

Löschwasserversorgung im Objektschutz

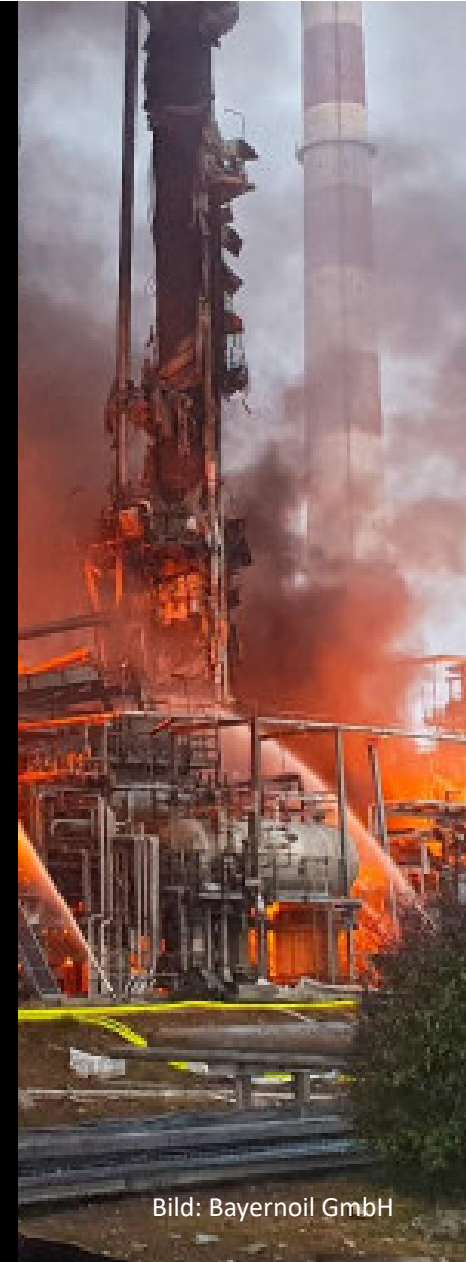
Bemessung des objektspezifischen Löschwasserbedarfs

12.10.2023

Vortrag von: Nils Witte, Landesfeuerwehrverband Sachsen



-
- Grundschatz/Objektschutz
 - Physikalische Einflussgrößen
 - Bemessungssystematik
 - Rahmenbedingungen des Einsatzes
 - Anforderungen an Entnahmestellen



Definitionen

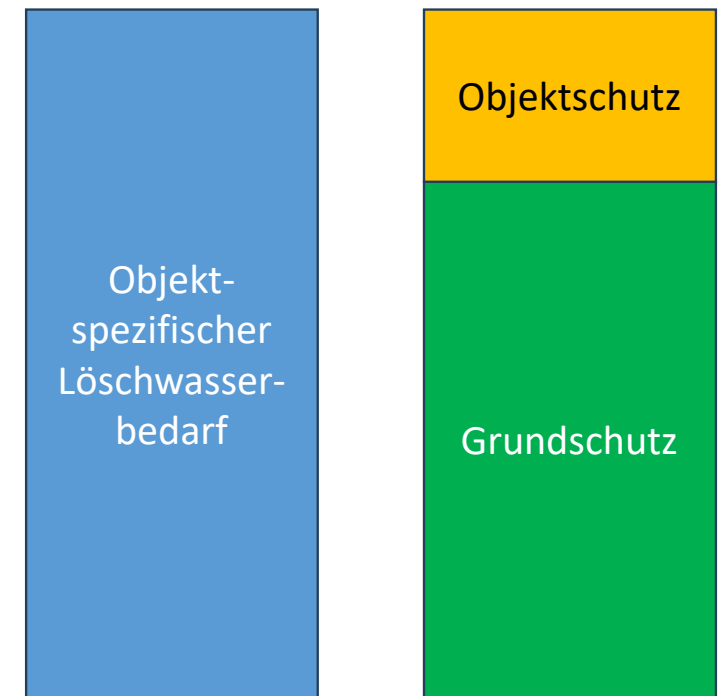
objektspezifischer Löschwasserbedarf: Erforderliches Löschwasservolumen, das hinsichtlich der Rate (Menge pro Zeit) und Bereitstellungsdauer zu bemessen ist.

Grundschutz: Löschwasservolumen, das nach §6 (1) Nr. 4. SächsBRKG durch die Gemeinde bereitzustellen ist. Die Bemessung ergibt sich üblicherweise nach dem **DVGW Arbeitsblatt W405** und bezieht sich auf die im betrachteten Bereich zulässige Bebauung (Bebauungsplan) bzw. tatsächlich vorhandene maßgebende Bebauung.

