TAE

Herausgegeben von
Manfred Breitbach

7. Kolloquium Trinkwasserspeicherung in der Praxis

Fachtagung über Planung, Bau, Instandhaltung, Instandsetzung und Betrieb von Trinkwasserbehältern

Tagungshandbuch 2023

expert

7. Kolloquium
Trinkwasserspeicherung in der Praxis
21. und 22. März 2023
Technische Akademie Esslingen

Herausgegeben von

Prof. Dr.-Ing. Manfred Breitbach

7. Kolloquium
Trinkwasserspeicherung in der Praxis

Fachtagung über Planung, Bau, Instandhaltung, Instandsetzung und Betrieb von Trinkwasserbehältern

Tagungshandbuch 2023

Partner:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Das vorliegende Werk wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Fehler können dennoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Weder Verlag noch Autoren oder Herausgeber übernehmen deshalb eine Haftung für die Fehlerfreiheit, Aktualität und Vollständigkeit des Werkes und seiner elektronischen Bestandteile.

© 2023. Alle Rechte vorbehalten.

expert verlag
Ein Unternehmen der
Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG
Dischingerweg 5 · D-72070 Tübingen
E-Mail: info@verlag.expert
Internet: www.expertverlag.de

Technische Akademie Esslingen e. V.
An der Akademie 5 · D-73760 Ostfildern
E-Mail: bauwesen@tae.de
Internet: www.tae.de

Printed in Germany

ISBN 978-3-8169-3558-2 (Print)
ISBN 978-3-8169-8558-7 (ePDF)

Vorwort

In diesem Jahr wird das Kolloquium „Trinkwasserspeicherung – Planung, Bau, Instandhaltung, Instandsetzung und Betrieb von Trinkwasserbehältern“ zum siebten Mal durchgeführt. Im März 2010 erfolgte das 1. Kolloquium, damals unter dem Titel „Betonbauwerke in der Trinkwasserspeicherung“. Damit blickt diese Traditionsveranstaltung auf 13 Jahre mit erfolgreichem Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft, Regelsetzung und Experten aus Planung, Herstellern und Fachunternehmen in diesem speziellen Fachsegment der Wasserversorgung zurück.

Das Kolloquium richtet sich an alle Beteiligten, die mit dem Umgang des Trinkwassers in der Planung, dem Bau, dem Betrieb und der Instandhaltung befasst sind. Parallel zu der Vortragsveranstaltung findet eine Fachausstellung statt.

Die Veranstaltung wird auch in diesem Jahr von Vertretern des DVGW – Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., der Fachvereinigung S.I.T.W. – Schutz und Instandsetzung von Trinkwasserbehältern e. V., der figawa – Bundesvereinigung der Firmen im Gas- und Wasserfach e. V. sowie der Universitäten und Hochschulen tatkräftig unterstützt. Aus diesen Reihen kommen die diesjährigen Beiträge, die wie immer vom Programmausschuss nach ihrer besonderen Aktualität für das Fach ausgewählt und zusammengestellt worden sind. Insbesondere kommen die Praxisbeiträge unmittelbar aus den Reihen der Fachplaner und Fachunternehmen der S.I.T.W. bzw. deren Kontaktpartnern.

Das 7. Kolloquium steht aber auch unter dem Zeichen der intensiven Regelwerksbearbeitung, die in den zurückliegenden Jahren erfolgte. Aktuell befinden sich mehrere Regelwerke bereits im Gelbdruck. Hierzu werden in den Plenar- und Praxisbeiträgen wichtige Hinweise zu den aktuellen Neuerungen gegeben.

Die Hygiene stellt unsere Gesellschaft grundsätzlich vor große Herausforderungen, das gilt insbesondere für den Gesundheits- und Lebensmittelbereich. Trinkwasser ist bekanntermaßen das wichtigste Lebensmittel für den Menschen. Hierzu gibt es vielfältige Hygienekonzepte, die im Einzelfall abgestufte Maßnahmen erfordern. Auch hierzu wird die S.I.T.W. über den kürzlich veröffentlichten „Praxisleitfaden für ein Hygienemanagement im Bereich der Trinkwasserspeicherung“ berichten.

Mit den ersten Überlegungen und Vorbereitungen der Veranstaltung hatten wir bereits im Jahr 2008 begonnen. Nach 15 Jahren trete ich nun mit diesem 7. Kolloquium von dieser Bühne ab. Den Staffelstab haben wir an den geschätzten Kollegen Prof. Dr. Wolfgang Breit weitergereicht, der bereits in den vergangenen Kolloquien mitgewirkt hat und diese Veranstaltung auch in den kommenden Jahren erfolgreich leiten wird. Ich wünsche ihm hierzu eine geschickte Hand und erfolgreiches Gelingen.

Esslingen, im März 2023
Prof. Dr.-Ing. Manfred Breitbach

Inhaltsverzeichnis

0.0	**Plenarvorträge**	
0.1	**Aktuelles aus internationaler und nationaler Regelwerksarbeit** Sascha Kochendörfer, M. Sc.	**13**
0.2	**Vorstellung des „Praxisleitfaden für ein Hygienemanagement im Bereich der Trinkwasserspeicherung“ des S.I.T.W. im Kontext zum „Merkblatt DVGW W 300-8 (M)“** Dipl.-Ing. Martin Hobl	**15**
0.3	**Praktische Aspekte zur Festlegung des Sollzustandes für Trinkwasserbehälter gemäß neuem „Arbeitsblatt DVGW W 300-1“** Dipl.-Ing. Helmut Richter	**27**
0.4	**Überarbeitung der Instandsetzungsverfahren und -prinzipien: Was ändert sich künftig im „Arbeitsblatt DVGW W 300-3“?** Prof. Dr.-Ing. Melanie Merkel, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit	**35**
1.0	**Bauausführung mit besonderen Herausforderungen**	
1.1	**Hygienische Probleme in Trinkwassernetzen und deren Ursachen** Dr. Beate Kilb	**45**
1.2	**Trinkwasserstollen – Sanierung eines 1,9 km langen Wasserspeichers** Dipl.-Ing. Thilo Bach	**49**
1.3	**Nachhaltige Instandsetzung eines nachträglich geklinkerten Hochbehälters mit mechanischen, hygienischen und logistischen Herausforderungen** Dominik Flint, M. Sc.	**73**
2.0	**Werkstoffe — Edelstahl**	
2.1	**Trinkwasserbehälter aus Edelstahl – „neu erDacht“** Matthias Kuck	**79**
2.2	**Paradigmenwechsel in der Trinkwasserspeicherung?** Dipl.-Ing. (FH) Günter Geffert, Dipl.-Ing. (FH) Tobias Kostenzer	**87**

