

# 1 Allgemeines zur Wasserversorgung

## 1.1 Zentrale Wasserversorgung

Grundsätzlich wird zwischen der Brauch- bzw. Trinkwasserversorgung für Haushalte, Industriebetriebe und andere Verbraucher über Leitungsnetze (zentrale Wasserversorgung) sowie der reinen Löschwasserbevorratung bzw. -vorhaltung unterschieden, die auch auf andere Weise als über Hydranten (z. B. offenes Gewässer) sichergestellt werden kann (unabhängige Löschwasserversorgung).

### 1.1.1 Trink- und Löschwasserversorgung über Leitungssysteme

In der Regel wird von einem Einheitsrohrleitungsnetz in den Kommunen ausgegangen. Das heißt, die Löschwasserversorgung ist in die Brauch-/Trinkwasserversorgung integriert. Nur selten wird ein zweites Rohrleitungssystem zur reinen Löschwasserversorgung vorgehalten. Diese Technik findet man z. B. in großen Industriebetrieben, die neben dem öffentlichen Trinkwassernetz ein eigenes Leitungsnetz (z. B. als Kühlwasserkreislauf für Prozessanlagen) vorhalten müssen, das im Einsatzfall auch zur Brandbekämpfung verwendet werden kann (Bild 1).



**Bild 1:** Auf diesem Bild sind zwei Überflurhydranten zu sehen, wovon einer an das öffentliche Trinkwassernetz (links, separat gekennzeichnet) und einer an das werkeigene Wassernetz angeschlossen ist.

Beim Einheitsrohrleitungsnetz muss sichergestellt sein, dass im Brandfall eine ausreichend große Menge an Löschwasser entnommen werden kann, wobei vom Löschwasserbedarf des größten Objektes auszugehen ist. Der tägliche Bedarf an Brauch- bzw. Trinkwasser wird in der Regel allerdings wesentlich geringer sein. So kann ein für den Brandfall dimensioniertes Leitungsnetz für den Betreiber erhebliche Probleme (z.B. Keimbildung oder Verschlammung der Leitungen) und damit hohe Investitions- und Unterhaltskosten mit sich bringen.

Da das Leitungsnetz die größte Investition im Rahmen der Wasserversorgung darstellt, ist es durchaus verständlich, dass im-

mer mehr neu ausgewiesene Wohn- oder Mischbaugebiete mit geringeren Leitungsquerschnitten ausgestattet werden. Die Dimensionierung der Trinkwasserleitungen erfolgt oft aus wirtschaftlichen Gründen nur noch nach den Erfordernissen der »Kunden«. Die Anforderungen hinsichtlich der Löschwasserversorgung werden in Neubaugebieten immer öfters unterschritten.

Eine netzunabhängige Löschwasserversorgung aus offenen Wasserentnahmestellen an Weihern, Seen, Flüssen, Kanälen und Bächen oder aus künstlich angelegten Löschwasserteichen, unterirdischen Löschwasserbehältern und Tiefbrunnen wird in den seltensten Fällen als Ersatzmaßnahme in Betracht gezogen (Bild 2).



**Bild 2:** Ein künstlich angelegter Teich, der durch einen kleinen Bach ständig mit Wasser versorgt wird und über Fahrwege erreichbar ist, stellt eine ideale Löschwasserversorgung am Ortsrand dar.

Dabei bietet die netzunabhängige Löschwasserversorgung den Vorteil der uneingeschränkten Verfügbarkeit bei Ausfall des normalen Wasserversorgungsnetzes (z. B. Leitungsbruch bei Erdbeben, Erdbeben, Sabotage usw.).

### **1.1.2 Wassergewinnung und -aufbereitung**

Im Rahmen dieses Roten Heftes kann auf die komplexe Technik der Wassergewinnung, -aufbereitung, -hebung, Quell- oder Seefassung, Entkeimung, Reinigung usw. nicht näher eingegangen werden. Hier wird auf die weiterführende Literatur verwiesen und es wird empfohlen, sich mit dem örtlichen Wasserversorger (z. B. Stadtwerke) in Verbindung zu setzen, um nähere Auskünfte zu erhalten.

