



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr



**An der Erstellung der Baufachliche Richtlinien haben mitgewirkt:**

TRAR Uwe Barth  
Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr  
(BAIUDBw) - Referat Infra II 1

M. Eng. Lars Böggemann  
Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr  
(BAIUDBw) - Referat Infra III 1

TROAR Martin Hasselmann  
Bundeswehrdienstleistungszentrum Husum

Dipl.-Ing. Thomas Kobs  
Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR (GMSH)  
Büro Eutin

TRR Johannes Metzger  
Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr  
Kompetenzzentrum Baumanagement Stuttgart (BAIUDBw KompZ BauMgmt S)  
Referat K1

OStFw Manfred Neumann  
Überwachungsstelle für Öffentlich-Rechtliche Aufgaben des Sanitätsdienstes der Bundeswehr  
West  
Abteilung I - Hygiene

BD Thoralf Piwonka  
Sächsisches Staatsministerium der Finanzen  
Referat 47 - Fachaufsicht Bundesbau

TROAR Michael Stephan  
Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr  
Kompetenzzentrum Baumanagement Hannover (BAIUDBw KompZ BauMgmt H)  
Referat K3

BrdAR Andy Sternberg  
Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr  
(BAIUDBw) - Referat GS III 3

Dipl.-Ing. Hannes Strobel  
Staatliches Hochbauamt Stuttgart  
Bundesbau Baden-Württemberg

Dipl.-Ing. Michael Fischer  
Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Bundesbau Baden-Württemberg – Betriebsleitung

Dipl.-Ing. Walter Boonen  
Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Bundesbau Baden-Württemberg – Betriebsleitung

**Unterstützt durch**

UNGER ingenieure  
Ingenieurgesellschaft mbH

79098 Freiburg

# VORWORT

Die Bundeswehr betreibt in den von ihr genutzten Liegenschaften umfangreiche, vernetzte Anlagen zur Wasserversorgung. Dabei ist es Ziel, dauerhaft die Versorgung mit Trinkwasser in einwandfreier Qualität und die Bereitstellung mit Löschwasser in ausreichender Menge sicherzustellen.

Qualitativ hochwertiges Trinkwasser ist eine der wichtigsten Grundlagen für die menschliche Existenz und damit auch grundlegende Voraussetzung für die Nutzbarkeit der Liegenschaften der Bundeswehr. Trinkwasser, das erhöhte Keimzahlen beinhaltet, kann sich unmittelbar auf die menschliche Gesundheit auswirken. Die Versorgung mit dem Lebensmittel Trinkwasser ist durch eine Vielzahl von Gesetzen, Verordnungen und normative Festlegungen geregelt, die auf die Belange der Bundeswehr zu übertragen und anzuwenden sind.

Die Anforderungen an die Löschwasserversorgung in Liegenschaften der Bundeswehr erfordern einheitliche Vorgaben für eine den örtlichen Verhältnissen angemessene, in der Regel besondere und ausfallsichere Löschwasserversorgung.

In den vorliegenden Baufachlichen Richtlinien Wasserversorgung werden Anforderungen für die Trinkwasser- und Löschwasserversorgung beschrieben und Hinweise zur Dimensionierung sowie zur baulichen Ausführung von Wasserversorgungsanlagen in Liegenschaften der Bundeswehr gegeben. Es werden auch technische Lösungen aufgezeigt, um sowohl Trinkwasser in hygienisch einwandfreier Qualität als auch Löschwasser in ausreichender Menge bereitzustellen.

Die Baufachlichen Richtlinien Wasserversorgung sollen die Bauverwaltungen des Bundes und der Länder sowie die Bundeswehr bei ihrer Aufgabenerledigung unterstützen.

## Änderungen der Baufachlichen Richtlinien Wasserversorgung in Liegenschaften der Bundeswehr gegenüber der ersten Auflage der Arbeitshilfen Wasserversorgung (Stand: August 2014)

Im Rahmen der Vereinheitlichung der Regelwerke des Bundes werden die Arbeitshilfen „Wasserversorgung in Liegenschaften der Bundeswehr“ in die Baufachlichen Richtlinien Wasserversorgung überführt und entsprechend überarbeitet.

Neben redaktionellen und formatbezogenen Anpassungen sind folgende Themenschwerpunkte hervorzuheben:

- Das Regelwerk ist um die Thematik „Bereitstellung von Löschwasser“ erweitert worden. Hierbei wurde die Bereichsdienstvorschrift C-1810/114 „Löschwasserversorgungsanlagen“ eingearbeitet. Die Bereichsdienstvorschrift C-1810/114 verliert mit Einführung der Baufachlichen Richtlinien Wasserversorgung Ausgabe 2018 ihre Gültigkeit.
- Der Geltungs- und Anwendungsbereich der aktuellen Regelwerke wurde speziell für die Bundeswehrliegenschaften in Abschnitt 1.2 definiert und präzisiert. Es wurde u.a. eine Schemaskizze eingefügt, die die Abgrenzung zwischen dem Geltungsbereich des DVGW- und des DIN-Regelwerkes veranschaulicht. Dies wirkt sich vor allem auf die hydraulische Bemessung der Wasserversorgungsnetze aus.
- In Abschnitt 3 sind die bisherigen Planungsgrundsätze Versorgungssicherheit, Hygiene, Vermeidung von Manipulierbarkeit, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit um den Grundsatz Brandschutz ergänzt worden. Die Ausführungen zu den Planungsgrundsätzen und zum Planungsablauf wurden erweitert sowie durch eine Schemaskizze ergänzt.
- Abschnitt 3 „Planung und Bau von Wasserversorgungsanlagen außerhalb von Gebäuden“ ist um den Unterabschnitt 3.3 „Objektbezogene Planung und Bauausführung von wasserversorgungstechnischen Anlagen außerhalb von Gebäuden“ ergänzt worden.
- Abschnitt 4 „Dokumentation“ ist neu erarbeitet und in die Baufachlichen Richtlinien Wasserversorgung aufgenommen worden.
- Anhang 2: „Technische Feststellung des Istzustandes“
  - In den Abschnitten 2 und 3 ist das Kapitel Brandschutz neu erarbeitet hinzugekommen. Es wurde eine Beispielskizze ergänzt, die die festgelegten Abdeckungsradien der Löschwasserentnahmestellen darstellt.

- Anhang 3: „Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen“
  - Abschnitt 1.4 „Löschwasserbedarf“ wurde textlich angepasst.
- Anhang 4: „Bewertung des Ist-Zustandes und Ermittlung des Handlungsbedarfs“
  - Durch die Aktualisierung und Überarbeitung des Regelwerks DVGW W 400-1 mussten Bewertungskriterien angepasst werden.
  - In den Abschnitten 2 und 3 ist das Kapitel Brandschutz neu erarbeitet worden.
- Die Bewertungsmatrizen wurden um den Grundsatz Brandschutz gemäß den Kriterien aus Anhang 4 ergänzt.
- In der Bewertungsmatrix „Netz“ wurde im Unterpunkt „Versorgungspunkt/Hydraulik“ der Bezug zu Löschwasser entfernt und um die Themen Maximaldruck und Maximalgeschwindigkeit erweitert.
- Anhang 7: „Neubau, Erneuerung, Sanierung und Instandsetzung“
  - Dieser Anhang ist mit dem Themenbereich Neubau, Erneuerung, Sanierung und Instandsetzung von Wasserversorgungsanlagen neu erstellt worden.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>VORWORT</b> .....	<b>I</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>IV</b>
<b>1 ALLGEMEINES</b> .....	<b>1</b>
1.1 Zielsetzung .....	1
1.2 Geltungs- und Anwendungsbereich .....	2
<b>2 RECHTLICHE UND FACHTECHNISCHE GRUNDLAGEN</b> .....	<b>5</b>
2.1 EU-Richtlinien .....	5
2.2 Rechtsvorschriften des Bundes .....	5
2.2.1 Gesetze auf Bundesebene .....	5
2.3 Verordnungen auf Bundesebene .....	6
2.3.1 Grundsätzliche Verordnungen bei Baumaßnahmen .....	6
2.4 Rechtsvorschriften der Bundesländer .....	6
2.5 Richtlinien und Arbeitshilfen des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) .....	6
2.6 Normen und technische Regelwerke .....	7
<b>3 PLANUNG UND BAU VON WASSERVERSORGUNGSANLAGEN AUßERHALB VON GEBÄUDEN</b>	<b>8</b>
3.1 Grundsätze der Wasserversorgung .....	10
3.1.1 Versorgungssicherheit .....	10
3.1.2 Brandschutz .....	11
3.1.3 Hygiene .....	13

3.1.4	Vermeidung von Manipulierbarkeit.....	14
3.1.5	Nachhaltigkeit.....	14
3.1.6	Wirtschaftlichkeit.....	15
3.2	Liegenschaftsbezogenes Wasserversorgungskonzept (LWK).....	15
3.2.1	Bestandsklärung/-erfassung.....	19
3.2.2	Technische Feststellung des Istzustandes.....	19
3.2.3	Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen.....	20
3.2.4	Bewertung des Ist-Zustandes und Ermittlung des Handlungsbedarfs.....	20
3.2.5	Festlegung von Sanierungs- und Baumaßnahmen.....	21
3.3	Objektbezogene Planung und Bauausführung von wasserversorgungstechnischen Anlagen außerhalb von Gebäuden.....	21
3.3.1	Allgemeines.....	22
3.3.2	Wasserversorgungsnetz.....	24
3.3.3	Anlagen und Bauwerke.....	27
3.3.4	Verfahrensablauf.....	29
4	<b>DOKUMENTATION.....</b>	<b>31</b>
4.1	Allgemeines.....	31
4.2	Planungs- und Baudokumentation.....	32
4.3	Liegenschaftsbestandsdokumentation.....	32
4.4	Betriebsdokumentation.....	33
4.5	Datenarten.....	34
5	<b>BEGRIFFSBESTIMMUNG / -DEFINITION UND ABKÜRZUNGEN.....</b>	<b>35</b>

# ANHÄNGE

- ANHANG 1 BESTANDSKLÄRUNG/ -ERFASSUNG**
- ANHANG 2 TECHNISCHE FESTSTELLUNG DES ISTZUSTANDES**
- ANHANG 3 DEFINITION DER LIEGENSCHAFTSBEZOGENEN ANFORDERUNGEN**
- ANHANG 4 BEWERTUNG DES IST-ZUSTANDES UND ERMITTLUNG DES HANDLUNGSBEDARFS**
- ANHANG 5 ABLAUF UND INHALT EINES LWK**
- ANHANG 6 GESETZE, NORMEN UND TECHNISCHE REGELWERKE**
- ANHANG 7 NEUBAU, ERNEUERUNG, SANIERUNG UND INSTANDSETZUNG**

# 1 ALLGEMEINES

Die Bundeswehr ist gemäß Trinkwasserverordnung § 22 „Vollzug im Bereich der Bundeswehr“ mit ihren zuständigen Stellen eigenverantwortlich, die Vorgaben der Trinkwasserverordnung in ihren Liegenschaften umzusetzen.

Mit dem „Handbuch der Trinkwasserversorgung in der Bundeswehr“ (HdbTrinkwVersBw) (A1-1820/0-6004) sowie der Bereichsanweisung Fachtechnische Angelegenheiten der Trinkwassertechnik Legionellenprophylaxe (D1-1810/0-6511) werden die betrieblichen Belange von Wasserversorgungsanlagen in Liegenschaften der Bundeswehr entsprechend dem § 22 der Trinkwasserverordnung geregelt und umgesetzt. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf den wasserversorgungstechnischen Anlagen innerhalb von Gebäuden.

Da die Bundeswehr in ihren Liegenschaften aber auch umfangreiche Wasserversorgungsnetze und verschiedenste Wasserversorgungsanlagen außerhalb von Gebäuden errichten lässt, betreibt und unterhält, ist es erforderlich, auch für diesen Bereich Regelungen zu treffen und Vorgaben zu definieren, die gewährleisten, dass die mit der Trinkwasserverordnung übertragene Verantwortung bei gleichzeitiger Sicherstellung der Löschwasserversorgung wahrgenommen werden kann.

Das Bundesministerium der Verteidigung hat aus diesem Grund mit Erlass BMVg WV III 6, Az 68-11-13 vom 16. Februar 2012 die Oberfinanzdirektion Karlsruhe beauftragt die Arbeitshilfen „Wasserversorgung in Liegenschaften der Bundeswehr“ zu erstellen.

Die Arbeitshilfen werden von der Oberfinanzdirektion Karlsruhe federführend erarbeitet. Zur Unterstützung und zur Abstimmung der Inhalte mit der Bundeswehr und der Bauverwaltung wurde mit Erlass BMVg WV III 6, Az 68-11-13 vom 30. März 2012 ein Arbeitskreis eingerichtet.

Im Rahmen der Vereinheitlichung der Regelwerke des Bundes werden gemäß Erlass BMVg IUD I 4 vom 18.07.2018 die Arbeitshilfen „Wasserversorgung in Liegenschaften der Bundeswehr“ in die Baufachlichen Richtlinien „Wasserversorgung“ überführt.

## 1.1 Zielsetzung

Die Baufachlichen Richtlinien unterstützen bei der Planung und dem Bau von wasserversorgungstechnischen Anlagen außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr. Um die mit Planung, Bau und Betrieb verbundenen Prozesse zu vereinheitlichen, geben die Baufachlichen Richtlinien Regelungen vor, definieren Standards und beinhalten Anleitungen.

Es wird aufgezeigt, dass auf Basis ganzheitlicher Gesichtspunkte ein Wasserversorgungskonzept entwickelt werden kann, das die Grundsätze Versorgungssicherheit, Brandschutz, Hygiene, Vermeidung von Manipulierbarkeit, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit bei Planung, Bau und Betrieb berücksichtigt. Ziel ist es, dem Liegenschaftsnutzer Anlagen zur Trink- und Löschwasserversorgung zur Verfügung zu stellen, die über lange Zeit funktionstüchtig bleiben und in Betrieb und Wartung wirtschaftlich sind.

## 1.2 Geltungs- und Anwendungsbereich

Die Baufachlichen Richtlinien sind bei Planung und Bau von trink- und löschwasserversorgungstechnischen Anlagen in Liegenschaften der Bundeswehr anzuwenden und beziehen sich auf Anlagen, die außerhalb von Gebäuden liegen. Regelungen, Anforderungen und Vorgaben zu wasserversorgungstechnischen Anlagen innerhalb von Gebäuden sind in den Baufachlichen Richtlinien nicht erfasst. Mit den Baufachlichen Richtlinien soll unter anderem dem Nachhaltigkeitsgedanken der Bundesregierung im besonderen Maße Rechnung getragen werden. Sie berücksichtigen die Grundsätze der Richtlinien für die Durchführung von Baumaßnahmen des Bundes (RBBau) sowie die geltenden Gesetze, Verordnungen, Normen und Fachregelwerke.

Wasserversorgungsanlagen im Sinne der Baufachlichen Richtlinien sind

- die in der Trinkwasserverordnung unter § 3 Absatz 2 a), b), c) genannten Anlagen
- die in den einschlägigen DVGW-Regelwerken und DIN-Vorschriften beschriebenen Anlagen
- die in den Brandschutzgesetzen der Länder gesetzlich geforderten Löschwasserversorgungsanlagen.

Das in den Baufachlichen Richtlinien beschriebene liegenschaftsbezogene Wasserversorgungskonzept (LWK) entspricht einem baufachlichen Gutachten nach RBBau Abschnitt K1.

Schnittstellen für den Geltungsbereich der Baufachlichen Richtlinien Wasserversorgung sind:

- im Rahmen der LWK - Erarbeitung die erste Hauptabsperrvorrichtung im Gebäude.
- für den Bereich Objektplanung und Bau bis unmittelbar vor das Gebäude.

Darüber hinaus wird empfohlen, im Rahmen der Projektkoordination die Schnittstelle zwischen den Projektbeteiligten im Einzelfall festzulegen.

Die unter Abb. 1 aufgeführte Schemaskizze stellt den Geltungs- und Anwendungsbereich der Regelwerke für Wasserversorgungsanlagen in Liegenschaften der Bundeswehr dar:

Die Wasserversorgung der Liegenschaft ist durch den Übergabeschacht mit dem öffentlichen Wasserversorger verbunden. Am Übergabeschacht geht die Verantwortung vom Wasserversorger auf die Bundeswehr über. Hier beginnt das von der Bundeswehr betriebene Wasserverteilungssystem.

Zum Wasserverteilungssystem gehören gem. DVGW W 400-1 - Bild 2 - alle baulichen Anlagen, die der Verteilung von Wasser an den Verbraucher dienen. Die Bundeswehr betreibt somit in ihren Liegenschaften eigene Wasserverteilungsanlagen. Die Wasserverteilungsanlagen in Liegenschaften der Bundeswehr bestehen in der Regel aus Haupt- und Versorgungsleitungen im Sinne der DVGW W 400-1 und sind daher auch gemäß DVGW W 400-1 auszulegen.

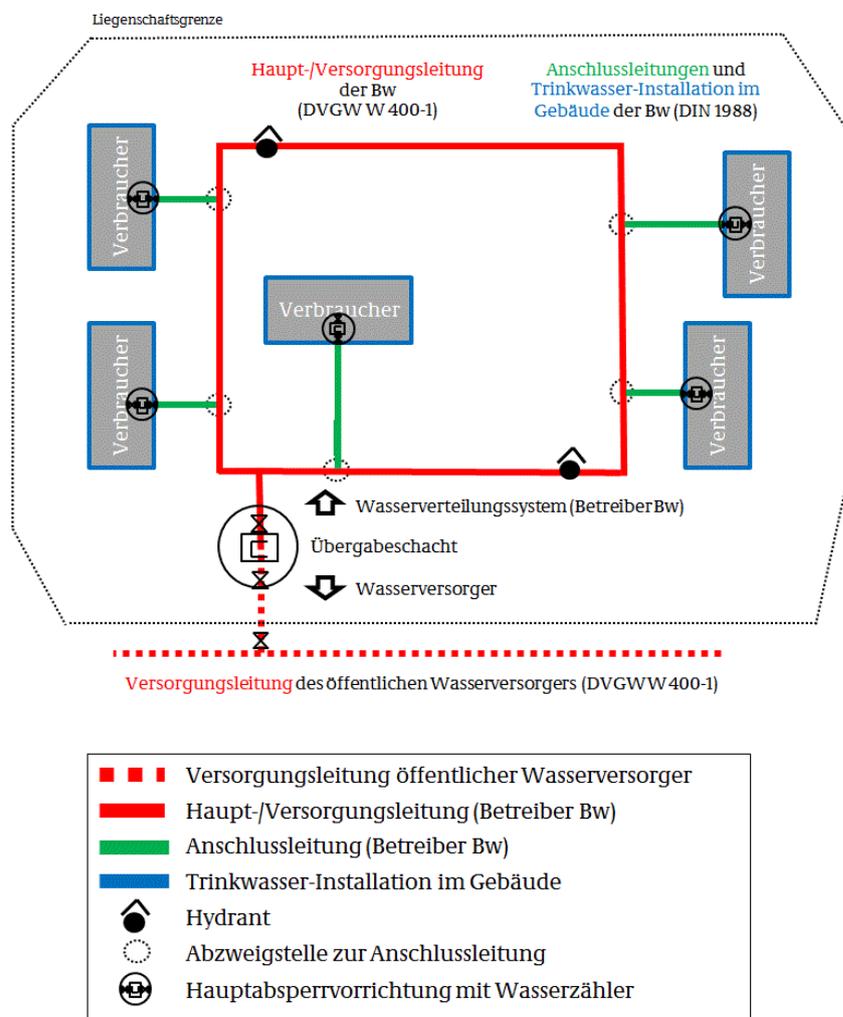


Abb. 1: Geltungs- und Anwendungsbereich von Regelwerken im Wasserversorgungsnetz der Bundeswehr

In Liegenschaften der Bundeswehr gehören Wasserleitungen innerhalb von Gebäuden/Bauwerken sowie die Anschlussleitungen, die zwischen der Abzweigstelle vom Wasserverteilungssystem und der Hauptabsperrvorrichtung am/im Gebäude/Bauwerk verlegt sind, zur Trinkwasser-Installation.

Haupt-/Versorgungsleitungen werden in Liegenschaften der Bundeswehr dem Geltungsbereich der DVGW W 400-1 zugeordnet. Sie gehören damit nicht zur Trinkwasser-Installation. Die DIN-Reihe 1988 ist ausschließlich auf Anschlussleitungen zu Gebäuden/Bauwerken und auf die Trinkwasser-Installation in Gebäuden/Bauwerken anzuwenden.

## 2 RECHTLICHE UND FACHTECHNISCHE GRUNDLAGEN

Sämtliche rechtlichen und fachtechnischen Grundlagen sind in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden. Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### 2.1 EU-Richtlinien

Wichtige Richtlinien auf europäischer Ebene sind:

- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie – WRRL)
- Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung
- Richtlinie 98/83/EG des Rates über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

### 2.2 Rechtsvorschriften des Bundes

#### 2.2.1 Gesetze auf Bundesebene

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, Wasserhaushaltsgesetz
- Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)

## 2.3 Verordnungen auf Bundesebene

- Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001)

### 2.3.1 Grundsätzliche Verordnungen bei Baumaßnahmen

- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung-BaustellV)

## 2.4 Rechtsvorschriften der Bundesländer

Eine ausführliche Übersicht über die Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Länder ist im Anhang 6 aufgeführt.

## 2.5 Richtlinien und Arbeitshilfen des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg)

Bei der Planung und Durchführung wasserversorgungstechnischer Bauaufgaben in Liegenschaften des Bundes sind die folgenden Richtlinien und Arbeitshilfen zu beachten:

- Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau)
- Vergabehandbuch für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen (VHB)
- Allgemeine baufachliche Vorgaben für die Durchführung von Baumaßnahmen der Bundeswehr (C-1800/114)
- Vollzug der Trinkwasserverordnung (A1-844/0-4000)
- Handbuch der Trinkwasserversorgung in der Bundeswehr (HdbTrinkwVersBw) (A1-1820/0-6004)

- Baufachliche Richtlinien Liegenschaftsbestandsdokumentation (BFR LBestand)
- Leitfaden Nachhaltiges Bauen

## 2.6 Normen und technische Regelwerke

Neben den Richtlinien und Arbeitshilfen sind Normen und technische Regelwerke zu beachten. Die Herausgeber wasserversorgungstechnischer Normen und Regelwerke sind nachfolgend aufgeführt:

- DIN-EN und DIN-Normen des Deutschen Instituts für Normung e.V.
- Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA)
- Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW)
- VDE-Bestimmungen (VDE-Verlag)
- VDI/DVGW
- RSV-Merkblätter des Rohrleitungssanierungsverbands e.V.
- DVS-Richtlinien des Deutschen Verbands für Schweißtechnik e.V.
- Regelwerk des Bundes der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK)
- Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen
- GSTT Informationen der German Society for Trenchless Technology e.V.

Eine detaillierte Auflistung der für Planung, Bau und Betrieb von wasserversorgungstechnischen Anlagen wesentlichen Normen und technischen Regelwerke enthält Anhang 6.

Zudem ist hier eine Übersicht der wichtigsten beim Bau und Betrieb wasserversorgungstechnischer Anlagen zu beachtenden berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und Regeln zu finden.

### 3 PLANUNG UND BAU VON WASSERVERSORGUNGSANLAGEN AUßERHALB VON GEBÄUDEN

Die Wasserversorgungsanlagen dienen der Bereitstellung von Trink- und Löschwasser und müssen daher hohen qualitativen Anforderungen genügen. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, werden Grundsätze formuliert, die für die Wasserversorgung zu erfüllen sind. Die Überprüfung der Wasserversorgungsanlagen auf Erfüllung der nachfolgend formulierten Grundsätze findet im liegenschaftsbezogenen Wasserversorgungskonzept (LWK) statt. Der Zustand der Wasserversorgungsanlagen wird in Form eines Abgleiches bewertet.

Dabei wird berücksichtigt, dass bei Anlagen in Liegenschaften der Bundeswehr teilweise Anforderungen gestellt werden, die sich von denjenigen der zivilen Wasserversorgung unterscheiden. Außerdem beziehen sich die nachfolgend formulierten Grundsätze und Aspekte ausschließlich auf Wasserversorgungsanlagen außerhalb von Gebäuden.

Wasserversorgungsanlagen müssen so geplant und ausgeführt werden, dass sie entsprechend dem Vollzug der Trinkwasserverordnung (A1-844/0-4000) in Verbindung mit dem Handbuch der Trinkwasserversorgung in der Bundeswehr (HdbTrinkwVersBw) (A1-1820/0-6004) betrieben werden können.

Bei Planung und Bau von Wasserversorgungsanlagen sind vor allem die technischen Voraussetzungen dazu zu schaffen, dass die Anforderungen aus der Trinkwasserverordnung insbesondere nach Erhaltung der Trinkwasserqualität durch den Betrieb durchgängig und bleibend erfüllt werden können. Das bedeutet, Trink- und Löschwasserversorgung sind grundsätzlich zu trennen. Die Planung eines gemeinsamen Netzes für die Trink- und Löschwasserversorgung ist insbesondere dann möglich, wenn dadurch erhebliche Kosten- oder Zeitvorteile entstehen. Voraussetzung hierfür ist, dass Beeinträchtigungen der Trinkwasserhygiene fachlicherseits ausgeschlossen werden können.

Neben der Versorgung mit Trinkwasser ist die Bereitstellung von Löschwasser eine zentrale Thematik in der Wasserversorgung.

Die bundeswehrspezifischen Anforderungen an die Löschwasserversorgung sind je nach Konzeption für große Teile des Gesamtsystems - bestehend aus Netz und Anlagen - maßgebend. Neben dem Wasserversorgungsnetz kann Löschwasser auch durch Löschwasserbehälter, Löschwasserbrunnen, Löschwasser-teiche und geeignete offene Gewässer bereitgestellt werden.

In Bundeswehrliegenschaften werden die Haupt- und Versorgungsleitungen nach den Maßgaben des Arbeitsblattes DVGW W 400-1 dimensioniert.

Nehmen Erneuerung oder Sanierung des Wasserversorgungsnetzes den Umfang einer kleinen oder großen Baumaßnahme an, ist das Wasserversorgungsnetz neu zu dimensionieren bzw. die sachgerechte Dimensionierung nachzuweisen.

Bei Bauunterhaltung im Wasserversorgungsnetz ist lediglich dann die sachgerechte Dimensionierung nachzuweisen, wenn wesentliche oder wiederkehrende hygienische Auffälligkeiten festgestellt wurden. Ansonsten gilt für das vorhandene Netz aus hydraulischer Sicht Bestandschutz.

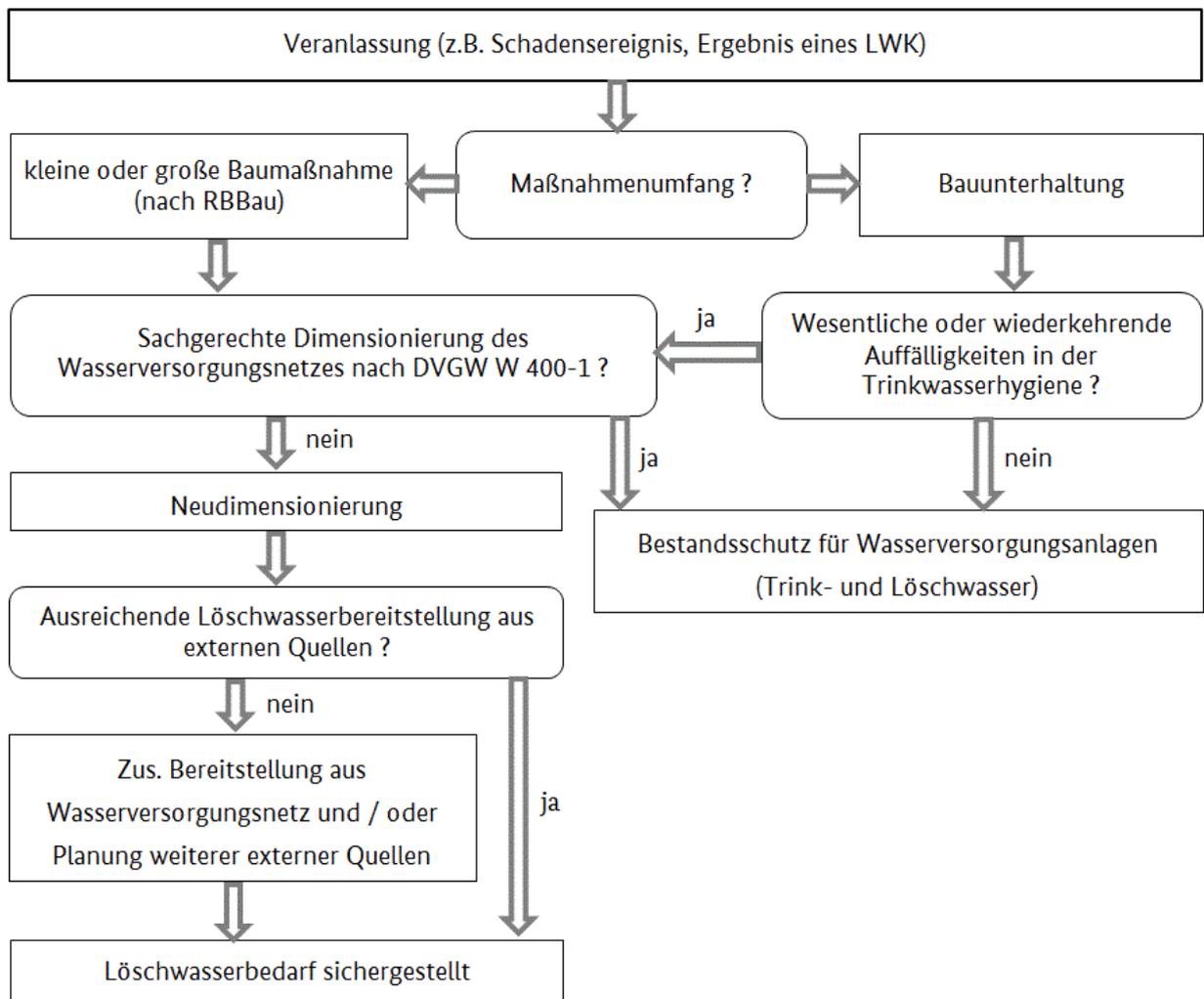


Abb. 2: Planungsablauf

Bei der Planung und dem Bau von Wasserversorgungsanlagen in Liegenschaften der Bundeswehr sind außerhalb von Gebäuden insbesondere folgende Grundsätze zu berücksichtigen:

- Versorgungssicherheit
- Brandschutz
- Hygiene
- Vermeidung von Manipulierbarkeit
- Nachhaltigkeit
- Wirtschaftlichkeit

Darüber hinaus sind die Hinweise des Betreibers und die Belange des Nutzers in allen Planungs- und Ausführungsphasen miteinzubeziehen.

## 3.1 Grundsätze der Wasserversorgung

### 3.1.1 Versorgungssicherheit

Bei Wasserversorgungsanlagen ist ein Höchstmaß an Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Dies ist insbesondere durch folgende Aspekte sicherzustellen:

- Das Versorgungsnetz muss über eine für die maßgebenden anzusetzenden Lastfälle ausreichende Leistungsfähigkeit mit entsprechendem Versorgungsdruck an jedem Netzpunkt verfügen. Dies ist mit einem kalibrierten Netzmodell nachzuweisen .
- Netzparameter Versorgungsdruck (SP [bar]) und Volumenstrom ( $Q$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]) sind an netzrelevanten Stellen kontinuierlich zu messen und die Daten vorzugsweise digital verfügbar (ASCII-Format) zu dokumentieren; unkontrollierte Netzentnahmen sind zu vermeiden.
- Die Netzbetriebsparameter sind am betrieblichen Mindeststandard gemäß DVGW-Regelwerk auszurichten.

- Der Anschluss an eine öffentliche, zentrale Wasserversorgung ist einer Eigenversorgung vorzuziehen (Anschlusszwang - siehe Allgemeine baufachliche Vorgaben für die Durchführung von Baumaßnahmen der Bundeswehr (C-1800/114)).
- Das Vermaschungsnetz ist der Regelfall der Netzstruktur; ein Verästelungsnetz sollte nur im begründeten Einzelfall gewählt werden.
- Bei der Bemessung der Ausfallsicherheit ist davon auszugehen, dass nicht mehrere Schadensereignisse gleichzeitig auftreten. Schadens- bzw. Bereitstellungsquoten sind über Richtwertbetrachtung zu beurteilen.
- Es ist eine kontinuierliche Netz- bzw. Anlagenerneuerung durchzuführen. Ziel ist es, den Wert der wasserversorgungstechnischen Anlagen zu erhalten.
- Redundanz von systemrelevanten wasserversorgungstechnischen Anlagen.
- Der Umfang der Inanspruchnahme der öffentlichen Wasserversorgung im Brandfall ist abhängig vom Wasserangebot, der Leistungsfähigkeit des Rohrnetzes und der Versorgungssituation. Erhebliche Risiken wie beispielsweise die Unterschreitung des Mindestfließdruckes von 1,5 bar, die den Bestand der Wasserverteilungsanlagen und die Qualität des Trinkwassers gefährden, sind zu vermeiden.
- Fällt die öffentliche Wasserversorgung aus - beispielsweise im Katastrophen- oder Krisenfall - bietet eine vom Netz des öffentlichen Wasserversorgers unabhängige Löschwasserbereitstellung im Brandfall eine höhere Versorgungssicherheit.

### 3.1.2 Brandschutz

In Bundeswehrliegenschaften ist Wasser zu Löschzwecken im Rahmen des Brandschutzes bereitzustellen, um

- den Grundschutz,
- den Selbstschutz der Bundeswehr (für den Katastrophen- oder Krisenfall)
- einen eventuellen Objektschutz

zu gewährleisten.

Im Zuge des Grundschutzes muss insbesondere die Löschwasserversorgung für den Erstangriff der Feuerwehr zur zeitkritischen Menschenrettung sichergestellt sein.

BAIUDBw ermittelt den Löschwasserbedarf des Grundschutzes einer Liegenschaft in Abhängigkeit von der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung. (s. auch Anhang 3).

Für den Grundschutz gelten hierbei folgende Richtwerte:

- Liegenschaften mit Einzelgebäuden bis zu 2 Vollgeschossen (z. B. Richtfunkstellen)  
400 l/min = 24 m<sup>3</sup>/h
- Liegenschaften oder Liegenschaftsbereiche mit überwiegend eingeschossigen Gebäuden in offener Bauweise (z. B. Munitionsdepots, Standortmunitionsniederlagen)  
800 l/min = 48 m<sup>3</sup>/h
- Liegenschaften oder Liegenschaftsbereiche mit überwiegend mehrgeschossigen Gebäuden in offener oder geschlossener Bauweise (z. B. Truppenunterkünfte, Schulen) sowie Liegenschaften mit erhöhtem Personen- oder Sachrisiko (z.B. Gerätedepots)  
1600 l/min = 96 m<sup>3</sup>/h

Für den Grundschutz ist Löschwasser unter folgenden Bedingungen bereitzustellen:

- mindestens eine Löschwasserentnahmestelle muss für den Erstangriff der Feuerwehr heranziehbar sein. Sie darf max. 80 m vom geometrischen Mittelpunkt des zu schützenden Objektes (i.d.R. Gebäude oder bauliche Anlage) entfernt sein und muss einen Förderstrom von mindestens 400 l/min (24 m<sup>3</sup>/h) bei mindestens 1,5 bar Fließdruck zur Verfügung stellen.
- je zu schützenden Objekt sind max. 2 Löschwasserentnahmestellen in einer Entfernung von max. 300 m heranziehbar. Die Umkreise um die Löschwasserentnahmestellen müssen insgesamt mindestens 50 % der Grundfläche des Objektes abdecken (unüberwindbare Hindernisse wie Bahnstrecken, Zäune etc., die den Umkreis einschränken können, sind zu berücksichtigen).
- es muss für einen Zeitraum von 2 Stunden verfügbar sein.

Zum Selbstschutz sind in Liegenschaften der Bundeswehr mindestens 30 % des Grundschutzes unabhängig vom öffentlichen Wasserversorgungsnetz und dem Trinkwasserversorgungsnetz der Liegenschaft bereitzustellen. BAIUDBw legt fest, für welche Liegenschaftsbereiche Selbstschutz vorzusehen ist.

Aufgrund besonderer Brandlasten und -risiken kann sich ein über den Grundschutz hinausgehender objektbezogener Löschwasserbedarf (Objektschutz) ergeben. Dieser wird im Brandschutzkonzept des zu schützenden Objektes festgelegt.

### 3.1.3 Hygiene

Bei Planung und Bau von Trinkwasserversorgungsanlagen gelten gemäß Trinkwasserverordnung hohe hygienische Anforderungen:

- Es dürfen nur Materialien/Bauteile eingesetzt werden, die eine nachgewiesene Trinkwasserzulassung/-eignung aufweisen (siehe TrinkV §17 Abs.2).
- Rückflüsse ins Trinkwasserversorgungsnetz sind durch geeignete Maßnahmen auszuschließen.
- Wasserversorgungsanlagen dürfen nicht ohne Sicherheitseinrichtungen mit anderen wasserführenden Teilen verbunden werden. Beim Vorhandensein verschiedener Netzqualitäten sind die Leitungen eindeutig dauerhaft unterschiedlich zu kennzeichnen und ggf. gegen den nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch zu sichern.
- Stagnationsbereiche im Versorgungsnetz sind durch
  - Reduktion des Netzvolumens,
  - optimierte Anordnung des Verbrauchsschwerpunktes zum Einspeisepunkt,
  - Vermeidung von Stichleitungen und Verästelungen, an denen keine regelmäßige Wasserabnahme stattfindet,
  - Trennung der Trinkwasser- von der Löschwasserversorgung,zu minimieren.

Beregnungsanlagen für Sport- und Grünflächen sowie Springbrunnen dürfen nicht mit dem Trinkwasserversorgungsnetz verbunden sein. Es ist eine atmosphärische Trennung erforderlich.

### 3.1.4 Vermeidung von Manipulierbarkeit

Die Manipulierbarkeit von Wasserversorgungsanlagen ist durch geeignete Maßnahmen auszuschließen. Bei ständig besetzten Liegenschaften sind Alarmmeldungen von Wasserversorgungsanlagen auf die Wache aufzuschalten. Hierzu ist besonders auf folgende Aspekte zu achten:

- In der Regel sind Anlagenkomponenten (Anschlussbauwerke, Wasserbehälter, ...) einbruchhemmend und mit einer permanenten Zugangsüberwachung auszustatten, die mit dem Militärischen Abschirmdienst (MAD) abzustimmen ist; dies gilt auch für den Vorlieferanten.
- Die Schnittstelle zwischen der öffentlichen Trinkwasserversorgung und den Anlagen der Bundeswehr Liegenschaft (i.d.R. Anschlussschacht) muss innerhalb des umzäunten und bewachten Bereichs liegen.
- Es dürfen keine unkontrollierten Netzentnahmen und -abgaben erfolgen. Sie sind zwingend mengenmäßig zu erfassen und zu dokumentieren.

Darüber hinaus ist auch unter dem Aspekt der Vermeidung von Manipulierbarkeit ein Rückfluss ins Trinkwassernetz durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.

### 3.1.5 Nachhaltigkeit

Wasserversorgungsanlagen sind nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit zu planen, auszuführen, zu betreiben und am Nutzungsende möglichst zurückzubauen. Nachhaltiges Bauen strebt eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen, sowie eine möglichst geringe Belastung des Naturhaushaltes an und bezieht ökologische, ökonomische und sozioökonomische Gesichtspunkte ein. Zur Erfüllung dieser Anforderungen ist ein LWK vorzuhalten und zu pflegen. Für wasserversorgungstechnische Anlagen sind nachfolgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Der übermäßige Wasserverbrauch ist zu vermeiden.
- Für die Bereitstellung von Lösch- und Betriebswasser sollten vorrangig vorhandene Ressourcen (Wasserbehälter, Brunnen, Teiche, Fließgewässer) genutzt werden.
- Eine Mehrfachnutzung (Recycling) sollte geprüft werden, hierbei ist eine funktionelle Angemessenheit zu beachten.
- Betriebliche Belange (Wartungshäufigkeit, Wartbarkeit, Funktionalität, ...) sind zu berücksichtigen

- Wasserversorgungsanlagen haben ihrer Funktion nach angemessen zu sein.
- Auswahl langlebiger und an die Anforderungen angepasste Baustoffe und Materialien.
- Städtebauliche und landschaftspflegerische Belange sind insbesondere bei der Trassenwahl zu berücksichtigen.
- Bei der Planung der Wasserversorgungsanlagen ist das Nutzungskonzept der Liegenschaft zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sind die Netzbelastungs- und Betriebsparameter (Wasserverbrauch, SP, Druckzoneneinteilung) zu hinterfragen und auf den Mindeststandard zu begrenzen.

### 3.1.6 Wirtschaftlichkeit

Es ist wirtschaftlich zu planen. Um dies zu erfüllen,

- sind bei den einzelnen Anlagenelementen die Langlebigkeit der Nutzungsdauer und die Wartungsfreundlichkeit den Nutzungsanforderungen anzupassen.
- sind neben den Baukosten alle übrigen Kostenarten, insbesondere zu erwartende Betriebskosten, zu berücksichtigen und zu minimieren.
- sind weitere generelle Planungen und Bauvorhaben im Bereich der Außenlagen (z. B. Gas-, Elektro- und Wärmeversorgung sowie Verkehrsanlagen) zu berücksichtigen.
- ist der Entscheidungsspielraum, den Normen und technische Regelwerke bieten, zu nutzen – innovative Lösungen sind ausdrücklich erwünscht.

## 3.2 Liegenschaftsbezogenes Wasserversorgungskonzept (LWK)

Um die Grundsätze (s. Kapitel 3.1) verlässlich umsetzen zu können, ist die Aufstellung und Fortschreibung eines LWK notwendig.

Hierbei wird ein ganzheitlicher Betrachtungsansatz für die Liegenschaft gewählt. Es wird ein versorgungstechnisches Gesamtkonzept unter Beachtung der künftigen Liegenschaftsnutzung und –entwicklung erstellt.

Damit wird erreicht, dass sowohl die Auswirkungen von Einzelmaßnahmen auf das Gesamtsystem als auch übergeordnete, strukturelle Anforderungen als Vorgabe für die einzelnen Baumaßnahmen Berücksichtigung finden.