3.0	**Schadensmechanismen**	
3.1	**Materialkorrosion, Auslaugkinetik und Alterung von zementgebundenen Beschichtungen unter Beanspruchungsbedingungen der Expositionsklasse X_{TWB}** Dr.-Ing. Wolfram Kämpfer, Michael Berndt	**97**
3.2	**Bewertung der Hydrolysebeständigkeit mineralischer Beschichtungen in Kontakt mit Trinkwasser – Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Prognose der Dauerhaftigkeit** Anja Tusch, M. Eng., Clarissa Glawe, M. Sc., Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Raupach	**105**
4.0	**Planung und Abrechnung**	
4.1	**Planerische Anforderungen für den Neubau von Trinkwasserspeicheranlagen aus Ortbeton unter Berücksichtigung des Qualitätssicherungsplans** Dipl.-Ing. Sascha Leck	**119**
4.2	**Instandsetzung von Trinkwasseranlagen** Dipl.-Ing. Jan Rassek	**123**
5.0	**Schulungskonzepte und Fachunternehmens-Zertifizierung**	
5.1	**Der Weg zu einer Fachunternehmens-Zertifizierung nach „Arbeitsblatt DVGW W 316“** Thomas Lipinski, Jan Feldhaus	**133**
5.2	**Schulungskonzepte auf dem Prüfstand** Carina Janich	**135**
6.0	**Bauzustandsanalyse**	
6.1	**Portfolioanalyse** Dipl.-Ing. Laura Ruhwald, Sandra Gernand, M. Eng.	**141**
6.2	**Bauzustandsanalyse von verfahrenstechnischen Filtern in Anlehnung an „Arbeitsblatt DVGW W300-3“** Dipl.-Ing. Kai Schütz	**145**
6.3	**Behälterbuch: Dreh- und Angelpunkt zur Planung des Trinkwasserspeicher-Managements gemäß dem Arbeitsblatt „DVGW W300-2“** Peter Sudermann, M. Eng., Dipl.-Ing. (TH) Thomas Becker	**151**

7.0	**Werkstoffe — Dauerhaftigkeit**	
7.1	**Leitbild: Alkalische Bewehrungsüberdeckung, Betonrandzonenqualität ohne Realkalisierungseffekte und Betonüberdeckung** Dr. Ludger Boonk	**161**
7.2	**Mineralische Instandsetzung von Trinkwasserbehältern – Worauf ist bei der Produktauswahl zu achten?** Dipl.-Ing. Martin Bolesta	**167**
8.0	**Werkstoffe — spezielle Anwendungen**	
8.1	**Neue Perspektiven für Wasserwerke durch Tanks und Großfilter aus Edelstahl** Dipl.-Ing. (FH) Manfred Brugger	**175**
8.2	**Desinfektion und Reinigung von Behältern und Anlagen unter Berücksichtigung von „Merkblatt DVGW W 300-7“** Günter Mösslein, Dr.-Ing. Hans-Joachim Greunig	**179**
9.0	**Anhang**	
9.1	**Programmausschuss**	**185**
9.2	**Autorenverzeichnis**	**187**

Plenarvorträge

Aktuelles aus internationaler und nationaler Regelwerksarbeit

Sascha Kochendörfer, M. Sc.
DVGW e.V., Bonn

Zusammenfassung
Im internationalen, sowie nationalen Kontext erhält das Thema Trinkwasserspeicher in den letzten zwei Jahren wieder verstärkte Aufmerksamkeit durch die Überarbeitung bzw. Aktualisierung unterschiedlicher Regelwerksprojekte. International ist hier die DIN EN 1508 „Wasserversorgung – Anforderungen an Systeme und Bestandteile der Wasserspeicherung“, die nach 25 Jahren nun aktualisiert wird, zu erwähnen. Auf nationaler Ebene wurden die Arbeitsblätter W 300-1 (Planung und Bau) und W 300-3 (Instandsetzung und Verbesserung) im Dezember 2022 in den Gelbdruck gegeben. Einspruchsfrist ist bei beiden Blättern der 31.03.2023. Die Arbeitsblätter W 300-2 (Betrieb und Instandhaltung) und W 300-4 (Werkstoffe, Auskleidungs- und Beschichtungssysteme) finden sich derzeit in der Überarbeitung. Ebenso wird die DVGW-Information W Nr. 113 „Praktische Hinweise zur Umsetzung von Qualitätsanforderungen durch DVGW W 316 (A) Zertifizierung“ erarbeitet und es wird begonnen den Überarbeitungsbedarf des Arbeitsblattes W 316 „Qualifikationsanforderungen an Fachunternehmen“ festzustellen.

1. Einführung

Mit der Entwicklung seiner technischen Regeln ermöglicht der DVGW die technische Selbstverwaltung der Gas- und Wasserwirtschaft in Deutschland. Hierdurch gewährleistet er eine sichere Gas- und Wasserversorgung nach international höchsten Standards. Der im Jahr 1859 gegründete Verein hat rund 14.000 Mitglieder.
Das Thema der Trinkwasserspeicher ist seit mindestens 1959 in den Regelwerken des DVGW verankert und hat sich bis heute ständig weiterentwickelt. Durch die Aufteilung der W 300 in eine 8-teilige Regelwerksreihe im Jahr 2014 konnte der Komplexität der unterschiedlichen Phasen im Lebenszyklus eines Trinkwasserspeichers und anderer wichtiger Belange, wie z. B. der Hygiene und Auskleidungsmaterialien, ausreichend Rechnung getragen werden.

