

Löschwasserkosten sind nicht gleich Trinkwasserkosten

Spätestens seit dem Gerichtsurteil vom 02.02.2010 des Bundesgerichtshofes ist klar, dass die Kosten, die durch die Löschwasservorhaltung über die Trinkwasserversorgung verursacht werden, nicht mehr in den Wasserpreis eingerechnet werden dürfen. Da nicht jeder Verbraucher in gleichem Umfang mit Löschwasser versorgt werden kann, stellt die Verrechnung der Löschwasserkosten in den Wasserpreis ein Verstoß gegen den Gleichbehandlungsgrundsatz dar. Die Löschwasservorhaltung (Grundschutz) liegt im Verantwortungsbereich der Kommunen und Städte (Ausnahme stellt hier Rheinland-Pfalz dar). Alle Wasserversorgungsunternehmen (außer Regiebetrieb) stehen daher gesetzlich nicht in der Pflicht, die Löschwasserversorgung unentgeltlich bereitzustellen. Darum sind die Wasserversorgungsunternehmen berechtigt, den Mehraufwand, resultierend aus der Löschwasservorhaltung über die Trinkwasserversorgung, den Kommunen und Städten in Rechnung zu stellen. Aufgrund dessen wurde im Rahmen einer Masterthesis eine Systematik entwickelt, die es allen Wasserversorgungsunternehmen ermöglicht, selbständig ihre Kapital- und Betriebskosten, die aus der Löschwasservorhaltung über die Trinkwasserversorgung verursacht werden, zu berechnen. Diese Systematik wurde im ersten Schritt allgemein gültig aufgestellt, so dass sie von allen Wasserversorgungsunternehmen verwendet werden kann.

1. EINLEITUNG

Auf Bundesebene wurden seit 2010 zwei richtungsweisende Urteile bezüglich der Zuständigkeit und der Umlage von Löschwasserkosten ausgesprochen, vgl. **Bild 1**.

Begründet wurde der Beschluss vom 02.02.2010 damit, dass Löschwasserkosten im Wasserpreis nicht gleichermaßen auf den Verbraucher zurechenbar sind. Hier gilt der Grundsatz zum Wohl der Allgemeinheit. Außerdem wird der Kartellbehörde auf Grundlage von § 103 Abs. 5 Satz 2 Nr. 2 GWB 1990 das Recht eingeräumt, Wasserpreise zu überprüfen.

Der Beschluss vom 14.07.2011 beinhaltet die Übernahme der Löschwasseraufgabe bei fehlender vertraglicher Regelung zwischen der Gemeinde und dem Wasserversorgungs-

unternehmen (WVU). Der Bundesgerichtshof weist die Aufgabenverantwortung der Gemeinde zu, da die Aufgabe der Trinkwasserversorgung nicht zugleich die Aufgabe der Löschwasserversorgung für das WVU bedeutet.

Bis heute mangelt es an einer bundesweiten, einheitlichen Regelung der folgenden Punkte:

- » Unter welchen Bedingungen sind die Kosten gebührenfähig?
- » Unter welchen Umständen können die Kosten auf ein WVU übertragen werden?
- » Wie sind die einzelnen Kosten zu berechnen?

Am 15.05.2012 wurde die Entscheidung des Oberlandesgerichts Stuttgart (OLG) aufgehoben. Das OLG hatte beschlossen, dass die Preisprüfung der WVU durch das Kartellamt anhand eines Vergleichsmarktpinzips zu erfolgen hat und nicht anhand eines anderen Verfahrens (Kostenkontrolle). Diese Entscheidung nahm der Bundesgerichtshof zurück und legte fest, dass im Rahmen der Kontrolle von Wasserpreisen die Vergleichsmarktbetrachtung nicht die einzige Art sei, wie die Kartellbehörde ermitteln kann. Durch diese Rechtsprechung besitzt das Kartellamt die Möglichkeit Kostenkontrollen durchzuführen, in welchen auch die Löschwasserkosten beleuchtet und offen gelegt werden können.

Im Rahmen der Kostenkontrolle hat das Unternehmen eine nachvollziehbare und prüffähige Kalkulation darzulegen und ist bei der näheren Darlegung der Kostenstruktur mitwirkungspflichtig. Hierbei sind alle Kosten, die zur Wasserversorgung zuzuordnen sind, einschließlich angemessener kalkulatorischer Zinsen (Ertrag, Gewinn) zu berücksichtigen. Das heißt, dass für dieses Verfahren die Löschwasserkosten ausgewiesen sein müssen.

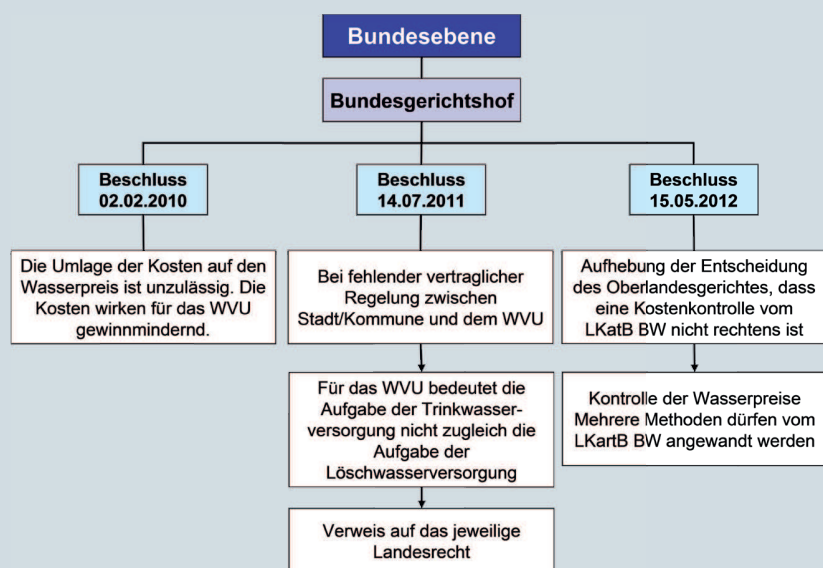


Bild 1: Übersicht der Urteile auf Bundesebene

Wichtig ist es, die löschwasserrelevanten Anlagenteile zwar aus heutiger Sicht aufzunehmen, sie aber durch gezielte Fragestellungen und Recherchen hinsichtlich historischer Gesichtspunkte zu untersuchen.

