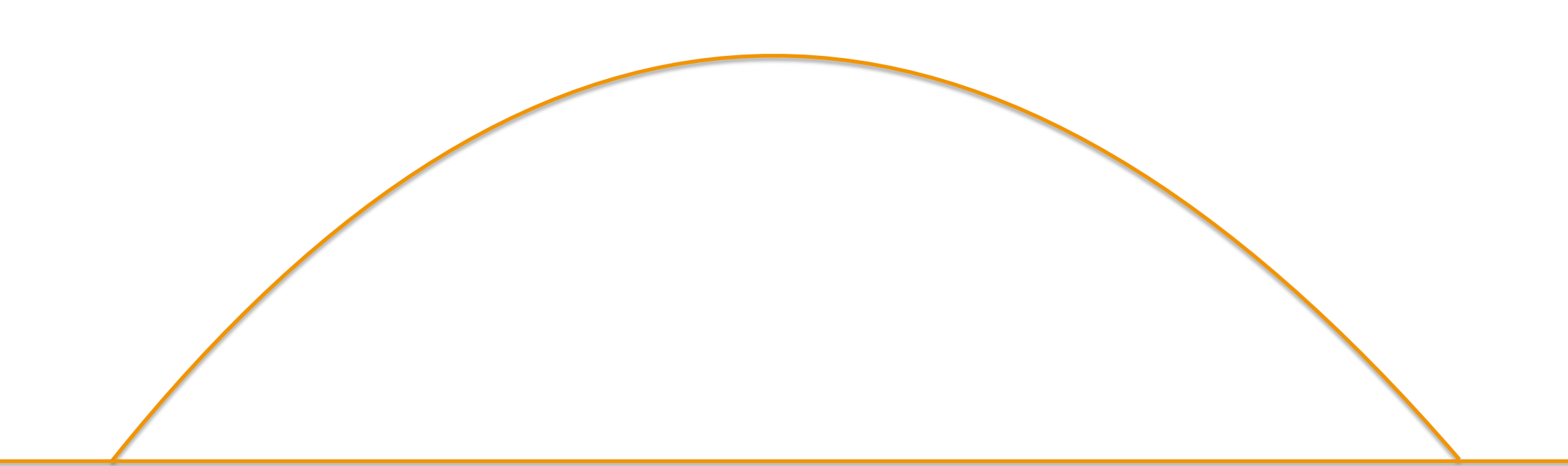




LÖSCHWASSERRÜCKHALTUNG AN EINEM INDUSTRIESTANDORT

FEUERTRUTZ 2015

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2015

LÖSCHWASSERRÜCKHALTEKONZEPT AN EINEM INDUSTRIESTANDORT

- **Inhalt:**

- *Rahmenbedingungen (Recht, Anforderungen, Bemessung)*
- *Das Brandschutzkonzept*
- *Umsetzung in der Praxis*

- **Der Autor:**

Ulrich Krause

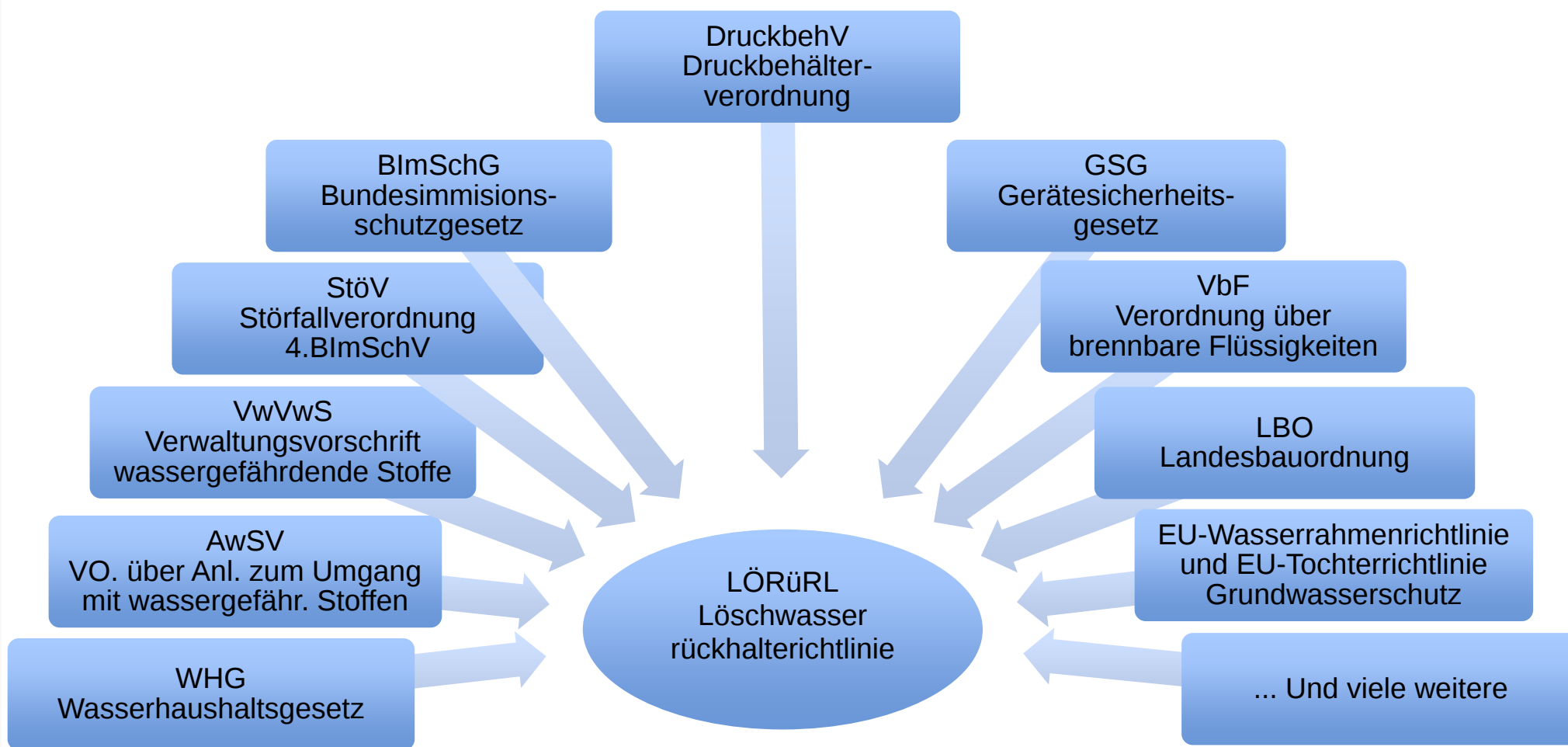
- *Leiter vorbeugender Brandschutz - WACKER CHEMIE AG*
- *Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz (EIPOS)*
- *Autor für den Brandschutzatlas*