2. Neuerungen aus der Regelwerksarbeit

2.1 Überarbeitung der EN 1508

Der DVGW beteiligt sich auf europäischer Ebene bei der Überarbeitung der der DIN EN 1508 „Wasserversorgung – Anforderungen an Systeme und Bestandteile der Wasserspeicherung“. Nach 25 Jahren wird dieses Regelwerk aktualisiert und auf den neusten Stand gebracht. Die deutsche Delegation, die an der Überarbeitung mitwirkt, achtet hierbei darauf, dass keine Widersprüche zum deutschen Regelwerk entstehen. Zusätzlich werden Teile und Definitionen vom deutschen ins internationale Regelwerk überführt werden.

2.2 Überarbeitung der W 300-1 und W 300-3

Auf nationaler Ebene wurden die Arbeitsblätter W 300- 1 und W 300-3 erarbeitet, die sich derzeit noch im Gelbdruckverfahren befinden.
In der W 300-1 wurden die Kapitel zur lufttechnischen Ausrüstung und der Anforderungen an die Betonoberfläche deutlich erweitert. Unteranderem neu im Regelwerk:

- DIN EN 1822 „Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA)“ ersetzt DIN EN 779 „Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik“
- Jalousien mit Siebeinrichtung gegen Eindringen von Insekten, Kleintieren und Blättern
- mittlere Staubbelastung der Luft mit ca. 20 µg/m³
- Festlegung der Filterklasse mit Partikelgröße und prozentualem Abscheidegrad
- Stärkerer Fokus auf Beschaffenheit von Beton-Oberflächen
- stärkere Hervorhebung, der zwingend hygienischen Eignung der Schalung und Schalthaut, sowie der Hilfskonstruktionen
- Auswirkung von wasserabführenden/-saugenden Schalungsbahnen auf Betonfestigkeit
- Auswirkung von falscher Konsistenz, zu schneller Betoniergeschwindigkeit und falscher w/z_{eq} auf Dränwirkung
- Hinweis, dass die Wasserüberschussmenge bereits in der Planung berücksichtigt werden muss

In der W 300-3 wurde ein eigenes Überkapitel für Riss- und Hohlraumbehandlung von Beton anhand Erkenntnisse aus dem neuen TR-Instandhaltung erarbeitet. Zusätzlich wurden neue Erkenntnisse zum Thema der Realkalisierung bzw. Wiederherstellung des alkalischen Milieus in Betonbereichen aufgenommen. Unteranderem neu im Regelwerk:

- Die Zielsetzung der Realkalisierung der Betonrandzone als Instandsetzungsprinzip wird nicht weiterverfolgt.
- Die realkalisierende Wirkung, wie sie im DVGW-Arbeitsblatt W 300-5:2020 beschrieben wird, spiegelt nicht den aktuellen Stand der Forschung wider. ***Hinweis: Realkalisierung ist noch Stand der Technik aber nicht Stand der Forschung. Ab Veröffentlichung von DVGW W 300-3 ist die Realkalisierung nicht mehr Stand der Technik***

- einzuhaltenden Randbedingungen bzw. Anwendungsgrenzen zur Sicherstellung einer ausreichenden Verbundwirkung (Standsicherheit) und eines ausreichenden Korrosionsschutzes des Bewehrungsstahls (Erhalt oder Wiederherstellung der Passivität) und einer ausreichenden dichten Betonrandzone (Bewertung, ob eine geschädigte Betonrandzone vorliegt)

2.3 Überarbeitung der W 300-2 und W 300-4

Derzeit befinden sich die beiden Arbeitsblätter W 300-2 und W 300-4 in der Überarbeitung und werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2023 im Gelbdruck veröffentlicht.

In der W 300-2 wurde stärker auf die Vorbeugung von Tauwasser- und Schimmelbildung eingegangen aber auch auf die Materialverträglichkeit von Reinigungsmitteln. Unteranderem neu im Regelwerk:

- Hinweis, dass beim Betrieb eines Trinkwasserbehälters das Merkblatt DVGW W 300-8 „Praxishinweise Hygienekonzept“ Anwendung finden sollte
- um Tauwasser- und Schimmelbildung vorzubeugen, sollte die Luftfeuchtigkeit in wassertechnischen Anlagen nicht dauerhaft höher als 75% sein
- für die intervallorientierte Instandhaltung werden die Anforderungen bzw. Inhalte der großen bzw. kleinen Inspektion aufgezählt

In der W 300-4 wurde das Thema der spritzrauen Decken als eigenes Kapitel aufgenommen. Die Anforderungen an zementgebundene Mörtel wurden detaillierter erörtert. Ebenso Betonersatz und Beschichtungen. Unter anderem neu im Regelwerk:

- bei der Anwendung von Betonersatzsystemen oder Beschichtungen mit bekannter Zusammensetzung Verweis auf Nachbehandlungszeiten der DIN 1045-2
- Erweiterung der Anforderungen an den Abdichtungsuntergrund um Verweise auf DVGW W 300-3 zwecks Betondeckung und alkalisches Milieu

2.4 Erarbeitung der DVGW-Information W Nr. 113

Innerhalb eines Projektkreises, dessen Mitglieder aus Vertretern von Fachplanungsunternehmen, Wasserversorgern und einer Anwältin des Vergaberechts bestehen wird die DVGW-Information W Nr. 113 „Praktische Hinweise zur Umsetzung Qualitätsanforderungen durch DVGW W 316 (A) Zertifizierung“ erarbeitet. Ziel der Information ist eine Hilfestellung für Auftraggeber zur Vergaberechts-konformen Ausschreibung und eine Beschreibung des Zertifizierungsablaufs zu liefern. Des Weiteren soll damit auch eine branchenweite Stärkung der DVGW-Zertifizierung nach DVGW W 316 erfolgen. Die Veröffentlichung wird sich ebenso darauf konzentrieren Vorteile einer Zertifizierung für Auftraggeber, wie Auftragnehmer zu verdeutlichen.