Hinzu kommt, dass sich häufig Ursachen, Auswirkungen und Lösungsmöglichkeiten nicht auf ein Objekt fokussieren, sondern objektübergreifende Betrachtungen erforderlich machen.

Mit einem liegenschaftsbezogenen Wasserversorgungskonzept können kostenoptimale Sanierungs- und Entwicklungsvorschläge erarbeitet werden. Die Einflussnahme bei Planung und Ausführung von Wasserversorgungsanlagen zeigt die folgende Grafik.

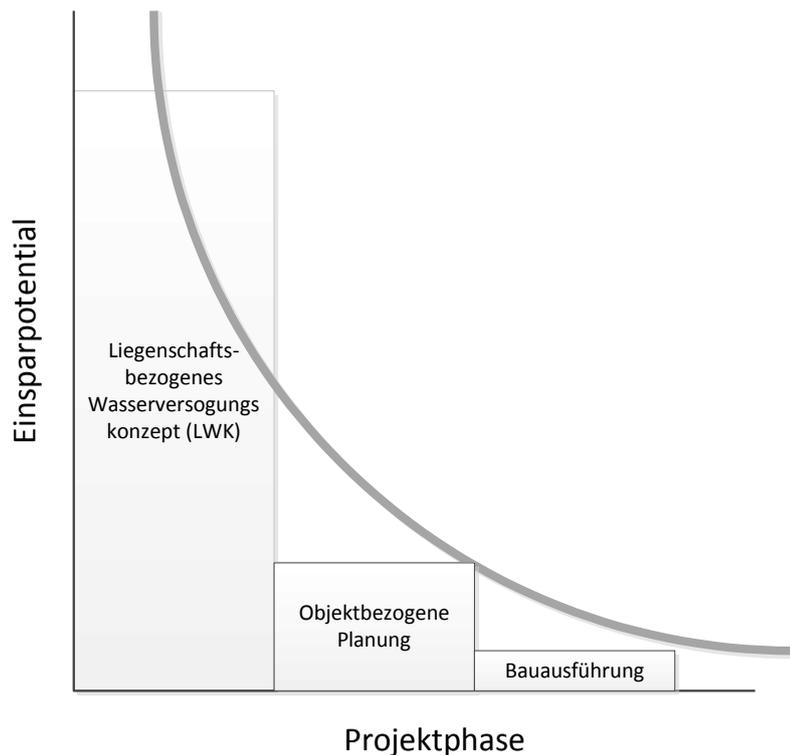


Abb. 3: Maß der Kostenbeeinflussung in der jeweiligen Projektphase

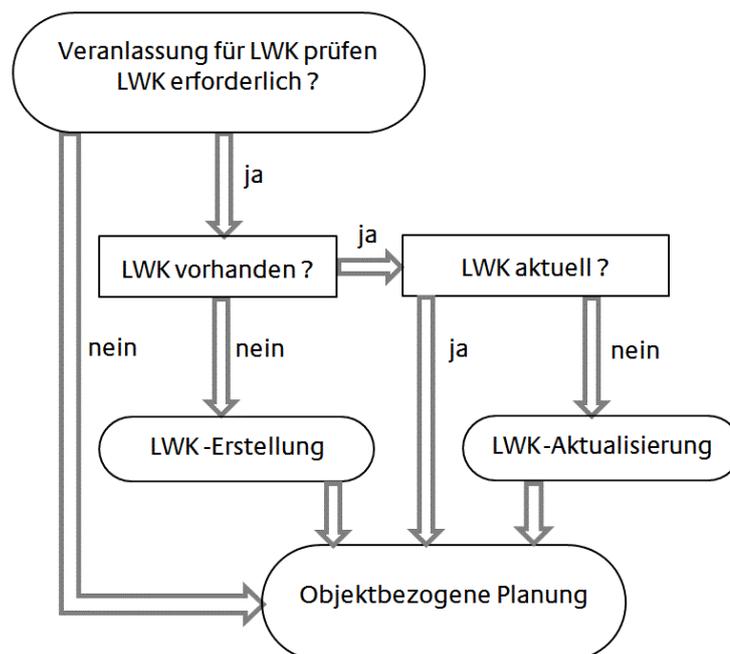
Veranlassungsgründe für die Überarbeitung und Fortschreibung eines LWK sind folgende Sachverhalte:

- Wesentliche Nutzungsänderungen, Teilstilllegungen oder Erweiterungen bzw. Neubau einer Liegenschaft

- Wesentliche Systemänderungen der Wasserversorgung, z. B. Umstellung von Eigengewinnung auf Anschluss an öffentliche Trinkwasserversorgung, oder Umstellung von Hochbehältereinspeisung auf Druckeinspeisung.
- Hygienische Auffälligkeiten im Versorgungsnetz z. B. Überschreitung der zulässigen Grenzwerte bei den Trinkwasserbeprobungen.
- Steigende Tendenz der Wasserverluste in der Liegenschaft.
- Anstieg der Schadenshäufigkeit bezogen auf den Leitungstyp oder/und das Leitungsmaterial.
- Wesentliche Änderungen der Anforderungen an die Löschwasserversorgung.

Darüber hinaus ist bei der Erstellung eines liegenschaftsbezogenen Energiekonzepts (LEK) oder eines liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzepts (LAK) zu prüfen, ob die Überarbeitung des LWK in diesem Zusammenhang erforderlich ist.

Die Einbindung des LWK in den Planungsprozess stellt sich wie folgt dar:

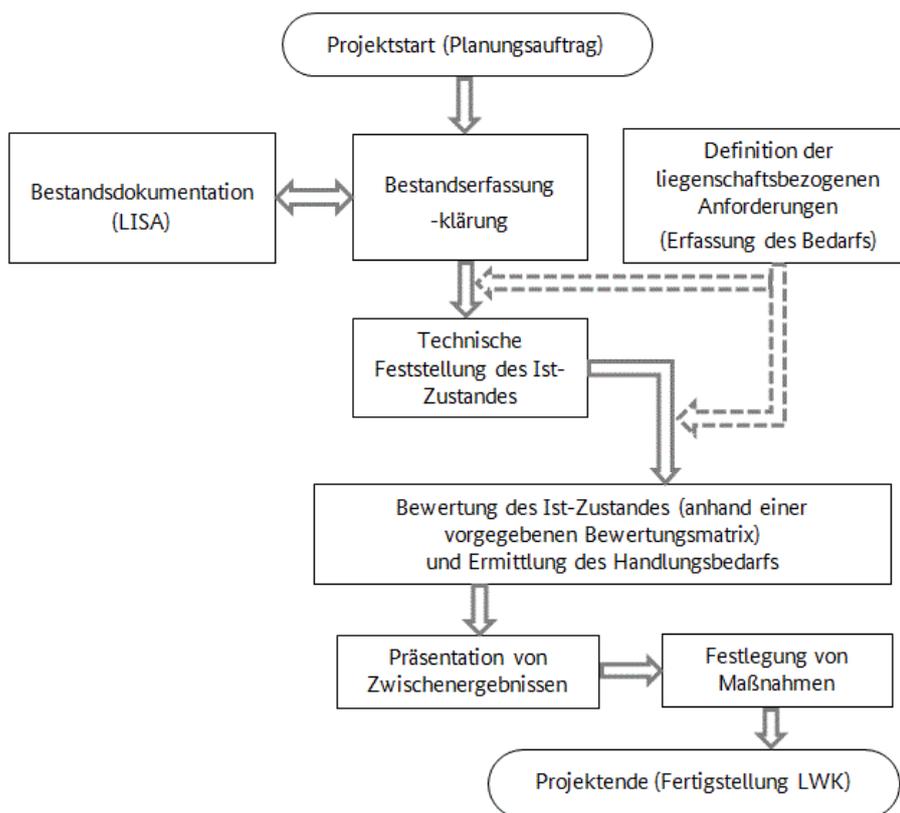


**Abb. 4:** Einbindung des LWK in den Planungsprozess

Im LWK werden folgende Schritte abgearbeitet:

- Bestandsklärung/-erfassung
- Technische Feststellung des Istzustandes
- Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen
- Abgleich mit Hilfe einer vorgegebenen Bewertungsmatrix, indem der Zustand des Gesamtsystems der Wasserversorgung in Bezug auf die liegenschaftsbezogenen Anforderungen sowie die Grundsätze der Wasserversorgung bewertet wird
- Ableitung von Maßnahmen

Die Strukturpunkte umfassen jeweils die Bereiche Wasserverteilung sowie Anlagen und Bauwerke zur Wassergewinnung, Wasseraufbereitung und Wasserspeicherung.



**Abb. 5:** Ablauf, Erstellung und Struktur eines LWK

### 3.2.1 Bestandsklärung/-erfassung

Die Bestandsklärung/-erfassung ist für jeden Bereich separat durchzuführen und hat umfassend zu erfolgen. Einzelheiten sind in Anhang 1 geregelt.

- Die Bestandserfassung muss nach den Baufachlichen Richtlinien Liegenschaftsbestandsdokumentation (LBestand) und den Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) in der aktuellen Fassung erfolgen.
- Die Fachdaten der Wasserversorgungsanlagen sind im Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen® LISA zu führen. Dort ist die Systematik definiert und festgelegt. Die Daten werden objektstrukturiert abgelegt. Die Objekte der Wasserversorgungsanlagen sind, falls noch nicht vorhanden, zu erzeugen und gegebenenfalls nachträglich zu ergänzen.
- Es sind sämtliche Anlagenkomponenten zu erfassen und zu dokumentieren, d. h. neben den Leitungen, auch sämtliche Bauwerke, Netzelemente, Ausrüstungselemente.
- Anlagen der Wasserversorgung sind in der Regel terrestrisch zu vermessen. Unzugängliche Anlagen können mit geeigneten Verfahren geortet werden.
- Der Bestand ist sowohl topografisch bzw. bauwerksmaßstäblich, als auch schematisch darzustellen / zu dokumentieren.

### 3.2.2 Technische Feststellung des Istzustandes

Die technische Feststellung ist für jeden Bereich separat durchzuführen und hat umfassend zu erfolgen in Hinblick auf:

- Lebensdauer, Wartung, Reparaturen
- Verkehrsbelastung, Standsicherheit
- Hygiene
- Kontrollen von Zulaufmengen und Entnahmemengen
- Wasserverbrauch, Wasserverlust

- Netzstruktur, maximal zulässige Druckstufe des Gesamtsystems. Die schwächste Anlagenkomponente bestimmt die zulässige Druckfestigkeit.
- Hydraulik
  - Wasseralter
  - Druck, Fließgeschwindigkeit
  - Wandrauhigkeit (k-Wert)
  - Inkrustation

Die Vorgehensweise zur Feststellung des technischen Istzustandes ist im Anhang 2 aufgeführt und erläutert.

### 3.2.3 Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen

- Definition der derzeitigen und zukünftigen Anforderungen (z.B. räumliche Entwicklung, zukünftige Belegungsstärke, Änderungen in der Nutzungsart, Vorgaben hinsichtlich des Einsatzes bestimmter Materialien/Bauteile)
- Erhöhung der Sicherheit
- Änderungen in der Leitungskonzeption z. B. Umstellung von Eigen- auf Fremdversorgung
- Parallele Baumaßnahmen

Die Anforderungen sind in Anhang 3 detailliert ausgeführt.

### 3.2.4 Bewertung des Ist-Zustandes und Ermittlung des Handlungsbedarfs

- Die Bewertung des Ist-Zustandes erfolgt in Form einer vorgegebenen Matrix - siehe Anhang 4. Die Ableitung und die Erarbeitung eines Zielkonzeptes erfolgt aus der Verschneidung des Ist-Zustandes mit den liegenschaftsbezogenen Anforderungen und den Grundsätzen der Wasserversorgung.

- Das Zielkonzept kann unterschiedliche Varianten beinhalten und ist sowohl planerisch als auch schematisch zu dokumentieren. Die hydraulische Leistungsfähigkeit ist mit einem angepassten Netzmodell nachzuweisen.
- Aus dem Ergebnis der jeweiligen Matrix wird ein Handlungsbedarf abgeleitet. Dieser ist gegebenenfalls anzupassen.

### 3.2.5 Festlegung von Sanierungs- und Baumaßnahmen

- Ableitung von Projekten, Sanierungs- und Baumaßnahmen aus dem Zielkonzept heraus, Benennung von konkreten Verfahren
- Nennung von groben Kostenannahmen
- Definition von Maßnahmenprioritäten
- Betriebliche Hinweise

## 3.3 Objektbezogene Planung und Bauausführung von wasser- versorgungstechnischen Anlagen außerhalb von Gebäuden

Durch die Erstellung eines liegenschaftsbezogenen Wasserversorgungskonzepts (LWK) wurden die Grundlagen für eine objektbezogene Planung geschaffen. Die Arbeitsschritte

- Bestandsklärung/ -erfassung
- Technische Feststellung des Ist-Zustandes
- Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen
- Bewertung des Ist-Zustandes und Ermittlung des Handlungsbedarfs
- Festlegung von Sanierungs- und Baumaßnahmen

wurden hierbei umfassend bearbeitet. Das LWK legt zudem fest, in welchem Umfang und in welchem zeitlichen Rahmen die Wasserversorgungskonzeption der Liegenschaft umgesetzt werden soll.

Die objektbezogene Planung bezieht sich im weiteren auf die ermittelten Bauaufgaben unter Einhaltung der Planungsphasen der HOAI.

Die Bauverwaltungen des Bundes und der Länder sind für die planerischen Festlegungen zuständig und stimmen diese während des Planungsprozesses mit den folgenden Projektbeteiligten ab:

- BAIUDBw Kompetenzzentrum Baumanagement
- Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA)
- regional zuständige Überwachungsstelle für öffentlich-rechtliche Aufgaben des Sanitätsdienstes der Bundeswehr
- hausverwaltende Dienststelle
- nutzende Dienststelle
- Wasserversorgungsunternehmen
- zuständige kommunale Feuerwehr oder Bundeswehrfeuerwehr

### 3.3.1 Allgemeines

In der objektbezogenen Planung und Bauausführung gelten die oben bereits genannten allgemeinen Grundsätze der Wasserversorgung:

- Versorgungssicherheit
- Brandschutz
- Hygiene
- Vermeidung von Manipulierbarkeit
- Nachhaltigkeit
- Wirtschaftlichkeit

Um die allgemeinen Grundsätze zu erfüllen, sind Anforderungen bezüglich Effizienz, Kontinuität in Betrieb und Materialauswahl sowie Dokumentationen in der praktischen Umsetzung von wasserversorgungstechnischen Anlagen zu stellen.

- Für Wasserversorgungsanlagen der Bundeswehr sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten (z.B. DIN, DVGW, VDI).
- Vorgaben zu Planung und Bau geben DVGW W 400-1 bzw. W 400-2.
- Bei der objektbezogenen Planung sind zudem möglichst Synergieeffekte zu nutzen und unterschiedliche Konzepte (z.B. LAK, LEK, LWK) aufeinander abzugleichen.
- Es sind die hygienischen Anforderungen an Materialien im Trinkwasserbereich zu beachten und Zulassungen bzw. Prüfungen nachzuweisen.
- Zur Verhinderung von Verunreinigungen in Trinkwasserversorgungsanlagen ist die DIN EN 1717 bzw. DIN 1988-100 nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik anzuwenden.
- Die Auswahl von Materialien und Fabrikaten bei Sanierungsmaßnahmen sollte sich an den bereits verwendeten Materialien der wasserversorgungstechnischen Anlagen der Liegenschaft orientieren, damit die Lagerhaltung und Ersatzteilbevorratung vereinfacht wird.
- Bei Planung und Bau sind betriebliche Hinweise und Anforderungen zu berücksichtigen.
- Bei lokalen Sanierungen ist der vorgefundene Leitungszustand zu dokumentieren. Dokumentationen sind schriftlich und fotografisch vorzunehmen.
- Es ist auf kurze Rohrleitungswege zu achten.
- Stichleitungen ohne Wasserdurchfluss sowie Totrohre im Bestand sind zurückzubauen bzw. wirksam von den in Betrieb befindlichen Bereichen zu trennen. Altleitungen bis zu einer Nennweite von DN 80 können unverdämmt (Öffnungen sind zu verschließen) im Erdreich verbleiben. Leitungen größer DN 80 sind zu entfernen.
- Trinkwasserversorgungsanlagen dürfen nicht mit Wasserversorgungsanlagen, die keine Trinkwasserqualität besitzen, verbunden werden (z.B. Brauchwassernetze).
- Rückflüsse sind auszuschließen und durch geeignete Sicherungseinrichtungen zu verhindern.

Bei der Neu- bzw. Überplanung der Löschwasserversorgung sind die verschiedenen Möglichkeiten der Löschwasserbereitstellung wie

- Wasserbehälter
- See und Teich
- natürliches Gewässer
- Brunnen
- Leitungsnetz

zu erkunden und zu berücksichtigen.

Da im Krisen- oder Katastrophenfall das öffentliche und/oder das liegenschaftseigene Trinkwassernetz ausfallen kann, müssen zum Selbstschutz 30 % des Löschwasserbedarfes der Liegenschaft aus netzunabhängigen Quellen gedeckt werden, um die militärische Funktionalität der Liegenschaft zu gewährleisten.

Der Nachweis, dass die Anforderungen zum Brandschutz eingehalten sind, ist im LWK zu führen.

### 3.3.2 Wasserversorgungsnetz

Im Rahmen von Um- bzw. Neubau von Wasserversorgungsleitungen und Optimierung von Dimension, Lage, Leitungsführung sind folgende Grundsätze zu berücksichtigen:

- Zur Ermittlung des anzusetzenden Wasserbedarfs ist nach DVGW W 410 vorzugehen.
- Nicht mehr für den Betrieb benötigte Leitungen sind nach Möglichkeit auszubauen und dem Recycling zuzuführen. Im Einzelfall besteht die Möglichkeit, stillgelegte Leitungen zu verdämmen. Die Abtrennung dieser Leitungsbereiche vom übrigen in Betrieb befindlichen Netz ist zwingend.
- Die Leitungsdimensionierung ist auf Grundlage hydraulischer Modellrechnungen der Planungszustände zu optimieren. Wasserversorgungen sind zugleich erweiterungsfähig und zukunftsfähig zu planen. Bezüglich Hydraulik und Modellierung ist DVGW GW 303-1 zu beachten.

- In Bundeswehrliegenschaften, die aufgrund ihrer besonderen Nutzung starken Verkehrlasten ausgesetzt sind, sind die besonderen statischen und dynamischen Belastungen einzubeziehen.
- Leitungen sind bezüglich der Tiefenlage frostfrei zu verlegen. Die Tiefenlage ist hierbei keine konstante Größe sondern in Abhängigkeit der Frostschutzzone (DVGW W 397) zu wählen.
- Die Trasse von Wasserversorgungsleitungen ist nach Möglichkeit so zu wählen, dass
  - die Leitungsverlegung ohne zusätzlichen Aufwand bei Erd-, Verbau- und Sicherungsarbeiten erfolgen kann,
  - spätere Arbeiten an parallel laufende Leitungen nicht behindert werden.
- Die Rohrbettung ist so auszuführen, dass mechanische Belastungen minimiert werden. Hierfür ist DIN EN 805, DIN EN 1610 und DIN 4124 zu beachten.
- Die Leitungen sind gemäß einer koordinierten Leitungsplanung mit bestehenden oder geplanten Leitungen anderer Gewerke (Strom, Gas, Abwasser etc.) abzustimmen und plantechnisch darzustellen. Leitungen sollen in diesem Zusammenhang außerhalb des Böschungswinkels eines möglichen offenen Grabens weiterer, tiefer liegender Leitungen liegen. Es gelten die Vorgaben der DIN 4124 und DIN EN 1610.
- Die Überbauung von Wasserversorgungsleitungen ist zu vermeiden.
- Mindest- (Schutz) Abstände zu Bauwerken, Kabel und Leitungen etc. sind gemäß DVGW W 400-1 zu beachten. Insbesondere ist zu beachten:
  - Bei Parallelführungen zwischen Trinkwasserleitungen und übrigen Leitungen ist ein lichter Mindestabstand von 50 cm einzuhalten.
  - Bei Wärmeversorgungs- und Geothermieleitungen ist der lichte Abstand größer als 1,0 m zu wählen. Eine Parallelführung ist zu vermeiden.
  - Bei Leitungs-/Kabelkreuzungen ist der Mindestabstand von 20 cm nicht zu unterschreiten.
  - Bei Wasserversorgungsleitungen ist darauf zu achten, dass diese grundsätzlich geodätisch höher als Abwasserleitungen liegen. Ist das nicht möglich, ist ein lichter Mindestabstand von 1,0 m einzuhalten.
- In der Leitungsführung sind landschaftsplanerische Aspekte einzubeziehen. Schützenswerter Baumbestand darf nicht durch den Leitungsbau beeinträchtigt werden.

- Anschlussleitungen sind sowohl in der Dimensionierung als auch im Bezug zum jeweiligen Anschlussknoten zu prüfen und hydraulisch zu optimieren.
- Fehlen Armaturen und Einbauten wie Schieber oder Wasserzähler, sind diese zu ergänzen.
- Vor Übergabe der Baumaßnahme ist der Nachweis gemäß TrinkwV an der ersten Hauptabsperreinrichtung des Gebäudes zu erbringen.

Wird Löschwasser aus einem Wasserversorgungsnetz entnommen, sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- Für den Erstangriff zur Menschenrettung sind im Brandfall mindestens 400 l/min (24 m<sup>3</sup>/h) aus Hydranten zur Verfügung zu stellen.
- Der Fließdruck an den Hydranten darf während der Löschwasserentnahme nicht unter 1,5 bar absinken.
- Grundsätzlich sind für die Abdeckung des Grundschutzes max. 2 Hydranten im barrierefreien Umkreis von 300 m um das zu schützende Objekt (i.d.R. Gebäude oder bauliche Anlage), davon einer in einem Abstand von max. 80 m Luftlinie zum geometrischen Mittelpunkt des schützenden Objektes heranziehbar (siehe Beispielskizze unter Anhang 2; Abschnitt 2.2.2).
- Die vorgenannten Abdeckungsradien müssen dabei insgesamt mindestens 50 % der Grundfläche des zu schützenden Objektes erfassen.
- Wasserleitungen sind von Munitionslagerorten (ausgenommen Munitionsbehälter) sowie von Munitionsarbeitshäusern mindestens 15 m entfernt zu verlegen.
- Zur Löschwasserentnahme sind vorzugsweise Überflurhydranten mit Fallmantel, selbsttätiger Entleerung und Anschluß DN 100 nach DIN EN 14384 zu installieren. Wo verkehrstechnische oder wirtschaftliche Gründe dies erfordern, können Unterflurhydranten DIN EN 14339 vorgesehen werden.
- Über- und Unterflurhydranten sind max. 3 m von bestehenden Verkehrsflächen entfernt, außerhalb des Trümmerbereiches von Gebäuden anzuordnen.
- Munitionsdepots sind ausschließlich mit Unterflurhydranten auszustatten, deren Abstand zu Munitionslagerorten und Munitionsarbeitshäusern mindestens 25 m betragen muss.

Wird Löschwasser aus einem Trinkwassernetz bezogen, sind folgende zusätzliche Bedingungen einzuhalten:

- Über- und Unterflurhydranten sind direkt auf der Versorgungsleitung anzuordnen, weil Einzelleitungen (Stichleitungen) zu Hydranten grundsätzlich zu vermeiden sind.
- Falls im Einzelfall Stichleitungen zu Hydranten aus technischen Gründen erforderlich werden bzw. im Bestand vorhanden sind und diese Leitungslänge den 10-fachen Leitungsdurchmesser überschreitet, ist durch betriebliche Maßnahmen sicherzustellen, dass eine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität im Netzbetrieb unterbleibt.
- Rückflüsse sind auszuschließen.

Für Anschlussleitungen sind in diesem Zusammenhang die Regelungen der DIN 1988-600 sinngemäß anzuwenden.

### 3.3.3 Anlagen und Bauwerke

- Liegenschaften der Bundeswehr sind vorzugsweise an eine öffentliche Versorgung anzuschließen. Verträge, Absprachen und Anschlussbedingungen sind mit dem Wasserversorger zu prüfen und ggf. den zukünftigen Anforderungen anzupassen.
- Insbesondere bei einer eigenen Wassergewinnung sind grundsätzlich Anlagen und Bauwerke auf das notwendige Minimum zu begrenzen.
- Für Anschlusschächte ist insbesondere bei Neubau auf standardisierte Ausführung zu achten.
- Einrichtungen zum Einstieg in Schächte und Sonderbauwerke sind unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften zu Unfallverhütung und Arbeitssicherheit, Normen und Regelwerke zu planen.
- Bei Anlagen und Bauwerken zur Wasserspeicherung sind insbesondere DIN EN 1508 bzw. DVGW W 300 Teil 1 - 5 zu berücksichtigen.
- Es ist eine ausreichende Zugänglichkeit für Betrieb, Wartung und Reparatur zu gewährleisten.
- Bei Neubau von Bauwerken wie Hoch-/ Tiefbehältern, Pumpwerken oder Schächten sind Reinigungsfähigkeit und Redundanzen zu sichern.

- Fehlen im Bestand Be- und Entlüftungskonzepte, sind Luftfilter und Luftentfeuchter nachzurüsten.
- Insbesondere in Aufbereitungsanlagen ist auf die Einhaltung von § 17 der Trinkwasserverordnung, Hygiene und Korrosionsschutz zu achten.
- Die Elektrik, Steuer-, Regeltechnik (insbesondere Schaltschränke) sind nach aktuellen DIN und VDE-Normen zu ertüchtigen.
- Die Beleuchtung muss ausreichend und gleichmäßig ausgeführt werden. Direkter Tageslichteinfall auf Wasserflächen ist nicht zulässig.

Für eine netzunabhängige Löschwasserversorgung stehen mit Wasserbehältern, Behältern fremder Nutzungen wie Schwimm-, Kühlwasser- oder Regenwasserspeicherbecken, natürlichen Gewässern und Brunnen unterschiedliche Quellen zur Verfügung, deren Eignung zur Löschwasserbereitstellung entsprechend nachzuweisen ist.

Voraussetzungen für die Anrechnung von Anlagen und Bauwerken auf die erforderliche Löschwassermenge sind:

- die ständige Verfügbarkeit des Wasservorrats
- Abstand zum zu schützenden Objekt max. 300 m (siehe Beispielskizze unter Anhang 2; Abschnitt 4.2)
- Saughöhe bei der Entnahme nicht über 5 m
- ortsfeste Saugleitungen DN 125 mit Festkupplung A nach DIN 14319 oder Löschwasser-Sauganschluss A nach DIN 14244
- Zufahrt für Feuerlöschfahrzeuge an der Löschwasserentnahmestelle gemäß DIN 14090
- Kennzeichnung der Löschwasserentnahmestelle nach DIN 4066

Bei Wasserbehältern ist der Wasserstand im Behälter zu überwachen, damit gewährleistet ist, dass die geforderte Löschwassermenge ständig zur Verfügung steht. Unterirdische Löschwasserbehälter sind nach den Vorgaben der DIN 14230 zu planen.

Es können Löschwasserbrunnen nach DIN 14 220 vorgesehen werden, wenn die hydrologischen und geologischen Verhältnisse eine ausreichende Ergiebigkeit und eine wirtschaftliche Ausführung zulassen.

Vorzugsweise sind Löschwasserbrunnen für Saugbetrieb anzulegen. Löschwasserbrunnen können mit Tiefpumpe ausgerüstet werden, wenn eine Anschlussmöglichkeit an eine Ersatzstromversorgungsanlage gegeben ist.

Zur Deckung des Grundschutzes können Löschwassernentnahmestellen außerhalb von Bundeswehrliegenschaften sowie Saugstellen an offenen Wasserläufen, Teichen und Seen in Abstimmung mit der regional zuständigen Sachbearbeitung Brandschutz im BAIUDBw K5 und der zuständigen Feuerwehr, herangezogen werden, wenn folgende zusätzliche Voraussetzungen gegeben sind:

- Wasserdargebot ganzjährig und bei jeder Witterung
- frostsichere Gestaltung der Saugstelle sowie Schutz vor dem Versanden und Verschlammen durch einfache Maßnahmen
- ungehinderte Zugänglichkeit

Löschwassernentnahmestellen außerhalb der Bundeswehrliegenschaft dürfen max. 200 m vom zu schützenden Objekt entfernt sein, wenn sie zur Löschwasserbereitstellung innerhalb der Liegenschaft herangezogen werden sollen.

Die verschiedenen Löschwassernentnahmestellen sind im Übersichtsplan des Feuerwehrplanes gemäß DIN 14095 darzustellen.

### 3.3.4 Verfahrensablauf

Verfahren für Baumaßnahmen in Liegenschaften der Bundeswehr sind nach RBBau geregelt. Der Planungsablauf gliedert sich in mehrere aufeinander folgende Planungs- und Leistungsphasen. Die Unterteilung der Leistungsabschnitte ist an die HOAI angelehnt. Hierbei sind jedoch unterschiedliche Verfahren der Genehmigung zu berücksichtigen, die teilweise Zwischenschritte der HOAI darstellen. Es wird hierbei grundsätzlich unterschieden:

- Bauunterhaltsmaßnahmen
- Kleine Baumaßnahmen
  - Bauunterlage - Genehmigung - Ausführungsplanung

→ Große Baumaßnahmen

- Entscheidungsunterlage Bau (ES Bau) – Baufachliche Genehmigung und haushaltsmäßige Anerkennung - Entwurfsunterlage Bau (EW Bau) – Einverständniserklärung – Ausführungsplanung

In Kapitel 3 der Baufachlichen Richtlinien wurden durch die Aufstellung des LWK bereits Leistungen zu objektbezogener Planung und Bauausführung in Teilen bearbeitet.

Das LWK dient somit als Grundlage aller weiteren Arbeitsschritte. Um eine Mehrfachbearbeitung zu vermeiden, ist generell zu prüfen, in welchem Umfang Leistungen zu den unterschiedlichen Planungsstadien bereits erbracht wurden und gegebenenfalls bei der Weiterplanung anzurechnen sind.

Die Planungskonzepte von wasserversorgungstechnischen Anlagen in Liegenschaften der Bundeswehr werden im Rahmen der LWK-Bearbeitung mit den Projektbeteiligten abgestimmt. Das Einverständnis der Projektbeteiligten zur Planung ist in der Bauunterlage bzw. der Entscheidungsunterlage Bau nachzuweisen. Eine gesonderte Genehmigungsplanung ist nicht erforderlich.

Die ingenieurtechnische Bearbeitung bis zur Ableitung von Baumaßnahmen beinhaltet in der Regel die Ausarbeitung verschiedener Varianten, die jeweils gegenüberzustellen und zu bewerten sind. Hierzu ist für jede Variante auch eine Grobkostenschätzung notwendig. Es ist zu beachten, dass in Bundeswehrliegenschaften besondere liegenschaftsspezifische Umstände und militärische Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen sind. Baumaßnahmen sind in der Regel unter Aufrechterhaltung des Liegenschaftsbetriebes durchzuführen, so dass gegebenenfalls Provisorien notwendig werden.

## 4 DOKUMENTATION

### 4.1 Allgemeines

Die Planung, der Bau und der Betrieb von Wasserversorgungsanlagen soll auf Grundlage digitaler Daten erfolgen. Um auf die mit großem Aufwand erhobenen bzw. erarbeiteten Massendaten widerspruchsfrei zurückgreifen zu können und zukünftige Nutzungen zu ermöglichen, ist es erforderlich, die Daten einheitlich, konsistent und dauerhaft abzulegen (vgl. [RBBau], Abschnitt H).

Damit sollen Mehrfacherfassungen und -bearbeitungen vermieden werden sowie die Qualität auf einem einheitlichen Standard gesichert werden. Es wird zwischen

- Planungs- und Baudokumentation (z. B. LWK oder objektbezogene Planungen),
- Liegenschaftsbestandsdokumentation sowie
- Betriebsdokumentation

unterschieden.

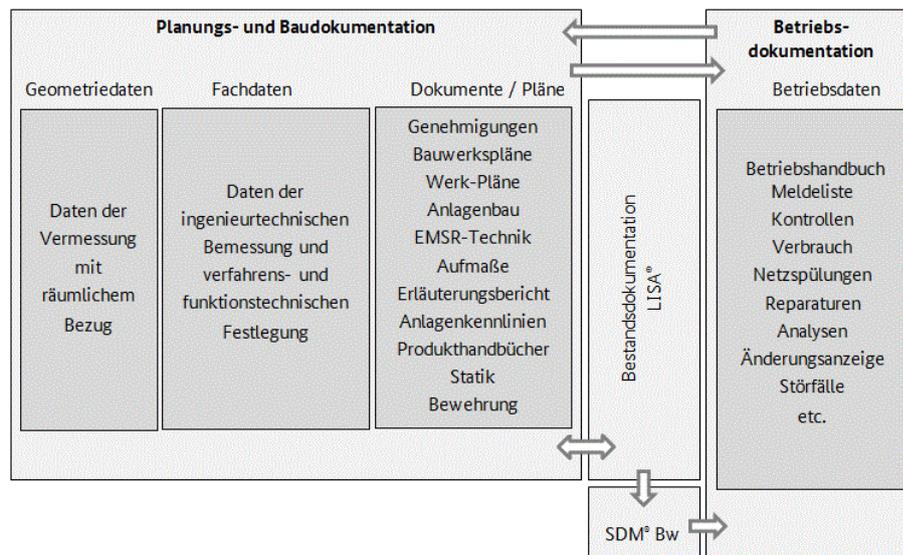


Abb. 6: Schema Dokumentation

## 4.2 Planungs- und Baudokumentation

Bei Planung und Bau von Wasserversorgungsanlagen fällt eine Vielzahl von Daten an, die Grundlage für eventuelle künftige Überplanungen sein kann.

Ergebnisse der Planung und der baulichen Umsetzung sind zu dokumentieren. Diese Daten werden einmalig nach Abschluss des Projektes abgelegt und nicht fortgeschrieben. Struktur und Inhalt von Daten sind den jeweiligen Anforderungen entsprechend festzulegen.

Die Dokumentation der Baumaßnahme (Baudokumentation) ist mit der RBBau Abschnitt H 1 generell beschrieben. Der Umfang der zu übergebenden Unterlagen ist vor der Baumaßnahme frühzeitig zwischen Bauverwaltung und BAIUDBw Kompetenzzentrum Baumanagement zu vereinbaren (Checklisten-master).

Teile dieser Daten werden zur späteren Bestandsdokumentation im Rahmen des Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen<sup>®</sup> LISA weiter verwendet.

## 4.3 Liegenschaftsbestandsdokumentation

Gem. RBBau, Abschnitt H 2 (in Verbindung mit Abschnitt L1) wird in der Liegenschaftsbestandsdokumentation (LgBestDok) durch die Bauverwaltungen des Bundes und der Länder der physische Bestand der baulichen Anlagen in Liegenschaften des Bundes im Primärnachweis erfasst und dauerhaft während der gesamten Nutzungsphase als Abbild des realen baulichen Bestandes gepflegt.

Die LgBestDok ist Grundlage für

- Planung und Bau
- Betrieb
- Bestandsauskunft

Der Umfang der Liegenschaftsbestandsdokumentation von Wasserversorgungsanlagen ist in den Bau-fachlichen Richtlinien Liegenschaftsbestandsdokumentation geregelt.

Nach Bestandserfassungen (z. B. nach einem LWK) ist der Primärnachweis zu aktualisieren. Fehlerhafte Eintragungen sind zu berichtigen. Im Rahmen von Baumaßnahmen soll die Erfassung neuer Liegen-schaftsbestandsdaten baubegleitend erfolgen. Eine automatisierte Übernahme von Planungsdaten in den Bestand ist nicht vorgesehen. Die in den Außenanlagen erstellten Bauwerke und Anlagen werden grund-sätzlich vermessungstechnisch erfasst.

Durch den Betreiber oder Dritte veranlasste Bestandsänderungen sind der primärnachweisführenden Stelle anzuzeigen und die Bestandsdokumentation ist durch den Veranlassenden zu beauftragen.

Die Primärnachweisführung erfolgt im Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen® LISA. Damit sind eine konsistente und strukturierte Speicherung sowie eine dauerhafte und breite Nutzungsmöglichkeit gegeben.

In den Bauverwaltungen des Bundes und der Länder werden die Daten im LISA selbst, in Planungswerkzeugen oder auch Auskunftssystemen (z. B. Webauskunft) genutzt sowie an Dritte weitergegeben.

Für betriebliche Zwecke und die Anlagenbewirtschaftung in der Bundeswehr werden die Daten an das Spatail-Data-Management - SDM - der Bundeswehr übergeben.

Unabhängig von der verwendeten Software können Liegenschaftsbestandsdaten tabellarisch ausgewertet oder zeichnerisch dargestellt werden. Die zeichnerische Darstellung der Bestandsdokumentation bedient sich der Symbolik der BFR LBestand bzw. der DIN 2425 Teil 1. Die gebräuchlichsten Symbole sind in Anhang 1 wiedergegeben.

## 4.4 Betriebsdokumentation

Die Erfassung und Dokumentation betrieblicher Daten erfolgt durch die hausverwaltende Dienststelle und ist nicht Bestandteil der Dokumentationssystematik der Liegenschaftsbestandsdokumentation.

Aus baufachlicher Sicht stellen diese Daten wichtige Erfahrungswerte des Betriebes als Grundlagen für zukünftige Netz- und Anlagenüberplanungen dar. Diese Daten beinhalten unter anderem Laborbefunde und Beprobungen, Anlagenkontrollen, Maßnahmenpläne, Verbrauchsdaten, Spülpläne und Störfall- und Reparaturdokumentationen. Im Rahmen der Erstellung eines LWK sind durch den Betreiber wesentliche Unterlagen der Betriebsdokumentation zur Verfügung zu stellen, um als Grundlage zur Konzepterarbeitung zu dienen.

## 4.5 Datenarten

Es wird zwischen Geometriedaten, alphanumerischen Fachdaten und Dokumenten unterschieden.

- Geometriedaten werden in der Regel vermessungstechnisch ermittelt und im räumlichen Bezug abgelegt. Es werden in der Regel Geländeoberkanten (GOK) oder Angaben von Anlagenteilen an Knick-, Schnitt-, End- und Mittelpunkten eines Bauwerks bzw. eines Netzelements ermittelt. Hieraus werden entsprechende Abstände und Elementlängen dreidimensional abgeleitet erfasst und plantechnisch dargestellt.
- Fachdaten beschreiben fachspezifische Eigenschaften von technischen Anlagen und Netzelementen wie z. B. Pumpen oder Wasserleitungen. Sie bilden die fachtechnische Basis zur Planung und zum Bau von Wasserversorgungsanlagen. Ein Teil dieser Daten wird gemäß BFR LBestand Liegenschaftsbestandsdokumentation digital geführt. Zu Fachdaten gehören im Allgemeinen Angaben zu Art, Typ, Material, Baujahr, Fabrikat, Kennzeichnung, Funktion und Reparaturen des Elements. Die Fachdaten der Liegenschaftsbestandsdokumentation sind in der BFR LBestand sowie dem Handbuch der Trinkwasserversorgung in der Bundeswehr (HdbTrinkwVersBw) (A1-1820/0-6004) beschrieben.
- Dokumente können z.B. Produkthandbücher, Genehmigungen, Gutachten oder Detailpläne bzw. -zeichnungen beinhalten. Für Dokumente, die Bestandteil der Liegenschaftsbestandsdokumentation sind, ist im Einzelfall festzulegen, ob nach einer Bestandsfortschreibung das Dokument zu aktualisieren bzw. auszutauschen (z. B. Detailzeichnung) oder zusätzliche Dokumente aufzunehmen sind.

