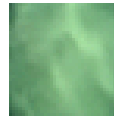


SAFE-TEC CONSULTING ■

Sicherheitstechnik + Umweltschutz
mit System.

- Die effiziente Beratung rund um den **Brandschutz**, die **Arbeitssicherheit**, das **Gefahrstoffmanagement** und den **Umweltschutz**, den **Gewässerschutz**
- Deutschland-, europa-, weltweit.
- Seit 1991



SAFE-TEC CONSULTING ■

prüfen— beraten — planen - ausführen.

SAFE-TEC CONSULTING GmbH

Novesiastr. 38
41564 Kaarst
Germany
Tel.: 02131 / 12 555 - 0, Fax : - 200
E-Mail : info@safe-tec-consulting.de
Web : www.safe-tec-consulting.de



SAFE-TEC TRAINING ■

Vorsprung durch Wissen.

1986 – Schweizerhalle (Schweiz)

- Großbrand Chemiekonzern „Sandoz“
(Lagerung von ca. 1.350 t Chemikalien)
- Freisetzung von Pestiziden durch
Aufschwemmung mit Löschwasser
- Fischsterben im Rhein (über 400 km)

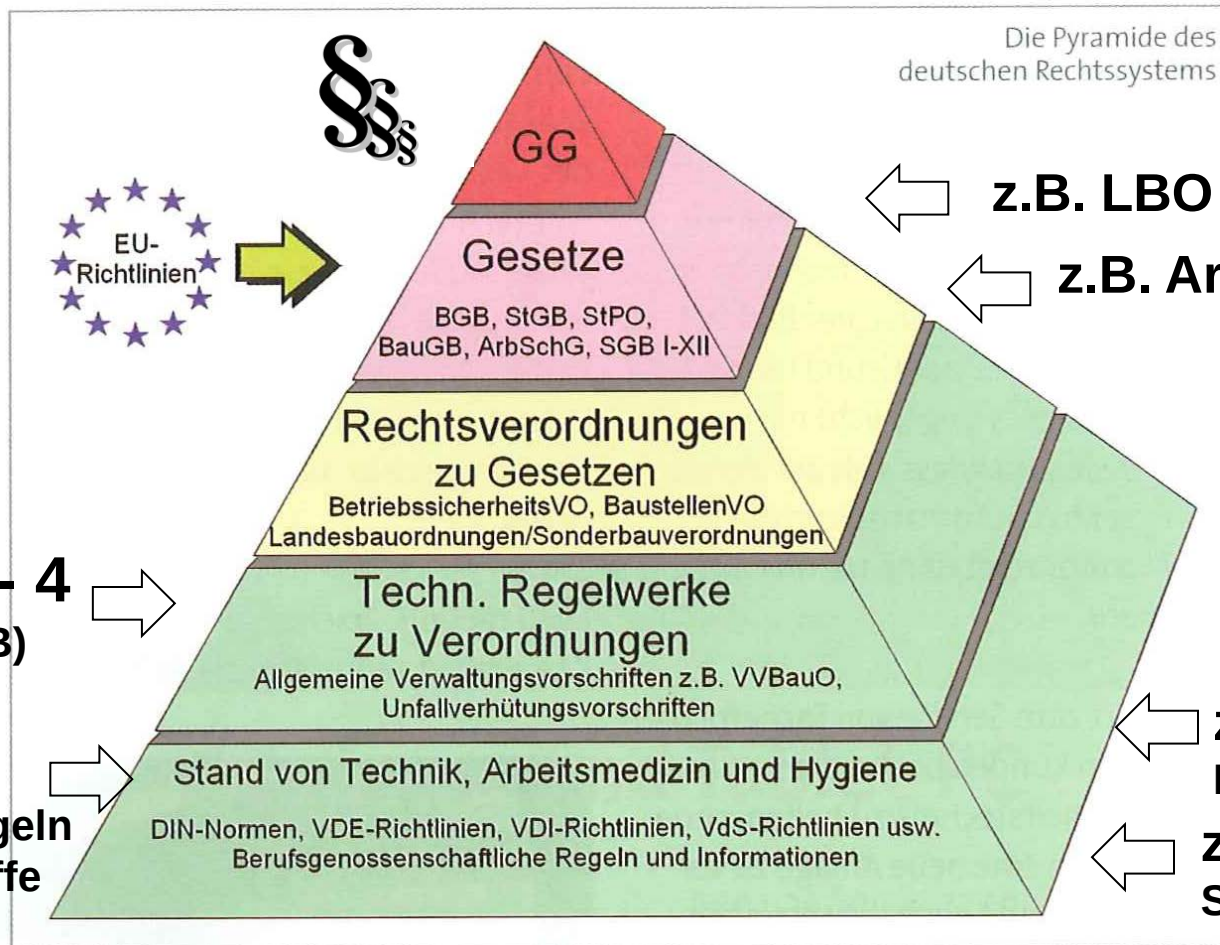
→ Löschwasserrückhalte - Richtlinie



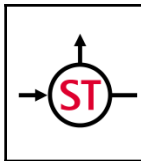
2001 – Toulouse (Frankreich)

- Explosion einer Düngemittelfabrik
- Explosion von ca. 300 t Ammonium-
nitrat - Düngemittel
- ca. 31 Tote, tausende Verletzte und
erhebliche Sachschäden





Rechtsgrundlagen



- **§ 3 (1) BauO NRW** ... *die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten.*
- **§§ 3 und 4 ArbStättV**: allgemeine Schutzziele an Flucht- und Rettungswege und Arbeitsbereiche insbesondere mit bzw. bei Gefahren
- **Nr. 2.2 Abs. 1 c) Anhang zur ArbStättV**: *Brandgefährdung durch vorhandene Einrichtung und Materialien* (z.B. Gefahrstoff-Läger)
- **§ 7 GefStoffV** Grundpflichten Arbeitgeber bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen



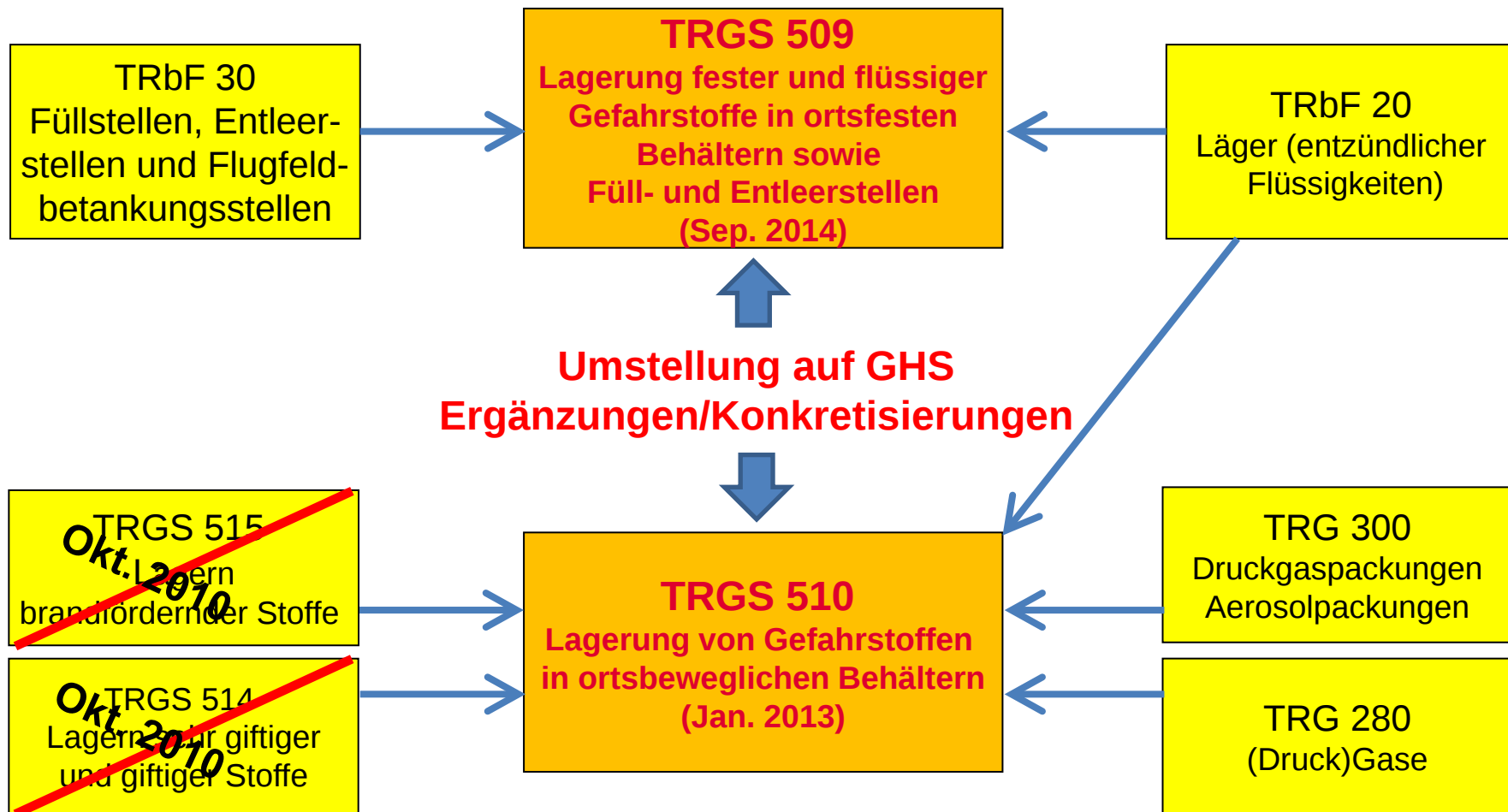
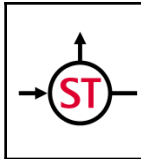
Ausführungskonkretisierung von Bereichen mit besonderen Gefahren durch

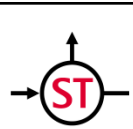


TRGS 509
Lagerung fester und flüssiger
Gefahrstoffe in ortsfesten
Behältern sowie
Füll- und Entleerstellen
(Sep. 2014)



TRGS 510
Lagerung von Gefahrstoffen
in ortsbeweglichen Behältern
(Jan. 2013)





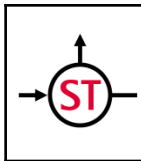
TRGS 509 **gilt nicht** für

- **Ammoniumnitrat**-haltige Stoffe/Zubereitungen (s. TRGS 511 „Ammoniumnitrat“)
- Organische Peroxide (s. DGUV Vorschrift 13)
- **explosionsgefährliche Stoffe** (s. 2. SprengV inkl. Sprengstofflagerrichtlinien)
- **Stoffe im Produktions- oder Arbeitsgang**
- **Tätigkeiten** wie z.B. Umfüllen **zwischen ortsbeweglichen Behältern**, Reinigen, Instandsetzen (s. dazu TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen“)
- **Schüttgüter** in loser Schüttung
- Lagerung von **radioaktiven Stoffen** (s. auch DIN 24525)
- Tankstellen und Füllanlagen (s. TRGS 751 / TRBS 3151)
- Gase (s. TRGS 726 / TRBS 3146).



Abweichungen von TRGS 509 möglich durch
betriebliche Gefährdungsbeurteilung nach § 5 ArbSchG und § 6 GefStoffV

Nachweis gleicher Sicherheit
(Beweislast liegt beim Betreiber)



Definitionen:

Lager: Gebäude, Bereiche/Räume in Gebäuden, Bereiche im Freien mit gelagerten Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern (z.B. Tanks, Silos, Bunker)

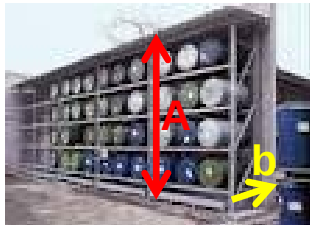
Lagerabschnitt: Teil eines Lagers, abgetrennt von anderen Lagerabschnitten oder angrenzenden Räumen durch

1. in Gebäuden durch **Wände/Decken** mit brandschutztechnischen Anforderungen oder
2. im Freien durch **Abstände** oder **Wände**

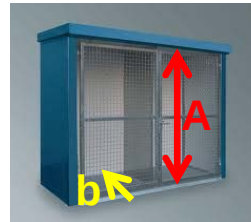
Lagervolumen: nominale Rauminhalt eines Lagerbehälters und nicht der momentane Rauminhalt (bei Flüssigkeiten in Liter, bei Feststoffen in **Kilogramm**)

Freilager: **2-seitig offen** oder **mind. 1-seitig offen**, wenn die **Tiefe (b) – von der offenen Seite her gemessen – nicht größer ist als die Höhe (A) der offenen Seite** ist

Bild-Quelle: Fa. BCS, Fa. Thollembeek



Freilager
(2-seitig offen)

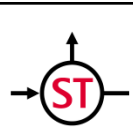


Freilager
(1-seitig offen)



Freilager ??
(2-seitig offen ?)

Erleichterung zu Freilager gem. M-LÖRÜRL : mind. 3 vollflächig offene Seiten zzgl. einem 50 %igen Wärmeabzug



Definitionen:

Brennbaren Flüssigkeiten: Flüssigkeiten mit max. Flammpunkt von 370°C für LGK 10 (bisher > 60°C) analog TRGS 510

Füllstellen bzw. Entleerstellen: ortsfeste Anlagen zum Befüllen bzw. Entleeren von ortsbeweglichen Behältern mit flüssigen oder festen Gefahrstoffen

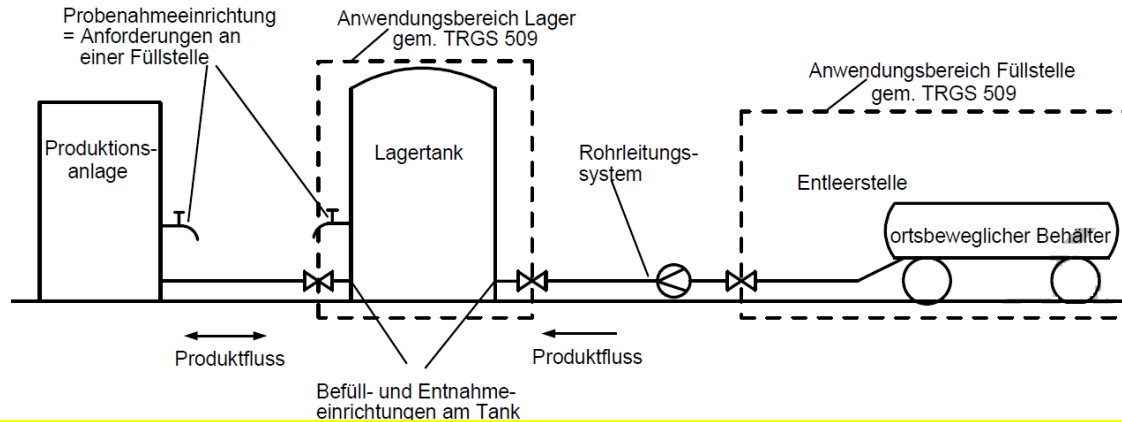
Befüll- und Entnahmeeinrichtungen: ortsfeste Anschlüsse an ortsfesten Behältern, über die ortsfeste Behälter betrieblich befüllt oder entleert werden

Abfüllen: Befüllen oder Entleeren von ortsbeweglichen Behältern in Füll- oder Entleerstellen.