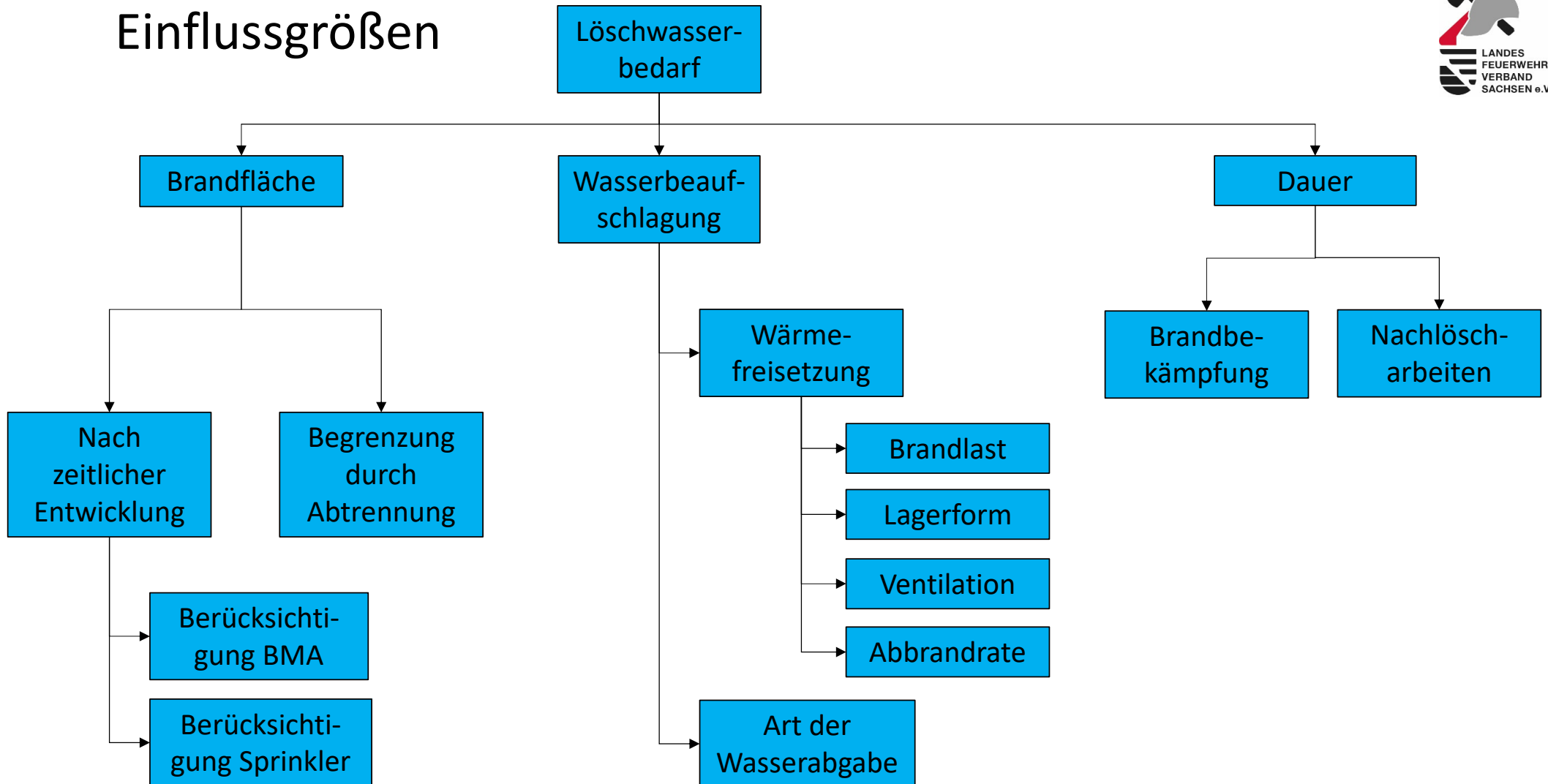
Objektschutz: Über den Grundschutz hinausgehendes Löschwasservolumen, wenn der objektspezifische Löschwasserbedarf aufgrund Größe und/oder Risiko über dem Grundschutz liegt. Der Objektschutz ist durch den Betreiber sicherzustellen (§51 SächsBO & §55 (3) SächsBRKG).

