

## Anhang 1:

### Rechtliche Grundlagen

#### 1. Anlagenverordnung-VAwS

Der allgemeine Besorgnisgrundsatz in §19g WHG wird durch die Grundsatzanforderungen nach § 3 Nr. 4 VAwS bezüglich der Rückhaltung von kontaminiertem Löschwasser wie folgt konkretisiert:

§ 3 Nr. 4 VAwS:

*Im Schadensfall anfallende Stoffe, die mit ausgetretenen wassergefährdenden Stoffen verunreinigt sein können, insbesondere verunreinigtes Löschwasser, müssen zurückgehalten sowie ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder beseitigt werden.*

In Anhang 1 Nr. 9.4 VAwS wird bezüglich der Notwendigkeit und der Ausführung von besonderen Einrichtungen zur Löschwasserrückhaltung auf die von der obersten Bauaufsichtsbehörde oder der obersten Wasserbehörde für bestimmte Anlagen bekannt gemachten Anforderungen verwiesen. Als entsprechende Bekanntmachung liegt derzeit nur die LÖRüRL vor.

Weiterhin wird in Nr. 9.4 des Anhangs 1 geregelt, dass eine besondere Einrichtung zur Löschwasserrückhaltung nicht erforderlich ist, wenn:

- a) *die Anlage der Gefährdungsstufe A zuzuordnen ist oder*
- b) *es sich um Heizölverbraucheranlagen, Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften und um Anlagen zur Lagerung von Festmist handelt oder*
- c) *der WGK 3-Gleichwert der Anlage oder des größten durch feuerbeständige Wände und Decken aus nichtbrennbaren Baustoffen abgetrennten Anlagenbereichs 1 m<sup>3</sup> nicht übersteigt oder*
- d) *nur nicht brennbare wassergefährdende Stoffe eingesetzt werden und die Werkstoffe der Anlage und der zugehörigen Gebäude nicht brennbar sind und im Bereich der Anlage keine sonstigen brennbaren Stoffe gelagert werden oder*
- e) *aus anderen Gründen ein Brand nicht entstehen kann oder*
- f) *der zu erwartende Anfall von Löschwasser und wassergefährdenden Stoffen im Brandfalle so gering ist, dass er mit den vorhandenen Rückhaltevorrichtungen schadlos aufgenommen werden kann und hierfür eine Bestätigung der für den Brandschutz zuständigen Stelle vorliegt.*

Abschließend wird geregelt, dass zur Prüfung der Löschwasserrückhaltung, soweit diese erforderlich ist, im Einzelfall eine Beteiligung der für den Brandschutz zuständigen Stelle vorzusehen ist. D. h. die Entscheidung, ob eine Rückhaltung nach den

vorstehenden Kriterien erforderlich ist, trifft die Wasserbehörde. Eine fachliche Unterstützung durch die Brandschutzdienststellen bezüglich der Beurteilung der Punkte d) und e) ist entsprechend der Regelung in Punkt f) zum Teil notwendig. Sofern die Wasserbehörde zum Ergebnis kommt, dass eine Löschwasserrückhaltung erforderlich ist, ist eine Beteiligung der Brandschutzdienststelle in nicht eindeutigen Fällen vorzusehen.

## **2. Löschwasserrückhalterichtlinie - LÖRüRL**

Die Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRüRL) ist eine technische Baubestimmung, die auf der Grundsatzanforderung der Hessischen Bauordnung (HBO) fußt.

§ 3 (1) der HBO lautet:

*Bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen im Sinne des § 1 Abs. 1 Satz 2 (HBO) sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.*

Zur Konkretisierung dieser Grundsatzanforderungen ist die oberste Baubehörde nach § 3 Abs. 3 HBO ermächtigt technische Baubestimmungen verbindlich einzuführen.

Mit Erlass vom 22.06.1993 (StAnz. 1993, S. 1809) und Erlass vom 27.06.2003 (StAnz. 2003, S. 3019) wurde in Abstimmung mit der obersten Wasserbehörde die Löschwasserrückhalterichtlinie als technische Baubestimmung eingeführt.

### **2.1 Begriffsdefinition**

Nach 3.8 LÖRüRL ist ein Lager ein Gebäude, ein Bereich oder ein Raum in einem Gebäude oder ein Bereich im Freien, das/der dazu bestimmt ist, Stoffe sowie Stoffe in Verpackungen in ortsbeweglichen Gefäßen und in ortsfesten oder ortsbeweglichen Behältern zum Lagern aufzunehmen. Dabei kann ein Lager in Abschnitte eingeteilt sein, wobei die Trennung in Gebäuden durch feuerbeständige Wände und Decken und im Freien durch entsprechende Abstände oder feuerbeständige Wände erfolgen muss.

Die Lagermenge in einem Abschnitt ergibt sich aus der Menge aller wassergefährdenden Stoffe zuzüglich aller zur Brandbelastung beitragenden Stoffe.

Die Einstufung von wassergefährdenden Stoffen in Wassergefährdungsklassen bestimmt sich nach den Vorschriften des Wasserrechtes. Werden wassergefährdende Stoffe unterschiedlicher Wassergefährdungsklassen zusammengelagert, ist für die Ermittlung des Geltungsbereichs der LÖRüRL (Einstiegsbemessung) eine Mischungsrechnung entsprechend Nr. 2.1 zweiter Absatz der LÖRüRL vorzunehmen.

## 2.2 Geltungsbereich, Ausnahmen

Nach Nr. 2.1 LÖRüRL gilt die Richtlinie für bauliche Anlagen, in denen je Lagerabschnitt

- mehr als 100 t WGK-1-Stoffe,
- mehr als 10 t WGK-2-Stoffe oder
- mehr als 1 t WGK-3-Stoffe.

gelagert werden.

Nach Nr. 2.2 LÖRüRL findet die Richtlinie keine Anwendung für

- das Bereitstellen zur Beförderung,
- das transportbedingte Zwischenlagern und
- für Stoffe, die sich im Produktionsgang oder Arbeitsgang befinden (HBV-Anlagen).

Nach Nr. 2.3 LÖRüRL sind darüber hinaus Stoffgruppen mit bestimmten Eigenschaften von der Anwendung der Richtlinie ausgenommen (explosionsgefährliche und radioaktive Stoffe, Druckgase etc.).