2. BERECHNUNGSSYSTEMATIK FÜR WASSERVERSORGUNGSGEBIETEN

Diese Systematik erfasst die löschwasserrelevanten Bereiche der bestehenden Trinkwasserversorgung nach den heutigen Auslegungsparametern und bewertet diese anhand historischer Gesichtspunkte.

Ausschlaggebend für die Betrachtung der Löschwasserrelevanz sind diejenigen Anlagen, die durch die Bereitstellung von Löschwasser direkt betroffen und spezifisch dafür ausgelegt wurden. Daher werden in dieser Systematik folgende Anlagen der Trinkwasserversorgung näher beleuchtet:

Speicheranlagen	→ Löschwasserreserve
Trinkwasserleitung	→ Querschnittsvergrößerung
Druckerhöhungsanlage	→ Erhöhung der Pumpenleistung
Hydranten	→ Anzahl, Grundvoraussetzungen
unabhängige Wasserversorgung	→ Löschwasserteiche und -behälter, Zisternen

Nicht löschwasserrelevant und somit nicht näher untersucht werden alle Anlagen (Tiefbrunnen, Wasseraufbereitung, Wasserförderung im Wasserwerk, Zubringerleitungen, etc.), die vor dem Hochbehälter angeordnet sind, vgl. **Bild 2**.

Um den Rahmen dieses Fachberichts nicht zu sprengen, wird lediglich die Systematik zur Ermittlung des Löschwasseranteiles im Rohrleitungsnetz dargestellt. Informationen zur Systematik für Speicheranlagen, Druckerhöhungsanlagen und Hydranten können bei der RBS wave GmbH eingeholt werden.

3. SYSTEMATIK ZUR ERMITTLUNG DER LÖSCH-WASSERANTEILE IM ROHRLEITUNGSNETZ

3.1 Grundgedanken

Der Grundgedanke besagt, ab welchem maximalen Stundenverbrauch/-bedarf das Rohrleitungsnetz in Abhängigkeit der Nutzungsart mit Löschwasser belastet wird, vgl. **Bild 3**. Nicht berücksichtigt wird der altersbezogene Auslegungsfaktor (f_{Dalt}), der nachfolgend beschrieben wird. Um den Schnittpunkt von Q_{hmax} mit den vorgeschriebenen Q_F der jeweiligen Nutzungsgebiete zu erhalten, werden sie gleichgesetzt [1] = [2].

$$Q_B = Q_{\text{hmax}} \times 0,5 + Q_F \quad (1)$$

$$Q_B = Q_{\text{hmax}} \times Q_F / 0,5 \quad (2)$$

$$\rightarrow \text{Wohngebiet} \quad 13,3 / 0,5 = 26,66 \text{ l/s}$$

$$\rightarrow \text{Gewerbegebiet} \quad 26,7 / 0,5 = 53,32 \text{ l/s}$$

$$\rightarrow \text{Industriegebiet} \quad 53,4 / 0,5 = 106,8 \text{ l/s}$$

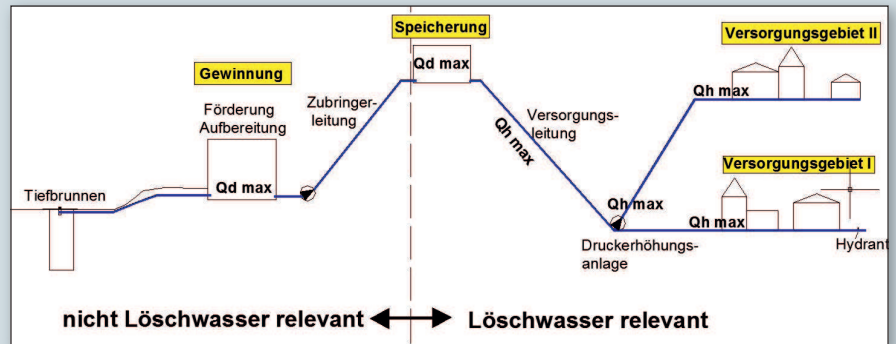


Bild 2: Versorgungsschema eines WVUs - Dimensionierungswerte

Je nach Art der Bebauung kann in Anlehnung an die DVGW 405 der Wert ansteigen auf:

$$\rightarrow \text{Wohngebiet} \quad 26,7 / 0,5 = 53,32 \text{ l/s}$$

$$\rightarrow \text{Gewerbegebiet} \quad 53,4 / 0,5 = 106,8 \text{ l/s}$$

$$\rightarrow \text{Industriegebiet} \quad 53,4 / 0,5 = 106,8 \text{ l/s}$$

Beispiel 1:

$$1) \quad Q_{\text{max}} \text{ eines WVUs} = 10 \text{ l/s}$$

$$2) \quad Q_B = 18,3 \text{ l/s Wohngebiet; } 31,7 \text{ l/s Gewerbegebiet; } 58,3 \text{ l/s Industriegebiet}$$