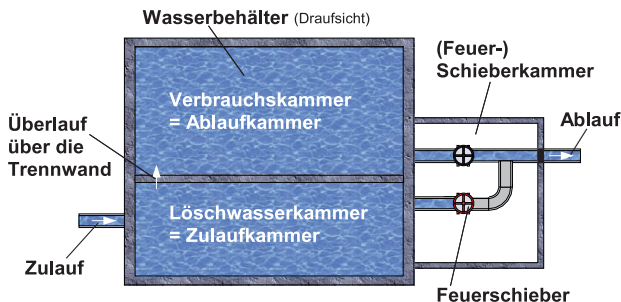
Zum Verständnis der nachfolgenden Betrachtungen sollte bekannt sein, woher das Wasser kommt: Auch bei Temperaturen unter dem Siedepunkt bildet sich an Wasseroberflächen (Meere, Seen, Flüsse usw.) ständig Wasserdampf. Dieses verdunstete Wasser wird von der Luft (je nach Temperatur fünf bis 50 g/m<sup>2</sup>) aufgenommen. Es entstehen Wolken, die mit dem Wind über das Land getrieben werden. Durch die Abkühlung der Luft wird der Wasserdampf in Form von Niederschlägen (Regen, Schnee, Nebel, Tau oder Hagel) wieder abgegeben. Diese Niederschläge fließen oberirdisch (Flüsse, Bäche, Rinnsale) ab oder versickern im (nicht versiegelten) Erdboden, bis sie auf undurchlässige Schichten (z. B. Lehm) stoßen. Auf diese Weise entsteht im Erdboden das Grundwasser. Der Grundwasserspiegel ist dabei abhängig von den wasserundurchlässigen Schichten und der Niederschlagsmenge.

Vereinfacht dargestellt, wird das Grundwasser aus Brunnen oder Quelfassungen zu Tage gefördert und in Wasserbehältern gesammelt. Es wird aufbereitet (entkeimt, gereinigt, gefiltert usw.) und anschließend über die zentrale Wasserversorgung über Leitungssysteme den Verbrauchern zugeführt.

Wasserbehälter stehen in der Regel an einem Hang oder werden in flachen Gebieten als Hochbehälter ausgeführt, um ein natürliches Druckgefälle zu erzeugen. Normalerweise hat ein Wasserbehälter drei Kammern. Diese werden als Verbrauchskammer (= Ablaufkammer), Löschwasser- (= Zulaufkammer) und Schieberkammer bezeichnet. Das Wasser aus dem Brunnen oder der Quelle wird zunächst in die Löschwasserkammer gepumpt (wenn es nicht durch natürliches Gefälle einfließen kann) und läuft – wenn diese Kammer gefüllt ist – über einen Überlauf oder eine Trennmauer in die eigentliche Verbrauchskammer. Dadurch ist immer ein Reservoir (zirka 50 bis 200 m<sup>2</sup>) für Löschzwecke vorhanden und durch den ständigen Wasserfluss bleibt dieses Wasser auch gebrauchsfähig (z. B. keine Algenbildung im Behälter).

Im Brandfall kann nun der Feuerschieber in der Schieberkammer geöffnet (wenn der normale Wasserfluss nicht ausreichend ist) und zusätzliches Wasser in die Wasserleitung eingespeist werden (Bild 3).

Die Wasseraufbereitung ist ausschließlich den Betreibern der öffentlichen Wasserversorgung vorbehalten. Im Rahmen des Katastrophenschutzes werden in der Bundesrepublik Deutschland zusätzlich transportable Trinkwasseraufbereitungsanlagen vorgehalten, die z. B. durch das THW oder Rettungsdienstorganisationen betrieben werden. Die Feuerwehren haben im Bedarfsfall die Aufgabe, das aufbereitete Trinkwasser mit geeigneten Transportmit-



**Bild 3:** Schematische Darstellung eines Zweikammer-Wasserbehälters mit (Feuer-)Schieberkammer

teln (z. B. Tanklöschfahrzeuge mit gereinigtem Löschwasserbehälter) im Einsatzgebiet zu verteilen. Siehe hierzu »Empfehlungen und Richtlinien zum Reinigen von Tanks zum Trinkwassertransport« im Anhang.