## 5 BEGRIFFSBESTIMMUNG / -DEFINITION UND ABKÜRZUNGEN

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>Absandung</b>	Oberflächiger Zerfall körnigen Materials
<b>Aufmaß</b>	Vermessen und Aufzeichnen eines bestehenden Gebäudes oder Bauwerks
<b>Ausblüfung</b>	Oberflächige verkrustete weiße Salzablagerung, wenn Wasser von innen nach außen wandert
<b>Ausfällung</b>	Überführung gelöster in unlösliche Stoffe durch chemische Reaktion
<b>Bettung</b>	Auflager der Rohrleitungen z.B. aus rundkörnigem Sand
<b>Brandbrücke</b>	Maßnahme zur Rohrleitungsüberbrückung im Brandfall
<b>Brandobjekt</b>	im Rahmen des Brandschutzes zu schützendes Objekt - i.d.R. Gebäude oder bauliche Anlage, in dem/der ein Personen- und/oder Sachrisiko besteht
<b>Brandreserve</b>	Wasservolumen von Behältern, das nur im Brandfall aktiviert wird
<b>Brauchwasser</b>	industrielles, gewerbliches oder landwirtschaftliches Wasser mit unterschiedlichen Güteeigenschaften (keine Trinkwasserqualität)
<b>Drehzahl</b>	Umdrehungsfrequenz, Häufigkeit von Umdrehungen pro Zeit
<b>Druckstufe</b>	Materialabhängiger Kennwert zur Belastbarkeit von Rohren und Formteilen
<b>Druckzone</b>	Auf zulässigen Druck geregelter Netzbereich
<b>Erstangriff</b>	Brandbekämpfung bei Einsatzbeginn mit Primärziel Menschenrettung
<b>Ganglinie</b>	graphische Darstellung von Messwerten in ihrer zeitlichen Reihenfolge
<b>Gebäudeautomation</b>	EDV-gestützte Gebäudeüberwachung und Anlagensteuerung
<b>Gebrauchstauglichkeit</b>	Gewährleistung der uneingeschränkten Nutzung für den vorgesehenen Zweck
<b>Grundschutz</b>	Notwendige Löschwassermenge für Gebäude ohne erhöhtes Sach- und Personenrisiko
<b>Handnahme</b>	Direkte physikalische Untersuchungsmethoden am Bauwerksteil ohne Beschädigung

<b>Hydraulik</b>	Lehre vom Strömungsverhalten der Flüssigkeiten
<b>Kernbohrung</b>	Zustandsuntersuchung an Bauteilen mit Hohlbohrer
<b>Knoten</b>	Hydraulisch notwendiger Berechnungspunkt
<b>Korrosion</b>	chemischer oder witterungsbedingter Angriff auf Bauteile
<b>Lastfall</b>	Einwirken geregelter Lasten (Durchfluss und Druck) auf Bauteile, Anlagen und Systeme
<b>Leitungszone</b>	Schutzzone um Rohrleitungen z.B. aus rundkörnigem Sand
<b>Matrix</b>	Anordnung von Zahlenwerten oder anderen mathematischen Objekten in Tabellenform
<b>Netzspülung</b>	punktueller Entnahme aus dem Wasserversorgungsnetz zu Austausch-zwecken
<b>Objektschutz</b>	Über den Grundschutz hinausgehender, objektbezogener notwendiger Löschwasserbedarf
<b>Pumpenkennlinie</b>	Diagramm zur Darstellung der Pumpenleistung als Verhältnis von Fördermenge (Q) zur Förderhöhe (H)
<b>Redundanz</b>	das mehrfache Vorhandensein funktional gleicher oder vergleichbarer technischer Ressourcen
<b>Rohwasser</b>	Wasser, das noch nicht auf Trinkwasserqualität aufbereitet ist
<b>Schutzzone (Wasserschutzgebiet)</b>	Ausweisung eines Gebietes, in dem zum Grundwasserschutz bestimmte Handlungsbeschränkungen bestehen
<b>Selbstschutz</b>	eine vom Netz des öffentlichen Wasserversorgers und dem liegenschaftseigenen Netz unabhängige Löschwasserbereitstellung im Brandfall
<b>Spitzenverbrauch</b>	Gemessener höchster Verbrauch in definiertem Zeitraum
<b>Totrohr</b>	Rohrleitung ohne Wasserabnahme am Leitungsendpunkt
<b>Trassierung</b>	Führung linienhafter Bauwerke
<b>Verfahrenstechnik</b>	technische Prozesse durch die Nutzung chemisch-physikalischer oder biologischer Vorgänge
<b>Vorlieferant</b>	Externes, nicht bundeswehreigenes Wasserversorgungsunternehmen
<b>Wasseralter</b>	Aufenthaltszeit des Trinkwassers im Leitungssystem nach Aufbereitung

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>ASCII</b>	American Standard Code for Information Interchange
<b>AW</b>	Anschlussleitungen Wasser
<b>AWW</b>	Anschlussleitung Wasser warm
<b>Az</b>	Asbestzement
<b>Ba</b>	bituminöse Umhüllung
<b>BaustellV</b>	Baustellenverordnung
<b>BFR LBestand</b>	Baufachliche Richtlinien Liegenschaftsbestandsdokumentation (LBestand)
<b>BFR Verm</b>	Baufachliche Richtlinien Vermessung
<b>BGB</b>	Bürgerliches Gesetzbuch
<b>BGR</b>	Berufsgenossenschaftliche Regeln
<b>BGV</b>	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
<b>Bi</b>	bituminöse Auskleidung
<b>BW</b>	Brauchwasserleitung
<b>Bw</b>	Bundeswehr
<b>BWK</b>	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V.
<b>CNS</b>	Edelstahl
<b>DA</b>	Desinfektionsanlagen
<b>DAfStb</b>	Deutschen Ausschuss für Stahlbeton
<b>DBBwTrinkwV</b>	Vollzug der Trinkwasserverordnung (A1-844/0-4000)
<b>DEA</b>	Druckerhöhungsanlage
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung e.V.
<b>DN</b>	Nenndurchmesser Rohrleitung (Diameter Nominal)
<b>DR</b>	Druckregler
<b>DVGW</b>	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V.
<b>DVS</b>	Deutscher Verband für Schweißtechnik e.V.

<b>DWA</b>	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
<b>EFH</b>	Einfamilienhaus
<b>EKB</b>	Epoxid-Kunststoff Beschichtung
<b>EKBa</b>	Epoxid-Kunststoff Beschichtung für den Außenschutz
<b>EKBi</b>	Epoxid-Kunststoff Beschichtung für den Innenschutz
<b>EM</b>	Emaile
<b>EMi</b>	Emaile für den Innenschutz
<b>EMSR</b>	Elektrisches Messen, Steuern und Regeln
<b>ES</b>	Entnahmestelle
<b>EU WRRL</b>	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
<b>FBS</b>	Fachvereinigung Beton- und Stahlbetonrohre e.V.
<b>GA</b>	Gebäudeautomation
<b>GFK</b>	Glasfaserverstärkter Kunststoff
<b>GG</b>	Grauguss
<b>GGG</b>	globulärer Grauguss / duktiler Guss
<b>GSTT</b>	Informationen der German Society for Trenchless Technology e.V.
<b>HA</b>	Hausanschlussknoten
<b>HB</b>	Hochbehälter
<b>HdbTrinkwVersBw</b>	Handbuch der Trinkwasserversorgung in der Bundeswehr (A1-1820/0-6004)
<b>HE</b>	Hauseinführung
<b>HOAI</b>	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
<b>HW</b>	Hauptleitungen für Wasser
<b>ID</b>	Innendurchmesser (Inside Diameter)
<b>IfSG</b>	Infektionsschutzgesetz
<b>Ka</b>	Kunststoffumhüllung
<b>Ki</b>	Kunststoffauskleidung
<b>KN</b>	Knoten

<b>KRV</b>	Fachverband der Kunststoffrohr-Industrie e.V.
<b>KTW</b>	Hygienische Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser
<b>KVF</b>	Kontaminationsverdachtsfläche
<b>LA</b>	Leistungsabschluss
<b>LAK</b>	Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept
<b>LEK</b>	Liegenschaftsbezogenes Energiekonzept
<b>LISA</b>	Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen
<b>LW</b>	Löschwasserleitung
<b>LWK</b>	Liegenschaftsbezogenes Wasserversorgungskonzept
<b>M</b>	Maßstab
<b>MAD</b>	Militärischer Abschirmdienst
<b>MID</b>	magnetisch-induktive Durchflussmessung
<b>NHN</b>	Normalhöhennull
<b>NN</b>	Normalnull
<b>OD</b>	Außendurchmesser (Outside Diameter)
<b>OFD</b>	Oberfinanzdirektion
<b>OH</b>	Überflurhydrant
<b>P; SP</b>	Druck; Versorgungsdruck
<b>PE</b>	Polyethylen
<b>PEa</b>	Polyurethanhülle für den Außenschutz
<b>PEh</b>	Polyethylen hart
<b>PEw</b>	Polyethylen weich
<b>PEx</b>	hochvernetztes Polyethylen
<b>Ph-Wert</b>	Wasserstoffionenexponent (potentia Hydrogenii)
<b>PM</b>	Pumpe
<b>PP</b>	Polypropylen
<b>PUR</b>	Polyurethan

<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid
<b>Q</b>	Durchfluss
<b>RBBau</b>	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
<b>RiLi SIB</b>	Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen
<b>RK</b>	Rückschlagklappe
<b>RSV</b>	Rohrleitungssanierungsverbands e. V.
<b>RÜV</b>	Richtlinie für die Überwachung der Verkehrssicherheit von baulichen Anlagen des Bundes
<b>RV</b>	Rückflussverhinderer
<b>SDM Bw</b>	Spatial Data Management der Bundeswehr
<b>Spb</b>	Spannbeton
<b>SPS</b>	Speicherprogrammierbare Steuerung
<b>St</b>	Stahl
<b>Sx</b>	Schieber (x steht als Platzhalter)
<b>TrinkwV</b>	Trinkwasserverordnung
<b>TW</b>	Trinkwasser
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>UH</b>	Unterflurhydrant
<b>V2A / V4A</b>	Edelstahl
<b>VDE</b>	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnologie e.V.
<b>verz</b>	Verzinkung
<b>VHB</b>	Vergabehandbuch (Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen)
<b>VW</b>	Versorgungsleitungen für Wasser
<b>VWW</b>	Versorgungsleitung Wasser warm
<b>WAB</b>	Wasseraufbereitung
<b>WB</b>	Wasserbehälter
<b>WBH</b>	Wasserbehandlung

<b>WHG</b>	Wasserhaushaltsgesetz
<b>WSP</b>	Wasserspiegel
<b>WV</b>	Wasserversorgung
<b>ZL</b>	Zirkulationsleitungen (Trinkwasser warm)
<b>ZMa</b>	Zementmörtelumhüllung für den Außenschutz
<b>ZMA</b>	Zementmörtelauskleidung
<b>ZMi</b>	Zementmörtelauskleidung für den Innenschutz
<b>ZMU</b>	Zementmörtelumhüllung
<b>ZÜB</b>	Zentrale Überwachung und Betriebsführung
<b>ZW</b>	Zubringerleitungen für Wasser

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 1: Bestandsklärung /-erfassung





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 1: Bestandsklärung /-erfassung



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS.....</b>	<b>1</b>
<b>1 ALLGEMEINES .....</b>	<b>3</b>
1.1 Symbolik .....	1
<b>2 WASSERVERSORGUNGSNETZ.....</b>	<b>2</b>
2.1 Bezeichnungen und Ordnungssystem .....	2
2.2 Bezeichnung und Darstellung der Knoten und Netzelemente .....	2
2.2.1 Leitungen .....	5
2.3 Materialien, Dimension, Leitungsverlauf und Einbaubedingungen .....	5
2.4 Plandarstellungen .....	8
2.4.1 Übersichtslageplan.....	8
2.4.2 Bestandsplan.....	8
2.4.3 Nutzungsplan .....	9
2.4.4 Schemaplan.....	9
2.5 Verbraucher .....	10
2.6 Baujahr.....	10
<b>3 ANLAGEN UND BAUWERKE.....</b>	<b>11</b>
3.1 Bauwerksbeschreibung.....	11
3.2 Funktion und Bezeichnung der Anlagen- und Bauwerkselemente.....	11
3.3 Konstruktion / Baustoffe / Schichtaufbau.....	12

3.4	Gebrauchstauglichkeit.....	13
3.5	Leitsystem.....	14
3.6	Eigentumsverhältnisse und Verantwortlichkeiten.....	14
3.7	Wasserqualität.....	14
3.8	Wasserchemie.....	14
3.9	Absicherung.....	15
3.10	Arbeitsbereiche in Wasserversorgungsanlagen.....	16
3.11	Baujahr.....	16
3.12	Plandarstellungen.....	16
3.12.1	Lageplan Grundriss / Schnitte.....	16
3.12.2	Schemaplan.....	16

# 1 ALLGEMEINES

Die Bestandsklärung und -erfassung dient als Datensammlung zur Feststellung des Istzustandes und erfolgt für das Gesamtsystem, das sich aus Wasserversorgungsnetz sowie Anlagen und Bauwerken der Wassergewinnung, Wasserspeicherung und Wasseraufbereitung der Liegenschaft zusammensetzt.

Die nachfolgenden Vorgaben regeln die Bestandsklärung und -erfassung, die zur Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen Wasserversorgungskonzeptes (LWK) erforderlich sind.

Liegt bereits ein LWK vor, kann möglicherweise auf die dort ermittelten Daten zurückgegriffen werden.

Es sind grundsätzlich alle vorhandenen Bestandsunterlagen (Lagepläne, Netzpläne, Bauwerksdaten, Betriebsunterlagen usw.) zu recherchieren und zusammenzustellen. Hierbei sind Berichte der Fachaufsichtsbegehungen entsprechend dem Vollzug der Trinkwasserverordnung (A1-844/0-4000) zu berücksichtigen. Die Datengrundlagen sind auf Aktualität zu prüfen.

Zudem sind Dokumentationen der Vorlieferanten bezüglich Wasserdruck, -volumen und -qualität einzuholen.

Darüber hinaus sind Wissen und Hintergrundinformationen des Personals vor Ort mit einzubeziehen.

Zur Festlegung eines Arbeitsprogramms (Pflichtenheft) sind hierzu Vorbesprechungen zum LWK und Ortsbegehungen anzusetzen.



## 1.1 Symbolik

Die zeichnerische Darstellung der Bestandsdokumentation bedient sich der Symbolik der BFR LBestand bzw. der DIN 2425 Teil 1.

Die folgende Tabelle gibt einen Auszug der gebräuchlichsten Symbole wieder:

**Tab. 1:** Symbolik

Element	Beschreibung	Symbol
<b>Knoten</b>	einseitig, beidseitig	
<b>Kreuzung</b>	höherliegende Leitung wird durchgezeichnet	
<b>Leitungsabschluss</b>		
<b>Rückschlagklappe</b>	Wirkrichtung (links nach rechts)	
<b>Druckregler</b>	Wirkrichtung (links nach rechts)	
<b>Unterflurhydrant</b>		
<b>Überflurhydrant</b>		
<b>Absperrorgan</b>	Maßstab $\leq 1 : 500$	
<b>geschlossen, offen</b>	Maßstab $> 1 : 500$	
<b>Anbohrschelle</b>		
<b>Pumpe</b>	Förderrichtung (links nach rechts)	
<b>Wasserbehälter</b>	Bauwerksabmessung einschl. Symbol	

## 2 WASSERVERSORGUNGSNETZ

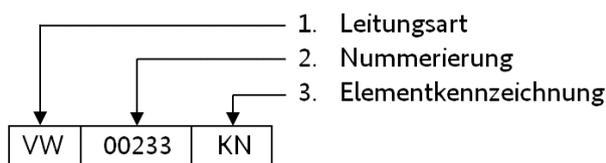
### 2.1 Bezeichnungen und Ordnungssystem

Als Grundlage für die Bezeichnung von Wasserversorgungsanlagen dienen die Baufachliche Richtlinien Liegenschaftsbestandsdokumentation (LBestand) und darüber hinaus die DIN 2425 Teil 1. Die Daten der Wasserversorgungsanlagen werden in der Liegenschaftsbestandsdokumentation dokumentiert. Im Folgenden werden die gängigen Leitungsarten und Materialien aufgeführt. Werden zusätzliche Bezeichnungen benötigt, ist in BFR LBestand nachzuschlagen.

Die Knoten und Leitungselemente sollen mit X-, Y-, Z-Koordinaten aufgemessen und dokumentiert werden.

### 2.2 Bezeichnung und Darstellung der Knoten und Netzelemente

Für die Bezeichnung von Knoten und Leitungselementen ist ein eindeutiges Ordnungssystem vorgegeben. Die Bezeichnung wird dabei nach folgender Systematik gebildet:



**Abb. 1:** Knotenbezeichnung (Beispiel)

#### 1. Leitungsart

Zu den in der BFR LBestand aufgeführten Leitungsarten:

- ZW** Zubringerleitungen für Wasser
- HW** Hauptleitungen für Wasser
- VW** Versorgungsleitungen für Wasser

**AW** Anschlussleitungen für Wasser

werden folgende als sonstige Leitungsfunktionen gemäß BFR LBestand ergänzt:

**LW** Löschwasserleitung

**BW** Brauchwasserleitung

**ZL** Zirkulationsleitungen (Trinkwasser warm)

## 2. Nummerierung der Knoten und Netzelemente

Die Knoten und Netzelemente erhalten eine laufende Nummer. Die Nummerierung soll möglichst am Übergabeknoten des Vorlieferanten bzw. am Einspeisepunkt beginnen und den durchgehenden und einheitlichen Leitungsarten bzw. Rohrtypen folgen.

## 3. Elementkennzeichnung

Als Element werden folgende Formteile, Armaturen und Anlagenteile gekennzeichnet:

**KN** Knoten (T-Stück, Kugel-TT-Stück, etc.)

**HE** Hauseinführung

**HA** Hausanschlussknoten

**ES** Entnahmestelle (allgemein)

**Sx** Schieber (x steht als Platzhalter für eine Durchnummerierung der Schieber an einem Knoten)

**OH** Überflurhydrant

**UH** Unterflurhydrant

**LA** Leitungsabschluss

**RK** Rückschlagklappe

**DR** Druckregler

**DEA** Druckerhöhungsanlage

**WB** Wasserbehälter

**WAB** Wasseraufbereitung

**WBH** Wasserbehandlung

4. Beispielskizzen:

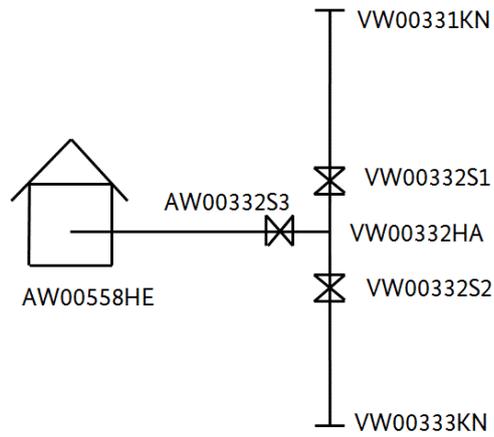


Abb. 2: Hausanschluss (Beispiel)

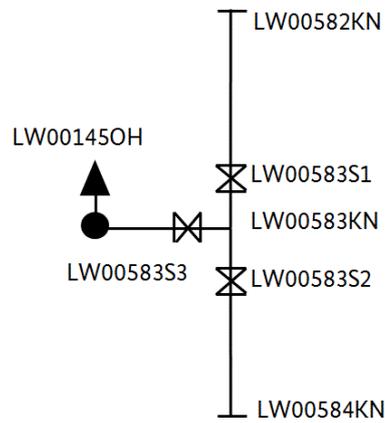


Abb. 3: Hydrantenanschluss Löschwassernetz (Beispiel)

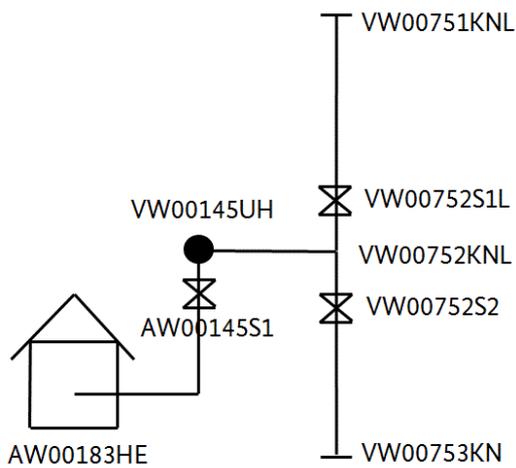


Abb. 4: Hydrantenanschluss Trinkwassernetz (Beispiel)

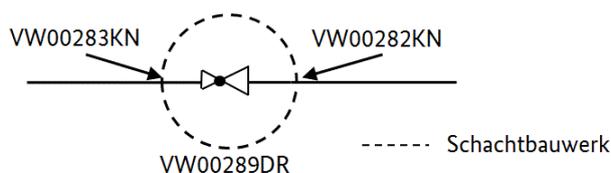


Abb. 5: Druckregler (Beispiel)

### 2.2.1 Leitungen

Leitungsattribute werden nach den Vorgaben der BFR LBestand für das LWK tabellarisch als Textelement abgelegt. Die Beschriftung der Leitungen im Bestandsplan des LWK erfolgt für die wesentlichen Beschriftungselemente in Anlehnung an die BFR LBestand.

Die Leitungsarten werden wie unter Absatz 2.2 aufgeführt bezeichnet. Die weiteren relevanten Beschriftungselemente für die Darstellungen im LWK werden im Folgenden beschrieben.

## 2.3 Materialien, Dimension, Leitungsverlauf und Einbaubedingungen

Für den Bau von Wasserversorgungsleitungen stehen vielfältige Ausführungsmöglichkeiten zur Verfügung, die für die Bestandsdokumentation und zur weiteren Verwendung (z.B. hydraulischer Nachweis etc.) zusammengestellt werden müssen.

Die folgenden Aufstellungen geben einen Überblick über die gebräuchlichsten Materialien gemäß BFR LBestand. Bei Materialien, die in der vorgenannten Aufstellung nicht aufgeführt sind, wird auf Angaben und die Möglichkeiten für Freitexte der BFR LBestand verwiesen.

Leitungen:

<b>GGG</b>	Duktils Gusseisen
<b>GG</b>	Grauguss
<b>CNS</b>	Edelstahl
<b>GFK</b>	Glasfaserverstärkter Kunststoff
<b>AZ</b>	Asbestzement
<b>Spb</b>	Spannbeton
<b>PE</b>	Polyethylen

<b>PP</b>	Polypropylen
<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid

Für Schutzbezüge sind gemäß BFR LBestand für die gebräuchlichsten folgende Kürzel zu verwenden:

Innenschutz:

<b>Bi</b>	bituminöse Auskleidung für den Innenschutz
<b>ZMi</b>	Zementmörtelauskleidung für den Innenschutz
<b>EMi</b>	Emaile für den Innenschutz
<b>Ki</b>	Kunststoffauskleidung für den Innenschutz
<b>EKBi</b>	Epoxidharzbeschichtung für den Innenschutz

Falls kein Innenschutz vorhanden ist, wird dies mit einem Minuszeichen gekennzeichnet.

Außenschutz:

<b>Ba</b>	bituminöse Umhüllung für den Außenschutz
<b>ZMa</b>	Zementmörtelumhüllung für den Außenschutz
<b>Ka</b>	Kunststoffumhüllung für den Außenschutz
<b>PEa</b>	Polyethylenumhüllung für den Außenschutz
<b>PURa</b>	Polyurethanumhüllung für den Außenschutz
<b>EKBa</b>	Epoxidharzbeschichtung für den Außenschutz

Falls kein Außen- bzw. Innenschutz vorhanden ist, wird dies mit einem Minuszeichen gekennzeichnet.



**Abb. 6:** Skizze für LWK-Bestandsplan (Beispiel)

Aufgrund der vielfältigen Ausführungsmöglichkeiten sind zusätzliche Informationen bezüglich Wandstärke, Außendurchmesser und SD-Stufe gem. DVGW W 400-1 bzw. eine exakte Typenbeschreibung anzugeben. Die alleinige Angabe von Nennweiten (DN) reicht nicht aus, eine Leitungsart eindeutig zu identifizieren. Zudem ist die zulässige Druckstufe von Rohrleitungen und Leitungselementen zu dokumentieren.

Die BFR LBestand regelt sowohl die Aufnahme als auch die Darstellung wasserversorgungstechnischer Anlagen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass zur Durchführung hydraulischer Nachweise Systemtrenner

wie Druckregler, Pumpen und Rückschlagklappen zwei angrenzende Knotenpunkte zu erfassen und darzustellen sind (siehe Abbildung 5).

Für die Bestimmung des Leitungsverlaufes, beziehungsweise die Verifizierung bereits verlegter (bestehender) Leitungen, werden folgende Vorgehensweisen vorgeschlagen:

- Auswertung vorhandener Planunterlagen, Ausschreibungsunterlagen, Aufmaße und Protokolle
- Dokumentation der Anlagenteile bei lokalen Sanierungsmaßnahmen
- Akustische Leitungsortung
- Elektromagnetische Leitungsortung (passiv oder aktiv per Induktion oder direkter Ankopplung)
- Erkundungsschürfe

Die Beurteilung des Leitungszustandes und der Restnutzungsdauer resultiert unter anderem aus der Recherche und der Untersuchung der Einbaubedingungen (Rohrbettung, Boden-Ph-Wert). Bei ungenügender Qualität der Leitungszone (Sandbettung) oder unzureichender Umhüllung können aggressive Böden direkt auf das Rohrmaterial einwirken.

Zur Dokumentation der Einbaubedingungen sind Informationen über folgende Parameter zu erfassen:

- Dicke der Bettung der Rohrleitung
- Dicke der Überdeckung
- Material und Körnung der Leitungszone
- Ph-Wert von anstehendem Boden bzw. Grundwasser

Bei fehlenden Informationen sind Aufschlüsse an repräsentativen Punkten des Leitungsnetzes vorzunehmen.

## 2.4 Plandarstellungen

Netze mit unterschiedlichen Wasserqualitäten sind farblich getrennt voneinander darzustellen.

Rohrleitungen des Wasserversorgungsnetzes werden durch Volllinien gemäß BFR LBestand dargestellt. Die Nennweite der Rohre wird durch Linienabstände gekennzeichnet und als Zahlenwert an die Leitungslinie angeschrieben. Bei langen Leitungsverläufen ist der Anschrieb zu wiederholen.

### 2.4.1 Übersichtslageplan

Für eine erste Orientierung ist ein Übersichtslageplan mit hinterlegter topographischer Karte und Höhenlinien zu erstellen, der die Liegenschaft in Bezug zur Umgebung darstellt.

### 2.4.2 Bestandsplan

Im Bestandsplan ist die umgrenzende Einfriedung der Liegenschaft darzustellen. Höhenangaben sind als Zusatzinformation hinterlegt und werden der Übersichtlichkeit halber nicht durchgängig sondern nur an exponierten Stellen des Netzes in die Plandarstellung einbezogen.

Die Darstellung sollte möglichst auf einem Plan erfolgen, das Format sollte DIN A1 aber nicht überschreiten. Bei Planteilung ist eine schematische Übersicht im Bereich der Legende für die entsprechende Orientierung sinnvoll. Die Pläne sind nach Norden auszurichten, andernfalls muss auf dem Plan ein Nordpfeil eingetragen werden. Ein Beispiel zum Thema Bestandsplan ist in Anhang 5, Abbildung 1 dargestellt.

### 2.4.3 Nutzungsplan

Hierbei sind die gebäudebezogenen Wassernutzungen als halbtransparente, schraffierte Flächen unterschiedlicher Färbung zu kennzeichnen und über den Bestandsplan zu legen.

Als Nutzungen werden im Allgemeinen folgende Bereiche mit zeitlich und mengenmäßig unterschiedlichen Verbrauchsgewohnheiten wie beispielsweise:

- Mannschaftsunterkunft (Verbrauchsspitze definieren)
- Offiziersquartier
- Kantine
- Werkstätte / Bürogebäude / Schulungsgebäude
- Sportanlage / Schießanlage

unterschieden. Die Aufzählung besitzt hierbei keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist bei Sondernutzungen zu erweitern. Die sonstige Darstellung erfolgt gemäß den Vorgaben unter Kapitel 2.4.2. Ein Beispiel zum Thema Nutzungsplan ist in Anhang 5, Abbildung 1 dargestellt.

### 2.4.4 Schemaplan

Die Versorgungszusammenhänge und die wesentlichen Netzelemente sind in einem unmaßstäblichen Schemaplan darzustellen. Der Schemaplan beinhaltet neben der Hauptstruktur des Netzes in räumlicher Anordnung (Ringe, Außenbereiche etc.) die Elemente (Wasserbehälter, DEA etc.) sowie deren maßgebende Kennwerte wie Rohrdurchmesser, Behälterinhalte, Höhen etc.. Ein Beispiel zum Thema Schemaplan ist in Anhang 5, Abbildung 2 dargestellt.

## 2.5 Verbraucher

Als Verbraucherinformationen können je nach Verfügbarkeit unterschiedliche Daten Verwendung finden.

- Erfassung von Verbrauchszählern einzelner Verbraucher. Insbesondere die Gebäudeautomation (GA) der Gebäudeleittechnik erfasst Tagesverbräuche. Zu prüfen ist, ob auch Min- und Max-Tageswerte erfasst werden können.
- Abgaben von Hochbehältern oder Übergabestationen über magnetisch-induktiver Durchflussmessung (MID) und Speicherung in angepassten zeitlichen Intervallen.
- Theoretisch ermittelte Verbräuche aus allgemeinen Mittelwerten oder aus Übertragung vergleichbar genutzter Anlagen und Gebäude.

Es können auch unterschiedliche Datenquellen zur Verfügung stehen, die sich entsprechend ergänzen und gegenseitig verifizieren können.

Die Belegungsstärke der Liegenschaft ist zeitlich und räumlich zu erfassen und zu dokumentieren.

Die ermittelten Daten werden in einem hydraulischen Modell als Einzelverbraucher am jeweiligen Hausanschlussknoten angesetzt. Hierbei gilt, dass je differenzierter die Daten erhoben sind, desto exakter können sie zugewiesen werden und desto weniger Annahmen und Schätzungen werden nötig. Die Verbrauchsdaten sind hierbei möglichst über die Leittechnik als Tagesganglinie in einem Zeitraster von 15 min zu erfassen.

## 2.6 Baujahr

Für alle Bauteile des Rohrsystems ist das Baujahr zu erfassen, da die Angabe des Baujahres im Zusammenhang mit dem Rohrmaterial und zusätzlichen Informationen zu Schadstoffen oder aggressiven Böden eine Aussage über die zu erwartende Lebensdauer der Bauteile des Rohrsystems erlaubt.

Hierfür ist auch die historische Entwicklung des Versorgungssystems zu recherchieren und eventuelle Veränderungen der Wasserqualitäten zusammenzutragen.

## 3 ANLAGEN UND BAUWERKE

### 3.1 Bauwerksbeschreibung

Als Anlagen eines Wasserversorgungsnetzes sind lokale Einrichtungen zur Wassergewinnung, Wasserspeicherung und Wasseraufbereitung zu verstehen. Diese beinhalten hydraulische und elektrotechnische Komponenten (gemäß DIN 18381 und 18382) und sind im Allgemeinen zum Schutz vor Witterung und unbefugtem Zugriff durch ein Bauwerk eingehaust.

Bei Wasserversorgungsanlagen und -bauwerken dienen die Baufachlichen Richtlinien Liegenschaftsbestandsdokumentation als Grundlage für die Beschriftung. Darüber hinaus findet die DIN 1356-Teil 1 bei Bauwerken Anwendung. Bei der hydraulischen Installation ist die DIN 1988-200, bei Installationen der Elektrotechnik ist die DIN 40900 zu beachten. Sind zusätzliche Anlagenelemente oder Bauwerke vorhanden, die in der BFR LBestand nicht aufgeführt sind, sind diese einzelfallbezogen darzustellen und zu bezeichnen.

Die Bauwerkskanten sind mit X- Y- Z-Koordinaten aufzumessen und zu dokumentieren.

Die erdüberdeckten Gebäudeteile, wie Wasserkammern etc. sind in der Regel von innen zu erfassen.

### 3.2 Funktion und Bezeichnung der Anlagen- und Bauwerkselemente

Die Funktion der Anlagen- und Bauwerkselemente ist anzugeben. Dabei sind insbesondere im Installationsplan die Funktionen der eingebauten Leitungen (Zulauf, Entnahme, Überlauf, Spülwasser, Filtrat, etc.) darzustellen.

Anlagenteile (beispielhaft):

<b>Sx</b>	Schieber (x steht als Platzhalter für eine Durchnummerierung der Schieber an einem Knoten)
<b>RV</b>	Rückschlagklappe / Rückflussverhinderer
<b>DR</b>	Druckregler
<b>PM</b>	Pumpe
<b>WB</b>	Wasserbehälter

## DA Desinfektionsanlage

Alle für die Berechnung des Speicherinhaltes notwendigen Parameter sind zu ermitteln. Maximale Wasserspiegellagen sind am Überlauf oder Wasserrand feststellbar.

Es erfolgt die Darstellung der Standorthöhe zur Gegenüberstellung der hierdurch erzeugten Druckhöhe des Versorgungsnetzes. Bei Unsicherheit ist die Druckhöhe hierbei explizit über eine geodätische Ermittlung festzustellen. Es ist zu prüfen, ob Brandbrücken vorhanden sind.

Es ist in einem Bauwerksplan zu beschreiben, wo sich Zu- und Ablauf befinden und wie die Bauwerksdurchströmung erfolgt. Hierbei sind die Durchflussleistungen (Zu- und Ablauf) inklusive der Verteilung über den Tag instationär gegenüberzustellen.

### 3.3 Konstruktion / Baustoffe / Schichtaufbau

In der Anlehnung an die Richtlinie für die Überwachung der Verkehrssicherheit von baulichen Anlagen des Bundes (RÜV) sind bezüglich der Konstruktion folgende Punkte zu ermitteln:

- Ausführung der Deckenkonstruktion (z.B. Stahlbeton, Stahlträgerdecke, Gewölbedecke)
- Ausführung der Wandkonstruktion (z.B. Beton, Mauerwerk)
- Vorhandensein von Aufbauten auf der Konstruktion

Analog zur RÜV erfolgt die Datenermittlung hierbei in der Reihenfolge:

- Augenscheinliche Prüfung
- Handnahme
- Zerstörende Prüfung

Gebäuderisse und -setzungen sind aufzunehmen und gegebenenfalls fotografisch und/oder vermessungstechnisch zu dokumentieren.

Art, Form und Mengen von Schadstellen sind aufzunehmen. Insbesondere sind Absandungen an Wänden, Säulen, Boden, Decke von Wasserbehältern relevant. Bei mehrschichtigen Bauwerksteilen ist der Schichtenaufbau zu ermitteln.

Um die Gebrauchstauglichkeit und Lebensdauer zu beurteilen sind eventuell vorhandene Kältebrücken, Tauwasserausfall, Schimmelbildung und abblätternde Farbe festzustellen.

Die Baustoffe der Tragkonstruktion sind nebst einer Untersuchung des Dachabdichtungsaufbaus festzustellen.

Insbesondere für den Bau von Wasserspeichern bestehen vielfältige Ausführungsmöglichkeiten des Schichtaufbaus, welche bei fehlenden Unterlagen durch Kernbohrungen, Haftzugsermittlung, Rückprallhammer und materialtechnische Untersuchungen ermittelt und für evtl. nötig werdende Sanierungen zu erfassen sind.

Sind erdüberdeckte Bauwerke mit Rasen, Buschwerk oder Baumbestand bewachsen, so ist die Art des Bewuchses durch Inaugenscheinnahme festzustellen und zu dokumentieren. Hierbei sind zudem in der Vergangenheit durchgeführte Rodungsmaßnahmen zu recherchieren.

## 3.4 Gebrauchstauglichkeit

Bezüglich der Gebrauchstauglichkeit sind unter anderem folgende Punkte zu untersuchen:

- Feststellung der Rauigkeit der Wandbeschichtung bei Wasserspeichern (rau, mittelrau, glatt)
- Materialabtrag an den Bauteilen
- Ausfällungen
- Ausblühungen
- Korrosionserscheinungen
- Verwendung gegenseitig unverträglicher Materialien

Treten oben nicht genannte Auffälligkeiten auf, die die Gebrauchstauglichkeit beeinflussen können, sind diese ebenfalls zu dokumentieren.

## 3.5 Leitsystem

Es ist zu prüfen, ob ein Gebäudeleitsystem mit Fernübertragung vorhanden ist und welche Daten hierbei übertragen werden.

Das Vorhandensein und die Art einer Alarmierung über das Leitsystem bei Abweichung von den Betriebszuständen sind darzustellen.

## 3.6 Eigentumsverhältnisse und Verantwortlichkeiten

Die Eigentumsverhältnisse und Verantwortlichkeiten der Wasserversorgung einschließlich eventuell vorhandener externer Redundanzen und Ersatzeinspeisemöglichkeiten unter Berücksichtigung vorhandener Maßnahmenpläne sind zu recherchieren und darzulegen.

## 3.7 Wasserqualität

Es sind bakteriologische Beanstandungen der letzten Jahre zu recherchieren.

Der Entleerungsweg des Wasserbehälters ist zu klären. Installationen, die die Eintrittsmöglichkeiten für Tiere verhindern (z.B. durch Froschkappen, Siphons), sind zu beschreiben.

Zudem sind stillgelegte Leitungsabschnitte auszuweisen.

In Bauwerken sind Öffnungen und Durchführungen über der Wasserfläche - soweit vorhanden - zu dokumentieren.

Es sind Unterlagen, die die TW-Tauglichkeit der verwendeten Materialien belegen, beizubringen.

## 3.8 Wasserchemie

Der Korrosions- beziehungsweise Inkrustationszustand in den wasserversorgungstechnischen Anlagen ist zu dokumentieren.

Inhalte aller in der Vergangenheit durchgeführten chemischen Trinkwasseranalysen sind insbesondere bezüglich folgender Werte zu recherchieren:

- Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht (mit Härtebildner)
  - Kohlendioxid (freie Kohlensäure)
  - Kalzium
  - Magnesium
  - Eisen
- Ph-Wert

### 3.9 Absicherung

Es ist zu prüfen, welche baulichen Maßnahmen zur Zugangskontrolle bzw. Einbruchshemmung vorhanden sind. Hierbei sind folgende Punkte zu recherchieren:

- Einbruchshemmklasse der Zugänge
- Einbruchmeldesysteme (Bewegungsmelder, Magnetkontakt, Riegelkontakt)
- Art der Zugangskontrolle
- Lüftung (einbruch-, durchstecksicher, insektendicht)
- Lage der Lüftung
- Vorhandensein der ausgewiesenen Schutzzonen und der Einzäunung der Wasserschutzzone 1
- Zustand der Anlageneinzäunung

Diese Erhebung gilt auch für einen eventuellen Vorlieferanten.

## 3.10 Arbeitsbereiche in Wasserversorgungsanlagen

Es ist darzulegen, ob in Räumlichkeiten, in denen mit Chemikalien gearbeitet wird (z.B. Chlor), eine entsprechende Ausstattung vorhanden ist (Dusche, Warngerät, etc.).

Die Ausleuchtung der Arbeitsbereiche ist zu beschreiben und im Bestandsplan darzustellen.

Die Einstiege in die Wasserkammer sind zu beschreiben (Leiter nach DIN, Einstieg, Drucktür, etc.).

## 3.11 Baujahr

Für alle Bauteile der Anlagen und Bauwerke ist das Baujahr zu erfassen. Hierfür ist auch ggf. eine Historie zusammenzutragen.

## 3.12 Plandarstellungen

Vorhandene historische Plandarstellungen sind zusammenzutragen und chronologisch aufzuschlüsseln.

Bei neu zu erstellenden Bauwerks- und Anlagenplänen sind die Vorgaben aus Kapitel 2.4 zu beachten.

### 3.12.1 Lageplan Grundriss / Schnitte

Die Darstellung sollte die Baukörper in ihren Abmessungen maßstäblich wiedergeben. Zusätzlich werden die maßgeblichen Funktionsabschnitte angegeben. In den Darstellungen ist zwischen Darstellungen von Bauwerk, Hydraulikinstallation und Elektrotechnik zu unterscheiden.

Maßgebliche Schnitte, die der Funktionsbeschreibung dienen, sind anzufertigen. Abgetrennte Anlagenteile sind hierbei gesondert zu kennzeichnen.

### 3.12.2 Schemaplan

Es erfolgt die Darstellung der Regelgrößen, Speichergröße und speziellen Kenngrößen, wie Maschinenausstattung, Fließrichtung etc. Das Planformat sollte hierbei DIN A3 nicht übersteigen. Die Zusammenhänge der gesamten Einrichtungen müssen erkennbar sein.



# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 2: Technische Feststellung des Ist-Zustandes





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 2: Technische Feststellung des Ist-Zustandes



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS.....</b>	<b>1</b>
<b>1 ALLGEMEINES .....</b>	<b>4</b>
<b>2 WASSERVERSORGUNGSNETZ.....</b>	<b>5</b>
2.1 Versorgungssicherheit.....	5
2.1.1 Versorgungsdruck / Hydraulik.....	5
2.1.2 Ressourcenart .....	5
2.1.3 Netzstruktur.....	6
2.1.4 Schadensquoten .....	6
2.2 Brandschutz .....	7
2.2.1 Löschwasserentnahmestellen.....	7
2.2.2 Löschwassernachweis .....	8
2.3 Hygiene.....	8
2.3.1 Netzstruktur.....	8
2.3.2 Materialien.....	8
2.3.3 Gefahren externer Rückflüsse.....	9
2.3.4 Stagnationsbereiche .....	9
2.3.5 Mikrobiologie.....	10
2.3.6 Wasserchemie .....	10
2.4 Vermeidung von Manipulierbarkeit .....	10
2.4.1 Zugangskontrolle.....	10

2.4.2	Standort.....	10
2.4.3	Netzentnahmen .....	11
2.5	Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit .....	11
2.5.1	Wasserverbrauch / -verlust .....	11
2.5.2	Materialien.....	11
2.5.3	Planung.....	11
2.5.4	Wartungsfreundlichkeit.....	11
2.5.5	Trassierung und Standsicherheit.....	11
3	<b>ANLAGEN UND BAUWERKE.....</b>	<b>13</b>
3.1	Allgemeines .....	13
3.2	Bauwerksbeschreibung.....	13
3.3	Versorgungssicherheit .....	14
3.3.1	Versorgungsdruck .....	14
3.3.2	Redundanz.....	15
3.3.3	Schadensquoten.....	15
3.4	Brandschutz.....	15
3.4.1	Externe Quellen .....	15
3.5	Hygiene .....	16
3.5.1	Wartung und Reinigung.....	16
3.5.2	Materialien.....	16
3.5.3	Anschlüsse.....	16
3.5.4	Mikrobiologie.....	17
3.6	Vermeidung von Manipulierbarkeit .....	17
3.6.1	Zugangskontrolle.....	17

3.6.2	Standort.....	17
3.7	Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.....	18
3.7.1	Wasserverlust / Energieaufwand.....	18
3.7.2	Materialien.....	18
3.7.3	Wartungsfreundlichkeit.....	18
3.7.4	Standsicherheit.....	19
3.8	Arbeitsschutz.....	19

# 1 ALLGEMEINES

Die technische Feststellung des Istzustandes erfolgt für das Gesamtsystem von Wassergewinnung, Wasserspeicherung und Trinkwasserversorgungsnetz der Liegenschaft. Um eine Vergleichbarkeit von Liegenschaften zu gewährleisten, ist die Beurteilung standardisiert vorzunehmen (Anhang 4 bzw. Anhang 5). In der technischen Feststellung des Istzustandes werden hierfür die fachtechnischen Grundlagen geschaffen.

Die Betriebsunterlagen und die in der Bestandserfassung ermittelten Grundlagen werden hier einer ersten ingenieurtechnischen Auswertung unterzogen. Abmessungen sind mit Angaben aus vorhandenen Grundlagendaten und Plandarstellungen abzugleichen und Differenzen zu prüfen und zu dokumentieren.

Dokumentationen der Vorlieferanten bezüglich Fließdruck, -volumen und -qualität sind zusammenzustellen und dem LWK als Anlage beizufügen.

Löschwasser kann aus netzunabhängigen Quellen, aus einem speziellen Löschwassernetz oder aus dem Trinkwassernetz entnommen werden. Die sich ergebende Löschwasserabdeckung kann hierbei auch durch eine kombinierte Versorgung d.h. unter Hinzuziehung verschiedener Löschwasserquellen sichergestellt werden.

Bezüglich Anforderungen zu Brand- und Selbstschutz sind die Vorgaben des BAIUDBw KompZ BauMgmt K 5 maßgebend. Ziel des Selbstschutzes für eine Liegenschaft ist es im Katastrophen- oder Krisenfall militärisch wichtige Funktionen aufrecht zu erhalten.

## 2 WASSERVERSORGUNGSNETZ

### 2.1 Versorgungssicherheit

#### 2.1.1 Versorgungsdruck / Hydraulik

Der Versorgungsdruck ist an jedem Netzpunkt über eine hydraulische Modellierung des Netzsystems zu berechnen und zeichnerisch darzustellen. Die hydraulische Berechnung muss nach aktuellem Stand der Technik, für das gesamte zu betrachtende Netz und für die maßgeblichen Lastfälle erfolgen.