RECHTLICHE HINTERGRÜNDE

- Betreiber von Anlagen zur Lagerung wassergefährdender Stoffe müssen für ausreichende Löschwasserrückhaltung sorgen
- Auslöser sind die Ereignisse in den 80er bis 90er Jahren – Der Gesetzgebers hat daraufhin die **Löschwasserrückhalterichtlinie** LÖRüRL als technisches Regelwerk zur StöV 1993 eingeführt
- Die LÖRüRL gliedert sich schwerpunktmäßig in das Gefahrenfeld „Gewässerschutz“ ein, dennoch bedient sie auch andere Rechtsbereiche wie die Darstellung auf der folgenden Seite zeigt
- Diese eingeführte Regel der Technik hat eine Vermutungswirkung, sodass der Betreiber bei ihrer Anwendung die Anforderungen zur Erfüllung des rechtlich vorgeschrieben Schutzziels erfüllt
- Schwieriger wird es bei Prozessanlagen, weil hier keine verbindlichen Regelungen zur Bemessung bestehen
- Industrielle Löschwasserrückhalteeinrichtungen müssen grundsätzlich von der zuständigen Behörde genehmigt und am besten von vorn herein mit ihr abgesprochen werden
- Die Löschwasserrückhaltung ist nicht nur auf benannte wassergefährdende Stoffe beschränkt

RECHTLICHE HINTERGRÜNDE

DIE LÖSCHWASSERRÜCKHALTERICHTLINIE ALS EINGEFÜHRTE TECHNISCHE REGEL IN DER BAUREGELLISTE BEDIENT MEHRERE RECHTSBEREICHE



DIE ALLGEMEINEN ANFORDERUNGEN AN LÖSCHWASSERRÜCKHALTEANLAGEN

- Sie müssen ein ausreichendes Rückhaltevolumen haben und selbsttätig wirksam sein
- Bei mehreren Lagerabschnitten ist das errechnete größte Rückhaltevolumen maßgeblich
- Ausreichend für 30 Min Brandbekämpfungszeit oder abweichend durch einen Nachweis.
- Bis zur Aufstauhöhe ist die Ausführung nichtbrennbar, absperrrbar und zugänglich
- Abgeleitetes und verunreinigtes Löschwasser darf nicht zur Brandausbreitung beitragen
- Rückhaltemöglichkeiten in Abwasseranlagen bedürfen der Zustimmung durch die Behörde
- Kennzeichnung der Rückhalteanlage vor Ort und im Feuerwehreinsatzplan
- Die Löschmaßnahmen der Feuerwehr dürfen nicht durch Löschwasser- Rückhalteanlagen beeinträchtigt, be- oder verhindert werden