Löschwassernachweis

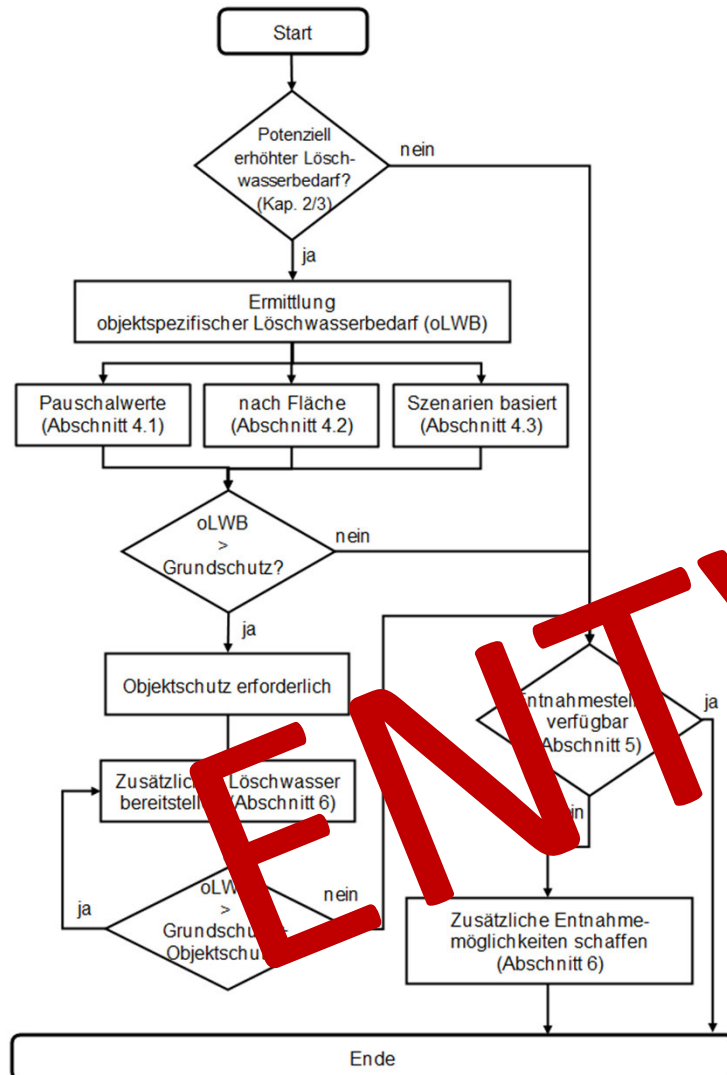
Soll \leq Ist



Einflussgrößen

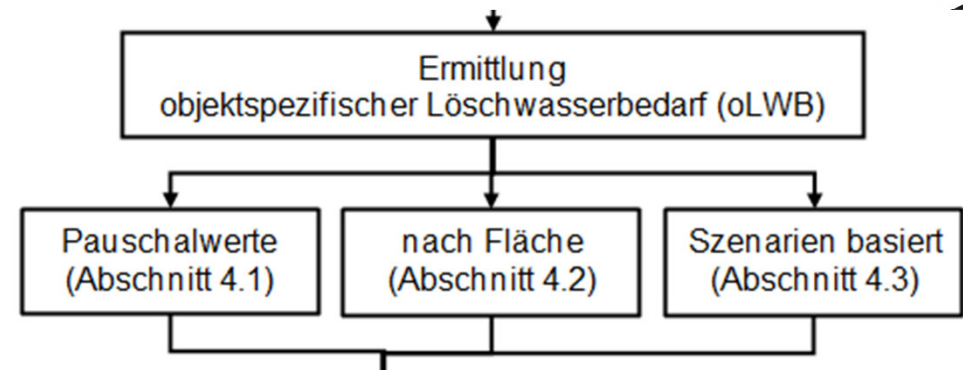


Fachempfehlung



1. **Ziele:** Objektspezifische Bemessung der Löschwasserversorgung (Abgrenzung Grundschutz).
2. **Grundlagen:** Begriffsdefinitionen
3. **Zweck der Wasserversorgung:** Sicherstellung aller Tätigkeiten der Feuerwehr, die (Lösch-) Wasser erfordern.
4. **Bemessungsverfahren**
5. **Anforderungen an die Löschwasserversorgung:** Sicherstellung der Verfügbarkeit des Wassers
6. **Ergänzung des Grundschatzes:** (Technische) Lösungen für den Objektschutz
7. **Nachweisführung und Dokumentation**

Bemessungssystematik



Die Fachempfehlung lässt drei Bemessungswege zu, **zwischen denen der Planer wählen kann**. Damit sollen praxisgerechte Lösungswege eröffnet werden:

4.1 „einfache“ **Pauschalwerte**, die die maximal zulässigen Brandflächen (ohne Löschanlage) berücksichtigen und bei kleinen Brandflächen ggf. nicht wirtschaftlich sind.

4.2 **flächenbezogene Bemessung**, die mit „üblicher Fachkenntnis“ zu leisten ist. Durch den Flächenbezug erhöht sich die Wirtschaftlichkeit. Die Wasserbeaufschlagung ist für Brandgefährdungsklassen vorgegeben.

4.3 Rahmenvorgaben zur freien Bemessung mit anerkannten **Ingenieurmethoden**. Wirtschaftlichste Lösung durch individuelle Betrachtung der Brandlast.

Brandfläche

Brandfläche durch brandschutztechnisch qualifizierte Bauteile abgegrenzte Fläche, maximal die Fläche eines Brandabschnittes. Feuerwiderstand nach SächsBO für Trennwände.