8,3 l/s maßgebend für die Löschwasserversorgung
21,7 l/s maßgebend für die Löschwasserversorgung
48,3 l/s maßgebend für die Löschwasserversorgung

Beispiel 2:

$$1) \quad Q_{\text{max}} \text{ eines WVUs} = 70 \text{ l/s}$$

$$2) \quad Q_B = 48,3 \text{ l/s Wohngebiet; } 61,7 \text{ l/s Gewerbegebiet; } 88,3 \text{ l/s Industriegebiet}$$

nicht maßgebend für die Löschwasserversorgung
nicht maßgebend für die Löschwasserversorgung
18,3 l/s maßgebend für die Löschwasserversorgung

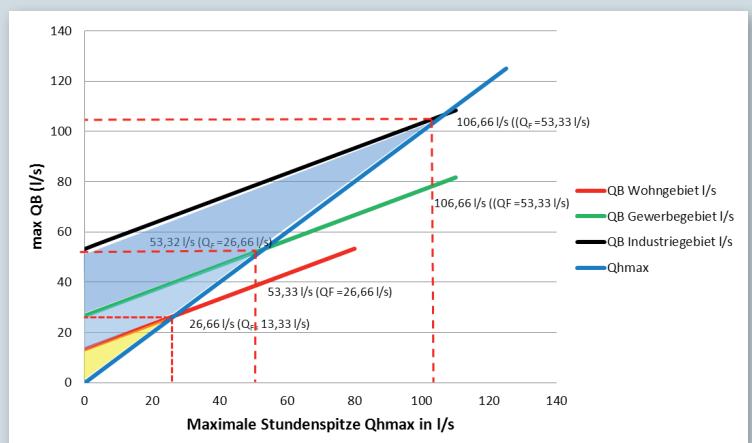


Bild 3: Löschwasserrelevante Bereiche in Abhängigkeit von Q_{hmax} und Q_B

Dabei ist

Q_{hmax} = maximaler Stundenverbrauch/-bedarf der Trinkwasserversorgung

Q_B = maximaler Stundenverbrauch/-bedarf im Brandfall ($Q_B = 0,5 \times Q_{hmax} + Q_F$)

3.2 Vorgehensweisen

Für die Ermittlung des Löschwasseranteils im Rohrleitungsnetz müssen folgende Schritte abgearbeitet werden:

1. Ermittlung der Wasserverbrauchszahlen
2. Berechnung des maximalen Stundenbedarfs im Brandfall
3. Erhebung der maximal möglichen Entnahmemenge
4. Bildung des Faktors der historischen Überdimensionierung
5. Ermittlung der um den Faktor f_{Dalt} erweiterte maximale Stundenbedarf
6. Ausgrenzung nicht löschwasserrelevanter Gebiete
7. Gewichtung der Nutzungsgebiete innerhalb der jeweiligen Versorgungsgebiete/-zonen
8. Bildung des Löschwasseranteile

3.2.1 Ermittlung der Verbrauchszahlen

Eine der wichtigsten Komponenten ist die detaillierte Ermittlung der aktuellen Verbrauchssituation in den letzten fünf bis zehn Jahren. Folgende Parameter sollten ermittelt werden:

- Mittlerer Tagesverbrauch/-bedarf (Q_{dm})

$$Q_{dm} = E \times q_{dm} + GA \quad (3)$$

Dabei ist

E = Einwohnerzahl

q_{dm} = Pro-Kopf-Bedarf

GA = Großabnehmer

- Maximaler Stundenverbrauch/-bedarf (Q_{hmax})

Da der Wasserverbrauch innerhalb eines Tages starken Schwankungen unterliegt (Spitzenzeiten/Ruhezeiten), muss der maximal auftretende Stundenbedarf ermittelt werden.

Er wird für die Auslegung/Bemessung aller Versorgungsleitungen und Anlagenteile nach dem Hochbehälter verwendet.

$$Q_{hmax} = Q_{dm} \times f_h \quad (4)$$

Dabei ist

Q_{dm} = mittlerer Tagesverbrauch/-bedarf

f_h = Stundenspitzenfaktor (f_h) ist das Verhältnis der maximalen Stundenabgabe zur mittleren Stundenabgabe: $f_h = Q_{hmax} / Q_{dm}$

3.2.2 Berechnung des maximalen Stundenbedarfs im Brandfall (Q_B)

Der erforderliche maximale Stundenbedarf im Brandfall, muss für jede Versorgungszone/-gebiet ermittelt werden. Im Normalfall liegt der Feuerlöschbedarf (Q_F) für ein Wohngebiet bei 13,3 l/s und für ein Gewerbegebiet bei 26,7 l/s. Nach DVGW W 405 ist es jedoch möglich, dass aufgrund verschiedener Faktoren (Brandausbreitungsgefahr, Zahl der Vollgeschosse, Geschossflächenzahl) der Feuerlöschbedarf höher festzulegen ist.

Diese Berücksichtigung erfordert eine detaillierte Aufnahme und Analyse des Gebäudebestandes und wird in der nachfolgenden Systematik nicht berücksichtigt. Die Systematik wurde aber so aufgebaut, dass der erhöhte Feuerlöschbedarf ohne Probleme mit integriert werden kann.

$$Q_B = 50 \% Q_{hmax} + Q_F \quad (5)$$

Dabei ist

50 % Q_{hmax} = maximale Stundenabgabe an Tagen mit durchschnittlichem Verbrauch

Q_F = Feuerlöschbedarf

3.2.3 Erhebung der maximal möglichen Entnahmemenge

Um zu überprüfen, ob der geforderte maximale Stundenbedarf im Brandfall zuzüglich 50 % der maximalen Stundenspitze, unter Berücksichtigung des Mindestdrucks von 1,5 bar im Netz, auch bereitgestellt werden kann, sollte das Wasserrohrnetz auf Basis eines kalibrierten Rechnernetzmodells hydraulisch berechnet werden.