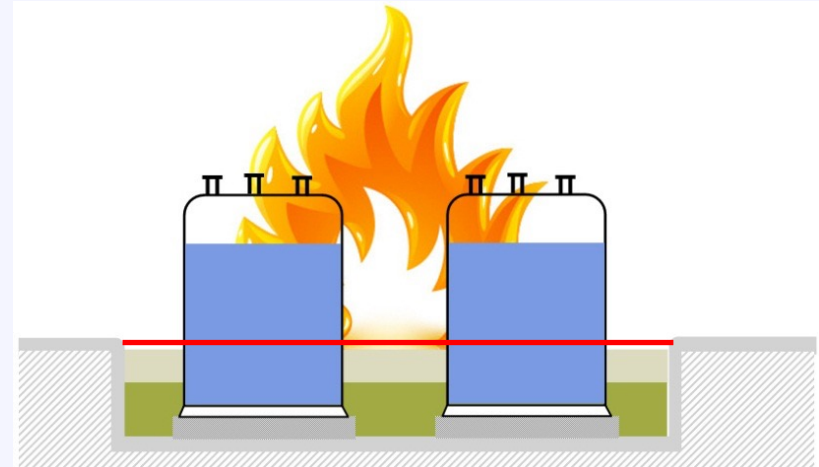
BEMESSUNG DES RÜCKHALTEVOLUMENS

PARAMETER ZUR BESTIMMUNG

- Umgebung
 - Wohngebiet - Industriegebiet - öffentliche Einrichtungen - Freigelände
- Gebäudeart:
 - ein- oder mehrgeschossige Gebäude, offen, geschlossen oder im Freien
 - Abstände zwischen Lageranlagen, Feuerwiderstandsklasse der Wände, Raumabschluß
- Brandschutztechnische Infrastruktur:
 - bauliche Maßnahmen (z.B. Unterteilung des Lagers in kleine Einzelbereiche)
 - anlagentechnische Maßnahmen (z.B. Installation einer Löschanlage ohne Wasser)
 - organisatorische Maßnahmen (z.B. Lagerkonzept, Unterweisung der Mitarbeiter)
- Produktion
 - Hold-up in der Anlage, Blow-Down-Anlagen, Behälterart
- Stoffeigenschaften
 - Menge, Aggregatzustand, brennbare Stoffe, sonstige Brandlasten
- Art der Feuerwehr:
 - Sicherheitskategorie K1 bis K4, freiwillige- hauptberufliche oder Werkfeuerwehr
 - Ausstattung der Feuerwehr, Wirksamkeit der Löschmöglichkeiten

BEISPIEL ZUR BEMESSUNG DER GRÖÖE DER LÖSCHWASSERRÜCKHALTUNG

- Tanklager mit Tanktasse zur Löschwasserrückhaltung
- Das Löschwasserrückhaltevolumen ist durch die rote Linie dargestellt, grün bedeutet das Rückhaltevolumen gem. TRGS



- Zur Ermittlung des VG Gesamt-Fassungsvermögen einer Rückhalteinrichtung steht folgende Berechnungs-Formel aus der LÖRÜRL zur Verfügung:
- Berechnungsformel: **$VG = VP + WL + WB + VSch - P - E$**
- **VG** = Gesamt-Fassungsvermögen der Rückhalteinrichtung
- **VP** = Fassungsvermögen gem. TRGS (Definierter Inhalt des größten Tanks)
- **WL** = Wassermenge aus dem Löschmittel (multipliziert mit Bewertungsfaktoren FG, FL, FF*)
- **WB** = Wassermenge von der Berieselung (multipliziert mit Bewertungsfaktoren FG, FL, FF*)
- **VSch** = Löschschaumvolumen bei einem angenommenen 50%igen Zerfall des Schaums
- **P** = In benachbarte Auffangräume oder in andere Behälter abgeführte Flüssigkeit
- **E** = Löschwasser das in andere Löschwasser-Rückhalteinrichtungen abgeleitet wird

(*FG= Größe der Auffangfläche / FL= Löschart / FF= Art der Feuerwehr)

BEMESSUNG DES LÖSCHWASSERRÜCKHALTE-VOLUMENS BEI EINEM TANKLAGER GEM. FORMEL

- Annahmen zur Brandbekämpfung (Annahme 30 min):
- WL: Wasserfluss gem DIN 3,0 Liter/m²*min (**WL = 8,7 m³**)
- WB: Berieselungsdichte gem. DIN 1,0 Liter/m²*min (**WB= 3,9 m³**)
- Ermittlung der Volumina:
- Rückhaltevolumen **VG** = 9 m x 17 m x 0,95 m = **145 m³**
- Zwei Behälter mit jeweils Behälterinhalt: **VP= 120 m³** (ein Behälter)
- Nettofläche der Tasse abzüglich der Behälterfläche = 113 m²
- Löschschaumvolumen bei 113m² **VSch= 50 m³** (Berechnung des Volumens nach DIN EN 13 565 Teil 2)
- Ermittlung der Bewertungsfaktoren:
- FL5 = 0,95 (Löschart: halbstationäre nichtautomatische Feuerlöschanlage mit automatischer Brandmeldung)
- FG2 = 0,9 (Größe der Auffangfläche: 100-1000 m²:)
- FF2 = 1,0 (Werkfeuerwehr)
- Berechnung des erforderlichen abzuleitenden Volumens der Löschwasserrückhalteeinrichtung
- Um die Größe einer zusätzlichen Löschwasserrückhalteinrichtung ermittelt zu können, wird die o.g. Berechnungsformel nach E umgestellt. $E = VP + WL + WB + VSch - P - VG$
 $E = 120 \text{ m}^3 + 8,7 \text{ m}^3 + 3,9 \text{ m}^3 + 50 \text{ m}^3 - 0 \text{ m}^3 - 145 \text{ m}^3$ **E = 38 m³**

BEMESSUNG DES LÖSCHWASSERRÜCKHALTEVOLUMENS BEI PROZESSANLAGEN UND ANLAGEN DIE NICHT VON DER LÖRÜRL ERFASST WERDEN

- Kann die Löschwasserrückhalterichtlinie formal nicht angewendet werden, ist der Betreiber gem. Arbeitsschutzgesetz und den Grundpflichten der Gefahrstoffverordnung beauftragt, ein Konzept zur Rückhaltung von Löschwasser zu erstellen.
- In der Regel wird dies im Brandschutzkonzept verankert.
- Für jede Anlage ein geeignetes Brandschutzkonzept zu erstellen, bietet die Möglichkeit „maßgeschneiderte“ und kostengünstige Lösungen für den Schadensfall zu realisieren.
- Im wesentlichen werden sich die Konzepte aber an den Konzepten der LÖRÜRL orientieren. Ebenso gibt es heute diverse Richtlinien die als Hilfestellung herangezogen werden können wie die Richtlinie des VDS oder des VCI.