Im Freien durch 10 m breite Freistreifen

Ausgehend von der Brandausbreitungsgeschwindigkeit und dem Beginn wirksamer Löscharbeiten, kann die tatsächliche Brandfläche kleiner sein. Da die Löscharbeiten jedoch verzögert werden können (Menschenrettung, Stau, etc.), wurde die bauliche Begrenzung gewählt.

Daher wurden Brandmeldeanlagen nicht begünstigend berücksichtigt.

Bei erhöhter Brandausbreitungsgefahr ist ein Zuschlag von 400 l/min gefordert.



Foto: BF Chemnitz

Vorüberlegung zu Pauschalwerten (4.1)



Die Errichtung von bauplanungsrechtlich zulässigen Gebäuden (Art und Maß) muss im Regelfall ohne Objektschutz, also im Rahmen des Grundschatzes nach DVGW W405 zulässig sein.

Folglich muss der Löschwasserbedarf im Regelfall aus dem DVGW W405 abzuleiten sein.

Ausnahmen sind Bauordnungsrecht bereits vorgesehen: §51 Nr. 7+13 SächsBO, Erläuterungen IndBauR zu 5.1.

Heißt: Trotz bauplanungsrechtlicher Zulässigkeit und Bereitstellung eines ausreichenden „Mindestgrundschatzes“ durch die Gemeinde kann das Löschwasser limitierender Faktor sein, der sich auf die zulässige Brand(abschnitts)fläche oder das Erfordernis einer Löschanlage auswirkt.

Die Bereitstellung des Grundschatzes obliegt der Gemeinde. Sie muss nur das pflichtmäßige Mindestmaß (im Rahmen des DVGW W405) bereitstellen, nicht die Menge, die alle bauordnungsrechtlich zulässigen Möglichkeiten erlaubt.

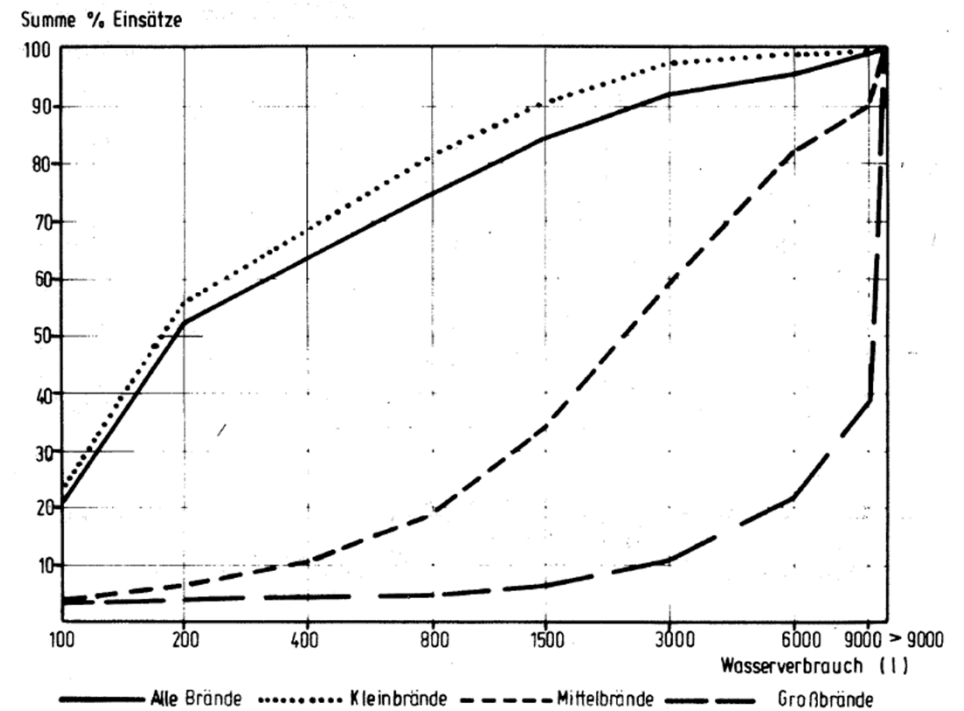
Im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung sind politisch öffentliche und private Baukosten beeinflussbar. (Analog: 2. baulicher RW für GK 4+5 in Gemeinden ohne DLK).

Vorüberlegung zu Pauschalwerten (4.1)

Richtwerte für den Löschwasserbedarf (m³/h)
unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung ⁵⁾

