



# Löschwasserrückhaltung von wassergefährdenden Stoffen

Dipl.-Ing. Steven Rhode

Dresden, 12.10.2023

**Mehr Wert.  
Mehr Vertrauen.**

# 1

# Grundlagen Wasserrecht

# Grundlagen Wasserrecht

## Wasserhaushaltsgesetz - WHG

### §1 WHG

Zweck dieses Gesetzes ist es, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen.



# Grundlagen Wasserrecht

## Wasserhaushaltsgesetz - WHG

### §62 WHG

(1) Anlagen zum **Lagern, Abfüllen, Herstellen** und **Behandeln** wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum **Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen** müssen so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist.



# Grundlagen Wasserrecht

## Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

### §2 Absatz 2 AwSV

„Wassergefährdende Stoffe“ sind feste, flüssige und gasförmige Stoffe und Gemische, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen, und die [...] als wassergefährdend eingestuft sind oder als wassergefährdend gelten.



# Grundlagen Wasserrecht



## Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

### §3 Absatz 1 AwSV

[...] Stoffe und Gemische (werden) [...] entsprechend ihrer Gefährlichkeit als nicht wassergefährdend oder in eine der folgenden **Wassergefährdungsklassen** eingestuft:

WGK 1	WGK 2	WGK 3
Salzsäure, Schwefelsäure	Heizöl EL	Ottokraftstoffe
Natronlauge, Kalilauge	Diesel	Altöle
Ethanol	Dichlormethan	gebrauchte Motorenöle
Ethylenglykol	Ammoniak	Benzol
Schmieröle auf Mineralölbasis (Grundöle, unlegierte, außer dunkle Prozeßöle; obere Siedegrenze >400 °C)	Schmieröle auf Mineralölbasis (legierte, emulgierbare und nicht emulgierbare, obere Siedegrenze >400 °C)	Schweres Heizöl und –komponenten

### §17 AwSV

Anlagen müssen so geplant und errichtet werden, beschaffen sein und betrieben werden, dass

1. wassergefährdende Stoffe **nicht austreten** können,
2. **Undichtheiten** aller Anlagenteile, die mit wassergefährdenden Stoffen in Berührung stehen, schnell und zuverlässig **erkennbar sind**,
3. austretende wassergefährdende Stoffe schnell und **zuverlässig erkannt und zurückgehalten** sowie ordnungsgemäß entsorgt werden; [...]
4. bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs der Anlage (Betriebsstörung) **anfallende Gemische, die ausgetretene wassergefährdende Stoffe enthalten können, zurückgehalten** und ordnungsgemäß als Abfall entsorgt oder als Abwasser beseitigt werden.

(2) Anlagen müssen **dicht, standsicher und gegenüber den zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen hinreichend widerstandsfähig** sein.

# Grundlagen Wasserrecht



## Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

### §20 AwSV - Rückhaltung bei Brandereignissen

Anlagen **müssen so geplant, errichtet und betrieben werden**, dass die bei Brandereignissen austretenden wassergefährdenden Stoffe, Lösch-, Berieselungs- und Kühlwasser sowie die entstehenden Verbrennungsprodukte mit wassergefährdenden Eigenschaften **nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zurückgehalten werden.**

Satz 1 gilt nicht für Anlagen, bei denen eine Brandentstehung nicht zu erwarten ist, und für Heizölverbraucheranlagen.



### §15 AwSV – Technische Regeln

(1) Den allgemein anerkannten Regeln der Technik nach § 62 Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes entsprechende Regeln (technische Regeln) sind insbesondere die folgenden Regeln:

1. **technische Regeln wassergefährdender Stoffe** der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA),
2. technische Regeln, die in der **Musterliste der technischen Baubestimmungen** oder in der **Bauregelliste des Deutschen Instituts für Bautechnik** (DIBt) aufgeführt sind, soweit sie den Gewässerschutz betreffen, sowie
3. **DIN-Normen und EN-Normen, soweit sie den Gewässerschutz betreffen** und nicht in der Bauregelliste des Deutschen Instituts für Bautechnik aufgeführt sind.

# 2

# Technische Regeln



### DWA-A 779 (TRwS 779) - Technische Regel wassergefährdender Stoffe - Allgemeine technische Regelungen

#### Nr. 5.4 Löschwasserrückhaltung

(2) Für **die Bemessung des Volumens** der in Absatz 1 geforderten Rückhaltung können bis zu einer detaillierten Regelung in der AwSV die in TRwS 779:2006 Unterabschnitt 8.2 Absatz 4 genannten **Bemessungsgrundsätze der Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRüRL) für Lagerung, Abfüllung, Umschlagen, Herstellung, Behandlung und Verwendung sinngemäß herangezogen werden.**

# Technische Regeln

## Löschwasserrückhalterichtlinie – LöRüRL von August 1992



### 2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für bauliche Anlagen (siehe Abschnitt 3.1), in oder auf denen wassergefährdende Stoffe

- der Wassergefährdungsklasse **WGK 1 mit mehr als 100 t** je Lagerabschnitt (siehe Abschnitt 3.9) oder
- der Wassergefährdungsklasse **WGK 2 mit mehr als 10 t** je Lagerabschnitt oder
- der Wassergefährdungsklasse **WGK 3 mit mehr als 1 t** je Lagerabschnitt

**gelagert** (siehe Abschnitt 3.4) werden.

Werden wassergefährdende Stoffe unterschiedlicher Wassergefährdungsklasse zusammengelagert, so gilt für die Feststellung, ob die bauliche Anlage dem Geltungsbereich unterliegt:

- **1 t WGK 3-Stoff als 10 t WGK 2-Stoff** und
- **1 t WGK 2-Stoff als 10 t WGK 1-Stoff.**

Die auf eine Wassergefährdungsklasse umgerechneten Mengen sind zu addieren

# Technische Regeln

## Löschwasserrückhalterichtlinie – LöRüRL von August 1992



### 2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie findet **keine Anwendung**

- auf die Bereitstellung zur Beförderung, wenn diese binnen 24 Stunden oder am darauffolgenden Werktag erfolgt; ist dieser Werktag ein Sonnabend, so endet die Frist mit Ablauf des nächsten Werktages,
- auf transportbedingtes Zwischenlagern (siehe Abschnitt 3.5),
- auf Stoffe, die sich im Produktionsgang (siehe Abschnitt 3.6) oder im Arbeitsgang (siehe Abschnitt 3.7) befinden.

# Technische Regeln

## Löschwasserrückhalterichtlinie – LöRüRL von August 1992



### 2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie findet **keine Anwendung auf das Lagern** von

- - Stoffen, die bei Berührung mit Wasser entzündliche Gase entwickeln,
- explosionsgefährlichen Stoffen,
- Druckgasen,
- organischen Peroxiden,
- ammoniumnitrathaltigen Düngemitteln,
- radioaktiven Stoffen.

# Technische Regeln

## Löschwasserrückhalterichtlinie – LöRüRL von August 1992



### 3.13 Sicherheitskategorien

Sicherheitskategorien sind Klassierungsstufen, die sich aus der Art der Feuerwehr, den Anforderungen an die Brandmeldung und der Ausstattung mit einer automatischen Feuerlöschanlage ergeben. Sie werden wie folgt unterschieden:

Sicherheitskategorie K 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• öffentliche Feuerwehr</li><li>• keine besondere Anforderung an die Brandmeldung</li></ul>
Sicherheitskategorie K 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• öffentliche Feuerwehr</li><li>• besondere Anforderung an die Brandmeldung</li></ul>
Sicherheitskategorie K 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Werkfeuerwehr</li><li>• besondere Anforderung an die Brandmeldung</li></ul>
Sicherheitskategorie K 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• öffentliche Feuerwehr oder Werkfeuerwehr automatische Feuerlöschanlage einschließlich automatischer Brandmeldung</li></ul>

# Technische Regeln

## Löschwasserrückhalterichtlinie – LöRüRL von August 1992



### 4 Allgemeine Anforderungen

- Bei Lagerabschnitten mit einer zulässigen **Lagermenge von nicht mehr als 200 t von Stoffen der WGK 1** ist eine **Rückhaltung von Löschwasser nicht erforderlich**, wenn die übrigen Anforderungen dieser Richtlinie eingehalten werden.
- auch wenn neben WGK1 auch Stoffe der WGK2 mit einem Anteil von nicht mehr als 5% (=10 t) gelagert werden.
- auch wenn neben WGK2 auch Stoffe der WGK3 mit einem Anteil von nicht mehr als 1% (=1 t) gelagert werden.
- Boden und Wände von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen müssen bis zum Zeitpunkt der Entsorgung **ausreichend dicht** sein. Dieses gilt als erfüllt z. B. bei der **Verwendung von Stahl oder von wasserundurchlässigem Beton nach DIN 1045 mit einer Dicke von 20 cm**.



# Technische Regeln

## Löschwasserrückhalterichtlinie – LöRüRL von August 1992



### Abschnitt 5

Lagern von Stoffen in Verpackungen, in ortsbeweglichen Gefäßen und ortsbeweglichen Behältern mit Fassungsvermögen bis 3000 l und als Schüttgüter in Gebäuden

### Abschnitt 6

Lagern von Stoffen in Verpackungen, in ortsbeweglichen Gefäßen und ortsbeweglichen Behältern mit Fassungsvermögen bis 3000 l und als Schüttgüter im Freien

### Abschnitt 7

Lagern von Stoffen in ortsfesten Behältern sowie in ortsbeweglichen Behältern mit Fassungsvermögen von mehr als 3000 l

# Technische Regeln

## Löschwasserrückhalterichtlinie – LöRüRL von August 1992



### Beispiel 1 – LöRüRL

- Fass- und Gebindelager (Höhe < 4m) für Harze und Kleber (=WGK3) in Fässern (220L) und IBCs (1.000L) mit einem Gesamtvolumen (=GV) von 50m<sup>3</sup> und Schotts mit 0,75 m Höhe an den Ausgängen
- Lagerraum mit Fläche A = 101,89 m<sup>2</sup>
- automatische Brandmeldeanlage, öffentliche Feuerwehr -> K2
- Abschnitt 5 – Tabelle 2 -> interpolieren -> Ergebnis: 25,76 m<sup>3</sup>
- da WGK 3 -> Ergebnis verdoppeln -> **LWR = 51,52 m<sup>3</sup>**
- Aufstauhöhe Löschwasser =  $LWR/A = 51,52 \text{ m}^3 / 101,89 \text{ m}^2 = \underline{0,51 \text{ m}}$
- Aufstauhöhe Chemikalien =  $GV/A = 50 \text{ m}^3 / 101,89 \text{ m}^2 = \underline{0,49 \text{ m}}$
- **Notwendige Schotthöhe = 0,51 m + 0,49 m = 1,00 m**

Fläche des Lagerabschnitts für WGK 1 in m <sup>2</sup>	Erforderliches Volumen der Löschwasser-Rückhalteanlage in den Sicherheitskategorien	
	K 1 / K 2 in m <sup>3</sup>	K 3 / K 4 in m <sup>3</sup>
1	2	3
25	6	6
50	12	12
75	18	18
100	25	25
150	45	40
200	70	55
250	100	70
300	135	90
400	200	125
500	250	150
600	300	150
700	350	150
800	400	150
900	450	150
1000	500	150

# Technische Regeln

Leitlinie zur Schadenverhütung der deutschen Versicherer (VdS) – VdS 2557: 2013



## 1.1 Umfang des Anwendungsbereichs

Der Anwendungsbereich dieser Leitlinie erstreckt sich auf alle Gefahren/Risiken in Zusammenhang mit der Entstehung kontaminierten Löschwassers in industriellen und gewerblichen Betrieben und Anlagen unabhängig von der Art und Menge der vorhandenen Stoffe. **Dies betrifft somit sowohl Produktions- als auch Lageranlagen (einschließlich Umschlagsanlagen), die nicht von der LÖRüRL abgedeckt sind.**

# Technische Regeln

Leitlinie zur Schadenverhütung der deutschen Versicherer (VdS) – VdS 2557: 2013



## 1.1 Umfang des Anwendungsbereichs

Der Anwendungsbereich dieser Leitlinie erstreckt sich auf alle Gefahren/Risiken in Zusammenhang mit der Entstehung kontaminierten Löschwassers in industriellen und gewerblichen Betrieben und Anlagen unabhängig von der Art und Menge der vorhandenen Stoffe. **Dies betrifft somit sowohl Produktions- als auch Lageranlagen (einschließlich Umschlagsanlagen), die nicht von der LÖRüRL abgedeckt sind.**

### Anhang 3 – Abschätzung des anfallenden kontaminierten Löschwassers

$$V = \{ (A_{\text{tat}} * SWL * BAF * BBF) + M \} / BSF$$

V [m <sup>3</sup> ]:	Berechnetes kontaminiertes Löschwasser-Rückhaltevolumen
A <sub>tat</sub> [m <sup>2</sup> ]:	Tatsächliche Brandabschnittsfläche
SWL [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]:	Spezifische Wasserleistung
BAF:	Brandabschnittsflächenfaktor (dimensionslos)
BBF:	Brandbelastungsfaktor (dimensionslos)
M [m <sup>3</sup> ]:	Menge aller flüssigen Produktions-, Betriebs- und Lagerstoffe mit oder ohne WGK-Klasse im jeweils betrachteten Brandabschnitt
BSF:	Brandschutzfaktor (dimensionslos)

### Beispiel 2 – VdS 2557:2013

- Fass- und Gebindelager (Höhe < 4m) für Harze und Kleber (=WGK3) in Fässern (220L) und IBCs (1.000L) mit einem Gesamtvolumen (=GV) von 50m<sup>3</sup> und Schotts mit 0,75 m Höhe an den Ausgängen
- Lagerraum mit Fläche A = 101,89 m<sup>2</sup>
- automatische Brandmeldeanlage, öffentliche Feuerwehr -> BS 2
- Anhang 3 ->  $V = \{ (A_{\text{tat}} * SWL * BAF * BBF) + M \} / BSF$
- $A_{\text{tat}} = 102 \text{ m}^2$
- $SWL = 0,24 \text{ m}^3/\text{m}^2$  (bei 240 min)
- $BAF = 1,0$
- $BBF = 3,64$
- $M = 50 \text{ m}^3$
- $BSF = 1,22$  (da BS 2)
- $V = LWR = \underline{113,95 \text{ m}^3}$
- **Notwendige Schotthöhe =  $113,95 \text{ m}^3 / 101,89 \text{ m}^2 = \underline{1,12 \text{ m}}$**

# Technische Regeln

## VCI-Leitfaden Löschwasserrückhaltung (Juli 2017)



### 2 Anwendungsbereich

Dieser Leitfaden gilt für bauliche Anlagen i. S. d. Baurechts sowie Anlagen gemäß AwSV im Bereich der chemischen Industrie zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln, Verwenden wassergefährdender Stoffe.

Er gilt insbesondere für

1. den Brandfall und die hierdurch resultierende Kontamination von Löschwässern durch beteiligte wassergefährdende Stoffe,
2. den Anfall von kontaminierten Löschwässern aufgrund der Verwendung wassergefährdender Löschmittel und/oder wassergefährdender Zusätze.

### 2 Anwendungsbereich

Zu den Stoffen, die eine Löschwasserrückhaltung erforderlich machen gehören insbesondere:

- flüssige und gasförmige Stoffe, die gemäß AwSV in Wassergefährdungsklassen (WGKs) eingestuft sind; feste Stoffe, wenn sie gemäß Anlage 1 Nr. 2.1 der AwSV eine Wasserlöslichkeit  $\geq 100$  mg/l haben
- Stoffe, die noch nicht eingestuft sind, werden gemäß § 3 Abs. 4 AwSV wie Stoffe der WGK 3 behandelt
- adioaktive Stoffe
- Biostoffe i. S .d. BioStoffVO
- Sprengstoffe
- organische Peroxide
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen
- Medikamente
- Baustoffe, die gefährliche Brandfolgeprodukte bilden können
- Löschmittel, die aufgrund ihrer Einstufung (R-, H-Sätze, WGK oder gemäß der PFOS-Verbotsverordnung) zu berücksichtigen sind
- spezielle Wirkstoffe (Pflanzenschutz)



### 2 Anwendungsbereich

- Stoffe mit folgenden Einstufungen nach dem Global Harmonized System (GHS):
  - H 300 Lebensgefahr bei Verschlucken
  - H 310 Lebensgefahr bei Hautkontakt
  - H 340 Kann genetische Defekte verursachen
  - H 350 Kann Krebs erzeugen
  - H 360D Kann das Kind im Mutterleib schädigen
  - H 360F Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen
  - H 370 Schädigt die Organe (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt)
  - H 372 Schädigt die Organe (alle betroffenen Organe nennen) bei längerer oder wiederholter Exposition
  - H400 Sehr giftig für Wasserorganismen
  - H410 Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung
  - H411 Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung
  - H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung
  - H413 Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

# Technische Regeln

## VCI-Leitfaden Löschwasserrückhaltung (Juli 2017)



### 8 Quantitative Bemessung der Rückhaltevolumina

- **Immer** Bestandteil des Brandschutzkonzeptes
- Pauschales oder individuell Szenarien basiertes Berechnungsverfahren
- Verdampfungsrate = 50 %

#### 8.1.1 Musterindustriebaurichtlinie (MIndBauRL)

1. Brandabschnittsfläche  $A \leq 2500 \text{ m}^2$ 
  - 96 m<sup>3</sup>/h Löschwasserversorgung bei 2 h Löschdauer -> **96 m<sup>3</sup>** Löschwasserrückhaltevolumen (=LWR)
2. Brandabschnittsfläche  $A > 4000 \text{ m}^2$ 
  - 192 m<sup>3</sup>/h Löschwasserversorgung bei 2 h Löschdauer -> **192 m<sup>3</sup>** LWR
3. Selbsttägige Löschanlage
  - 96 m<sup>3</sup>/h Löschwasserversorgung bei 1 h Löschdauer -> **48 m<sup>3</sup> + Volumen Löschanlage**

# Technische Regeln

## VCI-Leitfaden Löschwasserrückhaltung (Juli 2017)



### 8.1.2 DVGW Arbeitsblatt W 405

- Löschwasserversorgung von 96 - 192 m<sup>3</sup>/h bei 2 h Löschdauer -> **192 m<sup>3</sup>** LWR
- Achtung: bei höheren Brandrisiken können größere Löschwassermengen im Arbeitsblatt festgelegt sein

### 8.2 Pauschalierter Berechnungsgrundsatz

- Starke Vereinfachung, besondere Risikofaktoren nicht berücksichtigt
- **Löschmittelrate: 3l/min/m<sup>2</sup>** (bei Brandabschnittsflächen von 200-2400 m<sup>2</sup>)
- **Verdampfungsrate: 50 %**
- **Löschdauer: 90 min** (bei Brandabschnittsflächen ≤ 600 m<sup>2</sup>) und **120 min** (bei Brandabschnittsflächen > 600 m<sup>2</sup>)

### 8.2 Szenarien basierte Bemessung

Zur Bemessung der anfallenden Löschwassermengen anhand eines szenarienbasierten Ansatzes sind folgende Basisparameter zu betrachten, die die Löschwassermenge beeinflussen:

- Art der Feuerwehr (Werkfeuerwehr, öffentliche Feuerwehr)
- Brandabschnitts-/Anlagengröße
- Hilfsfrist (Alarmierung bis Einleiten erster Maßnahmen)
- Maximal austretendes Stoffvolumen
- Löschdauer
- Maximale Ausbreitungsfläche/Brandabschnittsfläche (brennende Oberfläche)
- Wasserleistung, die von der Feuerwehr eingesetzt wird bzw. werden kann
- Wasseranfall durch darin noch nicht enthaltene Löschanlagen
- Verdampfungsrate 50 %

### Beispiel 3 – VCI-Leitfaden

- Fass- und Gebindelager (Höhe < 4m) für Harze und Kleber (=WGK3) in Fässern (220L) und IBCs (1.000L) mit einem Gesamtvolumen (=GV) von 50m<sup>3</sup> und Schotts mit 0,75 m Höhe an den Ausgängen
  - Lagerraum mit Fläche A = 101,89 m<sup>2</sup>
  - automatische Brandmeldeanlage, öffentliche Feuerwehr
1. MIndBauRL -> A < 2500 m<sup>2</sup> -> LWR = 96 m<sup>3</sup> -> notwendige Schotthöhe = 96 m<sup>3</sup> / 101,89 m<sup>2</sup> = 0,94 m
  2. DVGW Arbeitsblatt 405 W -> LWR = 192 m<sup>3</sup> -> notwendige Schotthöhe = 96 m<sup>3</sup> / 101,89 m<sup>2</sup> = 0,94 m
  3. Pauschalisierte Berechnung -> keine LWR, da A < 200 m<sup>2</sup>. Berechnung mit A = 101,89 m<sup>2</sup> -> LWR = 3 l/min/m<sup>2</sup> x 90 min x 101,89 m<sup>2</sup>  
Ergebnis: LWR = 28 m<sup>3</sup> -> notwendige Schotthöhe = 28 m<sup>3</sup> / 101,89 m<sup>2</sup> = 0,28 m

# Technische Regeln

## Leitfaden Löschwasserrückhaltung – Kanton Zürich (Oktober 2015)



### Anhang A - Wie viel Löschwasser muss zurückgehalten werden?

#### 1. Bestimmung der Brandgefährlichkeit nach Tabelle 1 oder Tabelle 2

**Tabelle 1: Brandgefährlichkeit für entzündbare und brennbare Flüssigkeiten**

Eigenschaften der Stoffe und Zubereitungen	Klassierung (Kurzform)	Kriterien <sup>1</sup> Flp.: Flammpunkt Sdp.: Siedepunkt	H-Satz	Klassierung für Volumenbestimmung <sup>2</sup>
Flüssigkeit und Dampf <b>extrem entzündbar</b> <sup>3</sup>	Flam. Liq. 1	Flp. < 23°C, Sdp. ≤ 35°C	H224	F1/F2
Flüssigkeit und Dampf <b>leicht entzündbar</b> <sup>3</sup>	Flam. Liq. 2	Flp. < 23°C, Sdp. > 35°C	H225	F1/F2
Flüssigkeit und Dampf <b>entzündbar</b> <sup>3</sup>	Flam. Liq. 3	Flp. ≥ 23°C – ≤ 60°C	H226	F1/F2
Brennbare Stoffe (ohne GHS-Klassierung)	–	Flp. > 60°C – 100°C	–	F3/F4
	–	Flp. > 100°C	–	F3/F4
	–	Flp. nicht bestimmbar schwer/nicht brennbar	–	F5/F6

**Tabelle 2: Brandgefährlichkeit für entzündbare Feststoffe und oxidierende Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe**

Eigenschaften der Stoffe und Zubereitungen	Klassierung (Kurzform)	H-Satz	Klassierung für Volumenbestimmung <sup>1</sup>
Entzündbare Feststoffe	Flam. Sol. 1	H228	F1/F2
	Flam. Sol. 2	H228	F1/F2
Oxidierende Gase	Ox. Gas 1	H270	F1/F2
Oxidierende Flüssigkeiten	Ox. Liq. 1	H271	F1/F2
	Ox. Liq. 2	H272	F3/F4
	Ox. Liq. 3	H272	F3/F4
Oxidierende Feststoffe	Ox. Sol. 1	H271	F1/F2
	Ox. Sol. 2	H272	F3/F4
	Ox. Sol. 3	H272	F3/F4

# Technische Regeln

Leitfaden Löschwasserrückhaltung – Kanton Zürich (Oktober 2015)



## Anhang A - Wie viel Löschwasser muss zurückgehalten werden?

### 2. Bestimmung der Lagerdichte nach Tabelle 3

Tabelle 3: Lagerdichten pro Brandabschnitt und dazugehörige Faktoren		
Lagerdichte pro Brandabschnitt	Faktor	Typische Nutzungsart
$\leq 100 \text{ kg/m}^2$	0.5	Produktion
$\leq 500 \text{ kg/m}^2$	0.8	Lagerung
$\leq 1'000 \text{ kg/m}^2$	1	Lagerung
$> 1'000 \text{ kg/m}^2$	1.2	Lagerung

# Technische Regeln

## Leitfaden Löschwasserrückhaltung – Kanton Zürich (Oktober 2015)



### Anhang A - Wie viel Löschwasser muss zurückgehalten werden?

#### 3. Bestimmung der theoretischen Löschwasser-Rückhaltevolumina nach Tabelle 4

**Tabelle 4: Theoretische Löschwasser-Rückhaltevolumina in m<sup>3</sup>**

Brandabschnittsfläche in m <sup>2</sup>	Bauliche Brandschutzkonzepte Brandschutzkonzepte mit Brandmeldeanlage			Brandschutzkonzepte mit Sprinkleranlage						
	F1/F2	F3/F4	F5/F6	Stapelhöhe < 6 m		Stapelhöhe < 12 m		Stapelhöhe > 12 m		
				Blocklager	Regallager/Hochregallager					
	F1-F4	F1-F4	F5/F6	F1-F4	F5/F6	F1-F4	F5/F6	F1-F4	F5/F6	
50	50	25	10	25	15	5	15	5	25	10
100	100	50	20	45	30	10	35	15	50	20
150	180	90	40	70	50	20	60	20	80	30
200	290	140	60	90	60	20	90	40	120	50
250	390	200	80	110	80	30	130	50	170	70
300	530	270	110	160	110	50	210	90	260	110
400	790	400	160	180	120	50	230	100	280	120
500	990	500	200	210	140	60	250	110	300	130
600	1190	590	240	240	160	70	260	110	320	140
700		690	280	260	180	80	280	120	320	140
800		790	320	290	190	80	300	130	320	140
900		890	360	320	210	90	320	140	320	140
1'000		990	400	340	230	100	320	140	320	140
1'100		1'090	440	370	250	110	320	140	320	140
1'200		1'190	480	390	260	110	320	140	320	140

1'300		1'290	510	390	260	110	320	140	320	140
1'400		1'390	550	390	260	110	320	140	320	140
1'500		1'490	590	390	260	110	320	140	320	140
1'600		1'580	630	390	260	110	320	140	320	140
1'700		1'680	670	390	260	110	320	140	320	140
1'800		1'780	710	390	260	110	320	140	320	140
1'900		1'880	750	390	260	110	320	140	320	140
2'000		1'980	790	390	260	110	320	140	320	140
2'100		2'080	830	390	260	110	320	140	320	140
2'200		2'180	870	390	260	110	320	140	320	140
2'300		2'280	910	390	260	110	320	140	320	140
2'400		2'380	950	390	260	110	320	140	320	140

3'600		3'560	1'430	390	260	110	320	140	320	140
3'700		3'660	1'470	390	260	110	320	140	320	140

4'800				390	260	110	320	140	320	140
4'900				390	260	110	320	140	320	140

  Brandabschnittsgrösse entspricht der Brandschutzrichtlinie «Gefährliche Stoffe (26-15)» der VKF (zwingend für Neubauten)  
  Zusätzlich mögliche Brandabschnittsgrössen bei Brandschutzkonzepten mit Brandmeldeanlage

  Brandabschnittsgrösse entspricht nicht der Brandschutzrichtlinie «Gefährliche Stoffe (26-15)» der VKF (als Orientierung für bestehende Bauten)



# Technische Regeln

## Leitfaden Löschwasserrückhaltung – Kanton Zürich (Oktober 2015)



### Beispiel 4 – Schweizer Leitfaden

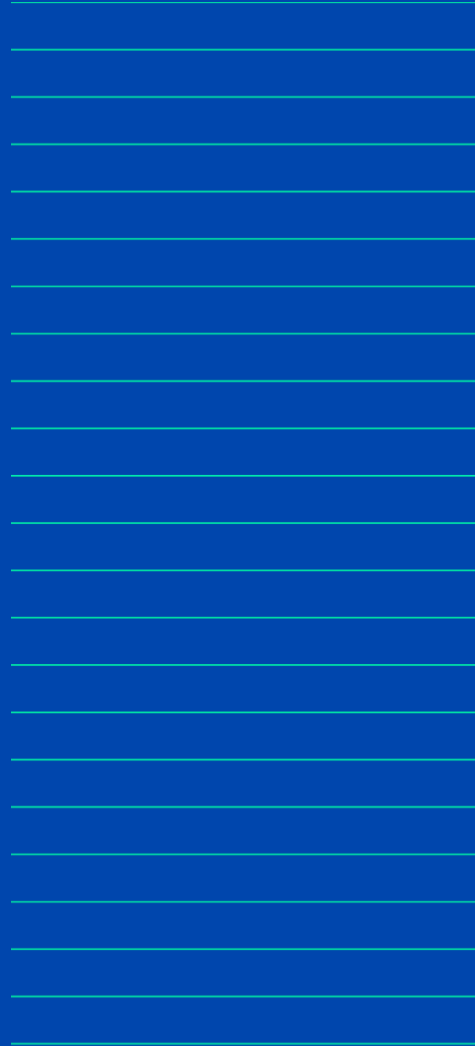
- Fass- und Gebindelager (Höhe < 4m) für Harze und Kleber (=WGK3) in Fässern (220L) und IBCs (1.000L) mit einem Gesamtvolumen (=GV) von 50m<sup>3</sup> und Schotts mit 0,75 m Höhe an den Ausgängen
  - Lagerraum mit Fläche A = 101,89 m<sup>2</sup>
  - automatische Brandmeldeanlage, öffentliche Feuerwehr
1. Brandgefährlichkeit nach Tabelle 1 -> Flüssigkeit entzündbar -> **F1/F2**
  2. Lagerdichte = 50.000 kg / 101,89 m<sup>2</sup> = 491 kg/m<sup>2</sup> ≤ 500 kg/m<sup>2</sup> -> **Faktor 0,8**
  3. Wert in Tabelle 4 ermitteln -> **100 m<sup>3</sup>**
  4. **LWR** = Faktor Tabelle 3 x Wert Tabelle 4 = 0,8 x 100 m<sup>3</sup> = **80 m<sup>3</sup>**
  5. **Notwendige Schotthöhe = 80 m<sup>3</sup> / 101,89 m<sup>2</sup> = 0,79 m**

**Tabelle 4: Theoretische Löschwasser-Rückhalteve**

Brandabschnittsfläche in m <sup>2</sup>	Bauliche Brandschutzkonzepte Brandschutzkonzepte mit Brandmeldeanlage		
	F1/F2	F3/F4	F5/F6
50	50	25	10
100	100	50	20
150	180	90	40

# 3

# Technische Umsetzung



# Technische Regeln

## Löschwasserrückhaltung

### Halbautomatische Schotts

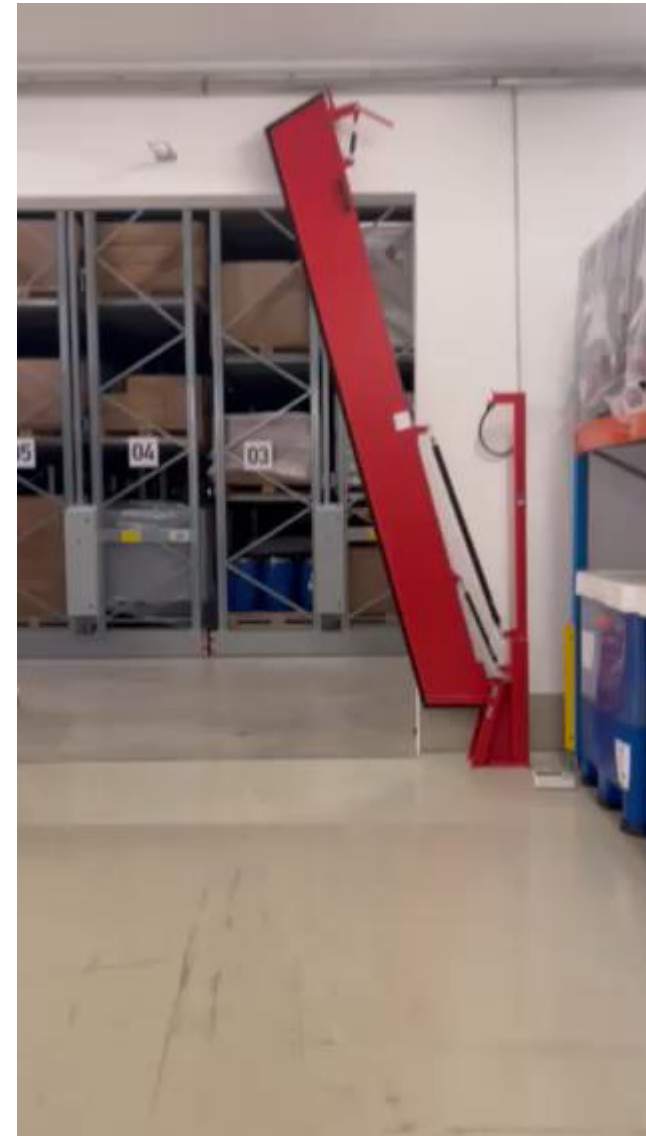


Abb. 7-8: Halbautomatische Löschwasserbarriere mit und ohne Warnung

# Technische Regeln

## Löschwasserrückhaltung

### Halbautomatische Schotts



Abb. 9-10: Halbautomatische Löschwasserbarrieren mit Taster vor Ort und Zentraltaster



# Technische Regeln

## Löschwasserrückhaltung



### Halbautomatische Schotts



Abb. 11-12: Löschwasserbarrieren für Warentore



# Technische Regeln

## Löschwasserrückhaltung



### Geteilte Halbautomatische Schotts



Abb. 13-14: Geteilte Löschwasserbarrieren bei geringer Deckenhöhe



# Vielen Dank!

## Gibt es noch Fragen?



### Kontaktdaten:

**Dipl.-Ing. Steven Rhode**  
Sachverständiger nach AwSV

Email: [steven.rhode@tuvsud.com](mailto:steven.rhode@tuvsud.com)  
Telefon: +49 160 3602 705

### Folgen Sie uns auf:



[tuvsud.com](https://tuvsud.com)  
[info@tuvsud.com](mailto:info@tuvsud.com)