2.5 Vorfeldanalyse für Überarbeitungsbedarf der W 316

Um den Überarbeitungsbedarf des DVGW W 316 Arbeitsblatts zu ermitteln wurde eine Arbeitsgruppe gegründet. Das Arbeitsblatt wird auf Praxistauglichkeit untersucht und darauf, inwiefern jüngste Entscheidungen bzw. Rechtsprechungen auf europäischer Ebene Einfluss auf verschiedene Aspekte der Zertifizierung haben. Wird ein Überarbeitungsbedarf ermittelt, wird die Überarbeitung im Jahr 2023 gestartet.

Vorstellung des „Praxisleitfaden für ein Hygienemanagement im Bereich der Trinkwasserspeicherung“ des S.I.T.W. im Kontext zum „Merkblatt DVGW W 300-8 (M)“

Dipl.-Ing. Martin Hobl
GUV Gesellschaft für Geohydraulik, Umweltberatung, Verfahrens- und Ingenieurtechnik mbH, Lohfelden

Zusammenfassung
Trinkwasser ist – gemäß **Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001 (2016/2018)** – zu jederzeit in hygienisch einwandfreier Qualität bereitzustellen. Der Begriff „Hygiene“ im Sinne dieses Grundsatzes umfasst dabei alle Bestrebungen und Maßnahmen, die darauf abzielen, negative Qualitätsveränderungen des Trinkwassers zu vermeiden bzw. zu verhindern.
Im Oktober 2016 **veröffentlichte der DVGW – Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.** das Technische Merkblatt DVGW W 300-8 (M) unter dem Titel „Trinkwasserbehälter; Praxishinweise Hygienekonzept: Neubau und Instandsetzung“.
Dieses Merkblatt gibt grobe Rahmenbedingungen für die Gestaltung von Hygienekonzepten sowohl für Neubaumaßnahmen als auch für sämtliche Instandsetzungsmaßnahmen von Trinkwasserbehältern vor. Die in vorgenanntem Merkblatt zusammengestellten Vorgaben, die analog auch für den Betrieb von Trinkwasserbehältern herangezogen werden können, sind nicht präzisiert und lassen daher einen großen Interpretationsspielraum zu. Konkret definierte Handlungshinweise zur sachgerechten Umsetzung sind auch üblicherweise nicht Gegenstand von Regelwerken.
Veranlasst durch unterschiedlichste Auffassungen bzgl. der Umsetzung der Vorgaben des Merkblattes in die Praxis gründete die **S.I.T.W. Fachvereinigung – Schutz und Instandsetzung von Trinkwasserbehältern e.V.** die Arbeitsgruppe „Hygienekonzept“ mit der Maßgabe, einen Praxisleitfaden zu entwickeln, der die Vorgaben des Regelwerkes konkretisiert. Die Zusammensetzung der Arbeitsgruppe wurde dabei mit jeweils drei Vertretern von gem. DVGW W 316 zertifizierten Planungsbüros bzw. Ausführungsbetrieben so gewählt, dass die Intentionen aller verantwortlichen Projektbeteiligten gleichermaßen Berücksichtigung fand.
Der „Praxisleitfaden für ein Hygienemanagement im Bereich der Trinkwasserspeicherung“ soll zukünftig dabei helfen, die in der Baupraxis bis dato aufgetretenen Unklarheiten bei der

– Planung (u. a. bei der Auswahl von Materialien und Verfahren),
– Ausschreibung (u. a. bei der Abgrenzung von Nebenleistungen und „Besonderen Leistungen“ gem. VOB/C),
– Ausführung (u. a. bei der Umsetzung der Maßnahmenpakete/Hygienevorschriften in den unterschiedlichen Hygienezonen) sowie bei der
– Zuordnung der Weisungsbefugnisse / Verantwortlichkeiten beim Thema „Hygienekonzept“ auf der Baustelle (u. a. wer stellt den Hygienekoordinator)

weitestgehend zu vermeiden.
Der Praxisleitfaden wurde 2022 (1. Auflage / Vulkan-Verlag GmbH) durch die **S.I.T.W. Fachvereinigung** – **Schutz und Instandsetzung von Trinkwasserbehältern e.V.** unter dem Titel „Hygienekonzept der Trinkwasserspeicherung – Praxisleitfaden“ herausgegeben.

1. Hygienekonzept nach DVGW-Merkblatt W 300-8 – Rechtlicher Hintergrund“

Das Hygienekonzept gem. DVGW-Merkblatt W 300-8 resultiert im Ursprung auf den Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) und den darin enthaltenen rechtlichen Vorgaben. Zudem ist die Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001 (2016/2021) zu beachten.
Übergeordnet regelt die Verordnung (EG) Nr. 852/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union vom 29.04.2004 die Lebensmittelhygiene: Diese Verordnung mit der Zielsetzung, Leben und Gesundheit des Menschen zu schützen, legt Grundsätze und Definitionen für das Lebensmittelrecht fest. Diese Verordnung basiert wiederum auf der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 und der Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14.06.1993 über Lebensmittelhygiene. Mittels vorgenannter Verordnungen soll letztlich eine hohe Sicherheit von Lebensmitteln und damit ein hohes Verbraucherschutzniveau sichergestellt werden.
Zur Sicherstellung der Schutzniveaus wurden bereits in der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 Grundsätze zur Gefahrenanalyse und Überwachung von kritischen Kontrollpunkten aufgeführt. Hierfür wurden im Lebensmittelbereich die sogenannten HACCP-Grundsätze eingeführt: Das HACCP-Konzept (Hazard Analysis Critical Control Point-Konzept) bedeutet übersetzt nichts anderes als „Ri-

siko-Analyse kritischer Kontroll-Punkte“ und stellt einen systematischen Ansatz dar, um letztendlich unbedenkliche Lebensmittel zu gewährleisten.
Die Aufgabe des HACCP-Konzeptes ist es, mögliche Gefahren, die in Folge der Verarbeitungsprozesse von Lebensmitteln entstehen oder von fertigen Produkten ausgehen können, zu detektieren, die daraus folgenden Risiken abzuschätzen, um dann schlussendlich die entsprechenden Maßnahmen zur Minimierung/Ausschaltung dieser Risikofaktoren ergreifen zu können.
Ziel des HACCP-Konzeptes ist somit, zu analysieren, welche möglichen Risiken vorliegen und was getan werden muss, um diese Risiken zu vermeiden.
Die Aufstellung und die Umsetzung eines HACCP-Konzept besteht im Wesentlichen aus sieben Schritten:

1. Verfahren und Produkt definieren (Gefahrenanalyse)
2. Risikofaktoren ermitteln
3. Risikoträchtige Prozessabschnitte bestimmen
4. Monitoring (Risikoträchtige Prozessabschnitte unter Kontrolle bringen)
5. Überwachung und Korrektur
6. System zur Verifizierung des Konzeptes erarbeiten (Fehlerkorrektur)
7. Verfahren und Produkt definieren (Gefahrenanalyse)

Die Unternehmen (hier: Lebensmittelunternehmer) müssen zur Sicherstellung der Hygiene spezifische Anforderungen aufstellen und umsetzen. Damit soll sichergestellt werden, dass – neben den amtlichen Kontrollen – auch in der Produktion und Verarbeitung hygieneschutztechnische Maßnahmen ergriffen werden, um Gefahren zu vermeiden bzw. zu minimieren.
Für den Trinkwasserbereich stellt das Hygienekonzept nach DVGW-Merkblatt W 300-8 somit einen analogen Baustein dar, auf den das HACCP-Konzept durchaus übertragbar ist.
Im Infektionsschutzgesetz (IfSG) § 42, Abs. 1 Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote bzw. § 43, Absätze 2,3 und 5 werden Verpflichtungen aufgeführt: Hierbei muss sich jeder Mitarbeiter, der regelmäßig Tätigkeiten zum Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmittel ausführt bzw. mit diesen Lebensmitteln in Berührung kommt, einer Belehrung unterziehen, in der auf die Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote bei Erkrankungen hingewiesen wird. Die Unterweisung erfolgt in der Regel durch die zuständigen Gesundheitsämter. Nachschulungen hierzu sind verpflichtend und durch den Arbeitgeber auszuführen bzw. zu organisieren.

2. Praxisleitfaden für ein Hygienemanagement im Kontext zum DVGW-Merkblatt W 300-8

Das Thema „Hygiene“ stellt unsere Gesellschaft grundsätzlich vor große Herausforderungen, dies gilt insbesondere für den Gesundheits- und Lebensmittelbereich. Trinkwasser ist bekanntermaßen das wichtigste Lebensmittel für den Menschen.
Das DVGW-Merkblatt W 300-8 gibt grobe Vorgaben für die Umsetzung sowohl für Neubaumaßnahmen (in Ergänzung zum DVGW-Arbeitsblatt W 300-1) als auch für sämtliche Instandsetzungsmaßnahmen (in Ergänzung zu den DVGW-Arbeitsblättern W 300-2, -3, -6) von Wasserspeicheranlagen vor. Im Kontext dazu enthält der „Praxisleitfaden für ein Hygienemanagement im Bereich der Trinkwasserspeicherung“ konkret definierte Handlungshinweise zur sachgerechten Umsetzung der Vorgaben des vorgenannten Merkblattes.
Wasserversorgungsanlagen sind stets so zu bauen und zu betreiben, dass das Trinkwasser den Anforderungen entspricht, die nach **Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001 (2016/2021) und Infektionsschutzgesetz IfSG (2001/2022)** festgelegt werden. Der Grundsatz dabei ist, Trinkwasser zu jedem Zeitpunkt in hygienisch einwandfreier Qualität bereitzustellen: Negative Qualitätsveränderungen des Trinkwassers können sich in Form von physikalischen, chemischen und / oder mikrobiologische Veränderungen des Trinkwassers äußern und unter anderem durch Veränderungen im Betriebsablauf einer Wasserversorgungsanlage entstehen. Um das Ziel zu erreichen, Trinkwasser zu jederzeit in hygienisch einwandfreier Qualität bereitzustellen, sind während des Baus und Betriebes einer Wasserversorgungsanlage mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik, zu denen insbesondere auch Vorschriften zur Hygiene zählen, einzuhalten. Die Erstellung der sog. Hygienekonzepte erfolgt dabei auf Basis der DVGW-Arbeitsblätter W-300-1 bis 5 und 8 sowie auf Basis des Infektionsschutzgesetzes.
Übergeordnete Ziele des Hygienekonzeptes der Trinkwasserspeicherung sind

- die Vermeidung von Beeinträchtigungen der Trinkwasserqualität durch Einsatz hygienisch geeigneter/ zugelassener Materialien,
- die Vermeidung von Infektionen/Verkeimungen durch Aufklärung und Unterweisung (nach §42/43 Infektionsschutzgesetz) sowie
- die Vermeidung von Verunreinigungen durch klare Anweisungen und vorbeugende Maßnahmen.

→ Die Trinkwasserspeicheranlage soll als Ausgangspunkt trinkwasserhygienischer Probleme ausgeschlossen werden können.

Hygienekonzepte unterscheiden dabei ausdrücklich nicht zwischen

- den Anforderungen während eines planmäßigen Betriebes der Anlage bzw. den Anforderungen während außerplanmäßiger Arbeiten (z. B. Instandsetzungsarbeiten) sowie
- dem Neubau bzw. der Instandsetzung einer Anlage.

Hygieneaspekte müssen bei der gesamten Wertschöpfungs- und Prozesskette, beginnend bei

- den Ausgangsstoffen,
- der Zusammensetzung,
- der Verarbeitung bis hin zu
- den Werkstoffveränderungen durch das Trinkwasser,
- beachtet werden.