DAS BRANDSCHUTZKONZEPT

Die Löschwasserrückhaltung ist ein Bestandteil des Brandschutzkonzept

Unter Berücksichtigung der Nutzung, des Brandrisikos und des zu erwartenden Schadenausmaßes werden die Einzelkomponenten und ihre Verknüpfungen im Hinblick auf die Schutzziele beschrieben.

Die Inhalte des Brandschutzkonzeptes in Bezug auf die Löschwasserrückhaltung sind die

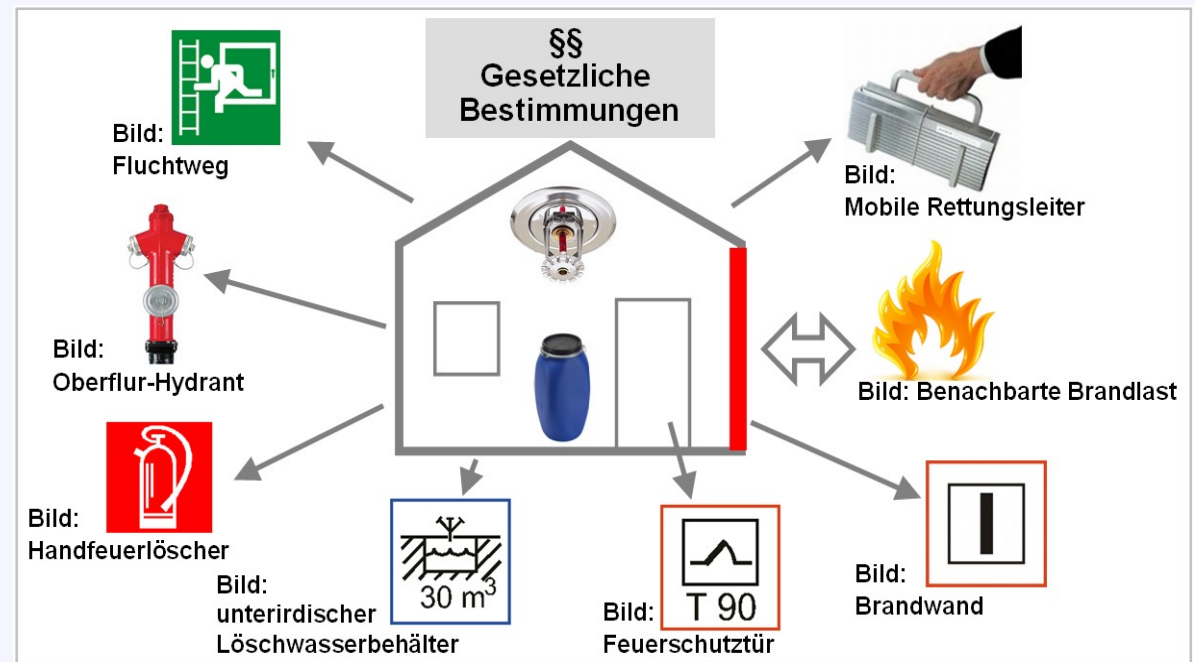
- Erfassung der Gesamtanlage und der Anlagen des Umfeldes,
- das Löschkonzept (Löschmittel, Schaumart),
- die Wassersituation vor Ort (Brauchwasser, Kühlwasser, verfügbare Mengen),
- das Rückhaltekonzept (baulich, mobil, stationär) und
- die Vorkehrungen für die Produktion (Freisetzung von Stoffen verhindern oder minimieren).

BRANDSCHUTZPLAN

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER BRANDSCHUTZMAßNAHMEN

- Als Exzerpt aus dem Brandschutzkonzept werden in einem Brandschutzplan, alle **technischen** Einrichtungen innerhalb eines Gebäudes dargestellt, die zum Brandschutz installiert sind. Des weiteren werden alle wichtigen Details zur Gebäudeausführung und mögliche Brandlasten in der Umgebung dargestellt, die im Gefahrenfall gefährliche Wechselwirkungen mit dem Objekt eingehen.

Der Brandschutzplan dient als Grundlage für den Gefahrenabwehrplan (StöV) des Betreibers und für die Einsatzplanung der Einsatzkräfte.



BRANDSCHUTZMAßNAHMEN

- **Baulichen Brandschutzmaßnahmen**

- Innerhalb eines Gebäudes sind dies baulich permanente Lösungen (Aufkantungen, steck- oder schwenkbare Türschwellen od. Rampen).
- Außerhalb des Gebäudes, im Freien und auf Verkehrsflächen werden meist mobile Lösungen (Löschwasser-Barrieren, Sicherung von Oberflächen-entwässerungseinrichtungen) eingesetzt.