### 1.1.3 Öffentliche Trinkwasserversorgung

Als Rohrnetz bezeichnet man das unter Straßen verlegte Leitungssystem innerhalb eines Versorgungsgebietes in Kommunen. Dieses besteht aus verzweigten bzw. maschenförmig verbundenen Haupt-, Versorgungs- und Anschlussleitungen. Der Druck im Rohrnetz der zentralen Wasserversorgung beträgt in der Regel zwischen drei und sechs bar, je nach Betreiber und örtlichen Gegebenheiten. In Einzelfällen kann der Druck auch geringer (zirka 1,5 bar) oder höher sein.

Neben den ortsgebundenen Hausanschlüssen gibt es »Anschlusseinrichtungen zur Wasserentnahme« für die ortsungebundene Wasserentnahme. Diese dienen den verschiedenen Verbrauchern wie z. B. Baufirmen, der Straßenreinigung und Gartenbaubetrieben sowie der Feuerwehr zur Entnahme von Wasser. Die Standrohre zur Wasserentnahme durch die erstgenannten Verbraucher unterscheiden sich von denen der Feuerwehr durch einen Durchflussmesser, da diese ihren Wasserverbrauch mit der Kommune bzw. dem Betreiber abrechnen müssen. Feuerwehren sind als kommunale Einrichtungen hiervon ausgenommen.

#### **1.1.4 Industrielle Brauchwasserversorgung**

Große Industriebetriebe verfügen häufig über eine eigene Wasserversorgung für Produktionsanlagen und Einrichtungen, um kein aufbereitetes (und damit teures) Trinkwasser verwenden zu müssen.

Diese reinen Brauchwassernetze lassen sich unter gewissen Bedingungen auch zur Löschwasserversorgung verwenden. Dabei ist jedoch sicherzustellen, dass bei gleichzeitiger Versorgung einer löschtechnischen Einrichtung (Feuerlöschkreiselpumpe oder Zumischtechnik) aus einem Trink- und einem Brauchwassernetz eine Verbindung der beiden Leitungssysteme sicher ausgeschlossen ist, um ein Rückströmen von Keimen aus dem Brauchwassernetz in das Trinkwassernetz zu verhindern. Dies kann z. B. durch Rückflussverhinderer in den Anschlussleitungen zum Löschsystem erfolgen.

Die werkseigenen Wasserversorgungen sind oft sehr leistungstark und verfügen sowohl über ein hohes Druckniveau (häufig ist

keine Verstärkerpumpe erforderlich) als auch große Volumenströme (oft mehrere tausend l/min).

In Skigebieten sind oft Beschneiungsanlagen vorhanden. Das notwendige Wasser wird über fest verlegte Hochdruckleitungen zugeführt. In diesen Gebieten gibt es meist große Hütten oder Restaurants, die teilweise nicht an ein öffentliches Trinkwasserversorgungsnetz angeschlossen sind. Somit ist auch keine ausreichende Löschwasservorhaltung vorhanden, wenn nicht zusätzlich Vorsorge (z. B. Löschteich) getroffen wurde. Mancherorts werden die Hochdruckleitungen der Beschneiungsanlagen als Löschwasserversorgung genutzt, indem die Feuerwehr Zugang zu den Pumpstationen hat und Adapter mit Druckreduzierung (die Anlagen arbeiten mit einem Druck von bis zu 40 bar) für die Feuerwehrarmaturen vorgehalten werden.