Der Einführungserlass zur LÖRüRL enthält folgende Vollzugshinweise:

- Die Richtlinie gilt ausschließlich für Anlagen zum LAGERN wassergefährdender Stoffe. Nach Nr. 3.4 LÖRüRL ist unter Lagern das Vorhalten von Stoffen zur weiteren Nutzung, Abgabe oder Entsorgung zu verstehen.
- Für bauliche Anlagen, auf welche die LÖRüRL aufgrund der v. g. Regelungen keine Anwendung findet, ist nach Nr. 2.3 des Einführungserlasses eine allgemeine Bemessungsregel nicht möglich. Soweit erforderlich, muss bei solchen Anlagen über die Anordnung und Bemessung einer Löschwasserrückhaltung im Einzelfall entschieden werden.
- Nach Nr. 2.4 des Einführungserlasses ist der Nachweis einer ausreichenden Löschwasser-Rückhaltung durch den Bauherrn zu erbringen. Dieser ist auch für die Angaben zu den Lagermengen und zur Wassergefährdungsklasse der gelagerten Stoffe verantwortlich; einer baurechtlichen Nachprüfung dieser Angaben durch die Behörde bedarf es nicht.

Neben den Bestimmungen zum Geltungsbereich existieren eine Reihe von Ausnahmeregelungen.

Nach Nr. 2.2 des Einführungserlasses ist eine Löschwasser-Rückhalteeinrichtung nicht erforderlich,

- wenn wassergefährdende Stoffe unterhalb der Schwellenwerte nach Nr. 2.1 LÖRüRL gelagert werden (100 t WGK 1 / 10 t WGK 2 / 1 t WGK 3).

Weiterhin ist nach der LÖRüRL eine Löschwasserrückhaltung unter den nachfolgend beschriebenen Voraussetzungen nicht erforderlich:

- Wenn ausschließlich nicht brennbare Stoffe gelagert werden, ggf. vorhandene Verpackungen und Lager-/ Transportmittel nicht zur Brandausbreitung beitragen und wenn die Bauteile des Lagers aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen (Nr. 1.4). Zur Brandausbreitung tragen z. B. nicht bei: Kannen und Kanister aus Metall, Glasflaschen, Metallgitterboxen, Blechcontainer, rieselfähige nicht brennbare Stoffe in Kunststoff- oder Papiersäcken; anorganische Säuren und Laugen in Kunststoffbehältnissen.
- Wenn im Brandfall nicht mit Wasser, sondern mit Sonderlöschmitteln ohne Wasserzusatz gelöscht wird und wenn die Bauteile des Lagers aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen (Nr. 1.4).
- Lagerung von Calciumsulfat und Natriumchlorid (Nr. 1.5).
- Lagerabschnitte mit einer zulässigen Lagermenge von nicht mehr als 200 t WGK-1-Stoffen, sofern die übrigen Anforderungen der Richtlinie eingehalten werden<sup>1</sup>.

Diese Ausnahmeregel gilt auch, wenn in dem Lagerabschnitt neben den WGK-1-Stoffen auch Stoffe der WGK 2 mit einem Anteil von nicht mehr als 5 % gelagert werden. Hierbei ist für die Feststellung der zulässigen Lagermenge die Regelung nach Nr. 2.1 LÖRüRL (zweiter Absatz) sinngemäß anzuwenden (Nr. 4.1.1).

- Lagerung nicht brennbarer Flüssigkeiten in brennbaren Behältern mit einem Fassungsvermögen von mehr als 3 m<sup>3</sup>, wenn ein Auffangraum für das Lagermedium vorhanden ist (Nr. 7.1.1).
- Behälter, die vollständig im Erdreich eingebettet sind (Nr. 7.2.1).
- Doppelwandige Behälter aus Stahl mit einem Rauminhalt bis 100 m<sup>3</sup>, die mit einem zugelassenen Leckanzeigergerät ausgerüstet sind (Nr. 7.2.1).

---

<sup>1</sup> z. B. Art der Trennung von Lagerabschnitten, zulässige Lagerhöhe und Lagerfläche, Anforderungen an Branderkennung und Brandmeldung

### 3. Bestehende Anlagen

Bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die vor In-Kraft-Treten der VAwS am 01.10.1993 bereits bestanden haben, sind die wasserrechtlichen Anforderungen an die Löschwasserrückhaltung (§ 3 Nr. 4 VAwS) vom Betreiber erst dann zu berücksichtigen, wenn die Wasserbehörde dies im jeweiligen Einzelfall angeordnet hat. In diesem Rahmen kann jedoch nicht verlangt werden, dass rechtmäßig bestehende Anlagen stillgelegt oder beseitigt werden. Die Rechtsgrundlage für die Anpassung an die wasserrechtlichen Anforderungen zur Löschwasserrückhaltung ergibt sich aus § 53 Abs. 2 HWG in Verbindung mit § 28 Abs. 6 VAwS.

Sofern die bestehende Anlage baurechtlich oder immissionsschutzrechtlich genehmigt ist, sollte die Genehmigungsbehörde in dem wasserrechtlichen Verfahren beteiligt werden.

Bei Lageranlagen, die in den Geltungsbereich der LÖRüRL fallen, ist dem Erlass vom 27.06.2003<sup>2</sup> folgend, eine Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde im Vorfeld der Erteilung einer Anordnung unbedingt vorzusehen. Dabei ist zu prüfen, inwieweit sich eine Verpflichtung zur Löschwasserrückhaltung aus der zum Zeitpunkt der Errichtung der Anlage gültigen technischen Regel für brennbare Flüssigkeiten (z. B. TRbF 100 und 200 (Bekanntmachung des BMA vom 08. Juni 1992: Bundesarbeitsblatt 7-8/1992) oder TRDS 514) ergibt.

Die wasserrechtliche Grundsatzanforderung zur Löschwasserrückhaltung wurde erstmalig mit dem Inkrafttreten der VAwS eingeführt, so dass für Anlagen, die nach dem 01.10.1993 errichtet worden sind, die entsprechenden Anforderungen bereits zu berücksichtigen waren.

Sofern dies nicht oder nicht ausreichend beachtet wurde, kann die Wasserbehörde nach Prüfung des Einzelfalles eine nachträgliche Anordnung auf Grundlage des § 53 Abs. 2 HWG i. V. m. § 3 Nr. 4 und Anhang 1 Nr. 9.4 VAwS treffen.

---

<sup>2</sup> Nr. 3.1 des Erlasses vom 22.06.2003: Eine Anpassung bestehender baulicher Anlagen an die Anforderungen der Richtlinie kann nur auf dem Wege der Anordnung im Einzelfall erfolgen. Als Rechtsgrundlage für Anordnungen kommt insbesondere § 114 HBO in Betracht. In begründeten Einzelfällen kann auch die Wasserbehörde auf der Grundlage von § 19g WHG in Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde Anordnungen treffen.

## Anhang 2:

### Bemessungsbeispiele

#### Beispiel 1) Fasslager:

Lagermengen im Lagerabschnitt: 120 t WGK 1 + 200 t WGK 2 + 40 t WGK 3

Gesamtlagermenge: 360 t

Referenz-WGK (Nr. 4.3; > 1% WGK 3): WGK 3

Sicherheitskategorie (öff. FW+BMA): K 2

Lagerart Regallager Gebinde < 1000 l

Lagerfläche: 400 m<sup>2</sup>

Lagerhöhe: 4,50 m

#### Berechnung:

Zulässige Lagerhöhe gemäß 5.3.1: < 5 m eingehalten

Zul. Lagerfläche für WGK 3 und K 2 gemäß Tab.1: ≤ 200 m<sup>2</sup>

Vorhandene Lagerfläche: 400 m<sup>2</sup> ⇒ nicht zulässig

#### Beispiel 2) Fasslager

Lagermengen im Lagerabschnitt: 120 t WGK 1 + 70 t WGK 2 + 10 t WGK 3

Gesamtlagermenge: 200 t

Referenz-WGK (Nr. 4.3; > 1% WGK 3): WGK 3

Sicherheitskategorie (öff. FW+BMA): K 2

Lagerart Regallager Gebinde < 1000 l

Lagerfläche: 200 m<sup>2</sup>

Lagerhöhe: 4,50 m

#### Berechnung:

Zulässige Lagerhöhe gemäß 5.3.1 ≤ 5 m eingehalten

Zul. Lagerfläche für WGK 3 / K 2 gem. Tab.1: ≤ 200 m<sup>2</sup> eingehalten

Zul. Lagermenge für WGK 3 / K 2 gem. Tab.1: ≤ 200 t eingehalten

Erf. Löschwasserrückhaltevolumen gem. Tab.2: 70 m<sup>3</sup> x 2 (WGK 3) = 140 m<sup>3</sup>

additiv Leckagerückhaltung, d.h. 100% der Lagermenge im Lagerabschnitt  
(Brandabschnitt)

#### Beispiel 3) Lagertank

Ortsfester Lagertank (Flachbodentank) brennbare Flüssigkeit

Gesamtlagermenge: 400 m<sup>3</sup>

WGK: 2

Fläche Lagertasse (inkl. Tankfläche): 500 m<sup>2</sup>

Löschmittel Schwertschaum nach DIN 14493 Teil 2

### Berechnung nach LÖRÜRL Ziff. 7.2.2

Erf. Leckagerückhaltung (VAwS, TRbF 20) der Lagertasse:  $400 \text{ m}^3$

Erf. Wannenhöhe für Leckagerückhaltung:  $400 \text{ m}^3 / 500 \text{ m}^2 = 0,8 \text{ m}$

Erforderliche Wannenhöhe für Leckage und Schaum:  $0,8 \text{ m} + 0,3 \text{ m} = 1,1 \text{ m}$

### **Beispiel 4) Zentrale Rückhalteinlage**

Vorhandene / festgelegte Randbedingungen:

- Ausgewählte HBV-Anlage (größtes erf. Rückhaltevolumen)
- Abwasserableitung im Werksgelände über Trennkansalsystem
- Abwasser innerhalb der Gebäude zur ABA
- Abwasser außerhalb des Gebäudes in KR-Kanal (Gewässer)
- Abwasseranfall Werksgelände zur ABA  $400 \text{ m}^3/\text{h}$
- Theoretische Löschdauer 2 h (Abstimmung Brandschutzdienststelle und WF)
- Gebäude mit Aufkantungen und Dammsystemen
- KR-Abläufe im Gebäude feuerfest abgedichtet oder ummantelt
- Abführung von Leckagen / Löschwasser innerhalb des Gebäudes in Keller / Gruben
- Keller / Gruben zur Sammlung im Gebäude flüssigkeitsdicht
- Überlauf der Keller / Gruben in den Abwasserkanal (Kleinleckagen verbleiben)
- Nachweis der Dichtheit von unterirdischen Zuführungen und Kanälen
- Objektbezogene Fließzeitenermittlung zu der Zentralen Rückhalteeinrichtung
- Bypassführung für die Rückhalteeinrichtung
- Alarm- und Maßnahmenplan
- Ex-Schutz Kanal
- Verhinderung der Ausgasung bei offenen Rückhaltesystemen

### **Erforderliches Gesamtrückhaltevolumen $V_G = V_L + V_A + V_N$**

**$V_L$**  = Erforderliches Löschwasserrückhaltevolumen in Anlehnung an die LÖRÜRL

Max. Brandabschnittsgröße:  $900 \text{ m}^2$

WGK: bis 3

Werkfeuerwehr (2 Staffeln): K3

Tabelle 2 erforderliches Volumen:  $V_L = 150 \text{ m}^3 \times 2 \text{ (WGK 3)} = 300 \text{ m}^3$

**$V_A$**  = Erforderliches Abwasserrückhaltevolumen:

Abwasseranfall pro Stunde x Löschzeit:  $V_A = 400 \text{ m}^3/\text{h} \times 2\text{h} = 800 \text{ m}^3/\text{h}$

**$V_N$**  = Erforderliches Niederschlagwasserrückhaltevolumen:

Trennkansalisation:  $0 \text{ m}^3$

Erf. Gesamtrückhaltevolumen:  **$V_G = 300 \text{ m}^3 + 800 \text{ m}^3 + 0 \text{ m}^3 = 1.100 \text{ m}^3$**

## Anhang 3:

### Ausführungsbeispiele

Löschwasserrückhalteinrichtungen können gemäß ihrer Funktionalität in Gruppen eingeteilt werden. Die nachfolgende Reihenfolge der Gruppen stellt gleichzeitig auch die Wertigkeit der Maßnahmen in Hinblick auf die Eignung und Funktionssicherheit der Systeme dar. D. h. bei Neuanlagen sollten grundsätzlich nur Systeme der Gruppen I und II angewendet werden, da diese weder organisatorische noch personelle Ergänzungsmaßnahmen zur Wahrung der Einsatzfähigkeit benötigen.

#### I. Selbsttätig wirksame bauliche Anlagen

Dies sind Systeme, bei denen eine Löschwasserrückhaltung gegeben ist, ohne dass zusätzliche Maßnahmen getroffen werden müssen, z. B.:

- a) Ausbildung des Lagerbereiches als Wanne mit Aufkantungen (alternativ Türschwellen, Rampen)



b) Ausbildung des Lagerbereiches als Auffangraum in Unterflurbauart



c) Rückhaltevolumen in geeigneten Kellergeschossen im freien Ablauf

d) Ableitung über Ableitflächen / Gefälleflächen in benachbarte Auffangräume

**II. Automatisch auslösende stationäre technische Systeme**

Dies sind Systeme, bei denen das erforderliche Rückhaltevolumen erst nach Einleitung technischer Maßnahmen gewährleistet ist. Die technischen Maßnahmen werden automatisch ausgelöst und in Betrieb gesetzt. Beispiele hierfür sind automatisch angesteuerte Löschwasserbarrieren. Diese werden im Brandfall durch die Detektion von Kenngrößen angesteuert und dann automatisch in die Funktionsstellung gefahren. Die Kenngrößen können u. a. Rauch, Wärme, Flammen aber auch Flüssigkeitsanfall sein. Eine manuelle Handauslösung sowie ein Not-stop für die Einrichtungen müssen vorhanden sein.

**a) Brandmelder (Rauch) angesteuerte Löschwasserbarriere**

Nach Detektion der Kenngröße Rauch durch eine automatische Brandmeldeanlage innerhalb des Lagerabschnittes wird die Löschwasserbarriere nach einer Vorwarnzeit in die Endstellung gefahren.



### **b) Flüssigkeitsangesteuertes Klappschott**

Das Klappschott wird durch auslaufende Flüssigkeit (Löschwasser) automatisch aktiviert. Dies geschieht ohne Fremdenergiequellen.



### **III. Nicht automatisch auslösende stationäre technische Systeme**

Dies sind Systeme, bei denen die erforderliche Rückhalteeinrichtung erst nach Einleitung organisatorischer **und** technischer Maßnahmen gewährleistet ist.

#### **a) Manuell schwenkbare Dammbohle (Barriere)**

Die Schwenkbohlen müssen im Einsatzfall durch Personen manuell in die Funktionsstellung gebracht werden. Die Anordnung innerhalb des Gebäudes ist als problematisch anzusehen, da u. a. die Funktionsbereitschaft nur durch Betreten des Gefahrenbereiches erfolgen kann. Außerhalb der Betriebszeiten soll die Barriere grundsätzlich geschlossen sein.



## b) Manuell einsetzbare Dammbohle



## IV.

### Mobile Systeme

Dies sind Systeme, bei denen die erforderlichen Rückhalteeinrichtungen erst durch organisatorische **und** technische Maßnahmen funktionsbereit sind. Die Rückhalteeinrichtungen müssen erst an den Einsatzort verbracht werden. Dies sind z. B.:

#### a) Mobile Schlauchsysteme (hier Doppelkammerschlauch)

Der Doppelkammerschlauch wird um das betroffene Objekt ausgelegt und mit Wasser befüllt. Die Statik des Rückhaltesystems wird durch das Eigengewicht des gefüllten Schlauches gewährleistet. Das System ist sehr arbeits- und zeitaufwendig.





### **b) Kanalabdeckungen**

Kanalabdeckungen werden auf Kanaleinläufe aufgebracht und sollen das Eindringen von Flüssigkeiten in das Kanalnetz verhindern. Damit ist jedoch noch kein Rückhaltevolumen sichergestellt.



### **c) Kanalblasen**



Durch das Einbringen von Kanalblasen wird eine Rückhaltung in der betrieblichen Kanalisation ermöglicht. Im Falle eines starken Abwasseranfalls kann das Setzen der Blase problematisch sein.

## **Anhang 4:**

### **Inhalte eines Löschwasserrückhaltekonzeptes**

Im Einzelfall, insbesondere bei zentralen Rückhalteeinrichtungen, sollten in dem Löschwasserrückhaltekonzept folgende Punkte enthalten sein:

- Beschreibung der Rückhalteeinrichtungen (Dimensionierung, bautechnische Ausführung) einschließlich aller Anlagenteile (Schieber, Pumpen, Klappen usw.)
- Ermittlung des maximalen während des Brandes zurückzuhaltenden Volumens (Löschwasser, Abwasser, Niederschlagswasser aus anderen Bereichen)
- Hydraulischer Nachweis für die Zuleitungskanäle
- Entwässerungsplan
- Beschreibung der für den Löschwasseranfall zu bewegendenden Sicherheitseinrichtungen (Art der Steuerung, Bedienbarkeit, Stromversorgung, Maßnahmen bei Ausfall, automatische Kontrolle der Funktionsfähigkeit)
- erforderliche, innerbetriebliche Organisation für eine sichere Rückhaltung
- Umfang und Art der Eigenüberwachung

Vereinzelte Kombinationen von dezentralen und zentralen Rückhalteeinrichtungen auftreten. Das sich daraus ergebende Anforderungsprofil ist aus Vorstehendem abzuleiten.

## Anhang 5:

### Auszug aus dem BGI-Handbuch (Anlage 7)

# Betriebliche Gewässerschutzinspektionen

- Arbeitshilfe für die Überprüfung von Anlagen zur Löschmittlrückhaltung -

1. **Überprüfung der technischen Einrichtungen zur Rückhaltung von kontaminiertem Löschwasser**
  - 1.1. **Rückhalteeinrichtungen**
    - 1.1.1. Einsichtnahme und Überprüfung des Löschwasserrückhaltekonzeptes einschließlich Volumenberechnung
    - 1.1.2. Einsehen von Protokollen zu Überprüfungen an Löschwasserrückhalteeinrichtungen (Rückhaltebecken, Gruben, Tassen, Behälter, Abscheider, Dammböhlen etc.)
    - 1.1.3. Inaugenscheinnahme der Löschwasserrückhalteeinrichtungen (Dichtheit/Zustand und Rückhaltevolumen)
    - 1.1.4. Protokolle über durchgeführte Wartungs- und Reparaturarbeiten (z. B. Betriebstagebücher) einsehen
  - 1.2. **Kanalsysteme, Pumpen und Armaturen (z.B. Absperreinrichtungen) sowie Mess-, Überwachungs- und Steuereinrichtungen**
    - 1.2.1. Einsehen der Kanalpläne (vorhanden? aktualisiert?)
    - 1.2.2. Einsicht in technische Beschreibungen bzw. Dokumentationen der Löschmittlrückhaltekonzepte
    - 1.2.3. Protokolle über
      - Funktionsprüfungen bei Pumpen; Armaturen, Schiebern usw.
      - Dichtheitsprüfungen bei Kanälen, Rohrleitungen, Armaturen, Schiebern usw.einsehen.

- 1.2.4. Prüfprotokolle über Prüfungen an Löschwasserrückhalteeinrichtungen:
- Kanäle bzw. Rohrleitungen
  - Gullysicherung (Abscheider, mechanisch schließbare Gullys, Abdeckplatten mit Dichtmatte, Sandsäcke in Verbindung mit Dichtmatten, sonstige Abschlusssicherungen),  
einsehen.
- 1.2.5. Inaugenscheinnahme, Erfragen und Plausibilisierung der Schutzkonzepte, mögliche Gesichtspunkte:
- Durchlässigkeit von Einlaufrosten
  - Unabhängige Energieversorgung für Pumpen, Schieber usw.
  - gesicherte Rückmeldung von Klappen und Schiebern
  - Redundante Verschlussorgane möglich? (z. B. Blase?)
  - Sind bewegliche Absperreinrichtungen wie Dammböhlen im Bereich der Öffnungen frei zugänglich und im Brandfall ungefährdet erreichbar?
  - Sind Abläufe innerhalb eines Gebäudes vorhanden? Falls ja, sind sie dicht verschlossen und an ein Rückhaltesystem angeschlossen?
  - Sind innenliegende Fallrohre (z. B. Dachflächenentwässerung) mind. bis zur Aufstauhöhe unbrennbar bzw. feuerbeständig ausgeführt?
- 1.2.6. Dokumentationen über Funktions- und Dichtheitsprüfungen bei gewässerschutzrelevanten Absperreinrichtungen (z. B. Notabsperrschieber) einsehen, in Einzelfällen stichprobenartig plausibilisieren über z. B.
- Einfärbtest/Überprüfen von Schächten bzw. Ausläufen hinter den Absperrarmaturen oder
  - Überprüfen der Stellungsanzeigen (vor Ort z. B. durch Lampen in Steuerkasten oder in der Messwarte, ggf. Zentrale der Werksfeuerwehr oder Messwarte der betrieblichen Abwasserreinigungsanlage),
  - Störmeldeleitungen (vorhanden? Wartung),
- 1.2.7. Dokumentation über Funktionsprüfungen bei gewässerschutzrelevanten Pumpen (feste oder fahrbare Pumpen zum Umpumpen, wenn Löschwasser anfällt) einsehen, in Einzelfällen stichprobenartig plausibilisieren über:
- z. B.
- akustisch - Motorengeräusche - oder  
über Laflampen vor Ort, Anzeigen in der Messwarte, ggf. Feuerzentrale der Werksfeuerwehr oder betrieblichen Abwasserreinigungsanlage;
  - Prüfung der Steuerung (handbetätigt/automatisch, Kopplungsmechanismen)
- 1.2.8. Inaugenscheinnahme von Mess-, Überwachungs- und Steuereinrichtungen (Art, Lage, Kalibrierung, Wartung, Anzeige, Funktion, Ruhestromprinzip (z. B. bei Pumpen: Störmeldung bei Lampenausfall durch akustisches Signal))

**2. Überprüfung der infrastrukturellen Maßnahmen zur Rückhaltung von kontaminiertem Löschwasser**

- 2.1. Besprechung von verschiedenen Szenarien
- 2.2. Plausibilisierung des Notfallmanagements - soweit wasserwirtschaftliche Schutzziele verfolgt werden - über Einsichtnahme von entsprechenden Dokumentationen:  
Organisation von betrieblichen Übungen mit der Betriebsmannschaft oder Stabsmannschaft (z. B. Notfallmanager, Einsatzleiter/z. B. Werksfeuerwehr, Sicherheitsdienst, Betriebs- bzw. Werksleitung, Berufsfeuerwehr, Polizei)
- 2.3. Einsichtnahme von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen, Betriebsanweisungen zur Anwendung von Löschwasserrückhalteeinrichtungen (z. B. enthalten in den betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen), Protokolle über durchgeführte Alarmübungen mit der Betriebsmannschaft oder Stabsmannschaft
- 2.4. Abklären der Analysemöglichkeiten von kontaminiertem Löschwasser vor Ort oder durch anerkannte oder zertifizierte externe Labore (ggf. Löschwasseruntersuchungsberichte, Dokumentation in der Betriebsanweisung u. a.);

## Anhang 6:

### Fragensammlung

#### Hinweis:

Grundlage der Fragensammlung war das Ergebnis des Workshops vom 14.04.2005 in Wiesbaden. Im Zuge der Aufstellung der Handlungsempfehlung wurden die bisher hessenweit abgestimmten Antworten redaktionell und inhaltlich fortgeschrieben.

#### **a) Welche Bagatellregelung ist anzuwenden?**

Bei einem Vergleich der Bagatellregelungen für die Notwendigkeit einer Löschwasserrückhaltung lassen sich folgende Unterschiedlichkeiten feststellen:

- 1) Die Bezugsgröße für die Definition der Bagatellregelung ist unterschiedlich. Die Anlagenverordnung stellt auf den Anlagenbegriff und den Brandabschnitt ab und die LÖRüRL auf die bauliche Anlage und den Lagerabschnitt. Wenn ein Lagerabschnitt einer baulichen Anlage mehrere Anlagen i. S. der VAWS enthält, ergibt sich ein unterschiedliches Ergebnis im Hinblick auf die Notwendigkeit einer Löschwasserrückhaltung bei der Anwendung der beiden Vorschriften.
- 2) Die Bagatellregelung der Nr. 4.1.1 der LÖRüRL<sup>1</sup> führt dazu, dass es Anlagen gibt, die nach LÖRüRL keine Rückhalteeinrichtung für Löschwasser brauchen, aber nach der VAWS die Regelung der Nr. 9.4 nicht zum Tragen kommt und mithin eine Rückhaltung erforderlich wäre.

Auf der Grundlage, dass die Löschwasserrückhalterichtlinie bei Lageranlagen als Spezialregelung Vorrang vor der Anlagenverordnung hat, sind die Ausnahmeregelungen der LÖRüRL maßgebend.

Ausnahmebestimmungen für andere Anlagenarten finden sich zurzeit lediglich in den Regelungen des Anhangs 1 Nr. 9.4 VAWS.

#### **b) Wie ist mit HBV-Anlagen, Abfüll- und Umschlaganlagen und selbstständigen Rohrleitungsanlagen zu verfahren, da diese aus dem Anwendungsbereich der LÖRüRL herausfallen?**

Da es bisher noch keine konkreten Regelungen für diese Anlagenarten vorliegen, können hierfür die Anforderungen der LÖRüRL in Abstimmung mit der für den Brandschutz zuständigen Behörde lediglich zur Orientierung herangezogen werden. Bei Abfüll- und Umschlaganlagen wäre zu prüfen, ob die Bagatellregelung nach Anhang 1 Nr. 9.4 VAWS „nur ein geringer Löschwasseranfall im Falle eines Brandes zu erwarten ist“ greift. Dies dürfte i. d. R. der Fall sein. Prüfkriterien sind dabei, ob ausreichende organisatorische Vorkehrungen ge-

---

<sup>1</sup> Lagerung von bis zu 200 t Stoffe der WGK 1 (mit bis zu 5% WGK 2 – Anteil)

troffen werden (siehe auch §19k WHG) und geeignete Einrichtungen für die Bekämpfung von Entstehungsbränden vorhanden sind.

Bei oberirdischen Rohrleitungsanlagen sollte bezüglich der Notwendigkeit der Löschwasserrückhaltung entsprechend der Regelung für die Leckagerückhaltung nach Anhang 2 Nr. 2.3 VAwS verfahren werden. D. h. auf Rückhalteeinrichtungen kann zu Gunsten besonderer Anforderungen an infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer oder technischer Art auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung verzichtet werden.

**c) Kann bei bestimmten Löschmitteln auf eine Rückhalteeinrichtung verzichtet werden?**

Ja, beim ausschließlichen Einsatz von wasserfreien Löschmitteln wie z. B. Löschpulver, Kohlendioxid oder Stickstoff sowie bei Anwendung der Schutztechnik Sauerstoffpermanentreduktion ist eine Löschwasserrückhaltung nicht erforderlich. Das gilt auch beim Umgang mit nicht brennbaren Stoffe in brennbaren Umhüllungen, wenn im Brandfall ein Selbstlöscheffekt eintritt (siehe Index 2 zu Ziffer 1.4 LÖRüRL). Hierzu ist eine Stellungnahme der Brandschutzdienststelle einzuholen.

Das Sonderlöschmittel Löschschaum ist wasserhaltig und muss wie Wasser betrachtet werden.

**d) Wie sind die WGK-Tabellen der LÖRüRL zu lesen, wenn Zweifel an der Brennbarkeit der Stoffe bestehen?**

Die Brennbarkeit der wassergefährdenden Stoffe hat nur Einfluss auf die generelle Frage nach der Erfordernis einer Rückhalteeinrichtung (siehe Nr. 1.4 der LÖRüRL), aber bei der Anwendung der Tabellen nach LÖRüRL hat dies keinen Einfluss.

**e) Wie erfolgt die Volumenermittlung der Löschwasserrückhaltung für Anlagen, die nicht unter die LÖRüRL fallen?**

Bei Anlagen, die keine Lageranlagen sind, fehlen derzeit konkrete rechtliche Vorgaben. Es ist daher immer eine Einzelfallbetrachtung erforderlich, welche mit der Brandschutzdienststelle abgestimmt werden sollte. Eine fachliche Anlehnung an die LÖRüRL ist aber möglich.

**f) Ist bei der Bemessung des erforderlichen Rückhaltevermögens neben der Löschwassermenge zusätzlich auch ein entsprechendes Volumen für anfallendes Niederschlagswasser vorzusehen?**

Nach einem Schreiben des Ministeriums für Bauen und Wohnen des Landes Nordrhein-Westfalen vom 01.12.1994 kam die Projektgruppe „Brandschutz“ der Fachkommission „Bauaufsicht“ der ARGEBAU im Zusammenhang mit der vorstehenden Frage zu dem Schluss, dass weder für das Lagern von Stoffen in Verpackungen, in ortsbeweglichen Gefäßen und ortsbeweglichen Behältern im Freien noch für das Lagern in ortsfesten Behältern sowie in ortsbeweglichen Behältern mit Fassungsvermögen bis 3.000 l und als Schüttgüter im Freien ein Zuschlag für Regenwasser erforderlich ist, da die Volumina der Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen, wie sie sich aus den Tabellen 2 und 3 sowie

aus den Abschnitten 5 und 7 der LÖRÜRL ergeben, so bemessen sind, dass sie das zusätzliche Wasser, bezogen auf die abzulöschende Fläche, mit aufnehmen bzw. ein eventuelles „Überlaufen“ nicht zu relevanten Schäden führen kann.

**g) Wie sind die Notwendigkeit und die Größe einer Löschwasserrückhaltung zu ermitteln, wenn der Stoff keine WGK besitzt, aber bekanntermaßen im Falle eines Brandes sehr belastetes Löschwasser anfällt (z. B. Altreifenlager)?**

Auf Basis des Rückhaltegebotes nach § 3 Nr. 4 VAWs und der LÖRÜRL ist die Forderung einer Löschwasser-Rückhalteeinrichtung dann nicht möglich. Bei Direkteinleitern kann eine entsprechende Vorsorge über die Einleiterlaubnis geregelt werden. Bei Indirekteinleitern kann nur im Sinne des Schutzes der kommunalen Kläranlage eine entsprechende Forderung nach einer Rückhalteeinrichtung durch den Kanalnetzbetreiber gestellt werden. (Hinweis: Trennkanalesation, Regenüberläufe, Kläranlage)

**h) Wie sind die Notwendigkeit und die Größe einer Löschwasserrückhaltung zu ermitteln, wenn die WGK sich nicht sicher bestimmen lässt (z. B. Altholz)?**

Derzeit gibt es keine verbindlichen Bestimmungen zur Ermittlung einer WGK für Stoffe, bei denen eine Ableitung der WGK nach der VwVwS nicht möglich ist. Dies betrifft insbesondere Stoffgemische undefinierter, inhomogener und schwankender Zusammensetzung, insbesondere wenn in diesen Stoffen nur gelegentlich und/oder nur in untergeordnetem Umfang wassergefährdende Stoffe vorkommen können.

Die Frage kann daher derzeit nicht abschließend beantwortet werden.

**i) Wie sind Löschwasserschotts zu bewerten, die erst im Brandfall manuell eingesetzt werden müssen?**

Der Einsatz manuell von außen und von sicherer Stelle zu bedienender Löschwasserschotts soll auf bestehende Anlagen beschränkt werden, für die eine Nachrüstung mit baulichen Auffangwannen oder automatischen Rückhaltungssystemen unverhältnismäßig wäre. Hierbei sollte die Brandschutzdienststelle schriftlich zustimmen, eine Betriebsanweisung und ein zwischen beiden Seiten abgestimmter aktueller Alarm- und Lageplan vorliegen.

Manuell bedienbare Schotts dürfen keinesfalls innen angeordnet werden,

wenn sie im Brandfall nicht sicher zugänglich sind. Auch darf durch die Schotts ein Öffnen von Türen nicht beeinträchtigt werden, wenn dies einsatztechnisch notwendig ist. Diese Aufgabe ist durch den Betrieb sicherzustellen, indem z. B. die Schotts immer vor Betriebsschluss eingesetzt werden.

Bautechnisch selbstständig wirksame Sicherheitseinrichtungen sind deshalb denjenigen vorzuziehen, die nur bei Anwendung besonderer betrieblicher Vorkehrungen wirksam werden können. Das gilt insbesondere im Brandfall, als nicht bestimmungsgemäßen Betriebszustand.

**j) Welche Eigenschaften müssen Löschwasserschieber in einem Kanal zu einem Gewässer oder zu einer öffentlichen Abwasseranlage besitzen?**

Neben den Anforderungen nach Anhang 1 Nr. 7 Abs. 3 und 4 VAwS sollten Dichtflächen und Funktionsfähigkeit des Schiebers (z. B. monatlich, im Brandfall ständig) überprüft und Schieber insbesondere zu Gewässern mit geringem Abfluss redundant ausgeführt werden (z. B. Kontrollschacht mit zwei Schiebern oder Dichtblase vorhalten und bei undichtem Schieber setzen). Die Forderungen nach einem redundanten Verschlussorgan bei der Rückhaltung von Löschwasser resultiert daraus, dass Schieber zwar technisch dicht nach den a. a. R. d. der Abwassertechnik sind, aber unter Umständen nicht § 3 Nr. 4 VAwS genügen. Die technisch zulässige Leckrate steigt mit der Dimension des Schiebers an.

**k) Wie sind Löschwasserrückhaltungsmaßnahmen bei bestehenden Betrieben umzusetzen, insbesondere in Fällen, wenn eine Löschwasserrückhaltung aus Platzgründen nicht möglich ist? Kann eine kommunale Kläranlage in das Rückhaltekonzept eingebunden werden?**

§ 21 Abs. 1 Nr. 1 und Anhang 1 Nr. 9.1 (3) a) Satz 3 VAwS verlangen, sofern eine Löschwasserrückhaltung in der Anlage selbst nicht möglich oder eine Löschwasserableitung unverhältnismäßig ist, zumindest eine Löschwasserrückhaltung in der betrieblichen Abwasseranlage und schließen damit die Einbindung kommunaler Abwasseranlagen aus.

**l) Wer trifft die abschließende Entscheidung über die Eignung der Löschwasserrückhalteeinrichtung?**

Im Falle einer Eignungsfeststellung trifft die Wasserbehörde abschließend die Entscheidung über die Eignung einer Löschwasserrückhaltung, wobei die Entscheidung der Wasserbehörde sich i. d. R. auf eine gutachterliche Beurteilung der Rückhaltemaßnahmen stützt (vgl. § 16 VAwS).

Bei Anzeigen ist lediglich eine Plausibilitätsprüfung vorgesehen, was eine tiefgehende und abschließende Beurteilung der Eignung von Anlagen und Anlagenteilen i. d. R. ausschließt. Es ist davon auszugehen, dass angezeigte Anlagen und Anlagen, welche eine Löschwasserrückhaltung benötigen, zumindest ein Mal von einem Sachverständigen kontrolliert werden. Damit ergibt sich, dass neben dem Betreiber im Rahmen seiner Eigenverantwortung der Sachverständige im Rahmen seiner Prüfung über die Eignung einer Löschwasserrückhaltung zu befinden hat. Die Wasserbehörde ist nicht unmittelbar in die Prüfung eingebunden. Bei Anlagen, die nicht prüfpflichtig sind, obliegt die Entscheidung über die Eignung der Löschwasserrückhaltung in erster Linie dem Betreiber. Offenkundige Mängel können im Rahmen der betrieblichen Gewässerschutzinspektion durch die Wasserbehörde festgestellt werden.

**m) Wie soll die Zusammenarbeit von Wasserbehörde, Brandschutz bzw. Feuerwehr erfolgen?**

Die Wasserbehörde hat die Umsetzung des Löschwasser-Rückhaltegebotes zu überwachen und beteiligt erforderlichenfalls die für den Brandschutz zu-

ständige Stelle. Insoweit hierzu Anordnungen zu treffen sind, stehen bei Lageranlagen Bau- und Wasserbehörde gleichberechtigt nebeneinander. Im Rahmen einer BGI werden die Anlagen und Anlagenteile lediglich hinsichtlich offensichtlich erkennbarer Mängel oder formaler Defizite beurteilt (z. B. fehlende Auffangwannen oder Zulassungen). Keinesfalls werden im Rahmen der BGI Anlagen oder Anlagenteile einer abschließenden Eignungsprüfung unterzogen.

**n) Welche Anforderungen sind an den Entwurfsverfasser des Löschwasserrückhaltekonzeptes zu stellen?**

Für Baugenehmigungsverfahren gilt § 49 HBO (Bauvorlageberechtigte). Dieser schaltet ggf. öffentlich vereidigte Brandschutzsachverständige oder andere fachkundige Stellen ein. Auch außerhalb eines Baugenehmigungsverfahrens ist die Erstellung des Löschwasser-Rückhaltekonzeptes von fachkundigen Stellen vorzunehmen. Besondere Zulassungen sind hierfür jedoch nicht erforderlich. Bei komplexen Zusammenhängen empfiehlt es sich daher, das Konzept von der Brandschutzdienststelle zumindest auf Plausibilität prüfen zu lassen.

**o) Welche Nachweise sind zu fordern, wenn ein Betreiber keine Löschwasserrückhaltung erstellen will und sich dabei auf die Ausnahmeregelungen nach Anhang 1 Nr. 9.4 Buchstaben d-f VAWS beruft?**

Nach Nr. 2.4 des Einführungserrlasses vom 22.06.1993 hat der Bauherr (Anlagenbetreiber) den Nachweis über eine ausreichende Löschwasserrückhaltung zu erbringen. Eine Nachprüfung der entsprechenden Angaben ist nicht zwingend erforderlich. Analog hat der Anlagenbetreiber darzustellen, auf Grund welcher Fakten eine Löschwasserrückhaltung nicht erforderlich bzw. ein Brand nicht möglich ist (Ausnahmeregelung nach Anhangs 1 Nr. 9.4 Buchstaben d-f VAWS) und mithin auf eine Löschwasserrückhaltung verzichtet werden kann. Diese Angaben sollten aber durch die Brandschutzdienststelle zumindest auf Plausibilität geprüft werden.

**p) Welche Nachweise sind zu fordern, wenn ein Betreiber von den Vorgaben der LÖRüRL abweichen möchte?**

Bei Abweichungen von der LÖRüRL ist eine Zustimmung der Bauaufsichtsbehörde und der für den Brandschutz zuständigen Stelle einzuholen.

**q) Welcher Umfang hinsichtlich der Dichtheitsprüfung von Kanälen zur Löschwasserrückhaltung ist erforderlich, wenn über das Kanalnetz bestimmungsgemäß keine „gefährlichen“ Stoffe abgeleitet werden?**

Wenn betriebliche Abwasseranlagen zur Löschwasserrückhaltung genutzt werden sollen und Löschwasser gefährliche Stoffe enthalten kann, gelten die besonderen Anforderungen an betriebliche Abwasserkanäle mit gefährlichen Stoffen in Anlehnung an Anhang 1 EKVO (Dichtheitsprüfung).

**r) Wer überwacht die Löschwasserrückhalteinrichtung?**

Die Löschwasserrückhalteinrichtung wird fortlaufend vom Betreiber, bei prüfpflichtigen Anlagen vom Sachverständigen und von den Wasserbehörden im Rahmen der BGI überwacht.

Die bauaufsichtliche Überwachung der Löschwasserrückhaltung bei Lageranlagen nach § 53 (2) HBO liegt im pflichtgemäßen Ermessen der Bauaufsichtsbehörden. Sie beschränkt sich i. d. R. auf bauliche Anlagen besonderer Art und Nutzung nach § 2 (8) HBO (Sonderbauten). Die Wasserbehörde informiert die Bauaufsicht über ihr bekannt gewordene Mängel bezüglich der LÖRÜRL.

**s) Was ist bei der Entsorgung von Löschwasser zu beachten?<sup>2</sup>**

Bei der Auswahl des Entsorgungsweges für das anfallende kontaminierte Löschwasser ist immer eine Einzelfallbetrachtung und -regelung in Abhängigkeit der angefallenen Menge, den Inhaltsstoffen und den lokalen Entwässerungsverhältnissen zu treffen.

Mögliche Inhaltsstoffe können sein:

- Saure Brandfolgeprodukte  
Meist sind Löschwässer recht saure Lösungen, die sich korrosiv auf Werkstoffe (Stahl, Beton etc.) auswirken. Aufgrund dessen können auch erhebliche Schwermetallgehalte auftreten (z. B. Kupfer, Zink aus oxidierten Metall- oder Elektroleitungen)
- Teerhaltige Pyrolyseprodukte, die vielfach sehr toxisch und auch kanzerogen sein können (PAKs; BTX; aromatische Amine)
- Hochtoxische Verbindungen, speziell (halogenierte) Dioxine und Furane, die in Ruß (Feinstaub/-schlamm) oder mitgeführten Ölen zu finden sind
- Organische Verbindungen (Alkohole, Aldehyde, Carbonsäuren), die zur organischen bzw. Kohlenstoff-Belastung des Löschwassers beitragen – Summenparameter wie CSB, TOC, DOC o. ä. - und die Reinigung maßgeblich beeinflussen können.

Maßgebliche Summenparameter:

- physikalische: pH-Wert; (Elektrische) Leitfähigkeit; (Spektrale) Adsorptionskoeffizienten
- chemische: CSB; TOC; AOX
- biologische: BSB; G(L): „Bakterienleuchthemmung“

Andere Parameter (Einzelstoffe, Stoffgruppen oder weitere Biotests) lassen sich nur realisieren, wenn das Löschwasser zurückgehalten / separiert wurde und nach dem Brandfall genügend Zeit für eine (externe) Untersuchung möglich ist.

Eine Möglichkeit für die Bewertung der wasserwirtschaftlichen Relevanz von kontaminierten Löschwasser anhand der Summenparameter pH-Wert, CSB, BSB gibt das von Dr. Ing. BU/Gh Wuppertal entwickelte Punktesystem.

---

<sup>2</sup> Die Ausführungen sind aus einem Vortrag „Löschwasser: Verunreinigungen, Gefahren, Bewertung und Entsorgung“ von Herrn C. Kühmichel (Dezernat IV-WI-41.3) entnommen.