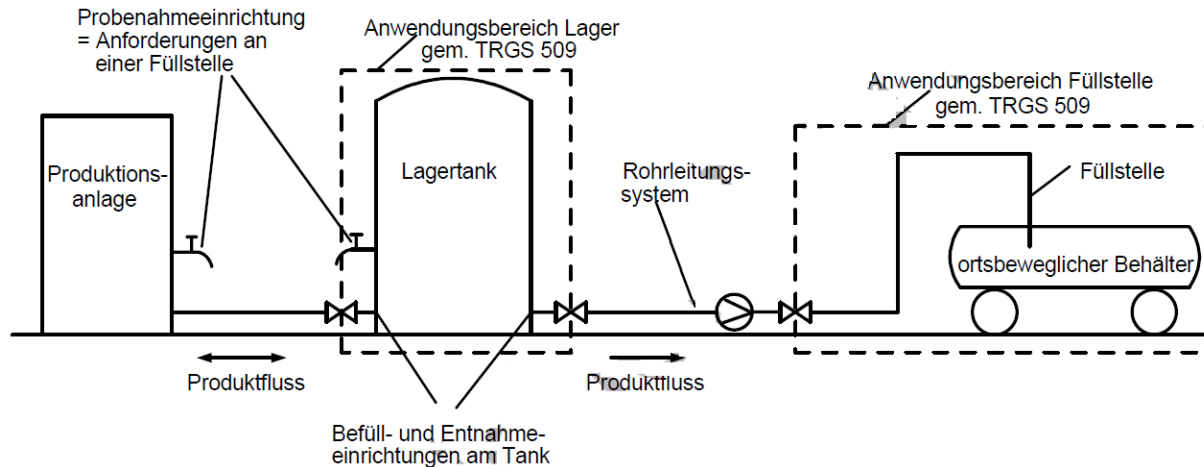
Aktives Lagern: Aufbewahren **entzündbarer Flüssigkeiten** mit Flammpunkt ≤ 55 °C in ortsbeweglichen Behältern, die am Ort der Lagerung über eine festangeschlossene Rohrleitungs- oder Schlauchleitungsverbindung über einen Zeitraum von **mehr als 24 Stunden** entweder **befüllt oder entleert** werden und sowohl vor als auch nach der Befüllung bzw. Entleerung transportiert werden

Zusammenlagern: Vorhandensein verschiedener Stoffe in einem Lagerabschnitt oder Auffangraum

Schutzstreifen: Abstandsflächen zwischen benachbarten Anlagen und Gebäuden und nächststehendem Tank bzw. Auffangraum zwecks Schutz vor Brandeinwirkungen und Zündgefahren

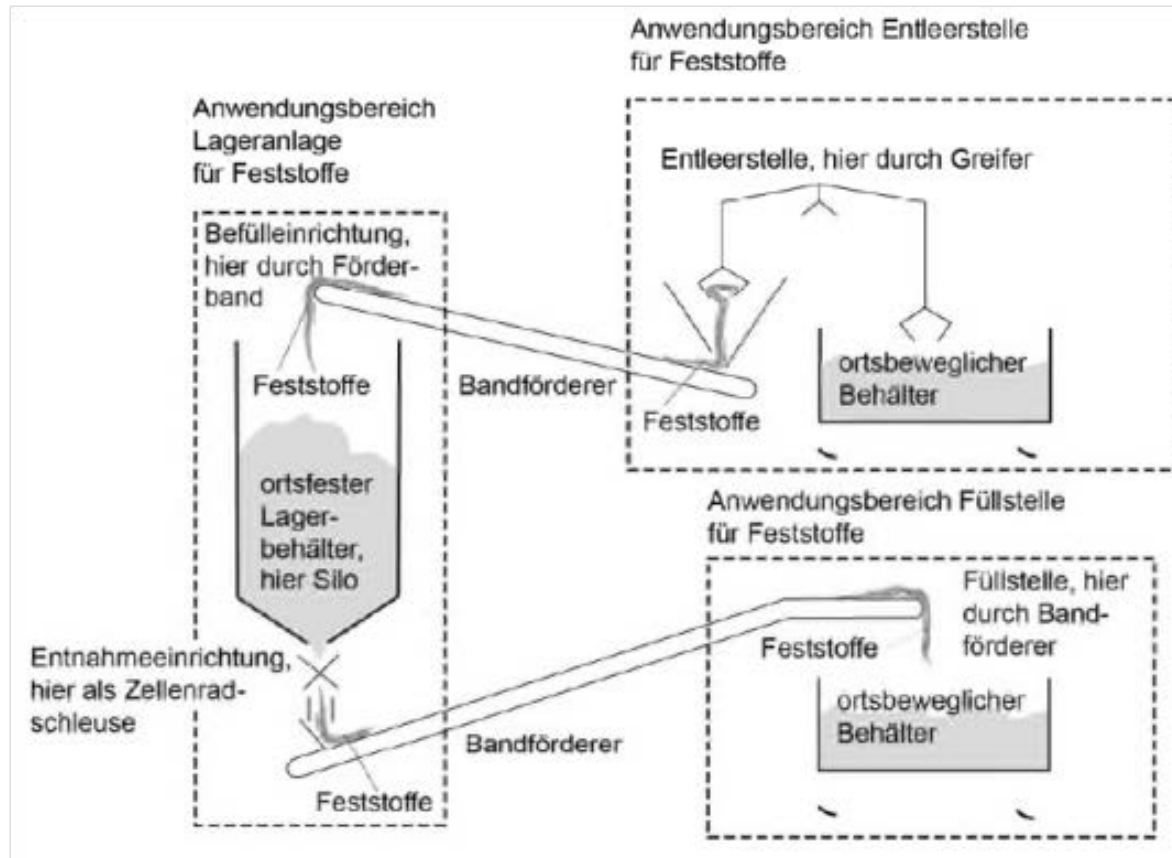


Befüll- und Entnahmeeinrichtungen sowie Entleerestelle für Flüssigkeiten



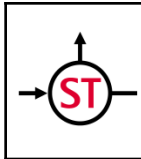
Quelle: TRGS 509

Befüll- und Entnahmeeinrichtungen sowie Füllstelle für Flüssigkeiten



Befüll- und Entnahmeeinrichtungen sowie Füll- und Entleerestelle für Feststoffe

Quelle: TRGS 509



1. Organisatorische/Planerische Maßnahmen

- **Lagerverbot in Treppenträumen, Fluren, Flucht- und Rettungswegen, Durchgänge, Durchfahrten** engen Innenhöfen; Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Sanitätsräumen oder Tagesunterkünften, Dächer bzw. Dachräumen von Krankenhäusern, Schulen, Versammlungsstätten, Bürohäuser bei Gefährdung von **Personen oder Gefahrenabwehrmaßnahmen**
- Lagerstoffe müssen **identifizierbar** sein
- **Rauchverbot** (Ausschilderung gem. ASR A1.3) 
- Ausschilderung bei **Verwendungsverbot des Löschmittel Wasser**
- **Rechtzeitige Alarmierung** der Beschäftigten sicherstellen z.B. durch
 - **Alarmordnung**
 - **Brandschutzordnung** gem. DIN 14096 oder
 - betrieblichen **Gefahrenabwehrplan**
- Regelmäßige **Funktions- und Wirksamkeitsprüfung der Lagereinrichtungen inkl. Lüftung und Auffangvorrichtungen** bei Inbetriebnahme und danach in angemessenen Abständen regelmäßig (**keine Fristvorgabe! in Gefährdungsbeurteilung festlegen!**), soweit nicht andere Rechtsvorschriften (vgl. M-PPVO) zu beachten sind.

