

Planungsanleitung



## Grundlagen

Die Korrosionsbeständigkeit von Werkstoffen, die in der Trinkwassererwärmung eingesetzt werden, ist für die Nutzungsdauer von ausschlaggebender Bedeutung. Natürliche Wasservorkommen decken den Bedarf an Trinkwasser schon lange nicht mehr. Saure und salzhaltige Wässer werden vermehrt zur Wasserversorgung herangezogen. Besonders in den Ballungsgebieten der Industrieländer wird das Wasser ständig aggressiver.

Eine den Anforderungen entsprechende, korrosionsschutzgerechte Auslegung und Gestaltung der Anlagen beinhaltet neben der Werkstoffwahl auch die fachgerechte Installationsausführung, die Berücksichtigung der Betriebsbedingungen und eine sachgerechte Betriebsübergabe.

## Wechselwirkung zwischen Wasser und Werkstoff

Werkstoffe, wie z. B. Kupfer unterliegen der Korrosion, die aber nicht zwangsläufig zu einem Schaden führt. Ein Korrosionsschaden tritt nur ein, sofern das Metall im Wasser keine Schutzschichten bildet. Schutzschichten entstehen durch die Wechselwirkung zwischen Wasser, Wasserinhaltsstoffen und der Oberfläche des Werkstoffs. Sie schützen das Metall gegen den weiteren Angriff des Wassers. Einmal gebildete Schutzschichten können allerdings durch veränderte Wasserbeschaffenheit auch wieder zerstört werden. Beim rostfreien Edelstahl liegt bereits durch die Legierung eine ständige Schutzfunktion in Form einer Passivschicht vor – es bedarf keiner Schutzschicht durch Wechselwirkung.

## Wassertemperatur

Der gestiegene Lebensstandard verursacht nicht nur ganz allgemein einen höheren Wasserbedarf, sondern auch einen zunehmenden Verbrauch von erwärmtem Trinkwasser. In der Praxis ist es üblich, die Warmwassertemperatur auf 60 °C zu begrenzen, da auch die Leistungskennzahlen für Speicher-Wasserewärmer nach DIN 4708 bei 60 °C ermittelt werden.

Gründe für die Begrenzung der Warmwassertemperatur auf max. 60 °C:

- Energieeinsparung
- Korrosionsverhalten der eingesetzten Werkstoffe
- Wegen der Kalkbildung
- Zum Verbrühungsschutz

## Schmutzeinschwemmung

Feststoffe im Wasser können die Hygiene des Wassers negativ beeinflussen und außerdem Korrosion auslösen. Manche Versorgungsleitungen führen Rost- und Schmutzpartikel mit, die in die Hausanschlüsse eingeschwemmt werden. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn alte Versorgungsnetze, bedingt durch zusätzlichen Wasserbedarf in Neubaugebieten, mit höherer Strömungsgeschwindigkeit betrieben werden. Ablagerungen im Netz werden abgelöst und verunreinigen die Hausinstallation.

Deshalb ist es wichtig, in den Kaltwasserzulauf, direkt hinter der Wasseruhr, stets einen Trinkwasserfilter einzubauen. Es müssen regelmäßige Reinigungsintervalle nach Wartungsanleitung der Hersteller durchgeführt werden. Der Trinkwasserfilter schützt das gesamte Rohrleitungssystem vor eingeschwemmten Partikeln. Zugleich beugt er einem Zusetzen von Brauseköpfen und Armaturen vor; die Magnetventile von Wasch- und Geschirrspülmaschinen usw. bleiben funktionstüchtig. Nach den geltenden Vorschriften (DIN 1988-200) **ist** daher unmittelbar nach der Wasserzähleranlage ein Filter einzubauen.