Bauliche Nutzung nach § 17 der Bau-nutzungsverordnung	Klein-siedlung (WS) ⁴⁾ Wochenend-hausgebiete (SW) ⁴⁾	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (MI) Dorfgebiete (MD) ¹⁾		Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)		Industrie-gebiete (GI)
		Gewerbe-gebiete (GE)				
Zahl der Vollgeschosse	≤ 2	≤ 3	> 3	1	> 1	–
Geschoßflächen-zahl ²⁾ (GFZ)	≤ 0,4	≤ 0,3 - 0,6	0,7 - 1,2	0,7 - 1,0	1,0 - 2,4	–
Baumassenzahl ³⁾ (BMZ)	–	–	–	–	–	≤ 9
Löschwasserbedarf bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung ⁴⁾ :	m ³ /h		m ³ /h		m ³ /h	
	klein	24 ⁴⁾	48	96	96	96
	mittel	48	96	96	192	192
	groß	96	96	192	192	192
Oberwiegende Bauart						
feuerbeständige ⁵⁾ oder feuerhemmende ⁵⁾ Umfassungen, harte Bedachungen ⁵⁾						
Umfassungen nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend, harte Bedachungen oder Umfassungen feuerbeständig oder feuerhemmend, weiche Bedachungen ⁵⁾						
Umfassungen nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend; weiche Bedachungen, Umfassungen aus Holzfachwerk (ausgemauert). Stark behinderte Zugänglichkeit, Häufung von Feuerbrücken usw.						

Was ist die Grundlage der Löschwasser-versorgung nach DVGW W405 (07/1978)?



WIEBERA- und O.R.B.I.T.-Studie (07/1978)

Tabelle mit Pauschalwerten (4.1)

Gebäude / Nutzung	Löschwasserrate	Dauer	Entnahmemenge / Entfernung zum Objekt	
			120 m	300m
	l/min	min		
Lauben				
Wohngebäude GK 1				
Standardbau GK 1, Wohngebäude GK 2				
oberirdische Kleingaragen				
Standardbau GK 2 und 3				
Standardbau GK 4, Wohngebäude GK 4 und 5				
Bürogebäude GK5				
Hochhäuser nach MHHR				
Mittelgaragen				
Großgaragen (ohne Löschanlage)				
Land- und forstwirtschaftliche Wirtschaftsgebäude mit Brandabschnitten von mehr als 10.000 m³ Brutto-Rauminhalt				
Schulen und Kindergärten				
Beherbergungsstätten, Studentenheime und vergleichbare Nutzungen für Menschen ohne Behinderung				
Seniorenheime				
Krankenhäuser und Pflegeheime sowie Heime für Menschen mit Behinderung				
Verkaufsstätten nach VerkBauR (ohne Sprinkler)				

Pauschalwerte werden noch diskutiert. Ergebnis voraussichtlich April 2024.

Wasserbeaufschlagung – Stand der Forschung

Einsatzauswertung:

AGBF Einsatzauswertung 06/1989 (n=312)

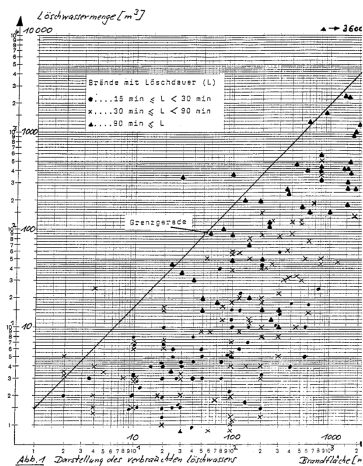
- F 0412 -

01.06.1989

Betreff Ermittlung von Löschwasserraten bei Bränden in Industrie- und Gewerbebetrieben, in Lagerhallen und auf Lagerplätzen

hier: Ergebnis der Auswertung

gen. Die Löschwasserrate von ungefähr $10 \text{ l/m}^2 \times \text{min}$ bei kleinen Brandflächen unter 100 m^2 ist mit der Wasserbeaufschlagung durch eine Sprinkleranlage vergleichbar. Die Löschwasserrate sinkt schnell auf einen Wert um $3 \text{ l/m}^2 \times \text{min}$ und bleibt dann konstant bei diesem Wert für Brandflächen von 200 bis 2400 m^2 .



Labormaßstab:

Brandschutzforschungsbericht 186 (01/2016)

Stationäre Löschdüsen, "die dem praktischen Einsatz nahe kommen,, auf Holzkrippen 8A nach DIN EN 3.

Kritische Löschintensitäten von $11,2$ bis 14 l/m^2 .

"Die verwendete Methodik ist auf die in der Feuerwehr eingesetzte Strahlrohrtechnik zu übertragen."



Zuordnung der Brandgefahrenklassen nach DIN EN 12845

DIN EN 12845:2020-11
EN 12845:2015+A1:2019 (D)

Nutzung	Mittlere Brandgefahrenklasse			
	OH1	OH2	OH3	OH4
Verschiedenes	Krankenhäuser, Hotels, Bibliotheken (ohne Buchhandlungen), Restaurants, Schulen (siehe 6.2.2) und Büros (siehe 6.2.2)	(physikalische) Laboratorien, Wäschereien, Parkhäuser, Museen	(kleine) Rundfunkstudios, Bahnhöfe, technische Betriebsräume von Fabriken, Bauernhöfe	Kinos und Theater, Konzerthallen, Tabakfabriken, Film- und TV-Produktionsstudios
Papier			Buchbindereien, Kartonagen-, Papierfabriken	Altpapierverarbeitung
Geschäfte und Büros	Datenverarbeitung (Computerräume, außer Lager für Bänder), Büros siehe 6.2.2		Warenhäuser, Einkaufszentren	Ausstellungshallen ^a