In der hydraulischen Modellierung werden die relevanten Daten von Leitungen, lokalen Anlagen und Berechnungsknoten aus den Daten der Bestandserfassung (Anhang 1) verwertet. Die abgelegten Daten werden aus dem Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen® LISA objektstrukturiert und tabellarisch eingepflegt sowie auf Konsistenz analysiert. Hierbei ist darauf zu achten, dass eine Systemanpassung immer durch die Aktualisierung des Ablagesystems begleitet wird, so dass keine differierenden Grundlagendaten vorgehalten werden.

Für eine belastbare hydraulische Nachrechnung des Systems im Bestand sind zur Modellkalibrierung Druck- und Mengenummessungen an den wesentlichen Netzelementen durchzuführen und zu dokumentieren. Eine Messkampagne sollte für unterschiedliche Durchflüsse durchgeführt werden und hierbei einen möglichst weiten Bereich abdecken. Die Kalibrierung erfolgt in erster Linie über die Anpassung der Reibungsparameter, die beispielsweise auch an Reparaturstellen erkennbar wurden, wobei auf ingenieurtechnisch nachvollziehbare Werte zu achten ist. Grundsätzlich sind die zugrunde gelegten Daten zu prüfen und kritisch zu hinterfragen.

Hydraulische Nachrechnungen liefern als bedeutendes Instrument entscheidende Daten, die eine weitere Beurteilung des Netzzustandes ermöglichen. Hierzu gehören unter anderem das Wasseralter, Druck, Durchfluss und Fließgeschwindigkeit. Als Ergebnisse werden diese simulationsabhängigen Variablen ausgewertet, tabellarisch zusammengefasst, sowie plantechisch dargestellt. Hierbei sind für den jeweiligen Lastfall die entsprechenden angenommenen Randbedingungen aufzuzeigen.

#### 2.1.2 Ressourcenart

Die Versorgung durch ein öffentliches Trinkwassernetz ist einer eigenen Wassergewinnung grundsätzlich vorzuziehen. Zur Beurteilung der Möglichkeit einer Systemanpassung ist die Leistungsfähigkeit des öffentlichen Netzes zu analysieren. Hierbei sind Angaben zu den zur Verfügung stehenden Versorgungsdrücken und Kapazitäten zu ermitteln.

Zudem ist in Abhängigkeit von den Entfernungen zu möglichen Versorgern das sich ergebende Leitungsvolumen der Zubringerleitung abzuschätzen.

### 2.1.3 Netzstruktur

Für die redundante Versorgung jedes Versorgungspunktes und die Vermeidung von Stagnation ist in der Netzstruktur eine Vermaschung einem Verästelungsnetz vorzuziehen. Die jeweiligen prozentualen Anteile bezogen auf das Gesamtnetz sind zu bestimmen, wobei eine effektive Gesamtlänge ohne Anschlussleitungen zugrunde gelegt wird.

Tab. 1: Auswertung der Netzstruktur (Beispiel)

	Vermaschungs- netz (Ring- leitungen)	Verästelungs- netz (Ast- leitungen)	Hausan- schlüsse (AW)	Summe Gesamt- netz
<b>Rohrlänge [m]</b>	6.000	1.000	500	7.500
<b>Rohrlänge [%]</b>	80	13,3	6,7	100

Die Lage der Leitungen des Wasserversorgungsnetzes ist in Bezug zu Gebäuden und Verkehrsflächen lageplanmäßig darzustellen. Bei Munitionsdepots sind im Lageplan die Leitungen gesondert zu kennzeichnen, die den geforderten Mindestabstand von 15 m unterschreiten.

### 2.1.4 Schadensquoten

Schadensquoten, die eine Bereitstellung von Trinkwasser verhindern, sind zu dokumentieren. Sie werden als Schäden (z.B. Rohrbrüche) pro Kilometer, Leitung und Jahr aufgeführt. Die Auswirkungen des Schadensereignisses auf den Betriebsablauf der Liegenschaft sind als Betriebsbeeinträchtigung möglichst in Abstimmung mit dem zuständigen Personal abzuschätzen.

Hierbei ist nach Möglichkeit die vollständige Dokumentation der Einzelschäden mit der Aufführung von Verursachung, Schadensart, Ausfallzeiten bzw. -bereichen und Lage darzulegen. Die Schadstellen sind mit Datumsangabe in den Bestandsplan aufzunehmen.

Die in der Bestandserfassung ermittelten Kennwerte der Rohre sind zu analysieren und bereichsweise zu kategorisieren sowie Auffälligkeiten (Zustand, Alter) zu dokumentieren.

## 2.2 Brandschutz

### 2.2.1 Löschwasserentnahmestellen

Die Löschwasserentnahmestellen sind typbezogen sowie in Bezug zu Gebäuden und Verkehrsflächen lagemäßig und mit den entsprechenden Löschbereichen darzustellen.

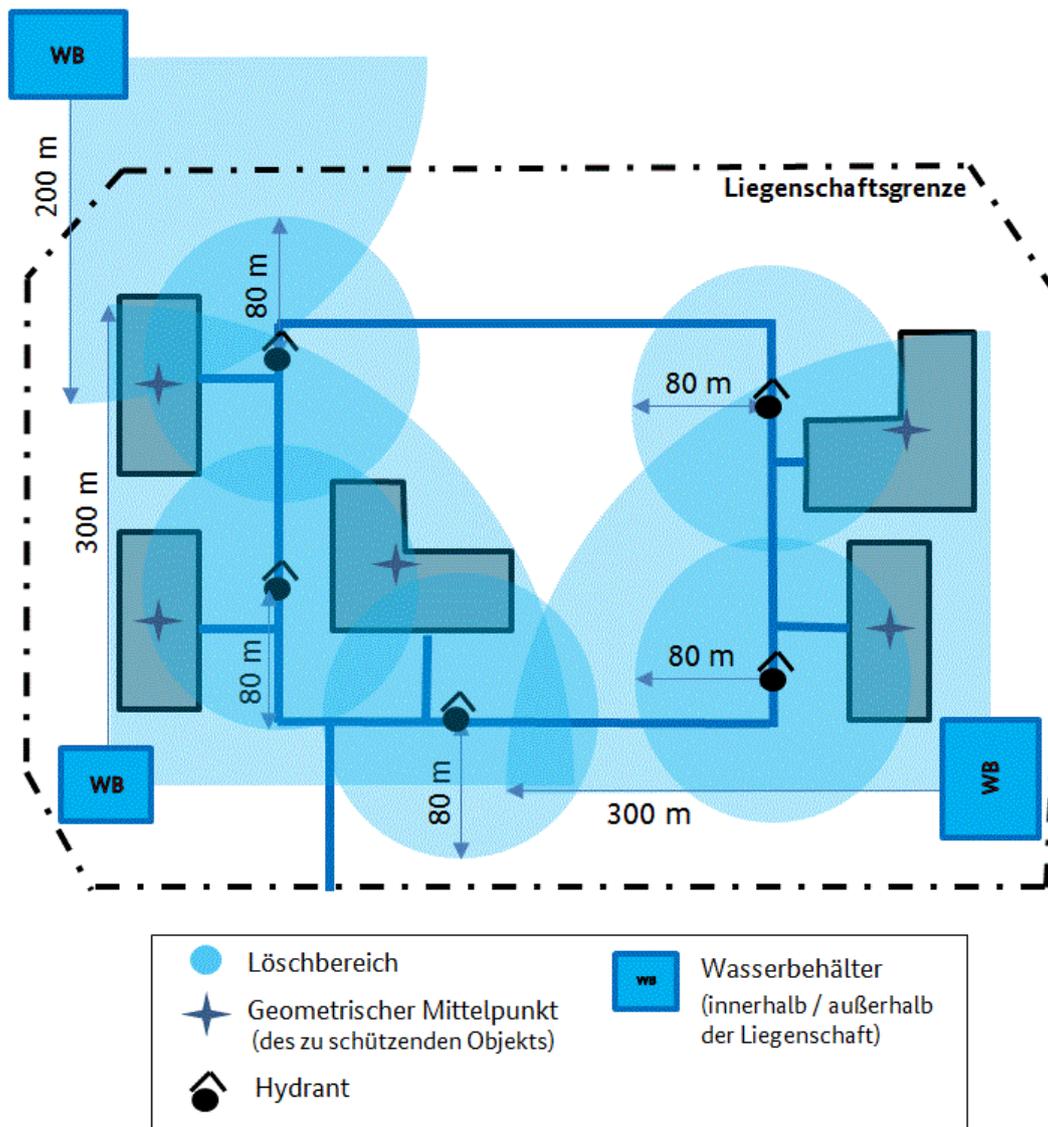


Abb. 1: Schemaskizze der Löschbereiche von Löschwasserentnahmestellen

Für Löschwasserentnahmestellen, die zum Erstangriff herangezogen werden sollen, gilt eine Maximalentfernung von 80 m zum geometrischen Mittelpunkt des zu schützenden Objektes. Für alle übrigen Löschwasserentnahmestellen gilt eine Entfernung von maximal 300 m (außerhalb der Liegenschaft: 200 m). Es dürfen maximal 2 Entnahmestellen zur Löschwasserbereitstellung herangezogen werden.

Dabei ist zu beachten, dass unüberwindbare Hindernisse (z.B. Bahnlinien, große Gebäudekomplexe etc.) diese Bereiche einschränken können. Die Löschbereiche der Löschwasserentnahmestellen müssen dabei insgesamt mind. 50 % der Grundfläche des zu schützenden Objektes abdecken.

### 2.2.2 Löschwassernachweis

Zur Beurteilung der möglichen Löschwasserentnahmemenge ist ein hydraulisches Modell aufzustellen. Die hydraulische Berechnung muss für das gesamte zu betrachtende Netz und für den maßgeblichen Lastfall erfolgen (nach DVGW 400). Es ist die mögliche Löschwasserentnahmemenge am Hydranten bei einem Fließdruck von 1,5 bar nach DVGW W405 zu ermitteln. An Hydranten, die zum Erstangriff herangezogen werden, müssen mind. 400 l/min (24 m<sup>3</sup>/h) Löschwasser entnommen werden können.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung, die Löschwasserentnahmestellen und deren Löschbereiche sind in einen Lageplan darzustellen.

Das vorhandene Löschwasserversorgungskonzept ist entsprechend zu dokumentieren und in Hinblick auf die Abdeckung der vorhandenen Bebauung zu analysieren.

## 2.3 Hygiene

### 2.3.1 Netzstruktur

Verästelungen in einem Wasserversorgungsnetz, in denen keine regelmäßige Wasserentnahme stattfindet, sind hygienisch problematische Bereiche. Es sind in diesem Zusammenhang durchgeführte periodische und außergewöhnliche Netzspülungen und deren Hintergründe zu dokumentieren. Gespülte Astleitungen sind gesondert zu betrachten und aufzuführen.

Die Lage der Leitungen des Wasserversorgungsnetzes ist in Bezug zu Gebäuden und Verkehrsflächen lageplanmäßig darzustellen. Im Lageplan sind Stichleitungen des Trinkwassernetzes (insb. Anschlussleitungen zu Hydranten) mit einer Länge größer als der 10-fache Leitungsdurchmesser gesondert zu kennzeichnen, bei denen nicht regelmäßig Wasser entnommen wird.

### 2.3.2 Materialien

Die Trinkwasserzulassung der verwendeten Materialien ist zu prüfen und bezogen auf die Länge des Gesamtnetzes zu dokumentieren. Punktueller Informationen z.B. durch Aufschlüsse sind hierbei auf Bereiche mit gleichen Rohrtypen zu extrapolieren. Bei fehlender Zulassung ist die Eignung zur Benutzung in einem Trinkwasserversorgungsnetz zu beurteilen.

Informationen zum Zustand der Rohre insbesondere Inkrustationen oder Korrosionserscheinungen sind festzustellen und beispielsweise durch Erfahrungen aus Rohrbruchsanierungen zusammenzutragen. Für eine Ursachenforschung sind diese Angaben dem Alter, dem Material inklusive Beschichtungen und der Wasserqualität gegenüberzustellen. Ggf. ist das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht mit Härtebildner

- Kohlendioxid (freie Kohlensäure)
- Kalzium
- Magnesium
- Eisen

und dem pH-Wert aus der chemischen Trinkwasseranalyse zu prüfen.

In Böden mit Kontaminationen oder Kontaminationsverdacht (z.B. leichtflüchtige Kohlen-Wasserstoffverbindungen) ist das eingesetzte Rohrmaterial (z.B. Kunststoffe) gesondert zu prüfen und zu werten. Dies gilt ebenso in bakteriologisch problematischen Bereichen (Wasserleitung tiefer als Kanäle, intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen etc.).

### 2.3.3 Gefahren externer Rückflüsse

Eine zusätzliche Gefahr für die Hygiene im Wasserversorgungsnetz besteht bei möglichen Rückflüssen in das Netz. Insbesondere hochliegende Bereiche sind anhand der Lastfälle des hydraulischen Modells daraufhin zu prüfen, ob ein außergewöhnlicher Druckabfall stattfinden kann.

Infolgedessen sind sämtliche Möglichkeiten für Rückflüsse aufzuzeigen. Insbesondere Verbindungen zu Fremdnetzen und Wasserspeichern ohne atmosphärische Trennung, Hydranten ohne doppelte Absperungen sowie Rohrtrenner können Gefahrenstellen für Rückflüsse darstellen.

### 2.3.4 Stagnationsbereiche

Stagnationsbereiche im Netz führen zu einer stark erhöhten Aufenthaltszeit des Wassers im Netz und können somit hygienische Probleme verursachen. Insbesondere Stichleitungen ohne Abnahme am Endpunkt (Totleitungen) stellen eine mögliche Gefährdung dar.

Die Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten erfolgt über die Auswertung des erstellten hydraulischen Modells und ist tabellarisch und/oder zeichnerisch darzustellen.

### 2.3.5 Mikrobiologie

Trinkwasseranalysen zur Mikrobiologie werden in Intervallen gemäß Vollzug der Trinkwasserverordnung (A1-844/0-4000) und dem Handbuch der Trinkwasserversorgung in der Bundeswehr (HdbTrinkwVersBw) (A1-1820/0-6004) durchgeführt. Diese sind auszuwerten. Gleiches gilt für zusätzliche bakteriologische Untersuchungen, die bei Eingriffen in das Leitungsnetz vorgenommen worden sind.

Die vorhandenen Analyseergebnisse sind auf Vollständigkeit und Aktualität zu prüfen.

### 2.3.6 Wasserchemie

Trinkwasseranalysen zur Wasserchemie sind analog zu Absatz 2.3.5 auszuwerten. Weitere Erfassungen von chemischen Parametern (Härtegrad etc.) sind zu dokumentieren und im zeitlichen Verlauf zu analysieren. Dabei sind Tendenzen außerhalb von tatsächlichen Beanstandungen gezielt zu beobachten – insbesondere bei Parametern, die durch die Aufbereitung beeinflusst werden.

## 2.4 Vermeidung von Manipulierbarkeit

### 2.4.1 Zugangskontrolle

Es sind die Art der Zugangsüberwachung der Schächte des Versorgungsnetzes sowie die Umsetzung der Absicherungsempfehlungen des MAD nachzuweisen.

Es ist zu prüfen und darzustellen, ob Deckel, Abdeckungen und Türen verschließbar ausgeführt sind. Die Art des Verschlussmechanismus ist zu dokumentieren. Dies gilt insbesondere auch für eventuelle Vorlieferanten.

Die Ausgabe von desinfizierten Hydrantenstandrohren ist mit entsprechenden Belehrungen und Protokoll nachzuweisen.

### 2.4.2 Standort

Schächte, die sich innerhalb des eingezäunten Sicherheitsbereichs befinden, weisen hierdurch einen erhöhten Schutzgrad auf. Individuelle Besonderheiten zu Standort und Sicherheit von Schächten sind hierbei zu dokumentieren.

### 2.4.3 Netzentnahmen

Unkontrollierte Netzentnahmen sind durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Zugänge zum Netz, die außerhalb der Liegenschaft liegen, sind zu dokumentieren. Dies gilt insbesondere bei Abgabe an Dritte, wobei ein konkreter Übergabe- / Übernahmepunkt definiert sein muss.

## 2.5 Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit

### 2.5.1 Wasserverbrauch / -verlust

Der nutzungsspezifische Wasserverbrauch ist zu bestimmen und im zeitlichen Bezug zu dokumentieren. Hierbei ist auf saisonale Unstetigkeiten und Belegungsstärken Bezug zu nehmen. Spitzenverbräuche sind abhängig von liegenschaftsspezifischen Tagesabläufen abzuschätzen. Insbesondere Großverbraucher sind gesondert zu erfassen.

### 2.5.2 Materialien

Die in der Bestandserfassung ermittelten Materialkennwerte sind in Bezug zu Daten der Grund- und Trinkwasserbeschaffenheit zu setzen. Diese ermöglichen unter Berücksichtigung der Angaben zu Beschichtungen und Einbaubedingungen Aussagen zu der zu erwartenden Restlebensdauer, wodurch der zukünftige theoretische Sanierungsbedarf abgeschätzt werden kann. Zur Ergänzung der theoretischen Betrachtung sind Erfahrungswerte des Betriebspersonals vor Ort mit einzubeziehen.

### 2.5.3 Planung

Für eine zielgerichtete Planung ist zu prüfen, ob bereits ein liegenschaftsbezogenes Wasserversorgungskonzept (LWK) vorliegt.

### 2.5.4 Wartungsfreundlichkeit

Die Wartungsfreundlichkeit ist ein ausschlaggebender Kostenfaktor. In der Vergangenheit angefallener Wartungsaufwand ist für den betrachteten Zeitraum in Stunden zu dokumentieren.

### 2.5.5 Trassierung und Standsicherheit

Die mechanische Beanspruchung einer Druckrohrleitung hat Einfluss auf deren Standsicherheit und Lebenserwartung.

Die Abmessung und Art der Bettung, Rohrmaterial und Verbindungsart sind aus diesem Grunde nach Möglichkeit (z.B. bei Aufschlüssen fotografisch) zu dokumentieren.

Die in der Bestandsdokumentation vorliegende Tiefenlage der Leitungen ist auf Unterschreitung der Regelüberdeckung gemäß DVGW W 397 zu prüfen.

Eine Verkehrsbelastung überbauter Leitungsstränge erhöht deren Beanspruchung. Deshalb ist die Summe der überbauten Netzstrecken zu ermitteln. Hierbei sind zudem die Kategorien Belastungsklasse nach RSTO sowie die Bauweise des Straßenoberbaus (z.B. Beton) zu dokumentieren.

## 3 ANLAGEN UND BAUWERKE

### 3.1 Allgemeines

Anlagen und Bauwerke werden nach folgenden Bereichen unterschieden:

- Wassergewinnung (Brunnen, Quelfassungen etc.)
- Wasseraufbereitung (Entkeimungsanlage, Absetzbecken etc.)
- Wasserspeicherung (Hochbehälter etc.)
- Netzelemente zur Druckregulierung

### 3.2 Bauwerksbeschreibung

In Wasserversorgungsanlagen sind vielfältige, teilweise wartungsintensive Elemente vorhanden. Diese sind auf ihre Notwendigkeit hin zu prüfen. Vorliegende Daten sind zusammenzutragen und zusammenzufassen für die Bereiche:

- Brunnen
- Wasserfassungen (z.B. Quelfassung)
- Filter
- Absetzbecken
- Oxidationsanlagen
- Desinfektionsanlagen (z.B. Ozonanlage)
- Druckerhöhung / Pumpen

Die Verfahrenstechnik der jeweiligen Anlagen ist zu beschreiben und zeichnerisch unter anderem als Schemaplan darzustellen.

Die Anlagendokumentation sollte neben der hydraulischen Installation auch folgende Unterlagen enthalten

- EMSR-Pläne
- Bedienungsanleitungen
- Gerätehandbücher
- Steuerungsbeschreibungen
- Parameterlisten
- SPS-Programmierung in digitaler Form

Die Anlagendokumentation ist auf Vorhandensein vor Ort zu prüfen.

## 3.3 Versorgungssicherheit

### 3.3.1 Versorgungsdruck

Die maßgebenden hydraulischen Parameter, die den Versorgungsdruck des unterhaltenen Netzes gewährleisten sind nach der folgenden Untergliederung zusammenzustellen:

Pumpen:

- Ausschaltdruck der Pumpen
- Einschaltdruck der Pumpen
- Pumpenanzahl (Redundanz)
- Förderleistung

Wasserbehälter:

- Höchster anzunehmender Wasserstand (Überlauf)
- Niedrigster anzunehmender Wasserstand (Auslauf)
- Verfügbares Volumen, Brandreserve

Der Auslastungsgrad der Wasserbehälter ist zu prüfen. Die für das Versorgungsnetz erforderliche Druckhöhe muss in den Bestandsplänen dargestellt werden und ist ggf. vermessungstechnisch festzustellen. Für die Beurteilung sind zeitabhängige Angaben zu Zulauf und Abgabe zusammenzutragen (einschl. Spitzenbedarf und ggf. Löschwasserbedarf).

### 3.3.2 Redundanz

Anzahl, Art und Aufgabe von angeschlossenen Becken, Pumpen, Druckerhöhungsanlagen sind zu dokumentieren, um eine teilweise oder vollständige Redundanz zu beurteilen.

### 3.3.3 Schadensquoten

Schadensereignisse, die eine Bereitstellung von Trinkwasser verhindern, sind zu dokumentieren. Aus den Ausfallzeiten in Tagen pro Jahr wird eine Schadensquote ermittelt. Hierbei ist nach Möglichkeit die vollständige Dokumentation der Einzelschäden mit der Aufführung von Verursachung, Schadensart, Ausfallzeiten bzw. -bereichen darzulegen.

Es ist zu prüfen, ob für die Liegenschaft ein Maßnahmenplan vorhanden ist. Hierbei sind Erfahrungen des Betriebspersonals einzubeziehen.

## 3.4 Brandschutz

### 3.4.1 Externe Quellen

Grundlagendaten der zur Entnahme von Löschwasser vorgesehenen Behälter, Brunnen und natürlichen Quellen sind zu ermitteln und im Lageplan Löschwasserbereiche darzustellen (siehe Abbildung 6 - Anhang 5). Die vorhandene Löschwasserentnahmestelle ist mit ihren Anlagenelementen und -angaben (z.B. Saugleitung, Saughöhe etc.) zu dokumentieren.

Zusätzlich ist die Zufahrtsmöglichkeit zur Löschwasserentnahmestelle zu dokumentieren und es ist zu prüfen, ob eine zuverlässige, frostsichere Entnahme bei ständiger Verfügbarkeit des Wasserdargebots gewährleistet ist.

Schränken Hindernisse die Zugänglichkeit zur Löschwasserentnahmestelle im Bereich des Abdeckungskreises ein, ist dies zu dokumentieren und darzustellen.

## 3.5 Hygiene

### 3.5.1 Wartung und Reinigung

Die in Intervallen durchgeführten Reinigungen sind anhand des vorliegenden Betriebstagebuches zu erfassen und deren Wirksamkeit im zeitlichen Bezug zu prüfen.

### 3.5.2 Materialien

Die in der Bestandserfassung ermittelten Materialkennwerte sind in Bezug auf Übereinstimmung bezüglich dem Vollzug der Trinkwasserverordnung (A1-844/0-4000) und dem Handbuch der Trinkwasserversorgung in der Bundeswehr (HdbTrinkwVersBw) (A1-1820/0-6004) zu beurteilen.

Anhand der vorliegenden Wasseranalysen ist zu prüfen, ob durch die jeweiligen Wasserparameter Angriffe auf Beton, Eisen oder sonstige Materialien zu erwarten sind.

### 3.5.3 Anschlüsse

Es ist zu prüfen, ob Behälter gleichmäßig durchströmt und Stagnationszonen vermieden werden.

Art und Ort der Anschlussleitungen sind insbesondere unter den folgenden Aspekten zu dokumentieren und zeichnerisch darzustellen:

- Anordnung und Trennung von Zulauf- /Entnahmeleitungen
- Zulauf bezüglich Wasserspiegel
- Art und Ort von Überlaufleitungen
- Barriere zur Kanalisation / Vorflut

### 3.5.4 Mikrobiologie

Bezüglich Analysedokumentationen gelten die Anforderungen von Absatz 2.3.5 (Wasserversorgungsnetz).

Direktes Tageslicht in Wasserbehältern ist unzulässig.

Die Be- und Entlüftungseinrichtungen sind bezüglich Lage, Funktion und Wartung zu beschreiben und darzustellen. Hierbei sind insbesondere Durchführungen von Lüftungsleitungen und LüftungsfILTER zu dokumentieren.

Chlordosieranlagen, ggf. auch in mobiler Bauart sind in jeder Eigenwasserversorgung vorzuhalten. Das Vorhandensein ist zu prüfen und zu dokumentieren.

## 3.6 Vermeidung von Manipulierbarkeit

### 3.6.1 Zugangskontrolle

Art und Umfang der Maßnahmen zur Verhinderung eines unerlaubten Zugangs sind zu dokumentieren. Protokolle zu Begehungen und Kontrollen sind chronologisch auszuwerten.

Lüftungen sollen neben Insektengitter auch über einbruchhemmende Jalousien verfügen.

An Bauwerksöffnungen ist durch Schutzmaßnahmen das Einbringen von Fremdstoffen in die Versorgungsanlage wirksam zu verhindern.

Ansonsten gelten die Ausführungen von Absatz 2.4.1.

### 3.6.2 Standort

Bauwerke, die sich innerhalb des eingezäunten Sicherheitsbereichs befinden, weisen hierdurch einen erhöhten Schutzgrad auf. Individuelle Besonderheiten zu Standort und Sicherheit von Bauwerken sind hierbei zu dokumentieren.

Insbesondere die Ausweisung von Schutzzonen von Wasserfassungen und die Einhaltung entsprechender Auflagen sind zu prüfen.

## 3.7 Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit

### 3.7.1 Wasserverlust / Energieaufwand

Es sind alle relevanten Verbräuche wie Zu- und Ablauf der Hochbehälter und gegebenenfalls der Wassergewinnung und -aufbereitung auszuwerten und auch mit Hinblick auf evtl. Wasserverluste von Wasserkammer und Bauteilen festzustellen. Der Energieaufwand zur Aufbereitung und Förderung von Trinkwasser ist zu ermitteln und in Bezug zum Wasserverbrauch darzustellen. Ansonsten gelten die Ausführungen von Absatz 2.5.1.

### 3.7.2 Materialien

Es sind aus Plänen und Protokollen zu Sanierungsmaßnahmen Angaben zu Gebäudeaußendämmung, Beschichtungen, Fugen und sonstiger verarbeiteten Materialien zusammenzutragen.

Schadensbilder wie abblättern dem Putz/Farbe, Kondenswasser, Feuchtigkeit (Schimmelbildung) und Rissen sind aufzuspüren und zu dokumentieren.

Ausmaß und Ursache von Schäden sind zu analysieren. Die Ergebnisse von eventuellen Bohrkernuntersuchungen sind hierfür bezüglich Haftzugfestigkeit und Tragfähigkeit zu bewerten.

Zudem beeinflusst die Wasserzusammensetzung auf lange Sicht Struktur und Zusammensetzung vieler Materialien. Entsprechend der DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (RiLi SIB) sind für zementöse Sanierungen ggf. Haftzugswerte, Druckfestigkeiten und Schichtstärken zu bestimmen. Zusätzlich sind vorhandene Beschichtungen und Auskleidungen auf ihren eventuellen Schadstoffgehalt zu untersuchen.

Eingebaute Werkstoffkombinationen sind auf ein ausgeglichenes elektrisches Potenzial zu prüfen und augenscheinlich korrodierte Werkstoffe zu dokumentieren.

Aus den Angaben zu Beschichtungen und Einbaubedingungen ergeben sich außerdem Aussagen zu der zu erwartenden Lebensdauer der Materialien.

### 3.7.3 Wartungsfreundlichkeit

Fehlende Redundanz insbesondere bei Anlagenteilen mit erhöhtem Verschleißanteil (z.B. Pumpen) ist zu dokumentieren.

Zugänglichkeit, Wartungsfreundlichkeit und Leitungsbeschriftungen sowie Ablesemöglichkeiten von Zählern etc. sind festzustellen. Hierbei sind Erfahrungen des Betriebspersonals einzubeziehen.

### 3.7.4 Standsicherheit

Die Standsicherheit ist anhand von Setzungserscheinungen und Rissbildungen am Bauwerk insbesondere auch in ihrer Entwicklung zu beurteilen.

Leitungsführung und die Art von Wanddurchführungen sind zeichnerisch darzustellen. Gründung, Bedachung und Lage (Hanglage) ist beschreibend zu dokumentieren.

## 3.8 Arbeitsschutz

Es ist mit der Unterstützung des Betreibers zu prüfen, ob Defizite bezüglich Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit vorliegen.

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 3: Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 3: Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS.....</b>	<b>1</b>
<b>1 DEFINITION DER LIEGENSCHAFTSBEZOGENEN ANFORDERUNGEN.....</b>	<b>2</b>
1.1 Allgemeines.....	2
1.2 Wasserbedarf.....	3
1.3 Sonderbauwerke.....	4
1.4 Löschwasserbedarf.....	4

# 1 DEFINITION DER LIEGENSCHAFTSBEZOGENEN ANFORDERUNGEN

## 1.1 Allgemeines

Im Liegenschaftsbezogenen Wasserversorgungskonzept (LWK) werden das vorhandene Netz sowie die bestehenden Anlagen und Bauwerke der Wasserversorgung auf Übereinstimmung mit den Grundsätzen der Wasserversorgung (Kapitel 3.1) geprüft.

Zudem muss die bestehende Wasserversorgung die sich aus der Nutzung und Funktionalität der Liegenschaft ergebenden Anforderungen erfüllen. Diese Anforderungen können sich von Liegenschaft zu Liegenschaft aufgrund der verschiedenen Nutzungen erheblich unterscheiden und sind durch das Nutzungskonzept der Liegenschaft festgelegt.

Sie sind von der Bundeswehrverwaltung / Bundesanstalt für Immobilienaufgaben zu Beginn der LWK-Erstellung festzustellen und zu formulieren und bilden zusammen mit den Grundsätzen der Wasserversorgung die Basis für die Planung und den Aufbau einer funktionstüchtigen und zukunftssträchtigen Wasserversorgung der jeweiligen Liegenschaft.

Die Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen umfasst neben der Betrachtung der aktuellen Situation auch die Einbeziehung zukünftiger Entwicklungen.

Hierbei sind folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Räumliche Entwicklung
- Derzeitige und zukünftige Belegungsstärke
- Änderungen in der Nutzungsart
- Änderungen in der Leitungskonzeption (z.B. Wegfall des Löschwassers aus den TW-Leitungen)
- Vorgaben hinsichtlich des Einsatzes bestimmter Materialien oder Bauteile
- Evtl. parallele Baumaßnahmen

- Erhöhter Sicherheitsbedarf
- Erhöhte Versorgungssicherheit (Anlagenredundanz, Wassergewinnung etc.)
- Spezielle bauliche Anforderungen aufgrund des Maßnahmenplans der Liegenschaft

Die Berücksichtigung der liegenschaftsbezogenen Anforderungen im LWK führt zu Prozessoptimierungen und Synergieeffekten.

Die Planung und die zeitliche Abfolge von Baumaßnahmen müssen mit parallelen Bauvorhaben abgestimmt werden.

Damit beschreiben die liegenschaftsbezogenen Anforderungen den Bedarf, der bedingt durch die Bundeswehr-spezifische Nutzung in Bezug auf die Wasserversorgung der Liegenschaft jeweils entsteht.

## 1.2 Wasserbedarf

Für die Ermittlung des Wasserbedarfs und insbesondere zur Definition von Bemessungslastfällen sind liegenschaftsspezifische Besonderheiten des Verbrauchs im Bestand und der künftigen Entwicklung der Liegenschaft darzustellen. Hierzu zählen:

- Zeitliche Fluktuationen von Belegungen
- Verbrauchsgewohnheiten (insbesondere bei Sonderbauwerken)
- Großverbraucher
- Saisonale Verbrauchswerte
- Maximale Spitzenverbrauchswerte
- Anzahl der notwendigen Trinkwasseranschlüsse der Liegenschaft

Es ist anzugeben, ob außerhalb der Liegenschaft gelegene Bauwerke und Anlagen (StOSchAnl, Übungsplatz etc.) über das Liegenschaftsnetz mit versorgt werden.

Das gilt auch für die Wasserversorgung von Dritten.

## 1.3 Sonderbauwerke

Spezielle Nutzungen einer Liegenschaft ergeben Notwendigkeiten von Sonderbauwerken mit außergewöhnlichen Charakteristiken im Wasserverbrauch, die in der Betrachtung des Versorgungsnetzes und den Konzepten zur Entwicklung der Liegenschaft zu berücksichtigen sind. Sonderbauwerke (z.B. Produktionsstätten, Manöversversorgung, Bauwerke/Anlagen zu Übungszwecken) mit speziellen Anforderungen an die Wasserqualität sind anzugeben.

Zur Integration dieser Anlagen in die Wasserversorgung sind deren geforderte Funktion sowie deren Aufbau zu beschreiben.

Für Sonderbauwerke sind insbesondere interne Wasserkreisläufe und -aufbereitungen anzugeben. Die Installationsmöglichkeiten können dann im LWK geprüft werden.

## 1.4 Löschwasserbedarf

Grundlage zur Ermittlung des Löschwasserbedarfes ist

- die Festlegung des maßgebenden Richtwertes des Grundschatzes (siehe 3.1.2 Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung)
- Angaben zu einem gegebenenfalls erhöhten Löschwasserbedarf des Objektschatzes.

Die Auslegung der Löschwasserversorgung ist für die gesamte Liegenschaft darzulegen. Hierbei sind Bereiche mit vom Wasserversorgungsnetz unabhängigem Zugang zu Löschwasser (z.B. Teiche und Wasserbehältern) gesondert auszuweisen.

Um die Einsatzbereitschaft im Krisenfall aufrecht zu erhalten, sind 30 % des Löschwasserbedarfes einer Liegenschaft unabhängig von der öffentlichen Trinkwasserversorgung bzw. der Trinkwasserversorgung der Liegenschaft als Selbstschutz zu decken. Es ist festzulegen für welche Liegenschaftsbereiche der Selbstschutz vorgesehen werden muss.

Als Grundlagendokumente sind hier insbesondere die objektbezogenen und die liegenschaftsbezogenen Brandschutzkonzepte heranzuziehen.

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 4: Bewertung des Ist-Zustandes





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 4: Bewertung des Ist-Zustandes

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>1 ALLGEMEINES</b> .....	<b>5</b>
<b>2 WASSERVERSORGUNGSNETZ</b> .....	<b>8</b>
2.1 Versorgungssicherheit .....	8
2.1.1 Versorgungsdruck / Hydraulik .....	8
2.1.2 Ressourcenart .....	9
2.1.3 Netzstruktur .....	10
2.1.4 Schadensquoten .....	10
2.2 Brandschutz .....	12
2.2.1 Löschwasserentnahmestellen .....	12
2.2.2 Löschwassernachweis .....	12
2.3 Hygiene .....	13
2.3.1 Netzstruktur .....	13
2.3.2 Materialien .....	14
2.3.3 Gefahren externer Rückflüsse .....	14
2.3.4 Stagnationsbereiche .....	15
2.3.5 Mikrobiologie .....	15
2.3.6 Wasserchemie .....	15
2.4 Vermeidung von Manipulierbarkeit .....	16
2.4.1 Zugangskontrolle .....	16

2.4.2	Standort.....	16
2.4.3	Netzentnahmen.....	16
2.5	<b>Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.....</b>	<b>17</b>
2.5.1	Wasserverbrauch / -verlust.....	17
2.5.2	Materialien.....	17
2.5.3	Planung.....	18
2.5.4	Wartungsfreundlichkeit.....	18
2.5.5	Trassierung und Standsicherheit.....	18
<b>3</b>	<b>ANLAGEN UND BAUWERKE.....</b>	<b>20</b>
3.1	Allgemeines.....	20
3.2	Bauwerksbeschreibung.....	20
3.3	Versorgungssicherheit.....	21
3.3.1	Versorgungsdruck.....	21
3.3.2	Redundanz.....	22
3.3.3	Schadensquoten.....	22
3.4	Brandschutz.....	22
3.5	Hygiene.....	23
3.5.1	Wartung und Reinigung.....	23
3.5.2	Materialien.....	23
3.5.3	Anschlüsse.....	25
3.5.4	Mikrobiologie.....	25
3.6	Vermeidung von Manipulierbarkeit.....	26
3.6.1	Zugangskontrolle.....	26
3.6.2	Standort.....	26

3.7	Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit .....	26
3.7.1	Wasserverlust / Energieaufwand .....	26
3.7.2	Materialien.....	27
3.7.3	Wartungsfreundlichkeit.....	27
3.7.4	Standsicherheit.....	27
3.8	Arbeitsschutz.....	28
4	<b>ANLAGEN.....</b>	<b>29</b>
4.1	Bewertungsmatrix Versorgungsnetz .....	29
4.1.1	Versorgungssicherheit.....	29
4.1.2	Brandschutz .....	31
4.1.3	Hygiene.....	32
4.1.4	Vermeidung von Manipulierbarkeit.....	34
4.1.5	Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.....	35
4.2	Bewertungsmatrix Anlagen und Bauwerke.....	36
4.2.1	Bauwerksbeschreibung .....	36
4.2.2	Versorgungssicherheit.....	37
4.2.3	Brandschutz .....	38
4.2.4	Hygiene.....	38
4.2.5	Vermeidung von Manipulierbarkeit.....	40
4.2.6	Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.....	40
4.2.7	Arbeitsschutz .....	41

**ANLAGE 1: BEWERTUNGSMATRIX „WASSERVERSORGUNGSNETZ“**

**ANLAGE 2: BEWERTUNGSMATRIX „ANLAGEN UND BAUWERK“**

# 1 ALLGEMEINES

Die Bewertung des Ist-Zustandes einer Liegenschaft erfolgt für das Gesamtsystem. Dieses besteht aus den Funktionsbereichen Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung. Um eine allgemeingültige Übertragbarkeit zu gewährleisten, ist die Beurteilung der Beschaffenheit über eine vorgegebene Bewertungsmatrix vorzunehmen. In der Bestandsklärung /-erfassung und der technischen Feststellung des Ist-Zustandes wurden hierfür die Grundlagen geschaffen, die weiter zusammengeführt und schließlich in der Bewertungsmatrix analysiert werden.

Für das Wasserversorgungsnetz und für jedes Bauwerk / Anlage mit Aufgaben in den vorgenannten Funktionsbereichen (Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserspeicherung) wird jeweils eine Matrix ausgefüllt und die Bewertung getrennt vorgenommen. Die Matrix für das Wasserversorgungsnetz sowie die Matrix für Anlagen und Bauwerke sind fest vorgegeben und liegen in digitaler Form als Tabellenkalkulation und in ausgedruckter Form als Anlage 1 und 2 zu diesem Anhang vor.

Die Gesamtsumme der Maluspunkte der Liegenschaft ist nach Abschluss aller Bewertungen durchzuführen.

Damit Liegenschaften untereinander vergleichbar werden, liegt der jeweiligen Matrix ein Malussystem zu Grunde, bei dem ausschließlich Mängel und Defizite in ein Punktesystem einfließen.

Die Matrix orientiert sich an den Abschnitten dieses Anhangs und baut auf den Grundsätzen der Wasserversorgung auf, die im Textteil der BFR Wasserversorgung aufgeführt sind.

In einem ersten Schritt werden die allgemeinen Daten der Liegenschaft in einem Stammdatenblatt erfasst.

Für jeden einzelnen Bewertungsaspekt sind in der Matrix Eingabefelder vorgegeben, die mit den Ergebnissen der Messungen und Analysen aus der technischen Feststellung des Ist-Zustandes befüllt werden. Die entsprechenden Maluspunkte ergeben sich dann automatisch aus den vorgenommenen Eingaben und Wichtungen. Falls ein Bewertungsaspekt nicht zutreffend ist, kann das Feld freigelassen werden und es ergeben sich keine Maluspunkte. In diesem Fall ist dennoch eine Begründung abzugeben.

Der Bearbeitungsablauf folgt dem Schema:

Dateneingabe → Bewertung / Wichtung → Maluspunkte

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf zu Bewertung und Anpassung am Beispiel des Themas „Trassierung und Standsicherheit“ von Wasserversorgungsnetzen:

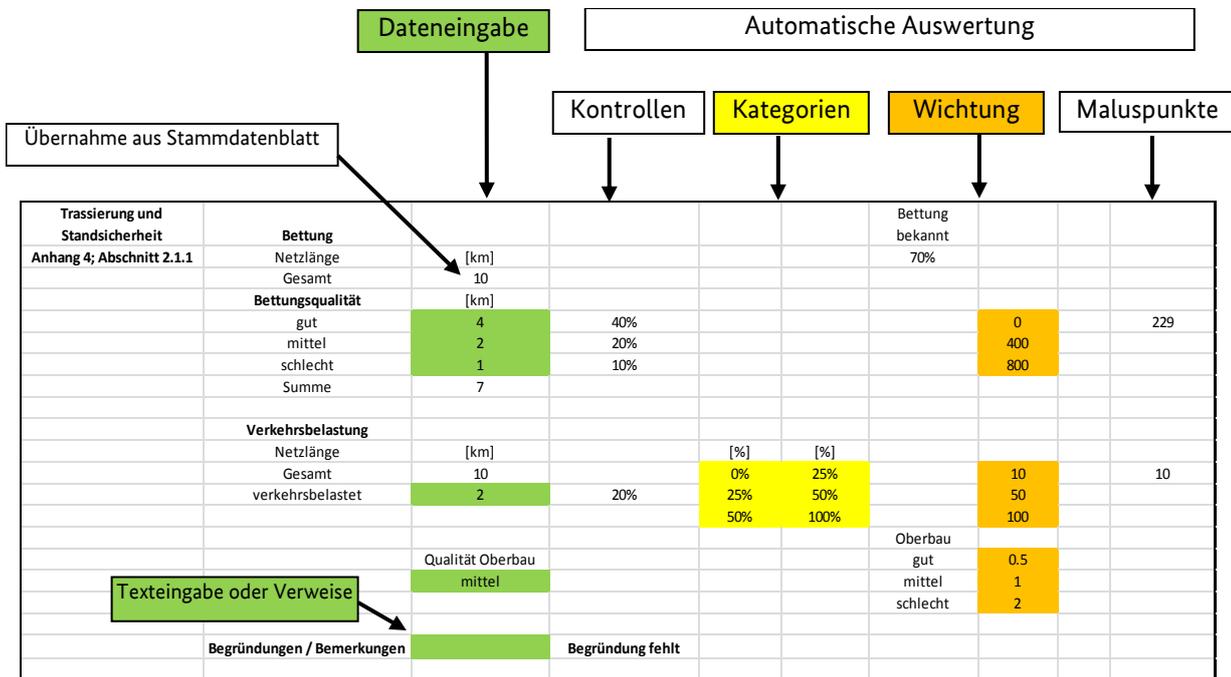


Abb. 1 Auszug aus der Bewertungsmatrix (Beispiel)

Die einzelnen Bewertungseingaben sind zu begründen. Bemerkungen zu Besonderheiten der Bewertung und Hintergründe zur Grundlagenermittlung sind darzustellen.

Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Punkteverteilungen mit übersichtlicher Aufstellung nach den Grundsätzen der Wasserversorgung (siehe Matrix, Reiter „Zusammenfassung“).

Der aus den Gesamtpunkten resultierende Handlungsbedarf wird ermittelt und wie folgt kategorisiert:

- 0 - 500 Maluspunkte „langfristig“
- 500 - 1.500 Maluspunkte „mittelfristig“
- > 1.500 Maluspunkte „kurzfristig“

Werden bei einer Liegenschaft mehrere Matrizen erzeugt, sind deren Gesamtpunktevergaben abschließend zusammenzustellen (siehe Tab. 1, Spalte 2).

Aufgrund der liegenschaftsbezogenen Anforderungen kann unter ausführlicher Begründung (siehe Tab. 1, Spalte 4) vom ermittelten Handlungsbedarf abgewichen werden (siehe Tab. 1, Spalte 5). Diese Überprüfung ist im Anschluss der automatischen Bewertung durchzuführen.

**Tab. 1** Gesamtzusammenfassung der Bewertung mit Darstellung des Handlungsbedarfs (Beispiel)

beispielhafte Gesamtzusammenfassung "Musterliegenschaft"		Handlungsbedarf		
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5
Funktionsbereich	Punkte	Bewertungsmatrix der BFR WV	Begründung der Anpassung des Handlungsbedarfs	Liegenschaftsbezogene Anforderung
Netz	380	langfristig	-	langfristig
Hochbehälter 1 (HB1)	1750	kurzfristig	-	kurzfristig
Hochbehälter 2 (HB2)	890	mittelfristig	-	mittelfristig
Übergabeschacht	760	mittelfristig	Nutzung von Synergieeffekten (siehe Gutachten X)	kurzfristig
Dosierungsanlage in HB1	430	langfristig	hygienische Mängel (siehe Analyse vom Datum)	kurzfristig

## 2 WASSERVERSORGUNGSNETZ

### 2.1 Versorgungssicherheit

#### 2.1.1 Versorgungsdruck / Hydraulik

Das Vorhandensein eines hydraulischen Modells ist Voraussetzung für diese Beurteilung. Es ist der maßgebende Lastfall mit dem resultierenden Mindestdruck am jeweiligen Knoten zu bestimmen. Als Standardverbrauch wird im Allgemeinen der Spitzenverbrauch an einem durchschnittlichen Verbrauchstag angesetzt.

Der Mindestversorgungsdruck ist nach DVGW W400 am Hausanschlussknoten (Abzweigstelle) abhängig von der Geschosshöhe zu bemessen bzw. einzuhalten. Die folgende Tabelle aus den Richtlinien der DVGW W 400 gibt einen Überblick über geschossabhängige Druckvorgaben:

**Tab. 2** erforderliche Versorgungsdrücke (Quelle: DVGW W 400-1)

Gebäude mit	SP
EG	≥ 2.00 bar
EG und 1 OG	≥ 2.35 bar
EG und 2 OG	≥ 2.70 bar
EG und 3 OG	≥ 3.05 bar
EG und 4 OG	≥ 3.40 bar

Der maximale Druck sollte bei Versorgungsleitungen 8 bar nicht überschreiten, um Undichtigkeiten und Rohrbrüche zu verhindern. Weiterhin sollte die Fließgeschwindigkeit 2 m/s nicht überschreiten.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es wird der an einem Hausanschlussknoten (Abzweigstelle) anstehende Versorgungsdruck ermittelt und mit den entsprechenden Vorgaben in Bezug gesetzt. Jeder Knoten wird dann in die Kategorien

- „zu gering“
- „passend“
- „zu hoch“

eingestuft. Die Anzahl der Hausanschlussknoten, die in die Kategorien „zu gering“ und „zu hoch“ eingestuft werden, wird ins Verhältnis zur Gesamtanzahl der Hausanschlussknoten gesetzt und erhält entsprechende Maluspunkte.

Bezüglich Maximaldrucks in Haupt- und Versorgungsleitungen werden die Anteile des Netzes, die den oben genannten Anforderungen der DVGW W 400-1 nicht genügen, in Bezug zur Gesamtlänge des Leitungsnetzes gesetzt.

Für die Bewertung der maximalen Fließgeschwindigkeiten wird entsprechend verfahren.

### 2.1.2 Ressourcenart

Die Versorgung durch ein öffentliches Trinkwassernetz ist einer eigenen Wassergewinnung grundsätzlich vorzuziehen. Nur bei bestehendem Anschluss an eine öffentliche Versorgung ergeben sich keine Maluspunkte.

Bei Wassergewinnung der Liegenschaft ist die Machbarkeit eines Anschlusses an das nächstgelegene öffentliche Netz zu beurteilen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Hierbei können die Entfernung zum Netz des möglichen Versorgers und dessen angebotener Versorgungsdruck für die Beurteilung ausschlaggebend sein. Je geringer der Aufwand für einen Anschluss an einen möglichen öffentlichen Versorger ist, desto mehr Maluspunkte werden veranschlagt.

### 2.1.3 Netzstruktur

Für die redundante Versorgung jedes Versorgungspunktes und die Vermeidung von Stagnation ist in der Netzstruktur eine Vermaschung einem Verästelungsnetz vorzuziehen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Die jeweiligen absoluten Leitungslängen (Vermaschung, Verästelung) in Abhängigkeit von Leitungsart (VW, AW) sind einzugeben. Diese werden bezogen auf das Gesamtnetz ab vertraglich festgelegtem Übergabepunkt prozentual verrechnet. Maluspunkte ergeben sich für die Anteile des verästelten Netzes. Anschlussleitungen werden bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Es wird zusätzlich bewertet, ob Leitungen einen Mindestabstand von 15 m zu Standorten der Munitionslagerung und-verarbeitung einhalten.

### 2.1.4 Schadensquoten

Schäden, die im Betrachtungszeitraum auftraten und eine Bereitstellung von Trinkwasser verhinderten, sind auf eine jährliche Schadensquote zu beziehen. Sie werden als Rohrbrüche pro km Leitung und Jahr ausgewertet.

Die Auswirkungen des Schadensereignisses auf den Betriebsablauf der Liegenschaft sind abzuschätzen. Dabei ist möglichst auf Angaben des zuständigen Personals zurückzugreifen.

Zusätzlich ist zu prüfen und zu bewerten, ob die Dokumentation der Einzelschäden mit der Aufführung von Verursachung, Schadensart, Ausfallzeiten bzw. -bereichen vorhanden ist und Begutachtungen der Material- und Rohrkenneiwerte durchgeführt wurden.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

**Tab. 3** Auswertung der Betriebsbeeinträchtigung (Beispiel)

Schadensereignis	Jahr	Netzausfall [m]; [Tage]	Betriebsbeeinträchtigung	Begründung
<b>Rohrbruch (Beispielstr. 6)</b>	2011	500; 5	groß	Versorgung Kantine und Wirtschaftsgebäude unterbrochen
<b>Beschädigung Kanalsanierung (Nebenstr.10)</b>	2011	100; 2	mittel	Versorgung Schulungsgebäude unterbrochen
<b>Rohrbruch (Musterstr. 2)</b>	2012	50; 10	mittel	Versorgung Werkstatt unterbrochen, Sanierung aufwendig
...	...	...	...	...
<b>Gesamtbewertung (Mittelwert)</b>			mittel	

Es ist einzugeben, ob Schadensdokumentationen und Dokumentationen zu Kennwerten vorhanden sind. Eine örtliche Häufung von Schäden ist in den Begründungen gesondert aufzuführen.

Die Betriebsbeeinträchtigung, ausgelöst durch ein Einzelschadensereignis, wird in die Kategorien „klein“, „mittel“ oder „groß“ eingestuft.

Der Gesamtwert der Betriebsbeeinträchtigung ergibt sich als Mittelwert aus allen Einzeleinstufungen.

## 2.2 Brandschutz

### 2.2.1 Löschwasserentnahmestellen

Bezüglich Löschwasserentnahmestellen und der Abdeckung der Brandobjekte durch deren Löschbereiche werden folgende Anforderungen bewertet:

- Einhaltung des Höchstabstands zum geometrischen Mittelpunkt jedes potentiellen Brandobjekts und Abdeckung von 50 % der Grundfläche des zu schützenden Objektes
  - Löschwasserentnahmestelle für den Erstangriff = 80 m
  - netzunabhängige Quellen innerhalb der Liegenschaft = 300 m
  - netzunabhängige Quellen außerhalb der Liegenschaft = 200 m
- Maximal 3 m Entfernung von Verkehrsflächen
- Lage außerhalb des Trümmerbereiches von Gebäuden
- Hydrant nach DIN EN 14384 mit Fallmantel oder Unterflurhydrant nach DIN EN 14339

Darüber hinaus sind in Munitionsdepots folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Mindestabstand der Hydranten zu Standorten der Munitionslagerung und-verarbeitung von 25 m
- Ausschließliche Verwendung von Unterflurhydranten

### 2.2.2 Löschwassernachweis

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Mit Auswertung des hydraulischen Modells wird ermittelt, ob für den Erstangriff aus den Löschwasserentnahmestellen  $24 \text{ m}^3/\text{h}$  bei einem Fließdruck von mind. 1,5 bar für alle möglichen Brandobjekte entnommen werden können.

Im Folgenden wird zwischen Grundschutz und Objektschutz unterschieden.

Es wird bewertet, ob der Grundschutz im Brandfall innerhalb der Löschwasserbereiche um die einzelnen Löschwasserentnahmestellen gewährleistet ist. Werden Objekte ermittelt, bei denen der geforderte Grundschutz nicht oder nur unzureichend gewährleistet ist, ergeben sich Maluspunkte.

Es ist nachzuweisen, dass aus Gründen des Selbstschutzes mindestens 30 % des geforderten Löschwasserbedarfs unabhängig von der öffentlichen oder liegenschaftseigenen Trinkwasserversorgung gedeckt i.d.R. aus externen Quellen gestellt werden können.

Um den Löschwassernachweis zu führen, sind die Ergebnisse in einem Lageplan (siehe Anhang 5; Abbildung 6: Lageplan „Löschwasserbereiche“) darzustellen.

Der Nachweis eines evtl. Objektschutzes erfolgt entsprechend.

## 2.3 Hygiene

### 2.3.1 Netzstruktur

Es ist zu prüfen, in welchem Maße die Wasserversorgung bezüglich Lösch- und Brauchwasser unabhängig vom Trinkwasser angeordnet ist. Zudem sind durchgeführte periodische und außergewöhnliche Netzspülungen und deren Hintergründe zu beurteilen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Eine fehlende oder nur teilweise Trennung zwischen Trink- und Löschwasser wird als hygienisch ungünstig bewertet und mit Maluspunkten belegt.

Durchgeführte Netzspülungen werden mit jährlichem Bezug in periodische (ohne akuten Hintergrund) und außergewöhnliche Spülungen unterschieden. Dabei wird bei periodischen Spülungen grundsätzlich ein Betrachtungszeitraum von 3 Jahren zugrunde gelegt und gespülte Astleitungen gesondert aufgeführt und in die Bewertung einbezogen.

Erhöhtes Aufkommen von Spülungen sowie das Fehlen von Dokumentationen zu dieser Thematik werden als nachteilig bewertet und mit Maluspunkten belegt.

Wurden keine periodischen Spülungen durchgeführt, ist die Ursache hierfür zu erläutern.

Stichleitungen des Trinkwassernetzes mit einer Länge größer als der 10-fache Leitungsdurchmesser und ohne regelmäßige Entnahme werden als Absolutwert mit Maluspunkten belegt. Insbesondere ist hierbei auf Anschlussleitungen zu Hydranten zu achten.

Stichleitungen, bei denen durch betriebliche Maßnahmen ein regelmäßiger Wasseraustausch gewährleistet wird, gehen nicht in die Bewertung ein.

### 2.3.2 Materialien

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Die Trinkwasserzulassung der verwendeten Materialien sowie die Eignung für Trinkwasser bei fehlender Zulassung sind zu prüfen und im Bezug zu den jeweiligen Leitungslängen zu bewerten.

Die Inkrustation oder Korrosionserscheinungen sind dem Alter, dem Material und der Wasserqualität gegenüberzustellen. Hieraus ist eine theoretische Qualität der Rohrrinnenwandung abzuleiten. Daten hierzu werden tabellarisch für Rohrabschnitte mit identischer Beschaffenheit ausgewertet.

Als Ergebnis werden die Rohrleitungen in die Kategorien „glatt“, „mittel“ und „rau“ gegliedert und entsprechend bewertet. Die Bewertung erfolgt schließlich über prozentuale Anteile bezogen auf das Gesamtnetz.

Als weitere Kriterien sind Informationen durch Aufschlüsse bei Sanierungen und insbesondere die Erfahrungen des Betriebspersonals hinzuzuziehen.

**Tab. 4** Einschätzung der Rohrrauigkeit (Beispiel)

Material	Lebensdauer	Alter	Länge [km]	Trinkwasserqualität	Rauigkeit
GG	80	60	6,0	mittel	rau
PE	100	30	2,5	mittel	glatt
...	...	...	...	...	...

Liegen Leitungen im Bereich von Böden mit Kontaminationsverdacht und wurde ein Rohrmaterial eingesetzt, das mit der Bodenverunreinigung eine Wechselwirkung eingehen kann, ist die entsprechende innerhalb der Verdachtsfläche liegende Leitungslänge zu ermitteln. Diese Anteile des Netzes in Kontaminationsverdachtsflächen fließen in die Bewertung ein.

### 2.3.3 Gefahren externer Rückflüsse

Eine zusätzliche Gefahr für die Hygiene im Wasserversorgungsnetz besteht bei möglichen Rückflüssen in das Netz.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Die Anzahl sämtlicher Möglichkeiten für Rückflüsse wurde in Anhang 2 Kapitel 2.3.3 ermittelt. Die Bewertung erfolgt für den Absolutwert der ermittelten Anzahl.

### 2.3.4 Stagnationsbereiche

Stagnationsbereiche im Netz führen zu einer stark erhöhten Aufenthaltszeit des Wassers (Wasseralter) im Netz und können somit hygienische Probleme verursachen. Diese Analyse erfolgt über die Auswertung des hydraulischen Modells.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Die Länge der Leitungsstränge, in denen die Mindestfließgeschwindigkeit von 0,005 m/s unterschritten wird, wird prozentual zum Gesamtnetz verrechnet und bewertet.

### 2.3.5 Mikrobiologie

Das Vorhandensein von mikrobiologischen Analysen wird vorausgesetzt.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Diese erfolgt über die Prüfung der vorhandenen Analyseergebnisse zu mikrobiologischen Untersuchungen der letzten 3 Jahre. Hierbei ist die Tendenz der Entwicklung auszuwerten. Zudem gehen erfolgte Beanstandungen in die Bewertung ein.

### 2.3.6 Wasserchemie

Voraussetzung für die Beurteilung der Wasserchemie ist, dass entsprechende Analysen vorliegen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Dokumentierte Trinkwasseranalysen sind in der Zustandsbewertung im zeitlichen Verlauf zu analysieren. Dabei sind Tendenzen außerhalb von tatsächlichen Beanstandungen auszuwerten. Zudem gehen erfolgte Beanstandungen in die Bewertung ein.

## 2.4 Vermeidung von Manipulierbarkeit

### 2.4.1 Zugangskontrolle

Maßnahmen der Zugangskontrolle und -überwachung der Schächte des Versorgungsnetzes sind zu bewerten.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Bewertet wird die Überwachung durch bauliche Absicherung der Schächte, Alarmeinrichtungen oder sonstige Kontrollmaßnahmen.

Dies gilt insbesondere auch für eventuelle Vorlieferanten.

### 2.4.2 Standort

Schächte, die sich innerhalb des eingezäunten Sicherheitsbereichs befinden, weisen hierdurch einen erhöhten Schutzgrad auf.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Sobald bundeseigene Netzabschnitte außerhalb des Sicherheitsbereichs liegen, ergeben sich entsprechende Maluspunkte. Zusätzlich werden die hierfür vorliegenden Sicherungsmaßnahmen bewertet.

Die Bewertung erfolgt übergeordnet für die gesamte Liegenschaft. Individuelle Besonderheiten zu Standort und Sicherheit von Schächten sind hierbei zu dokumentieren.

### 2.4.3 Netzentnahmen

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es ist zu bewerten, ob unkontrollierte Netzentnahmen außerhalb des Sicherheitsbereiches möglich sind. Trifft dies zu, ist zu prüfen, ob zur Verhinderung geeignete Maßnahmen durchgeführt werden. Die Bewertung erfolgt übergeordnet für die gesamte Liegenschaft.

## 2.5 Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit

### 2.5.1 Wasserverbrauch / -verlust

Der spezifische Wasserverbrauch ist zu bestimmen und im zeitlichen Bezug zu dokumentieren. Zudem sind Wasserverluste durch Bilanzierungen von Zu- und Abläufen beziehungsweise Verbräuchen zu bestimmen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

In der Beurteilung ist hierbei die Qualität der Datengrundlage zur Bestimmung der Verbräuche zu bestimmen und in die Kategorien „gut“, „mittel“ und „schlecht“ einzugliedern. Entsprechende Einordnungen finden sich in Anhang 1 Abschnitt 2.5.

Wasserverluste sind prozentual zum Gesamtverbrauch zu setzen, wobei zwischen realen Verlusten und scheinbaren Verlusten (Spülungen, Löschwasserentnahmen, etc.) zu differenzieren ist. Es sind nur reale Verluste in der Matrix zu berücksichtigen.

### 2.5.2 Materialien

Die in der Bestandserfassung ermittelten Materialkennwerte sind in Bezug zu Daten der Grundwasser- und Trinkwasserbeschaffenheit zu setzen. Unter Berücksichtigung der Angaben zu Beschichtungen und Einbaubedingungen kann die zu erwartende Restlebensdauer und damit der theoretische Sanierungsbedarf abgeschätzt werden.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

In einer theoretischen Analyse wird unter Berücksichtigung des Materials zunächst eine Lebensdauer angenommen. Die angenommene Lebensdauer wird um das tatsächliche Alter abgemindert. Im nächsten Schritt kann die Restlebensdauer aufgrund der vorhandenen Wasserqualitäten (Grund- und Trinkwasser) und/oder fehlenden Beschichtungen angepasst werden.

Die Anteile sind in den Kategorien der Restlebensdauern „0 - 25 Jahre“, „25 - 50 Jahre“ und „50 - 100 Jahre“ zusammenzufassen. Jede ermittelte Gruppe wird anteilig bezogen auf das Gesamtnetz ausgewertet.

Schließlich sind eigene Erfahrungswerte und Erfahrungswerte des Betriebspersonals hinzuzuziehen. Die sich ergebenden Maluspunkte werden aufsummiert.

**Tab. 5** Einschätzung der Restlebensdauer (Beispiel)

Material	GGG	PE	GGG	...
Längen [km]	0,1	0,15	0,6	...
Lebensdauer (Annahme)	80	100	80	...
Alter	60	30	45	...
Restlebensdauer (ermittelt)	20	70	35	...
Beschichtung (innen)	nein	ja	nein	...
Trinkwasserqualität	gut	gut	gut	...
Beschichtung (außen)	nein	nein	nein	...
Grundwasserqualität	mittel	mittel	mittel	...
Restlebensdauer (abgemindert)	10	60	30	...

### 2.5.3 Planung

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es wird bewertet, ob bereits ein aussagekräftiges liegenschaftsbezogenes Wasserversorgungskonzept (LWK) vorliegt. Die Kernaussage dieses LWK ist in Kurzform zusammenzufassen.

### 2.5.4 Wartungsfreundlichkeit

Die Wartungsfreundlichkeit ist ein ausschlaggebender Kostenfaktor im Sanierungsfall.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Der im Betrachtungszeitraum angefallene Wartungsaufwand ist in Stunden aufzusummieren und in einen jährlichen Bezug zum Gesamtnetz zu setzen. Dieser abhängige Wartungsaufwand wird entsprechend der angefallenen Stundenanzahl mit Maluspunkten bewertet.

### 2.5.5 Trassierung und Standsicherheit

Die mechanische Beanspruchung einer Druckrohrleitung hat Einfluss auf deren Standsicherheit und Lebenserwartung.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Dokumentierte Bettungsqualitäten, Rohr- und Verbindungsarten sind sinnvoll auf Abschnitte zu extrapolieren. Das Gesamtsystem bestehend aus Bettung, Rohr und Verbindung ist in die Kategorien „gut“, „mittel“ und „schlecht“ einzuordnen. Es wird bezogen auf die gesamte Netzlänge automatisch bewertet.

Die Tiefenlage der Leitungen ist bezüglich Frostfreiheit zu analysieren und bereichsweise zu bewerten.

Überbaute und verkehrsbelastete Netzlängen [km] gehen ebenfalls prozentual in die Bewertung ein. Um die Einwirkung der Verkehrsbelastung auf die Leitung beurteilen zu können, sind Art des Straßenoberbaus (z.B. Beton) und dessen Belastungsklasse sowie die Zustandsqualität zu berücksichtigen.

## 3 ANLAGEN UND BAUWERKE

### 3.1 Allgemeines

Anlagen und Bauwerke werden nach folgenden Bereichen unterschieden:

- Wassergewinnung (Brunnen, Quellfassungen etc.)
- Wasseraufbereitung (Entkeimungsanlage, Absetzbecken etc.)
- Wasserspeicherung (Hochbehälter etc.)
- Netzelemente zur Druckregulierung

Für jede Anlage mit Funktionen der vorgenannten Bereiche wird inklusive Bauwerk eine eigene Matrix erstellt und die Bewertung vorgenommen. Das bedeutet, dass beispielsweise ein Hochbehälter einschließlich seiner zugehörigen Anlagentechnik zu bewerten ist.

### 3.2 Bauwerksbeschreibung

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Datengrundlagen zu Anlagen und Bauwerken sind für die oben genannten Bereiche auf Vorhandensein und gegebenenfalls ihre Notwendigkeit zu prüfen.

## 3.3 Versorgungssicherheit

### 3.3.1 Versorgungsdruck

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es ist zu prüfen, ob die maßgebenden hydraulischen Parameter den Versorgungsdruck des unterhaltenen Netzes gewährleisten.

Die zu betrachtenden Parameter sind folgende:

- Wasserspeicherung
  - Höchster anzunehmender Wasserstand (Überlauf)
  - Niedrigster anzunehmender Wasserstand (Auslauf)
  - Höhe Brandreserve
  - Verfügbare Volumen
  - etc.
- Druckerhöhung
  - Druckhöhe
  - Drehzahlregelung
  - Pumpenkennlinie
  - etc.

Für die Beurteilung ist zudem das Vorhandensein von instationären Angaben zu Zulauf und Abgabe einschl. Spitzenbedarf und ggf. Löschwasserbedarf zu prüfen. Weiterhin ist über Ganglinien und Erfahrungen des Betriebspersonals der Auslastungsgrad der Wasserbehälter zu bewerten.

### 3.3.2 Redundanz

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Sämtliche angeschlossenen Anlagen (Becken, Pumpen, Druckerhöhungsanlagen etc.) sind für die Zustandsbewertung auf teilweise oder vollständige Redundanz zu prüfen und zu beurteilen.

### 3.3.3 Schadensquoten

Schadenquoten, die eine Bereitstellung von Trinkwasser verhindern, sind zu beurteilen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Hierbei ist auf vollständige Dokumentation der Einzelschäden mit der Aufführung von Verursachung, Schadensart, Ausfallzeiten bzw. -bereichen zu untersuchen. Hieraus ergibt sich entsprechend die Betriebsbereitschaft in Tagen pro Jahr.

Im Übrigen ist festzustellen, ob für die Liegenschaft ein Maßnahmenplan vorhanden ist.

## 3.4 Brandschutz

Anlagen und Bauwerke zur netzunabhängigen Löschwasserentnahme werden im Hinblick auf die Löschwasserversorgung zum einen als Gesamtsystem bewertet. Zum anderen müssen die einzelnen Anlagen und Bauwerke jedoch bestimmte Einzelkriterien erfüllen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es ist insbesondere das ansetzbare Volumen bzw. das durchgängige Wasserdargebot maßgebend. Im Einzelnen werden folgende Bewertungen vorgenommen:

- Gewährleistung einer ausfallsicheren Entnahme
- Ständige Verfügbarkeit des Wasservorrats bzw. -dargebots
- Einhaltung der maximalen Saughöhe von 5 m bei der Entnahme
- Ortsfeste Saugleitung DN 125 mit Festkupplung A nach DIN 14319 oder Löschwasser-Sauganschluss A nach DIN 14244
- Zufahrtsmöglichkeit gemäß DIN 14090
- Löschwasserteiche entsprechend DIN 14210
- Löschwasserbrunnen entsprechend DIN 14220
- Löschwasserbehälter entsprechend DIN 14230

## 3.5 Hygiene

### 3.5.1 Wartung und Reinigung

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es ist zu prüfen und zu bewerten, ob die durchgeführten Wartungen und Reinigungen ausreichend und wirksam sind. Hierzu kann unterstützend das Betriebstagebuch herangezogen werden.

### 3.5.2 Materialien

Die untersuchten Anlagenteile sind gemäß ihrer Funktion als Anlage zusammenzufassen und als Ganzes zu beurteilen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Anlagen mit gültiger Trinkwasserzulassung sind für die Zustandsbewertung zusammenzustellen und in Bezug zur jeweiligen Gesamtanzahl der Anlagenteile zu setzen.

Es ergeben sich zudem, unter Berücksichtigung der Angaben zu Beschichtungen, Einbaubedingungen und Nutzung, Aussagen zu der zu erwartenden Lebensdauer.

Diese werden gemäß Matrix in Kategorien eingeteilt und entsprechend des zukünftig zu erwartenden Sanierungsbedarfs prozentual bewertet.

Die in der Vergangenheit durchgeführten Wasseranalysen sind bezüglich ihres Potenzials zum Materialangriff und -abnutzung zu charakterisieren.

### 3.5.3 Anschlüsse

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Die Vollständigkeit der Dokumentation zu Anschlüssen ist in der Zustandsbewertung zu prüfen:

- Anordnung und Trennung von Zulauf- /Entnahmeleitungen
- Zulauf bezüglich Wasserspiegel
- Art und Ort von Überlaufleitungen
- Barriere zur Kanalisation / Vorflut

Die weitere vertiefte Prüfung beurteilt zudem, ob die vorhandene Anordnung entsprechend strömungsgünstig ausgelegt ist.

### 3.5.4 Mikrobiologie

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Bezüglich Analysedokumentationen gelten die Anforderungen von Absatz 2.3.5 (Wasserversorgungsnetz).

Des Weiteren sind für Anlagen und Bauwerke die Be- und Entlüftungseinrichtungen bezüglich Qualität und Zustand zu beurteilen. Es ist zu bewerten, ob direktes Tageslicht einfällt und damit Einfluss auf das Trinkwasser innerhalb des Bauwerkes oder der Anlage nehmen kann.

## 3.6 Vermeidung von Manipulierbarkeit

### 3.6.1 Zugangskontrolle

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Dokumentierte Maßnahmen zur Verhinderung eines unerlaubten Zugangs sind in der Zustandsbewertung bezüglich ihrer Wirksamkeit zu beurteilen.

### 3.6.2 Standort

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Anlagen und Bauwerke, die sich außerhalb des eingezäunten Sicherheitsbereichs befinden, werden in der Zustandsbewertung mit Maluspunkten versehen. Individuelle Besonderheiten zur Kontrolle von Anlagen und Bauwerken sind hierbei einzubeziehen.

Die Einhaltung entsprechender Auflagen zur Ausweisung von Schutzzonen von Wasserfassungen ist zu bewerten.

## 3.7 Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit

### 3.7.1 Wasserverlust / Energieaufwand

Um die Wirtschaftlichkeit einer Anlage zu beurteilen, sind Wasserverluste und der Energieverbrauch zu ermitteln. Der Energieverbrauch gibt beispielsweise zusätzlich Aufschluss über die Auslegung der Pumpen.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Eventuelle Wasserverluste in Wasserbehältern oder Anlagen der Wassergewinnung und -aufbereitung sind bezüglich ihrer Ausprägung einzuschätzen. Ansonsten sind die Ausführungen des Absatzes 2.5.1 sinngemäß zu berücksichtigen.

Der im Betrachtungszeitraum erbrachte Energieaufwand zur Aufbereitung und Förderung von Trinkwasser ist in Bezug zum Wasserverbrauch zu setzen und entsprechend in die Matrix einzugeben.

### 3.7.2 Materialien

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es wird bewertet ob

- die verwendeten Materialien ausreichend dokumentiert sind
- aus aktuellen Untersuchungen Beanstandungen bezüglich Material, Schichtaufbau und Beständigkeit vorliegen.
- eingebaute Werkstoffkombinationen ein ausgeglichenes elektrisches Potenzial besitzen.

### 3.7.3 Wartungsfreundlichkeit

Fehlende Redundanz insbesondere bei Anlagenteilen mit erhöhtem Verschleißanteil (z.B. Pumpen) ist in der Zustandsbewertung aufzuzeigen.

Die Wartungsfreundlichkeit ist ein ausschlaggebender Kostenfaktor im Sanierungsfall.

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Der im Betrachtungszeitraum angefallene Wartungsaufwand ist aufzusummieren und in einen jährlichen Bezug zu setzen. Dieser abhängige Wartungsaufwand wird entsprechend der angefallenen Höhe mit Maluspunkten bewertet.

### 3.7.4 Standsicherheit

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Anhand von Setzungserscheinungen der Bauwerksgründung und Beschädigungen bzw. Rissen am Bauwerk ist die Standsicherheit für die Zustandsbewertung auch in der Entwicklung zu beurteilen und den Kategorien „gewährleistet“ und „beeinträchtigt“ zuzuordnen. Hierbei sind die Angaben der RÜV sowie die Ergebnisse einer eventuell vorhandenen RÜV-Untersuchung zu berücksichtigen.

## 3.8 Arbeitsschutz

Vorgehensweise zur Bewertung des Ist-Zustandes:

Es ist zu prüfen, ob eine Gefährdungsbeurteilung vorhanden ist und die darin geforderten baulichen Vorgaben eingehalten sind.

# 4 ANLAGEN

## 4.1 Bewertungsmatrix Versorgungsnetz

### 4.1.1 Versorgungssicherheit

							Malus punkte
Versorgungs- sicherheit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	0
Versorgungsdruck / Hydraulik	Anforderungen bezüglich der Druckverhältnisse an Hausanschlussknoten	Hausanschluss- / Abnahmeknoten					
	Anhang 4; Abschnitt 2.1.1	Gesamtanzahl					
					Druck [bar] zu gering	500	-
					passend	0	
					zu hoch	500	-
		Summe		Eingabe O.K.			
		Anforderungen zu Maximaldruck	Zubringer-, Haupt- und Versorgungsleitungen [km]				
		Gesamtlänge					
		Überschreitung		0%		500	-
		Anforderungen zu maximaler Fließgeschwindigkeit	[km]				
		Gesamtlänge					
		Überschreitung		0%		500	-
		Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt			

Abb. 2 Matrix Versorgungsnetz - Versorgungssicherheit - Versorgungsdruck / Hydraulik

Versorgungs- sicherheit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	Malus punkte
							0
Ressourcenart							
Anhang 4; Abschnitt 2.1.2	öffentliche Versorgung						
	Entfernung zu mögl. Versorger / Leitungsvolumen			[m] nah mittel weit	100 50 10	-	-
	Versorgungsdruck bzw. -volumen mögl. Versorger			[bar] Anpassung aufwendig Anpassung möglich passend	10 50 100	-	-
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				

Abb. 3 Matrix Versorgungsnetz - Versorgungssicherheit – Ressourcenart

Versorgungs- sicherheit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	Malus punkte
							0
Netzstruktur							
Anhang 4; Abschnitt 2.1.3	Netzlänge Gesamt	[km]	100%				
	Hausanschlüsse effektive Gesammtlänge		0%				
	Vermessung		0%				
	Verästelung Summe		0%		600	-	-
	zusätzlich in Munitionsdepots		Eingabe O.K.				
	Unterschreitung des Mindestabstands (15 m) zu Munitionslagerung und- verarbeitung			ja nein	100 0	-	-
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				

Abb. 4 Matrix Versorgungsnetz - Versorgungssicherheit - Netzstruktur

Versorgungs- sicherheit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	Maluspunkte
							0
<b>Schadensquoten</b>							
<b>Anhang 4; Abschnitt 2.1.4</b>							
	Betrachtungszeitraum [Jahre]			[Schäden/km/Jahr*Beeinträchtigung]			0
	Anzahl Schäden			0 0.3	50		
	Schäden/Jahr			≥ 0.3 0.4	300		
	Netzlänge	[km]		≥ 0.4	800		
	Gesamt	0					
	[Schäden/km/Jahr]						
	Betriebsbeeinträchtigung			klein	10%		
				mittel	50%		
				groß	100%		
	Schadensdokumentation vorhanden			ja	0		-
				teilweise	50		
				nein	100		
	Doku. zu Kennwerten vorhanden			ja	0		-
				teilweise	50		
				nein	100		
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				

Abb. 5 Matrix Versorgungsnetz - Versorgungssicherheit - Schadensquoten

### 4.1.2 Brandschutz

Brandschutz	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	Maluspunkte
							0
<b>Löschwasserentnahmestellen</b>							
<b>Anhang 4; Abschnitt 2.2.2</b>							
	Abdeckung der Brandobjekte durch LW-Bereich gewährleistet			ja	0		-
				nein	500		
	Überschreitung der Entfernung von Verkehrsflächen (3 m)			ja	100		-
				nein	0		
	Lage im Trümmerbereich von Gebäuden			ja	100		-
				nein	0		
	Hydrant nach DIN EN 14384 mit Fallmantel oder Unterflurhydranten nach DIN EN 14339			ja	0		-
				teilweise	20		
	zusätzlich in Munitionsdepots			nein	50		
	Überschreitung des Mindestabstands (25 m) zu Munitionsbereichen			ja	100		-
				nein	0		
	Ausschließliche Verwendung von Unterflurhydranten			ja	0		-
				nein	100		
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				

Abb. 6 Matrix Versorgungsnetz - Brandschutz - Löschwasserentnahmestellen

Brandschutz		Thema	Werteeingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	Maluspunkte
Löschwassernachweis								0
Anhang 4; Abschnitt 2.2.3		Erstangriff (gewährleistet)			ja nein	0 500		-
		Grundschutz (gewährleistet)			ja nein	0 500		-
		Selbstschutz (gewährleistet) (30 % aus externen Quellen)			ja nein	0 500		-
		Objektschutz (gewährleistet)			ja nein	0 500		-
		Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				

Abb. 7 Matrix Versorgungsnetz - Brandschutz - Löschwassernachweis

### 4.1.3 Hygiene

Hygiene		Thema	Werteeingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	Maluspunkte
Netzstruktur		Netztrennung			ja teilweise nein	0 50 100		-
Anhang 4; Abschnitt 2.3.1		Netzpülungen periodisch Betrachtungszeitraum (3 Jahre)			S pülungen / Jahr			
		Anzahl Netz pülungen			0 1	0		-
		S pülungen / Jahr			>1	50		
		Netzlänge Gesamt	[km]					
		Verästelung [km]		0%				
		gespülte Ästeilungen [km]		-				
		Dokumentation vorhanden			ja teilweise nein	0 20 50		-
		Netzpülungen außergew. Betrachtungszeitraum [Jahre]			S pülungen / Jahr			
		S pülungen in Betr.zeitraum			0 2	0		-
		[S pülungen / Jahr]			>2	100		
		Dokumentation vorhanden			ja teilweise nein	0 20 50		-
		Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				
		S ticheitungen ohne Entnahmen (Länge >10xLeitungs durchmesser)			ja nein	100 0		-

Abb. 8 Matrix Versorgungsnetz - Hygiene - Netzstruktur

Hygiene	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien		Bewertung	Gesamt- summe	Maluspunkte	
								0	
Materialien Anhang 4; Abschnitt 2.3.2	Netzlänge	[km]		[%]	[%]				
	Gesamt			0%	25%	200		-	
	<b>TW-Zulassung</b>		100%	25%	75%	100			
					75%	100%	0		
	ohne TW-Zulassung geeignet für Trinkwasser ungeeignet für Trinkwasser								
			100%						
	<b>Inkrustation / Korrosion</b>			Eingabe O.K.					
	Netzlänge	[km]							
	Gesamt								
	Rauigkeit glatt		0%			0		-	
	Rauigkeit mittel		0%			500		-	
	Rauigkeit rau		0%			1000		-	
	Summe			Eingabe O.K.					
	Netzlänge	[km]			[%]	[%]			
	Gesamt				0%	2%	20		-
<b>kontaminierte Böden</b>		0%		> 2%	5%	100			
+ Kunststoffrohre			Eingabe O.K.						
				> 5%		200			
<b>Begründungen / Bemerkungen</b>			Begründung fehlt						

Abb. 9 Matrix Versorgungsnetz - Hygiene – Materialien

Hygiene	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien		Bewertung	Gesamt- summe	Maluspunkte
								0
Gefahren externer Rückflüsse Anhang 4; Abschnitt 2.3.3	Anzahl			0	3	20		-
				≥ 3	10	100		
				≥ 10		200		
<b>Begründungen / Bemerkungen</b>			Begründung fehlt					

Abb. 10 Matrix Versorgungsnetz - Hygiene - Gefahren externer Rückflüsse

Hygiene	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien		Bewertung	Gesamt- summe	Maluspunkte
								0
Stagnationsbereiche Anhang 4; Abschnitt 2.3.4	Auswertung Hydraulik							
	Netzlänge	[km]		[%]	[%]			
	Gesamt			0%	5%	20		-
	<b>Ergebnis Stagnation</b>		0%					
				> 5%	20%	100		
				> 20%		200		
<b>Begründungen / Bemerkungen</b>			Begründung fehlt					

Abb. 11 Matrix Versorgungsnetz - Hygiene - Stagnationsbereiche

							Matus punkte	
Hygiene	Thema	Werteingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Mikrobiologie								
Anhang 4; Abschnitt 2.3.5	Tendenz der Entwicklung			besser	0		-	
				gleichbleibend	20			
				schlechter	200			
	Beanstandungen			ja	200		-	
				nein	0			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 12 Matrix Versorgungsnetz - Hygiene - Mikrobiologie

							Matus punkte	
Hygiene	Thema	Werteingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Wasserchemie								
Anhang 4; Abschnitt 2.3.6	Tendenz der Entwicklung			besser	0		-	
				gleichbleibend	20			
				schlechter	100			
	Beanstandungen			ja	100		-	
				nein	0			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 13 Matrix Versorgungsnetz - Hygiene - Wasserchemie

### 4.1.4 Vermeidung von Manipulierbarkeit

							Matus punkte	
Vermeidung von Manipulierbarkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Zugangskontrolle								
Anhang 4; Abschnitt 2.3.1	Kontrolle / Überwachung ausreichend			ja	0		-	
				nein	300			
	Vorlieferanten Kontrolle / Überwachung ausreichend			ja	0		-	
				nein	300			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 14 Matrix Versorgungsnetz - Vermeidung von Manipulierbarkeit – Zugangskontrolle

							Matus punkte	
Vermeidung von Manipulierbarkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Standort								
Anhang 4; Abschnitt 2.4.2	Schächte außerhalb Sicherheitsbereich			nein	0		-	
				ja	200			
	Sicherheit außerhalb ausreichend			ja	0		-	
				nein	300			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 15 Matrix Versorgungsnetz - Vermeidung von Manipulierbarkeit – Standort

							Malus punkte	
Vermeidung von Manipulierbarkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
unkontrollierte Netzentnahmen Anhang 4; Abschnitt 2.4.3	Zugänge außerhalb Sicherheitsbereich			nein	0		-	
				ja	200			
	Maßnahmen zur Verhinderung			ja	0		-	
				nein	300			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 16 Matrix Versorgungsnetz - Vermeidung von Manipulierbarkeit - unkontrollierte Netzentnahmen

### 4.1.5 Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit

							Malus punkte	
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Wasserverbrauch / -verlust Anhang 4; Abschnitt 2.5.1	Qualität der Daten			gut	0		-	
				mittel	50			
				schlecht	100			
	Wässerverluste			≥ 7 %	100		-	
				< 7 %	0			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 17 Matrix Versorgungsnetz – Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit - Wasserverbrauch / -verlust

							Malus punkte							
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0							
Materialien Anhang 4; Abschnitt 2.5.2	Netzlänge	[km]												
									Gesamt					
	Lebensdauer	Res Lebensdauer	km											
										0 - 25	0%	0	25	500
										25 - 50	0%	25	50	250
										50 - 100	0%	50	100	0
	Summe		Eingabe O.K.											
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt											

Abb. 18 Matrix Versorgungsnetz – Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit – Materialien

							Malus punkte	
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Planung Anhang 4; Abschnitt 2.5.3	LWK vorhanden				0		-	
					100			
		Zusammenfassung der Kernaussage		Begründung fehlt				

Abb. 19 Matrix Versorgungsnetz – Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit – Planung

							Max. punkte	
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Wartungsfreundlichkeit Anhang 4; Abschnitt 2.5.4	Betrachtungszeitraum [Jahre]			[Wartungsaufwand]/[ahr/m]				
	Gesamtnetzlänge [km]			0 ≥50	50 100	10 50	-	
	Wartungsaufwand [h]			≥100		100		
	Wartungsaufwand [h]/[ahr]							
	Wartungsaufwand [h]/[ahr]/[km]							
	Begründungen / Bemerkungen			Begründung fehlt				

Abb. 20 Matrix Versorgungsnetz – Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit – Wartungsfreundlichkeit