Die Konzepte

- sind unabhängig vom Auskleidungssystem des Behälters oder auch der Behälterbauweise (Ortbetonbehäl-

ter, Systembehälter etc.) anzuwenden und verfolgen des Weiteren folgende Grundsätze:

- Die materialspezifischen Hygienenachweise für alle Materialien gemäß DVGW W 270 (A), DVGW W 347 (A), DVGW W 398 (M) sowie die Bewertungsgrundlagen und Leitlinen des Umweltbundesamtes sind zu beachten.
- Die Durchführung einer Reinigung und Desinfektion ersetzt kein Hygienekonzept auf der Baustelle.
- Eine Differenzierung zwischen wasserberührten Oberflächen und dahinter angeordneter Konstruktion ist nicht möglich, da keine Oberfläche – mit Ausnahme von nichtrostendem Stahl – als diffusionsdicht angesehen werden kann. → Fazit: Auch die unterhalb der wasserberührten Oberfläche eingesetzten Baustoffe/Bauhilfsstoffe müssen für den Einsatz im Trinkwasserbereich geeignet sein.

Hygienekonzepte verfolgen den Grundgedanken, alle denkbaren Gefährdungspotentiale, die sich negativ auf die Trinkwasserhygiene und damit auf die Trinkwasserqualität auswirken könnten, zu vermeiden. Die Grundlagen zur Vermeidung hygienischer Mängel werden bereits während der Errichtung bzw. Instandsetzung von Trinkwasserbehältern geschaffen. So können hygienische Mängel infolge eines unzureichenden Hygienekonzeptes (z. B. durch Verwendung ungeeigneter Baustoffe, Kontaminationen in Auskleidungen etc.) oftmals durch nachfolgende Reinigung/Desinfektion nicht mehr beseitigt werden. Sämtliche Maßnahmen zur Sicherung der Trinkwasserhygiene sind daher bereits im Rahmen der Planung aufzustellen, während der Errichtung/Instandsetzung fortzuschreiben und sollten anschließend während des Betriebes der Anlagen berücksichtigt werden.

Das Hygienekonzept beinhaltet im Einzelnen Angaben/Maßnahmen bzgl.

- organisatorischer Punkte (Angaben zum Hygienekoordinator, Maßnahmenkatalog, Ausweisung von Hygienezonen, Hygieneplan, Hygieneablaufplan, Notfallpläne etc.),
- trinkwasserhygienisch geeigneter Bau- und Bauhilfsstoffe (Überwachung auf Übereinstimmung mit dem LV),
- der Ordnung und Sauberkeit auf der Baustelle im Hinblick auf Werkzeuge/Arbeitsmittel,
- dem Schutz angrenzender Betriebsanlagen,
- der Regelungen zum Verzehr von Nahrungs- und Genussmitteln,
- der Lagerung von Bau-, Bauhilfsstoffen und Produkten mit späterem Trinkwasserkontakt,
- der Vermeidung von Verunreinigungen des „Betonierraumes“,
- dem Schutz von bereits hergestellten Betonflächen sowie
- dem Schutz der bereits hergestellten Auskleidungsflächen vor Verunreinigung / Beschädigung.

2.1 Aufbau des Praxisleitfadens im Kontext zum DVGW-Merkblatt W 300-8 (M)

Der Praxisleitfaden ist so aufgebaut, dass die jeweiligen Erläuterungen und praktischen Handlungshinweise den jeweiligen Passagen des DVGW-Merkblattes W 300-8 (2016) direkt gegenübergestellt sind.

DVGW-Merkblatt W 300-8	**Praxisleitfaden**
4. GRUNDSÄTZE	Keine Ergänzung/Erläuterung aus Sicht des S.I.T.W.-Arbeitskreises erforderlich. Die Bewertungsgrundlagen des Umweltbundesamtes sind jeweils in der aktuell gültigen Fassung zu berücksichtigen.
5. HYGIENE-KOORDINATOR	
5.1 Qualifikation *Als Hygienekoordinator dürfen nur Personen mit entsprechender Qualifikation eingesetzt werden. Als Qualifikation müssen Hygienekoordinatoren die Anforderungen an Fachaufsichten des entsprechenden Tätigkeitsfeldes oder die Anforderungen an den Fachplaner nach DVGW-Arbeitsblatt W 316 erfüllen.*	Die Stellung eines Hygienekoordinators ist eine „Besondere Leistung“, die vergütet werden muss. Gem. S.I.T.W.-Arbeitskreis sollte grundsätzlich ein Fachplaner nach W 316 als Hygienekoordinator eingesetzt werden. Ergänzend sollten Hygienebeauftragte eingesetzt werden (vgl. Kapitel 3.2).

DVGW-Merkblatt W 300-8	**Praxisleitfaden**
7. MASSNAHMEN-KATALOG	
7.1 Allgemeines *Die Hygienemaßnahmen dienen der Sicherstellung von Sauberkeit bis zur Inbetriebnahme. Hygienemaßnahmen müssen bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Sie können folgende Dinge beeinflussen:*	
• *Baustelleneinrichtung (Herstellung der Hygienezone als Umkleidebereich, Oberflächen auf dem Betriebsgelände, Abgrenzung der Hygienezonen (Bauzäune, Beschilderung), Reinigungs- und Desinfektionsbereiche, Spinte)*	
• *Auswahl eingesetzter Materialien und Hilfsstoffe zur Errichtung eines einwandfreien Gewerks*	Grundsätzlich sind nur Baustoffe/Bauhilfsstoffe zu verwenden, die eine Zulassung/Zertifizierung/Eignung für die Verwendung im Trinkwasserbereich aufweisen. Sofern auf dem Markt für bestimmte Arbeiten und Nebenarbeiten keine „trinkwasserzugelas-

2.2 Anforderungen an das Personal

2.2.1 Hygienekoordinator als zentrale Person des Hygienekonzeptes

Der Bauherr ist grundsätzlich verantwortlich für das Thema „Hygiene“. So benennt und beauftragt der Bauherr auch mit dem Hygienekoordinator die zentrale Person des Hygienekonzeptes:
Ein Hygienekoordinator muss dabei gem. DVGW-Merkblattes W 300-8 (2016) zwingend mindestens eine der folgenden Qualifikationen nachweisen:
Erfüllung der Anforderungen gem. DVGW-Arbeitsblatt W 316 (2018) an

