

Kooperation der Feuerwehrverbände im Regierungsbezirk Karlsruhe

Löschwasserversorgung aus dem Trinkwasserrohrnetz

Vollständige, sichere und optimale Löschwasserversorgung nach Regelwerk

Online Seminar
10. November 2022

Autor:
Thomas Weidenhammer

Datum:
09.11.2022

1. **Rechtliche Aspekte**
2. Regelwerke
3. Regelung
4. Löschwasserkonzept
5. Hygiene (Quelle: WWF Baden-Württemberg)
6. Druckstoß (Quelle: WWF Baden-Württemberg)
7. Hydranten (Quelle: WWF Baden-Württemberg)
8. Resümee

- **Baurechtliche Vorschriften**

Das Bauordnungsrecht beinhaltet keine Verpflichtung des Wasserversorgungsunternehmers – weder gegenüber dem Bauherrn noch gegenüber der Bauaufsichtsbehörde – zur Bereitstellung von ausreichenden Löschwasserkapazitäten.

d.h.

WVU ist zur Löschwasserversorgung nicht verpflichtet.

➔ Ausnahme: Rheinland - Pfalz

§ 48 Abs. 1 LWG (Landeswassergesetz) Rheinland-Pfalz

Die kreisfreien Städte, die verbandsfreien Gemeinden und die Verbandsgemeinden haben als Pflichtaufgabe der Selbstverwaltung die öffentliche Wasserversorgung einschließlich der Vorhaltung von Löschwasser für den Brandschutz in ihren Gebieten sicherzustellen.

Umfang der kommunalen Löschwasservorhaltung

- ➔ Angemessene Löschwasservorhaltung entsprechend den „örtlichen Verhältnissen“
 - ➔ Grundschutz
 - ➔ Objektschutz

„Eine Kommune ist nicht verpflichtet, auch auf Privatgrundstücken Löschwasser kostenlos bereitzustellen, wenn die Löschwasservorhaltung aufgrund der besonderen Art oder Nutzung des Grundstücks das „den allgemeinen örtlichen Verhältnissen entsprechende Maß“ überschreitet [...]“ (so u.a. Oberlandesgericht Frankfurt/Main, Urteil vom 22.05.1997, 1 U111/93).

Grundschutz

Brandschutz für Wohngebiete, Gewerbegebiete, Mischgebiete und Industriegebiete ohne erhöhtes Sach- oder Personenrisiko.

Objektschutz

Der über den Grundschutz hinausgehende, objektbezogene Brandschutz:

- a) für Objekte mit erhöhtem Brandrisiko, zum Beispiel Holzlagerplätze, Parkhäuser, Betriebe zur Herstellung und Verarbeitung von Lösungsmitteln, Lagerplätze für leicht entzündbare Güter;
- b) für Objekte mit erhöhtem Personenrisiko, zum Beispiel Versammlungsgaststätten, Geschäftshäuser, Hotels, Hochhäuser;
- c) für sonstige Einzelobjekte, wie Aussiedlerhöfe, Raststätten, Kleinsiedlungen, Wochenendhäuser.

1. Rechtliche Aspekte
2. Regelwerke
3. Regelung
4. Löschwasserkonzept
5. Hygiene
6. Druckstoß
7. Hydranten
8. Resümee

- Grundlage für die Löschwasserversorgung sind die Anforderungen an den Grundschutz nach Maßgabe des **DVGW-Arbeitsblattes W 405** „Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“.
- Für den Betrieb und Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen bieten die Regelwerke DVGW-Arbeitsblatt W 392 und W 400-3 die Richtlinie.
- Das DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 enthält neben den Festlegungen der DIN EN 805 ergänzende und konkretisierende Festlegungen für den Betrieb und die Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen.

Das DVGW-Arbeitsblatt W 405 („Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“) fordert:

- ➔ Löschwassermengen von 48 m³/h, 96 m³/h oder 192 m³/h
- ➔ min. Versorgungsdruck im Netz von 1,5 bar
- ➔ Löschzeit von zwei Stunden
- ➔ Löschwassermenge in einem Umkreis von 300 m
- ➔ gleichzeitige Netzbelastung 50% maxQh

Die DVGW-Arbeitsblätter W 392 und W 400-3 („Betrieb und Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen“) fordern:

- ➔ Inspektion und Wartung der Hydranten im Turnus alle 4 Jahren.



3. Ermittlung des Löschwasserbedarfs - Kriterien

Art der Nutzung

- Ⓜ Wohnbaufläche
- Ⓜ Gemischte Baufläche
- Ⓜ Gewerbliche Baufläche
- Ⓜ Sonderbaufläche
- Ⓜ Aussiedlerhöfe
- Ⓜ Wohnbaufläche geplant

Masse der baulichen Nutzung

- N = 2** Zahl der Vollgeschosse
- GRZ = 0.3** Grundflächenzahl (GRZ)
- GFZ = 0.7** Geschossflächenzahl (GFZ)
- BMZ = 8** Baumassenzahl (BMZ)

Bauliche Nutzung nach § 17 der Baunutzungsverordnung	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (MI) Dorfgebiete (MD) ^{a)}		Gewerbegebiete (GE)			Industriegebiete (GI)
			Kerngebiete (MK)			
Zahl der Vollgeschosse (N)	N ≤ 3	N > 3	N ≤ 3	N = 1	N > 1	-
Geschossflächenzahl ^{b)} (GFZ)	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1,2	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1	1 < GFZ ≤ 2,4	-
Baumassenzahl ^{c)} (BMZ)		-	-	-	-	BMZ ≤ 9

Löschwasserbedarf

bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung ^{e)} :			m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
klein	48	96	48	96	96	
mittel	96	96	96	96	192	
groß	96	192	96	192	192	



Löschwasserbedarf

- 48 m³/h (800 l/min)
- 96 m³/h (1 600 l/min)
- 192 m³/h (3 200 l/min)

1. Rechtliche Aspekte
2. Regelwerke
3. **Regelung**
4. Löschwasserkonzept
5. Hygiene
6. Druckstoß
7. Hydranten
8. Resümee

Ausdrückliche Regelung mit der Gemeinde/Stadt ???

- ➔ Beschränkung der Löschwasservorhaltung auf das Wasserrohrnetz
➔ *Keine Zuständigkeit von Löschwasserteichen, -brunnen oder -zisternen*

- ➔ Umfang der vorzuhaltenden Löschwassermengen aus dem Wasserrohrnetz
➔ *Keine Überdimensionierung des Wasserrohrnetzes*

- ➔ Entnahmemöglichkeit
➔ *Wo?, Wann?, Wie?*

1. Rechtliche Aspekte
2. Regelwerke
3. Regelung
4. Löschwasserkonzept
5. Hygiene
6. Druckstoß
7. Hydranten
8. Resümee

A
b
l
a
u
f

1. Ermittlung des Löschwasserbedarfs
2. Ermittlung des Löschwasserdargebots
3. Vergleich des Löschwasserbedarfs mit dem Löschwasserdargebot (Löschwasserbilanz)
4. Empfehlung, Abstimmung und Priorisierung der Maßnahmen für die Verbesserung der Löschwasserversorgung
5. Umsetzung der Maßnahmen für die Verbesserung der Löschwasserversorgung

4. Löschwasserkonzept

- Basis für die Ermittlung des Löschwasserbedarfs

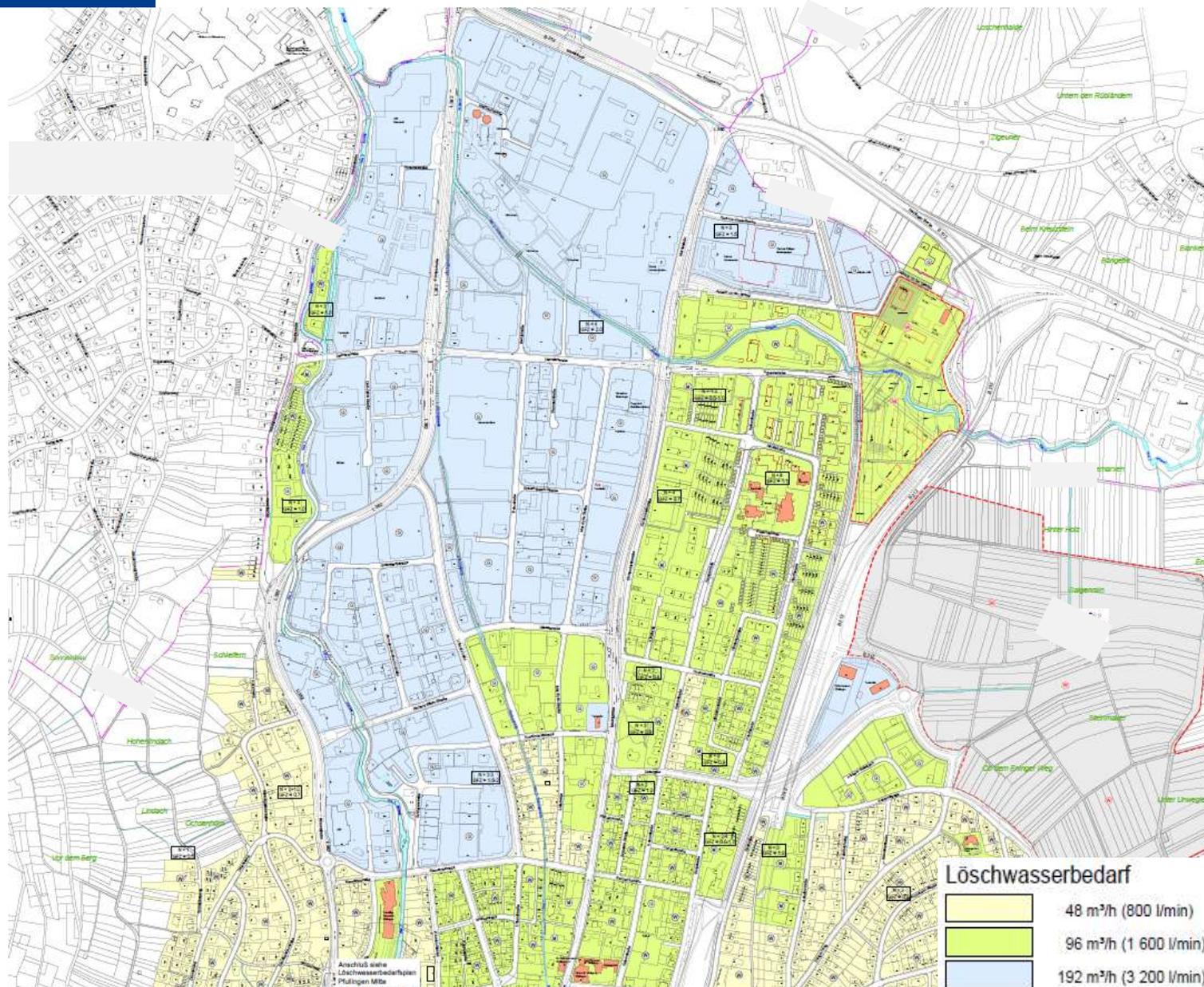
- **Flächennutzungsplan** (Baustruktur: Aussiedlerhöfe, Wohngebiet, Mischgebiet, Gewerbegebiet, Industriegebiet,...)
- **Bebauungspläne** (Zahl der Vollgeschosse, Geschossflächenzahl, Baumassenzahl, ...)
- **Alte Baugenehmigungen** (z.B. Aussiedlerhöfe mit 24 m³/h – Bestand!!!)
- **Katastergrunddaten**

Für **abgelegene Einzelanwesen in ländlichen Gebieten** kann die Löschwasserversorgung dann als ausreichend angesehen werden, wenn das Löschwasser mit nachbarlicher Löschhilfe aus größerer Entfernung z. B. mit Tanklöschfahrzeugen oder mit Behälterfahrzeugen beschafft wird. Anzustreben sind für diese Selbsthilfe oder zur Unterstützung der Feuerwehr unterirdische Löschwasserbehälter gemäß DIN 14230, Löschwasserbrunnen gemäß DIN 14220, Staumöglichkeiten an nahen Oberflächen-gewässern oder Löschwasserteiche gemäß DIN 14210. Der **empfohlene Löschwasservorrat je Einzelanwesen beträgt 30 m³**.

Für **Industriebauten** ist der Löschwasserbedarf im Benehmen mit der Brandschutzdienststelle unter Berücksichtigung der Flächen der Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte (Die Brandbekämpfungsabschnittsfläche ist die Summe der Grundflächen von Geschossen und Ebenen des Brandbekämpfungsabschnitts zwischen den aufgehenden Umfassungsbauteilen.) sowie der Brandlasten nach IndBauRL festzulegen. Hierbei ist auszugehen von einem Löschwasserbedarf

- von **mindestens 96 m³/h bei Abschnittsflächen bis zu 2.500 m²** und
- von **mindestens 192 m³/h bei Abschnittsflächen von mehr als 4.000 m²** über einen Zeitraum von zwei Stunden.