							Max. punkte		
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0		
Trassierung und Standsicherheit Anhang 4; Abschnitt 2.5.5	Bettung			Bettung bekannt					
	Netzlänge	[km]		0%					
	Gesamt								
	Bettungsqualität	[km]							
	gut		0%		0		-		
	mittel		0%		400				
	schlecht		0%		800				
	Summe	0	Eingabe O.K.						
	frostfreie Tiefenlage				ja teilweise nein	0 50 200		-	
	Verkehrsbelastung								
	Netzlänge	[km]			[%] [%]				
	Gesamt				0% 25%	10		-	
	verkehrsbelastet		0%		25% 50% 50% 100%	50 100			
					Oberbau				
	Qualität Oberbau			gut mittel schlecht	0,5 1 2				
Begründungen / Bemerkungen			Begründung fehlt						

Abb. 21 Matrix Versorgungsnetz – Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit - Trassierung und Standsicherheit

## 4.2 Bewertungsmatrix Anlagen und Bauwerke

### 4.2.1 Bauwerksbeschreibung

							Max. punkte	
Bauwerksbeschreibung	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Bauwerksbeschreibung Anhang 4; Abschnitt 3.2	Dokumentation vorhanden			ja	0		-	
				teilweise	50			
				nein	100			
Begründungen / Bemerkungen			Begründung fehlt					

Abb. 22 Matrix Anlagen und Bauwerke - Bauwerksbeschreibung

### 4.2.2 Versorgungssicherheit

Versorgungssicherheit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Maxipunkte		
						Gesamtsumme	0	
Versorgungsdruck Anhang 4; Abschnitt 3.3.1	Daten vorhanden			ja	0		-	
				teilweise	50			
				nein	100			
	stationärer Betriebszustand ausreichend				ja	0		-
					nein	100		
	instationärer Betriebszustand ausreichend				ja	0		-
					nein	100		
	Speicherhaltung				gut	0		-
					mittel	50		
					schlecht	100		
Begründungen / Bemerkungen			Begründung fehlt					

Abb. 23 Matrix Anlagen und Bauwerke - Versorgungssicherheit – Versorgungsdruck

Versorgungssicherheit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Maxipunkte	
						Gesamtsumme	0
Redundanz Anhang 4; Abschnitt 3.3.2	Redundanz gewährleistet			vollständig	0		-
				teilweise	50		
				keine	100		
	Begründungen / Bemerkungen			Begründung fehlt			

Abb. 24 Matrix Anlagen und Bauwerke - Versorgungssicherheit – Redundanz

Versorgungssicherheit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien		Bewertung	Maxipunkte	
				Tage	Tage		Gesamtsumme	0
Schadensquoten Anhang 4; Abschnitt 3.3.3	Schadensquote volle Funktionsfähigkeit [Tage/Jahr]			0	300	200		-
				≥300	350	100		
				≥350	365	0		
	Dokumentation vorhanden				ja	0		-
					teilweise	50		
					nein	100		
	Maßnahmenplan vorhanden				ja	0		-
					nein	100		
	Begründungen / Bemerkungen			Begründung fehlt				

Abb. 25 Matrix Anlagen und Bauwerke - Versorgungssicherheit – Schadensquoten

### 4.2.3 Brandschutz

Brandschutz	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Maluspunkte	
						Gesamtsumme	0
Brandschutz Anhang 4; Abschnitt 3.4	ausfallsichere Entnahme gewährleistet			ja	0		-
				nein	500		
	ständige Verfügbarkeit des Wasservorrats bzw. -dargebots			ja	0		-
				nein	500		
	Saughöhe unter 5m			ja	0		-
				nein	100		
	DIN-gerechte ortsfeste Saugleitung vorhanden			ja	0		-
				nein	100		
	DIN-gerechte Zufahrt vorhanden			ja	0		-
				nein	100		
	Löschwasserteiche entsprechend DIN 14210			ja	0		-
				nein	100		
	Löschwasserbrunnen entsprechend DIN 14220			ja	0		-
				nein	100		
	Löschwasserbehälter entsprechend DIN 14230			ja	0		-
				nein	100		
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				

Abb. 26 Matrix Anlagen und Bauwerke - Brandschutz

### 4.2.4 Hygiene

Hygiene	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Maluspunkte	
						Gesamtsumme	0
Wartung und Reinigung Anhang 4; Abschnitt 3.5.1	ausreichend und wirksam			ja	0		-
				nein	100		
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt				

Abb. 27 Matrix Anlagen und Bauwerke - Hygiene - Wartung und Reinigung

							Matus punkte	
Hygiene	Thema	Werteeingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	0	
<b>Materialien</b>	<b>Anlagenteile</b>	[Anzahl]						
<b>Anhang 4; Abschnitt 3.5.2</b>	Gesamt			alle	0		-	
	TW-Zulassung			überwiegend	50			
				wenige	75			
				keine	100			
	restl. Lebensdauer [Jahr]			Jahre	Jahre			
	≥10		0%	0	10	200	-	
	≥10		0%	≥10	20	100		
	≥20		0%	≥20	50	50		
	≥50		0%	≥50	100	0		
			Eingabe O.K.					
	Trinkwasseranalyse bezüglich Materialangriff unproblematisch			ja	0		-	
				nein	100			
	<b>Begründungen / Bemerkungen</b>		<b>Begründung fehlt</b>					

Abb. 28 Matrix Anlagen und Bauwerke - Hygiene – Materialien

							Matus punkte	
Hygiene	Thema	Werteeingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	0	
<b>Anschlüsse</b>	<b>Dokumentation vorhanden</b>			ja	0		-	
<b>Anhang 4; Abschnitt 3.5.3</b>				teilweise	50			
				nein	100			
	hygienisch günstig (hydraulisch)			ja	0		-	
				nein	100			
	<b>Begründungen / Bemerkungen</b>		<b>Begründung fehlt</b>					

Abb. 29 Matrix Anlagen und Bauwerke - Hygiene – Anschlüsse

							Matus punkte	
Hygiene	Thema	Werteeingabe absolut	Werte [% ]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamt- summe	0	
<b>Mikrobiologie</b>	<b>Dokumentation von Untersuchungen</b>			vollständig	0		-	
<b>Anhang 4; Abschnitt 3.5.4</b>	(siehe Wasserversorgungsnetz)			teilweise	50			
				keine	100			
	Einfluss von direktem Tageslicht			ja	100		-	
				nein	0			
	Lüftungen ohne Beanspruchung			ja	0		-	
				nein	100			
	<b>Begründungen / Bemerkungen</b>		<b>Begründung fehlt</b>					

Abb. 30 Matrix Anlagen und Bauwerke - Hygiene – Mikrobiologie

### 4.2.5 Vermeidung von Manipulierbarkeit

							Maximale Punkte	
Vermeidung von Manipulierbarkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Zugangskontrolle Anhang 4; Abschnitt 3.6.1	Maßnahmen wirksam und hinreichend			ja nein	0 200		-	
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 31 Matrix Anlagen und Bauwerke - Vermeidung von Manipulierbarkeit – Zugangskontrolle

							Maximale Punkte	
Vermeidung von Manipulierbarkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Standort Anhang 4; Abschnitt 3.6.2	Sicherheitsbereich			innerhalb	0		-	
				außerhalb	100			
	Kontrolle ausreichend			ja nein	0 200		-	
	Zonenausweisung ohne Beanspruchung			ja nein	0 200		-	
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 32 Matrix Anlagen und Bauwerke - Vermeidung von Manipulierbarkeit - Standort

### 4.2.6 Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit

							Maximale Punkte	
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Wasserverlust Anhang 4; Abschnitt 3.7.1	Wasserverluste			≥7 %	100		-	
				<7%	0			
	Energieaufwand [kWh/m³]			<3 kWh/m³ ≥3 kWh/m³	0 100		-	
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 33 Matrix Anlagen und Bauwerke - Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit – Wasserverlust

							Maximale Punkte	
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Materialien Anhang 4; Abschnitt 3.7.2	Dokumentation vorhanden			ja	0		-	
				teilweise	20			
				nein	50			
	Beanspruchungen aus aktuellen Untersuchungen			ja nein	100 0		-	
	ausgeglichenes elektrisches Potenzial			ja nein	0 100		-	
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 34 Matrix Anlagen und Bauwerke - Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit – Materialien

							Malus punkte	
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Wartungsfreundlichkeit Anhang 4; Abschnitt 3.7.3	Redundanz vorhanden			ja	0		-	
				nein	100			
	Betrachtungszeitraum [Jahre]			Wartungsaufwand/Jahr				
	Wartungsaufwand [h]			0	20	10	-	
	Wartungsaufwand [h/Jahr]			20	50	50		
				> 50	100	100		
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 35 Matrix Anlagen und Bauwerke - Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit – Wartungsfreundlichkeit

							Malus punkte	
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Standsicherheit Anhang 4; Abschnitt 3.7.4				gewährleistet	0		-	
				beeinträchtigt	200			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 36 Matrix Anlagen und Bauwerke - Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit - Standsicherheit

## 4.2.7 Arbeitsschutz

							Malus punkte	
Arbeitsschutz	Thema	Werteingabe absolut	Werte [%]; Kontrollen	Kriterium / Kategorien	Bewertung	Gesamtsumme	0	
Arbeitsschutz Anhang 4; Abschnitt 3.8	Gefährdungsbeurteilung vorhanden			ja	0		-	
				nein	200			
	bauliche Vorgaben eingehalten			ja	0		-	
				nein	100			
	Begründungen / Bemerkungen		Begründung fehlt					

Abb. 37 Matrix Anlagen und Bauwerke - Arbeitsschutz

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 5: Ablauf und Inhalt eines LWK





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 5: Ablauf und Inhalt eines LWK

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>2</b>
<b>1 ALLGEMEINES .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ABLAUF ZUR ERSTELLUNG EINES LIEGENSCHAFTSBEZOGENEN WASSERVERSORGUNGSKONZEPTE (LWK).....</b>	<b>4</b>
<b>3 INHALT EINES LWK .....</b>	<b>6</b>
<b>4 BEISPIELPLÄNE .....</b>	<b>12</b>
4.1 Wasserversorgungsnetz.....	12
4.2 Anlagen und Bauwerke der Wasserversorgung .....	18

# 1 ALLGEMEINES

Die folgenden Ausführungen zum Inhalt eines liegenschaftsbezogenen Wasserversorgungskonzepts (LWK) und zum Ablauf der Bearbeitung sind unter anderem Grundlage für die Ingenieurvertragsgestaltung. Umfang sowie die Inhalte eines LWK können hieraus abgeleitet werden. Für eine umfassende Bearbeitung sind sämtliche Themengebiete zu beachten. Falls Unterpunkte nicht zutreffen und aus diesem Grunde nicht bearbeitet werden, ist dies gesondert zu begründen.

Die nachfolgenden Ausführungen dienen als Orientierungshilfe in der Abarbeitung der relevanten Themengebiete zur Berücksichtigung der notwendigen Planungsschritte und zur Erstellung eines LWK. Ein standardisierter Ablauf dient hierbei als Grundlage für die Vergleichbarkeit der Konzepte unterschiedlicher Liegenschaften und zur Prüfung der hieraus abgeleiteten Maßnahmen.

Die Zusammenführung und Darstellung von Grundlagen und Analyseergebnissen ist immer auch von den jeweiligen Besonderheiten der zu bearbeitenden Liegenschaft abhängig, so dass die hier erstellten Vorgaben gegebenenfalls entsprechend abzuwandeln sind. Insbesondere die aufgeführten Beispielpläne sind als solche auch zu verstehen und je nach Ausgangslage den Gegebenheiten anzupassen.

## 2 ABLAUF ZUR ERSTELLUNG EINES LIEGENSCHAFTSBEZOGENEN WASSERVERSORGUNGSKONZEPTES (LWK)

Die nachfolgend aufgeführten Schritte stellen den standardisierten Ablauf zur LWK-Erstellung dar. Der Ablauf ist gegebenenfalls den liegenschaftsspezifischen Anforderungen anzupassen.

<b>A. Veranlassung und Beauftragung</b>	
<b>1</b>	Feststellung der Notwendigkeit zur Erstellung / Fortschreibung eines LWK durch die Bundeswehrverwaltung / Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (unter Berücksichtigung weiterer genereller Planungen und Bauvorhaben im Bereich der Infrastruktur (z. B. Gas-, Wasser- und Wärmeversorgung sowie Verkehrsanlagen, Freianlagen)) entsprechend den Veranlassungsgründen
<b>2</b>	Definition der liegenschaftsbezogenen Anforderungen (siehe Anhang 3) durch die Bundeswehrverwaltung / Bundesanstalt für Immobilienaufgaben in Abstimmung mit den Nutzern der Liegenschaft
<b>3</b>	Planungsersuchen zur Erstellung eines LWK einschließlich Übermittlung der liegenschaftsbezogenen Anforderungen durch die Bundeswehrverwaltung / Bundesanstalt für Immobilienaufgaben an die Bauverwaltung
<b>4</b>	Beauftragung der Erstellung eines LWK durch die fachaufsichtführende Ebene (ffE) an die baudurchführende Ebene (bdE) der Bauverwaltung
<b>B. Erarbeitung eines LWK</b>	
<b>1</b>	Bestandsklärung/ -erfassung (siehe Anhang 1)
<b>1.1</b>	Beschaffung vorhandener Bestandsunterlagen (Lagepläne, Netzpläne, Bauwerksdaten, Betriebsunterlagen usw.)
<b>1.2</b>	Prüfung der Datengrundlage auf Aktualität
<b>1.3</b>	Vorbesprechung zum LWK und Ortsbegehungen. Festlegung eines Arbeitsprogramms
<b>2</b>	Technische Feststellung des Istzustandes (siehe Anhang 2)
<b>2.1</b>	Ingenieurtechnische Auswertung der Grundlagendaten und Daten aus Erhebungen vor Ort
<b>2.2</b>	Ingenieurtechnische Auswertung der Betriebsunterlagen
<b>2.3</b>	Durchführung und Auswertung hydraulischer Berechnungen

<b>3</b>	Bewertung des Ist-Zustandes und Ermittlung des Handlungsbedarfs (siehe Anhang 4)
<b>3.1</b>	Zusammenführung und Analyse von Daten aus den Punkten B.1 und B.2
<b>3.2</b>	Eingabe in die Bewertungsmatrix, Ermittlung der Maluspunkte und des Handlungsbedarfes
<b>3.3</b>	Bewertung des Handlungsbedarfes unter Berücksichtigung der liegenschaftsbezogenen Anforderungen
<b>C.</b>	<b>Ableitung von Maßnahmen und Variantenbetrachtung</b>
<b>D.</b>	<b>Präsentation der Ergebnisse in einer gemeinsamen Besprechung aller Projektbeteiligten</b>
<b>E.</b>	<b>Vervollständigung und Fertigstellung des LWK</b>
<b>F.</b>	<b>Prüfung des LWK durch ffE der Bauverwaltung</b>
<b>G.</b>	<b>Vorlage des LWK durch die ffE der Bauverwaltung an die Bundeswehrverwaltung / Bundesanstalt für Immobilienaufgaben</b>

## 3 INHALT EINES LWK

Das nachfolgende Inhaltsverzeichnis stellt die Standardgliederung eines LWK dar und legt im Regelfall den Inhalt fest. Gegebenenfalls sind entsprechend der liegenschaftsspezifischen Anforderungen Ergänzungen vorzunehmen.

### Inhaltsverzeichnis

#### A Erläuterungsbericht zum LWK

##### 1 ADMINISTRATIVE DATEN

- Kontaktdaten Liegenschaft
- Fachaufsicht/ -verwaltung
- Bauaufsicht/ -verwaltung
- Hausverwaltende Dienststelle
- Wasserbehörden
- Wasserversorgungsunternehmen
- Bearbeitender Planer
- Stammdatenblatt

##### 2 VERANLASSUNG, AUFGABENSTELLUNG, ANGABEN ZUR LIEGENSCHAFT

###### 2.1 Aufgabenstellung und Veranlassungsgründe

###### 2.2 Liegenschaft

- Allgemeine Beschreibung

- Nutzung
- Übersicht Anlagen der Wasserversorgung
- Sonderbauwerke

### 2.3 Örtliche Verhältnisse

- Topographie
- Umgebung

## 3 DEFINITION DER LIEGENSCHAFTSBEZOGENEN ANFORDERUNGEN

### 3.1 Generelle Konzepte

### 3.2 Zukünftige Entwicklung der Liegenschaft

### 3.3 Betriebliche Hinweise

## 4 BESTANDSKLÄRUNG/ -ERFASSUNG UND TECHNISCHE FESTSTELLUNG DES ISTZUSTANDES (Anhang 2)

- Art und Ursprung von Daten
- Ortsbegehungen / Vermessungen
- Prüfungen und vermessungstechnische Aufnahmen

### 4.1 Wasserversorgungsleitungen

- 4.1.1 Bereiche / Versorgungszonen
- 4.1.2 Ressourcenart (Abs. 2.1.2)
- 4.1.3 Netzstruktur
  - 4.1.3.1 Versorgungssicherheit (Abs. 2.1.3)
  - 4.1.3.2 Brandschutz (Abs. 2.2.1)
  - 4.1.3.3 Hygiene (Abs. 2.3.1)
- 4.1.4 Schadensquoten (Abs. 2.1.4)

- 4.1.5 Gefahren externer Rückflüsse (Abs. 2.3.3)
- 4.1.6 Zugangskontrolle (Abs. 2.4.1)
- 4.1.7 Standort (Abs. 2.4.2)
- 4.1.8 Netzentnahmen (Abs. 2.4.3)
- 4.1.9 Wasserverbrauch / -verlust (Abs. 2.5.1)
- 4.1.10 Wartungsfreundlichkeit (Abs. 2.5.4)
- 4.1.11 Trassierung und Standsicherheit (Abs. 2.5.5)

## 4.2 Anlagen und Bauwerke

### → Übersicht der Bauwerksarten

- 4.2.1 Bauwerksbeschreibungen (Abs. 3.2)
- 4.2.2 Versorgungsdruck (Abs. 3.3.1)
- 4.2.3 Redundanz (Abs. 3.3.2)
- 4.2.4 Schadensquoten (Abs. 3.3.3)
- 4.2.5 Wartung und Reinigung (Abs. 3.4.1)
- 4.2.6 Anschlüsse (Abs. 3.4.3)
- 4.2.7 Zugangskontrolle (Abs. 3.5.1)
- 4.2.8 Standort (Abs.3.5.2)
- 4.2.9 Wasserverlust (Abs. 3.6.1)
- 4.2.10 Arbeitsschutz (Abs. 3.7)

## 5 BEWERTUNG DES IST-ZUSTANDES UND ERMITTLUNG DES HANDLUNGSBEDARFS (Anhang 4)

### 5.1 Wasserversorgungsnetz

- 5.1.1 Materialien
  - 5.1.1.1 Hygiene (Abs. 2.2.2)
  - 5.1.1.2 Wirtschaftlichkeit (Abs. 2.4.2)
- 5.1.2 Mikrobiologie (Abs. 2.2.5)

5.1.3 Wasserchemie (Abs. 2.2.6)

5.1.4 Löschwasserversorgung Wasserversorgungsnetz (Abs. 2.2)

## 5.2 Hydraulische Netzberechnung

→ Beschreibung der Berechnungsgrundlagen

→ Zusammenfassung der Kalibrierungsergebnisse und Lastfallberechnungen

5.2.1 Versorgungsdruck bezüglich Hydraulik (Abs. 2.1.1)

5.2.2 Stagnationsbereiche (Abs. 2.2.4)

5.2.3 Löschwassernachweis (Abs. 2.2.2)

## 5.3 Bauwerke

5.3.1 Trinkwasserzulassung (Abs. 3.4.2)

5.3.2 Mikrobiologie (Abs. 3.4.4)

5.3.3 Materialien (Abs. 3.6.2)

5.3.4 Wartungsfreundlichkeit (Abs. 3.6.3)

5.3.5 Standsicherheit (Abs. 3.6.4)

5.3.6 Löschwasserversorgung Anlagen und Bauwerke (Abs. 3.4)

## 5.4 Bewertung des Gesamtergebnisses und Fazit

5.4.1 Ergebnis der Bewertungsmatrix

5.4.2 Ermittlung und Anpassung des Handlungsbedarfs

5.4.3 Fazit

## 6 ABLEITUNG VON BAUMASSNAHMEN

6.1 Varianten mit Bewertung und Empfehlung

6.2 Grobkostenschätzungen zu den Varianten

6.3 Betriebliche Hinweise

## B Planaufstellung

- Planverzeichnis

### 1 Wasserversorgungsnetz

- Lageplan / Bestandsplan einschließlich Darstellung des Untersuchungsbereiches des LWK
- Nutzungsplan
- Schemaplan
- Netzpläne der hydraulischen Analyse
  - Versorgungsdruck
  - Löschwassernachweis
  - Stagnation / Wasseralter
  - etc.
- Plan des Zielnetzes

### 2 Anlagen und Bauwerke der Wasserversorgung

Bestand:

- Grundriss
- Schnitte
- Hydraulikinstallation
- Elektroinstallation
- Mess-, Steuer-, Regeltechnik
- etc.

## C ANLAGEN

- Anlagenverzeichnis
- Schriftverkehr
- Protokolle
- Berechnungen zur Hydraulik
- Laboranalysen
- etc.



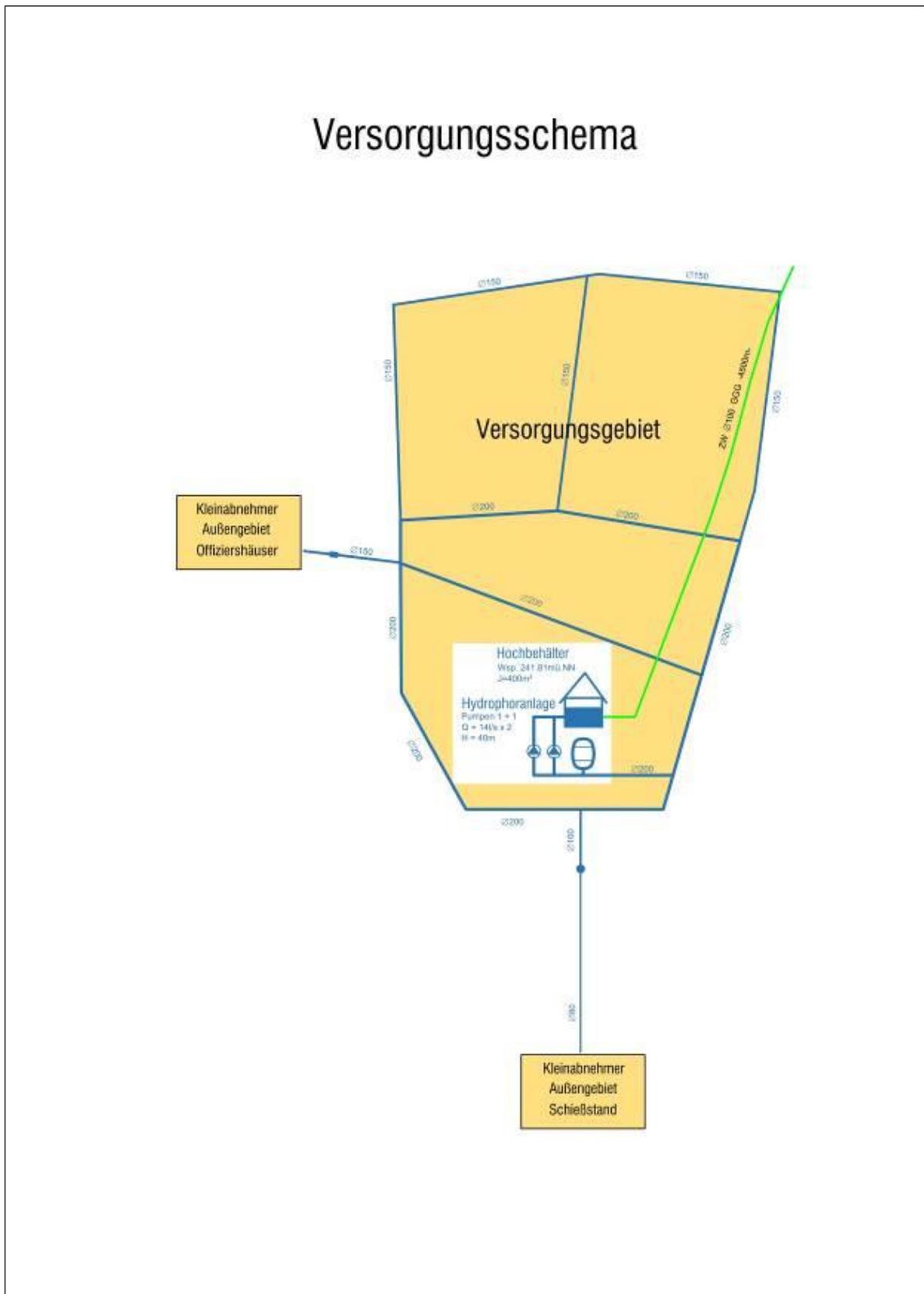


Abb. 2 Schemaplan (Beispielplan)

Netzpläne der hydraulischen Analyse

- Versorgungsdruck
- Löschwassernachweis
- Stagnation

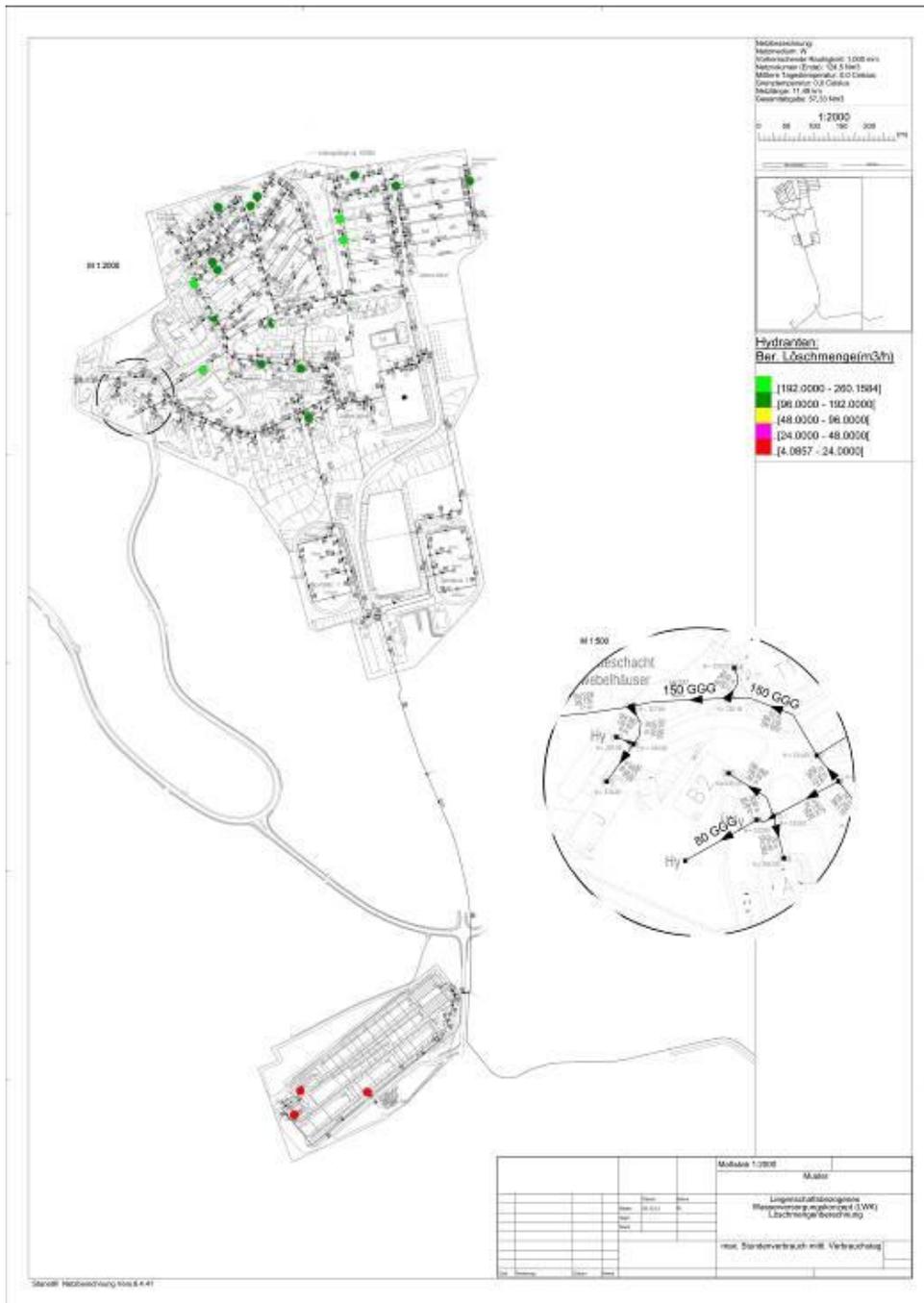


Abb. 3 Hydraulische Netzberechnung – Versorgungsdruck (Beispielplan)

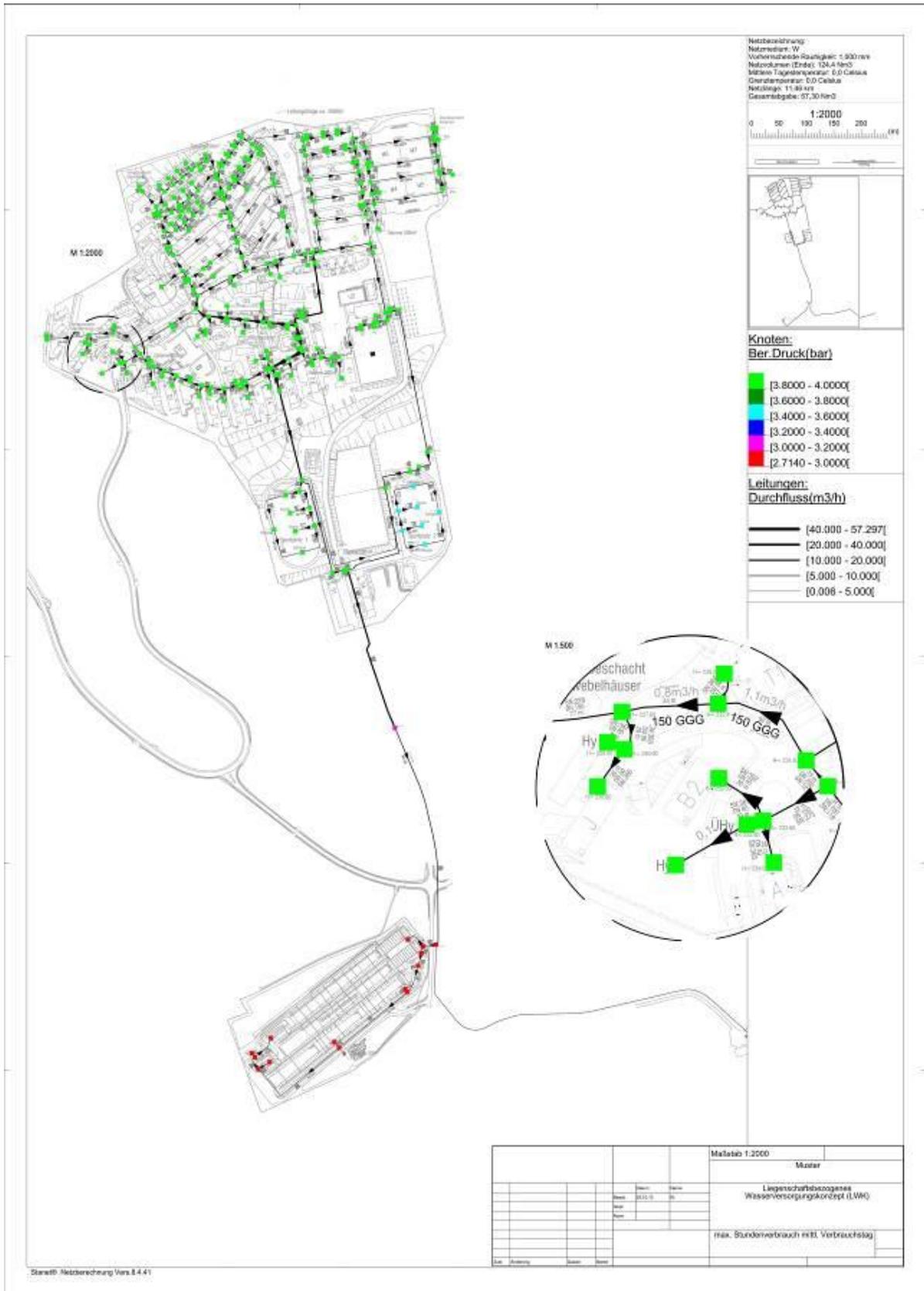


Abb. 4 Hydraulische Netzberechnung - Löschwassernachweis (Beispielplan)

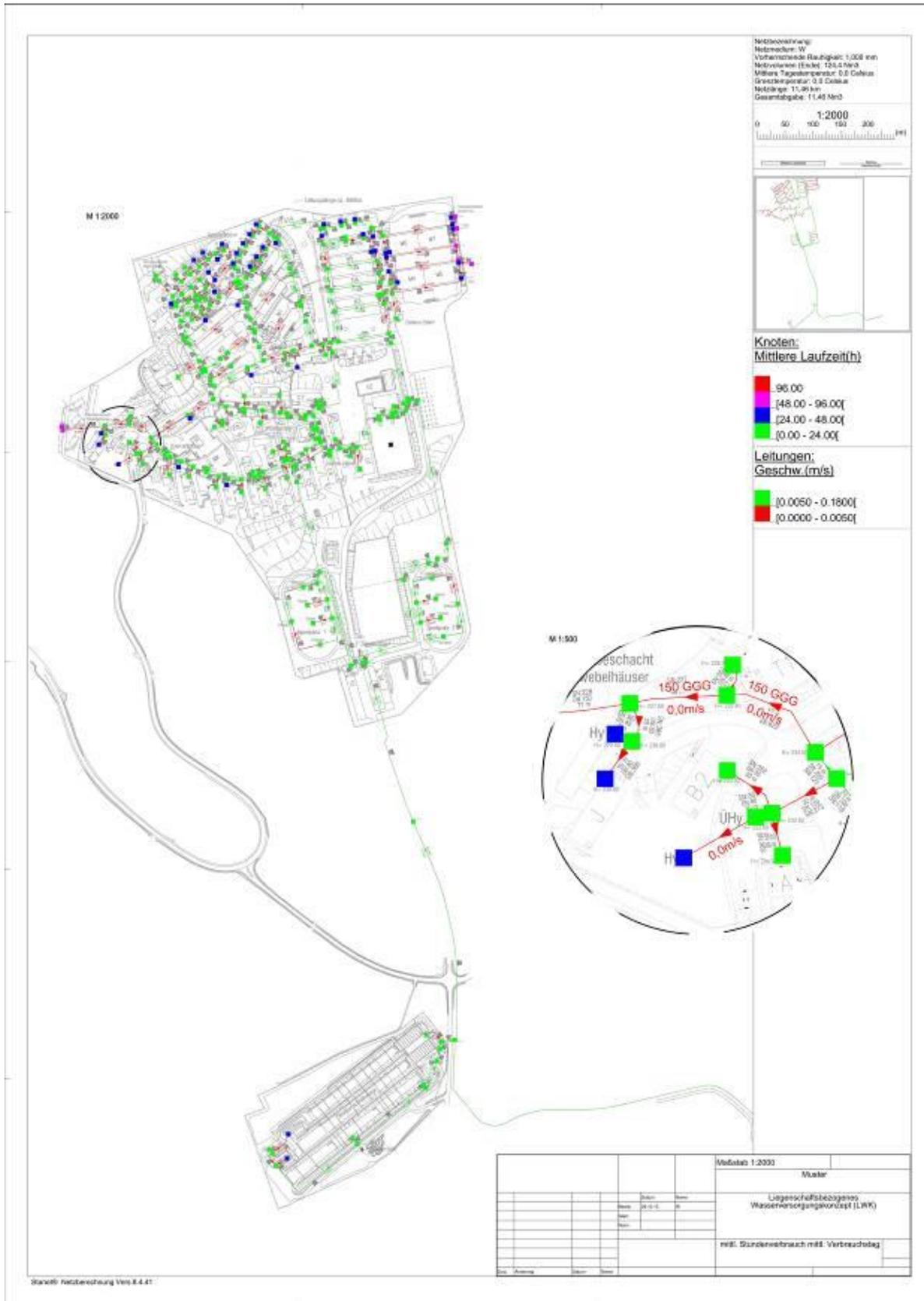


Abb. 5 Hydraulische Netzberechnung – Wasseralter (Beispielplan)

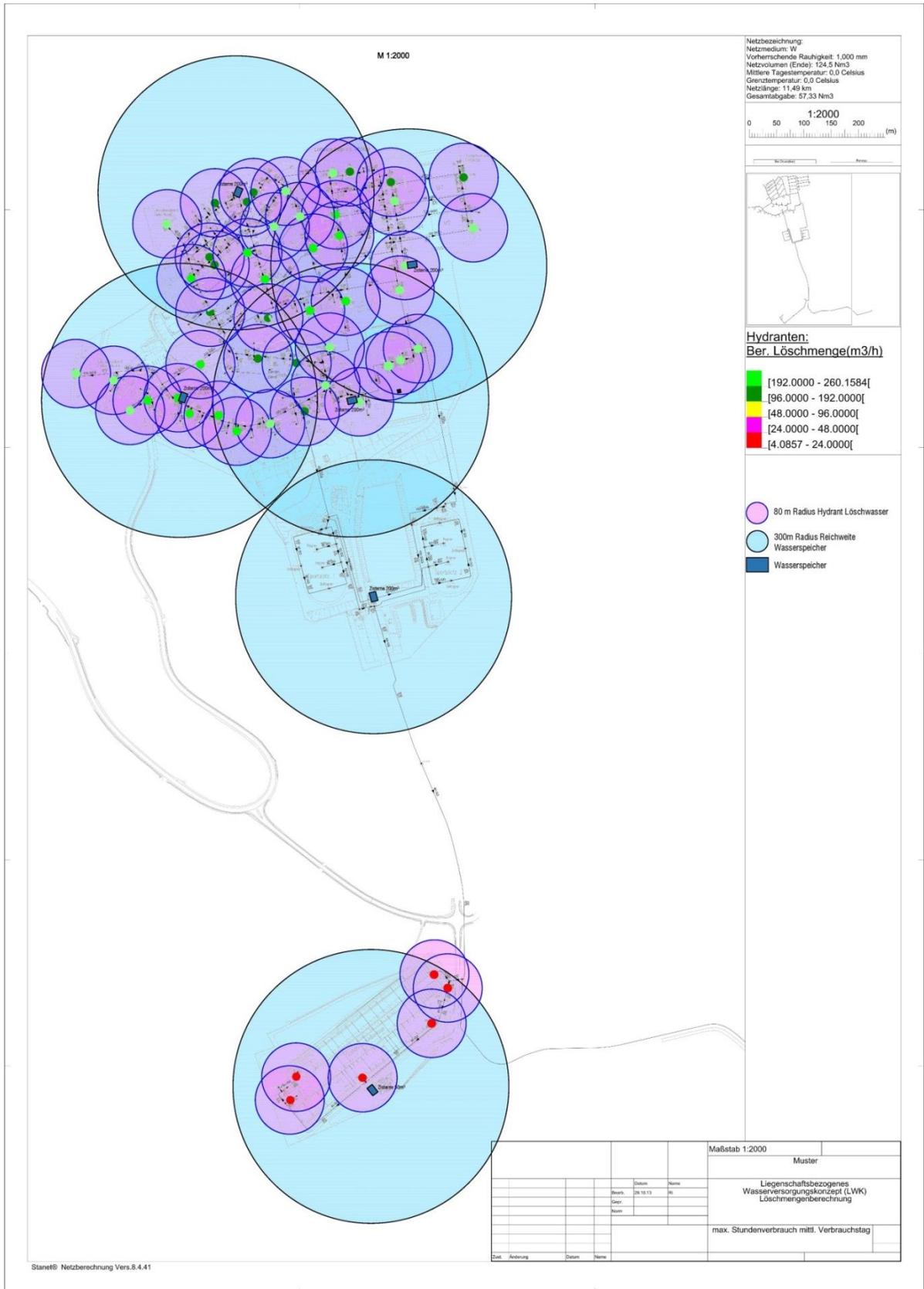


Abb. 6 Nachweis Löschwasserbereiche (Beispielplan)

## 4.2 Anlagen und Bauwerke der Wasserversorgung

- Grundriss
- Schnitte
- Hydraulikinstallation
- EMSR

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 6: Gesetze, Normen und technische Regelwerke





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 6: Gesetze, Normen und technische Regelwerke

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>1 ALLGEMEINES</b> .....	<b>4</b>
<b>2 GESETZE, VERORDNUNGEN UND VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN DER LÄNDER</b> .....	<b>5</b>
2.1 Baden-Württemberg.....	5
2.2 Bayern.....	7
2.3 Berlin.....	9
2.4 Brandenburg.....	10
2.5 Bremen.....	12
2.6 Hamburg.....	13
2.7 Hessen.....	14
2.8 Mecklenburg-Vorpommern.....	15
2.9 Niedersachsen.....	17
2.10 Nordrhein-Westfalen.....	18
2.11 Rheinland-Pfalz.....	19
2.12 Saarland.....	20
2.13 Sachsen.....	21
2.14 Sachsen-Anhalt.....	23
2.15 Schleswig-Holstein.....	25

2.16 Thüringen.....	27
<b>3 DIN-NORMEN .....</b>	<b>29</b>
<b>4 DVGW REGELWERK.....</b>	<b>48</b>
<b>5 BERUFGENOSSENSCHAFTLICHE VORSCHRIFTEN UND REGELN.....</b>	<b>52</b>

# 1 ALLGEMEINES

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind in den nachfolgenden Auflistungen die zum Ausgabedatum aktuellen Gesetze, Normen und technische Regelwerke aufgeführt. Diese werden im Allgemeinen nach Gesetzeslage und Stand der Technik fortlaufend angepasst. Diesem Fortschritt wird über eine turnusmäßige Aktualisierung der Arbeitshilfen Rechnung getragen. Der Anwender der Arbeitshilfen hat nichtsdestotrotz die Verpflichtung, sich über jeweilige aktuelle Fassungen zu informieren und diese bei der Bearbeitung zu berücksichtigen.

## 2 GESETZE, VERORDNUNGEN UND VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN DER LÄNDER

Im Folgenden sind die Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Länder, nach Bundesländern alphabetisch geordnet, aufgeführt.