- Fachaufsichten und / oder
- Fachplaner

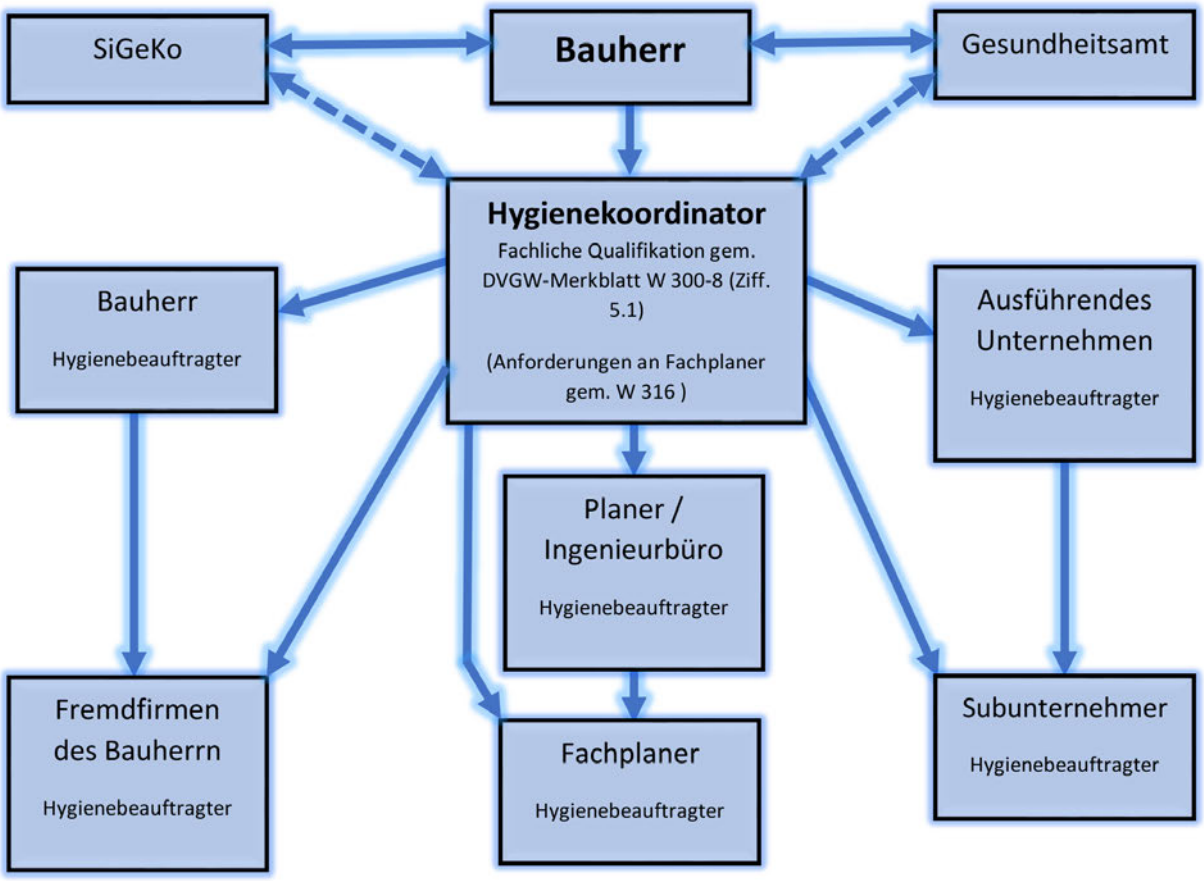
Gemäß S.I.T.W.-Arbeitsgruppe „Hygiene“ sollte ein Hygienekoordinator

- durch den Bauherren benannt und beauftragt werden,
- nicht durch ein ausführendes Unternehmen gestellt werden und
- grundsätzlich ein Fachplaner gem. DVGW-Arbeitsblatt W 316 (2018) sein.

Grundsätzlich ist die Stellung eines Hygienekoordinators eine „Besondere Leistung“, die vergütet werden muss.
Der Hygienekoordinator agiert in direkter Abstimmung mit dem Gesundheitsamt/dem SiGeKo und ist für das Thema „Hygienekonzept“ weisungsbefugt gegenüber allen Projektbeteiligten (vgl. nachfolgende Abbildung).

Ergänzend sollte jeder Projektbeteiligte (Bauherr, Fremdfirmen des Bauherrn, Planer, Fachplaner, Ausführende Unternehmen etc.) einen Hygienebeauftragten benennen, der als direkter Ansprechpartner des Hygienekoordinators fungiert und dessen Anordnungen/Hinweise umsetzt.
Der **Hygienekoordinator** ist zuständig für

- die Erstellung des Hygienekonzeptes auf Basis des Bauzeitenplans,
- die Erstellung der wesentlichen Unterlagen (Maßnahmenkatalog, Unterweisungsformulare für Unterweisung/Schulung, Hygieneplan und Hygieneablaufplan, Überwachungsberichte zur Einhaltung des Hygienekonzeptes, Notfallpläne etc.),
- die Erstellung von Vorgaben zur Umsetzung von Hygienestandards (Planung) / VOB-konformes LV;
- die Einholung von hygienerelevanten Nachweisen und ggf. Gefährdungsabschätzungen etc.,
- die Unterweisung der jeweiligen Hygienebeauftragten / relevanten Mitarbeiter vor Aufnahme der Bautätigkeiten,
- die Anweisung der Hygienebeauftragten der jeweiligen Projektbeteiligten,
- die Überwachung der Umsetzung / Einhaltung des Hygienekonzeptes sowie des Hygieneplans auf der Baustelle
- die regelmäßige Dokumentation der Überwachungsergebnisse mit Anweisungen zur Beseitigung von Hygienemängeln.