### 1.1.5 Grundlagen des Hydrantensystems

#### **Begriffe der Wasserleitungen**

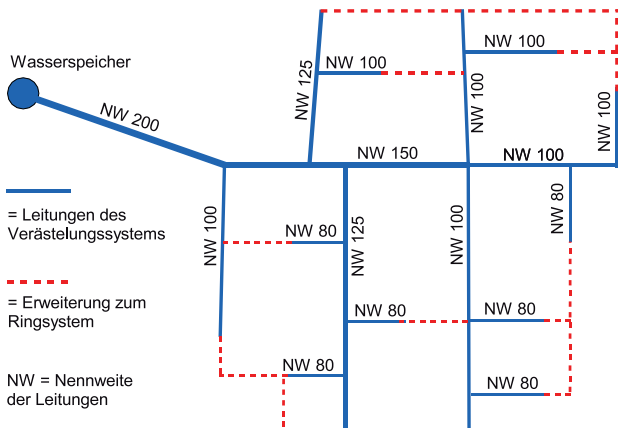
**Zubringerleitungen** sind Leitungen vom Ort der Wassergewinnung bis zu einem Reservoir oder Versorgungsgebiet (Rohrquerschnitt 600 bis 1 500 mm).

**Hauptleitungen** sind Leitungen innerhalb des Versorgungsgebiets, von denen die Versorgungsleitungen abzweigen (Rohrquerschnitt 200 bis 500 mm).

**Versorgungsleitungen** sind Leitungen mit Anschlüssen zu Hydranten und Anschlussleitungen (Rohrquerschnitt 50 bis 200 mm).

**Anschlussleitungen** sind Leitungen zu den Verbrauchern.





**Bild 4:** Schematische Darstellung des Verästelungs- und Ringsystems

Die Leitungssysteme für die Versorgung der Hydranten werden in zwei Netzformen unterschieden: das Verästelungssystem (ähnlich einer Baumstruktur) und das Ringsystem (Bild 4).

Beim Verästelungssystem verzweigen sich Verteil- oder Nebenleitungen, die alle von der gleichen Haupt- oder Verteilleitung ausgehen. Viele Hydranten werden dabei nur von einer Leitung gespeist.

Beim Ringsystem bilden die Leitungen Ringe, das heißt die Enden der Verteil- oder Nebenleitungen sind miteinander verbunden. Hydranten werden dabei immer von zwei Seiten an eine Leitung angebunden.

Die Netzform kann einen großen Einfluss auf die Löschwasserversorgung haben. Daher sollte man die Vor- und Nachteile genau

**Tabelle 1:** Vor- und Nachteile der Rohrleitungsnetzformen

Faktoren	Verästlungssystem	Ringsystem
Druckverlust	hoch	gering
Druckschläge	groß	klein
Durchflutung	ungünstig	auch bei geringer Entnahme günstig
Reparatur	große Netzabschieberung notwendig	nur kleine Netzabschieberung erforderlich
Pumpenbetriebskosten	höher als bei Ringsystem	geringer als bei Verästlungssystem
Baukosten	geringer als bei Ringsystem	höher als bei Verästlungssystem

kennen (Tabelle 1). Zweckmäßig ist es natürlich, über die Anordnung im jeweiligen Einsatzgebiet Bescheid zu wissen. Die Vorhaltung von Hydrantenplänen ist eine wertvolle Hilfe, wenn nicht sogar eine Notwendigkeit. Auch regelmäßige Begehungen (mindestens einmal jährlich) und Übungen sind wichtig, um den Zustand und die Leistung der Hydranten im Bedarfsfall besser beurteilen zu können.

Hydranten sind absperrbare Wasserentnahmestellen des öffentlichen Leitungsnetzes. Sie dienen nicht nur der Feuerwehr zur Löschwasserentnahme, sondern auch den Netzbetreibern zur Leitungsentlüftung und Leitungsspülung. Kommunale Einrichtungen, wie z. B. Straßenreinigung, Straßenunterhaltung, Bauhof und Gemeindegärtnerei, setzen die Leitungen zur Reinigung und Bewässerung oder als Wasseranschluss bei Bauvorhaben ein.

Wegen der Frostgefahr müssen Hydranten entwässert werden können. Die Absperrschieber befinden sich daher immer ausreichend tief in der Erde.