### 2.1 Baden-Württemberg

#### Gesetze

- Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG)
- Ausführungsgesetz zum Wasserverbandsgesetz (AGWVG)
- Umweltstatistikgesetz (UStatG)

#### Verordnungen

- Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Gewässerbeurteilungsverordnung)
- Verordnung des Wirtschaftsministeriums zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (WasGesetze BauPVO)
- Verordnung des Ministeriums für Ernährung und Ländlicher Raum über Zuständigkeiten nach der Trinkwasserverordnung (ZuständigkeitsVO TrinkwV)

- Landesbauordnung für Baden-Württemberg
- Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Landratsamts Bodenseekreis über die Einrichtung einer Verbotzone im Bereich der Wasserentnahmeanlagen des Zweckverbands Bodensee-Wasserversorgung im Bodensee
- Zweite Wassersicherstellungsverordnung (2. WasSV)
- Verordnung des Umweltministeriums über die Erfassung der Wasserentnahmen (WMeßVO)

### Verwaltungsvorschriften

- Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über Schutzmaßnahmen an bestehenden Straßen in Wasserschutzgebieten
- Verwaltungsvorschrift des Ministeriums Ländlicher Raum über die Zulassung von Untersuchungsstellen nach der Trinkwasserverordnung
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL)
- Richtlinie des Umweltministeriums über die Gewährung von Ausgleichsleistungen für Bewirtschaftungsbeschränkungen vor der Festsetzung von Wasser- und Quellenschutzgebieten
- Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zur Einführung des DVGW-Merkblatts W 106 "Militärische Übungen und Liegenschaften der Streitkräfte in Wasserschutzgebieten"
- Zuwendungsrichtlinien des Ministeriums für Umwelt und Verkehr für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (Förderrichtlinien Wasserwirtschaft 2009 - FrWw 2009)
- Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Verkehr, des Ministeriums Ländlicher Raum und des Wirtschaftsministeriums zur gesamtökologischen Beurteilung der Wasserkraftnutzung; Kriterien für die Zulassung von Wasserkraftanlagen bis 1000 kW

## 2.2 Bayern

### Gesetze

- Bayerisches Wassergesetz (BayWG)
- Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BayAGWVG)
- Wassersicherstellungsgesetz Verordnungen
- Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser
- Verordnung zur Durchführung der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (BayRS V, S. 216)
- Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Gesetzes zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (AVBayAGWVG)
- Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme
- Verordnung über die Gebühren für die Nutzung staatseigener Gewässer (WNGebO)
- Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV)
- Ausführungsverordnung zum Wassersicherstellungsgesetz (AVWasSG)
- Bayerische Gewässerbestandsaufnahme- und -zustandseinstufungsverordnung (BayGewZustVO)
- Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung - EÜV)
- Verordnung über private Sachverständige in der Wasserwirtschaft (VPSW)
- Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV)
- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung
- Bayerische Bauordnung (BayBO)

## Verwaltungsvorschriften

- Verwaltungsvorschriften zum Vollzug des Wasserrechts - VwVBayWG Bekanntmachung des Bayr. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen
- Liste der Trinkwasseruntersuchungsstellen, die die Anforderungen nach § 15 Abs. 4 Satz 1 der Trinkwasserverordnung erfüllen
- Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2005)
- Musterverordnung Wasserschutzgebiete Rd. Schr. des StMLU
- Ausgleich für Landwirte und Waldbesitzer in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten Gem. Bekanntmachung der Bayr. Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL) Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern
- Neufassung des Kriterienkatalogs der Wasserwirtschaftsverwaltung für die Erledigung von Planungsleistungen Bekanntmachung des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen
- Einrichtung von Leitstellen zur Analytischen Qualitätssicherung (AQS) für Wasser- und Abwasseruntersuchungen Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen sowie für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit
- Richtlinien für Anlagen zur Gewinnung von Kies, Sand, Steinen und Erden Bekanntmachung des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen
- Vollzug der Verordnung über private Sachverständige in der Wasserwirtschaft (VPSW) Bekanntmachung des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft

## 2.3 Berlin

### Gesetze

- Berliner Wassergesetz (BWG)
- Gesetz über die Prüfung von Umweltauswirkungen bei bestimmten Vorhaben, Plänen und Programmen im Land Berlin) (Berliner Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung - UVPG-Bln)
- Berliner Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BlnAGVWG)
- Berliner Betriebe-Gesetz (BerLBG)

### Verordnungen

- Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
- Verordnung über den Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung Berlins und deren Benutzung
- Verordnung über die Steuerung der Grundwassergüte und des Grundwasserstandes (Grundwassersteuerungsverordnung - GruWaSteuV)
- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zwecke der Trinkwasserversorgung
- Verordnung über die Tarife der Berliner Wasserbetriebe (Wassertarifverordnung)
- Verordnung über den Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung Berlins und deren Benutzung
- Bauordnung für Berlin (BauO Bln)

## Verwaltungsvorschriften

- Rundschreiben über Grundwasserförderungen bei Baumaßnahmen im Land Berlin
- Ausführungsvorschriften über Bauvorlagen im wasserbehördlichen Verfahren (AV WassVer)
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL); Ausführungsvorschriften - Liste der Technischen Baubestimmungen (AV LTB)

## 2.4 Brandenburg

### Gesetze

- Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG)
- Gesetz über die Bildung von Gewässerunterhaltungsverbänden (GUVG)
- Gesetz zur rechtlichen Stabilisierung der Zweckverbände für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung

### Verordnungen

- Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
- Brandenburgische Bauordnung (BbgBO)
- Verordnung über die Qualitätsanforderungen an oberirdische Gewässer für die Entnahme von Wasser zum Zwecke der Trinkwasserversorgung; (Brandenb. Oberflächenwasserqualitätsverordnung für Trinkwasserentnahmezwecke - BbgOwTwV)
- Verordnung über die Zulassung von Untersuchungsstellen für bestimmte Abwasser- und Gewässeruntersuchungen sowie Probenahmen im Land Brandenburg (Untersuchungsstellen-Zulassungsverordnung - UstZulV)

- Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Brandenburgischen Bauordnung (Brandenburgische Wasserbauprüfverordnung - BbgWBauPV)
- Verordnung zur Bestimmung der unabhängigen Stelle nach § 15 Abs. 5 der Trinkwasserverordnung

### Verwaltungsvorschriften

- Runderlass des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zur Errichtung von Wasser- und Abwasserentsorgungsanlagen unter Berücksichtigung von kostensparenden technischen Lösungen (W 3-54 303)
- Liste der gemäß § 15 Abs. 4 Satz 2 der Trinkwasserverordnung gelisteten Trinkwasseruntersuchungsstellen
- Brandenburgische Bauordnung - (BbgBO)
- Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von öffentlichen Wasserversorgungsanlagen und öffentlichen Abwasserableitungs- und Abwasserbehandlungsanlagen
- Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes und der Bewirtschaftung der Wasserressourcen im ländlichen Raum
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie - LöRüRL) Bekanntmachung des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr

## 2.5 Bremen

### Gesetze

- Bremisches Wassergesetz (BremWG)
- Gesetz über die Erhebung einer Wasserentnahmegebühr (BrWEGG)
- Bremisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BremAGWVG)

### Verordnungen

- Verordnung über die Festlegung des Musters eines amtlichen Vordruckes für Erklärungen zur Erhebung einer Wasserentnahmegebühr
- Bremische Landesbauordnung (BremLBO)
- Verordnung zum Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer und des Grundwassers (Gewässerschutzverordnung - BremGSV)
- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung und über die Messmethoden sowie die Häufigkeit der Probenahmen und Analysen des Oberflächenwassers für die Trinkwassergewinnung

### Verwaltungsvorschriften

- Bekanntmachung über die zuständigen Behörden nach dem Wassersicherungsgesetz und der Ersten Wassersicherungsverordnung
- Bekanntmachung über die nach der Trinkwasserverordnung zuständigen Behörden
- Liste der Untersuchungsstellen nach § 15 Abs. 4 Trinkwasserverordnung sowie Angaben zur Bestellung nach § 19 Abs. 2 TrinkwV 2001
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL)

- Bekanntmachung über die federführende Behörde nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung

## 2.6 Hamburg

### Gesetze

- Hamburgisches Wassergesetz (HWaG)
- Gesetz über die Erhebung einer Gebühr für Grundwasserentnahmen (Grundwassergebührengesetz - GruWaG)
- Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (HmbAGWVG)
- Gesetz zur Sicherstellung der Wasserversorgung in öffentlicher Hand

### Verordnungen

- Verordnung über Anforderungen an Wasser- und Abwasseruntersuchungsstellen und deren Zulassung
- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung
- Umweltgebührenordnung (UmwGebO)
- Hamburgische Bauordnung (HBauO)
- EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung
- Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Hamburgischen Bauordnung (WasBauPVO)

## Verwaltungsvorschriften

- Anordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft
- Fachfirmen für die Entnahme von Proben aus Grundwassermessstellen
- Ersatz des Extraktionsmittels 1,1,2-Trichlortrifluorethan durch Petroläther bei der Bestimmung der schwerflüchtigen, lipophilen Stoffe im Wasser/Abwasser Bekanntmachung der Umweltbehörde
- Technische Baubestimmungen - Liste der Technischen Baubestimmungen Bekanntmachung der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt

## 2.7 Hessen

### Gesetze

- Hessisches Wassergesetz (HWG)
- Hessisches Grundwasserabgabengesetz (HGruwAG)
- Hessisches Ausführungsgesetz zum Wasserverbandsgesetz (HWVG)

### Verordnungen

- Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (VO-WRRL)
- Verordnung über die Untersuchung des Rohwassers von Wasserversorgungsanlagen (Rohwasseruntersuchungsverordnung - RUV)
- Hessische Bauordnung (HBO)
- Verordnung zur Regelung von Anforderungen an wasserrechtliche Erlaubnisse nach der IVU-Richtlinie (IVU-VO Abwasser)
- Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden

- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung
- Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Hessischen Bauordnung (Was- BauPVO)

### Verwaltungsvorschriften

- Verwaltungsvorschrift für die Genehmigung von Wasserversorgungsanlagen und Abwasseranlagen; hier: Abwasserkanäle im Trinkwassergewinnungsgebiet (Schutzzone II)
- Durchführungserlass zur Grundwasserverordnung Erlass des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit
- Neufassung der Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Rohwasseruntersuchungsverordnung - VVRUV
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL) Erlass des Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz

## 2.8 Mecklenburg-Vorpommern

### Gesetze

- Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG)
- Gesetz über die Nutzung der Gewässer im Land Mecklenburg-Vorpommern für den Verkehr - Wasserverkehrs- und Hafensicherheitsgesetz (WVHaSiG M-V)
- Gesetz über wasserrechtliche und wasserverbandsrechtliche Regelungen (Wasserrechts- und Wasserverbandsrechtsregelungsgesetz - WWVRG)
- Gesetz über die Bildung von Gewässerunterhaltungsverbänden (GUVG) Art. 1 des Wasserrechts- und Wasserverbandsrechtsregelungsgesetzes

- Gesetz zur Ausführung des Gesetzes über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsausführungsgesetz - AGWVG) Art. 2 des Wasserrechts- und Wasserverbandsrechtsregelungsgesetzes
- Verordnung über Zuständigkeiten nach dem Wasserrecht (Wasserrechtszuständigkeitsverordnung - Was- ZustVO M-V)
- Verordnung über das Entgelt für Wasserentnahmen (Wasserentnahmeentgeltverordnung - WaEntgVO MV)
- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zwecke der Trinkwasserversorgung (Oberflächenwasserverordnung - OwassVO M-V)
- Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRLUVO M-V)
- Verordnung über das Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen der Wasser- und Bodenverbände in Mecklenburg-Vorpommern (Wasserverbandshaushaltsverordnung - WHVO M-V)
- Kostenverordnung für Amtshandlungen der Wasserwirtschaftsverwaltung (Wasserwirtschaftskostenverordnung - WaKostVO MV)
- Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) vom 18. April 2006 (GVOBl. M-V 2006, S. 102), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes

### Verwaltungsvorschriften

- Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen aus dem Länderfinanzierungsprogramm Wasser und Boden (FöRi - WaBo) Bekanntmachung des Umweltministeriums
- Zu § 19 LWaG Wasserschutzgebiete Einführungserlass zum DVGW Arbeitsblatt W 101 "Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete, I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser" Erlass des Umweltministers
- Aktualisierung von amtlichen Vordrucken nach § 17 Abs. 5 des Wassergesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern über die Erklärung zum Wasserentnahmeentgelt Bekanntmachung des Umweltministeriums
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) Bekanntmachung des Ministeriums für Arbeit, Bau und Landesentwicklung
- Verwaltungsvorschrift über das Führen sowie Inhalt und Form des Wasserbuches (VV Wasserbuch) Bekanntmachung des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt

## 2.9 Niedersachsen

### Gesetze

- Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)
- Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Wasserverbandsgesetz (Nds. AGWVG)
- Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG)

### Verordnungen

- Verordnung über die Finanzhilfe zum kooperativen Schutz von Trinkwassergewinnungsgebieten
- Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts (ZustVO-Wasser)
- Niedersächsische Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen
- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung
- Verordnung über staatlich anerkannte Untersuchungsstellen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung
- Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Niedersächsischen Bauordnung (WasBauPVO)
- Allgemeine Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung (DVNBauO)
- Niedersächsische Bauordnung (NBauO)

### Verwaltungsvorschriften

- Erfassung von Wasserentnahmemengen gemäß § 47 e NWG RdErl. d. MU
- Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers RdErl. d.

- Erklärung der Gebührenpflichtigen über Wasserentnahmen nach § 47b Abs. 3 des Niedersächsischen Wassergesetzes Bek. des MU
- Bekanntmachung von Vordrucken für die nach § 47b Abs. 3 des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) abzugebende Erklärung der Gebührenpflichtigen über Wasserentnahmen Bek. des MU
- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Vorhaben zum Trinkwasserschutz in Trinkwassergewinnungsgebieten im Rahmen der Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums (Kooperationsprogramm Trinkwasserschutz)
- Zulassung von Trinkwasseruntersuchungsstellen Bek. d. MS
- Wasserentnahmegebühr und Abwasserabgabe; Vollzug der §§ 21 bis 28 NWG, des § 11 Nds. AG AbwAG und Anwendung der AO RdErl. d. MU
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) Bekanntmachung
- Durchführung der Verordnung über staatlich anerkannte Untersuchungsstellen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung Erl. d. MU

## 2.10 Nordrhein-Westfalen

### Gesetze

- Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG)
- Gesetz zur Ausführung des Gesetzes über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsgesetz - WVG)
- Gesetz über die Erhebung eines Entgelts für die Entnahme von Wasser aus Gewässern (Wasserentnahmeentgeltgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen - WasEG)

## Verordnungen

- Verordnung über zuständige Aufsichtsbehörden nach dem Gesetz über Wasser- und Bodenverbände
- Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG
- Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung
- Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten nach der Landesbauordnung (WasBauPVO)
- Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – Landesbauordnung (BauO NRW)

## Verwaltungsvorschriften

- Richtlinie für die Rohwasserüberwachung von Grundwasser, Quellwasser, Uferfiltrat und angereichertem Grundwasser nach § 50 des Landeswassergesetzes NRW (Rohwasserüberwachungsrichtlinie) RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
- Zulassung als Untersuchungsstelle nach der Trinkwasserverordnung RdErl. des MURL
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) RdErl. d. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport

## 2.11 Rheinland-Pfalz

### Gesetze

- Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz - LWG)
- Landesgesetz über die Erhebung eines Entgelts für die Entnahme von Wasser aus Gewässern (Wasserentnahmeentgeltgesetz - LWEntG)
- Landesgesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (AGWVG)

## Verordnungen

- Landesverordnung über den Nachweis der Fachkunde zur Erstellung von Plänen und Unterlagen im Bereich der Wasserwirtschaft
- Landesbauordnung Rheinland-Ofalz (LBauO)
- Landesgewässerbestandsaufnahme- und -zustandsüberwachungs- Verordnung (LWBÜVO)
- Landesverordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (Wasserbauprüfverordnung)
- Landesverordnung über die Qualitätsanforderungen an Oberflächengewässer für die Trinkwasserversorgung

## Verwaltungsvorschriften

- Digitales Wasserbuch (DIGIWAB) Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Forsten
- Einrichtung und Führung der Wasserbücher Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Gesundheit
- Zuwendungen für wasserwirtschaftliche Maßnahmen (Förderrichtlinien der Wasserwirtschaftsverwaltung - FöRiWWV)

## 2.12 Saarland

### Gesetze

- Saarländisches Wassergesetz (SWG)
- Gesetz über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsgesetz)
- Gesetz Nr. 1643 über die Erhebung eines Grundwasserentnahmeentgelts (Saarländisches Grundwasserentnahmeentgeltgesetz)

## Verordnungen

- Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung
- Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung - WRRLVO)
- Verordnung über Wasser- und Bodenverbände
- Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Bauordnung des Saarlandes (WasBauPV)
- Rohwasseruntersuchungsverordnung - Verordnung über die Untersuchung des Rohwassers von Wasserversorgungsanlagen (RUV)
- Verordnung über Feuerungsanlagen, Anlagen zur Verteilung von Wärme und zur Warmwasserversorgung sowie über Brennstofflagerung (Feuerungsverordnung - FeuVO)
- Landesbauordnung des Saarlandes (LBO)
- Verordnung über Prüfungen von technischen Anlagen und Einrichtungen nach der Landesbauordnung (Technische Prüfverordnung - TPrüfVO) (Art. 2 der Verordnung)

## 2.13 Sachsen

### Gesetze

- Sächsisches Wassergesetz (SächsWG)

## Verordnungen

- Gemeinsame Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft und des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und Verbraucherschutz über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft (Sächsische Wasserzuständigkeitsverordnung - SächsWasserZuVO)
- Sächsische Bauordnung (SächsBO)
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über die Qualitätsanforderung an Oberflächengewässer für die Trinkwassergewinnung in Umsetzung der Richtlinien 75/440/EWG und 79/869/EWG (Trinkwassergewinnungsverordnung - SächsTWGewVO) (SächsGVBl. S. 400)
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über die Wasserentnahmeabgabe nach § 23 Sächsisches Wassergesetz (WEAVO)
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Bestandsaufnahme, Einstufung und Überwachung der Gewässer (Sächsische Wasserrahmenrichtlinienverordnung - Sächs- WRRLVO)
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über bautechnische Prüfungen von wasserwirtschaftlichen Anlagen (BauTechPrüfVO)
- Trinkwassergewinnungsverordnung (SächsTWGewVO)
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Führung der Wasserbücher (Sächsische Wasserbuchverordnung - SächsWabuV)
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern über die Regelungen für Bauprodukte und Bauarten nach Bauordnungsrecht (Sächsische Bauprodukten- und Bauartenverordnung - SächsBau- PAVO)
- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Erlaubnisfreiheit von bestimmten Benutzungen des Grundwassers (Erlaubnisfreiheitsverordnung - ErlFreihVO)

## Verwaltungsvorschriften

- Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Ermittlung und Festsetzung von Mindestwasserabflüssen bei Wasserkraftanlagen in sächsischen Fließgewässern (VwV Mindestwasserabfluss Wasserkraftanlagen)
- Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales über die für den Freistaat Sachsen bestellte Stelle gemäß § 19 Abs. 2 und die Liste der Untersuchungsstellen nach § 15 Abs. 4 Trinkwasserverordnung (TrinkwV2001)
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) Bekanntmachung des Staatsministeriums des Inneren
- Genehmigung und Überwachung baulicher Anlagen der Wasserwirtschaft Gem. Erlass der Staatsministerien für Umwelt und Landesentwicklung und des Innern
- Verwaltungsvorschrift des Sächs. Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit über die Förderung der Errichtung oder Wiederinbetriebnahme sowie Modernisierung kleiner Wasserkraftanlagen (Förderprogramm kleine Wasserkraftanlagen)
- Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Anforderungen an Planung, Bau, Betrieb und Unterhaltung von Talsperren, Wasserspeichern und Rückhaltebecken (VwV Stauanlagen)

## 2.14 Sachsen-Anhalt

### Gesetze

- Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WGLSA) in der Fassung der Bekanntmachung

### Verordnungen

- Verordnung über die Qualitätsanforderungen an oberirdische Gewässer für die Trinkwassergewinnung und deren Überwachung

- Verordnung des Landes Sachsen-Anhalt über die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL-VO LSA)
- Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt (BauO LSA)
- Verordnung über abweichende Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts (Wasser-ZustVO)
- Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten (Was- BauPVO)
- Verordnung über die Qualitätsanforderungen an oberirdische Gewässer für die Trinkwassergewinnung und deren Überwachung

## Verwaltungsvorschriften

- Ausführungsbestimmungen zur Trinkwasserverordnung (AB TrinkwV 2001) RdErl. des MS
- Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben (REWas 1992) RdErl. des MU
- Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2008) Erl. des MLU
- Einrichtung, Form, Inhalt und Führung des Wasserbuches RdErl. des MLU
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL) RdErl. des MBV
- Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt (BauO LSA)

## 2.15 Schleswig-Holstein

### Gesetze

- Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz - LWG)
- Gesetz über die Erhebung einer Grundwasserentnahmeabgabe (Grundwasserabgabengesetz - Grundwasserabgabengesetz - GruWAGSLH)
- Gesetz über die Erhebung einer Abgabe auf die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern (Oberflächenwasserabgabengesetz - OWAG)
- Ausführungsgesetz zum Gesetz über Wasser- und Bodenverbände (Landeswasserverbandsgesetz - LWVG)

### Verordnungen

- Landesverordnung über die Zulassung von Wasseruntersuchungsstellen (ZWVO)

- Landesverordnung über die zuständigen Behörden nach der Trinkwasser-Verordnung
- Landesverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
- Landesverordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zwecke der Trinkwasserversorgung
- Landesverordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung (Was- BauPVO)
- Landesverordnung zur Bestimmung der Aufsichtsbehörden nach dem Wasserverbandsgesetz (WVGAufsVO)
- Landesverordnung zur Deckung des Verwaltungsaufwandes beim Vollzug des Grundwasserabgabengesetzes (Kostendeckungsverordnung zum Grundwasserabgabengesetz - GruWAG-KDVO)
- Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO)

#### Verwaltungsvorschriften

- Anforderungen an Trinkwasseruntersuchungsstellen im Sinne des § 15 Abs. 4 Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001), sofern diese Überwachungsuntersuchungen gemäß §§ 18 ff. TrinkwV 2001 durchführen wollen (Amtsbl. Schl.-H. 2011 S. 792)
- Anforderungen an Untersuchungsstellen, die mikrobiologische, physikalische, physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen von Trinkwasser durchführen, sofern eine Anerkennung als Trinkwasseruntersuchungsstelle gemäß § 19 Abs. 2 Trinkwasserverordnung beabsichtigt wird Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung
- Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur sparsamen und rationellen Grundwasserverwendung nach § 7 Grundwasserabgabengesetz in privaten Haushalten Bekanntmachung der Ministerin für Natur und Umwelt
- Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur sparsamen und rationellen Grundwasserverwendung nach § 7 Grundwasserabgabengesetz in Gewerbe und Industrie Bekanntmachung der Ministerin für Natur und Umwelt
- Technische Baubestimmungen: hier: Einführung der Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRÜRL)

- Satzungsmuster für Wasser- und Bodenverbände
- Bekanntmachung der in Schleswig-Holstein ansässigen Trinkwasseruntersuchungsstellen gemäß § 15 Abs. 4 Satz 2 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) und der bestellten Stellen i. S. des § 19 Abs. 2 Satz 1 TrinkwV 2001
- Verwaltungsvorschriften zur Ausführung der Landesverordnung zur Deckung des Verwaltungsaufwandes beim Vollzug des Grundwasserabgabengesetzes
- Amtliches Verzeichnis der zugelassenen Wasseruntersuchungsstellen

## 2.16 Thüringen

### Gesetze

- Thüringer Wassergesetz (ThürWG) in der Fassung der Bekanntmachung
- Thüringer Gesetz über die Fernwasserversorgung (ThürFWG) in der Fassung der Bekanntmachung

### Verordnungen

- Thüringer Bauordnung (ThürBO) in der Fassung der Bekanntmachung
- Anordnung über die Errichtung und den Sitz der Staatlichen Umweltämter und Thüringer Verordnung über deren örtliche Zuständigkeit
- Thüringer Verordnung zur Bestimmung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft
- Thüringer Verordnung über die Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung (ThürGewQualVO)
- Thüringer Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten nach der Trinkwasserverordnung und dem Infektionsschutzgesetz in Bezug auf Trinkwasser (ThürTrinkwZustVO)

- Thüringer Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Gewässerpolitik (Thüringer Wasser-rahmenrichtlinienverordnung - ThürWRRLVO)

## Verwaltungsvorschriften

- Erlass zur Erfassung der jährlichen Entnahmemengen bei Gewässerbenutzungen im Freistaat Thüringen (Erklärung zum Wassernutzungsregister)
- Thüringer Verwaltungsvorschrift zum Wasserbuch
- Richtlinie über die Gewährung von Finanzhilfen für kommunale Aufgabenträger der Wasserver- und Abwasserentsorgung in Thüringen
- Verwaltungsvorschrift für die Genehmigung des Baus oder der wesentlichen Änderung von Wasserversorgungsanlagen und Abwasseranlagen des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
- Richtlinie für die Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen im Freistaat Thüringen des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Richtlinie für die Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen)
- Information für Wasserrechtsinhaber – insbesondere Eigentümer ehemaliger Mühlengrundstücke/Wasserkraftanlagen
- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Strukturhilfe für Aufgabenträger der Wasserver- und Abwasserentsorgung durch die Nachförderung von Investitionsmaßnahmen (Strukturhilferichtlinie)
- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus Mitteln des Freistaates Thüringen zur Anschubfinanzierung von Gewässerunterhaltungsverbänden

## 3 DIN-NORMEN

<b>DIN</b>	<b>1080</b>	<b>-7</b>	Begriffe, Formelzeichen und Einheiten im Bauingenieurwesen; Wasserwesen
<b>DIN</b>	<b>1239</b>	<b>-1</b>	Schachtabdeckungen für Brunnenschächte und Quellfassungen; Zusammenstellungen
<b>DIN</b>	<b>1239</b>	<b>-2</b>	Schachtabdeckungen für Brunnenschächte und Quellfassungen; Rahmen
<b>DIN</b>	<b>1239</b>	<b>-3</b>	Schachtabdeckungen für Brunnenschächte und Quellfassungen; Deckel ohne Lüftung
<b>DIN</b>	<b>1239</b>	<b>-4</b>	Schachtabdeckungen für Brunnenschächte und Quellfassungen; Deckel mit Lüftung
<b>DIN</b>	<b>1239</b>	<b>-5</b>	Schachtabdeckungen für Brunnenschächte und Quellfassungen; Einzelteile
<b>DIN-EN</b>	<b>1262</b>		Druckrohre aus Blei für Nichttrinkwasserleitungen
<b>DIN-EN</b>	<b>1754</b>	<b>T 1</b>	Rohre aus Kupfer; nahtlos gezogen; Maßbereiche und Toleranzzuordnungen
<b>DIN-EN</b>	<b>1754</b>	<b>T 3</b>	Rohre aus Kupfer; nahtlos gezogen; Vorzugsmaße für Rohrleitungen
<b>DIN</b>	<b>1786</b>		Installationsrohre aus Kupfer, nahtlos gezogen
<b>DIN</b>	<b>1946</b>	<b>-1</b>	Raumluftechnik; Terminologie und graphische Symbole (VDI-Lüftungsregeln)
<b>DIN</b>	<b>1947</b>		Wärmetechnische Abnahmemessungen an Nasskühltürmen (VDI-Kühlturmregeln)
<b>DIN</b>	<b>1988-</b>	<b>600</b>	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
<b>DIN</b>	<b>2000</b>		Zentrale Trinkwasserversorgung; Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau und Betrieb der Anlagen
<b>DIN</b>	<b>2001</b>		Eigen- und Einzeltrinkwasserversorgung; Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau und Betrieb der Anlagen; Technische Regel des DVGW

<b>DIN</b>	<b>2001</b>		Eigen- und Einzeltrinkwasserversorgung; Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau und Betrieb der Anlagen; Technische Regel des DVGW
<b>DIN</b>	<b>2401</b>	<b>T 1</b>	Innen- und außendruckbeanspruchte Bauteile; Druck- und Temperaturangaben, Begriffe, Nenndruckstufen
<b>DIN</b>	<b>2402</b>		Rohrleitungen; Nennweiten, Begriffe, Stufung
<b>DIN-EN</b>	<b>2402</b>		Rohrleitungen; Nennweiten, Begriffe, Stufung
<b>DIN</b>	<b>2410</b>	<b>T 1</b>	Rohre; Übersicht über Normen für Stahlbetonrohre
<b>DIN</b>	<b>2410</b>	<b>T 2</b>	Rohre; Übersicht über Normen für Rohre aus duktilem Gusseisen
<b>DIN</b>	<b>2410</b>	<b>T 3</b>	Rohre; Übersicht über Normen für Rohre aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
<b>DIN</b>	<b>2410</b>	<b>T 4</b>	Rohre; Übersicht über Normen für Rohre aus Asbestzementbeton, Stahlbeton und Spannbeton
<b>DIN</b>	<b>2425</b>	<b>-1</b>	Planwerke für die Versorgungswirtschaft, die Wasserwirtschaft und für Fernleitungen; Rohrnetzpläne der öffentlichen Gas- und Wasserversorgung
<b>DIN</b>	<b>2425</b>	<b>-2</b>	Planwerke für die Versorgungswirtschaft, die Wasserwirtschaft und für Fernleitungen; Rohrnetzpläne der Fernwärmeversorgung
<b>DIN</b>	<b>2425</b>	<b>-3</b>	Planwerke für die Versorgungswirtschaft, die Wasserwirtschaft und für Fernleitungen; Pläne für Rohrfernleitungen, Technische Regel des DVGW
<b>DIN</b>	<b>2425</b>	<b>-5</b>	Planwerke für die Versorgungswirtschaft, die Wasserwirtschaft und für Fernleitungen; Karten und Pläne der Wasserwirtschaft
<b>DIN</b>	<b>2440</b>		Stahlrohre; Mittelschwere Gewinderohre
<b>DIN-EN</b>	<b>2440</b>		Stahlrohre; Mittelschwere Gewinderohre
<b>DIN</b>	<b>2441</b>		Stahlrohre; Schwere Gewinderohre
<b>DIN-EN</b>	<b>2441</b>		Stahlrohre; Schwere Gewinderohre
<b>DIN</b>	<b>2442</b>		Gewinderohre mit Gütevorschrift, Nenndruck 1 bis 100

<b>DIN-EN</b>	<b>2444</b>		Zinküberzüge auf Stahlrohren; Qualitätsnorm für die Feuerverzinkung von Stahlrohren für Installationszwecke
<b>DIN</b>	<b>2448</b>		Nahtlose Stahlrohre; Maße, längenbezogene Massen
<b>DIN-EN</b>	<b>2448</b>		Nahtlose Stahlrohre; Maße, längenbezogene Massen
<b>DIN</b>	<b>2458</b>		Geschweißte Stahlrohre; Maße, längenbezogene Massen
<b>DIN</b>	<b>2460</b>		Stahlrohre für Wasserleitungen
<b>DIN</b>	<b>2501</b>	<b>-1</b>	Flansche; Anschlussmaße
<b>DIN</b>	<b>2566</b>		Gewindeflansche mit Ansatz, Nenndruck 10 und 16
<b>DIN</b>	<b>2605</b>		Rohrbogen zum Einschweißen; Stahlrohre
<b>DIN-EN</b>	<b>2605</b>		Rohrbogen zum Einschweißen; Stahlrohre
<b>DIN</b>	<b>2606</b>		Rohrbogen aus Stahl, zum Einschweißen; Bauart 5 d
<b>DIN-EN</b>	<b>2606</b>		Rohrbogen aus Stahl, zum Einschweißen; Bauart 5 d
<b>DIN</b>	<b>2615</b>		Stahlfittings zum Einschweißen; T
<b>DIN-EN</b>	<b>2615</b>		Stahlfittings zum Einschweißen; T
<b>DIN</b>	<b>2616</b>		Stahlfittings zum Einschweißen; Reduzierstücke
<b>DIN-EN</b>	<b>2616</b>		Stahlfittings zum Einschweißen; Reduzierstücke
<b>DIN</b>	<b>2617</b>		Formstücke zum Einschweißen; Kappen; Maße
<b>DIN</b>	<b>2618</b>		Stahlfittings zum Einschweißen; Sattelstützen, Nenndruck 16
<b>DIN</b>	<b>2619</b>		Stahlfittings zum Einschweißen; Einschweißbogen, Nenndruck 16
<b>DIN</b>	<b>2630</b>		Vorschweißflansche, Nenndruck 1 und 2,5
<b>DIN</b>	<b>2631</b>		Vorschweißflansche, Nenndruck 6
<b>DIN</b>	<b>2632</b>		Vorschweißflansche, Nenndruck 10

<b>DIN</b>	<b>2633</b>		Vorschweißflansche, Nenndruck 16
<b>DIN</b>	<b>2634</b>		Vorschweißflansche, Nenndruck 2
<b>DIN</b>	<b>2856</b>		Fittings für Lötverbindungen, Technische Lieferbedingungen
<b>DIN-EN</b>	<b>2950</b>		Tempergussfittings
<b>DIN-EN</b>	<b>2980</b>		Stahlfittings mit Gewinde
<b>DIN-EN</b>	<b>2981</b>		Stahlfittings mit Gewinde, Langgewinde
<b>DIN</b>	<b>3214</b>	<b>T 1</b>	Sanitärarmaturen; Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
<b>DIN</b>	<b>3230</b>	<b>-1</b>	Technische Lieferbedingungen für Armaturen; Anfrage, Bestellung und Lieferung
<b>DIN</b>	<b>3265</b>	<b>T 1</b>	Sanitäre Armaturen - Druckspüler, Maße, Anforderungen, Technische Bestimmungen
<b>DIN</b>	<b>3265</b>	<b>T 2</b>	Sanitäre Armaturen - Druckspüler, Baumusterprüfung
<b>DIN</b>	<b>3266</b>		Rohrbelüfter für Trinkwasserleitungen
<b>DIN</b>	<b>3502</b>		Ventile in Durchgangsform; Oberteil schräg stehend PN 10 (Schrägsitzventil)
<b>DIN</b>	<b>3509</b>		Armaturen für die Wasserversorgung; Auslaufventile, PN 10
<b>DIN</b>	<b>3512</b>		Absperrarmaturen für Trinkwasserinstallation in Grundstücken und Gebäuden; Ventile in Durchgangsform; Oberteil senkrecht stehend PN 10 (Geradsitzventil)
<b>DIN</b>	<b>3523</b>		Armaturen für Hausinstallation; Verlängerungen
<b>DIN</b>	<b>3543</b>	<b>T 3</b>	Anbohrarmaturen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart), für Kunststoffrohre; Maße
<b>DIN</b>	<b>3544</b>	<b>T 1</b>	Armaturen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE); Anforderungen und Prüfung von Anbohrarmaturen
<b>DIN</b>	<b>3620</b>		Steigleitern für Kleinbauwerke der Wasserversorgung
<b>DIN</b>	<b>4020</b>		Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke

<b>DIN</b>	<b>4034</b>	<b>-2</b>	Schächte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen; Schächte für Brunnen- und Sickeranlagen; Maße, Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>4034</b>	<b>-2</b>	Schächte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen; Schächte für Brunnen- und Sickeranlagen; Maße, Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>4035</b>		Stahlbetonrohre, Stahlbetondruckrohre und zugehörige Formstücke; Maße, Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>4046</b>		Wasserversorgung; Begriffe; Technische Regel des DVGW
<b>DIN</b>	<b>4066</b>		Hinweisschilder für die Feuerwehr
<b>DIN</b>	<b>4102</b>	<b>-2</b>	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
<b>DIN</b>	<b>4102</b>	<b>-2</b>	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
<b>DIN</b>	<b>4102</b>	<b>-3</b>	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
<b>DIN</b>	<b>4107</b>		Baugrund; Setzungsbeobachtungen an entstehenden und fertigen Bauwerken
<b>DIN</b>	<b>4123</b>		Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
<b>DIN</b>	<b>4123</b>		Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
<b>DIN-EN</b>	<b>4200</b>		Nahtlose und geschweißte Stahlrohre Übersicht über die Maße und längenbezogene Massen
<b>DIN</b>	<b>4279</b>	<b>-4</b>	Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen für Wasser; Stahlrohre mit und ohne Bitumenauskleidung
<b>DIN</b>	<b>4279</b>	<b>-5</b>	Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen für Wasser; Stahlbetondruckrohre und Spannbetondruckrohre
<b>DIN</b>	<b>4279</b>	<b>-6</b>	Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen für Wasser - Asbestzement-Druckrohre

<b>DIN</b>	<b>4279</b>	<b>-7</b>	Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen für Wasser - Druckrohre aus PVC hart
<b>DIN</b>	<b>4279</b>	<b>-9</b>	Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen für Wasser; Muster für Prüfberichte
<b>DIN</b>	<b>4701</b>	<b>-1</b>	Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden; Grundlagen der Berechnung
<b>DIN</b>	<b>4701</b>	<b>-2</b>	Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden; Tabellen, Bilder, Algorithmen
<b>DIN</b>	<b>4755</b>	<b>-1</b>	Ölfeuerungsanlagen; Ölfeuerungen in Heizungsanlagen; Sicherheitstechnische Anforderungen
<b>DIN</b>	<b>4794</b>	<b>-1</b>	Ortsfeste Warmluftherzeuger, mit und ohne Wärmeaustauscher; Allgemeine und lufttechnische Anforderungen, Prüfung
<b>DIN</b>	<b>4794</b>	<b>-2</b>	Ortsfeste Warmluftherzeuger; Ölbefeuerte Warmluftherzeuger, Anforderungen, Prüfung
<b>DIN</b>	<b>4794</b>	<b>-2</b>	Ortsfeste Warmluftherzeuger; Gasbefeuerte Warmluftherzeuger mit Wärmeaustauscher, Anforderungen, Prüfung
<b>DIN</b>	<b>4794</b>	<b>-5</b>	Ortsfeste Warmluftherzeuger; Allgemeine und sicherheitstechnische Anforderungen, Aufstellung, Betrieb
<b>DIN</b>	<b>4810</b>		Druckbehälter aus Stahl für Wasserversorgungsanlagen
<b>DIN</b>	<b>4918</b>		Nahtlose Bohrrohre mit Gewindeverbindung für verrohrte Bohrungen
<b>DIN</b>	<b>4920</b>		Stahlfilterrohr für Bohr- und Rammbrunnen mit Langlochung und Gewindeverbindung; DN 32 bis DN 100
<b>DIN</b>	<b>4922</b>	<b>-1</b>	Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen, mit Schlitzbrückenlochung und Laschenverbindung
<b>DIN</b>	<b>4922</b>	<b>-1</b>	Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen, mit Schlitzbrückenlochung und Laschenverbindung
<b>DIN</b>	<b>4922</b>	<b>-2</b>	Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen mit Gewindeverbindung DN 100 bis DN 500
<b>DIN</b>	<b>4922</b>	<b>-2</b>	Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen mit Gewindeverbindung DN 100 bis DN 500

<b>DIN</b>	<b>4922</b>	<b>-3</b>	Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen; Flanschverbindung, NW 500 bis NW 1000
<b>DIN</b>	<b>4922</b>	<b>-3</b>	Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen; Flanschverbindung, NW 500 bis NW 1000
<b>DIN</b>	<b>4923</b>		Drahtgewebe im Brunnenbau
<b>DIN</b>	<b>4924</b>		Filtersande und Filterkiese für Brunnenfilter
<b>DIN</b>	<b>4925</b>	<b>-1</b>	Filter- und Vollwandrohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für Bohrbrunnen, mit Querschlitzung und Gewinde, DN 40 bis DN 100
<b>DIN</b>	<b>4925</b>	<b>-2</b>	Filter- und Vollwandrohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für Bohrbrunnen, mit Querschlitzung und Gewinde, DN 125 bis DN 200
<b>DIN</b>	<b>4925</b>	<b>-3</b>	Filter- und Vollwandrohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für Bohrbrunnen, mit Querschlitzung und Gewinde, DN 250 bis DN 400
<b>DIN</b>	<b>4940</b>		Nahtlose Gestängerohre für Wasser- und Gesteinsbohrungen nach dem Schlag- und Kernbohrverfahren
<b>DIN</b>	<b>4941</b>		Gestängerohrgewinde für nahtlose Gestängerohre für Wasser- und Gesteinsbohrungen nach dem Schlag- und Kernbohrverfahren
<b>DIN</b>	<b>6164</b>	<b>-1</b>	DIN-Farbenkarte; System der DIN-Farbenkarte für den 2°-Normalbeobachter
<b>DIN</b>	<b>7572</b>		Sanitärarmaturen; Standventile; Maße
<b>DIN</b>	<b>7577</b>		Sanitärarmaturen; Wandauslaufventile; Maße
<b>DIN</b>	<b>7578</b>		Sanitärarmaturen; Einlochbatterien; Maße
<b>DIN</b>	<b>7592</b>		Wasser-Armaturen für Hausinstallation; Kupferrohr-Tüllen, Nenndruck 10
<b>DIN-EN</b>	<b>7593</b>		Wasser-Armaturen für Hausinstallation; Verschraubungen mit Flachdichtung für beiderseitigen Kupferrohranschluss, Nenndruck 10
<b>DIN</b>	<b>8062</b>		Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U, PVC-HI); Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 1</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); Muffen- und Doppelmuffenbogen, Maße

<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 1</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); Bogen aus PVC Hartrohr, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 2</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Bogen aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>8063</b>	<b>T 2</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Bogen aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 3</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Rohrverschraubungen, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>8063</b>	<b>T 3</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Rohrverschraubungen, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 4</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); Bunde, Flansche, Dichtungen; Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>8063</b>	<b>T 4</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); Bunde, Flansche, Dichtungen; Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 5</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); allgemeine Güteanforderungen und Prüfungen
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 6</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); Winkel aus Spritzguss für Klebung; Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>8063</b>	<b>T 6</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Winkel aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 7</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); T-Stücke und Abzweige aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 7</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); T-Stücke und Abzweige aus Spritzguss für Klebung, Maße

<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 8</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Muffen, Kappen und Nippel aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>8063</b>	<b>T 8</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Muffen, Kappen und Nippel aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 9</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Reduzierstücke aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 9</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Reduzierstücke aus Spritzguss für Klebung, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 10</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Wandscheiben, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 10</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Wandscheiben, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 11</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Muffen mit Grundkörper aus Kupfer-Zink-Legierung (Messing) für Klebung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>8063</b>	<b>T 11</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart); Muffen mit Grundkörper aus Kupfer-Zink-Legierung (Messing) für Klebung, Maße
<b>DIN</b>	<b>8063</b>	<b>T 12</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); Flansch- und Steckmuffenformstücke; Maße
<b>DIN</b>	<b>8072</b>		Rohre aus PE weich (Polyäthylen weich); Maße
<b>DIN</b>	<b>8073</b>		Rohre aus PE weich (Polyäthylen weich); Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
<b>DIN</b>	<b>8074</b>		Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD); Maße