2. Bauliche Maßnahmen

- Länge und Breite der **Angriffswege** und **Löschwasserbedarf** (vgl. DVGW Arbeitsblatt 405) mit Brandschutzdienststelle festlegen
- Ausreichende **Flucht- und Rettungswege** sowie Ausbildung gem. Bauordnungsrechtes (LBO / MIndBauRL) und ArbStättV (z.B. ASR A 1.3 / A2.3)
- **Keine konkrete Vorgabe für Löschwasserrückhaltung** (da Umweltrecht, nicht Gefahrstoffrecht; s. M-LöRüRL)
- **Beständige Auffangräume** und **Ableitflächen** (vgl. TRwS 786)
- **Soll-Abstand unterirdischer Behälter** mind. **0,4 m** voneinander und mind. **1 m** zu Nachbargrundstücken sowie öffentlichen Versorgungsleitungen



Grundsatz :

Wenn

keine Vorschriften des Bauordnungsrechts oder Arbeitsstättenrechts**Festlegung baulicher Brandschutz nach Art und Umfang im Einzelnen nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnisse durch Lagerbetreiber durch****betriebliche Gefährdungsbeurteilung**unter Berücksichtigung der **allgemein anerkannten Regeln der Technik**

mit folgenden Vorgaben aus der TRGS 509:

- a. **„harte Bedachung“** für Betriebsgebäude (wie Läger, Füll-, Entleerstellen) für Gefahrstoffe (d.h. *gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lange widerstandsfähig, vgl. MBO*).
- b. **Feuerlöscheinrichtungen** (z.B. Feuerlöscher, Wandhydranten Löschanlagen) gem. Gefährdungsbeurteilung, ASR A2.2 beachten.
- c. geeigneten **Blitzschutz**
- d. Schutzmaßnahmen gegen **elektrostatische Aufladung** bei brennbaren Flüssigkeiten



d. Halbstationäre Feuerlöschanlagen nur zulässig, wenn

- anerkannte **Werkfeuerwehr** in max. 5 Minuten nach Alarmierung zur Verfügung **und**
- frühzeitige Brandentdeckung und sofortige Alarmierung der Werkfeuerwehr sichergestellt (z.B. durch Brandmeldeanlage (BMA))



e. Für Läger: mind. ausreichende Beleuchtung (vgl. ASR A3.4, jedoch **keine Sicherheitsbeleuchtung** gem. ASR A3.4/3) und **ausreichende Belüftung** (vgl. ASR A3.6) besitzen, die ggf. auch zur Brandbekämpfung genutzt werden kann



**Einspeisestelle halbstationäre Löschanlage mit
feuerbeständiger Schutzwand**

Für ortsfeste Lagerbehälter, Füll- und Entleerstellen in Räumen und im Freien von

- **extrem (H224) und leichtentzündbare (H225) Flüssigkeiten** ab 500 l bzw. 500 kg bei Feststoffen
- **entzündbare Flüssigkeiten (H226) mit Flammpunkt ≤ 55 °C ab 2.500 l bzw. 500 kg entzündbare Feststoffe (H228)**
- **pyrophore (H250) Flüssigkeiten** ab 500 l bzw. 500 kg bei Feststoffen
- **selbsterhitzungsfähige (H251 und H252) flüssige Stoffe und Gemische** ab 500 l bzw. 500 kg bei Feststoffen
- **flüssige Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (H260 oder H261)** ab 500 l bzw. 500 kg bei Feststoffen
- **andere brennbare flüssige Gefahrstoffe** über 10.000 l bzw. 10.000 kg bei Feststoffen

gilt



Gefahr

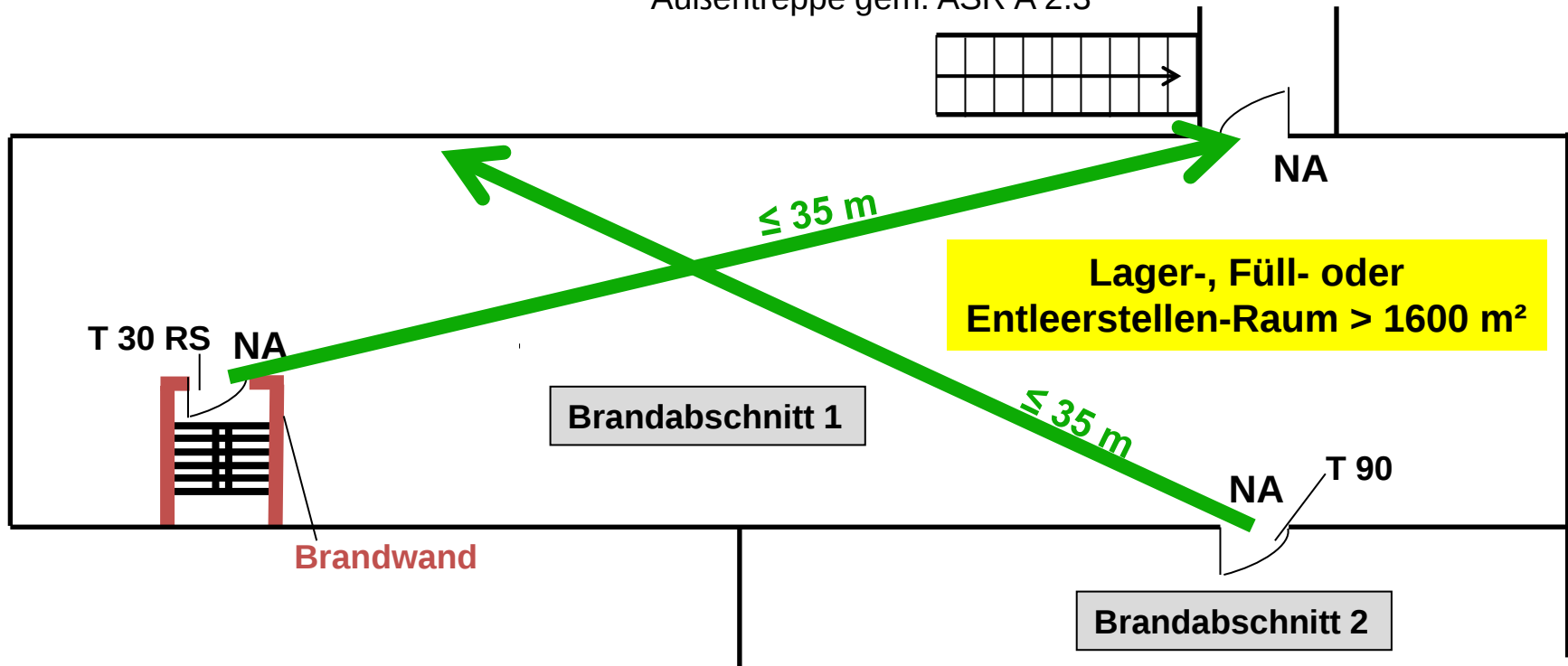


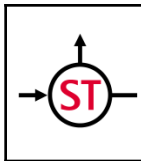
Achtung

- RWA-Anlagen, Feuerwehrzu- und -umfahrten sowie Aufstellflächen** gem. Bauordnungsrecht
- mind. **2 Flucht- und Rettungswege** in jedem Geschoss für **Lager-, Füll- und Entleerstellen-Raum > 1.600 m²**,
davon einer auch als Notausstieg (z.B. über Außentreppe, Rettungsbalkon, Terrasse)