4. Löschwasserkonzept - Beispiel Musterstadt Nord (Ausschnitt)

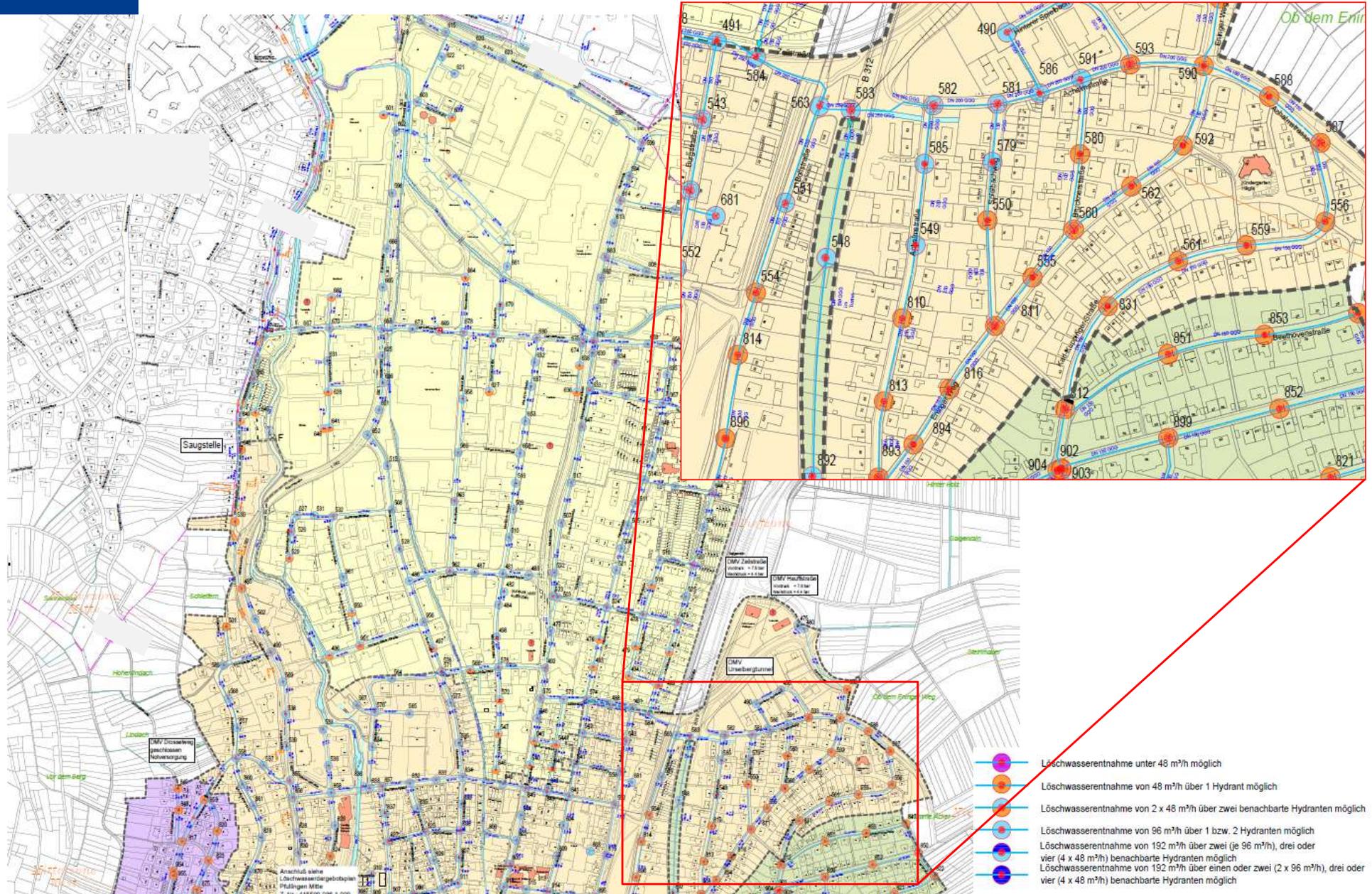


4. Löschwasserkonzept

- Basis für die Ermittlung des Löschwasserdargebots

- aktueller Rohrnetz-/ Hydrantenplan (Lage, Typ, ...)
- hydraulischer Zustand der Leitungen (Rohrnetzanalyse)
- Löschwasserberechnung (Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Trinkwasserrohrnetzes im Brandfall)
 - Es ist immer von **einer Netzbelastung** auszugehen, die der größten **stündlichen Abgabe eines Tages mit mittlerem Verbrauch** entspricht ($50\% \max Q_{hmax} + Q_f$)
 - Soweit keine höheren Netzdrücke für besondere Abnehmer einzuhalten sind, ist davon auszugehen, dass der **Netzdruck an keiner Stelle des Netzes unter 1,5 bar abfällt**
 - von Verlustfaktor (**ζ -Wert ca. 5-7**) der jeweiligen Hydranten abhängig.

4. Löschwasserkonzept - Beispiel - Löschwasserplan Nord (Ausschnitt)



4. Löschwasserkonzept

- Übersicht des Löschwasserdargebots aus dem Netz

Versorgungsgebiet/-zone	Löschwasserdargebot [m³/h]		
	48	96	192
(1)	(2)	(3)	(4)
Allfeld			
Hochzone Nord	<		
Hochzone Süd	<		
Niederzone	teilweise	teilweise*	
DEA-Zone Assulzer Hof	<**		
geminderte Hochzone Mitte	<		
geminderte Hochzone Süd	<		
Billigheim			
Niederzone	teilweise*		
Hochzone	=	teilweise	
DEA-Zone Schmelzenhof	<**		
geminderte Hochzone Nord	<		
geminderte Hochzone Ost	=	=	
geminderte Hochzone West	<		
Katzental			
Niederzone	teilweise*	teilweise*	
Hochzone	<		
Sulzbach			
Sulzbach	=	teilweise	
Waldmühlbach			
Niederzone	teilweise*		
DEA-Zone Birkenweg	<		

* nur bei Druckabsenkung unter 1,5 bar

** teilweise über vorhandene Löschwasserezisterne/-behälter möglich

4. Löschwasserkonzept - Übersicht des Löschwasserdargebots aus dezentralen Anlagen

Ortsteil	Adresse/Gewann	Bauherr	Flst.-Nr	Größe [m³]
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Allfeld	Schützenstraße	Gemeinde	5236,5237	Zisterne 104
Allfeld	Assulzer Hof	?	4476	Zisterne 45 ?
Allfeld	Assulzer Hof	Lothar Jung	4481	Güllegrube 220
Allfeld	Selbacher Hof	?	4539	Zisterne 45 ?
Allfeld	Eichhof	?	4522	Zisterne 23 ?
Allfeld	Gänslacher Hof	?	4563	Zisterne 50 ?
Allfeld	Gänslacher Hof	Gerhard Speicher	4555	Güllegrube 2x 45*
Allfeld	Kläranlage	AZV Schefflenztal	5651	Becken 500
Billigheim	Kirchklingen	Steht derzeit nicht zur Verfügung	Kaufverhandlungen	Güllegrube
Billigheim	Rittwiese 25	Gemeinde	4457	Behälter 300
Billigheim	Ziegelhütte	Werner Heck	4132/1	Brandweiher 720
Billigheim	Schmelzenhof	Gemeinde	4088	Zisterne 100
Katzental	Im Grund 2	Klemens Walter	3535/1	Zisterne 25
Katzental	Röhrleinshof	Arno Gätschen- berger	3424	Brandweiher 700
Sulzbach	Heuäckerstraße	Gemeinde	5522	Teich
Waldmühlbach	Birkenweg 9	Gemeinde	5405	Behälter 200*
Waldmühlbach	Am Kirchplatz 2	Markus Maissen- hälter	5164	Zisterne 500*

* Baubeginn im April 2018

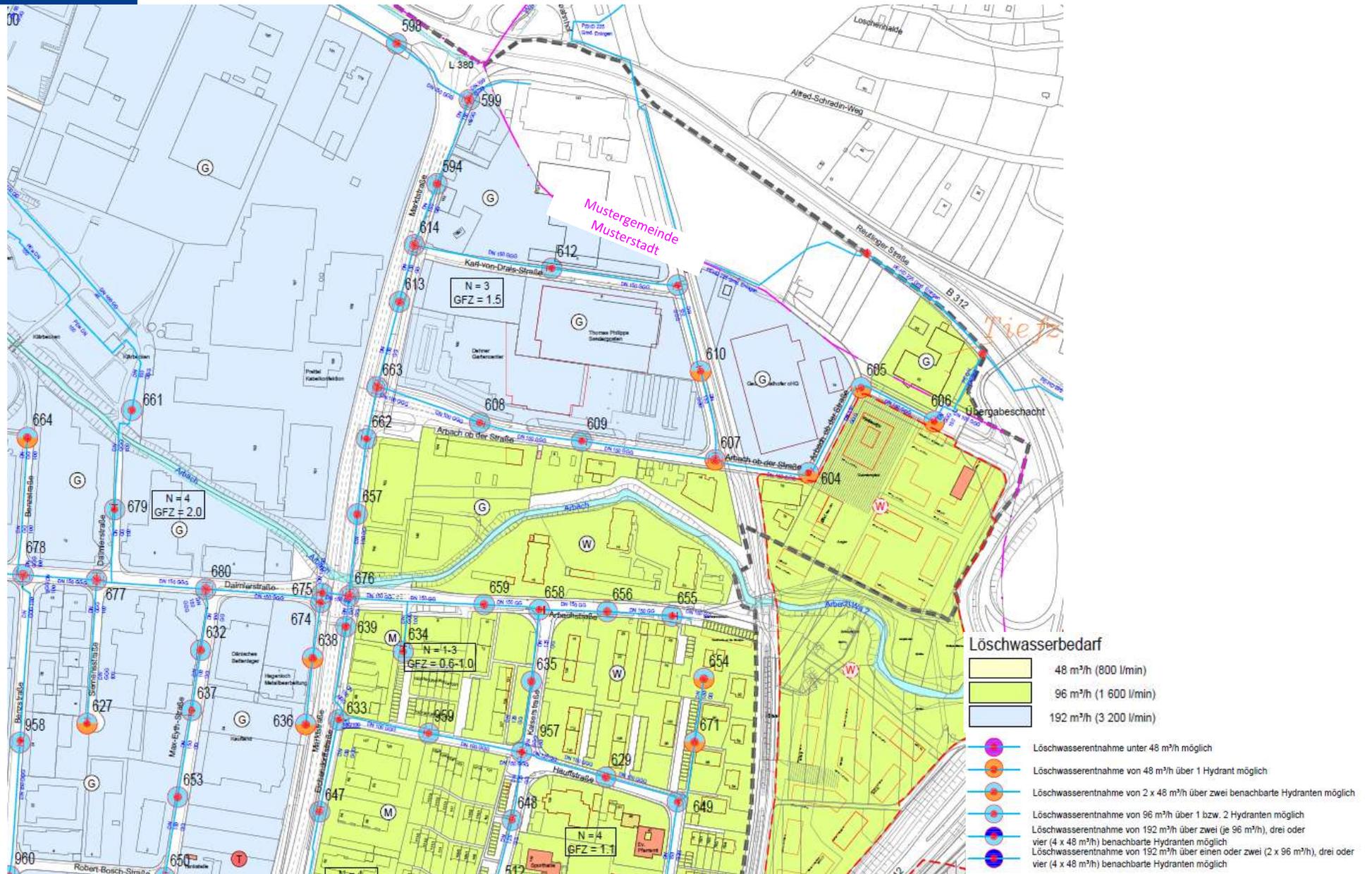
4. Löschwasserkonzept

- Übersicht des Löschwasserdargebots aus Gewässer

Gewässer	Standort	MNQ* (m ³ /s)	Bemerkungen
(1)	(2)	(3)	(4)
Sulzbach	uh. Fernichbächle	0,048	Sammelknoten
Sulzbach	uh. Leimerichgraben	0,053	Sammelknoten
Sulzbach	Allfeld	0,061	Pegelstation
Schefflenz	uh. Schmalwiesengraben	0,078	Sammelknoten
Schefflenz	oh. Wolfsbach	0,115	Sammelknoten
Schefflenz	uh. Wolfsbach	0,171	Sammelknoten
Schefflenz	Allfeld	0,187	Pegelstation
Schefflenz	oh. KLA Schefflenztal-Billigheim-Allfeld	0,259	Sammelknoten