- **Anlagentechnische Brandschutzmassnahmen** sind die Warnung gefährdeter Personen, die Alarmierung der Feuerwehr, eine automatische Brandbekämpfung und Maßnahmen zum Umweltschutz. Als Einrichtungen zum anlagentechnischen Brandschutz gehören Brandmeldeanlagen, Warn- und Alarmierungsanlagen, die Löschwasserversorgung, Feuerlöscheinrichtungen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und Löschwasserrückhalteeinrichtungen. Doch als wichtigster Grundsatz gilt: Je früher ein Brand erkannt wird, desto leichter kann dieser gelöscht und somit die Entstehung von Löschwasser reduziert werden.

- **Organisatorische Brandschutzmaßnahmen** beziehen sich auf eine schnelle Brandbekämpfung und damit auch eine Reduzierung des Löschwasseranfalles. Dazu gehören die Unterweisungen in der Handhabung der Feuerlöscher, Regelmäßige Kontrollen (Wirksamkeit sicherstellen), Alarmpläne beachten (Vorbereitung der Abwehr konkreter Gefahren), Alarmübungen (Schulung im brandschutzgerechten Verhalten), Räumungsübungen (Kontrollierte Räumung von baulichen Anlagen) und Maßnahmen zur Dichtheit der Anlage (grundsätzliches Entstehen von Bränden und Explosionen verhindern).

- **Abwehrender Brandschutz** ist das Retten, Löschen, Bergen, Schützen und dabei die Folgeschäden für die Umwelt so gering wie möglich zu halten!

UMSETZUNGSBEISPIELE FÜR DIE LÖSCHWASSERRÜCKHALTUNG



- Hochwasserschutztüre



- Torabdichtung



- Steckbare Barriere



- Kanalabdeckung

- Sandkissen



- Doppelkammerschlauch



- Schwenkbare Barriere

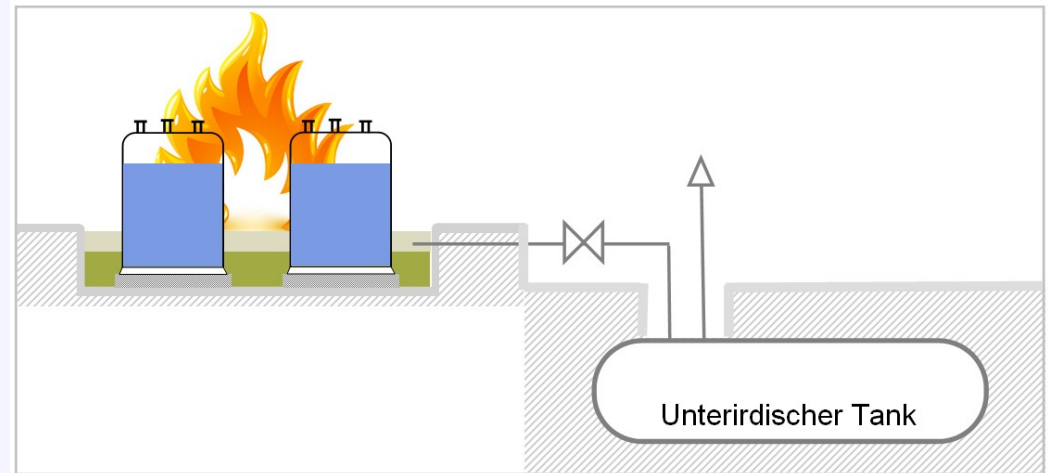


- Universalabdichtung



UMSETZUNGSBEISPIEL: ABLEITUNG VON LÖSCHWASSER IN EINEN GESCHLOSSENEN UNTERIRDISCHEN BEHÄLTER ÜBER EINEN FREIEN ABLAUF

Die Löschwasserrückhalterichtlinie beschreibt die Möglichkeit das anfallende Löschwasser über eine mobile Pumpe oder freien Ablauf in leere Behälter abzuleiten. Dabei müssen einige sicherheitsrelevante Anforderungen erfüllt werden.



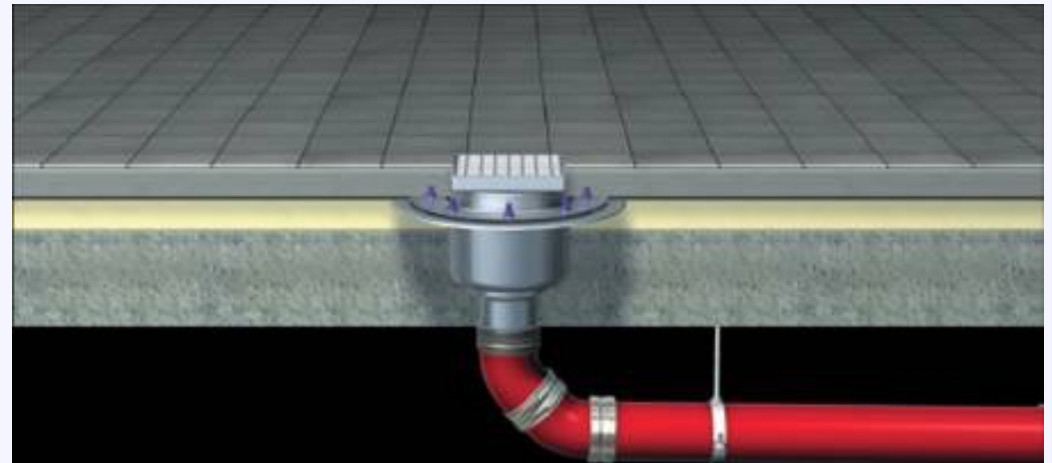
• Schaltbild zur Ableitung in einen unterirdischen Tank