- c. Von jeder Stelle eines Lager-, Füll- und Entleerstellen-Raumes mind. **ein Ausgang in max. 35 Meter** ins **Freie** oder in notwendigen **Treppenraum** oder **anderen Brandabschnitt** (Verlängerungen gem. Punkt 5.5.5 MIndBauRL zulässig)
- d. Keine gefährlichen Staubaufwirbelungen durch **Brandbekämpfungseinrichtungen** bei Feststoffen (z.B. Vollstrahlrohre in Wandhydranten)
- e. Ausreichende betriebliche **Sonderlöschmittel** (z.B. Schaummittel), d.h. nicht durch die Feuerwehr

Außentreppe gem. ASR A 2.3





Für ortsfeste Lagerbehälter, Füll- und Entleerstellen in Räumen und im Freien von

- **extrem (H224) und leichtentzündbare (H225) Flüssigkeiten** ab 500 l
- **entzündbare Flüssigkeiten (H226) mit Flammpunkt $\leq 55^{\circ}\text{C}$** ab 2.500 l



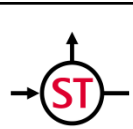
Gefahr



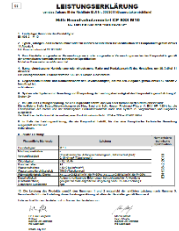
Achtung

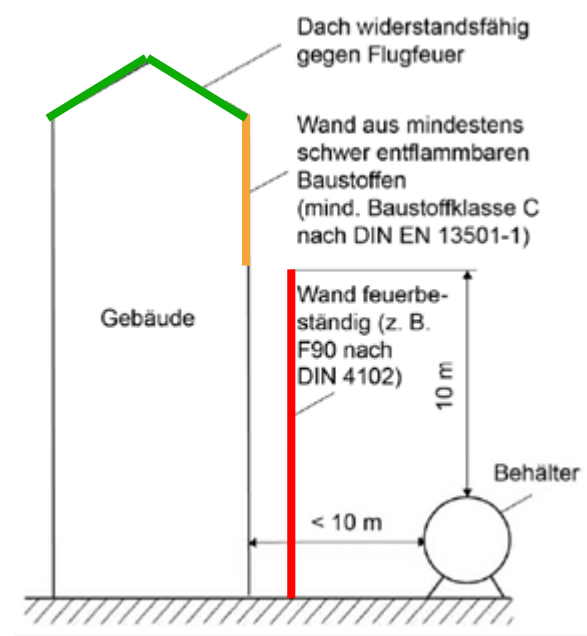
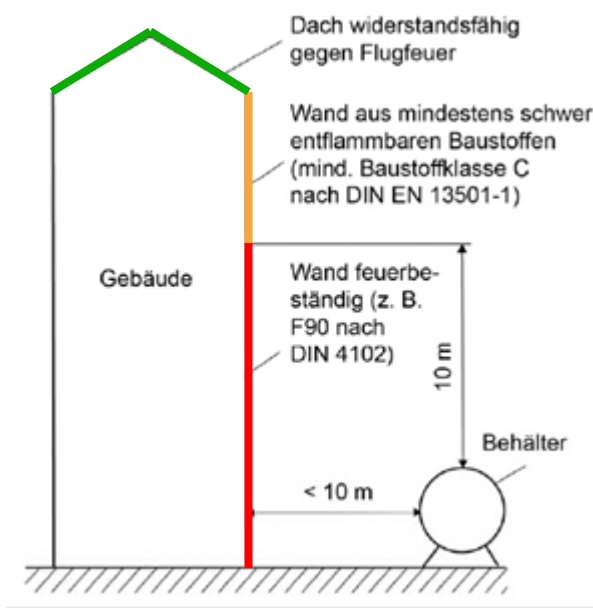
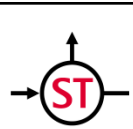
gilt zusätzlich:

- Feuerhemmende nichtbrennbare Abtrennung Räume mit Lagervolumen ≤ 3.000 l oder mit Füllstellen bis 200 l/h gegenüber angrenzenden Gebäudeteilen**
- Feuerbeständige nichtbrennbare Abtrennung Räume mit Lagervolumen ≤ 10.000 l oder mit Füllstellen über 1.000 l/h gegenüber angrenzenden Gebäudeteilen**
- Automatische **BMA** für Lagerräume mit Lagervolumen **> 20.000 l**
- Automatische Feuerlöschanlagen** in Lagerräumen bei Lagertanks mit Gesamtvolumen **> 30.000 l nicht-wasserlöslichen bzw. > 50.000 l wasserlöslichen entzündbaren Flüssigkeiten**
- Ortsfeste selbsttätige Berieselungsanlagen** (z.B. DIN 14495) in Lagerräumen bei Lagertanks mit Gesamtvolumen **> 10.000 l entzündbaren Flüssigkeiten**
- ≥ 30 min Feuerwiderstandsfähigkeit oberirdischer Tanks**