<b>DIN-EN</b>	<b>8076</b>	<b>T 1</b>	Druckrohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Klemmverbinder aus Metall für Rohre aus Polyethylen (PE); Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
<b>DIN</b>	<b>8077</b>		Rohre aus Polypropylen (PP); Maße
<b>DIN</b>	<b>14090</b>		Aufstellflächen für die Feuerwehr
<b>DIN</b>	<b>14095</b>		Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen
<b>DIN-EN</b> <b>ISO</b>	<b>14122</b>	<b>3</b>	Sicherheitstechnisch Anforderungen für Treppenleiter
<b>DIN</b>	<b>14210</b>		Anforderungen an Löschwasserteiche
<b>DIN</b>	<b>14220</b>		Anforderungen an Löschwasserbrunnen
<b>DIN</b>	<b>14230</b>		Unterirdische Löschwasserbehälter
<b>DIN</b>	<b>14244</b>		Saugrohr mit Löschwasser- Sauganschluss
<b>DIN</b>	<b>14346</b>		Feuerwehrwesen - Mobile Systemtrenner B-FW
<b>DIN-EN</b>	<b>14396</b>		Ortsfeste Steigleitern für Schächte, Deutsche Fassung EN 14396: 2004
<b>DIN</b>	<b>16450</b>		Formstücke für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); Benennungen, Kurzzeichen, Vereinfachte Darstellung
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 1</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 2</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMA-KS-Stücke, Doppelmuffen mit Flanschstützen
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 2</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMA-KS-Stücke, Doppelmuffen mit Flanschstützen
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 3</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMB-KS-Stücke, Doppelmuffen mit Muffenstützen

<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 3</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMB-KS-Stücke, Doppelmuffen mit Muffenstutzen
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 4</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMI-KS-Stücke, Doppelmuffen mit Innengewindestutzen
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 4</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMI-KS-Stücke, Doppelmuffen mit Innengewindestutzen
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 5</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMR-KS-Stücke, Doppelmuffen-Übergangsstücke
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 5</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); MMR-KS-Stücke, Doppelmuffen-Übergangsstücke
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 6</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); E-KS-Stücke, Flanscmuffenstücke
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 6</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); E-KS-Stücke, Flanscmuffenstücke
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 7</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); F-KS-Stücke, Einflanschstücke
<b>DIN</b>	<b>16451</b>	<b>T 7</b>	Formstücke aus Gusseisen (GG) für Druckrohrleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart); F-KS-Stücke, Einflanschstücke
<b>DIN</b>	<b>16893</b>		Rohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X); Maße
<b>DIN</b>	<b>16963</b>	<b>-1</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; In Segmentbauweise hergestellte Rohrbogen für Stumpfschweißung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 1</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; In Segmentbauweise hergestellte Rohrbogen für Stumpfschweißung, Maße

<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 2</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE); Typ 1 und 2; In Segmentbauweise und durch Aushalsen hergestellte T-Stücke und Abzweige für Stumpfschweißung; Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 3</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; Aus Rohr geformte Rohrbogen für Stumpfschweißung, Maße
<b>DIN</b>	<b>16963</b>	<b>T 5</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyäthylen hart (PE hart), Typ 1 Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 7</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; Heizwendel-Schweißfittings aus Spritzguss, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 8</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; Winkel aus Spritzguss für Muffenschweißung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 9</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; T-Stücke aus Spritzguss für Muffenschweißung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 10</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; Muffen und Kappen aus Spritzguss für Muffenschweißung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 11</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; Bunde, Flansche, Dichtungen für Muffenschweißung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 13</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Typ 1 und 2; Gedrehte und gepresste Reduzierstücke für Stumpfschweißung, Maße
<b>DIN-EN</b>	<b>16963</b>	<b>T 14</b>	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE); Typ 1 und 2; Reduzierstücke und Nippel aus Spritzguss für Muffenschweißung; Maße
<b>DIN</b>	<b>18200</b>		Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten; Allgemeine Grundsätze

<b>DIN</b>	<b>18349</b>		Betonerhaltungsarbeiten
<b>DIN</b>	<b>18550</b>	<b>-1</b>	Putz; Begriffe und Anforderungen
<b>DIN</b>	<b>18381</b>		Gas-, Wasser-, und Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden
<b>DIN</b>	<b>18382</b>		Nieder- und Mittelspannungsanlagen
<b>DIN</b>	<b>18384</b>		Blitzschutzanlagen
<b>DIN</b>	<b>18386</b>		Gebäudeautomation
<b>DIN</b>	<b>18556</b>		Prüfung von Beschichtungsstoffen für Kunstharzputze und von Kunstharzputzen
<b>DIN</b>	<b>18559</b>	<b>V</b>	Wärmedämm-Verbundsysteme; Begriffe, Allgemeine Angaben
<b>DIN</b>	<b>19532</b>		Rohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart, PVC-U) für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile, Technische Regel des DVWG
<b>DIN-EN</b>	<b>19532</b>		Rohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC hart, PVC-U) für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile, Technische Regel des DVWG
<b>DIN</b>	<b>19533</b>		Rohrleitungen aus PE hart (Polyäthylen hart) und PE weich (Polyäthylen weich), für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile
<b>DIN</b>	<b>19533</b>		Rohrleitungen aus PE hart (Polyäthylen hart) und PE weich (Polyäthylen weich), für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile
<b>DIN</b>	<b>19533</b>		Rohrleitungen aus PE hart (Polyäthylen hart) und PE weich (Polyäthylen weich), für die Trinkwasserversorgung; Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile
<b>DIN</b>	<b>19600</b>		Aluminiumsulfat zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19601</b>		Natriumaluminat zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19602</b>		Eisen(III)salze zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19603</b>		Aktivkohlen zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen

<b>DIN</b>	<b>19604</b>		Natriumchlorid zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19605</b>		Festbettfilter zur Wasseraufbereitung - Aufbau und Bestandteile
<b>DIN</b>	<b>19606</b>		Chlorgasdosieranlagen zur Wasseraufbereitung; Anlagenaufbau und Betrieb
<b>DIN</b>	<b>19607</b>		Chlor zur Wasseraufbereitung; Anlagenaufbau und Betrieb
<b>DIN</b>	<b>19608</b>		Natriumhypochlorit zur Wasseraufbereitung; Anlagenaufbau und Betrieb
<b>DIN</b>	<b>19609</b>		Eisen(II)-sulfat zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19610</b>		Salzsäure zur Wasseraufbereitung für Betriebswasser; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19611</b>		Weißkalk zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19612</b>		Soda zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19615</b>		Natriumhydroxid zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19616</b>	<b>-1</b>	Natronlauge zur Wasseraufbereitung, nicht zum Regenerieren von Ionenaustauschern; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19616</b>	<b>-2</b>	Natronlauge zur Wasseraufbereitung, zum Regenerieren von Ionenaustauschern; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19617</b>		Natriumchlorit-Lösung zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19618</b>		Schwefelsäure zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19619</b>		Kaliumpermanganat zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19620</b>		Trinatriumphosphat zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19621</b>		Dolomitisches Filtermaterial zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19622</b>		Polyacrylamide zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19623</b>		Filtersande und Filterkies für WasserreinigungsfILTER; Technische Lieferbedingungen

<b>DIN</b>	<b>19624</b>		Anschwemmfilter zur Wasseraufbereitung
<b>DIN</b>	<b>19627</b>		Ozonerzeugungsanlagen zur Wasseraufbereitung
<b>DIN</b>	<b>19630</b>		Richtlinien für den Bau von Wasserrohrleitungen
<b>DIN</b>	<b>19632</b>		Mechanisch wirkende Filter in der Trinkwasser-Installation; Anforderungen, Prüfung; Technische Regel des DVGW
<b>DIN</b>	<b>19633</b>		Ionenaustauscher zur Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19634</b>		Aluminiumhydroxidchloride für die Wasseraufbereitung; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>19635</b>		Dosiergeräte zur Behandlung von Trinkwasser; Anforderungen, Prüfung, Betrieb; Technische Regel des DVGW
<b>DIN</b>	<b>19643</b>		Aufbereitung und Desinfektion von Schwimm- und Badebeckenwasser
<b>DIN</b>	<b>19695</b>		Befördern und Lagern von Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonrohren, zugehörigen Formstücken sowie Schachtringen
<b>DIN</b>	<b>28500</b>		Gusseiserne Druckrohre und Formstücke; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>28600</b>		Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Technische Lieferbedingungen
<b>DIN</b>	<b>28601</b>	<b>T 1</b>	Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Schraubmuffen-Verbindungen, Zusammenstellung, Muffen; Schraubringe
<b>DIN</b>	<b>28601</b>	<b>T 2</b>	Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Schraubmuffen-Verbindungen, Dichtringe
<b>DIN</b>	<b>28601</b>	<b>T 3</b>	Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Schraubmuffen-Verbindungen, Gleitringe
<b>DIN</b>	<b>28602</b>	<b>T 1</b>	Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Stopfbuchsenmuffen-Verbindungen, Zusammenstellung, Muffen, Stopfbuchsenringe
<b>DIN</b>	<b>28602</b>	<b>T 2</b>	Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Stopfbuchsenmuffen-Verbindungen, Dichtringe

<b>DIN</b>	<b>28602</b>	<b>T 3</b>	Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Stopfbuchsenmuffen-Verbindungen, Hammerschrauben und Muttern
<b>DIN</b>	<b>28603</b>		Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen; Steckmuffen-Verbindungen; Anschlussmaße und Massen
<b>DIN</b>	<b>28604</b>		Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Flansche PN 10; Anwendung; Konstruktionsmaße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28605</b>		Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Flansche PN 16; Anwendung; Konstruktionsmaße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28606</b>		Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Flansche PN 25; Anwendung; Konstruktionsmaße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28607</b>		Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Flansche PN 40; Anwendung; Konstruktionsmaße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28610</b>	<b>T 1</b>	Druckrohre aus duktilem Gusseisen mit Muffe; mit Zementmörtelauskleidung, für Gas- und Wasserleitungen; Maße, Massen und Anwendungsbereiche
<b>DIN</b>	<b>28614</b>		Druckrohre aus duktilem Gusseisen mit angegossenen Flanschen für Gas- und Wasserleitungen; FFG-Rohre; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28615</b>	<b>T 1</b>	Druckrohre aus duktilem Gusseisen mit angegossenen Flanschen für Gas- und Wasserleitungen; FFS-Rohre; Flansche vorgeschweißt; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28615</b>	<b>T 2</b>	Druckrohre aus duktilem Gusseisen mit nicht angegossenen Flanschen für Gas- und Wasserleitungen; FFS-Rohre; Flansche aufgeschraubt; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28617</b>		Dichtringe für Druckrohre und Formstücke aus Gusseisen für Wasserleitungen; Anforderungen und Prüfung
<b>DIN</b>	<b>28622</b>		Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; EU-Stücke; Flanschmuffenstücke; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)

<b>DIN</b>	<b>28623</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; F-Stücke; Flanschmuffenstücke; Anwendung, Konstruktionsmaße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28624</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; U-Stücke; Überschiebmuffen; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28625</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMQ-Stücke; Doppelmuffenbogen 90°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28626</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMK-Stücke 45; Doppelmuffenbogen 45°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28627</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMK-Stücke 30; Doppelmuffenbogen 30°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28628</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMK-Stücke 22; Doppelmuffenbogen 22 1/2°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28629</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMK-Stücke 11; Doppelmuffenbogen 11 1/4°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28630</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMA-Stücke; Doppelmuffenstücke mit Flanschstutzen; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28632</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMB-Stücke; Doppelmuffenstücke mit Muffenstutzen; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28634</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; MMR-Stücke; Doppelmuffen Übergangsstücke; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28637</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; Q-Stücke; Flanschbogen 90°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28638</b>	Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; N-Stücke; Flanschfußbogen 90°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)

<b>DIN</b>	<b>28639</b>		Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; FFK-Stücke 45; Flanschbogen 45°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28643</b>		Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; T-Stücke 45; Flanschstück mit Flanschstutzen; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28645</b>		Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; FFR-Stücke 45; Flansch-Übergangsstück; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28646</b>		Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; X-Stücke; Blindflansche; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN</b>	<b>28648</b>		Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen; EN-Stücke; Fußbogen 90°; Anwendung, Maße und Massen (Gewichte)
<b>DIN-EN</b>	<b>30660</b>		Dichtmaterial für die Gas- und Wasserversorgung sowie für die Wasserheizungsanlagen; nichtaushärtendes Dichtungsmaterial für metallene Gewindeverbindungen der Hausinstallation
<b>DIN</b>	<b>38404</b>	<b>-10</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Physikalische und physikalisch-chemische Stoffkenngrößen (Gruppe C) - Teil 10: Calcitsättigung eines Wassers (C 10)
<b>DIN</b>	<b>38406</b>	<b>-1</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Eisen (E 1)
<b>DIN</b>	<b>38406</b>	<b>-2</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Mangan (E 2)
<b>DIN</b>	<b>38406</b>	<b>-3</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Calcium und Magnesium (E 3)
<b>DIN</b>	<b>38408</b>	<b>-4</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Gasförmige Bestandteile (Gruppe G); Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor (G 4)
<b>DIN</b>	<b>38409</b>	<b>-6</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H); Härte eines Wassers (H 6)

<b>DIN</b>	<b>38409</b>	<b>-7</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H), Bestimmung der Säure- und Basekapazität (H 7)
<b>DIN</b>	<b>38409</b>	<b>-13</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H); Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Trinkwasser (H 13-1 bis 3)
<b>DIN</b>	<b>38411</b>	<b>-1</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K); Vorbereitung zur mikrobiologischen Untersuchung von Wasserproben (K 1)
<b>DIN</b>	<b>38411</b>	<b>-5</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K); Bestimmung vermehrungsfähiger Keime mittels Membranfilterverfahren (K 5)
<b>DIN</b>	<b>38411</b>	<b>-8</b>	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K); Nachweis von <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (K 8)

## 4 DVGW REGELWERK

<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 101</b>	Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 110</b>	Geophysikalische Untersuchungen in Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen - Zusammenstellung von Methoden und Anwendungen
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 111</b>	Planung, Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen bei der Wassererschließung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 113</b>	Bestimmung des Schüttkorndurchmessers und hydrogeologischer Parameter aus der Korngrößenverteilung für den Bau von Brunnen
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 115</b>	Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Grundwasser
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 118</b>	Bemessung von Vertikalfilterbrunnen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 119</b>	Entwickeln von Brunnen durch Entsandern - Anforderungen, Verfahren, Restsandgehalte
<b>Merkblatt</b>	<b>W 121</b>	Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 122</b>	Abschlussbauwerke für Brunnen der Wassergewinnung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 123</b>	Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 124</b>	Kontrollen und Abnahmen beim Bau von Vertikalfilterbrunnen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 130</b>	Brunnenregenerierung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 200</b>	Qualifikationsanforderungen an Unternehmen für Wasseraufbereitungsanlagen
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 214-1</b>	Entsäuerung von Wasser - Teil 1: Grundsätze und Verfahren
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 214-2</b>	Entsäuerung von Wasser - Teil 2: Planung und Betrieb von Filteranlagen (Entwurf)
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 216</b>	Versorgung mit unterschiedlichen Trinkwässern
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 221-1</b>	Rückstände und Nebenprodukte aus Wasseraufbereitungsanlagen; Teil 1: Grundsätze und Planungsgrundlagen
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 221-2</b>	Rückstände und Nebenprodukte aus Wasseraufbereitungsanlagen; Teil 2: Behandlung

<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 221-3</b>	Rückstände und Nebenprodukte aus Wasseraufbereitungsanlagen; Teil 3: Vermeidung, Verwertung und Beseitigung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 224</b>	Chlordioxid in der Wasseraufbereitung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 227</b>	Kaliumpermanganat in der Wasseraufbereitung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 239</b>	Planung und Betrieb von Aktivkohlefilteranlagen für die Wasseraufbereitung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 270</b>	Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich - Prüfung und Bewertung
<b>Hinweis</b>	<b>W 271</b>	Tierische Organismen in Wasserversorgungsanlagen Bemerkung: inkl. Beiblatt
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 290</b>	Trinkwasserdesinfektion - Einsatz- und Anforderungskriterien
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 291</b>	Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 293</b>	UV-Anlagen zur Desinfektion von Trinkwasser
<b>Merkblatt</b>	<b>W 294</b>	UV-Desinfektionsanlagen für die Trinkwasserversorgung - Anforderungen und Prüfung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 300</b>	Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserbehältern in der Trinkwasserversorgung
	<b>W 300</b>	Wasserspeicherung TRWS; Anwendungswarnvermerk zu W 300 DVGW-Arbeitsblatt; Entwurf
<b>Merkblatt</b>	<b>W 303</b>	Dynamische Druckänderungen in Wasserversorgungsanlagen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 312</b>	Wasserbehälter; Maßnahmen zur Instandhaltung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 319</b>	Reinigungsmittel für Trinkwasserbehälter; Einsatz, Prüfung und Beurteilung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 331</b>	Auswahl, Einbau und Betrieb von Hydranten
<b>Merkblatt</b>	<b>W 332</b>	Absperr- und Regelarmaturen in Wassertransport und -verteilung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 333</b>	Anbohrarmaturen und Anbohrvorgang in der Wasserversorgung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 334</b>	Be- und Entlüften von Wassertransport- und -verteilungsanlagen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 335</b>	Druck-, Durchfluss- und Niveauregelung in Wassertransport und -verteilung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 346</b>	Guss und Stahlrohrleitungsteile mit ZM-Auskleidung - Handhabung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 347</b>	Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich - Prüfung und Bewertung
<b>Hinweis</b>	<b>W 397</b>	Ermittlung der erforderlichen Verlegetiefen von Wasseranschlussleitungen
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 400-1</b>	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 1: Planung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 400-2</b>	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 2: Bau und Prüfung

<b>Merkblatt</b>	<b>W 405</b>	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 405-B1 (A)</b>	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung; Beiblatt 1: Vermeidung von Beeinträchtigungen des Trinkwassers und des Rohrnetzes bei Löschwasserentnahmen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 410</b>	Wasserbedarfszahlen
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 420</b>	Magnetisch-Induktive Durchflussmessung -MID-Geräte
<b>Merkblatt</b>	<b>W 610</b>	Förderanlagen; Bau und Betrieb
<b>Hinweis</b>	<b>W 611</b>	Energieoptimierung und Kostensenkung in Wasserwerksanlagen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 612</b>	Planung und Gestaltung von Förderanlage
<b>Merkblatt</b>	<b>W 613</b>	Energierückgewinnung durch Wasserkraftanlagen in der Trinkwasserversorgung
<b>Merkblatt</b>	<b>W 620</b>	Offene und geschlossene Behälter in Wasser-Aufbereitungsanlagen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 621</b>	Entfeuchtung, Lüftung, Heizung in Wasserwerken
<b>Merkblatt</b>	<b>W 623</b>	Dosieranlagen für Desinfektionsmittel bzw. Oxidationsmittel; Dosieranlagen für Chlor
<b>Merkblatt</b>	<b>W 628</b>	Innenbeschichtung und Auskleidung von Stahlbehältern in Wasserwerken
<b>Merkblatt</b>	<b>W 630</b>	Elektrische Antriebe in Wasserwerken
<b>Merkblatt</b>	<b>W 632</b>	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in Wasserwerken; Schaltanlagen
<b>Merkblatt</b>	<b>W 635</b>	Hochspannungsanlagen und Niederspannungsanlagen in Wasserwerken; Ersatzstromversorgungsanlagen mit Stromerzeugungsaggregaten, Batterieanlagen, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen - Entwurf
<b>Merkblatt</b>	<b>W 640</b>	Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserwerken
<b>Merkblatt</b>	<b>W 641</b>	Automatisierung in Wasserwerken
<b>Arbeitsblatt</b>	<b>W 1000</b>	Anforderungen an Trinkwasserversorgungsunternehmen
<b>Leitfaden</b>	<b>W 1000</b>	Leitfaden zur internen Überprüfung der Aufbau- und Ablauforganisation und der technischen Sicherheit von Trinkwasserunternehmen nach DVGW 1000
<b>Hinweis</b>	<b>W 1001</b>	Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - Risikomanagement im Normalbetrieb
<b>Hinweis</b>	<b>W 1002</b>	Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - Organisation und Management im Krisenfall
<b>Hinweis</b>	<b>W 1010</b>	Leitfaden für die Erstellung eines Betriebshandbuches für die Wasserversorgungsunternehmen

**Hinweis**      **W 1020**      Empfehlungen und Hinweise für den Fall von Grenzwertüberschreitungen und anderen Abweichungen von Anforderungen der Trinkwasserverordnung

## 5 BERUFGENOSSENSCHAFTLICHE VORSCHRIFTEN UND REGELN

Berufsgenossenschaftliche (BG) Vorschriften sind als Vorschriften zur Unfallverhütung anzuwenden. BG-Regeln sind Zusammenstellungen bzw. Konkretisierungen von Inhalten z.B. aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, technischen Spezifikationen und den Erfahrungen berufsgenossenschaftlicher Präventionsarbeit. BG-Informationen enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen. BG-Grundsätze sind Maßstäbe in bestimmten Verfahrensfragen, z.B. hinsichtlich der Durchführung von Prüfungen.

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind für die Belange von Wasserversorgungsnetzen und -anlagen folgende relevante Titel aufgeführt:

**Tab. 1** relevante Vorgaben von Berufsgenossenschaften

<b>DGUV</b>	<b>117</b>	Behälter, Silos und enge Räume
<b>DGUV</b>	<b>A1</b>	Grundsätze der Prävention
<b>DGUV</b>	<b>A3</b>	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
<b>DGUV</b>	<b>C22</b>	Bauarbeiten
<b>DGUV</b>	<b>C22</b>	Prävention im Hochbau
<b>DGUV</b>	<b>D36</b>	Leitern und Tritte
<b>DGUV</b>	<b>D5</b>	Chlorung von Wasser
<b>DGUV</b>	<b>D6</b>	Krane
<b>DGUV</b>	<b>D8</b>	Winden, Hub- und Zuggeräte
<b>BGR</b>	<b>117</b>	Arbeiten in engen Räumen und Behälter
<b>BGR</b>	<b>128</b>	Arbeiten in kontaminierten Bereichen
<b>BGR</b>	<b>131</b>	Natürliche und künstliche Beleuchtung an Arbeitsplätzen
<b>BGR</b>	<b>140</b>	Steigbolzen und Steigbolzengänge
<b>BGR</b>	<b>161</b>	Arbeiten im Spezialtiefbau
<b>BGR</b>	<b>178</b>	Vermessungsarbeiten
<b>BGR</b>	<b>181</b>	Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr

<b>BGR</b>	<b>189</b>	Einsatz von Schutzkleidung
<b>BGR</b>	<b>190</b>	Benutzung von Atemschutzgeräten
<b>BGR</b>	<b>201</b>	Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken
<b>BGR</b>	<b>203</b>	Dacharbeiten
<b>BGR</b>	<b>236</b>	Rohrleitungsbauarbeiten
<b>BGI</b>	<b>519</b>	Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen
<b>BGI</b>	<b>530</b>	Hochbauarbeiten
<b>BGI</b>	<b>561</b>	Treppen
<b>BGI</b>	<b>656</b>	Dacharbeiten
<b>BGI</b>	<b>663</b>	Umgang m. Arbeitsschutzgerüsten
<b>BGI</b>	<b>694</b>	Leitern u. Tritte
<b>BGI</b>	<b>831</b>	Arbeiten an Gebäuden und Anlagen vorbereiten und durchführen
<b>BGI</b>	<b>5082</b>	Betoninstandhaltung
<b>BGI</b>	<b>5101</b>	Gerüstbauarbeiten
<b>BGI</b>	<b>5103</b>	Tiefbauarbeiten
<b>DGUV-I</b>	<b>8538</b>	Gebundene Asbestprodukte in Gebäuden

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018



Bundesministerium  
der Verteidigung

# Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 7: Neubau, Erneuerung, Sanierung und Instandsetzung





# **Baufachliche Richtlinien Wasserversorgung**

Arbeitshilfen für die Planung und den Bau  
von wasserversorgungstechnischen Anlagen  
außerhalb von Gebäuden in Liegenschaften der Bundeswehr

Anhang 7: Neubau, Erneuerung, Sanierung und Instandsetzung

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>1 ALLGEMEINES</b> .....	<b>3</b>
<b>2 MATERIALIEN UND WERKSTOFFE</b> .....	<b>4</b>
<b>3 WASSERVERSORGUNGSNETZ</b> .....	<b>6</b>
3.1 Rohrverlegung.....	6
3.1.1 Erneuerung / Neuverlegung im offenen Graben.....	6
3.1.2 Grabenlose Rohrsanierung.....	6
3.1.3 Grabenlose Neuverlegung.....	7
<b>4 ANLAGEN UND BAUWERKE</b> .....	<b>9</b>
4.1 Wassergewinnung.....	9
4.2 Wasserförderung.....	10
4.3 Wasseraufbereitung.....	10
4.4 Wasserspeicherung.....	11
4.4.1 Bauliche Anlagen.....	11
4.4.2 Technische Anlagen.....	13

# 1 ALLGEMEINES

In diesem Anhang werden Verfahren für Neubau, Erneuerung, Sanierung und Instandsetzung von Wasserversorgungsanlagen aufgezeigt und grob erläutert. Die Zusammenstellungen sind hierbei als Hinweise und Anregungen zu verstehen und können nicht allumfassend und für sämtliche mögliche Aufgabensstellungen Klärungen geben. Es ergeben sich insbesondere bei einer Sanierung in der Regel situationsbedingte Anforderungen, die eine spezifische Planung erfordern und hier nicht pauschal als Verfahren abgehandelt werden können.

Grundsätzlich sind die Bemessungsgrundlagen zu prüfen und die Anlage diesbezüglich im Zuge einer Maßnahme zu optimieren. Neben der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die Durchführung von lokalen Sanierungsmaßnahmen sollte die allgemeine Strategie vorbeugend und zustandsorientiert ausgelegt sein. Zudem sind mögliche Verfahren vor Anwendung auf den Stand der Technik, die Umsetzbarkeit und Eignung in der jeweiligen Fragestellung zu prüfen.

In Liegenschaften der Bundeswehr ist grundsätzlich die Wasserlieferung durch externe Wasserversorgungsunternehmen vorgesehen. In Einzelfällen, in denen die Wasserlieferung nicht möglich ist, sind in Bundeswehrliegenschaften Anlagen zur Wassergewinnung erforderlich bzw. vorhanden.

Vor der Sanierung und Instandsetzung von wasserversorgungstechnischen Anlagen und Bauwerken zur Wassergewinnung ist im LWK der Nachweis zu führen, dass der Anschluss an einen externen Wasserversorger nicht wirtschaftlich oder technisch nicht möglich ist.

## 2 MATERIALIEN UND WERKSTOFFE

Grundsätzlich dürfen in einem Wasserversorgungssystem nur Materialien mit einer Trinkwasserzulassung verwendet werden. Dies gilt sowohl für das Trägermaterial als auch für eventuelle Beschichtungen. Nachfolgende Aufzählung gibt einen Überblick der üblicherweise verwendbaren Materialien.

- Metallene Werkstoffe (DIN 50930-6)
  - Duktillguss - GGG
  - Stahl / Verzinkung - St verz.
  - Edelstahl (V2A, V4A etc.)
- Zementgebundene Werkstoffe (DVGW W 347 und W 270)
  - Spannbeton
  - Zementmörtelauskleidung
- Organische Werkstoffe (DVGW W 270)
  - Polyethylen (hart / weich / hochvernetzt) - PE / PEX
  - Polypropylen - PP
  - Polyvinylchlorid - PVC
  - Glasfaserverstärktes Polyesterharz - GFK
  - Kunststoffbeschichtung auf Epoxidharzbasis - EKB  
(Die Verwendung von EKB-Beschichtungen ist aufgrund möglicher hygienischer Probleme kritisch zu hinterfragen.)

→ Keramik und Emaille

- Emaillierung

- Tonerdeschmelzzementauskleidung

## 3 WASSERVERSORGUNGSNETZ

### 3.1 Rohrverlegung

#### 3.1.1 Erneuerung / Neuverlegung im offenen Graben

Die sicherlich aufwendigste und kostenintensivste Methode, Rohre zu sanieren, ist die Erneuerung. Hier sind neben den Kosten der Verlegung auch Erdarbeiten mit Baugrubenverbau in größerem Umfang zu finanzieren.

Die bestehende Leitung wird freigelegt. Je nach Platzverhältnissen wird die bestehende Leitung geborgen oder vor Ort belassen, verdämmt und vom System abgetrennt.

Die Neuverlegung verursacht zwar in der Regel die höchsten Baukosten, bietet dafür gegenüber den übrigen Verfahren den Vorteil der freien Trassenwahl.

#### 3.1.2 Grabenlose Rohrsanierung

Im Unterschied zur offenen Bauweise müssen bei geschlossenen Maßnahmen Straßen- oder Gehwege nur am Start- und Endpunkt der Sanierung aufgebrochen werden. Hausanschlüsse werden manuell aufgedigelt und angeschlossen. Folglich werden die Lining-Verfahren vorrangig in Zubringerleitungen eingesetzt.

- Grabenlose Rohrsanierung im Berstlining-Verfahren: Die vorhandene Rohrleitung wird geborsten und in das umgebende Erdreich verdrängt, während gleichzeitig ein neues Rohr von gleichem oder größerem Durchmesser eingebracht wird. Hierbei sind die Zuglängen abhängig von den Nennweiten, Materialien, Bodenverhältnissen etc.
- Grabenlose Rohrsanierung im Inliner-Verfahren. Der neue Durchmesser ist hierbei grundsätzlich immer kleiner als der Bestand:
  - Eine PE-Leitung wird gefaltet in das bestehende Rohr eingeführt und danach mit Wärme in seine ursprüngliche Form gebracht und übernimmt damit zusätzlich eine statische Funktion.

- Ein nahtloser Textilschlauch mit PE-Beschichtung wird eingezogen und in die Leitung eingeklebt. Die Nennweite verringert sich hierbei nur geringfügig. Die Rohrstatik wird nicht verbessert.
- Ein nahtloser flexibler Textilschlauch mit PE-Beschichtung und PE-Auskleidung wird gefaltet in die Leitung eingezogen und dort mit Druckluft aufgefaltet. Die Nennweite verringert sich hierbei nur geringfügig. Unabhängig vom Altrohr bildet der flexible Textilschlauch unter Druck ein eigenes statisches System.
- Es wird ein nahtloser Textilschlauch mit styrolfreiem Epoxidharz getränkt in das Rohr eingeführt und ausgehärtet. Der Schlauch härtet im Altrohr aus und wird gemeinsam mit dem Altrohr zu einer belastbaren Rohrschicht.

Alle Verfahren sind vor der Anwendung auf Trinkwasserzulassung und Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

### 3.1.3 Grabenlose Neuverlegung

Um Erdarbeiten zu minimieren empfiehlt sich u.U. eine grabenlose Rohrverlegung. Da keine großen Bodenmassen bewegt werden müssen, werden u.a. Behinderungen des Straßen- und Lieferverkehrs begrenzt, Baumwurzeln geschont etc.

Es lassen sich hierbei folgende Systeme unterscheiden, die in Abhängigkeit von verwendetem Rohrmaterial und anstehendem Erdmaterial zu wählen sind (Die folgende Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

→ Horizontalbohrverfahren (Microtunneling)

Bei diesen Verfahren wird das anstehende Erdmaterial während des Vortriebs verdrängt.

→ Rohrvortrieb

Bei diesen Verfahren wird ein Rohr in das Erdreich getrieben. Das anstehende Erdmaterial wird aus dem vorgetriebenen Rohr ausgespült oder ausgebohrt.

→ Rohrverlegung mit Grabenfräse

Dieses Verfahren, bei dem der Grabenverbau minimiert wird, kann in nicht überbauten Abschnitten eingesetzt werden.

→ Rohrverlegung im Einpflügvfahren

Bei diesem Verfahren wird die Rohrleitung mittels Pflug eingebracht. Dieses Verfahren wird bei größeren Längen bis zu einem Durchmesser von DN 200 in unbefestigten Flächen angewandt. Die Durchführbarkeit ist von den anstehenden Bodenverhältnissen abhängig.

## 4 ANLAGEN UND BAUWERKE

Alle technischen Anlagen der Wassergewinnung, -Förderung, -Aufbereitung und Speicherung sind gemäß Handbuch der Gebäudeautomation V 3.0 (A1-1810/0-6503) auf die Gebäudeautomation aufzuschalten.

### 4.1 Wassergewinnung

Vor einem Neubau bzw. einer Sanierung von Anlagen der Wassergewinnung wie Brunnen, Quellen oder Uferfiltrat sind Prüfungen von Schüttung, Wasserqualität, Wasserrechten und Wasserschutzgebieten durchzuführen. Bei Unwirtschaftlichkeit ist statt Sanierung eine Stilllegung und alternative Wasserversorgung vorzuziehen.

#### → Brunnen

Es sind eine TV-Untersuchung sowie evtl. weitergehende geophysikalische Untersuchungen und Pumpversuche durchzuführen, um den Brunnenzustand zu erkunden. Anschließend ist über eine mögliche Sanierung zu entscheiden. Hierbei sind die entsprechenden Verfahren (physikalisch/mechanische Reinigung, chemische Reinigung), und Regelwerke (z. B. DVGW W130) einzuhalten.

#### → Quellen

Es ist möglichst eine TV Untersuchung durchzuführen um genaue Lage und Zustand der Quellstränge und Ableitungen zu prüfen.

Evtl. sind unter größter Sorgfalt Schürfgruben zur Erkundung anzulegen.

Anschließend ist über eine mögliche Sanierung zu entscheiden. Hierbei sind die entsprechenden Regelwerke (z. B. DVGW W127) einzuhalten.

#### → Quellsammelschächte

Die Quellstränge enden in Quellsammelschächten. In den Sammelschächten sollen die einzelnen Quellen getrennt messbar sein (siehe auch DVGW W127).

## 4.2 Wasserförderung

Sowohl bei Neubau als auch bei Sanierung oder Austausch defekter Pumpen ist eine bedarfsgerechte Überprüfung der Bemessung durchzuführen. Hierbei sind folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Aktuelle Verbrauchsdaten,
- Erforderliche Druckhöhen,
- Installation eines Frequenzumformers zur Pumpenoptimierung,
- Pumpenausstattung (MID, Druckmessung, Rückflussverhinderer, Absperreinrichtungen).

Bei Investitionen ist besonderes Augenmerk auf Energieoptimierung zu legen und hierbei Aspekte von Wertbildung und Amortisierung zu berücksichtigen. Bezüglich Betriebssicherheit sind Redundanzen zu sichern bzw. herzustellen.

## 4.3 Wasseraufbereitung

Die Aufbereitungsverfahren sind in Abhängigkeit von den Wasserinhaltsstoffen auszuwählen. Hierbei sind über Ausgangswasseranalysen die Parameter nach Trinkwasserverordnung zu bestimmen und nach Möglichkeit in ihrer bisherigen Entwicklung zu betrachten. Für einen reibungslosen Betriebsablauf sind in der Wasseraufbereitung gängige Parameter wie Trübung und PH-Wert zu überwachen und zu regeln. Für eine Wasseraufbereitung stehen je nach Anforderung diverse Verfahrensarten zur Verfügung:

- Entsäuerung /PH Wert Einstellung
  - Chemische Entsäuerung
  - Physikalische Entsäuerung (Flachbettbelüfter, Riesler etc.)
  - Dosierstationen
- Enteisung, Entmanganung, Entarsenierung
  - Fällung / Flockung / Filterung

- Desinfektion
  - UV- Desinfektion, Chlor- oder Ozon- Anlagen
- Enthärtung
  - Nanofiltration
- Trübstoffentfernung
  - Ultrafiltration, Kerzenfilter, Flockungsfiltration
- Entfernung von Pflanzenschutzmitteln und Spurenstoffen
  - Aktivkohlefilter

## 4.4 Wasserspeicherung

### 4.4.1 Bauliche Anlagen

Die Komplexität von Anlagen zur Wasserspeicherung bedingt einen ganzheitlichen Planungsansatz. Vor Planungsbeginn sind die Bemessungsgrößen auf Aktualität zu prüfen.

Die Abmessungen eines Wasserbehälters werden durch die Anforderungen der Wasserversorgung bestimmt. Die Abmessungen der übrigen baulichen Anlagen (z.B. Vorräume, Rohrkammer etc.) werden wesentlich durch die technischen Anlageninstallationen und die Einrichtungen zu Objekt- und Arbeitsschutz beeinflusst. Anlagen zur Wasserspeicherung müssen zur Wartungsvereinfachung zufahrbar sein.

Um Kondenswasserbildung zu vermeiden, empfiehlt es sich, Wärmedämmmaßnahmen zu ergreifen, denn altersbedingt führt der Betrieb von Wasserbehältern zu Schädigungen an den Bauteiloberflächen, welche zu mikrobiologischen und damit hygienischen Beeinträchtigungen führen können.

Die Bausubstanz kann so angegriffen sein, dass die Standfestigkeit des Bauwerks in Frage steht.

Verfahren zur Sanierung der Wasserkammern sind in Abhängigkeit von der Wasserqualität und dem zu sanierenden Untergrund zu wählen. Hierzu sind fachgerechte Bauzustandsanalysen und Instandsetzungsplanungen durchzuführen.

Eine Sanierung erfolgt nach Erstellung eines Instandsetzungskonzeptes sowie eines Hygienekonzeptes nach DVGW W 300-1. Das Hygienekonzept organisiert hierbei die Überwachung zur Einhaltung von Ordnung und Sauberkeit der unterschiedlichen Bauwerksbereiche.

Bei der Sanierung von Wasserkammern bestehen in Abhängigkeit vom Bestand vielfältige Ausführungsmöglichkeiten. Die Auswahl muss entsprechend der Wasserqualität und der Kammerwandung erfolgen. Eine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität ist auszuschließen.

→ Betonsanierungssysteme

- Abtrag von defekten Altbeschichtungen wie Anstriche und Mörtel mittels Sandstrahlen, Hochdruckwasserstrahlen (>1500 bar), Stemmen oder Fräsen
- Beton- bzw. Mörtelauftrag in der erforderlichen Stärke, wobei auf Bewehrungsüberdeckung, Porenfreiheit etc. zu achten ist. Hier gelten in der Regel spezielle Verarbeitungsvorschriften der Hersteller.

→ Auskleidungssysteme

- PE-Auskleidung als Massivplatten, Stegplatten
- Dichtungsbahnen/Folien
- Edelstahlauskleidungen

Fliesenauskleidungen werden aufgrund der Gefahr der Hinterläufigkeit nicht mehr empfohlen. Bestehende Fliesenauskleidungen sind kritisch zu überprüfen.

Vor Baubeginn sind gültige Prüfzeugnisse bzw. Trinkwasserzulassungen der Materialien zu erbringen (UBA-, KTW-, DVGW- Prüfzeugnisse).

Die Arbeiten sind einer Qualitätsprüfung zu unterziehen (Eigen- und Fremdüberwachung).

Für eine ausreichende Zugänglichkeit und Arbeitssicherheit müssen Wasserkammern über abgesicherte Zugänge, Leitern, und Treppen verfügen. Die Eingangstüren sollten als Edelstahlsicherheitstüren der Einbruchklasse RC4 ausgeführt werden. In Absprache mit dem MAD ist eine Einbruchmeldeanlage erforderlich.

Weitere Ausführungen zu Neubau und Sanierung von Wasserbehältern sind dem Arbeitsblatt W300-1 bis W300-5 der DVGW zu entnehmen.

## 4.4.2 Technische Anlagen

### → Be- und Entlüftung

Bei der Be- und Entlüftung ist ein Staub- und Pollenfilter vorzusehen. Die Luftfilterklassen nach DIN EN 779 und DIN EN 1822-1 sind entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik auszuwählen und auf die Umgebungsbedingungen abzustimmen. Dabei ist die Leistung eines Luftfilters in Abhängigkeit der maximalen Wasserzu- und -ablaufmengen zu bemessen.

Lüftungsöffnungen dürfen nicht in Decken über den Wasserflächen angeordnet sein. Tageslichteinfall auf Wasseroberflächen ist auszuschließen.

Die Vorräume sollten getrennt zur Wasserkammer be- und entlüftet werden.

### → Rohrinstallationen

Die Materialien der Rohrinstallationen müssen trinkwassergeeignet sein und dürfen die Trinkwasserqualität nicht beeinträchtigen. Hierzu stehen Materialien wie Edelstahl (V4a), PE oder PP zur Verfügung.

Rohrbrücken zwischen Rohwasser und Trinkwasser sind unzulässig. Das System ist in einem hygienisch einwandfreien Zustand zu halten.

Für Wartungsarbeiten sind die entsprechenden Absperrarmaturen vorzusehen. Um den einwandfreien Betrieb festzustellen sind entsprechende Messarmaturen vorzusehen.

### → EMSR-Technik ist entsprechend der Messgeräte und der Motorarmaturen gemäß dem Stand der Technik zu installieren und zu programmieren. Es ist dabei die Funktionssicherheit bei Stromausfall zu bedenken und ggf. eine Batterieanlage vorzusehen.

### → Temporäre Desinfektion

Bei biologischen Beanstandungen sind entgegenwirkende Vorkehrungen zu treffen. Als technische Vorsorgemaßnahme empfiehlt sich hierbei eine steckerfertige Vorrichtung mit mobiler Chloranlage, die zur Minimierung des Betreuungsaufwands vorsorglich in der E-Technik integriert werden kann.

### → Es wird empfohlen, elektrische und hydraulische Anschlüsse mit ausreichenden Leistungswerten für Sanierungs- und Reinigungsarbeiten vorzusehen.

# Impressum

## **Herausgeber**

Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

## **Redaktion**

Oberfinanzdirektion Karlsruhe  
Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg  
Betriebsleitung  
Postfach 10 02 65  
76232 Karlsruhe  
Büroadresse:  
Stefan-Meier-Str. 76  
79104 Freiburg

## **Text**

Arbeitskreis Wasserversorgung

## **Gestaltung**

UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH

## **Bildnachweis**

Die Nutzungsrechte liegen bei der Oberfinanzdirektion Karlsruhe

## **Stand**

Dezember 2018