• Anforderungen:

- Der Ablauf muss absperrbar sein
- Die Armatur muss dicht und beständig gegen die brennbaren Flüssigkeiten und deren Dämpfe sein
- Der Tank benötigt Lüftungseinrichtungen und eine Flammendurchschlagssicherung
- Besondere Anforderungen an den Anschluss der Auffangwanne
- Erstellung eines Ex-Schutzdokumentes, Festlegung von Ex-Zonen im Tank und der Rohrleitung (das Innere der Rohrleitung ist Zone 0, Lüftungsmaßnahmen, Wasserfüllung)

BEISPIEL: ABLEITUNG VON LÖSCHWASSER ÜBER DAS KANALSYSTEM

- Die Rückhaltung von Löschwasser im Kanalsystem erfolgt durch die Ableitung über ein geschlossenes Leitungssystem, wobei einige Anforderungen erfüllt werden müssen:
- Grundsätzlich darf das öffentliche Kanalnetz **nicht** zur Löschwasserrückhaltung verwendet werden
- Die Nutzung der Grundstücksentwässerung zur Löschwasserrückhaltung ist bis zu einer Absperrung auf dem Betriebsgelände möglich
- Der Anschluss an einen Auffangraum ist mit einer Absperrarmatur in der Nähe des Auffangraumes auszustatten
- Das Ablaufrohr besteht aus einem geeigneten nicht brennbaren Werkstoff
- Abläufe zu unterhalb des Gebäudes befindliche Räume sind nicht zulässig



• Bild: Sinkkasten mit Entwässerung einer Verkehrsfläche

UMSETZUNGSBEISPIEL: VERKEHRSFLÄCHEN ALS LÖSCHWASSERRÜCKHALTEEINRICHTUNG

- Die Verwendung von Verkehrsflächen zur Rückhaltung von Löschwasser ist möglich.
- Anforderungen:
 - Regenwasserabläufe in der Verkehrsfläche sind im Löschwasseranfall abzudichten, damit kein Löschwasser in die Kanalisation eindringt.
 - Nur wenn sicher gestellt ist, dass die Abdichtung rechtzeitig von Hand eingebaut werden kann, ist eine automatische Absperrung nicht erforderlich.

Die Flächen müssen für die Dauer der Beaufschlagung ausreichend dicht sein:

- Pflastersteine sind nicht geeignet
- Asphaltflächen haben meist Risse
- Tiefpunkt zum Abpumpen sinnvoll



LÖSCHWASSER-RÜCKHALTEBECKEN

- Bei größeren Standorten wie in Burghausen eignen sich separate Rückhaltebecken in der Nähe der Abwasserreinigungsanlagen. Das Löschwasser wird hier über das vorhandene Kanalnetz eingeleitet. Durch Messeinrichtungen in den Sammelleitungen können die Abwasserströme ständig überwacht und bei Bedarf umgeleitet werden. Die nahe Anbindung an die Abwasserreinigungsanlage ermöglicht eine einfache und schnelle Behandlung des Löschwassers.
- Die Rückhaltebecken werden für folgende Fälle genutzt :
 - Ausleitung von Abwasser zum Schutz des Vorfluters
 - Abwasserpufferung bei Einleiterstörungen, Frachtsteuerung und vorübergehender Pufferung
 - Löschwasser-Rückhaltung
- Die Ausleitung erfolgt durch Alarmierung und Anweisung der Messwarte der Abwasserbetriebe, durch die Feuerwehreinsatzzentrale und die Umweltbereitschaft.
- **Verboten ist ein Ausleiten wassergefährdender Stoffe**

Die Rückhaltebecken können aufgrund ihrer Bauart, Zulassung und Genehmigung auch in Sonderfällen nicht zur Auslagerung flüssiger Zwischenprodukte, Abfälle, Fehlchargen verwendet werden.

Ausleiten wassergefährdender Stoffe ist nicht erlaubt, dessen Rückhaltung erfolgt immer an den jeweiligen Anlagen.



LÖSCHWASSER-RÜCKHALTEBECKEN

Im Werk Burghausen stehen folgende zentrale Abwasser-/Löschwasser-Rückhaltebecken zur Verfügung:

- **Folienrückhalte-Becken** : 7.000 m³ (BARA-Rückhaltebecken)
- **Beton-Rückhaltebecken 1** : 3.000 m³ (Chemara-Rückhaltebecken)
- **Beton-Rückhaltebecken 2** : 4.600 m³ (Rückhaltebecken f. Stadtabwasser)
- **Regenwasser-Sammler Werk Nord**: 3.000 m³
- Für Abwasser-, Regenwasser- und Löschwasser-Rückhaltungen stehen also **17.600 m³** zur Verfügung
- Im Alarmfall sind das Folienbecken und das Beton-Becken (**10.000 m³**) direkt durch Motorschieber (Messwerte BARA bzw. Chemara) jederzeit nutzbar.
- Regenwasser-Sammler Werk Nord steht nach Abschiebern durch die Frachtsteuerung (BARA) zur Verfügung
- Beton-Rückhaltebecken 2 steht nach Umschiebern zur Verfügung