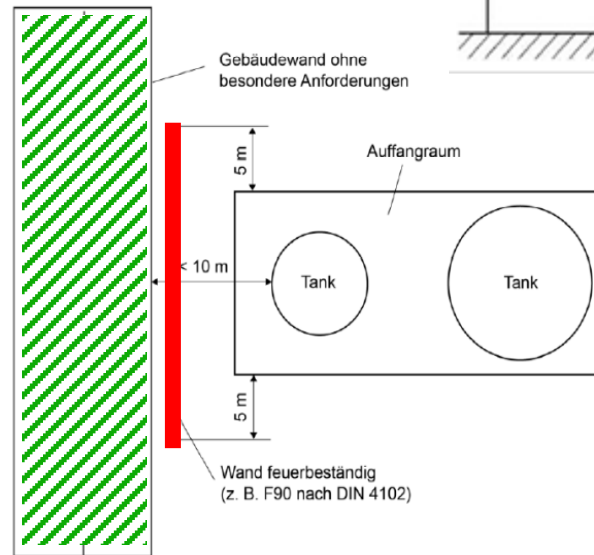


- g. Nachweis der ausreichenden Feuerwiderstandsdauer, Beständigkeit und Dichtigkeit von Auffangräumen inkl. Fugendichtkonstruktion auch im Brandfall durch **Verwendbarkeitsnachweis** des eingesetzten Baustoffs oder Bauteils
- h. Geeigneter **Blitzschutz** bei
- unterirdischen Lagertanks, die nicht allseitig von Erde, Mauerwerk oder Beton umgeben sind,
 - oberirdischen Tanks im Freien,
 - Gebäudeteilen mit Lagertanks $> 3.000 \text{ l}$,
 - Gebäudeteilen und reine Witterungsdächern, in bzw. unter denen sich Füllstellen mit $> 1.000 \text{ l/h}$ Füllrate befinden,
(z.B. Behälter, Kuppeln zum Witterungsschutz und Rohrleitungen mit **4 mm Stahl-** oder **7 mm Aluminium-Mindestwanddicke**).
- i. **Oberirdische Tanks im Freien $\geq 10 \text{ m}$, Füllstellen $\geq 5 \text{ m}$ von Gebäuden entfernt**
Ausnahmen:
- **Feuerbeständige Gebäude-Außenwände** bis **10 m oberhalb Tankscheitel** oder Füllstelle im Freien und bis **5 m beiderseits Kante Auffangraum** **und**
 - mind. **schwerentflammbare Gebäude-Außenwände** ab 10 m oberhalb des Tankscheitels **und**
 - **harte Bedachung** i.S. der MBO.
 - **alternativ: feuerbeständige Schutzwand** zwischen Gebäude und Tanks in ausreichender Höhe und Breite (s. Bilder)





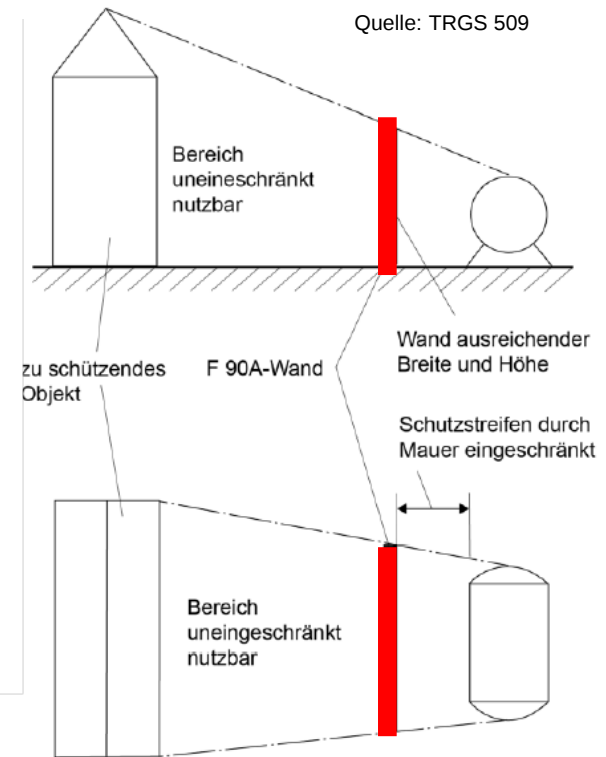
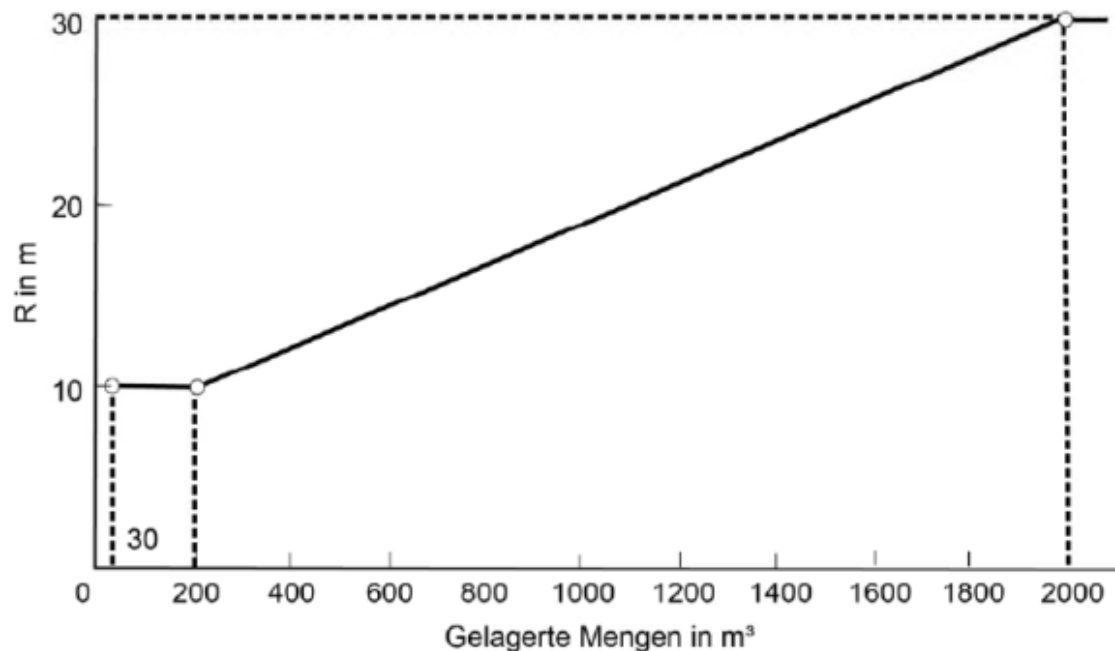
Beispiel **geeigneter Gebäudewand** (links) oder feuerbeständiger **Schutzwand**



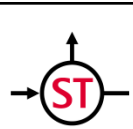
Quelle: TRGS 509

a. Schutzstreifen um oberirdische Tanklager > 30.000 l,

- der von Stoffen freizuhalten ist, die in ihrer Art oder Masse oder Volumen dazu geeignet sind, zur **Entstehung oder Ausbreitung von Bränden** zu führen.
- Schutzstreifenbreite abhängig vom Lagervolumen (s. Bild).
- Verringerung durch feuerbeständige Bauteile (analog der „Schutzwand“).



Schutzstreifenbreite in Abhängigkeit vom Volumen entzündbarer Flüssigkeit und **Schutzwand**



Folgende Regelungen wurden aus der TRbF 20 / 30 in der TRGS 509 im Wesentlichen übernommen:

Kapitel 8: Zusätzliche Anforderungen an Schutzmaßnahmen für bestimmte **Flüssigkeiten und Feststoffe mit Brandgefahr**

Kapitel 9: Zusätzliche Anforderungen bei dem Lagern und Abfüllen entzündbarer **Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $\leq 55\text{ °C}$**

Kapitel 10: Zusätzliche Maßnahmen zum **Explosionsschutz** für bestimmte Flüssigkeiten und Feststoffe

Anlage 1: Ergänzende Anforderungen an die **Ausrüstung** von Tanks sowie Füll- und Entleerstellen für brennbare Flüssigkeiten

Anlage 2: Festlegung von **explosionsgefährdeten Bereichen** bei der Lagerung und Abfüllung brennbarer Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $\leq 55\text{ °C}$

Anlage 3: **Aktive Lagerung** brennbarer Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $\leq 55\text{ °C}$ in ortsbeweglichen Behältern