* Mittlerer Niedrigwasserabfluss

4. Löschwasserkonzept - Löschwasserbilanz Musterstadt Nord (Ausschnitt)



4. Löschwasserkonzept - Übersicht - Beispiel aus der Praxis

Versorgungsgebiet/-zone	Löschwassermenge [m³/h] im Umkreis von 300 m					
	48		96		192	
	Dargebot	Bedarf	Dargebot	Bedarf	Dargebot	Bedarf
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Allfeld						
Hochzone Nord	<		<			nicht erforderlich
Hochzone Süd	<		<			nicht erforderlich
Niederzone	≤		≤			nicht erforderlich
DEA-Zone Assulzer Hof	≤		<			nicht erforderlich
geminderte Hochzone Mitte	=		nicht erforderlich			nicht erforderlich
geminderte Hochzone Süd	=		nicht erforderlich			nicht erforderlich
Billigheim						
Niederzone*	≤		<			nicht erforderlich
Hochzone	≥		≥			=
DEA-Zone Schmelzenhof	=		≤			nicht erforderlich
geminderte Hochzone Nord	≤		nicht erforderlich			nicht erforderlich
geminderte Hochzone Ost	≥		≥			nicht erforderlich
geminderte Hochzone West	≤		nicht erforderlich			nicht erforderlich
Katzental						
Niederzone*	≤		≤			nicht erforderlich
Hochzone	<		nicht erforderlich			nicht erforderlich
Sulzbach						
Sulzbach	≥		=			nicht erforderlich
Waldmühlbach						
Niederzone*	≤		=			nicht erforderlich
DEA-Zone Birkenweg	>		=			nicht erforderlich

* bei Drucksenkung unter 1,5 bar

4. Löschwasserkonzept - Beispiel aus der Praxis

Versorgungsgebiet/-zone	Fehlbedarf von	Vorgesehene Maßnahmen	Kostenannahme mit NK [€]
(1)	(2)	(3)	(4)
Allfeld			
Hochzone Nord	48 bzw. 96 m³/h	Variante 1: - Einbau einer Löschwasserzisterne/-behälter von 100 m³ im Bereich Sportheim-weg/Schützenstraße, - Einbau einer Löschwasserzisterne/-behälter von 100 m³ im Bereich Assulzer Straße 12 und - Erweiterung der bestehenden Löschwasserzisterne/-behälter (Nutzinhalt 100 m³) im Bereich Schützenstraße 17 um 100 m³ Variante 2: - Einbau einer Druckerhöhungsanlage (DEA) im HB Hühnerberg für die Trinkwasserversorgung der Schützenstraße (Kosten ohne Stromanschluss) und - Erweiterung der bestehenden Löschwasserzisterne/-behälter (Nutzinhalt 100 m³) im Bereich Schützenstraße 17 um 100 m³	65.000,00 65.000,00 65.000,00 70.000,00 65.000,00
Hochzone Süd	48 bzw. 96 m³/h	- Einbau einer Löschwasserzisterne/-behälter von 100 m³ im Bereich Oberbichelbacher Hof/ Unterbichelbacher Hof. - Einbau einer Löschwasserzisterne/-behälter von 200 m³ im Bereich Schopfenhof und - Einbau einer Löschwasserzisterne/-behälter von 100 m³ im Bereich der Bembrunner Straße 36	65.000,00 120.000,00 65.000,00
Niederzone	48 bzw. 96 m³/h	- Einbau Saugstelle SA1, SA2 und SA3 an der Schefflenz - Einbau eines Hydranten an die NZ-leitung DN 150 im Bereich Sport-/Festhalle - Verlegung einer Leitung DN 100, L = 80 m zwischen zwei Stichleitungen in der Rebhunstraße und Höchstberger Straße	45.000,00 15.000,00 28.000,00
DEA-Zone Assulzer Hof	48 bzw. 96 m³/h	- Erweiterung des Speichervolumens der bestehenden Löschwasserbehälter V = 45 m³ im Bereich Selbacher Hof auf ein Speichervolumen von V = 100 m³ - Erweiterung des Speichervolumens der bestehenden Löschwasserbehälter V = 45 m³ im Bereich Gänslacher Hof auf ein Speichervolumen von V = 100 m³. - Erweiterung des Speichervolumens der bestehenden Löschwasserbehälter V = 45 m³ im Bereich Assulzer Hof auf ein Speichervolumen von V = 200 m³. - Erweiterung des Speichervolumens der bestehenden Löschwasserbehälter V = 23 m³ im Bereich Eichhof auf ein Speichervolumen von V = 100 m³.	35.000,00 35.000,00 110.000,00 55.000,00
Geminderte Hochzone Mitte	48 m³/h	- Keine Maßnahmen erforderlich (Abdeckung aus dem Netz der Niederzone)	00.000,00
Geminderte Hochzone Süd	0 m³/h	- Keine Maßnahmen erforderlich (Abdeckung aus dem Becken Kläranlage)	00.000,00
Gesamtsumme Allfeld:			903.000,00

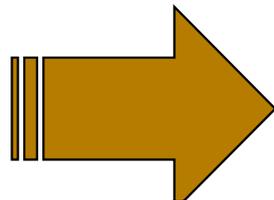
Für die vollständige, sichere und optimale Löschwasserversorgung ist erforderlich:

- ➔ Regelung der Löschwasserversorgung in der Praxis
- ➔ Löschwasservorhaltung durch WVU (**Grundschutz!!!**)
- ➔ Löschwasserkonzept erstellen und mit zuständiger Behörde abstimmen
- ➔ Löschwasserkonzept mit örtlicher Feuerwehr abstimmen (praktische Umsetzung)
- ➔ regelmäßige Inspektion und Wartung der Hydranten (Funktionsfähigkeit!)
- ➔ regelmäßige Fortschreibung des Löschwasserkonzeptes

1. Rechtliche Aspekte
2. Regelwerke
3. Regelung
4. Löschwasserkonzept
5. **Hygiene**
6. Druckstoß
7. Hydranten
8. Resümee

Technische Regel – Arbeitsblatt **DVGW W 405-B1 (A)** Juni 2016

Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung; Beiblatt 1: Vermeidung von Beeinträchtigungen des Trinkwassers und des Rohrnetzes bei Löschwasserentnahmen

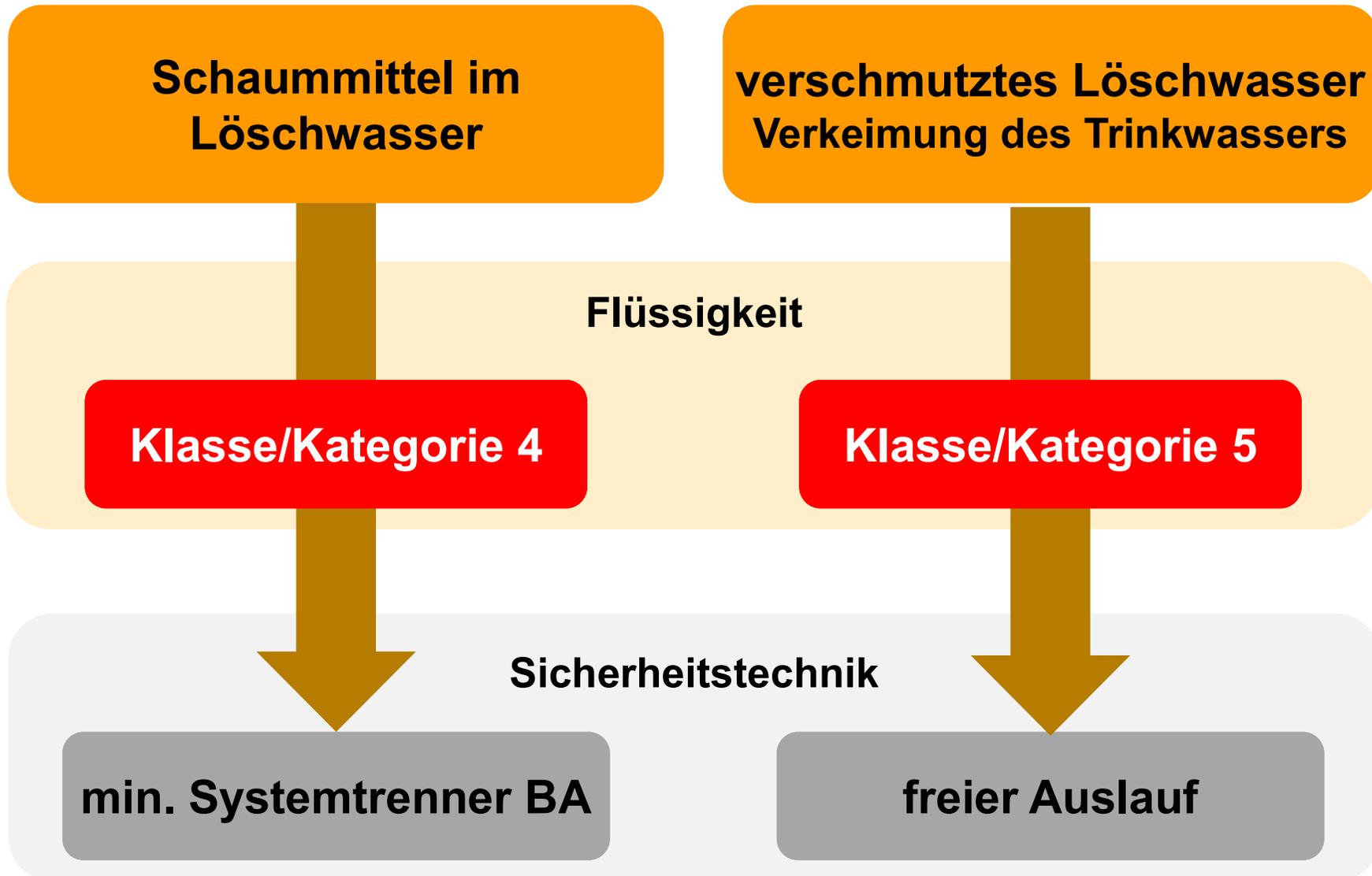


Risikomatrix : Löschwasserentnahme

Tätigkeit	Nr.	Gefährdung durch	Mögliche Auswirkung im Rohrnetz bzw. Beeinträchtigung von	Eintrittswahrscheinlichkeit			Schadensausmaß			Risikoklasse (Punkte)			Maßnahmen/Ziele zur Minimierung des Risikos	
				gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch		
				1	2	3	1	2	3	1 - 3	4 - 6	7 - 9		
	2.3	Direkte Kopplung eines Tanks ohne freien Auslauf	Verkeimung, Kontamination			x				x			9	Berücksichtigung eines freien Auslaufs bei der Neubeschaffung bzw. Nachrüstung; Einsatz eines Systemrenners; alternativ bis zur Verwirklichung der vorgenannten Ausstattung; Einsatz zweier Rückflussverhinderer (nach dem Hydranten und vor der Tankfüllung)

5. Hygiene - DIN EN 1717 + DIN 1988 - Teil 4

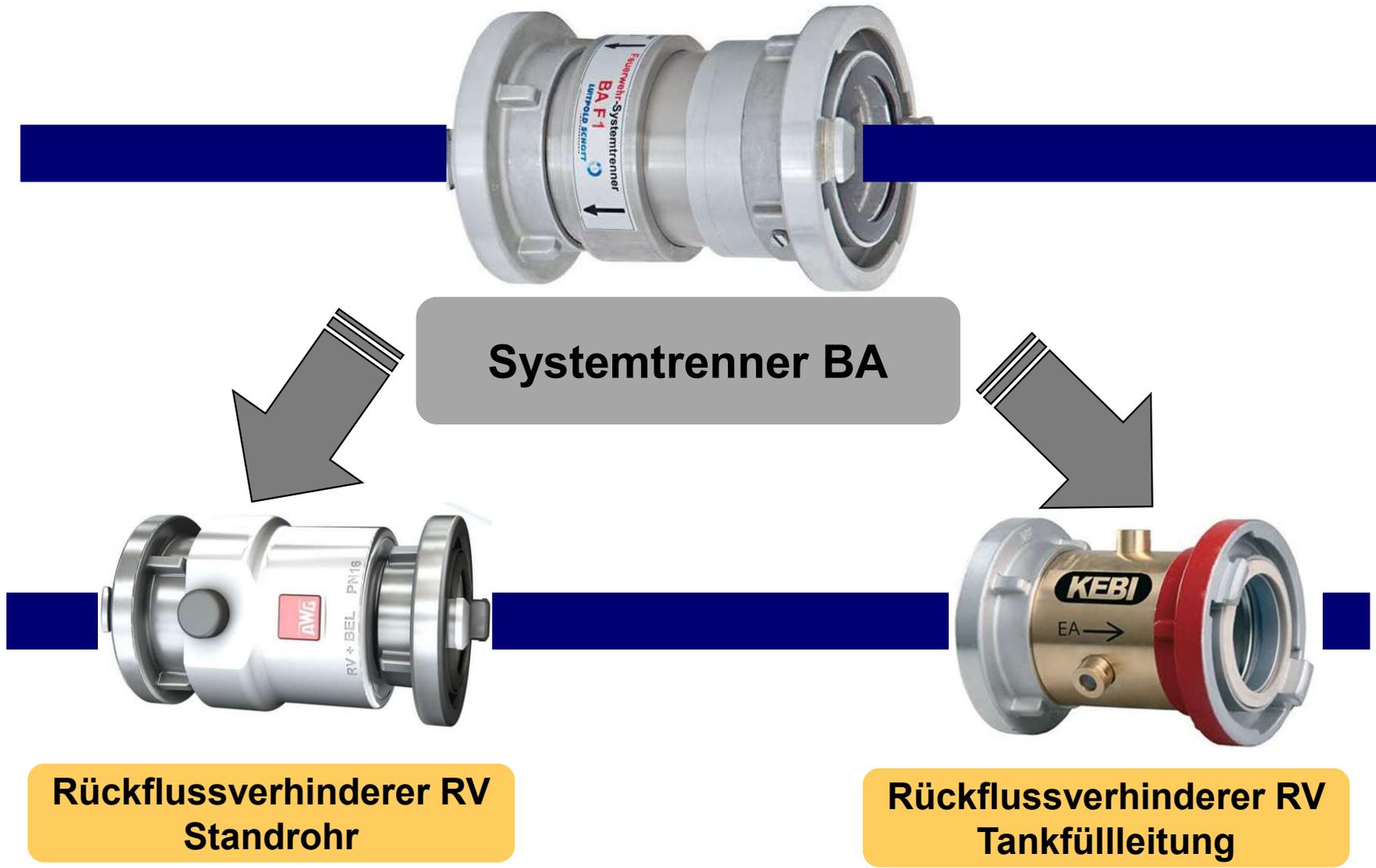
Klasse	DIN 1988, Teil 4	DIN EN 1717	Kategorie
1	Ohne Gefährdung der Gesundheit und ohne Beeinträchtigung (zum Beispiel des Geschmacks, des Geruchs oder der Farbe). Beispiele: Erwärmtes Trinkwasser, vorübergehende Trübung durch Luftbläschen	Wasser für den menschlichen Gebrauch, das direkt aus einer Trinkwasserinstallation entnommen wird.	1
2	Ohne Gefährdung der Gesundheit und mit Beeinträchtigung (wahrnehmbar zum Beispiel durch eine Veränderung des Geschmacks, des Geruchs oder der Farbe). Beispiele: Kaffee, Eisenbakterien, Rostwasser	Flüssigkeit, die keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit darstellt. Flüssigkeiten, die für den menschlichen Gebrauch geeignet sind, einschließlich Wasser aus einer Trinkwasserinstallation, das eine Veränderung in Geschmack, Geruch, Farbe oder Temperatur (Erwärmung oder Abkühlung) aufweisen kann.	2
3	Mit Gefährdung der Gesundheit durch wenig giftige Stoffe. Das sind Stoffe, die nicht der Klasse 4 zuzuordnen sind. Beispiele: Kupfersulfatlösung, Heizungswasser ohne Zusatzstoffe	Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer weniger, giftiger Stoffe darstellt ¹⁾ .	3
4	Mit Gefährdung der Gesundheit durch giftige, sehr giftige, krebserzeugende oder radioaktive Stoffe (Lebensgefahr). Giftig und sehr giftig sind Stoffe, deren akute oder chronische Toxizität bei Ratten oral eine $LD 50 \leq 200$ mg je kg Körpergewicht oder inhalativ $LC 50 \leq 2$ mg je l Luft in 4 Stunden entspricht. Beispiele: Lindan, Hydrazin, Insektizide, galvanische Bäder	Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer giftiger oder besonders giftiger Stoffe oder einer oder mehrerer radioaktiver, mutagener oder kanzerogener Substanzen darstellt ¹⁾ .	4
5	Mit Gefährdung der Gesundheit durch Erreger übertragbarer Krankheiten (Verseuchung, Lebensgefahr). Beispiele: Salmonellen, Hepatitisviren	Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit von mikrobiellen oder viruellen Erregern übertragbarer Krankheiten darstellt.	5



- W 405-B1 gilt auch für die Feuerwehr
- Es gibt keine Sonderrechte für die Feuerwehr
- Zuwiderhandlungen sind Ordnungswidrigkeiten
- Bei materiellen oder gesundheitlichen Schäden kann es zu strafrechtlichen Konsequenzen kommen
- Die Situation ist bekannt, damit können Schäden vermieden werden
- Die klassische Frage nach dem Bestandsschutz wird häufig gestellt, hier nicht zutreffend
- Kapitel 5 hat den Titel Übergangslösungen

5. Hygiene

- Systemtrenner BA F1 – bisherige Lösung



- 2018-07: DIN 14346 Mobiler Feuerwehr-Systemtrenner B-FW
- Norm-Entwurf für verbesserten Trinkwasserschutz im Juli 2018 verabschiedet
- Im Juli 2018 wurde nach mehrmonatigen Vorarbeiten des Arbeitskreises NA 031-04-04-05 AK „Feuerwehr-Armaturen zum Trinkwasserschutz“ sowie des FNFW-Arbeitsausschusses NA 031-04-04 AA „Schläuche und Armaturen – SpA zu CEN/TC 192/WG 1 und WG 8“ die Norm DIN 14346:2018-07, „Feuerwehrwesen – Mobile Systemtrenner B-FW“ veröffentlicht.

- Der mobile Systemtrenner B-FW soll verhindern, dass durch Rücksaugen oder -drücken Wasser in das Trinkwasserversorgungsnetz zurückfließt, wenn der Druck in diesem Netz niedriger ist als in der verlegten Löschwasserleitung. Er ist mit druckreduziertem Ausgangsdruck gegenüber dem Eingangsdruck konstruiert und wird an bestehende Standrohre oder Überflurhydranten ohne integrierte Systemtrenner zur Entnahme von Löschwasser aus dem Rohrnetz angeschlossen.
- Ziel der Entwicklung des Norm-Entwurfes ist die Etablierung eines Systemtrenners für die Feuerwehren mit einem Volumenstrom von 1 600 l/min bei PN 16 (16 bar) und einem maximalen Druckverlust von 1 bar, um den mobilen Systemtrenner der Feuerwehr am derzeitigen hydraulischen Grundsystem der Löschwasserversorgung und der dafür erforderlichen Ausrüstung anzupassen. Das Standrohr 2B nach DIN 14375 fordert beispielsweise je B-Abgang einen Volumenstrom von 1 600 l/min bei einem Druckverlust von höchstens 1 bar bei geöffnetem Ventil.

Unter ungünstigen Umständen können durch Löschwasserentnahmen aus dem öffentlichen Trinkwasserrohrnetz, beim Fehlen geeigneter Sicherungseinrichtungen, infolge von Rückfließen Verunreinigungen in das Trinkwasserrohrnetz gelangen und die Fließverhältnisse im Rohrnetz beeinflusst werden.

Um einer Gefährdung der Trinkwasserqualität entgegenzuwirken, sind folgende Sicherheitsmaßnahmen bei Entnahme von Löschwasser aus dem öffentlichen Trinkwasserrohrnetz vorzusehen:

- Flüssigkeitskategorie 4:
Einsatz eines **Systemtrenners** BA (am Standrohr oder Überflurhydranten)
- Flüssigkeitskategorie 5:
Einsatz eines Zwischenbehälters mit freiem Auslauf (in den Löschwassertank bzw. in ein Zwischen-/Behelfsgefäß)

Alle auf dem Markt derzeit verfügbaren Systemtrenner haben;

- einen Druckverlust von **0,5 bar** bei Löschwasserentnahme von **800 l/min** und
- **1 bar** bei Löschwasserentnahme von **1600 l/min**.

Durch diesen zusätzlichen Druckverlusten kann in vielen Netzbereichen mit dem geringem Druck (z.B. < 2,0/2,5 bar) Problem mit der Bereitstellung der erforderlichen Löschwassermengen aus dem Trinkwasserrohrnetz sein.

5. Hygiene

- mögliche Verunreinigung des Trinkwassers

→ Unzulässige Entnahme von Löschwasser aus Trinkwasserbehältern

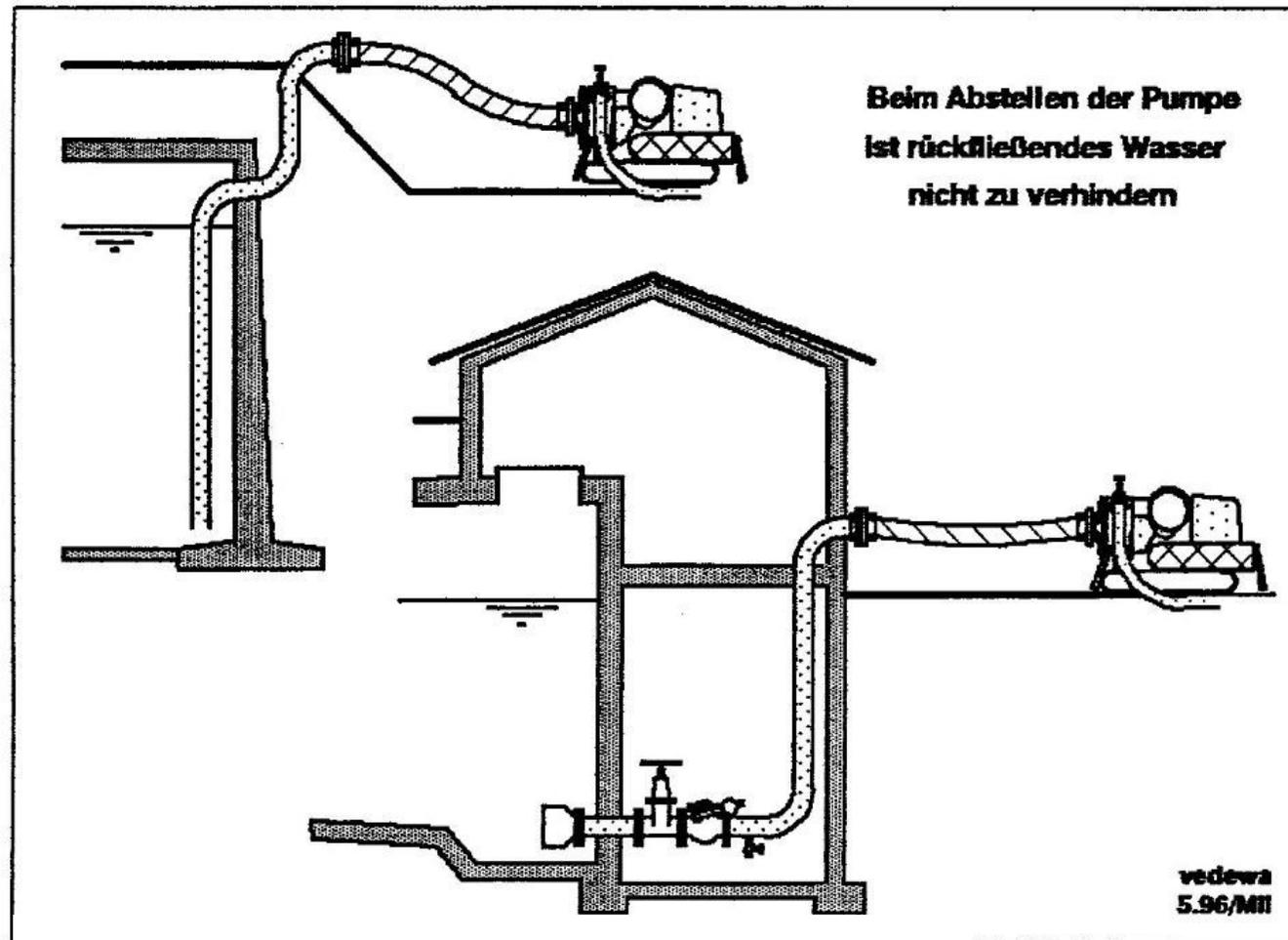


Abb. 2: Unzulässige Entnahme von Löschwasser aus Trinkwasserbehältern

→ Unzulässige und zulässige Entnahme von Löschwasser aus der Falleitung

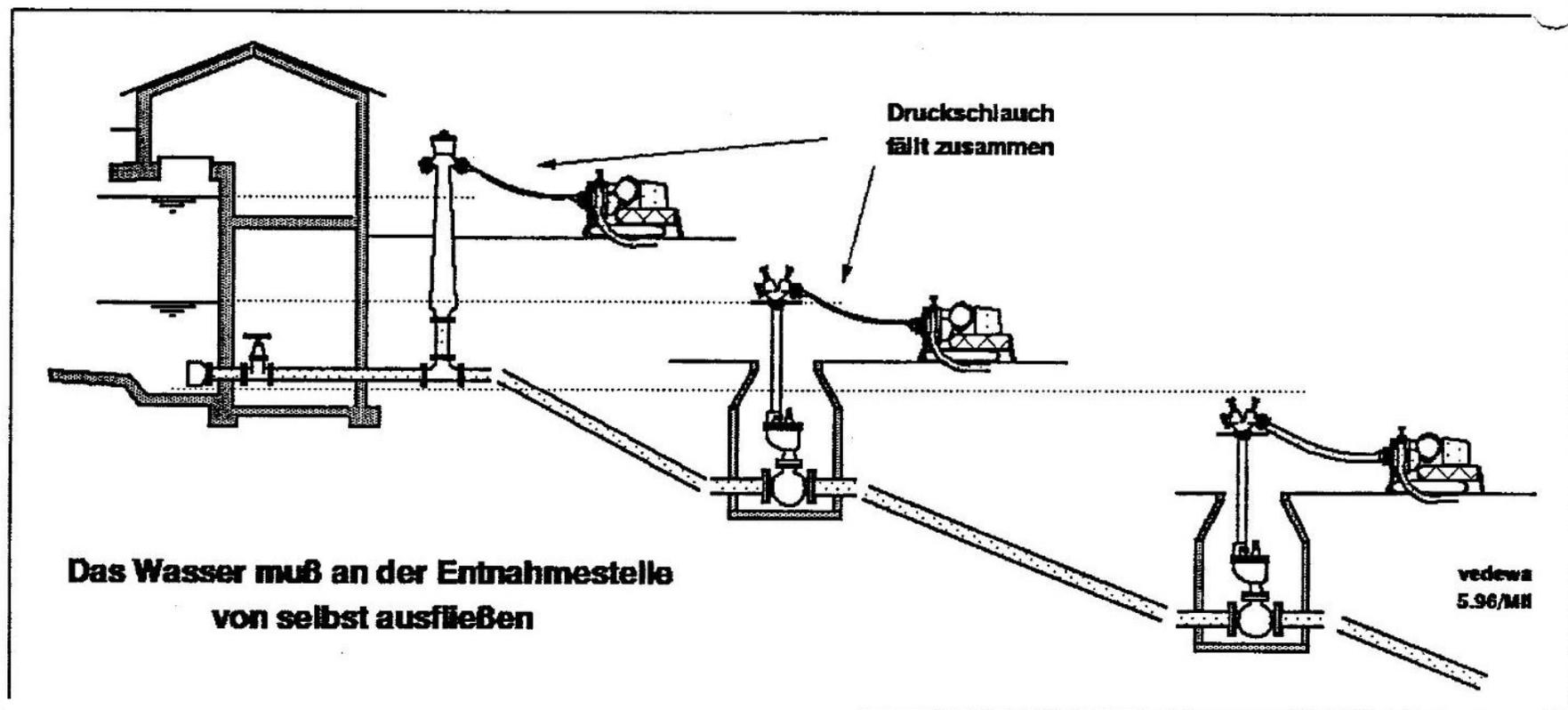
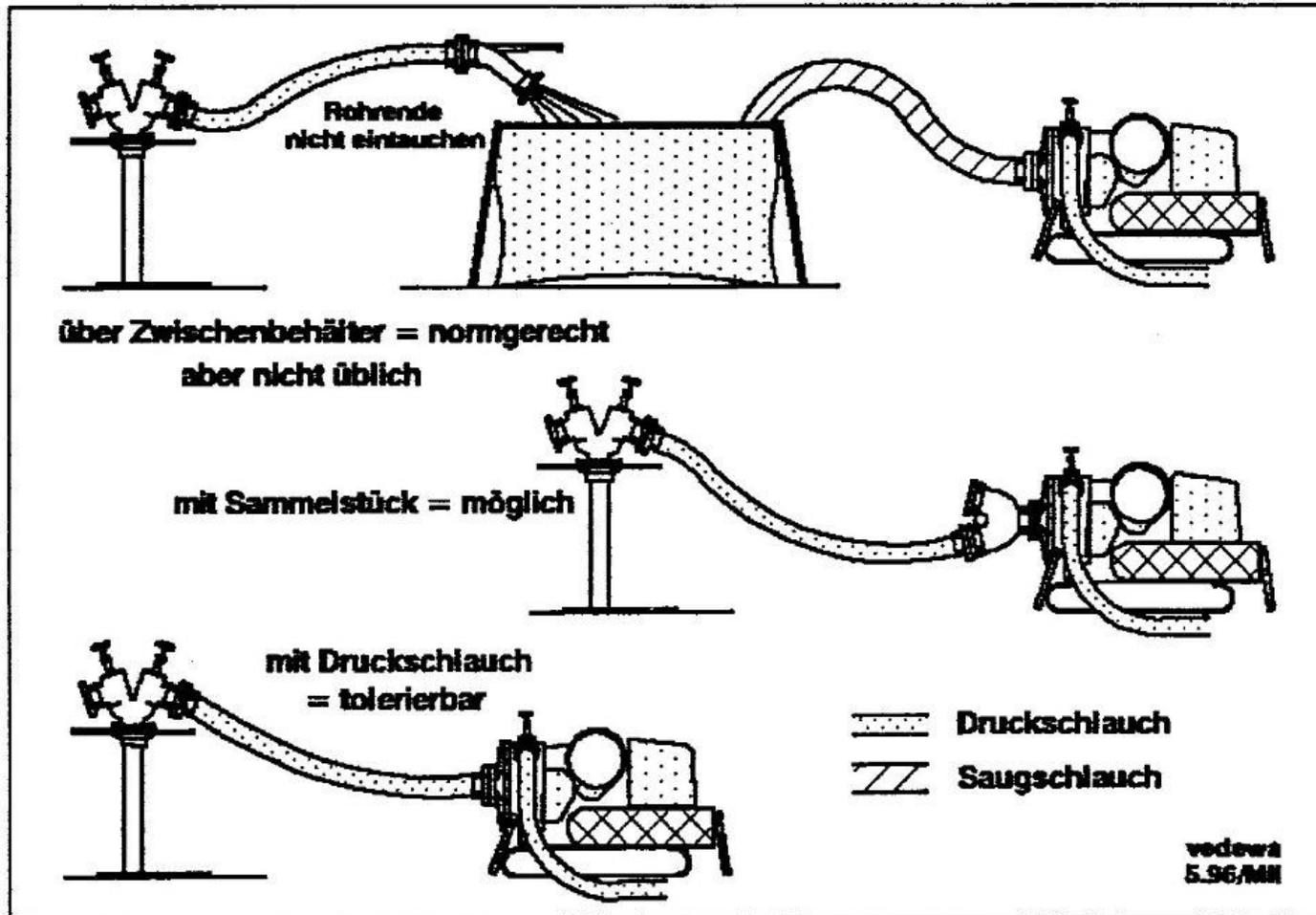


Abb. 3: Unzulässige und zulässige Entnahme von Löschwasser aus der Falleitung

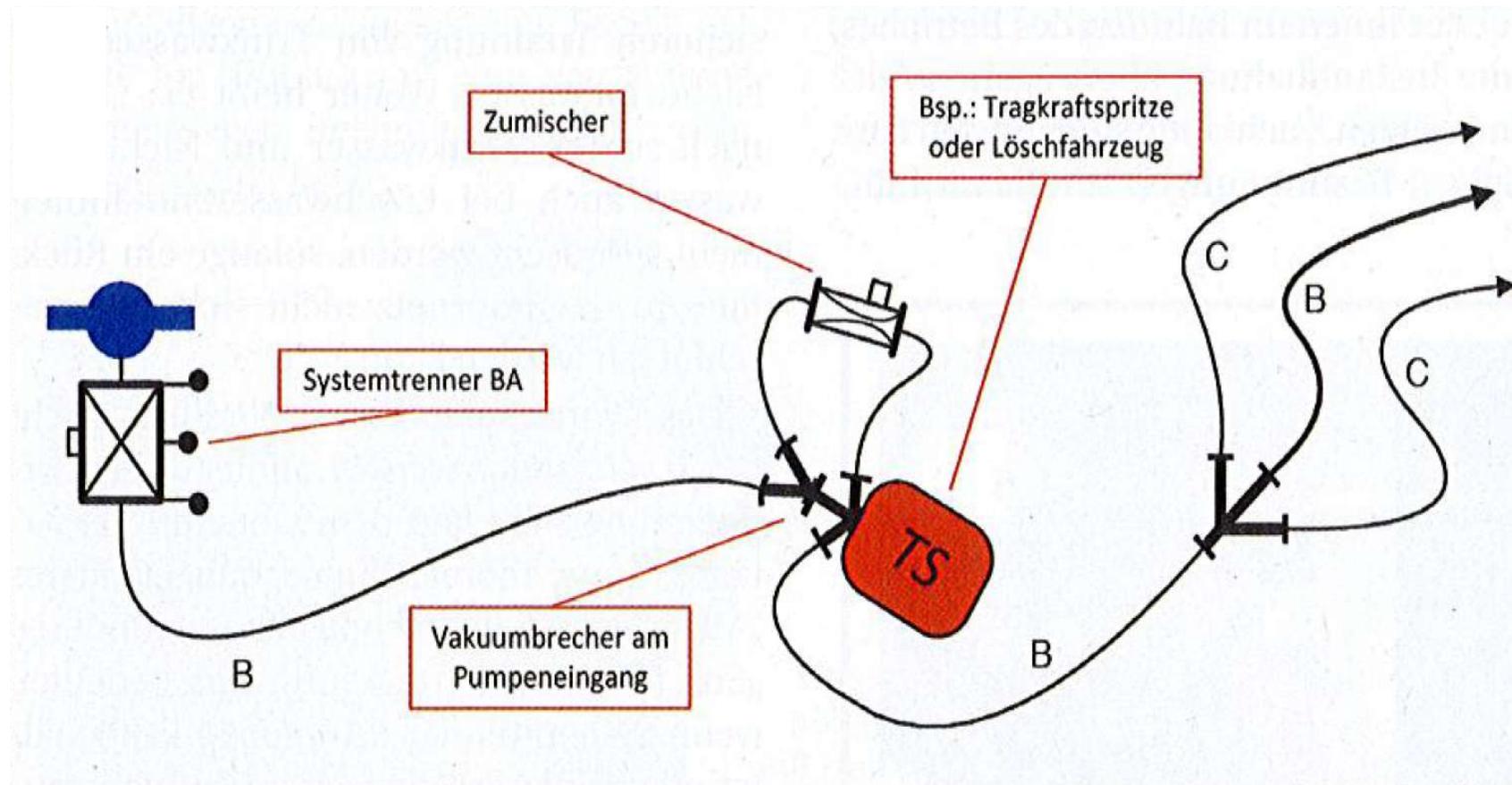
5. Hygiene

- mögliche Verunreinigung des Trinkwassers

→ Ordnungsgemäße Wasserentnahme über das Standrohr

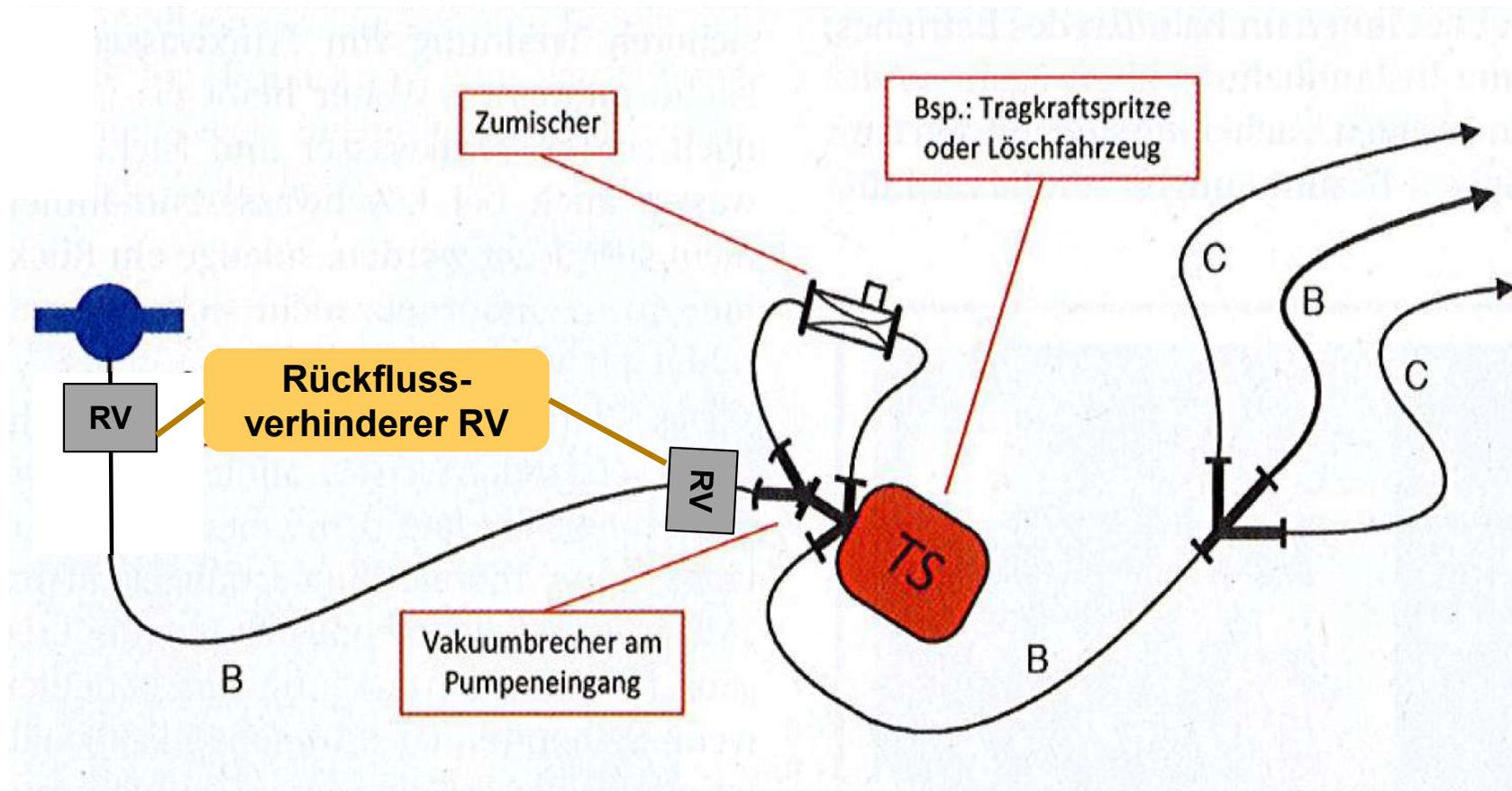


5. Hygiene
- Mit Systemtrenner B-FW



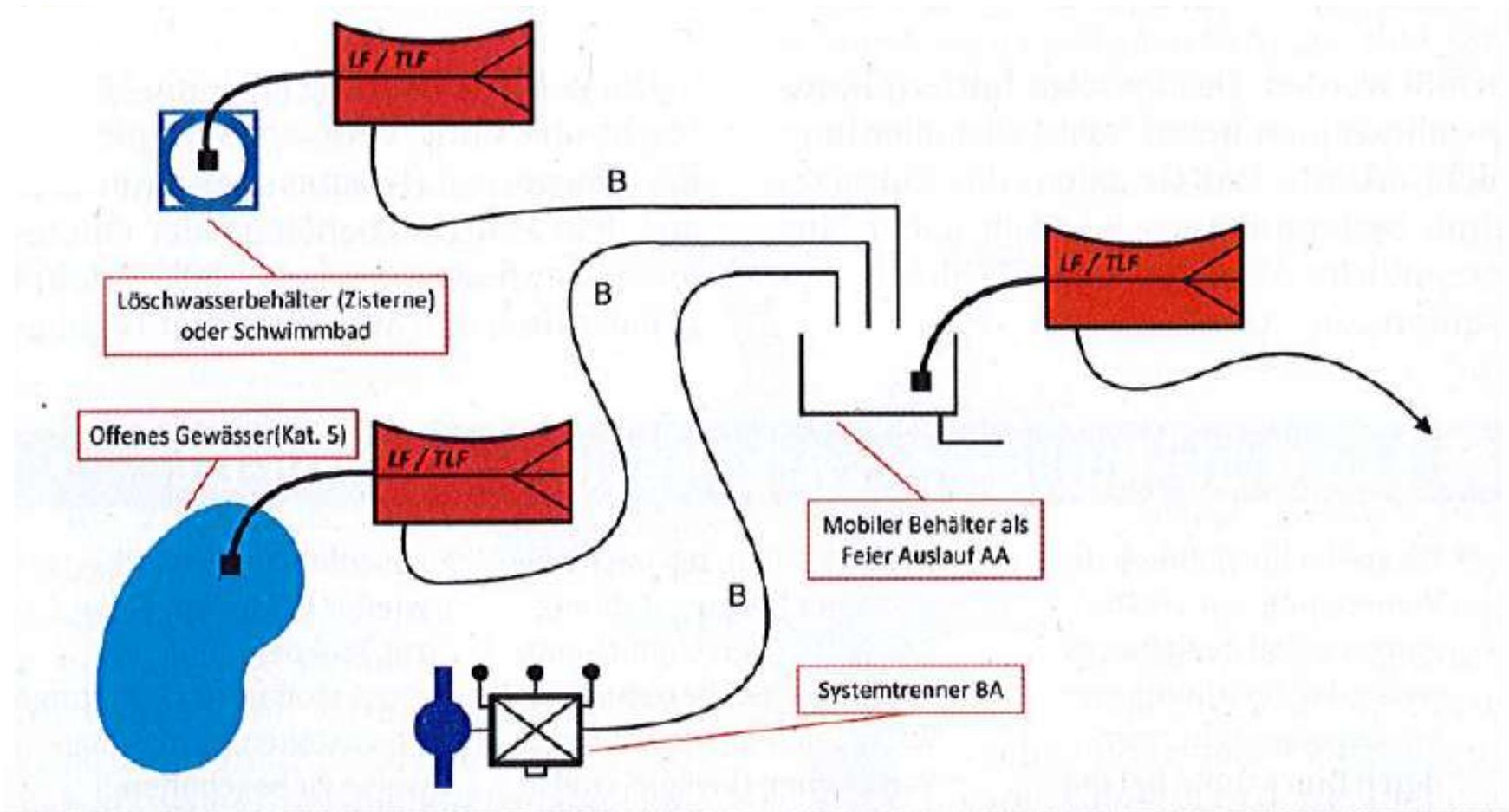
Verbindung zwischen Hydrant und Pumpeneingang, abgesichert durch Systemtrenner BA, bei einem Einsatz eines Injektor-Zumischers zur Pumpenvormischung im Nebenschlussverfahren.

5. Hygiene
- Übergang ohne Systemtrenner BA



Verbindung zwischen Hydrant und Pumpeneingang, abgesichert durch Systemtrenner BA, bei einem Einsatz eines Injektor-Zumischers zur Pumpenvormischung im Nebenschlussverfahren.

5. Hygiene - Flüssigkeitskategorie 5



Absichern des Trinkwassernetzes gegen Wasser der Kategorie 5 durch einen freien Auslauf bei gleichzeitigem Einsatz des mobilen faltbehälters als Wassersammelpunkt.

- Mindestens ein Standrohrventil muss bereits beim Öffnen des Hydranten aufgeschraubt sein, dann ist der Trinkwasserschutz gewährleistet. Schon das Verbinden einer dreieckigen Schlauchkupplung, beispielsweise durch Schlamm oder Schaummittel, mit einer Förderstrecke aus dem Trinkwassernetz stellt den gleichen rechtlichen Tatbestand dar.



1. Rechtliche Aspekte
2. Regelwerke
3. Regelung
4. Löschwasserkonzept
5. Hygiene
6. Druckstoß
7. Hydranten
8. Resümee

- Sicherstellung der Wasserversorgung: kontinuierlich gleichbleibender Versorgungsdruck gemäß DVGW W 400-1 und W 400-3
- Auch sehr kurzfristig auftretende Druckstöße bzw. Unterdrücke können als Folge zu erheblichen Schäden (Wasserrohrbrüchen) an den Rohrleitungen führen.
- Rohrschäden im Rahmen eines Löschwasserfalls können zur Einschränkung der Löschwasserentnahme bzw. zum vollständigen Zusammenbruch der Löschwasserbereitstellung führen.

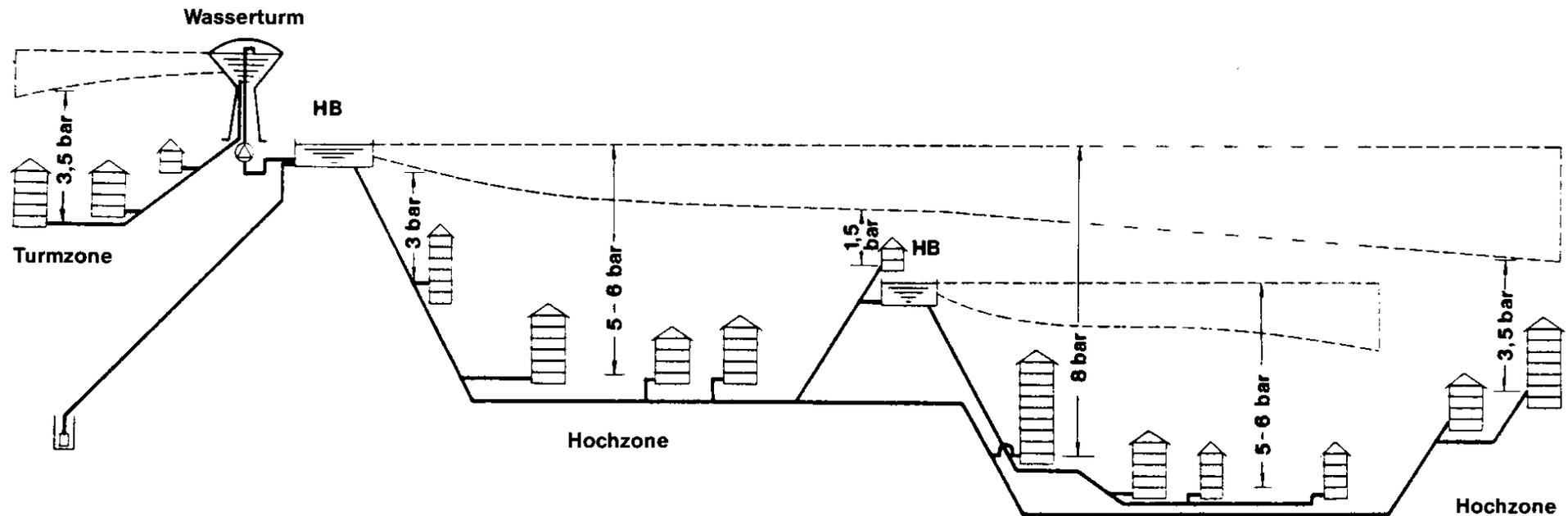
6. Druckstoß

- Versorgungsdruck/Druckregelung - Drücke in Ortsnetzen

Ortsnetze sind mindestens für MDP = 10 bar (1.000 kPa) zu planen.

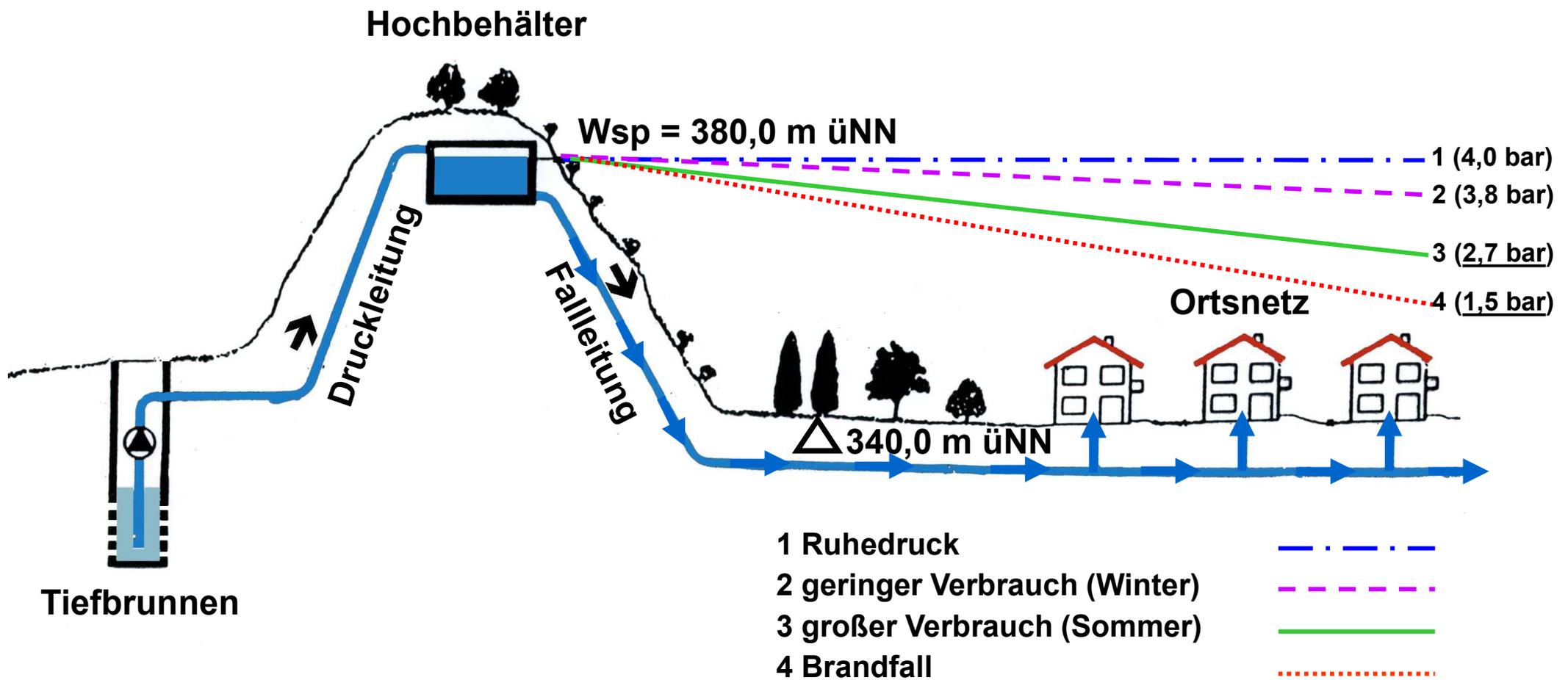
Der Systembetriebsdruck (DP) ohne Druckstöße sollte etwa 2 bar unter MDP liegen (Reserve zur Aufnahme von Druckstößen zur Verfügung).

Bei Ortsnetzen mit größeren Höhenunterschieden ist eine Unterteilung in Druckzonen zu erwägen.

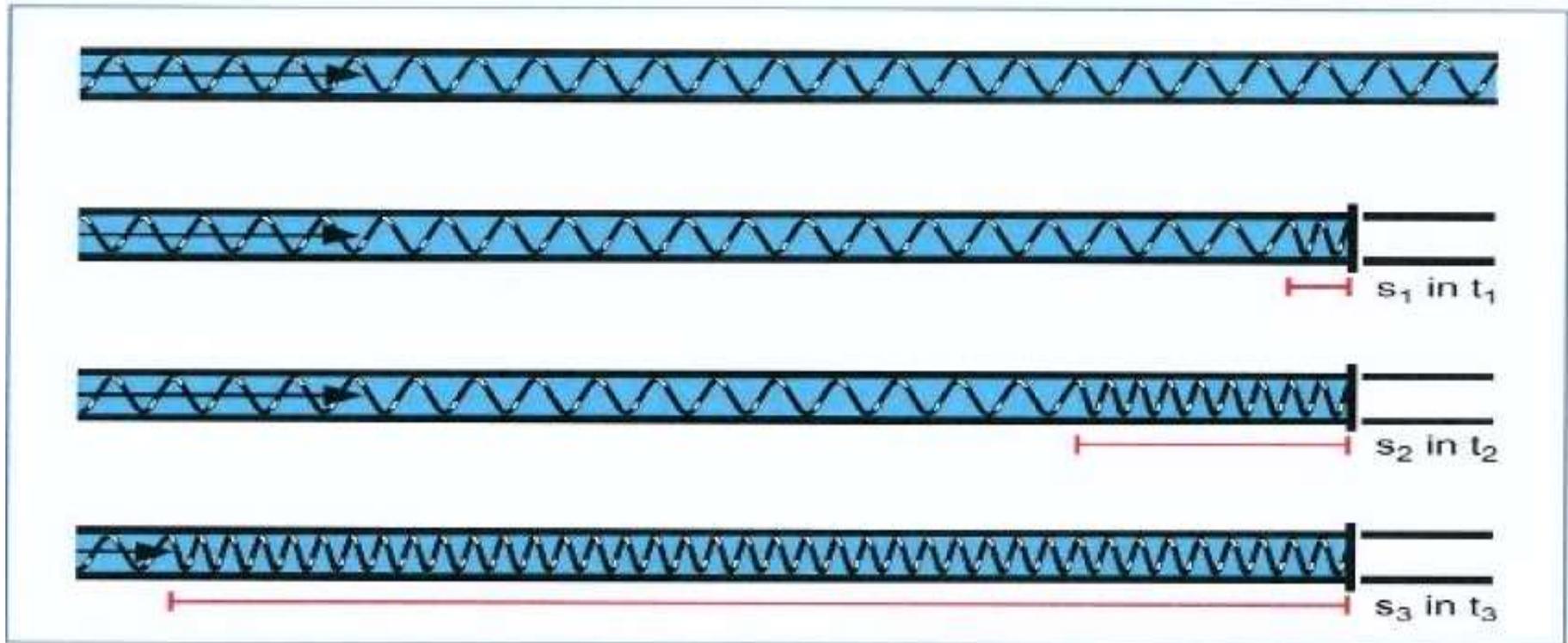


6. Druckstoß

- Schematischer Druckverlauf im Rohrnetz



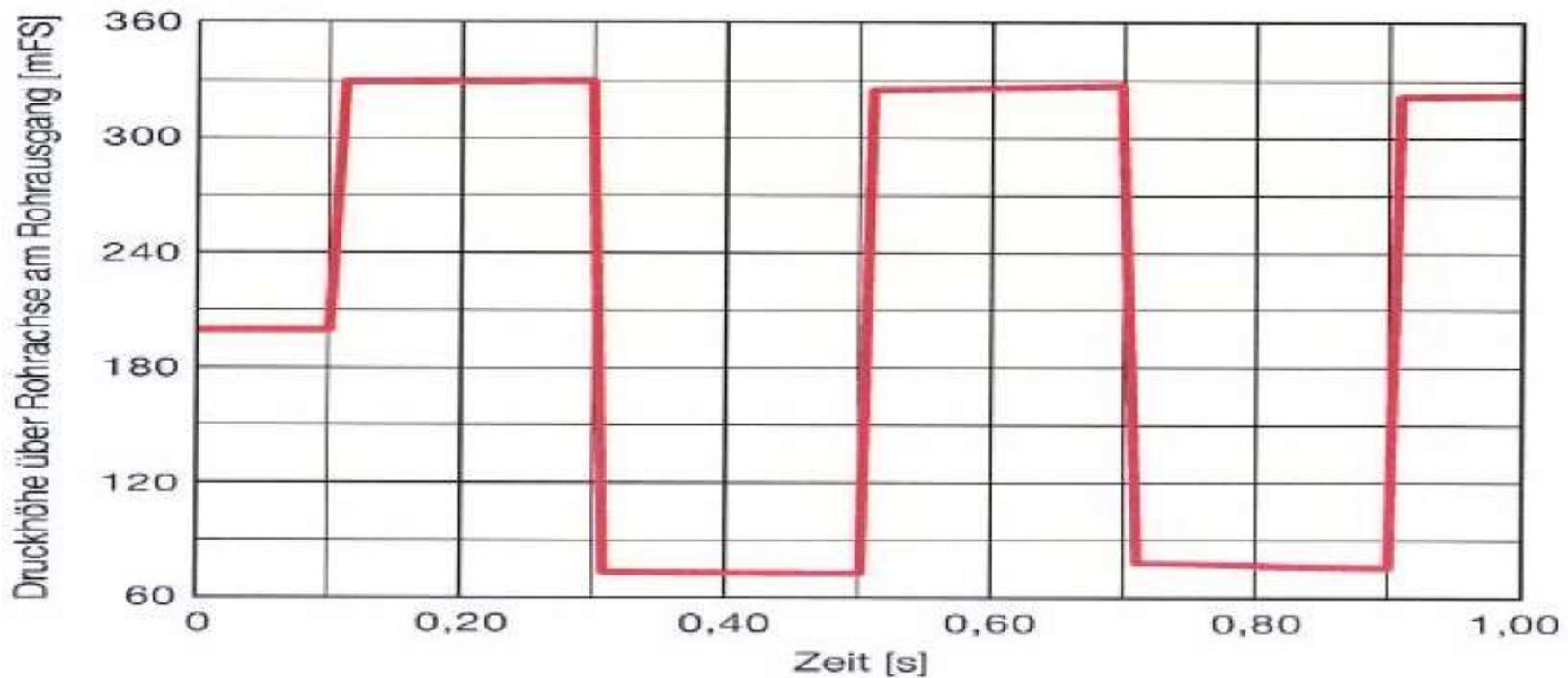
Was passiert beim „schnellen Zudrehen“ vor der Armatur?



Druckwelle entsteht, setzt sich mit Schallgeschwindigkeit (ca. 1.000 m/s) fort und erreicht alle verbundenen Rohrleitungen.

Vor der Armatur

Beispiel: DN 100, L = 100 m; 20 bar Vordruck: Drosseln in 0,1 s von 10 l/s
($v = 1,3$ m/s) auf 0 l/s



Beispiel:

Leitung DN 125; L = 610 m,

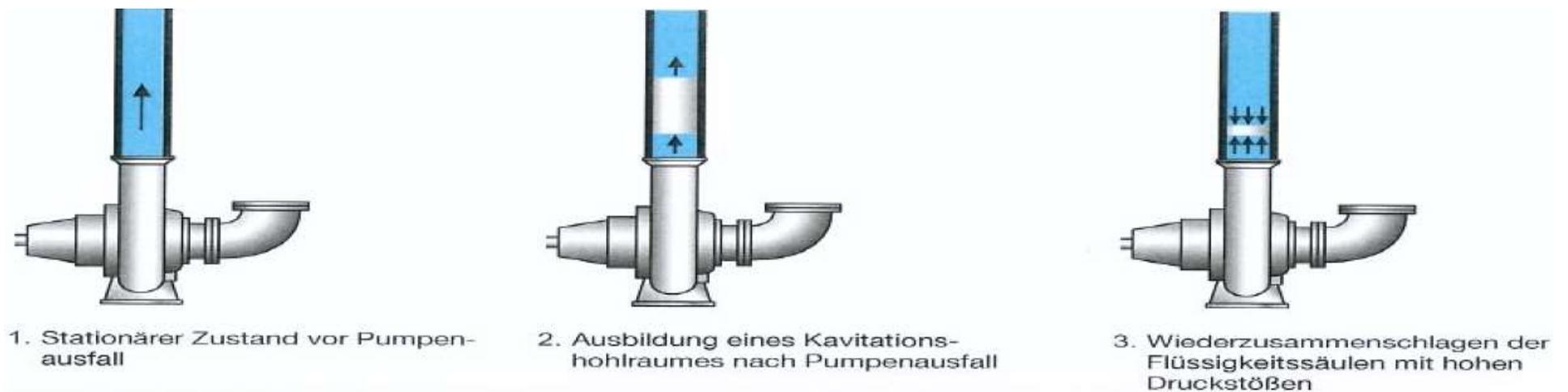
$$\rightarrow \text{Masse} = \frac{(0,125^2 \times 3,14)}{4} \times 610 \times 1000 = 7485 \text{ kg} = 7,5 \text{ to LKW}$$

Löschwasserentnahme: **LF 16 = 26,7 l/s**

→ Fließgeschwindigkeit: $v = 2,2 \text{ m/s} = 8 \text{ km/h}$

→ Druckstoß entspricht einem Aufprall eines **7,5 to LKW mit 8 km/h auf eine Wandscheibe mit 12,5 cm Durchmesser!**
oder mit $100 \times \Delta v = 100 \times 2,2 \text{ m} = 220 \text{ m} = 22 \text{ bar}$

Hinter der Armatur



Pumpe fällt aus → Flüssigkeitsfaden reißt wegen Massenträgheit ab → Hohlraum aus Wasserdampf und Luft → Zurückfließen des Wassers → Gasblase implodiert → hohe Drücke → Makrokavitation

Ursachen für Druckstöße im Wasserversorgungsnetz

1. Eingriffe in die Betriebsverhältnisse (z.B. schnelles Betätigen von Absperrarmaturen)
→ Armaturen langsam öffnen / schließen



Schnelles Öffnen größerer
Absperrorgane wie Wenderohr

Ursachen für Druckstöße im Wasserversorgungsnetz

2. Zu hohe Löschwasserentnahme (Überlastung des vorgelagerten Systems):

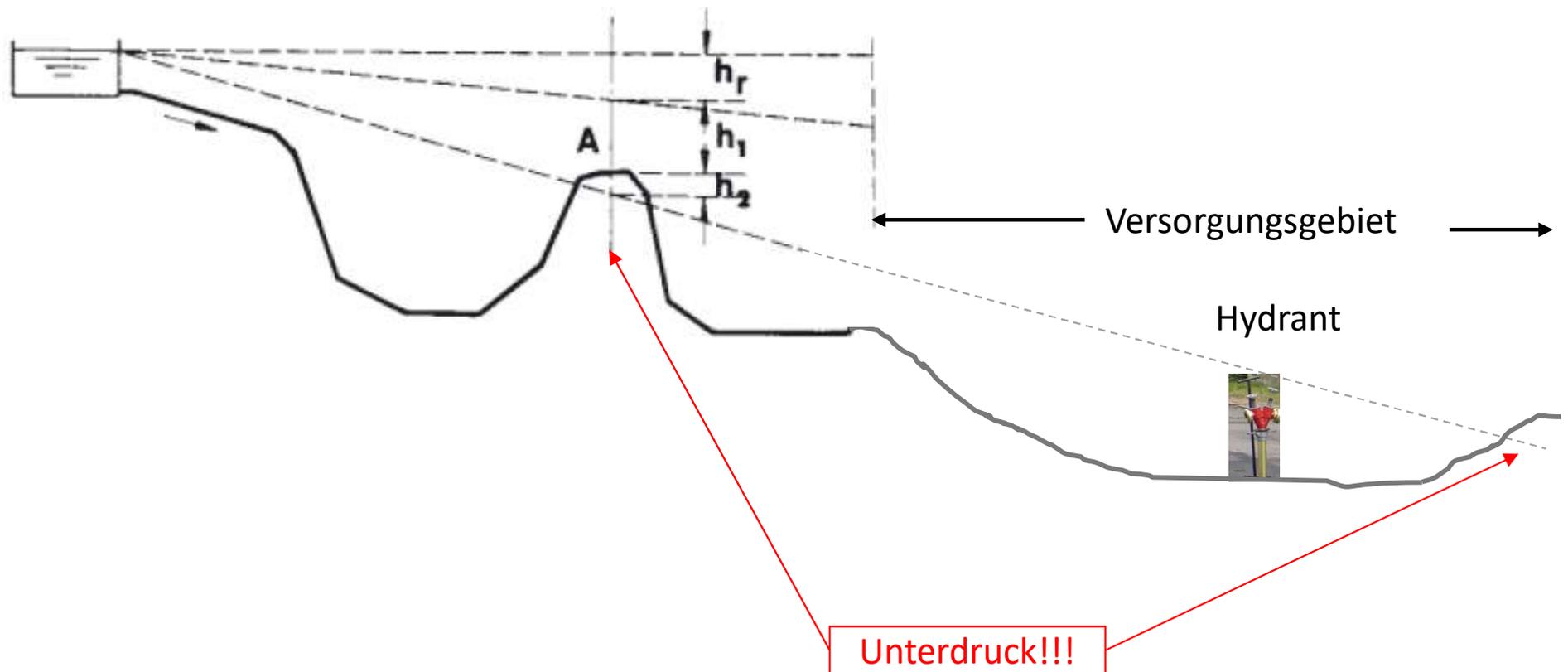
- Abriss der saugseitigen Wassersäule
- die Feuerlöschkreiselpumpe geht in den Unterdruckbereich
- der Unterdruck breitet sich über Pumpengehäuse und Sammelstück in die Zubringerschläuche aus
- die Schläuche ziehen sich schlagartig zusammen



6. Druckstoß

- Schematischer Druckverlauf im Rohrnetz

Hochbehälter



6. Druckstoß - Vakuumbrecher



Vakuumbrecher



Sammelstück



Sammelstück

6. Druckstoß - Vakuumbrecher



Hydrantenstandrohr mit
Rückflussverhinderer und
Rohrbelüfterverhinderer mit
Rohrbelüfter

- Volumenstromdifferenz zwischen Netz und Pumpe wird durch Vakuumbrecher ausgeglichen
- Wassersäule bleibt stabil
- Sicherheit für die Einsatzkräfte
- Leitungen und Pumpen werden geschont
- Der Brand kann erfolgreich bekämpft werden
- Vakuumbrecher in Zubringerleitung vor der Pumpe anschließen

6. Druckstoß - Beispiel

Edelstahlbehälter, 4 mm Wandstärke, kollabiert bei – 0,2 bar



- Weiterführende Literatur



2. Auflage ■ Ausgabe 2014

1. Rechtliche Aspekte
2. Regelwerke
3. Regelung
4. Löschwasserkonzept
5. Hygiene
6. Druckstoß
7. Hydranten
8. Resümee

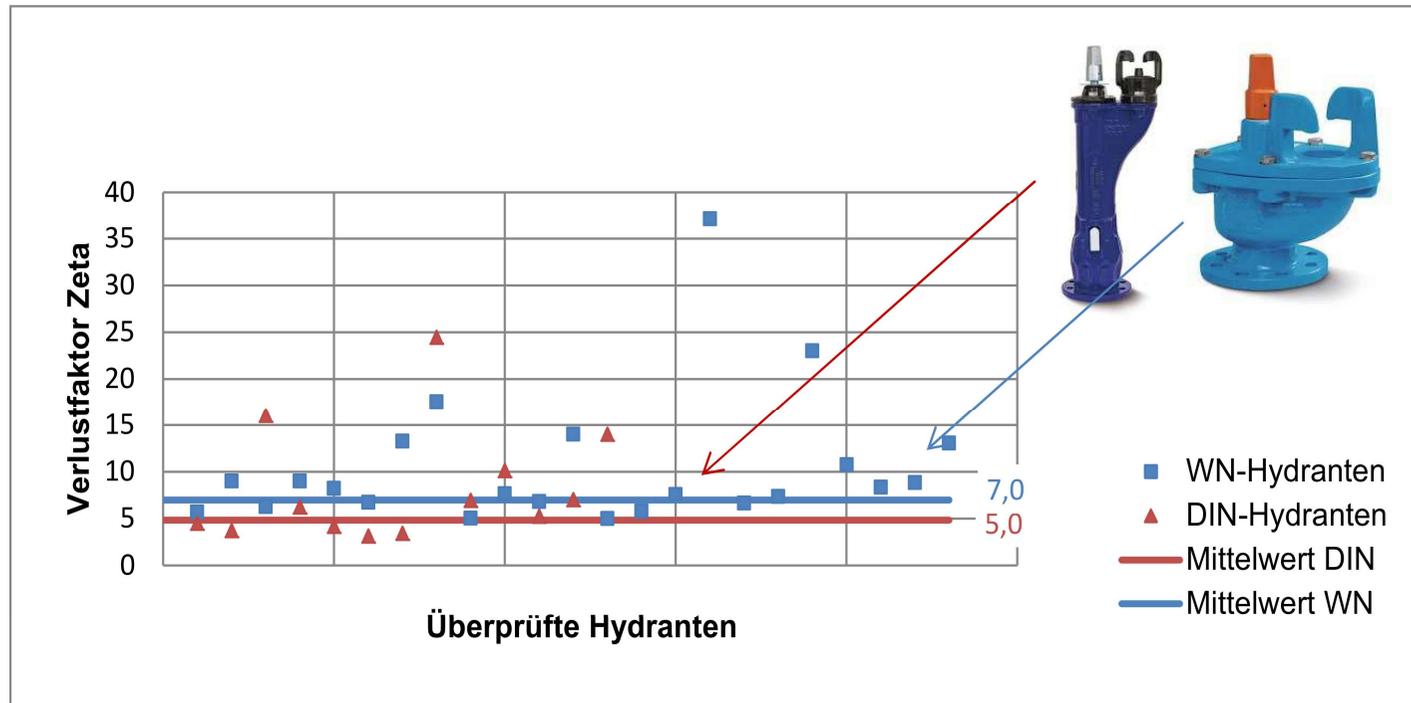
Welche netzseitigen Umstände können die Leistungsfähigkeit eines Hydranten bei der Löschwasserentnahme einschränken?

- Art des Hydranten
- Durchfluss-Nennweite der Versorgungsleitung
- Art des Leitungssystems
- Momentaner Wasserverbrauch im Versorgungsgebiet
- Havarien (allgemein)
- Druck im Rohrleitungsnetz
- Zustand der Rohrleitungen (Leistungsfähigkeit)

7. Hydranten

- Leistungsfähigkeit der jeweiligen Hydranten [Verlustfaktor (ζ -Wert)]

Die Berechnungsergebnisse der Löschwassersimulation sind vom verwendeten Verlustfaktor (ζ -Wert) der jeweiligen Hydranten abhängig. Die RBS wave GmbH hat im Rahmen einer repräsentativen Untersuchung Einzelwiderstände an Schacht- (WN-Hydranten) und Unterflurhydranten (DIN-Hydranten) bestimmt. In der Abbildung sind die hierbei ermittelten Verlustfaktoren für verschiedene Hydranten dargestellt.



7. Hydranten

- Leistungsfähigkeit der jeweiligen Hydranten [Verlustfaktor (ζ -Wert)]

Der Funktionsfähige Unterflurhydrant DN 80 erzielt durch den vollkommen freien Durchgang eine max. Durchflussmenge von etwa 153 m³/h bei 1 bar Druckverlusts.

Der Funktionsfähige Überflurhydranten erzielt eine max. Durchflussmenge von etwa:

- 180 m³/h, Hydrant DN 80 / 2C: (2C offen)
- 139 m³/h, Hydrant DN 80 / 2B: (1B offen) bzw. 253 m³/h (2B offen)
- 132 m³/h, Hydrant DN 100/2B: (1B offen) bzw. 220 m³/h (2B offen)

Hinweis:

Ein Überflurhydrant DN 80 hat eine höhere Durchflussleistung als ein DN100. Dies ist damit begründet, daß auch die Ausführung DN100 aus technischer Sicht ein DN 80 ist. Lediglich der Anschlußflansch ist in DN100 ausgeführt. Somit strömt das Wasser aus z. B. einer Zuleitung DN100 in einen "eigentlichen" Hydranten DN 80. Im Bereich des Anschlußflansches DN100 mit 80 mm Durchgang führen die Verwirbelungen zu reduzierter Durchflussmenge.

7. Hydranten - Hydranten und Strahlrohre

(Werte nach HST Merkblatt / HDI Sicherheitstechnik GmbH, Hannover)

Versorgungsleitung (Ringleitung*)	Wasserlieferung bei Leitungsdruck (bei Verästlungssystem ja. 60 % der Werte)			
	3 bar		5 bar	
	l/min	m ³ /h	l/min	m ³ /h
DN				
80	600	36	1000	60
100	1000	60	1600	96
150	2100	126	3600	216
200	3800	228	6300	378
250	5900	354	9800	588
300	8500	510	14000	840

Hydrantenart	Wasserlieferung ca.	
	l/min	m ³ /h
Unterflur DN 80	800	48
Überflur DN 80	1000 - 1200	60 - 72
Überflur DN 100	1300 - 1500	78 - 90
Überflur DN 150	1800 - 2250	110 - 135

Richtwerte !!

Armatur	Durchflussmenge bei 5 bar
D- Strahlrohr	25 l/min (1,5 m ³ /h) mit Mundstück
	50 l/min (3 m ³ /h) ohne Mundstück
C-Strahlrohr	100 l/min (6 m ³ /h) mit Mundstück
	200 l/min (12 m ³ /h) ohne Mundstück
	400 l/min (24 m ³ /h) Sonderausführung
B-Strahlrohr	400 l/min mit Mundstück
	800 l/min (48 m ³ /h) ohne Mundstück
Wasserwerfer	1200 - 1400 l/min (72 - 84 m ³ /h)

Hydrantenkontrolle

- Einbauten beachten
- Hydrantenverschluss
- Verletzungsgefahr



7. Regelwerke

- Inspektion und Wartung der Betriebseinrichtungen und Anlagenteile (W 392)

Nr.	Anlagenteile, Betriebs-einrichtungen	Inspektionsmaßnahmen Prüfung auf:	Wartungs- maßnahmen:	Turnus
2	Hydranten: – Unterflurhydranten – Überflurhydranten	<ul style="list-style-type: none"> – Gängigkeit leichter Beweglichkeit des Absperrkörpers – Dichtheit im Abschluss – Dichtheit der Spindelabdichtung – vollständige Entleerung des Mantelrohres – Funktion von Klaue, Vierkant und Schmutzabweiser – Unversehrtheit der Klauen für den Standrohreinsatz – Korrosion an sichtbaren Teilen (intakter Korrosionsschutz) – Zustand des Schmutzabweisers und/oder Vorhandensein und richtigen Sitzes des Klauendeckels bei Unterflurhydranten – Zustand und richtiger Sitz des Verschlussdeckels beim Überflurhydranten ohne Fallmantel – Funktion und Zustand des Fallmantels und der Deckelkapsel bei Überflurhydranten – Funktion und Sauberkeit der Hydranteninnenteile durch kurzfristigen Wasserdurchfluss (Wasser über Standrohr abführen) – Funktion des Be- und Entlüftungsventils während der Entleerung bei Überflurhydranten mit/ohne Fallmantel 	Kurzfristiges Spülen Säubern Korrosionsschutz	alle 4 Jahre

Kommunikation Wasserversorger \leftrightarrow Feuerwehr



z.B. Meldung von
Betriebsunterbrechungen
bzw. von Löscheinsätzen

Freiwillige Feuerwehr Langenzersdorf

1. Rechtliche Aspekte
2. Regelwerke
3. Regelung
4. Löschwasserkonzept
5. Hygiene (Quelle: WWF Baden-Württemberg)
6. Druckstoß (Quelle: WWF Baden-Württemberg)
7. Hydranten (Quelle: WWF Baden-Württemberg)
8. Resümee

Was ist zu tun?

1. Regelung der Löschwasserversorgung in der Praxis (Kommune-WVU)
2. Ermitteln des Löschwasserbedarfs nach Art und Massen der baulichen Nutzung.
3. Überprüfung der Löschwassermöglichkeiten aus dem Trinkwasserrohrnetz, vorhandener dezentraler Löschwasseranlagen und Gewässer.
4. Detaillierte Untersuchung der Speicherdeckung (Löschwasservorrat) über die Zuläufe und Abläufe der Hochbehälter
5. Ausarbeiten eines Löschwasserkonzepts und Abstimmung mit der zuständigen Behörde und örtlichen Feuerwehr.
6. Ausarbeiten eines Inspektionsplans für Hydranten.
7. Überprüfen der Löschwassermöglichkeiten aus dem Nachbarnetz und Abstimmung und Regelung einer gegenseitigen Löschwasserversorgung mit den Nachbargemeinden.

8. Überprüfung und ggf. Ergänzung bzw. Anpassung der Ausrüstung und Ausstattung der Feuerwehr in Bezug auf die Löschwasserversorgung.
9. Erörterung der Modalitäten der Löschwasserentnahme [Löschwasserentnahme zu Brandbekämpfungszwecken, Entnahme zu Übungszwecken nach vorheriger Absprache, Sorgfaltspflichten der Feuerwehr, insbesondere Vermeidung von Rückwirkungen (Mobile Systemtrenner B-FW, DIN 14346, Juli 2018)]
- 10 Prüfung der Haftung (Deckung durch Betriebshaftpflichtversicherung?)
11. Überprüfung der Kostenregelung (Löschwasservorhaltung – Grundpreis, Löschwasserentnahme – Arbeitspreis, Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen an Hydranten).

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Thomas Weidenhammer
Kundenbetreuer

RBS wave GmbH
Mittlerer Pfad 2-4
70499 Stuttgart

Tel.: 0172 733 6173
t.weidenhammer@rbs-wave.de

Trinkwasser - hohe Standards - gute Qualität