BILDER UND AUSFÜHRUNG DER RÜCKHALTEBECKEN



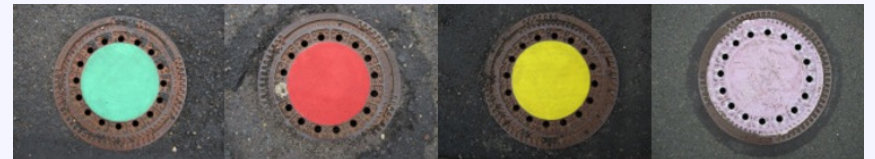
- Bild links: Rückhaltebeckens aus Beton für die Verwendung zur Löschwasserrückhaltung, in der Bildmitte ist die Zulaufleitung zu erkennen
- Bild rechts: Rückhaltebecken mit PE-Schutzfolie zur Ausleitung von Löschwasser mit sauren bzw. betonangreifenden Anteilen

Beide Becken sind miteinander verschaltbar

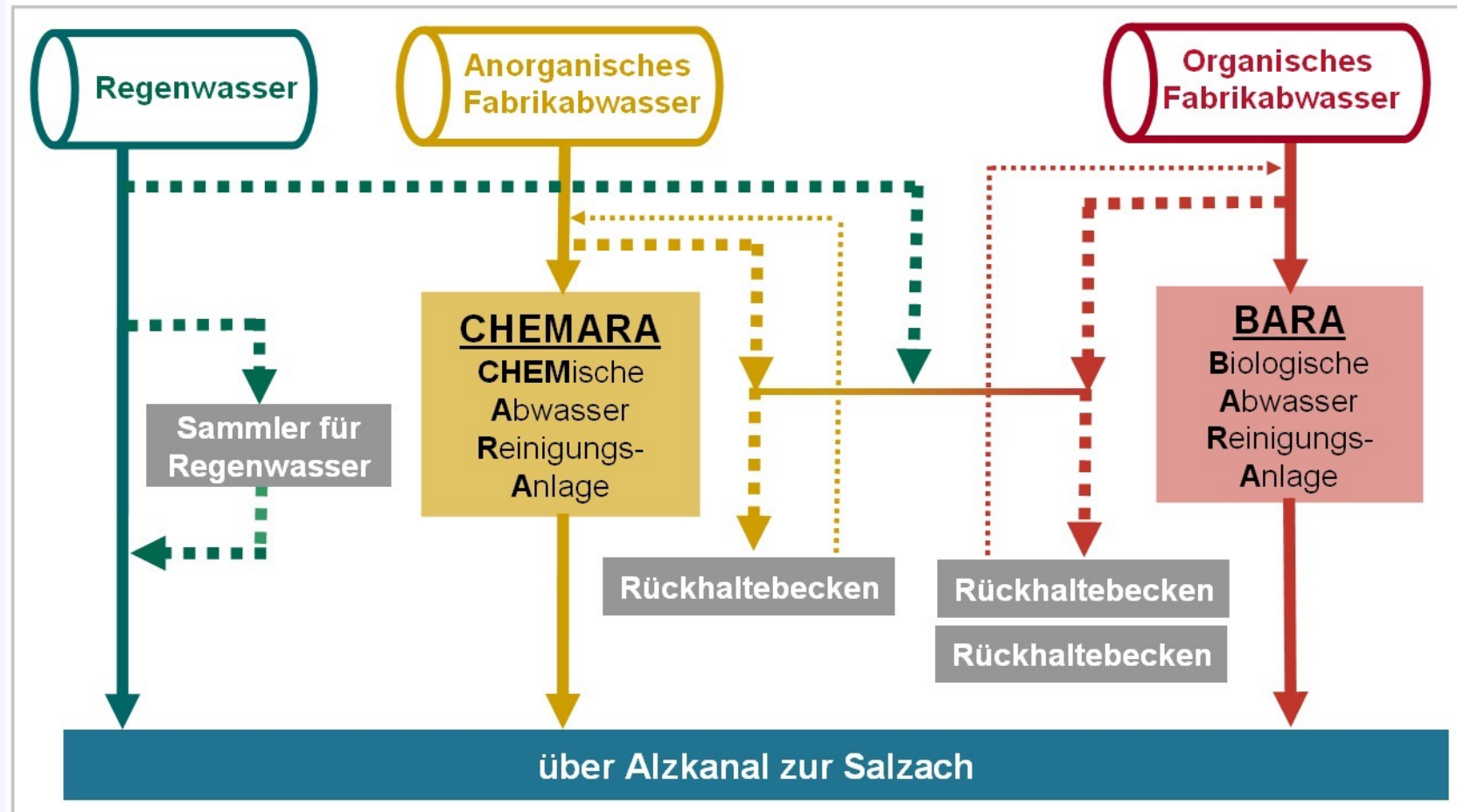
AUSFÜHRUNG UND BETRIEB DES KANALSYSTEMS

- *Ausführung ist einwandig*
 - *Bestehen aus verschiedenen Werkstoffen*
 - *Erlaubnis für die Ableitung von Betriebsabwässer vor der ersten Inbetriebnahme ist notwendig.*
 - *Die Einleitung muss vorabgestumpft und gekühlt sein*
 - *Rohrinnere muss ex-frei bleiben*
 - *Ableitung von wassergefährdenden Stoffen ist grundsätzlich verboten*
 - *Wiederkehrende Dichtheits- und Druckprüfung nach DIN EN1610*
 - *Prüffrist ist abhängig vom Werkstoff, Beanspruchung und Zustand der Rohrleitung*
-
- *Grün: Unbelastetes Regen- und Kühlwasser*
 - *Rot: Saure und organische Abwässer*
 - *Gelb: Saure und schwermetallhaltige Abwässer*
 - *Lila: Feststoffhaltiges Abwasser zur Vorbehandlung*
-
- *Die unterirdischen Kanalleitungen sind mit stetigen Gefälle verlegt, so erfolgt ein selbstständiges Abfließen und Entleeren in Richtung der Abwasseranlagen (der Höhenunterschied am Hang beträgt 60 Meter)*

- *Bild: Die verschiedenen Farben der Kanaldeckel*



SCHALTBILD DES KANALNETZES UND DER ABWASSERSTRÖME



- In der Abbildung ist eine vereinfachte Verschaltung der Rückhaltebecken dargestellt.

LUFTBILD DES WERKGELÄNDES

LAGE UND AUSFÜHRUNG DER RÜCKHALTEBECKEN

Auf dem Werkgelände stehen neben vielen betrieblichen Löschwasserrückhalteeinrichtungen mehrere zentrale Löschwasser-Rückhaltebecken zur Verfügung:

- Rückhaltebecken mit PE-Folie mit 7.000 m³ (grauer Bereich)
- Rückhaltebecken aus Beton mit 3.000 m³ (grauer Bereich)
- Beton-Rückhaltebecken für Stadtabwasser: 4.600 m³ (Bereich Altrosa)
- Entlastungs-Sammler für Regenwasser: 3.000 m³ Bereich Altrosa)

- Luftbild des Standortes mit Lage der zentralen Löschwasserrückhaltebecken



ALARMWEGE

- Die Ausleitung von Kanal-Teilnetzen erfolgt durch
 - Alarmierung der BARA- bzw. Chemara-Meßwerte durch die FEZ im Einsatzfall
 - Anweisung an BARA- bzw. Chemara-Meßwerte durch die Umweltbereitschaft
 - Durchführung von zusätzlichen Absperrungen und Abschieberungen im Kanalnetz durch die Feuerwehr in Abstimmung mit der Umweltbereitschaft.
- Die Entsorgung der Beckeninhalte wird über die Abwasserbetriebe organisiert und dauert i.d.R. mehrere Tage (Laboranalysen, langsames Zumischen zur Kläranlage usw.)
- Evtl. notwendige Reinigung von Kanalabschnitten wird von der Feuerwehreinsatzleitung zusammen mit der Umweltbereitschaft veranlasst.

(BARA=Biologische Abwasserreinigung / CHEMARA = Chemische Abwasserreinigung / FEZ = Feuerwehreinsatzzentrale)

ZUSAMMENFASSUNG

- Damit der Betreiber das im Brandfall anfallende Löschwasser minimieren und zurückhalten kann, stehen ihm viele Möglichkeiten zur Verfügung. Wichtig ist insbesondere, dass bereits bei der Planung alle Fachbereiche eine bereichs-übergreifende Lösung aktiv zusammen erarbeiten.

- **Die wesentlichen Grundsätze zur Löschwasserrückhaltung:**

- Berücksichtigung bei der Planung der Anlage.
- Löschwasserrückhaltung als Teil des Brandschutzkonzeptes ist eine effiziente Möglichkeit zum Umweltschutz
- Zur Sicherstellung einer Rückhaltung von Löschwasser für den Brandfall können „maßgeschneiderte Lösungen“ erarbeitet werden.
- Voraussetzung bei bereichsübergreifenden Lösungen ist die intensive Abstimmung der einzelnen Gewerke
- Regelmäßige Instandhaltung und Schulung der Mitarbeiter.



AUSBLICK

- Die Löschwasserrückhalterichtlinie ist nach fast 30-jähriger Anwendung überarbeitungsbedürftig. Zu viele Vorschriften und Regelungen, insbesondere zum Baurecht, Gewässerschutz, Brandschutz und zur Betriebssicherheit haben sich geändert.
- In den TRGS'en wurden bereits die Anforderungen zum Ex-Schutz für Löschwasserrückhalteeinrichtungen neu beschrieben.
- Neu geregelt müssen im Rahmen des Wasserrechts noch die baulichen Anforderungen und die Bemessung der Löschwasserrückhaltung werden.
- Sobald die neue geplante AwSV in Kraft tritt, soll die LÖRüRL überarbeitet werden.
- Im Hinblick zur „Seveso III Richtlinie“ die im August 2012 in Kraft getreten ist und bis 2015 in nationales Recht umgesetzt werden muss, sind die Betreiber verpflichtet, Nachweise zu führen, dass sie alle erforderlichen Maßnahmen getroffen zu haben, damit sie mit den Gefahren und Risiken von schweren Unfällen umgehen können.

SCHLUSSWORT

Vergessen Sie nicht:

*Verantwortlich ist man nicht nur für das, was man tut,
sondern auch für das, was man nicht tut.*

Ein Zitat von LaoTse (6. Jahrhundert vor Chr.)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

LÖSCHWASSERRÜCKHALTEBECKEN AUS DER VOGELPERSPEKTIVE



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2015

Ulrich Reuland - Löschwasserrückhaltung an einem Industriestandort © 2015