Beispiel für übernommene Regelungen aus der ehemaligen TRbF 20

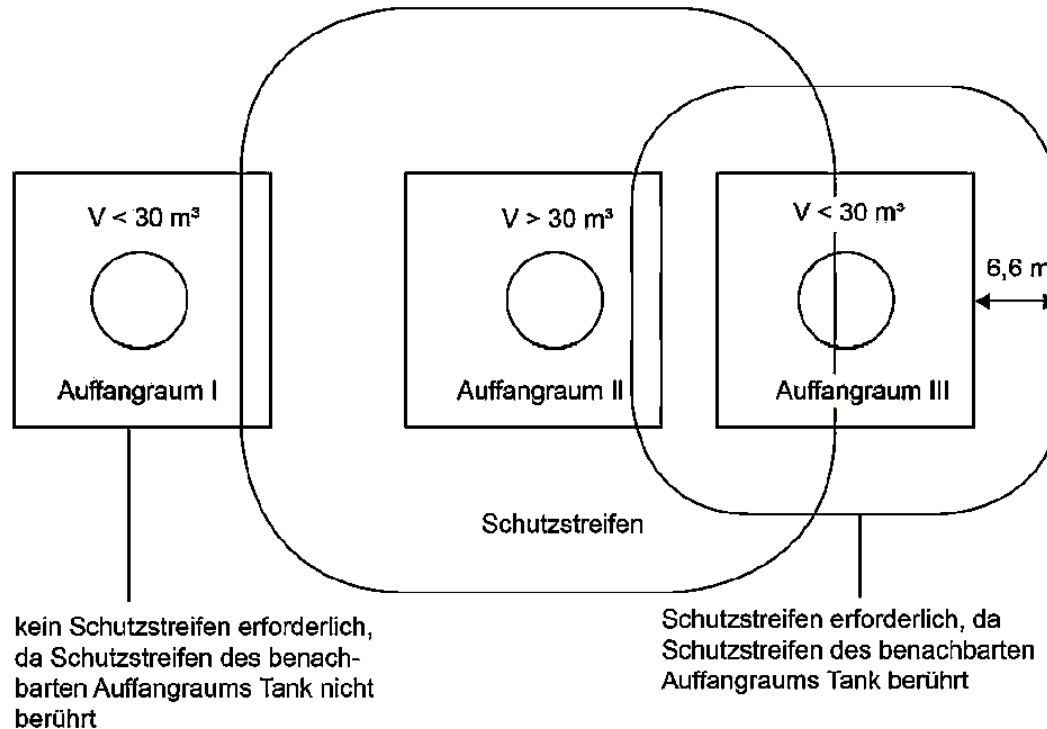
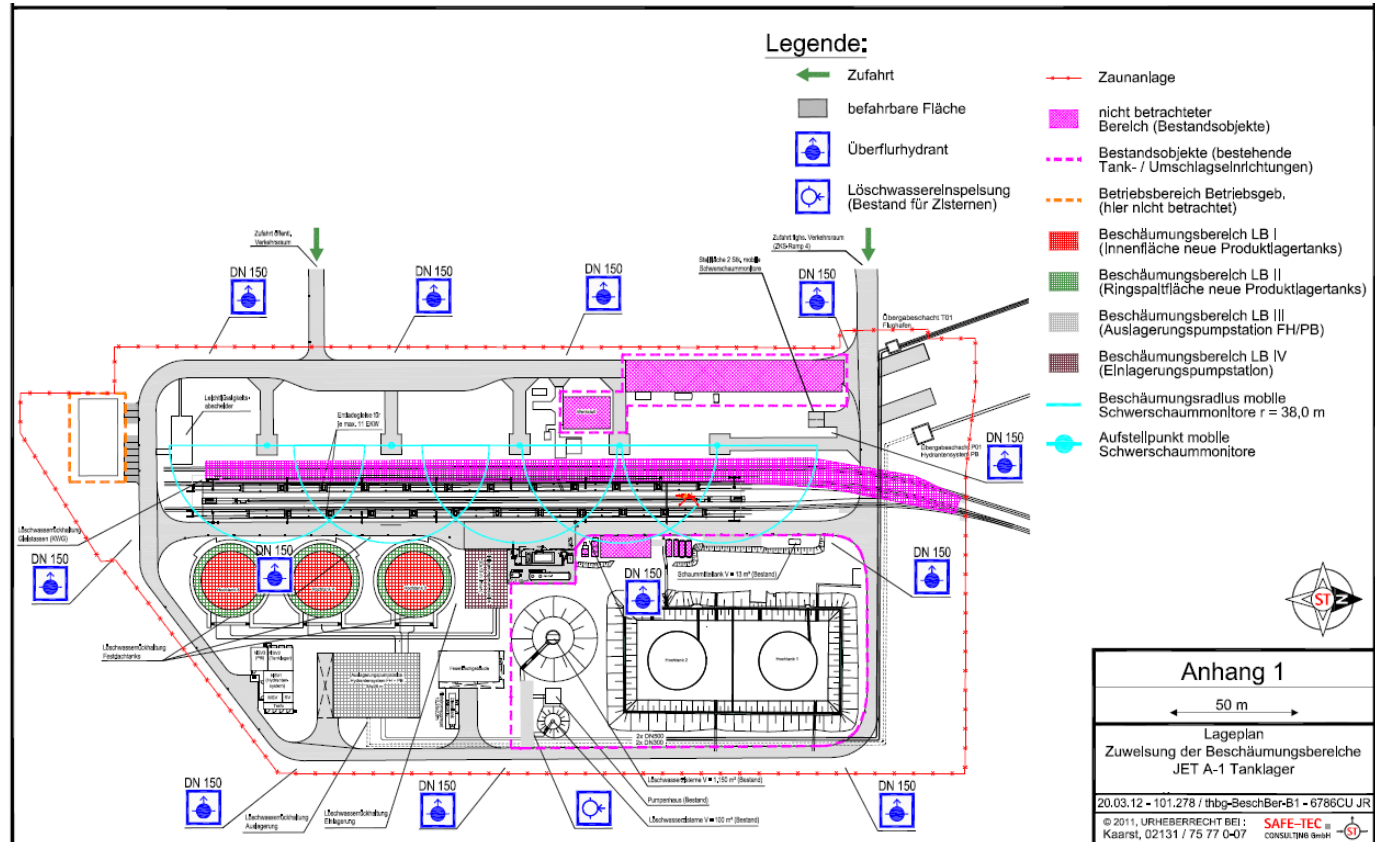
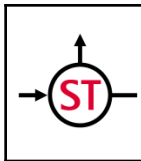


Abb. 8: Notwendigkeit von Schutzstreifen nach Absatz 9 Nr. 1 für entzündbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt $\leq 55 \text{ °C}$

Schutzstreifen benachbarter Auffangräume, bei denen eine gegenseitige Beeinflussung im Brandfall vorliegt nach Nr. 9.2.10 TRGS 509



Beispiel: Beschäumungskonzept Großtanklager (inkl. Tankwagen- u. Kesselwagen-Abfüllung)



1. Grundsätzlich gilt **Zusammenlagerungstabelle 2 der TRGS 510**

2. Zusammenlagerung in ortsfesten gemeinsam mit ortsbeweglichen Behältern **allgemein:**

Brandschutz-Anforderungen **der TRGS 510** sind **ausreichend**, wenn Lagermenge

1. **≤ 150 t entzündbare Flüssigkeiten** (H224 – H226),
2. **≤ 300 t brennbarer Flüssigkeiten mit Flammpunkt < 100 °C** (H224 – H226) oder
3. **≤ 300 t brennbare Feststoffe**

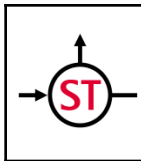


bei größeren Mengen weitere Schutzmaßnahmen
gem. **Gefährdungsbeurteilung**



3. Zusammenlagerung in ortsfesten und ortsbeweglichen Behältern **gemeinsam in einem Raum:**

1. Schritt: Ermittlung Feuerwiderstandsdauer für die in den **ortsbeweglichen Behältern gelagerten entzündbaren Flüssigkeiten nach TRGS 510**.
2. Schritt: Ermittlung Gesamtmasse aller gelagerten entzündbaren Feststoffe oder Flüssigkeiten und daraus die **erforderliche Feuerwiderstandsdauer des Lagerraums nach TRGS 509**.
3. Schritt: die **höhere Feuerwiderstandsdauer** ist umzusetzen.



