂ (K = 4,5)	d ₃ (K = 2)	d ₄ (K = 1,5)
50	66	59	44	28	17	24	17	7	6	4
100	84	74	56	35	21	30	21	9	7	5
250	113	101	76	47	28	41	28	13	9	6
500	143	127	95	60	36	52	36	16	12	8
750	164	145	109	68	41	59	41	18	14	9
1000	180	160	120	75	45	65	45	20	15	10
2000	227	202	151	94	57	82	57	25	19	13
3000	260	231	173	108	65	94	65	29	22	14
4000	286	254	190	119	71	103	71	32	24	16
5000	308	274	205	128	77	111	77	34	26	17

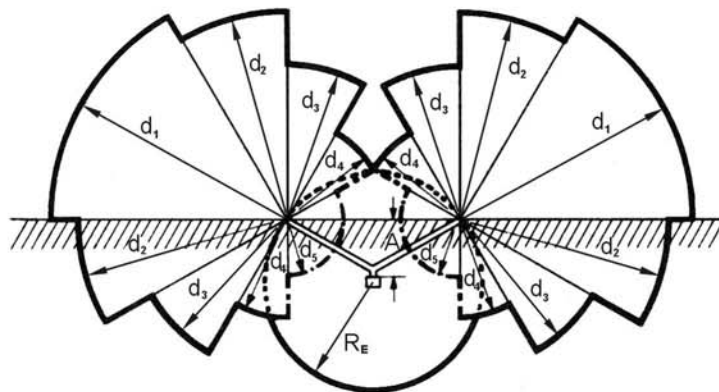
Richtungsgebundene Abstufung der Schutz- und Sicherheitsabstände für Lager mit einer Tagesöffnung (zu Tabelle 3)



Beispiel:
Abstand zu Wohngebäuden bei 5000 kg Lagermenge:

$d_1 = 376 \text{ m}$	$d_3 = 256 \text{ m}$	$d_5 = 94 \text{ m}$	$A \geq 34 \text{ m}$
$d_2 = 342 \text{ m}$	$d_4 = 171 \text{ m}$	$R_E = 143 \text{ m}$	

Richtungsgebundene Abstufung der Schutz- und Sicherheitsabstände für Lager mit zwei Tagesöffnungen (zu Tabelle 3)



Beispiel:
Abstand zu Wohngebäuden bei 5000 kg Lagermenge:

$d_1 = 308 \text{ m}$	$d_3 = 205 \text{ m}$	$d_5 = 77 \text{ m}$	$A \geq 34 \text{ m}$
$d_2 = 274 \text{ m}$	$d_4 = 128 \text{ m}$	$R_E = 143 \text{ m}$	

Tabelle 4**Beispiele für eine Verringerung der Schutzabstände durch Knickpunkte (n) bis zur Tagesöffnung**

Lagermenge L [kg]	Schutzabstände $R_E = 22 \cdot \left(\frac{L}{n}\right)^{1/3}$ [m] ^{*)} bei Knickpunkten (n)			
	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4
50	81	64	56	51
100	102	81	71	64
250	139	110	96	87
500	175	139	121	110
750	200	159	139	126
1000	220	175	153	139
2000	277	220	192	175
3000	317	252	220	200
4000	349	277	242	220
5000	376	299	261	237

*) Beispiel: Schutzabstände zu Wohngebäuden

Für die Abstandsbemessung zu öffentlichen Verkehrswegen gilt die Beziehung

$$R = 15 \cdot \left(\frac{L}{n}\right)^{1/3} \text{ [m]} \cdot$$

Tabelle 5**Stärke der Bergfesten zwischen den Kammern und zu befahrbaren Grubenbauen**

Lagermenge L [kg] der Kammer mit der größten Kapazität	Bergfeste $E = K \cdot L^{1/3}$ [m]	
	Belegungsdichte: 185 kg/m ³ K-Faktor 0,37	Belegungsdichte: 100 kg/m ³ K-Faktor 0,30
50	1,4	1,1
100	1,7	1,4
250	2,3	1,9
500	2,9	2,4
750	3,4	2,7
1000	3,7	3,0
2000	4,7	3,8
3000	5,3	4,3
4000	5,9	4,8
5000	6,3	5,1

Anlage 2 der Lagerrichtlinien untertage

Bauliche Anforderungen an Lager (Nr. 3.1, Nr. 3.2 und Nr. 4 der Richtlinien)

Gliederung

1. Betretbare Lager
2. Nichtbetretbare Lager
3. Türschlösser
3. Elektrische Betriebsmittel
4. Zusätzliche Brandschutzeinrichtungen für Silolager/Rollochlager
6. Beispiele für die Anlegung von untertägigen Sprengmittellagern

1. Betretbare Lager

1.1. Allgemeine Anforderungen

- 1.1.1 Die Türen an den Lagerzugängen können entweder Volltüren aus Stahlblech von mindestens 3 mm Stärke oder Gittertüren sein. Bei Verwendung von Gittertüren ist Flachstahl von mindestens 5 mm Stärke und 25 mm Breite oder Stahlrohr von mindestens 20 mm Durchmesser und 2 mm Wandstärke zu verwenden. Das Gitter ist an allen Kreuzungsstellen zu verschweißen. Die Lochweite einer Gitteröffnung soll 120 mm x 120 mm nicht überschreiten. Die Türen müssen durch Diagonalverstreben gegen Verbiegen geschützt sein.
- 1.1.2 Die Türen von Kammern und Zündernischen müssen aus Stahlblech von mindestens 5 mm Stärke bestehen und durch Rahmen- und Diagonalverstreben gegen Verbiegen geschützt sein. Bei Sprengstoffkammern kann aus zwingenden Gründen (z.B. Gebirgsdruck) auf die Volltür verzichtet werden, jedoch nur dann, wenn der Vorraum des Lagers nicht mit Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren befahren wird.
- 1.1.3 Bei der sich aus Nr. 1.1.1 und 1.1.2 ergebenden doppelten Sicherung der Sprengmittel muss mindestens eine der Türen (Innen- oder Außentür, bei Zünderaufbewahrung stets die Innentür) eine Volltür sein. Nur bei der Aufbewahrung von ausschließlich ANC-Sprengstoffen dürfen Kammer- und Außentür Gittertüren sein.
- 1.1.4 Die Türen müssen allseitig genau in Rahmen eingepasst sein, die mindestens Türstärke besitzen und bei vollen Türen so in die Wände eingelassen sind, dass weder Türen noch Rahmen Ansatzpunkte für Einbruchwerkzeuge bieten. Bei vollen Türen müssen die Türangeln innenliegend und angeschweißt sein.

- 1.1.5 Können die Türrahmen nicht in festem Gebirge verankert werden, so sind sie in armierten Beton C 30/37 von mindestens 20 cm Wandstärke einzusetzen. Zwischen Beton und Gebirge ist ein dichter Anschluss herzustellen.
- 1.1.6 Abweichungen von Nr. 1.1.4 und 1.1.5 sind für Türen von Sprengstoffkammern zulässig, wenn betriebliche oder gebirgstechische Gründe dies erfordern. In diesem Fall ist ein gleichwertiger Einbruchschutz durch Verstärkung der Türen nach Nr.1.1.1 sicherzustellen.
- 1.1.7 Schiebetore sind so zu sichern, dass sie in geschlossenem Zustand allseitig fest am Rahmen anliegen und sich in keiner Richtung bewegen lassen.
- 1.1.8 Wetteröffnungen müssen so gesichert sein, dass niemand durch sie ins Lager gelangen oder in gefährlicher Weise auf den Lagerinhalt einwirken kann.
- 1.2 Besondere Anforderungen an Silolager
 - 1.2.1 Die ausreichende Festigkeit der Silokonstruktion und ihrer Aufhängung muss durch Berechnung nachgewiesen sein. Statische Höchstbelastung und eventuelle dynamische Belastungen sind dabei zu berücksichtigen.
 - 1.2.2 Zur Vermeidung eines festen Einschlusses des Sprengstoffes sind entweder Stahlbehälter mit Ringspalt oder geeignete Kunststoffbehälter als Silo zu verwenden. Innenflächen und Auslauf müssen glatt und strömungsgerecht ausgebildet sein.
 - 1.2.3 Die Silokonstruktion muss zum Ableiten etwaiger elektrostatischer Aufladungen geerdet sein.
Am Silo ist ein entsprechender Anschluss vorzusehen, um über eine leitfähige Verbindung einen Potentialausgleich zwischen Silokonstruktion und Sprengfahrzeug herstellen zu können.
 - 1.2.4 Der Sprengstoff muss durch einen Einfülltrichter, der mindestens das Fassungsvermögen des zu entleerenden Sprengstoffcontainers aufweist, aufgegeben werden, wenn dem Silo eine Falleitung vorgeschaltet ist. Der Einfülltrichter muss aus ausreichend leitfähigem Material mit auf der Innenseite korrosionsfester Oberfläche bestehen. Er muss mit dem Silo bzw. der Falleitung so verbunden sein, dass kein Sprengstoff vorbeifallen kann.
 - 1.2.5 Werden die Sprengstoffcontainer über einen Rütteltisch entleert, so muss dieser bzw. dessen Tragkonstruktion so gebaut sein, dass eine Übertragung der Schwingungen auf das Silo bzw. die Falleitung ausgeschlossen ist.
 - 1.2.6 Bei Verwendung einer Falleitung ist in deren unterem Teil zu Kontrollzwecken ein herausnehmbarer Abschnitt von mindestens 0,5 m Länge vorzusehen. Der Austrag muss verlustfrei in das Silo entleeren.
 - 1.2.7 Wird ein Silolager mit mehreren Silos über eine Falleitung beschickt, so muss die Schwenkvorrichtung zum wechselseitigen Beschicken der Einzelsilos mit

ihrem Austrag eindeutig über der Öffnung des jeweils zu befüllenden Silos festgelegt werden können, so dass sie sich auch während des Füllvorganges nicht aus ihrer Lage verändern kann. Nr. 1.2.6 gilt sinngemäß. Das unbeabsichtigte Befüllen des Silos bei der Falleitungsreinigung ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

- 1.2.8 Zwischen dem Ort des Einfüllens in die Falleitung und dem Austrag muss eine Verständigungseinrichtung (Telefon, Signalanlage) vorhanden sein. Eine Überfüllung des Silos ist durch technisch/organisatorische Maßnahmen zu vermeiden.
- 1.2.9 Der Austrag jedes Sprengstoffsilos muss in seiner Bauart so beschaffen sein, dass ein unbeabsichtigtes Aus- oder Überlaufen von Sprengstoff verhindert wird.
- 1.2.10 Einfülltrichter und Falleitungen sind Bestandteil des Silolagers. Die Bestimmungen der Nr. 1.2.1 sind für den Verschluss sinngemäß anzuwenden.
- 1.2.11 Für das Rollochlager gelten die vorgenannten Bestimmungen für Silolager sinngemäß.

2. Nicht betretbare Lager

- 2.1 Bei Einbau des Stahlschranks in den Stoß ist auf der Zugangsseite ein dichter Anschluss an das Gebirge herzustellen.
- 2.2 Die Außentür nicht betretbarer Lager muss aus Stahlblech von mindestens 5 mm Stärke bestehen und durch Rahmen und Diagonalverstreben gegen Verbiegen geschützt sein.
- 2.3 Ist das Sprengstofflagerfach mit einer verschließbaren Tür von mindestens 3 mm Stärke versehen, so kann die Außentür abweichend von Nr. 2.2 schwächer gewählt werden, darf jedoch 3 mm Stärke nicht unterschreiten.
- 2.4 Das Zündmittelfach muss in jedem Falle mittels einer 5 mm starken Stahlblechtür gesondert verschließbar sein.
- 2.5 Die Trennwand zwischen dem Zünder- und dem Sprengstofflagerfach muss aus Stahlblech von mindestens 10 mm Stärke bestehen.
- 2.6 Die Außentür muss so in den Rahmen eingepasst sein, dass sich keine Ansatzpunkte für Einbruchwerkzeuge bieten. Die Türangeln sollen innenliegend und angeschweißt sein. Für Nischenlager (Nr. 3.2 der Richtlinien) gelten die Einbauvorschriften gemäß Nr. 2.1 und 2.2 sinngemäß.

3. Türschlösser

- 3.1 Türschlösser an Lagern müssen, einschließlich der Montageplatte und des Riegelwerkes, mindestens der Klasse A der EN 1300 entsprechen und dafür

zertifiziert sein^{*)}. Sie müssen für den Einbau in Außentüren geeignet sein (Oberflächenschutz der korrosionsempfindlichen Teile) und sind nach den Angaben des Herstellers einzubauen.

- 3.2 Sämtliche Schlösser eines Lagers müssen voneinander verschiedene Schlüssel haben.
- 3.3 Bei der Verwendung von schlüssellosen Schließsystemen, wie z. B. mechanische Codeschlösser, elektronische Schlösser, muss für jedes Schließsystem eine eigene Codierung programmiert sein.

4. Elektrische Betriebsmittel

- 4.1 Jede elektrische Anlage muss von einer schnell erreichbaren Stelle außerhalb des Sprengmittellagers allpolig abgeschaltet werden können.
- 4.2 Ortsfeste Leuchten müssen mindestens in Schutzart IP 54 nach DIN 40050 ausgeführt und mit einem äußeren Schutzgitter versehen sein. Das Schutzgitter darf entfallen, wenn lichtdurchlässige Teile verwendet werden, deren Festigkeit gleich der eines Schutzgitters ist.

Entladungslampen dürfen nur verwendet werden, wenn sie den einschlägigen Bestimmungen für schlagwettergeschützte bzw. explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel entsprechen, sofern nicht Leuchten nach VDE 0166 verwendet werden.

- 4.3 Steckvorrichtungen sind mindestens in der Schutzart IP 44 nach DIN 40050 auszuführen. Sie müssen mit einem nach Entfernen des Steckers selbsttätig schließenden Deckel versehen sein.

Es dürfen nur Steckvorrichtungen verwendet werden, die mechanisch oder elektrisch so verriegelt sind, dass das Einsetzen oder Herausziehen des Steckers nur in stromlosem Zustand möglich ist und dass das Unterspannungsetzen der Kontakteile in getrenntem Zustand verhindert ist.

Die Steckvorrichtungen müssen so installiert sein, dass der Stecker nur von unten mit einer Neigung bis höchstens 30° gegen die Senkrechte eingeführt werden kann.

- 4.4 Soweit für den Betrieb des Sprengmittellagers weitere elektrische Anlagen erforderlich sind, müssen diese den Bestimmungen VDE 0166 und 0118, Teil 1 entsprechen.
- 4.5 Die elektrischen Anlagen sind auf das notwendige Minimum zu beschränken.

^{*)} z. B. zertifiziert in der Bundesrepublik Deutschland der European Certification Board Security Systems, Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt/Main (www.ecb-s.com).

4.6 Bei besonders ungünstigen Bedingungen (z.B. Gasgefahr, Gebirgsbewegungen, ungünstiges Grubenklima) können die elektrotechnischen Vorschriften verschärft werden.

5. Zusätzliche Brandschutzeinrichtungen für Silolager/Rollochlager (Nr. 4.6 der Richtlinien)

5.1 Die Wasserlöscheinrichtungen bei der Lagerung von ANC - Sprengstoffen sind so auszubilden und zu bemessen, dass im Brandfall jedes Silo/Rolloch schnell unter Wasser gesetzt werden kann.

5.2 Die Wasseraufgabe soll von oben unmittelbar in das Silo/Rolloch hinein erfolgen; die Auslösung muss jederzeit von sicherer Stelle möglich sein.

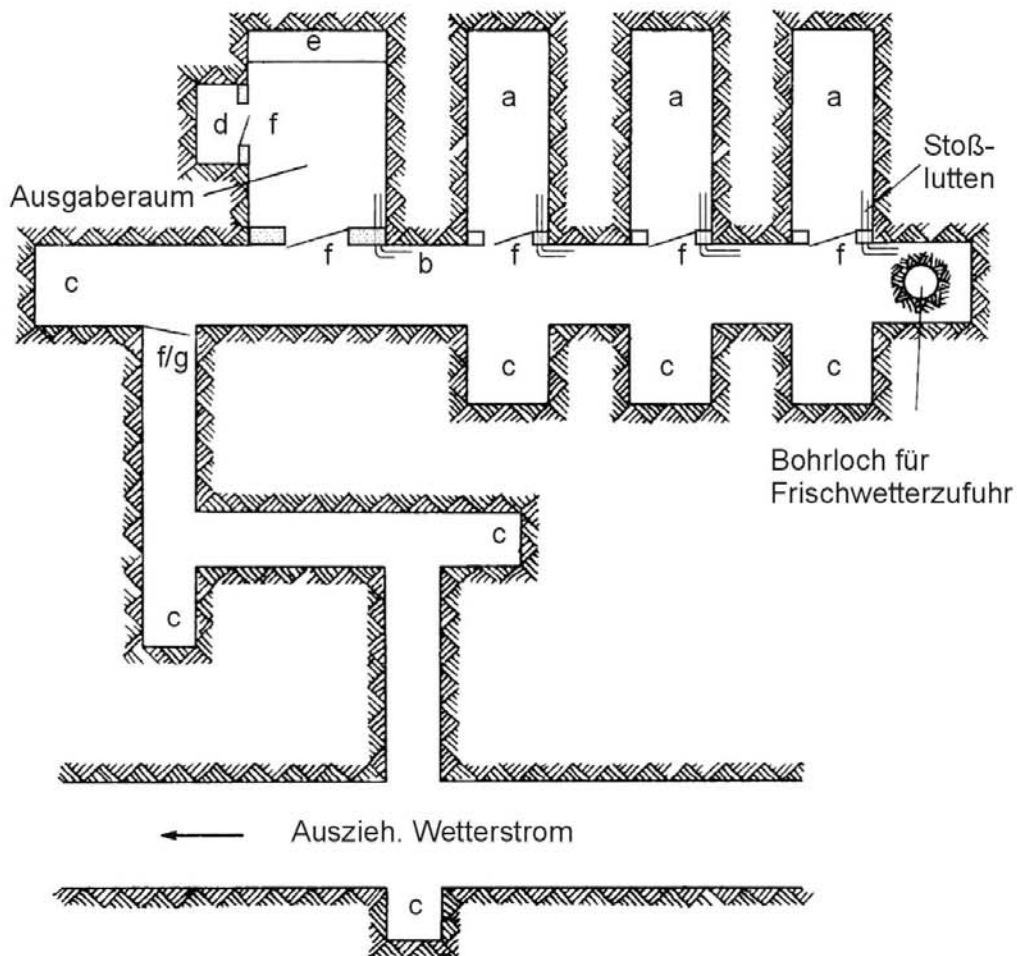
5.3 Damit die im Löschfalle ausfließende Trübe nicht unkontrolliert das Sprengmittelager und andere Grubenbaue überschwemmen kann, sind Sammelgruben ausreichender Größe anzulegen, die eine spätere schadlose Beseitigung der Trübe ermöglichen.

5.4 Bei der Lagerung von anderen Sprengstoffen bzw. von Sprengstoffvorprodukten abweichend von Nr. 5.1 müssen die zusätzlichen Brandschutzeinrichtungen dem jeweiligen Lagergut angepasst werden.

6. Beispiele für die Anlegung von untertägigen Sprengmittellagern

6.1. Betretbare Lager

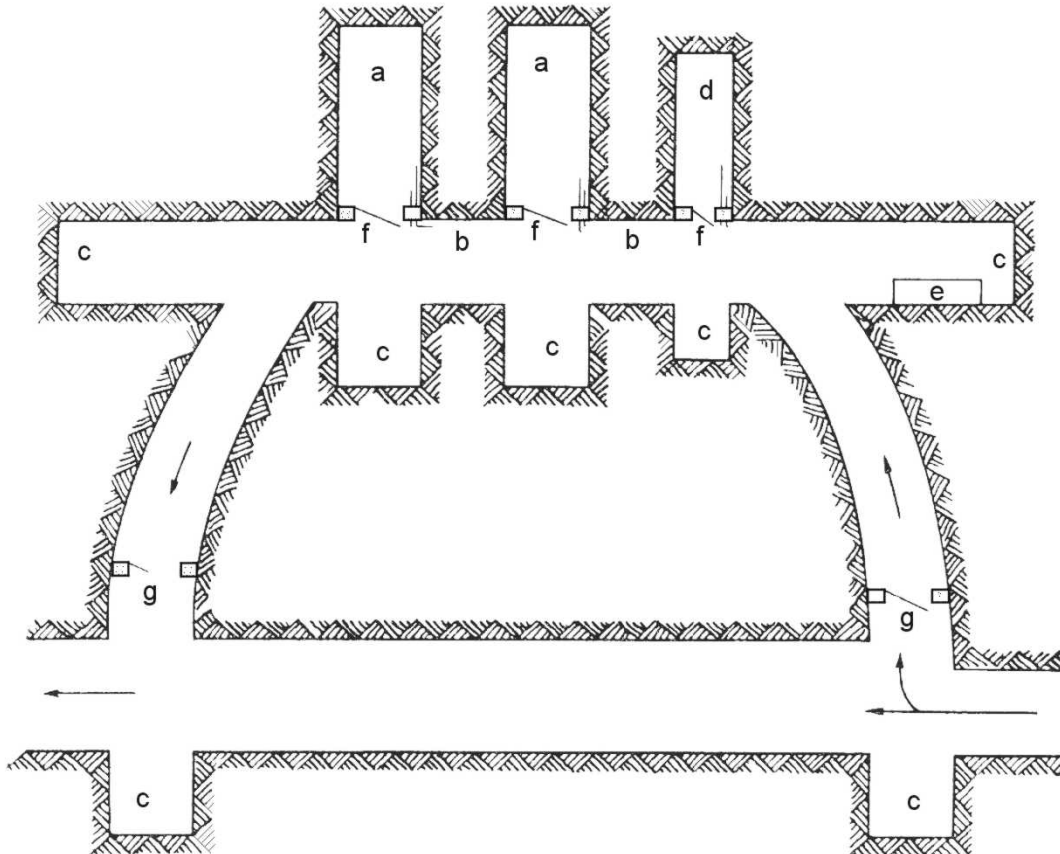
6.1.1. Mehrkammerlager



Zeichenerklärung:

- a Sprengstoffkammer
- b Vorraum
- c Explosionspuffer
- d Zündernische
- e Abstellplatz für Sprengmitteltragebehälter
- f volle Stahltür
- g Stahlgittertür

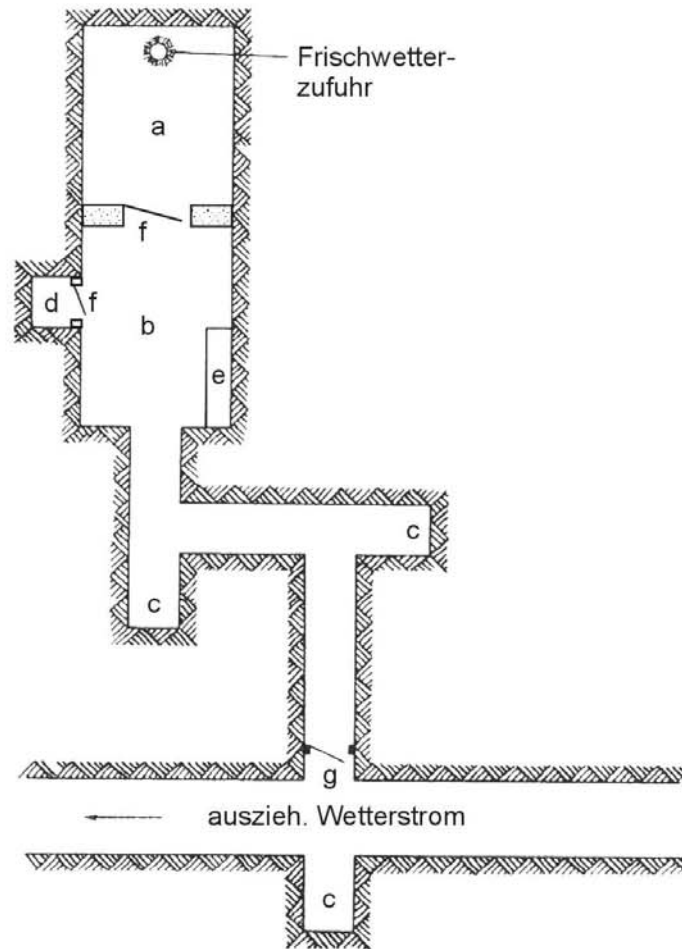
6.1.2. Mehrkammerlager mit Zünderkammer zum Befahren mit Transportfahrzeugen



Zeichenerklärung:

- a Sprengstoffkammer
- b Vorraum
- c Explosionspuffer
- d Zündernische
- e Abstellplatz für Sprengmitteltragebehälter
- f volle Stahltür
- g Stahlgittertür

6.1.3. Einkammerlager

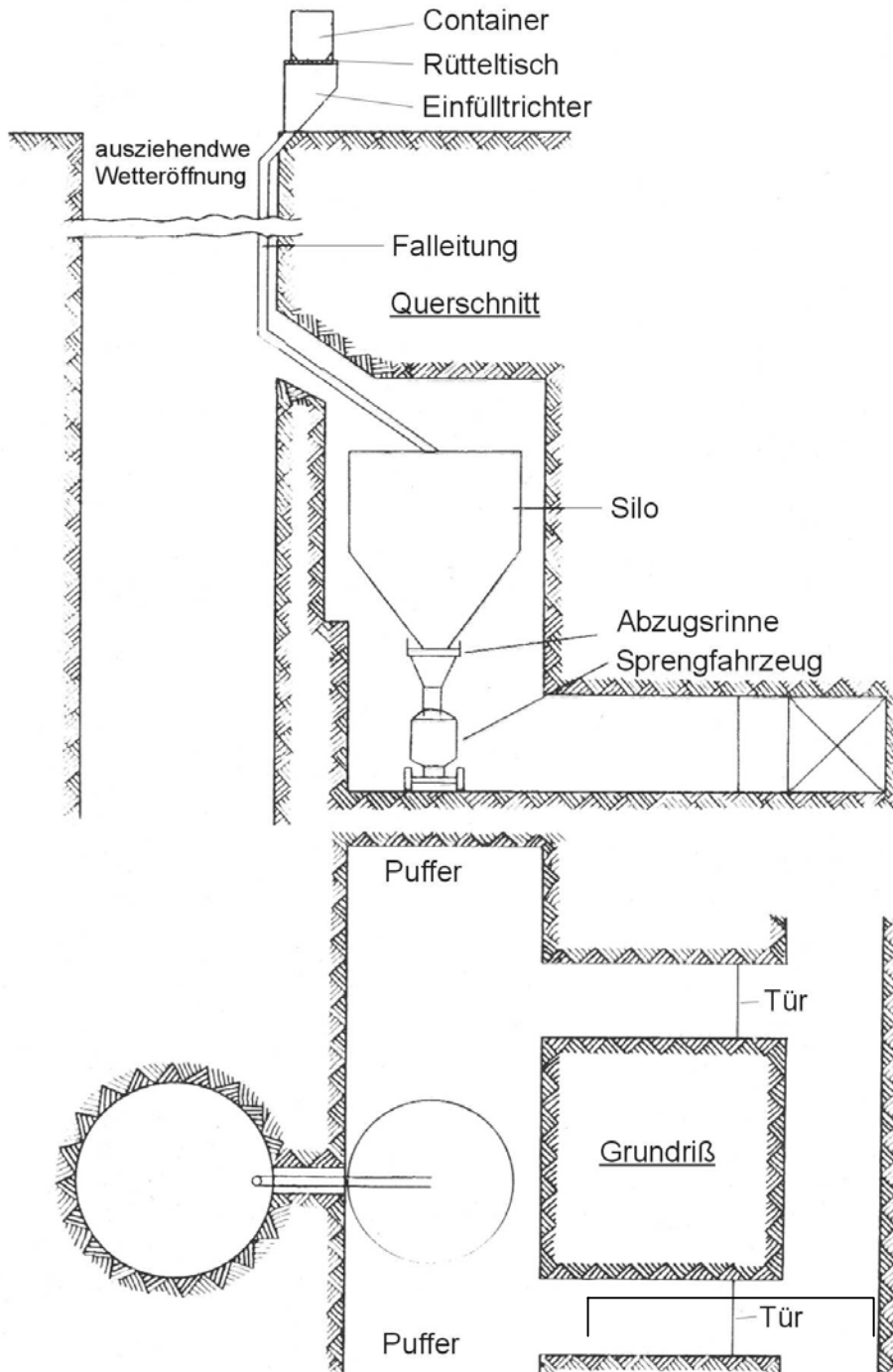


Zeichenerklärung:

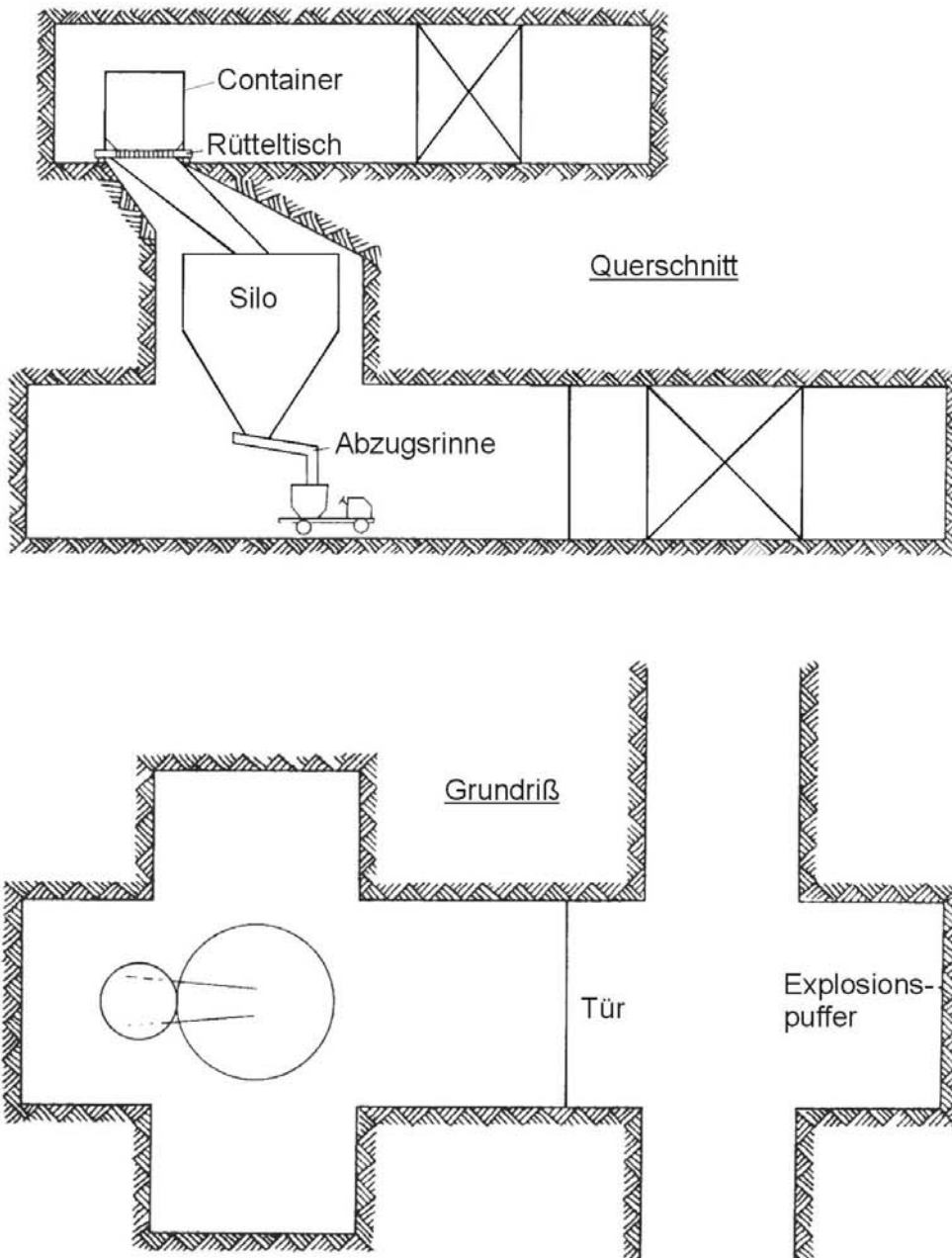
- a Sprengstoffkammer
- b Vorraum
- c Explosionspuffer
- d Zündernische
- e Abstellplatz für Sprengmitteltragebehälter
- f volle Stahltür
- g Stahlgittertür

6.2 Besondere Lagerausführungen

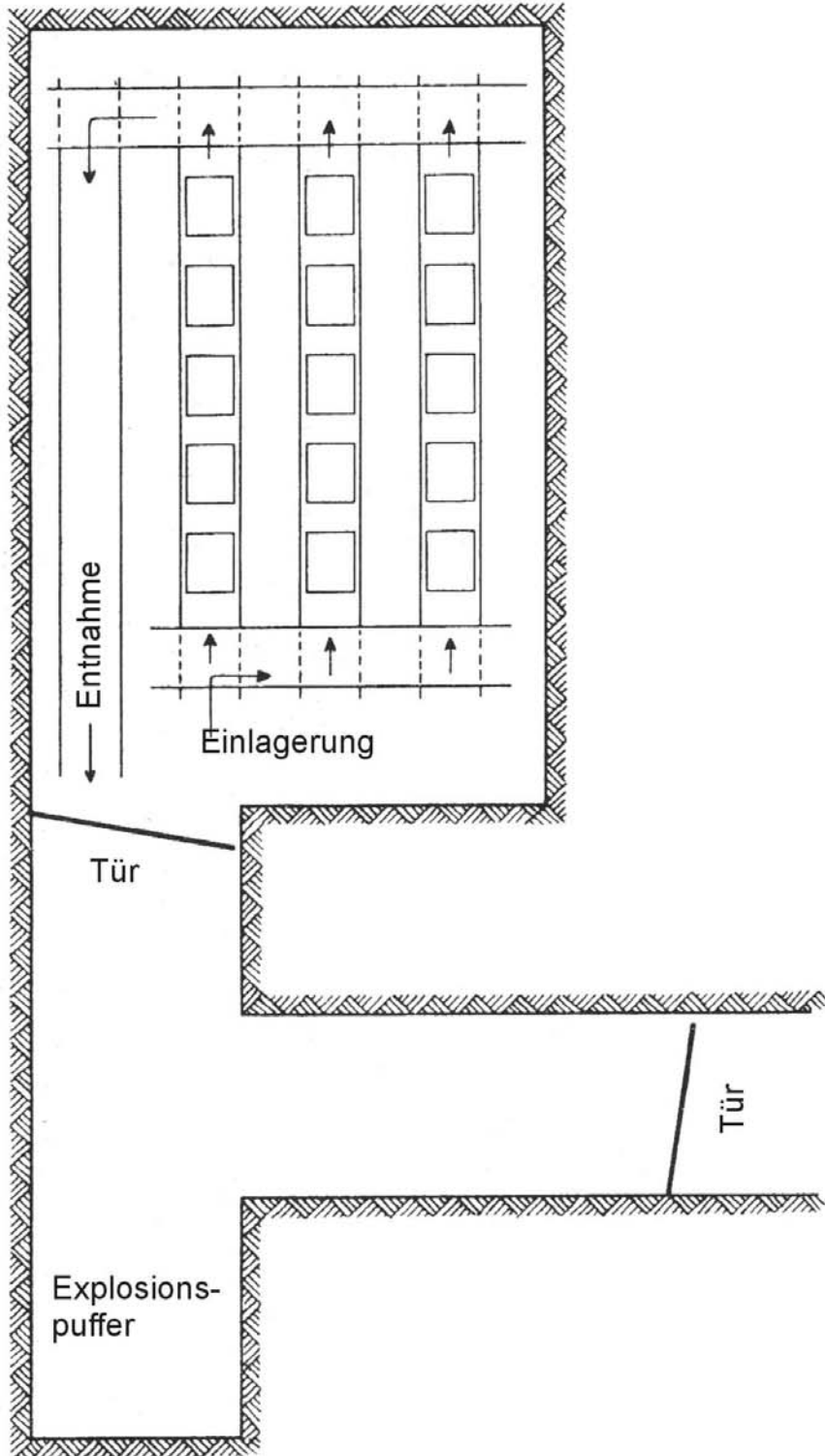
6.2.1. Silolager mit Falleitung



6.2.2. Silolager mit unmittelbarer Beschickung

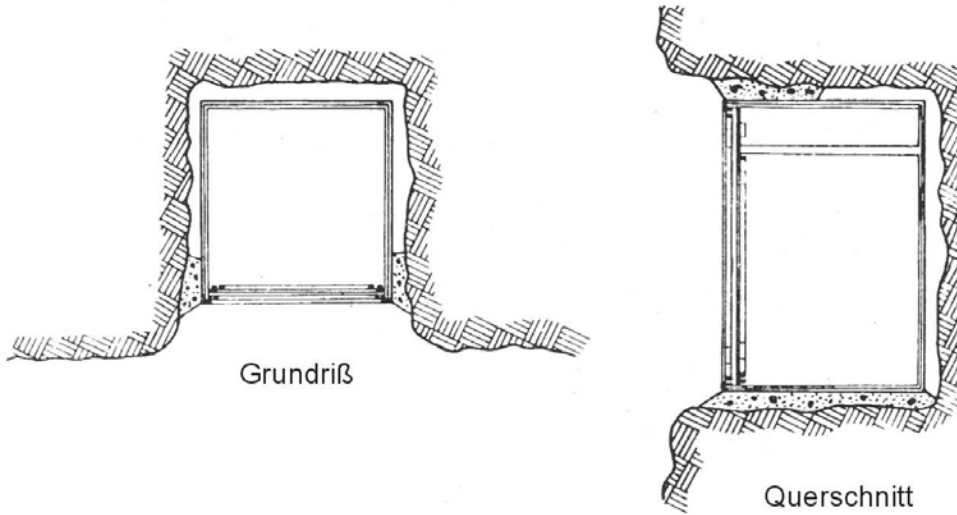


6.2.3. Containerlager

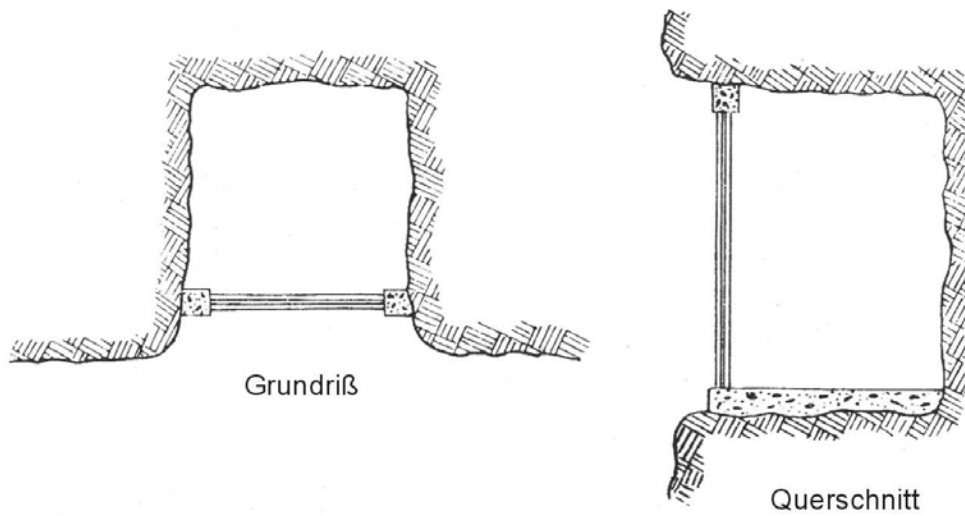


6.3. Nicht betretbare Lager

6.3.1. Nischenlager als Stahlschrank



6.3.2. Nischenlager als Gebirgsnische mit Stahltür
(Beispiel: Ausschließliche Sprengstoff- oder Zünderaufbewahrung)



Anlage 3 der Lagerrichtlinien untertage

Höchstlagerzeiten für Sprengmittel (Nr. 6.3.7 der Richtlinien)

Gliederung

1. Allgemeines
2. Grundsätzliche Höchstlagerzeiten
 - 2.1 Lagerzeit 2 Jahre
 - 2.2 Lagerzeit 1 Jahr
 - 2.3 Lagerzeit 9 Monate
 - 2.4 Lagerzeit 6 Monate
 - 2.5 Lagerzeit 12 Wochen
 - 2.6 Lagerzeit 10 Wochen
 - 2.7 Lagerzeit 4 Wochen

1. Allgemeines

- 1.1 Sprengmittel, die aus einem Lager entnommen werden, müssen so beschaffen sein, dass sie bei bestimmungsgemäßer Verwendung ihren Zweck zuverlässig erfüllen. Dazu gehört, dass bei der Lagerung ihre Handhabungssicherheit und Wirksamkeit erhalten bleiben.
Es gelten die Höchstlagerzeiten der Hersteller, höchstens jedoch die, die in der EG-Baumusterprüfbescheinigung festgeschrieben sind, beginnend vom Zeitpunkt der Herstellung. Dies gilt nur, wenn die dort festgelegten Lagerbedingungen vorliegen.
Die in Sprengmittellagern unter Tage vorkommenden Klimaeinflüsse müssen bei der Bemessung der Höchstlagerzeiten berücksichtigt werden.
- 1.2 Die unter Nrn. 2.1 bis 2.7 angegebenen grundsätzlichen Lagerzeiten gehen von dem bei einzelnen Lagern unter Tage nicht auszuschließenden ungünstigen Fall von Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüssen aus. Hinsichtlich der Temperaturobergrenzen gilt Nr. 2.2.5 der Richtlinien, hinsichtlich Temperaturuntergrenzen wird bei Lagern unter Tage nicht mit Frostgraden gerechnet.
- 1.3. Liegen bei einem Lager nachweislich wesentlich günstigere Verhältnisse als nach Nrn. 1.1 oder 1.2 vor und ist mit ihrem Fortbestand langfristig zu rechnen, kann das Thüringer Landesbergamt in Abstimmung mit dem Hersteller und der BAM (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) längere Höchstlagerzeiten zulassen.

Eine Verkürzung der Höchstlagerzeiten wird erforderlich, wenn ungünstigere Lagervoraussetzungen als nach Nr. 1.2 vorliegen. So können wechselnde Temperatur- und Feuchtigkeitwerte eine Minderung der Stabilität bewirken. Das gilt insbesondere, wenn Sprengstoff nicht in der Versandpackung aufbewahrt wird.

- 1.4 Sollen Sprengstoff oder Zündmittel nach Ablauf der zulässigen Höchstlagerzeit weiter verwendet werden, so bedarf dies einer Genehmigung des Thüringer Landesbergamtes in Abstimmung mit der Benannten Stelle (z. B. Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) und dem Hersteller.

2. Grundsätzliche Höchstlagerzeiten

2.1 Lagerzeit 2 Jahre

- 2.1.1 Feste Salpetersäureester, Nitramine und aromatische Nitroverbindungen sowie im Wesentlichen aus diesen bestehende Gemische in festem bis plastischem Zustand mit zusätzlichen verbrennlichen Komponenten oder ohne diese Komponenten mit Ausnahme der aus delaborierter Munition hergestellten Sprengstoffe
- 2.1.2 Sprengstoffe für sonstige Zwecke mit Ausnahme derjenigen, die ihrer Zusammensetzung nach den pulverförmigen Sprengstoffen mit Sprengölzusatz entsprechen
- 2.1.3 Sprengschnüre
- 2.1.4 Sprengverzögerer und Verzögerungselemente
- 2.1.5 Sprengzünder

2.2 Lagerzeit 1 Jahr

- 2.2.1 Sprengkapseln
- 2.2.2 Elektrische Anzünder
- 2.2.3 Anzündschnüre

2.3 Lagerzeit 9 Monate

- 2.3.1 Pulverförmige Gesteinssprengstoffe ohne Sprengölzusatz – wasserfest –
- 2.3.2 Druckfeste Gesteinssprengstoffe

2.4 Lagerzeit 6 Monate

- 2.4.1 Gelatinöse Gesteinssprengstoffe
- 2.4.2 Halbgelatinöse Gesteinssprengstoffe
- 2.4.3 Pulverförmige Gesteinssprengstoffe mit Sprengölzusatz
- 2.4.4 Pulverförmige Gesteinssprengstoffe ohne Sprengölzusatz
- 2.4.5 Pulverförmige Sprengstoffe ohne Sprengölzusatz mit ausschließlich nicht explosionsgefährlichen, verbrennlichen Anteilen
- 2.4.6 Patronierte Sprengschlämme und Emulsionssprengstoffe
- 2.4.7 Sprengstoffe für sonstige Zwecke, die nach ihrer Zusammensetzung den pulverförmigen Sprengstoffen mit Sprengölzusatz entsprechen
- 2.4.8 Pulversprengstoffe

2.5 Lagerzeit 12 Wochen

- 2.5.1 Gelatinöse Wettersprengstoffe
- 2.5.2 Wettersprengschlämme
- 2.5.2 Emulsions – Wettersprengstoffe
- 2.5.3 Wettersprengschnüre

2.6 Lagerzeit 10 Wochen

- 2.6.1 Nichtgelatinöse Wettersprengstoffe

2.7 Lagerzeit 4 Wochen

- 2.7.1 Feste Salpetersäureester, Nitramine und aromatische Nitroverbindungen sowie im wesentlichen aus diesen bestehende Gemische in festem bis plastischem Zustand mit zusätzlichen verbrennlichen Komponenten oder ohne diese Komponenten, soweit sie aus delaborierter Munition hergestellt sind.

Anlage 4 der Lagerrichtlinien untertage

Gesicherte Abstellrichtungen (GAE) und Gesicherte Abstellräume (GAR)

Gliederung

1. Allgemeines
2. Anforderungen
3. Ausrüstung von GAE
4. Betrieb von GAE
5. Beispiele für GAE

1. Allgemeines

Voraussetzung für das Betreiben von Gesicherten Abstellrichtungen und Gesicherten Abstellräumen ist das Beziehen von Sprengstoffen und Zündmitteln aus dem betrieblichen Sprengmittellager.

Gesicherte Abstellrichtungen dürfen nur in Seitenstrecken, Blindörtern und dergleichen errichtet werden, in denen sie von betrieblichen Vorgängen unbeeinflusst sind. Sprengmittel dürfen in den GAE nur vorübergehend abgestellt werden. Sofern Sprengstoffe und Zündmittel gemeinsam abgestellt werden, muss für die Zündmittel ein besonderes Fach vorhanden sein.

Gesicherte Abstellräume dienen dem gesicherten Abstellen von Sprengstoffen und Zündmitteln sowie von Fahrzeugen, in deren Behältern sich Sprengstoffe oder Zündmittel befinden. Sie sind in Grubenbauen außerhalb des Einflussbereiches anderer betrieblicher Vorgänge zu errichten. Die Zugänge zu den GAR müssen gegen unbefugten Zutritt zuverlässig gesichert sein.

Die GAR und die GAE sind unter Beachtung brandschutztechnischer und wettertechnischer Belange zu errichten und zu betreiben.

2. Anforderungen

Gesicherte Abstelleinrichtungen können als Behälter oder Nischen ausgebildet sein.

2.1. Mengen

Die maximalen Mengen sind nach Tabelle 1 festzulegen.

Tabelle 1

Art der GAE	maximale Menge	
	Sprengstoff in kg	Zündmittel in Stück
Nische	300	1.000
	0	2.000
Behälter mit Barriere zu anderen GAE	300	1.000
	0	2.000

2.2 Standort und Sicherheitsabstände

2.2.1 Als Standorte für GAE sind solche Stellen des Grubenfeldes auszuwählen, die durch Firstfall nicht gefährdet sind und bei Förder- und Transportbetrieb die ordnungsgemäße Nutzung der GAE ermöglichen.

2.2.2 Zwischen GAE und zu schützenden Objekten, Kreuzungen oder Abzweigungen von Grubenbauen, ausgenommen Vortriebs- und Gewinnungsörter, sind mindestens Sicherheitsabstände nach Tabelle 2 erforderlich. Sicherheitsabstände zu Vortriebs- und Gewinnungsörtern müssen so groß sein, dass die GAE nicht durch dort ausgeführte Spreng- und Gewinnungsarbeiten gefährdet werden.

Tabelle 2

Art und Anordnung von GAE bezogen auf zu schützende Objekte, Streckenkreuzungen und -abzweigungen	Sicherheitsabstand bei Sprengstoffmengen	
	bis 150 kg in m	bis 300 kg in m
GAE als Nische oder als in Streckenstumpf oder in Nische stehender Behälter zu den zu schützenden Objekten	75	100
GAE zu Kreuzungen und Abzweigungen anderer Grubenbaue (a_k)	5	5

2.2.3 Ist zwischen der GAE und den zu schützenden Objekten ein rechtwinkliger Streckenabzweig oder Streckenknicke vorhanden und befindet sich die GAE mindestens 10 m davon entfernt, dann ist eine Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Zeile 1 der Tabelle 2 um 50 % zulässig. Für jeden weiteren rechtwinkligen Streckenabzweig oder Streckenknicke ist eine Verringerung des Sicherheitsabstandes um 30 % zulässig.

2.3. Anordnung und Bauweise der Barrieren

2.3.1 GAE sind nach den Beispielen Bild 1 nebeneinander und so anzuordnen, dass sie durch dazwischenliegende Pfeiler, Barrieren oder Sicherheitsabstände nach Tabelle 3 gegen eine Detonationsübertragung gesichert sind. Bei GAE mit verschiedenen Mengen gelten jeweils die Festlegungen für die größte Menge.

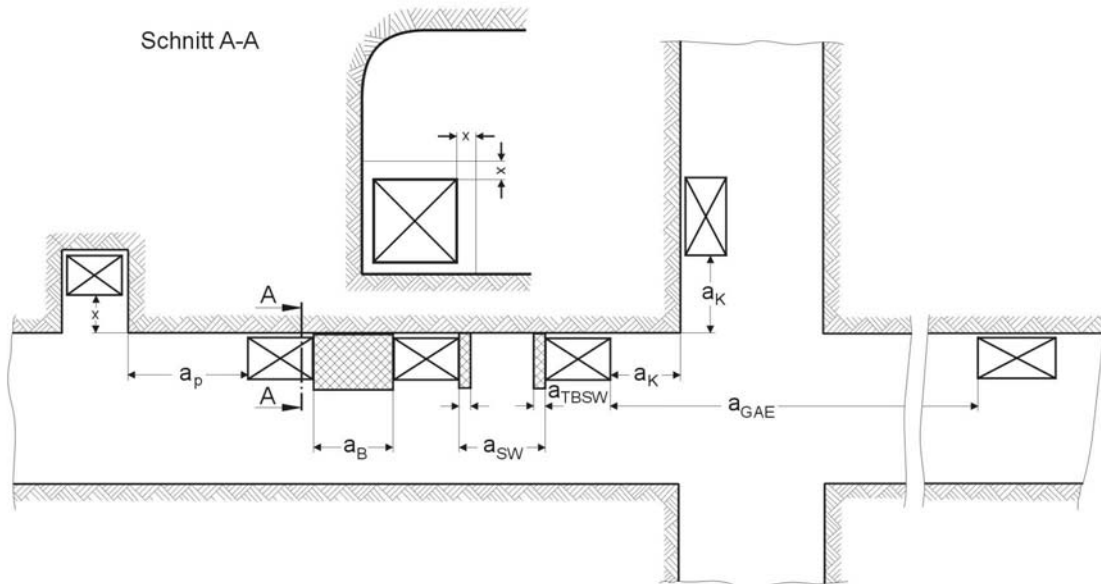
Tabelle 3 Mindestabstände (s. Bild 1)

Maßnahme gegen eine Detonationsübertragung	Mindestabstände bei Mengen		
	bis 150 kg in m	bis 300 kg in m	
Pfeilerdicke a_P zwischen Nischen	2,0	2,0	
Barriерendicke a_B zwischen Behältern	2,0	2,5	
Barriерendicke a_{SW} in Sandwichbauweise ($a_{TBSW} +$ Luftabstand + a_{TBSW})	0,3 Barriere 2,0 Luftab- stand 0,3 Barriere	nicht zulässig	
Abstand a_{GAE} von Behältern un- tereinander	ohne Barriere, gerade Strecke	75	100
Abstand a_K von Behältern unter- einander	ohne Barriere, über rechtwink- ligen Strecken- knick bzw. -abzweig	2 x 5,0	2 x 5,0

2.3.2 Barrierenmaterial muss feinkörnig sein und darf Metallteile nicht enthalten. Die Verwendung von Rohaufwerk des Kali- und Steinsalzbergbaus ist zulässig. Material für die Barrierenbegrenzung darf nicht Metallsplinter bilden. Die Barrieren bzw. Nischen müssen die Behälter um mindestens 0,2 m überragen (s. Bild 1; $X \geq 0,2$ m). Teilbarrieren bei Barrieren in Sandwichbauweise dürfen aus Mauerwerk oder ähnlichem Material bestehen.

2.3.3 GAE sind gut erreichbar anzuordnen und in Anlehnung an die Bilder 2 bis 4 auszuführen. Mehrausbruch zwischen Gebirge und Türrahmen ist durch Mauerwerk auszufüllen.

Bild 1 Aufstellungsvarianten GAE



x	Überragen der Barriere bzw. Nische über GAE-Behälter
a_p	Pfeilerdicke zwischen GAE
a_B	Barriere Dicke zwischen GAE
a_{SW}	Sandwichbarrierendicke zwischen GAE
a_{TBSW}	Teilbarrierendicke bei Barrieren in Sandwichbauweise
a_K	Abstand GAE zu Kreuzungen und Abzweigungen
a_{GAE}	Abstand GAE zu anderem GAE (gerade Strecke, ohne Barriere)

2.4 Sicherung, Brandschutz

2.4.1 GAE sind durch Türen oder Deckel nach den Bildern 2 bis 4 zu sichern, die fest mit dem Gebirge der Abschlussmauer oder mit dem Behälter verbunden sind. Die Türen oder Deckel der GAE müssen mit mindestens einem Sicherheitsschloss gemäß Nr. 3 der Anlage 2 ausgerüstet sein.

2.4.2 Die Kennzeichnung der GAE ist entsprechend Nr. 5.4 der Richtlinien vorzunehmen.

2.4.3 Im Bereich der GAE sind Feuerlöscheinrichtungen geeigneter Bauart und ausreichender Anzahl vorzuhalten.

3. Ausrüstung von GAE

3.1 Türen und Deckel müssen aus mindestens 3 mm Stahlblech bestehen, einen Anschlag haben und so angebracht sein, dass sie sich in geschlossenem Zustand nicht herausheben oder aus ihrer Befestigung lösen lassen.

- 3.2 Die Behälterwände müssen aus mindestens 3 mm dickem Stahlblech bestehen.
- 3.3 Einbauten müssen aus nichtbrennbarem oder mindestens schwer entflammbarem Material gefertigt sein.
- 3.4 Das Zünderfach innerhalb der GAE muss folgende Anforderungen erfüllen:
 - mindestens 10 mm Stahlblechwandung
 - mindestens 12 mm Auskleidung aus dämpfenden Material wie z. B. Förderbandgummi
- 3.5 GAE sind mit einer laufenden betrieblichen Nummerierung zu versehen. Die Nummern sind auf der Außenseite der Türen bzw. Deckel anzubringen. Die Standorte und Nummern der GAE sind im Alarm-/Havarieplan anzugeben.