Die Aufgaben der **Hygienebeauftragten** bestehen in
- der Durchführung und Dokumentation von vorbeugenden Untersuchungen (Gefahr- und Risikoanalyse),
- der Einführung / Weiterentwicklung des jeweiligen Hygienemanagement-Systems in der jeweiligen Organisation,
- der Überwachung und ggf. Modifizierung des Hygienemanagement-Systems,
- der Koordination der Erstellung / Überwachung / Lenkung des Hygienemanagement-Handbuchs,
- der Festlegung von Methoden und „Grenzwerten“ zur Beherrschung von kritischen Kontrollpunkten,
- der Planung / Initiierung / Koordination und Evaluation von internen Hygienemanagement-Projekten einschl. übergreifender Arbeitsgruppen sowie
- der Sammlung / Auswertung von Informationen / Daten im Rahmen des Hygiene-Controllings.

Um das Hygienekonzept auch im Rahmen des praktischen Betriebsablaufs eines Wasserversorgungsunternehmens umzusetzen, muss der Hygienekoordinator in Anlehnung an das DVGW Merkblatt W 300-8 folgende Aufgaben erfüllen:
- Ausweisung der Hygienezonen in den verschiedenen Anlagentypen und Standorten des Wasserversorgungsunternehmens.
- Durchführung von Schulungen und Unterweisungen über die Hygiene im Betrieb.
- Sensibilisierung des Personals für mögliche Gefahrenherde.
- Durchführung von Unterweisungen für beauftragte Fremdfirmen, die im Betrieb tätig werden.
- Überprüfung der Listen zur Schulung und Unterweisung sowie der Anwesenheit des Personals.
- Überwachung der Einhaltung der Hygiene während des Betriebes anhand von Anlagenbegehungen. Die Überwachungstätigkeit ist anhand von Hygieneberichten zu dokumentieren. Die Hygieneberichte sollten den aktuellen Stand der Hygiene im Betrieb widerspiegeln und auf ggf. vorhandene Problemstellungen hinweisen. Sie sind dem verantwortlichen Personal des Betreibers (technischer Betriebsleiter etc.) vorzulegen.
- Koordinieren von hygienerelevanten Prozessen (Wasserkammerreinigung, Wartungsarbeiten, etc.) in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Personal.
- Erstellung erforderlicher zusätzlicher Unterlagen / Überarbeitung und Aktualisierung bestehender Unterlagen wie Maßnahmenkataloge etc.

2.2.2 Anforderungen an das Baustellen- bzw. Betriebspersonal

Grundsätzlich sollte das Personal, das Inspektions-, Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen innerhalb von Wasserversorgungsanlagen wahrnimmt, den Nachweis erbringen, dass kein Tätigkeits- und Beschäftigungsverbot gemäß § 42 Infektionsschutzgesetz (IfSG) vorliegt. Dies ist gemäß § 43 IfSG durch eine gültige Bescheinigung des Gesundheitsamtes, die bei Tätigkeitsbeginn nicht älter als drei Monate sein darf, nachzuweisen. Des Weiteren hat der Betreiber von Wasserversorgungsanlagen sein Personal gemäß § 43, Abs. 4 IfSG nach deren Tätigkeitsbeginn in einem regelmäßigen Turnus von zwei Jahren über das Tätigkeits- und Beschäftigungsverbot nach § 42 IfSG und ihre Verpflichtung gemäß § 43, Abs. 2 IfSG zur Mitteilung von Hinderungsgründen zu belehren. Die Teilnahme des Personals an der Belehrung ist schriftlich zu dokumentieren. Personal, das von beauftragten Fremdfirmen zum Einsatz innerhalb von Wasserversorgungsanlagen eingesetzt wird, hat dieselben Anforderungen zu erfüllen.

Dem Personal ist für Arbeiten innerhalb der Hygienezone A (siehe Kapitel 1), die unter anderem die Wasserkammern von Trinkwasserbehältern einschließt, gesonderte Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen. Diese Arbeitskleidung, die mindestens Schutzanzüge mit Kapuze, Gummistiefeln, Überschuhen, Handschuhen, Kopfbedeckung und ggf. Mund- und Nasenschutz beinhaltet, ist getrennt von der täglichen Arbeitskleidung an einem sauberen Ort zu lagern. Das Personal hat in regelmäßigen Abständen den Zustand dieser Arbeitskleidung zu kontrollieren. Der Betreiber hat zu diesem Zweck das Personal im Umgang mit dieser Schutzkleidung zu unterweisen. Weiterhin hat er dafür Sorge zu tragen, dass defekte oder verschmutzte Schutzkleidung ausgetauscht oder gereinigt wird.

Für Arbeiten (Reinigung, Wartung, Instandhaltung sowie Instandsetzung) innerhalb von Wasserversorgungsanlagen ist ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal einzusetzen. Die erforderliche Ausbildung richtet sich nach den Vorgaben des DVGW-Arbeitsblattes W 1000 (2014). Das Personal ist hinsichtlich der Hygienevorschriften zu unterweisen. Beim Einsatz von Fremdfirmen sind auch diese vor Beginn der Arbeiten bezüglich Einhaltung der Hygiene zu unterweisen. Es dürfen ausschließlich Personen eingesetzt werden, bei denen eine Unbedenklichkeitsbescheinigung des Gesundheitsamtes vorliegt.

2.3 Anforderungen an die bau- und anlagentechnische Ausrüstung

Um die Hygiene für den Anlagenbetrieb sicherzustellen, sollte bei Inspektions-, Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen ein hoher Stellenwert auf die hygienische Eignung eingesetzter Arbeits- und Betriebsmittel, Baustoffe und Bauhilfsstoffe sowie Austausch- und Verschleißteile gelegt werden. Bei der Auswahl von Materialien für Wartungs- und Instandsetzungszwecke sind daher die Hygienenachweise gemäß nachfolgender Merkblätter / Leitlinien zu berücksichtigen:
- DVGW-Arbeitsblatt W 270
- DVGW-Arbeitsblatt W 347
- DVGW-Merkblatt W 398
- Bewertungsgrundlagen und Leitlinien des Umweltbundesamtes
- Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren des Umweltbundesamtes gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung

Werkzeuge und Geräte, die für den Betrieb vorgehalten werden, sollten regelmäßig gereinigt werden, so dass