Für ortsfeste Lagerbehälter, Füll- und Entleerstellen in Räumen und im Freien von

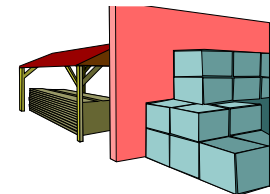
- **akut toxischen Stoffen (H300, H310, H330)**

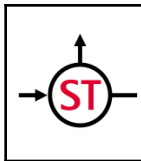


Gefahr

gilt zusätzlich:

- Lagerabschnitte in Gebäuden** von anderen Lagerabschnitten, Räumen und Gebäuden, die < 5 m entfernt liegen, durch **feuerbeständige nichtbrennbare Wände** abtrennen.
- Lagerabschnitte $> 1.600 \text{ m}^2$** trennen durch **Brandwände**.
- Abstand Tanklager im Freien** von **Gebäudeöffnungen** und von **Brandlasten ≥ 5 m**, sofern nicht durch **feuerbeständige nichtbrennbare Wände**, die die Lagerhöhe um 1 m und die Lagertiefe um 0,5 m überschreiten, abgetrennt.
- Feuerwehrplan** gem. DIN 14095 für Lager und Füllstelle
- Automatische BMA und Löscheinrichtungen** für **BImSchG-genehmigungsbedürftige Läger**, wenn eine *ernste Gefahr* durch Freisetzen giftiger Brandgase zu erwarten ist.
- Alarmierungseinrichtung** für **Läger $\geq 800 \text{ m}^2$** zur Warnung von Personen im Lager und in der Nähe (z.B. Lautsprecheranlage) erforderlich.
- Selbstschließende Türen** zu Lagerräumen





Für ortsfeste Lagerbehälter, Füll- und Entleerstellen in Räumen und im Freien von

- **oxidierende Stoffen (H271) > 200 kg**



Gefahr

gilt zusätzlich:

- Lagerabschnitte in Gebäuden** von anderen Lagerabschnitten, Räumen und Gebäuden, die < 5 m entfernt liegen, durch **feuerbeständige nichtbrennbare Wände** abtrennen
- Lagerabschnitte > 1.600 m²** trennen durch **Brandwände**
- Abstand Tanklager im Freien** von **Gebäudeöffnungen** und von **Brandlasten ≥ 5 m**, sofern nicht durch feuerbeständige nichtbrennbare Wände, die die Lagerhöhe um 1 m und die Lagertiefe um 0,5 m überschreiten, abgetrennt
- Feuerwehrplan** gem. DIN 14095 für Lager und Füllstelle
- In **Auffangräumen keine Lagerung brennbarer Materialien** (z.B. Verpackung)

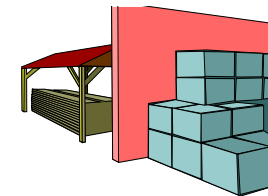


Bild 1 Anlage 5 TRB 610

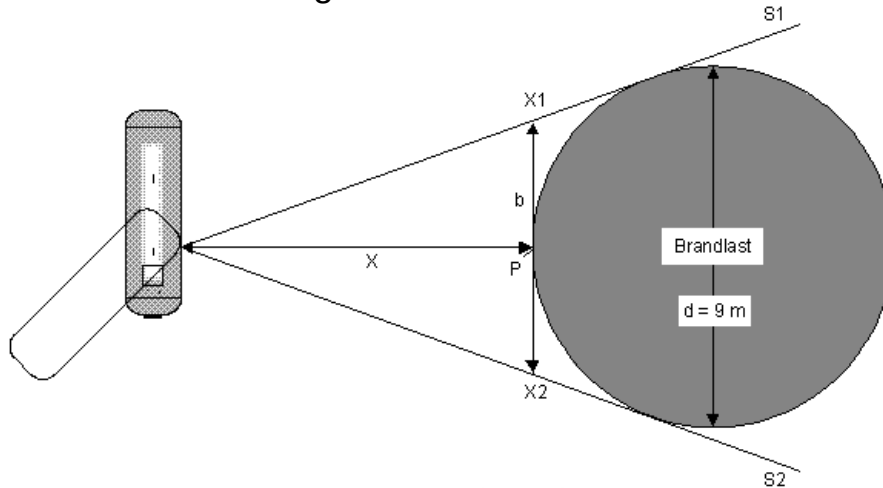
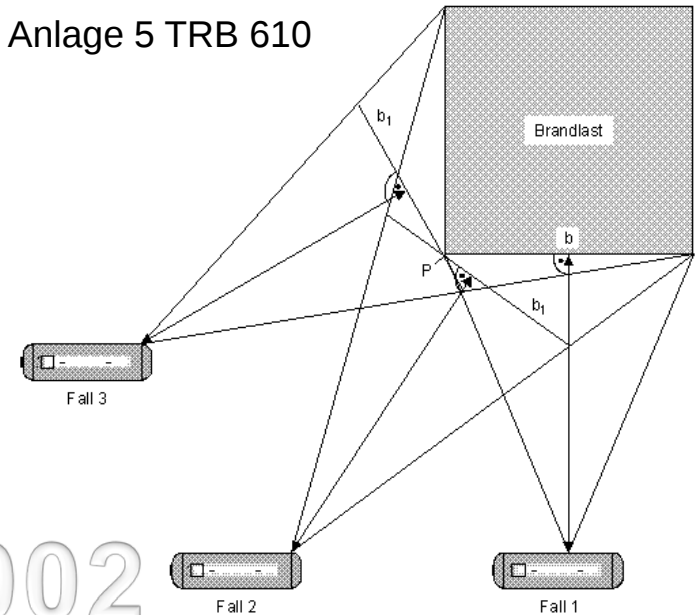


Bild 2 Anlage 5 TRB 610



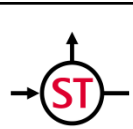
TRB 610 : 2002

Schutzabstand als Funktion Abstand Brandlast – Behälter

Bei der Ermittlung des erforderlichen Schutzabstandes ist die **Größe des Lagerbehälters** und die **Stellung/Aufstellung des Behälters vernachlässigbar**. Entscheidend ist der **Punkt des Behälters, der der Brandlast am nächsten liegt**, da die Strahlungsintensität auf den Behälter mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt. Aus diesem Grunde sind die **erforderlichen Schutzabstände zu runden Brandlasten generell geringer als zu eckigen Brandlasten** -siehe Bild 1 zu Anlage 5.

Bei außermittiger Anordnung der Lagerbehälter zu eckigen Brandlasten - siehe Bild 2 zu Anlage 5, Fall 2 und 3 sind die erforderlichen Schutzabstände aus dem Diagramm über die Hilfsbreiten b , zu bestimmen."

Quelle: TRB 610



Wir danken für Ihre Aufmerksamkeit.

Für Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung