

# Trinkwasser-Installationen: Planung, Bau und Betrieb unter hygienischen Gesichtspunkten

Bernd Winkler\*

\*) Bernd Winkler, Initiative Kupfer, Düsseldorf

**Jeder weiß, dass ohne Wasser praktisch kein Leben, jedoch gesundes Leben nur mit sauberem Trinkwasser möglich ist. Trinkwasser ist ein Lebensmittel und unterliegt deshalb höchsten Qualitätsanforderungen. Vor diesem Hintergrund kommt der Planung und dem Bau von Trinkwasseranlagen eine große Bedeutung zu. Aber auch der Betrieb einer Anlage hat einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität des Wassers, wie der Autor nachfolgend erläutert.**

Nach DIN 1988 müssen alle Anlagenteile einer Installation so beschaffen sein, dass das Trinkwasser in seiner Lebensmittelqualität nicht unzulässig beeinträchtigt wird. Trinkwasser unterliegt in jedem Fall - unabhängig von den verwendeten Werkstoffen - bei Stagnation chemischen, physikalischen und mikrobiellen Änderungen, die entweder werkstoffbedingt und/oder von den Betriebsgewohnheiten beeinflusst werden. So sind etwa Mikroorganismen in jedem Trinkwasser vorhanden - das Wasser lebt. Die einzelnen Spezies vermehren sich in Abhängigkeit der Stagnationsdauer, der Temperatur sowie einem möglichen zur Verfügung stehenden Nahrungsangebot, und das auf jedem Werkstoff.

Es ist also ein Trugschluss anzunehmen, dass allein mit der Berücksichtigung des Einsatzes von Bauteilen aus (DVGW-)zertifizierten Werkstoffen alle Vorgaben der TrinkwV erfüllt werden, und dass am Zapfhahn einer Hausinstallation „unter allen Bedingungen“ hygienisch einwandfreies Trinkwasser zur Verfügung steht.

## **Anforderungen an die Fachplanung von Trinkwasser-Installationen**

Vor diesem Hintergrund muss der Fachplaner bzw. der Installateur bei der Planung von Trinkwasser-Installationen eine Vielzahl von Kriterien berücksichtigen, die in den anerkannten Regeln der Technik verankert sind (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Planungsaufgaben.**

<b>Wesentliche Planeraufgaben</b>	<b>Regelwerke und andere Hinweise</b>
Werkstoffauswahl	DIN 50930, DIN 1988-7 Herstellerangaben
Korrosion	DIN 50930, DIN EN 12502, DIN 1988-7
Hygiene	KTW/DVGW-W 270, DIN 1988-7 DIN 50930-6, VDI 6023
Dimensionierung	DIN 1988-3
Bemessung der Zirkulationsleitung	DIN 1988-3, DVGW-W 553
Ausschreibung	VOB, Herstellerangaben
Schallschutz	DIN 4109
Brandschutz	DIN 4102

Legionellenvorsorge	DVGW-W 551, DVGW-W 553
Trinkwasserqualität	TrinkwV, DVGW-W 216

### **Werkstoffauswahl**

Der Werkstoffauswahl für eine Trinkwasser-Installation kommt eine besondere Bedeutung zu. Nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit im Hinblick auf den Einfluss von Installationswerkstoffen sind u. a. über die Trinkwasserverordnung definiert. In dieser hat der Gesetzgeber aus hygienischen, gesundheitlichen, geruchlichen und geschmacklichen Gründen für die verschiedensten Werkstoffe einzuhaltende Werte festgelegt. Ergänzend sind neben der TrinkwV auch die DIN 50930 mit der Beschreibung von Einsatzbereichen für Werkstoffe im Trinkwasserbereich und die KTW-Empfehlungen bzw. das DVGW-Arbeitsblatt W 270 mit der Beschreibung von Anforderungen an Kunststoffen heranzuziehen. Werkstoffe, Bauteile und Apparate für die Trinkwasser-Installation müssen entsprechend DIN 1988 Teil 7, im Rahmen der Bauprodukttrichtlinie und - soweit verfügbar - auch in Übereinstimmung mit europäischen harmonisierten Normen und europäischen technischen Zulassungen (ETA) gekennzeichnet sein. Liegen die beiden letztgenannten nicht vor, so müssen die Kennzeichnungen den nationalen Normen oder dem DVGW-Regelwerk entsprechen.

Für den Einsatz geeignet sind Bauteile wie z. B. Rohre und/oder Verbinder aus

- innenverzintem Kupfer <sup>1</sup>
- Kupfer <sup>1</sup>
- Kupferlegierungen <sup>1</sup>
- nicht rostendem Stahl <sup>1</sup>
- Kunststoff <sup>1</sup>

<sup>1)</sup> DIN 50930 T.6, DIN 1988 T.7, twin-Werkstoffe in der Trinkwasser-Installation, Herstellerangaben

Die Auflistung enthält für jeden Werkstoff eine Fußnote. Die bedeutet, dass zwar Bauteile aus verschiedensten Werkstoffen zum Einsatz geeignet sind, jedoch bei jedem Werkstoff anwendungsbedingte Hinweise unterschiedlichster Art - von den Normen bis hin zu den Herstellerangaben - zu berücksichtigen sind. Beispielsweise weisen einige Kunststoffrohrhersteller in ihren Produktinformationen darauf hin, dass die Gewährleistung entfällt, wenn der Chlorgehalt im Wasser mehr als 0,1 mg/L beträgt. Bei Kupfer bedeutet die Fußnote, dass Rohre und Fittings aus Kupfer bzw. Kupferlegierungen für Trinkwasser verwendet werden können, wenn der

- pH-Wert 7,4 oder höher ist oder
- bei pH-Werten zwischen pH 7,0 und pH 7,4 der TOC-Wert 1,5 mg/L (g/m<sup>3</sup>) nicht überschreitet.

Erläuterung: TOC = Gesamtmenge an organischem Kohlenstoff

Um Planern und Installateuren die erforderliche Sicherheit für den Werkstoffeinsatz zu geben, bieten das Deutsche Kupferinstitut und die Rohr- und Fittinghersteller den Service an, aktuelle Wasseranalysen zu bewerten. Die Erfahrung der vergangenen Jahre zeigt, dass blankes Kupferrohr in rund 95 % der deutschen Trinkwässer einsetzbar ist. Innenverzintte Kupferrohre dürfen sogar im gesamten Bundesgebiet und bei allen Wasserqualitäten eingesetzt werden.

## **Inbetriebnahme und Betrieb**

Neben der Werkstoffauswahl ist auf die Inbetriebnahme und die Betriebsbedingungen ein großes Augenmerk zu richten. Dieses besonders bei längeren Stagnationszeiten. Stagnation in einer Hausinstallation wird es immer geben. Bei mehrstündiger Stagnationszeit kann die Trinkwasserqualität schon beeinträchtigt sein, sodass nicht alle an das Trinkwasser gestellten Anforderungen erfüllt werden. Daher wird aus Gründen der Vorsorge - unabhängig vom verwendeten Werkstoff - empfohlen, Wasser, das längere Zeit (z.B. über Nacht) in der Trinkwasser-Hausinstallation gestanden hat, nicht zur Bereitung von Nahrung zu verwenden. Grundsätzlich sind bei der Planung einer Trinkwasser-Installation die DIN 1988 sowie die VDI-Richtlinie 6023 zu beachten. Letztere bezieht sich auf DIN 1988 und erläutert anlagenspezifische Maßnahmen für Großanlagen wie Krankenhäuser. Der Planer hat demnach eine bestimmungsgemäße Betriebsweise der Trinkwasser-Installation zu berücksichtigen. Der Teil 7 der DIN 1988 - Vermeidung von Korrosionsschäden und Steinbildung - ist im Dezember 2004 in völlig überarbeiteter Form neu erschienen und gibt mit Fokus auf die Hygiene deutliche Hinweise zur Planung, Inbetriebnahme und Betrieb von Trinkwasser-Installationen. So wird dort unter Pkt. 4.1 klargestellt, dass die Anlagenplanung die Aufgabe eines Planer ist, während die Ausführung dem Installationsunternehmen unterliegt. Planung und Ausführung haben auch die Fragen des Korrosionsschutzes und der Steinbildung zu berücksichtigen. Dazu gehören u.a.

- Auswahl der Werkstoffe, Bauteile und Apparate;
- Berücksichtigung der korrosionsbedingten Veränderungen der Trinkwasserbeschaffenheit;
- Ausführung der Installation;
- Berücksichtigung der zu erwartenden Betriebsbedingungen.

Der Punkt „zu erwartende Betriebsbedingungen“ enthält eine weitere Information, die besagt, dass es Aufgabe des Planers ist, zu prüfen, ob und welche Wasserbehandlungsmaßnahmen erforderlich sind, getrennt für kaltes und erwärmtes Trinkwasser, unter Berücksichtigung der eingeplanten bzw. einzubauenden Werkstoffe. Diese Ausführung wird allerdings relativiert durch Pkt. 4.6 „Behandlung von Trinkwasser zur Vermeidung von Korrosionsschäden“. Dort steht, dass Werkstoffe für neue Trinkwasser-Installationen so ausgewählt sein müssen, dass Korrosionsschutzmaßnahmen durch Trinkwasserbehandlung nicht erforderlich sind.

Diese Aussage in der Norm ist von grundlegender Bedeutung, weil erstmalig so klar gefordert wird, dass Werkstoff und Wasserbeschaffenheit schon beim Bau einer Trinkwasseranlage aufeinander abzustimmen sind. Eine häufige Praxis bei Bauvorhaben „eben mal schnell zum Korrosionsschutz“ direkt nach dem Wasserzähler eine Wasserbehandlungsanlage zu installieren, ist somit nicht mehr zulässig. Die Norm lässt den Einbau von Wasserbehandlungsgeräten z. B. zum Steinschutz grundsätzlich zu, allerdings nicht für das gesamte Rohrnetz, sondern nur für ein zu schützendes Bauteil.

Im weiteren Verlauf dieser Norm werden dann unter Pkt. 4.4 „Betriebsbedingungen“ Hinweise zu Sicherstellung einer einwandfreien Wasserqualität gegeben. Dort heißt es (Auszug):

- Dimensionierung und Leitungsführung haben so zu erfolgen, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb Wasserwechsel begünstigt wird.
- Die Bemessung der Leitungen für erwärmtes Wasser hat nach DIN 1988 Teil 3, und für Zirkulationsleitungen nach DVGW W 553 zu erfolgen.

Die Inbetriebnahme einer Trinkwasser-Installation wird ebenfalls in der Norm behandelt. Unter Pkt. 4.8 wird ausgeführt, dass Hausanschlussleitungen nach DVGW W 404 vor dem Einbau des Wasserzählers nach DVGW W 291 zu spülen sind. Vor der Inbetriebnahme einer Trinkwasser-Installation sind weitere folgende Schritte durchzuführen:

- Filter nach DIN EN 13443-1 einbauen;
- ordnungsgemäßes Verschließen der Anschlüsse und Überprüfen der Leitungen (siehe DIN 1988-2);
- gegebenenfalls Demontage von empfindlichen und Regel- oder Sanitärarmaturen;
- Erstbefüllung der Leitung mit filtriertem Trinkwasser und vollständige Entlüftung;

- Dichtheitsprüfung nach DIN 1988-2 mit einem Prüfdruck, der dem 1,5fachen des zulässigen Betriebsdruckes entspricht;
- Spülung der Rohrleitungen nach DIN 1988-2 bzw. unter Berücksichtigung der Kriterien des ZVSHK-Merkblattes „Hinweise zur Durchführung von Spülverfahren für Trinkwasser-Installationen“ unmittelbar nach der Dichtheitsprüfung;
- Inbetriebnahme.

Sind zwischen Spülung und Inbetriebnahme längere Stillstandszeiten zu erwarten, so ist die Anlage in vollständig befülltem Zustand zu belassen. Bei der Inbetriebnahme ist für den Austausch des Stagnationswassers zu sorgen. Wenn aus technischen Gründen (z. B. wegen Frostgefahr) die Trinkwasseranlage oder Teile derselben nach Dichtheitsprüfung und Spülung nicht in vollständig gefülltem Zustand verbleiben können, so ist die Erstbefüllung zu unterlassen und eine trockene Dichtheitsprüfung durchzuführen. Die Prüfung ist mit ölfreier Luft oder inertem Gas (z. B. Stickstoff) nach dem ZVSHK-Merkblatt „Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen für Trinkwasser-Installationen nach DIN 1988 (TRWI)“ durchzuführen.

Mit der Behandlung des Punktes über die Einhaltung der Betriebsbedingungen weisen DIN 1988 Teil 7 und VDI 6023 auf maßgebliche hygienerelevante Einflüsse wie folgt hin: „Durch nicht bestimmungsgemäßen Betrieb, z. B. wenn eine Trinkwasseranlage nicht ständig betrieben wird oder nicht ausreichend durchflossen wird, kann es zur Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität kommen.“ Dies zeigt erneut, dass die Berücksichtigung von Hygieneaspekten bei Planung und Betrieb einer Trinkwasser-Installation von hoher Bedeutung sind und unterstreicht letztendlich, dass die Trinkwasserqualität in einer Hausinstallation nur dann sichergestellt ist, wenn ein regelmäßiger Wasserwechsel gegeben ist.

Daneben ist jedoch auch sicherzustellen, dass sowohl die Kaltwasserleitung nicht über Gebühr erwärmt und die Warmwasserleitung gegen Abkühlung geschützt wird. Dies bedeutet für den Kaltwasserbereich, dass durch die Leitungsführung, -länge, Dimensionierung und Wasserentnahme - sichergestellt werden muss, dass eine Temperaturerwärmung über 25° C nicht erfolgt. Umgekehrt heißt es für den Warmwasserbereich, dass die Temperatur gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 bei Großanlagen mindestens 60° C betragen muss und in Kleinanlagen nicht unter 50°C abfallen sollte.

Sofern die anerkannten Regeln der Technik für Planung, Durchführung, Inbetriebnahme und Betrieb - also u. a. die DIN 1988 - eingehalten werden, sind in einer Trinkwasser-Installation keine hygienischen Probleme zu erwarten. Deshalb sollen an dieser Stelle die wichtigen unter dem Gesichtspunkt der Hygiene zu berücksichtigenden Maßnahmen zusammengefasst werden:

- Möglichst kurze Steigleitungen und Stockwerksverteilungen, deren Volumen durch die vorgesehenen Verbraucher mindestens drei mal die Woche ausgewechselt werden kann,
- Dimensionierung nach DIN 1988-3 mit möglichst geringen Abmessungen, wobei vor allem die Verwendung von IST-Werten der Hersteller (statt pauschaler Richtwerte für Druckverluste gemäß Norm) und die exakte Bedarfsermittlung zu einer deutlich verringerten Dimensionierung führt,
- Anordnung des Hauptverbrauchers an das Ende einer Sticheitung. In öffentlichen Gebäuden sind dies meist die Toiletten, denen z. B. die Teeküchen vorgeschaltet sein sollten,
- Entnahmestellen in sensiblen Bereichen (z. B. Intensivstationen, Teeküchen, Küchen in Kinderkrippen) sollten möglichst mit Ringleitungen oder mit Reihenleitungen angeschlossen werden, dann wiederum mit dem Hauptverbraucher am Ende,
- Einsatz von Einzelsicherungen, Verzicht auf Sammelsicherungen.

Vor dem Hintergrund dieser Maßnahmen versteht es sich von selbst, dass Feuerlöschleitungen als integraler Bestandteil einer Trinkwasser-Installation nicht mehr zeitgemäß sind und auch im Bestand rückgebaut werden sollten.

Eine Forderung nach regelmäßigem und vollständigem Wasseraustausch ist sicher leicht ausgesprochen. Um diese jedoch durchzusetzen, ist der Betreiber einer Anlage mit

einzubinden, das heißt, er muss auf seine Betriebspflichten hingewiesen werden. So sind beispielsweise in DIN 1988 Maßnahmen bei „Stagnation bedingt durch zeitweilige Abwesenheit“ in Wohnungen bzw. Häusern beschrieben, die bei Rückkehr zu berücksichtigen sind. Tabelle 2 beschreibt diese Betreiberpflichten.

Tabelle 2: Betreiberpflichten nach DIN 1988 Teile 4 und 8.

Dauer der Abwesenheit	Maßnahmen vor Antritt der Abwesenheit		Maßnahmen bei der Rückkehr
> 3 Tage	Wohnungen:	Schließen der Stockwerks-Absperrung	Öffnen der Stockwerksabsperung, Wasser 5 Min. fließen lassen
	Einfamilienhäuser:	Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Absperrarmatur, Wasser 5 Min. fließen lassen
= 4 Wochen	selten genutzte Anlagenteile	wie z. B. Gästezimmer, Garagen- oder Kelleranschlüsse	Regelmäßige, mindestens monatliche Erneuerung des Wassers
> 4 Wochen	Wohnungen:	Schließen der Stockwerks-Absperrung	Öffnen der Stockwerksabsperung, Spülen der Hausinstallation
	Einfamilienhäuser:	Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Absperrarmatur, Spülen der Hausinstallation
> 6 Monate		Schließen der Hauptabsperarmatur, Entleeren der Leitungen	Öffnen der Hauptabsperarmatur, Spülen der Hausinstallation
> 1 Jahr		Abtrennen der Anschlussleitungen an der Versorgungsleitung	Benachrichtigen von WVU und/oder Installateur, Wiederanschluss an die Versorgungsleitung

### **Übergabe einer Trinkwasser-Installation**

Die Übergabe einer fertiggestellten Trinkwasser-Installation erfolgt auf Grundlagen der DIN 1988 Teil 8. Dieser Teil enthält u.a. den Hinweis, dass der Betreiber für einen regelmäßigen Wasseraustausch an allen Entnahmestellen Sorge zu tragen hat. Entsprechende Musterschreiben sind sowohl der Norm oder in aktualisierter Form auch einer Broschüre des BHKS und der Initiative Kupfer „Trinkwasser und Rohrwerkstoffe“ zu entnehmen. Für den Planer bzw. Installateur empfiehlt es sich, die Kenntnisnahme dieser Pflichten im Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll durch die Unterschrift des Betreibers bestätigen zu lassen.

### **Zusammenfassung**

Sowohl Planer als auch Installateur haben es in der Hand, durch technische Maßnahmen die Voraussetzungen zu schaffen, eine hygienisch einwandfreie Trinkwasserqualität auf Dauer zu gewährleisten. Hierbei berücksichtigt der Planer beispielsweise, dass ein Wasserwechsel begünstigt wird und kaltes Wasser kalt sowie warmes Wasser warm bleibt. Der Installateur dagegen stellt durch seine fachgerecht installierte und gespülte Trinkwasser-Installation

sicher, dass keine Totzonen im Anlagenbereich gegeben sind. Durch schriftliche Information an den Betreiber sollte dieser dafür gewonnen werden, einen regelmäßigen Wasserwechsel an allen Entnahmestellen zu veranlassen sowie eine regelmäßige Inspektion bzw. Wartung der Trinkwasser-Installation durchführen zu lassen.