Entwurf: Wasserbeaufschlagung / Brandflächen

Brandgefahren- klasse nach DIN EN 12845	Wasser- beaufschlagung [l / (m ² x min.)]	Zul. Fläche bei 1.600 l/min [m ²]	Zul. Fläche bei 3.200 l/min [m ²]	Zul. Fläche bei 8.000 l/min [m ²]	Sprinklerschutz [l / (m ² x min.)] DIN EN 12845
Kleine Brandgefahr (LH)	1,5 ?	1.067	2.133	5.333	2,25
Mittlere Brandgefahr (OH)	2,5 ?	640	1.280	3.200	5,0
Hohe Brandgefahr Produktion (HHP)	3,0 ?	533	1.067	2.667	7,5 – 12,5
Hohe Brandgefahr Lagerung (HHS)	3,5 ?	457	914	2.287	7,5 – 30,0

Die Wasserbeaufschlagungen der Fachempfehlung, die den Brandgefahrenklassen zugeordnet sind, sind völlig losgelöst von der DIN EN 12845 bzw. der darin geforderten Mindestwasserbeaufschlagung. Sie sind deutlich niedriger.

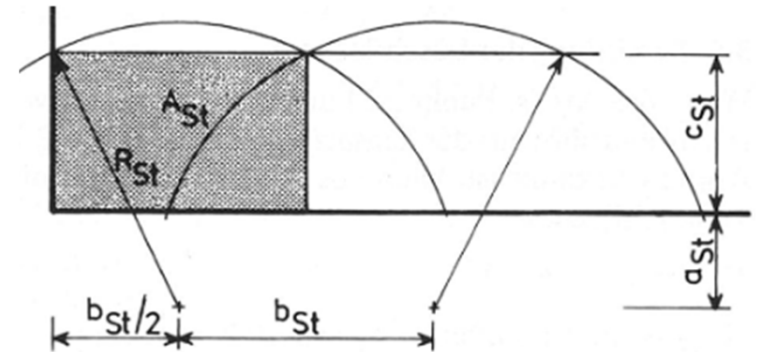
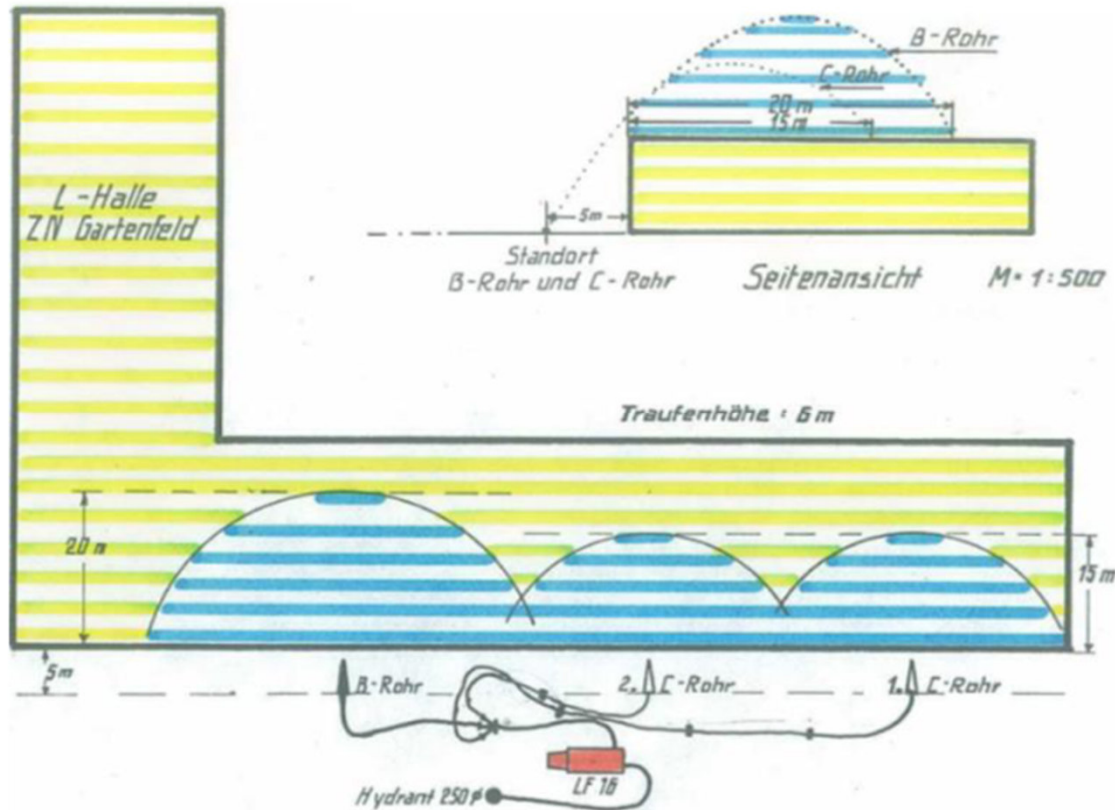
Wasserbeaufschlagung / Brandabschnittsflächen (Schubert)

BK	Max Hallen- breite m	WA %	vorh. Löschwasser in l/min			
			3200	4800 + 1 Wasser- werfer	6400 + 2 Wasser- werfer	8000 + 4 Wasser- werfer
I	ohne Be- grenzung	-	20 000	20 000	20 000	20 000
			20 000	20 000	20 000	20 000
II	60	3	3 700	4 000	4 000	4 200
			3 800	4 200	4 200	4 300
III	40	3	2 400	2 800	3 000	3 600
			2 700	3 300	3 400	3 800
IV	40	4	1 600	2 000	2 300	2 800
			2 100	2 600	2 800	3 200
V	40	5	1 300	1 600	2 000	2 600
			1 600	2 100	2 400	2 900
VI	40	6	900	1 200	1 700	2 400
			1 200	1 600	2 100	2 700

* Brandabschnittsgröße bei alleinstehenden Gebäuden. Abstand zum Nachbarbrandabschnitt mindestens 40 m.

** WA = erforderliche Wärmeabzugsfläche im Dach in % bezogen auf die Brandabschnittsfläche.

Teillöschflächen (Schubert / Hosser, 1979)



Szenarienbasierte Bemessung (4.3)



Bemessung mit Ingenieurmethoden:

- Berücksichtigung des schwerwiegendsten Ereignisses
- Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der öffentlichen FW bzw. WF
- Enthalpiebetrachtung für Feststoffbrände 10% der freigesetzten Energie ist aufzunehmen, wobei ein Wirkungsgrad des Löschwassers von 25% (Sprühstrahl) anzunehmen ist (entspricht TRVB 137F aus Österreich)
- Verweis auf Ingenieurleitfaden (vfdb TB 04-01) zu Brandentwicklung, Brandlast und Ventilationsbedingungen.

Sprinklerung oder Schaumeinsatz (4.4)



Sprinklerung:

- Pauschalansatz 1.600 l/min über 60 min (entspricht MIndBauRL)
- Sicherstellung der Unabhängigkeit zwischen Löschanlage und manueller Brandbekämpfung

Schaumeinsatz

- Gesonderte Bemessung der Löschwasserversorgung und Schaummittelvorhaltung in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle

Anforderungen an die Löschwasserentnahme



Minimal 800 l/min über
zwei Stunden

Maximal 8.000 l/min. dann
Reduktion der Brandfläche

Ausnahme Nachweis des
Einsatzkonzeptes durch
eine anerkannte
Werkfeuerwehr

Bis 3.200 l/min maximal
zwei Entnahmestellen.

Anforderungen an die Löschwasserentnahme



Erste Entnahmestelle
120m Schlauchlänge
vom Gebäude.

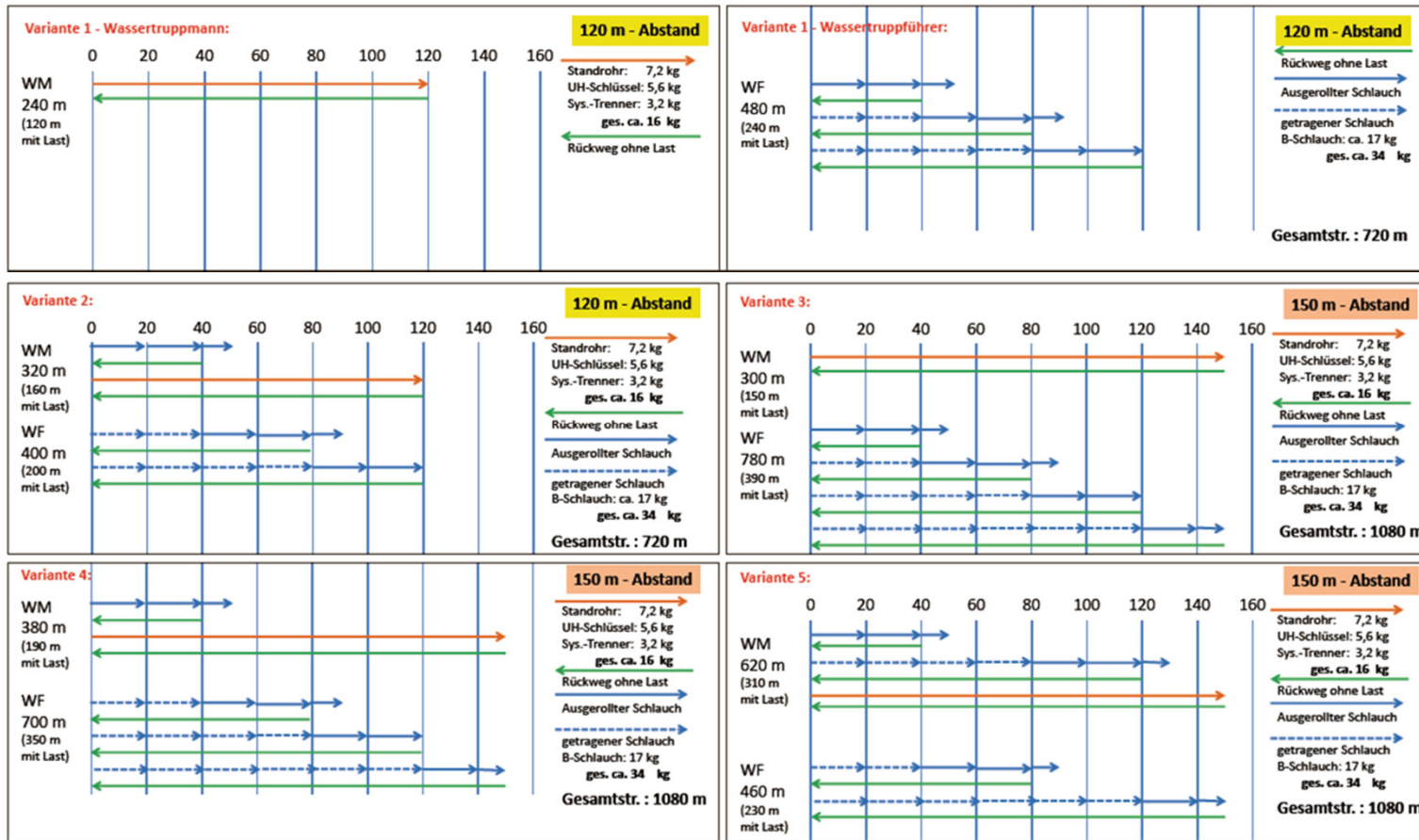
Zweite Entnahmestelle
im Umkreis von 300m.

Bei mehr als 3.200 l/min
weitere Entnahmestellen
im Umkreis von 500m.

Hydrantenabstände



Laufstrecken bei Schlauchlängen von 120 m und 150 m



„Aufbau der Wasserversorgung – eigentlich problemlos?!“, Peter Kropf, Brandschutz 12/2017, W. Kohlhammer, S. 959 - 965

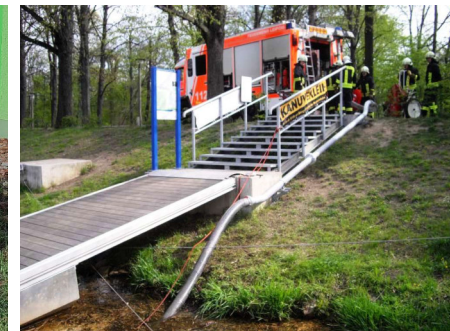
300m Radius ab Fassade / 150m auf Privatgelände



Ergänzung des Grundschutzes (6)

- Vereinbarung mit dem Wasserversorger über erhöhte Bereitstellung,
- Private Hydranten nach DIN 14 462,
- Löschwasserteiche nach DIN 14210,
- Löschwasserbrunnen nach DIN 14 220,
- Behälter nach DIN 14 230,
- Saustellen an offenen Gewässern mit Bestätigung der Leistungsfähigkeit, wenn behördlich gefordert
- Betriebliche Wassernetze, die für die Feuerwehr geeignet sind

Nils Witte: Löschwasserversorgung Objektschutz



12.10.2023

Nachweisführung und Dokumentation (7)



§ 12 DVOSächsBO - Brandschutznachweis

(4) Zum Brandschutznachweis ist im Lageplan, den Bauzeichnungen und in der Baubeschreibung, das Brandschutzkonzept darzulegen. Insbesondere sind anzugeben: [...]

7. die ausreichende Löschwasserversorgung.

Konkrete Forderungen der Fachempfehlung:

- Festlegung der Objektspezifische Rate (Menge pro Zeit) und Löschzeit (Dauer)
- Nachweis der Leistungsfähigkeit der Entnahmestellen (Rate) und Entfernung (tatsächliche Lauflinie)

Zusammenfassung



1. Grundsatz Pflichtaufgabe der Gemeinde / Objektschutz Aufgabe des Eigentümers oder Betreibers
2. Löschwassernachweis durch den Planer im Rahmen des Brandschutznachweises
3. Objektspezifischer Löschwasserbedarf ist aus der Nutzung und Brandfläche herzuleiten
4. Löschwassermenge ergibt sich aus Rate (Menge pro Zeit) und Löschzeit (Dauer) innerhalb eines definierten Bereiches
5. Erste Wasserentnahmestellen max. 120m vom Gebäude, ggf. Entnahmestellen auf dem Grundstück im Abstand von 150m