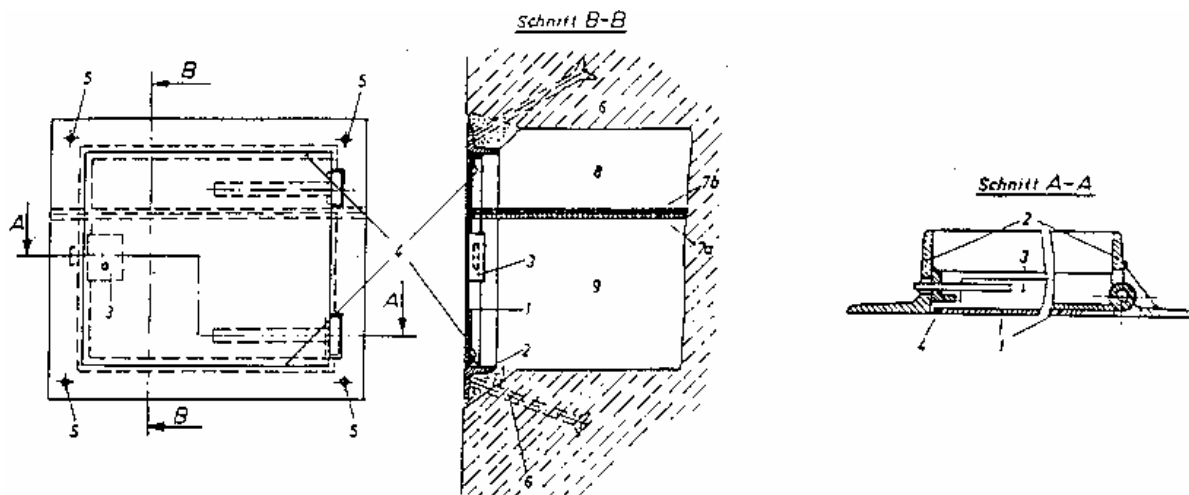
4. Betrieb von GAE

- 4.1 In GAE dürfen nur zur Verwendung ausgegebene Sprengmittel gesichert abgestellt werden. Die maximal zulässigen Mengen sind in dauerhafter Beschriftung auf den Innenseiten der Türen bzw. Deckel anzugeben. Die gesicherte Abstellung darf 6 Tage nicht überschreiten. In begründeten Fällen kann mit Zustimmung des Thüringer Landesbergamtes die Frist verlängert werden, wenn die Menge je GAE 25 kg Sprengstoff und 100 Stück Zünder nicht übersteigt.
- 4.2 Sprengmittel dürfen durch mechanische, thermische, chemische und elektrische Einflüsse nicht beschädigt, verändert oder zur Detonation gebracht werden können.
- 4.3 Sprengstoffe und Zündmittel sind so voneinander zu trennen, dass bei einer Detonation der Zündmittel der Sprengstoff nicht zur Detonation kommt.
- 4.4 Bei der gleichzeitigen Nutzung von GAE durch mehrere Sprengberechtigte sind innerhalb der GAE mit Sicherheitsschlössern versehene Transportbehälter zulässig, wenn ein gesichertes Abstellen nach 3.3. gewährleistet ist.
- 4.5 Zünderdrähte müssen auf ihrer ganzen Länge isoliert oder kurzgeschlossen sein.
- 4.6 GAE, die Sprengmittel enthalten, sind mindestens wöchentlich durch eine verantwortliche Person zu prüfen. Das Ergebnis der Prüfung ist schriftlich festzuhalten.
- 4.7 Sprengzubehör darf in GAE abgestellt werden, jedoch nicht im Zünderfach.
- 4.8 Der Umgang mit den Schlüsseln der GAE ist in einer Schlüsselordnung zu regeln.

- 4.9 Für den Einsatz von GAE ist neben dem Sprengstoffverzeichnis des Sprengmittellagers ein gesondertes Verzeichnis in Anlehnung an § 16 SprengG in Verbindung mit §§ 41 und 42 1. SprengV zu führen. Jede Entnahme/Rücknahme von Sprengstoffen und Zündern aus der bzw. in die GAE ist im o. g. Verzeichnis nachzuweisen.

Bild 2

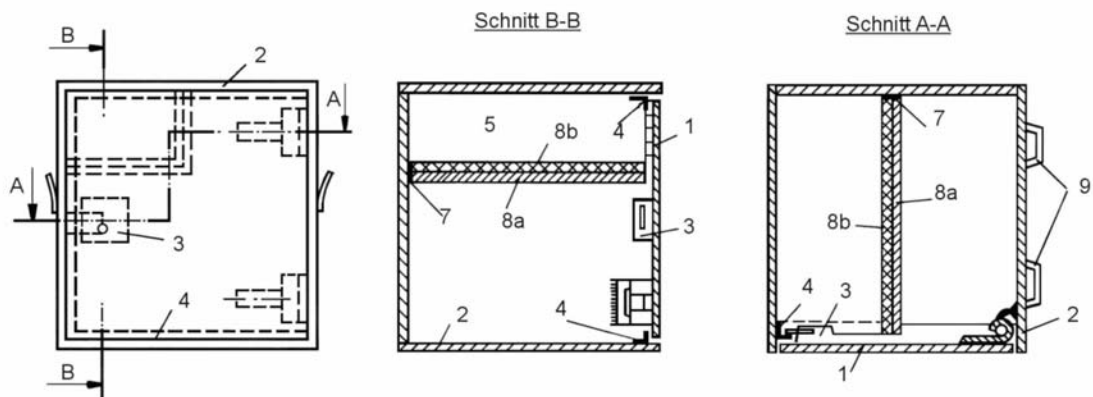
Beispiel für die Tür einer GAE als Nische



- 1 = Tür
- 2 = Türrahmen
- 3 = Sicherheitsschloss
- 4 = Innenanschlag
- 5 = Löcher für Verankerung
- 6 = Verankerung mit Gebirge
- 7a = Trennwand, Stahl
- 7b = Trennwandverstärker, Gummi
- 8 = Abteil für Zündmittel
- 9 = Abteil für Sprengstoff

Bild 3

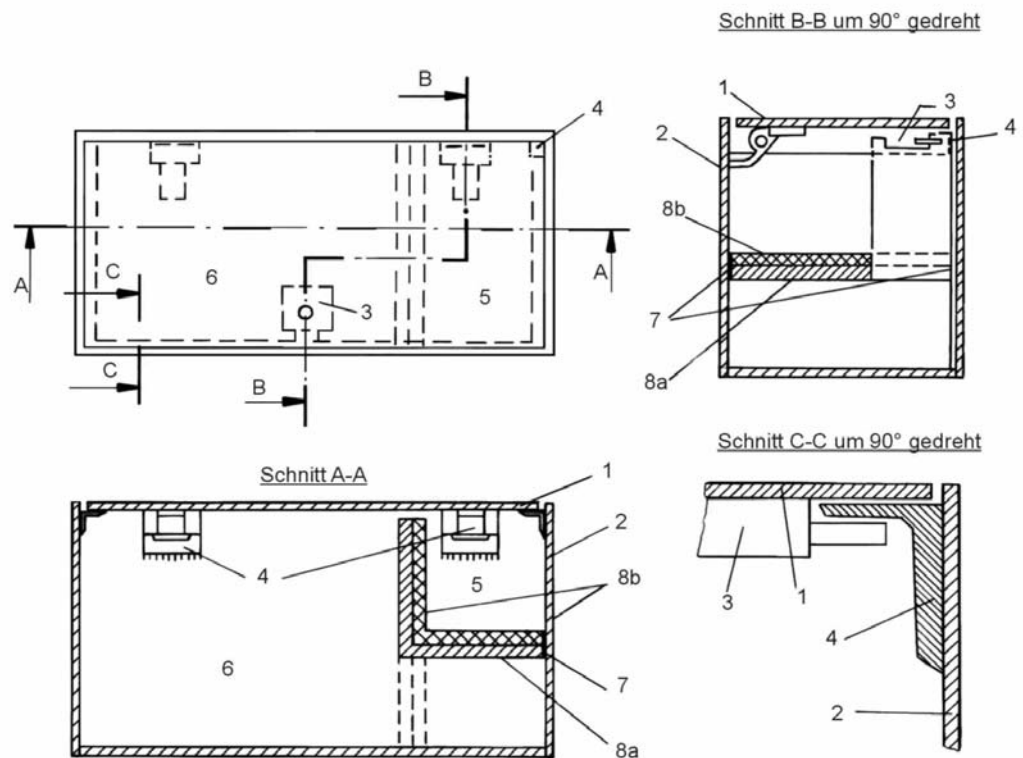
Beispiel für GAE mit Seitentür



- 1 Tür
- 2 Behälterwand
- 3 Sicherheitsschloss
- 4 Innenanschlag
- 5 Fach für Zündmittel; Fach kann auch über gesamte Behälterbreite gehen oder es kann ein zweites Fach in gleicher Ausführung daneben oder darunter angeordnet werden.
- 6 Fach für Sprengstoff
- 7 Schweißnaht Behälter- Trennwand
- 8a Trennwand, Stahl
- 8b Trennwandverstärker, Gummi
- 9 Transportgriffe bzw. -ösen

Bild 4

Beispiel für GAE mit Deckel



- 1 Deckel
- 2 Behälterwand
- 3 Sicherheitsschloss
- 4 Innenanschlag
- 5 Fach für Zündmittel, kann auch bis zum Behälterboden durchgehen
- 6 Fach für Sprengstoff
- 7 Schweißnaht Behälter-Trennwand
- 8a Trennwand, Stahl
- 8b Trennwandverstärkung, Gummi