3.2.4 Bildung des Faktors der historischen Dimensionierung

Einer der wichtigsten Faktoren bei der Ermittlung der Löschwasseranteile im Rohrleitungsnetz besteht darin, die frühere Dimensionierung und Auslegung mit zu berücksichtigen. Es wurden in den 1970er und 1980er Jahren schwerwiegende optimistische Prognosen, bezüglich der Entwicklung des Pro-Kopf-Bedarfs für das Jahr 2000 aufgestellt. So prognostizierte das Bastelle Institut 1972 für das Jahr 2000 eine Zunahme von rund 60 %, die sie jedoch 1976 auf 45 % reduzierten. Durch die Prognose der TU Berlin 1980, die einen Zuwachs von 152 l/E x d auf 219 l/E x d im Jahr 2000 vorhersagten, entstand ein weiterer Ansatz zur Überdimensionierung der Anlagen.

3.2.4.1 Tatsächlich entwickelte sich der Pro-Kopf-Verbrauch in eine ganz andere Richtung

Bedingt durch die Bevölkerungsentwicklung (Stadt/Land), Entwicklung der Haushaltsstruktur (Wechsel vom Mehrfa-

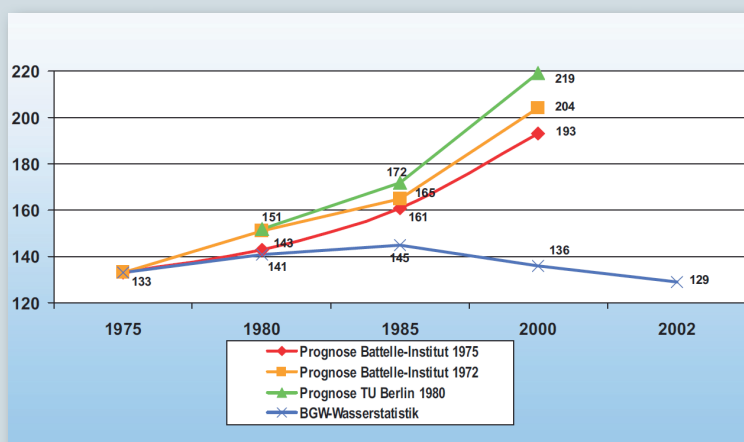


Bild 4: Historische Prognosen der Entwicklung des Wasserverbrauchs

(Quelle: Forschungsstelle Recht, Ökonomie u. Umwelt - Leibniz Universität Hannover, Die Deutschen und ihr Wasser - virtuelle und reale Probleme)

milien- zum Einpersonen-haushalt), Verhaltensänderungen der Verbraucher sowie wirtschaftliche und technische Entwicklungen, konnte im Jahr 2000 lediglich ein Pro-Kopf-Verbrauch von 129 l/E x d verzeichnet werden, vgl. **Bild 4**.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die damaligen Ingenieur- und Planungsbüros bei der Dimensionierung des Rohrleitungsnetzes auf die Prognosen der einzelnen Institute gestützt haben. Das heißt, dass die Planer damals das Rohrleitungsnetz für die Trinkwasserversorgung größer dimensioniert haben, um auch im Jahr 2000 noch Trinkwasser in ausreichender Menge zur Verfügung stellen zu können. Durch diesen Verbrauchsrückgang sind die Rohrleitungen heutzutage oft überdimensioniert. Diese Überdimensionierung darf aber nicht der Löschwasservorhaltung (wird oft bei der Zielnetzplanung irrtümlicherweise angesetzt), sondern muss der Trinkwasserversorgung zugeschrieben werden.

3.2.4.2 Einteilung der Prognosen in Zeiträume

Die historischen Dimensionierungsansätze müssen anhand der wahrscheinlichsten Dimensionierungsauslegungen der einzelnen Jahre in Zeiträume zusammengefasst werden. Wird die tatsächliche Verbrauchsentwicklung betrachtet, die einen erstmals zukunftsweisenden Rückgang ab dem Jahr 1993 aufzeigt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Planer spätestens ab diesem Zeitpunkt anderer Dimensionierungsansätzen bedienten. Außerhalb des oben festgelegten Zeitraums sind keine zuverlässigen historischen Prognosen und Auslegungsgrundlagen vorhanden. Um diese Zeiträume mit in die Berechnung einfließen lassen zu können, bedarf es einer versorgungsspezifischen Untersuchung. Hierbei könnten Gespräche mit älteren Planern, der Baubehörde oder die Einsichtnahme in alte Bauakten Aufschluss über die damaligen Auslegungsparameter geben.

3.2.4.3 Bildung eines Zuschlagsfaktors für die Trinkwasserversorgung

Um einen Zuschlagsfaktor bilden zu können, müssen die einzelnen verbauten Rohrleitungslängen den oben beschriebenen Prognose-Zeiträumen zugeordnet werden. Hierzu müssen zunächst die Rohrleitungsbauplätze und deren Längen erfasst werden. Zum Teil liegen diese Daten den Wasserversorgern bereits in elektronischer Form zur Verfügung, wodurch sie leicht erfasst werden können. Schwieriger gestaltet sich die Erfassung, wenn diese händisch von alten Baudokumentationen zusammen getragen werden müssen. Stellt dies einen zu großen Aufwand dar, besteht zudem die Möglichkeit der Schätzung. Oft ist bekannt, wann das Haupt-Versorgungsnetz

Baujahr	Länge	Prognose Verbrauch früher	Verbrauch 2012	Faktor je Zeitraum	Gewichtung	durch. Faktor f_{Dalt}
Jahr	[m]	l/EW x d	l/EW x d			
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
				$([3] / ([4] \cdot 100)) / 100$	$[2] \cdot [5]$	Summe [6] / Summe [2]
1929-1971	1319	-	1,00	1357,0		1,23
1972-1976	2319	151	1,35	3133,0		
1977-1980	136	151	1,28	173,8		
1981-1988	205	151	1,45	297,8		
1989-1993	0	151	1,99	0,0		
1994-2013	115	-	1,00	115,0		
Gesamt	4132				5076,1	

Tabelle 1: Ermittlung des Faktors der historischen Dimensionierung (f_{Dalt})

gebaut wurde. Unter Annahme eines jährlichen Erneuerungsgrades kann daraufhin das Netzalter und die Netzlängen abgeschätzt werden, vgl. **Tabelle 1**.

Aus den jeweiligen Altersgruppen und den spezifischen Längen kann anhand einer Gegenüberstellung des historischen und des heutigen Verbrauchs ein Gesamtfaktor f_{Dalt} gebildet werden. Will man dann den Löschwasseranteil je Versorgungszone/-gebiet festlegen, müssen die Längen und Baujahre jeder Versorgungszone/-gebiet mit den damaligen Parametern in Relation gesetzt werden. Stehen die hierfür benötigten Informationen nicht zur Verfügung, kann auch ein Gesamtfaktor für die ganze Versorgungszone/-gebiet gebildet werden.

Für die Versorgungszonen in der Tabelle 1 ergibt sich demnach ein Faktor (f_{Dalt}) von 1,23. Das bedeutet, dass früher das Rohrleitungsnetz um das 1,23-fache größer für die Trinkwasserversorgung dimensioniert wurde als heute erforderlich wäre.

3.2.5 Ermittlung des um den Faktor f_{Dalt} erweiterten maximalen Stundenbedarfs

Um die größere Dimensionierung, geschuldet durch die früheren Auslegungsparameter in die Systematik zu integrieren, kann anhand der Mayrischen Formel mit dem Faktor f_{Dalt} und dem heutigen maximalen Stundenverbrauch der Versorgungszonen/-gebiete der erweiterte maximale Stundenverbrauch (Q_{hmax}^*) ermittelt werden.

$$Q_{hmax}^* = Q_{hmax} \times f_{Dalt} \quad (6)$$

Dabei ist

Q_{hmax}^* = maximaler damals prognostizierte Stundenbedarf der Trinkwasserversorgung

Q_{hmax} = maximaler heutige Stundenverbrauch der Trinkwasserversorgung

f_{Dalt} = Faktor der historischen Dimensionierung

Bei einer Annahme von $Q_{hmax} = 10$ l/s und dem Faktor f_{Dalt} von 1,23 ergibt sich beispielhaft ein erweiterter maximaler Stundenbedarf (damals prognostizierte Wasserbedarf) von:

$$Q_{hmax}^* = 10 \text{ l/s} \times 1,23 = 12,3 \text{ l/s}$$

3.2.6 Ausgrenzung nicht löschwasserrelevanter Nutzungsgebiete

Schritt 1: Welche Nutzungsgebiete befinden sich im Versorgungsgebiet?

Schritt 2: Vorhandene Löschwassermenge messen. Falls nicht ausreichend, können diejenigen Nutzungsgebiete direkt ausgegrenzt werden.

Schritt 3: Vergleich Q_{hmax}^* und Q_B

$$Q_{hmax}^* > Q_B \rightarrow \text{nicht löschwasserrelevant}$$

$$Q_{hmax}^* < Q_B \rightarrow \text{löschwasserrelevant}$$

Durch den Vergleich des erweiterten maximalen Stundenbedarfs mit dem maximalen Stundenbedarf im Brandfall können Versorgungsgebiete ausgegrenzt werden, wenn der Trinkwasserbedarf größer ist als der Wasserbedarf im Brandfall. Außerdem kann anhand der maximal möglichen Entnahmemenge festgestellt werden, ob überhaupt genügend Löschwasser in dem betrachteten Gebiet zur Verfügung steht. Kann zum Beispiel lediglich 13,3 l/s aus dem Rohrleitungsnetz entnommen werden (vgl. **Tabelle 2**, Versorgungsgebiet yx), müssen die Nutzungsgebiete mit höherem Feuerlöschbedarf (26,7 l/s und 53,3 l/s) nicht weiter betrachtet werden. Anhand des Flächennutzungsplans der Kommune ist ersichtlich, welches Gebiet welcher Nutzung zugeordnet ist. Wurde ein Nutzungsgebiet neu angesiedelt und erhöht dieses die geforderte Löschwassermenge im Brandfall, ohne dass das Rohrleitungsnetz zusätzlich nachgerüstet wurde, darf es nicht mit berücksichtigt werden. Um Fehlern bei der Berechnung entgegen zu wirken, ist noch zu erwähnen, dass bei der Berechnung von Q_B der heutige maximale Stundenverbrauch ausschlaggebend ist.

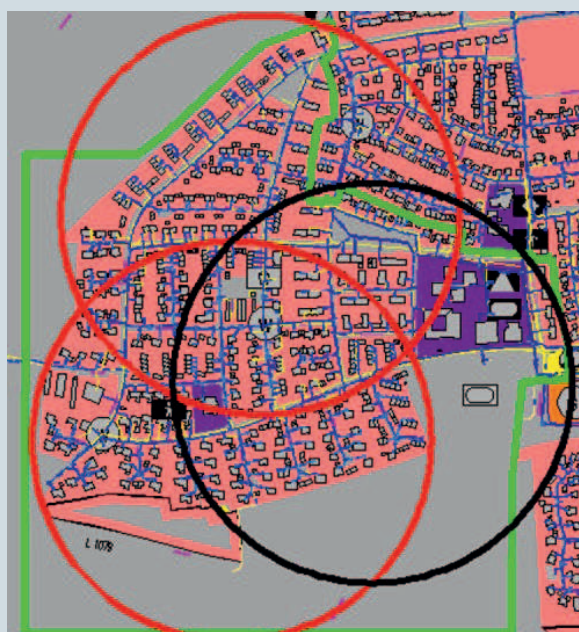


Bild 5: Löschwasserradien in einem Versorgungsgebiet

3.2.7 Gewichtung der Nutzungsarten innerhalb des jeweiligen Versorgungsgebietes

Um den gesamten Löschwasseranteil in einem Versorgungsgebiet ermitteln zu können, muss zunächst gewichtet werden, wie viel prozentualen Anteil das Wohngebiet (13,3 l/s), die Kernstadt/Gewerbegebiet/Gemeindenutzfläche (26,7 l/s) und wie viel Anteil das Industriegebiet (53,3 l/s) im Versorgungsgebiet einnimmt. Die Grundlage hierfür liefert der Flächennutzungsplan der jeweiligen Stadt/Gemeinde. Für die Gewichtung kann man sich virtuelle Löschradien zu Hilfe nehmen.

Hintergrund: Nach DVGW W 405 muss zur Brandbekämpfung im Radius von 300 m um das Brandobjekt, Löschwasser in vorgeschriebener Menge bereitgestellt werden. Die roten Kreise markieren 300 m-Radien, in welchen an mindestens einem Hydranten die vorgeschriebene Löschwassermenge für ein Wohngebiet bereitgestellt werden muss. Beispielhaft bedarf es nach **Bild 5** für die Abdeckung des Wohngebietes insgesamt zweier Hydranten. Die schwarzen Kreise markieren zum einen die vorgeschriebene Löschwassermenge für das Wohngebiet und zum anderen die Gemeindenutzflächen. Hierfür benötigt man insgesamt einen Hydranten.

An insgesamt drei Hydranten werden folgende Löschwassermengen benötigt:

2 Hydranten → Wohngebiet 13,3 l/s
1 Hydrant → Gemeindenutzfläche 26,7 l/s

Daraus resultieren folgende prozentuale Anteile:

→ Wohngebiet = 67 %
→ Gewerbe- und Gemeindenutzfläche = 33 %

Berechnung des maximalen Stundenbedarfs je Nutzungsart anhand eines Beispiels eines Versorgungsgebietes mit $Q_{hmax} = 10$ l/s.

$$Q_{B13,3} = 0,5 \times 10 \text{ l/s} + 13,3 = 18,3 \text{ l/s} \quad (7)$$

$$Q_{B26,7} = 0,5 \times 10 \text{ l/s} + 26,7 = 31,7 \text{ l/s}$$

$$Q_{B53,3} = 0,5 \times 10 \text{ l/s} + 53,3 = 58,4 \text{ l/s}$$

Nutzungsabhängiger maximaler Stundenbedarf im Brandfall (Q_{BN})

$$Q_{BN} = \frac{(Q_{B13,3} \times N_{13,3}) + (Q_{B26,7} \times N_{26,7}) + (Q_{B53,3} \times N_{53,3})}{100} \quad (8)$$

$$= \frac{(18,3 \times 67) + (31,7 \times 33) + (58,4 \times 0)}{100} = 21,72 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Dabei ist

Q_{BN} = nutzungsabhängiger maximaler Stundenbedarf im Brandfall
 $Q_{B13,3}$ = maximaler Stundenbedarf im Brandfall mit einem Feuerlöschbedarf von 13,3 l/s
 $Q_{B26,7}$ = maximaler Stundenbedarf im Brandfall mit einem Feuerlöschbedarf von 26,7 l/s
 $Q_{B53,3}$ = maximaler Stundenbedarf im Brandfall mit einem Feuerlöschbedarf von 53,3 l/s

$N_{13,3}$	=	Anteil der Nutzungsart mit $Q_F = 13,3$ l/s, des betrachteten Versorgungsgebietes
$N_{26,7}$	=	Anteil der Nutzungsart mit $Q_F = 26,7$ l/s, des betrachteten Versorgungsgebietes
$N_{53,3}$	=	Anteil der Nutzungsart mit $Q_F = 53,3$ l/s, des betrachteten Versorgungsgebietes

3.2.8 Bildung des Löschwasseranteils

Unter Einsatz von den unter Abschnitt 3.2.1 bis 3.2.7 erfassten Werten kann der Löschwasseranteil jedes Versorgungsgebietes ermittelt werden. Hierbei wird zuerst der nutzungsabhängige maximale Wasserbedarf im Brandfall je Versorgungszone/-gebiet ermittelt. Er setzt sich aus dem individuellen Wasserbedarf im Brandfall der jeweiligen Nutzungsgebiete und der jeweiligen prozentualen Gewichtung zusammen (Q_{BN}). Der nutzungsabhängige maximale Stundenbedarf im Brandfall (Q_{BN}) kann daraufhin mit dem erweiterten maximalen Stundenbedarf der Trinkwasserversorgung (Q_{hmax}^*) in Relation gesetzt werden. Der erweiterte maximale Stundenbedarf wird zu hundert Prozent der Trinkwasserversorgung, und die Differenz zwischen Q_{BN} und Q_{hmax}^* bei Kriterienerfüllung, der Löschwasserversorgung zugeordnet.

$$LW \text{ Anteil}_{VG} = 100 \cdot \frac{Q_{hmax}}{Q_{BN}} \cdot \frac{100}{100} \quad (9)$$

Wird diese Vorgehensweise für alle Versorgungsgebiete angewendet, so können die einzelnen Löschwasseranteile mittels der jeweiligen Rohrleitungslängen in Verhältnis gesetzt werden. Dadurch kann der gesamte Löschwasseranteil im Rohrleitungsnetz eines Wasserversorgungsunternehmens errechnet

werden. Beispielhaft für das Versorgungsgebiet, das unter Punkt 3.2.6 beschrieben wurde:

$$LW \text{ Anteil}_{VGes} = \left(\frac{LW \text{ Anteil}_{VGKernstadt} \times L\ddot{a}ngeRltg_{VGKernstadt}}{\sum L\ddot{a}ngeRltg_{VGes}} \right) + \left(\frac{LW \text{ Anteil}_{VGX} \times L\ddot{a}ngeRltg_{VGX}}{\sum L\ddot{a}ngeRltg_{VGes}} \right) + \left(\frac{LW \text{ Anteil}_{VGY} \times L\ddot{a}ngeRltg_{VGY}}{\sum L\ddot{a}ngeRltg_{VGes}} \right) + \left(\frac{LW \text{ Anteil}_{VGYX} \times L\ddot{a}ngeRltg_{VGYX}}{\sum L\ddot{a}ngeRltg_{VGes}} \right) + \left(\frac{LW \text{ Anteil}_{VGY} \times L\ddot{a}ngeRltg_{VGY}}{\sum L\ddot{a}ngeRltg_{VGes}} \right)$$

Dabei ist

$LW \text{ Anteil}_{VGes}$ = Löschwasseranteil am Rohrleitungsnetz aller Versorgungszonen/-gebiete (VG)

$LW \text{ Anteil}_{VG}$ = Löschwasseranteil am Rohrleitungsnetz des betrachteten VGs

$L\ddot{a}ngeRltg_{VG}$ = Rohrleitungslänge des betrachteten VGs

$L\ddot{a}ngeRltg_{VGes}$ = Rohrleitungslänge der gesamten VGs

4. LÖSCHWASSERBEDINGTE KAPITALBINDUNG AM ROHRLEITUNGSNETZES

Für die Ermittlung der löschwasserbedingten Kapitalbindung am Rohrleitungsnetz ist es aufgrund o.g. prozentual ermittelten Löschwasseranteils erforderlich die Kapital- und Betriebskosten mit zu berücksichtigen.

4.1 Kapitalkosten

Für die Löschwasserversorgung wurde die Trinkwasserleitung damals größer dimensioniert. Das heißt, bei einem angenommenen Löschwasseranteil von 25 % müsste anstatt einer DN 100-Leitung eine DN 125-Leitung verlegt worden sein. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Kosten der eigentlichen Baumaßnahme durch die Verwendung einer 25 % größeren Leitung nicht oder nur geringfügig beeinflusst werden. Die

Versorgungsgebiet	max. Stundenbedarf Q_{max}	Faktor durch historische Überdimensionierung f_{Dalt}	erweiterter maximaler Stundenbedarf Q_{max}^*	vorhand. Löschwasser-menge	Q_8 Wohngebiet, Mischgebiet				Q_8 Kernstadt Gewerbegebiet, Gemeindefläche		Q_8 Industriegebiet, Sondergebiete	
					13,3	LW relevant	26,7	LW relevant	26,7	LW relevant	53,3	LW relevant
	l/s		l/s	l/s	l/s	%	l/s	%	l/s	%	l/s	%
Kernstadt	102	1,12	114,24	< 53,3	64,33	0	83,78	0	83,78	0	110,45	0
Versorgungsgebiet x	14	1,12	15,68	≤ 26,7	21,17		34,50		34,50		61,17	0
Versorgungsgebiet y	26	1,12	29,12	53,33	27,89	0	41,22		41,22		67,89	0
Versorgungsgebiet yx	6	1,12	6,72	13,3	16,69	0	30,02	0	30,02	0	56,69	0
Versorgungsgebiet xy	10	1,12	11,2	≤ 13,3	18,93		32,26		32,26		58,93	0

	ausschlaggebend Trinkwasserversorgung
	löschwasserrelevant
	Nutzungsgebiet nicht vorhanden
	Löschwasserversorgung nicht ausreichend

Tabelle 2: Ausgrenzung nicht löschwasserrelevanter Gebiete

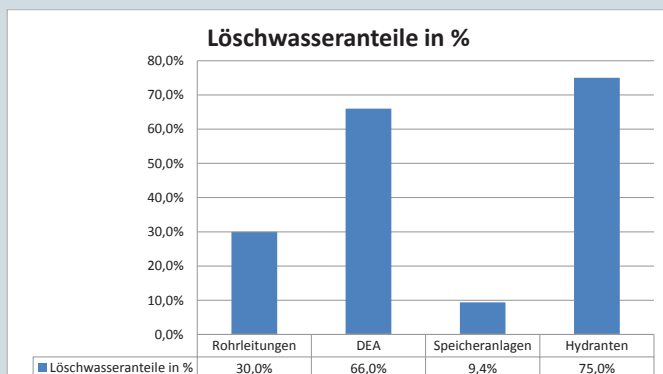


Bild 6: Löschwasseranteile

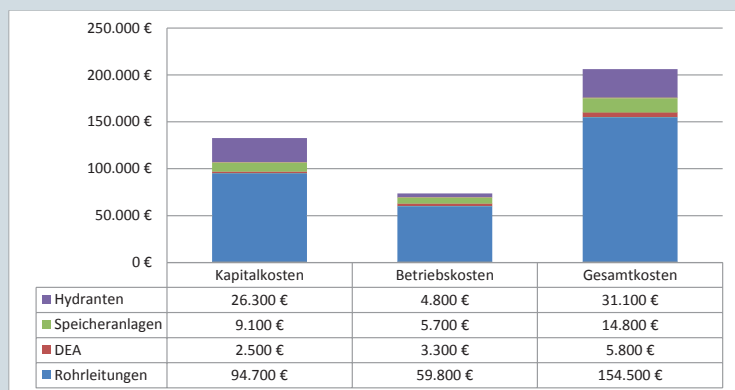


Bild 7: Löschwasserbedingte Kapitalbindung im Wasserversorgungssystem

Hoheitsaufgabe der Trinkwasserversorgung darf bei dieser Betrachtungsweise nicht vergessen werden. Deshalb dürfen nur die Mehrkosten des Rohrmaterials in den Kapitalkosten mit berücksichtigt werden.

Diese Mehrkosten sollte jedoch von jedem Wasserversorgungsunternehmen auf Grundlage ihrer hausinternen Preise ermittelt werden.

4.2 Betriebskosten

Da durch die größere Dimensionierung der Stagnationsanteil in der Trinkwasserleitung steigt, erhöht sich zugleich der Wartungs- und Inspektionsaufwand. Deshalb darf der Löschwasseranteil auf die Betriebskosten verrechnet werden. Zu beachten ist, dass nur die Kosten für die Wartung und Inspektion des Trinkwassernetzes angesetzt werden sollten, da die Instandsetzungskosten nur minimal durch die Löschwasservorhaltung beeinflusst werden.

5. FAZIT

Für die Festlegung der löschwasserbedingte Kapitalbindung in der Trinkwasserversorgung ist es erforderlich, zunächst die rechtlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Löschwasserversorgung sowie die Grundlagen für die Ermittlung der löschwasserbedingten Kapitalbindung in löschwasserrelevanten Wasserversorgungsanlagen zu analysieren, aufzubereiten und zusammenzufassen.

Dies umfasst die Analyse der Wasserverbräuche sowie die Auslegung und Bemessung der relevanten Wasserversorgungsanlagen für die Löschwasserversorgung, unter Berücksichtigung der früheren Auslegung und Bemessung der Anlagen. Im Zuge dieser Vorgehensweise, sollten die Faktoren der historischen Dimensionierungsparameter gebildet und dann gewichtet werden, in Bezug auf die Tatsache, mit welcher Trinkwasser- und Löschwassermenge die Anlagen damals ausgelegt wurden.

Mit dieser Abgrenzung könnten die Löschwasseranteile [%] in den einzelnen löschwasserrelevanten Wasserversorgungsanlagen festgelegt werden, vgl. **Bild 6**.

Aufgrund dieser Löschwasseranteile [%] könnte, unter Berücksichtigung von Kapital- und Betriebskosten, die löschwasserbedingte Kapitalbindung der einzelnen Anlagen bzw. im Trinkwasserversorgungssystem ermittelt werden, vgl. **Bild 7**.

6. LITERATUR

- [1] Berufsfeuerwehr Braunschweig, „Brandschutzmerkblatt Nr. 2“
- [2] Thomas Zawadke „Wasserversorgung“, Auflage 5, Stand 2009 Verlag für Feuerwehr und Brandschutz Stuttgart, ISBN 978-3-17-020850-6
- [3] Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., „W 405 Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“, Stand Februar 2008
- [4] Kemper „Löschwasserversorgung“, Auflage 2, Stand 2011, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH Heidelberg, München, Landesberg, Frechen, Hamburg, ISBN 978-3-609-62405-
- [5] Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, „Wasserleitfaden zur Herausbildung leistungsstarker kommunaler und gemischtwirtschaftlicher Unternehmen der Wasserver- und Abwasserentsorgung“, Stand Juli 2005
- [6] Feuerweggesetz Baden Württemberg, § 3 Abs. 2 FWG, Stand 2010
- [7] Kommunale Wasserwirtschaft Information 01, Löschwasserversorgung durch Wasserversorgungsunternehmen Seite 9
- [8] Oppenländer Rechtsanwälte, „Kartellrechtliche Kostenkontrolle von Wasserentgelten - Der Fall „Calw“, Stand 2012
- [9] Organ des Vereins für kommunale Wirtschaft und Umwelttechnik, „Kommunalwirtschaft“, Stand 2010
- [10] Verband kommunaler Unternehmen e.V., „Löschwasservorhaltung durch Wasserversorgungsunternehmen“, Stand 2008

AUTOREN



Dr.-Ing. **ESAD OSMANCEVIC**
RBS wave GmbH, Stuttgart
Teamleitung Netzmanagement, Lehrbeauftragter Hochschule Rottenburg/Neckar
Tel. +49 711 289513-20
E-Mail: e.osmancevic@rbs-wave.de



STEFFEN MAYER
Student Hochschule Biberach
Tel. +49 711 289513-54
E-Mail: s.mayer@rbs-wave.de