## Rohrinstallation

Als metallische Werkstoffe für Rohrleitungen werden in der Regel Kupfer und Edelstahl verwendet. Ebenfalls kommen Kunststoffe und Kunststoff-Verbundrohre zum Einsatz. Um durch die Trinkwasserinstallation eine einwandfreie Versorgung des Verbrauchers mit Trinkwasser sicherzustellen, dürfen nur Materialien und Geräte verwendet werden, die entsprechend den anerkannten Regeln der Technik beschaffen sind. Nähere Ausführungen hierzu finden sich in den technischen Regelwerken der DIN bzw. DVGW. Das DVGW- oder DIN/DVGW-Prüfzeichen auf den zugelassenen Produkten zeigt, dass die Voraussetzung der anerkannten Regeln der Technik erfüllt sind. Innerhalb der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung können sich die Trinkwässer je nach Versorgungsgebiet von Ort zu Ort unterscheiden bzw. zeitlichen Schwankungen, z. B. durch die Nutzung verschiedener Brunnen, unterliegen. Trotz der allgemein bekannten Einsatzgrenzen verschiedener Werkstoffe ist es gegebenenfalls schwierig zu entscheiden, wann und unter welchen Bedingungen der jeweilige Werkstoff eingesetzt werden kann. Hier sind die örtlichen Erfahrungen des Installateurs bzw. des Wasserversorgers besonders wertvoll und zu berücksichtigen.

Der Schutz neuer Wasserleitungen hängt auch bei schutzschichtbildenden Wässern wesentlich von der ersten Betriebszeit nach dem Einbau ab. Trinkwasserfilter müssen von Anfang an eingebaut sein. Bei der Inbetriebnahme müssen zunächst durch Spülen alle montagebedingten Verschmutzungen aus den Leitungen herausgespült werden. Die verfahrenstechnischen Anforderungen an den Spülvorgang sind in vorgenanntem Regelwerk beschrieben. Fließendes Wasser ist für die Schutzschichtbildung günstiger als stehendes: Sofort nach Erstbefüllung des Leitungssystems muss für laufenden Wasserverbrauch gesorgt werden. Auch sollte beachtet werden, dass zwischen einer Erstbefüllung zur Druckprobe (mit gefiltertem Wasser) und der endgültigen Inbetriebnahme keine längeren Zeitphasen liegen, damit es infolge einer Teilbefüllung der Rohre nicht zur Ausbildung unterschiedlicher Deckschichten kommen kann.

### Kupferrohre

Wegen ihrer vorteilhaften Installationseigenschaften werden in hohem Maße Kupferrohre bei der Hausinstallation verwendet. Kupfer ist ebenfalls ein Werkstoff der im Trinkwasser eine Schutzschicht ausbildet und dadurch korrosionsfest wird.

Einen Einfluss der Wasserbeschaffenheit auf die Korrosionswahrscheinlichkeit ist von der Korrosionsart abhängig. Weiche, kohlenstoffhaltige Wässer und ein hoher Sulfatgehalt begünstigen gegebenenfalls die Korrosionsreaktion. Bei der Installation ist darauf zu achten, dass für Kupferrohre im Größenbereich bis einschließlich 28 x 1,5 mm eine Wärmebehandlung über 400 °C nicht zulässig ist; das heißt, hier ist Hartlöten, Warmbiegen oder Weichglühen zum Aufmuffen und Aushalsen verboten.

Bei Inbetriebnahme ist auf eine ausreichende Spülung der Anlage zu achten, da zurückbleibende Fremdpartikel den Aufbau der Schutzschicht stören können. Auch Teilbefüllungen, die zwischen Dichtungsprüfung mit Wasser und der Inbetriebnahme durch nicht vollständiges Entleeren entstehen können, führen zu unterschiedlicher Schutzschichtausbildung bzw. einer Dreiphasengrenze, die den Schutzschichtaufbau negativ beeinflussen können.

Fließendes Wasser ist für eine Schutzschichtbildung günstiger als stehendes.

Die max. zulässigen Strömungsgeschwindigkeiten sind zu beachten, siehe DIN 1988-300.

Messing und Rotguss gehören ebenfalls zu den Kupferwerkstoffen. Eine Entzinkung von Messing wird selten beobachtet. Hier sind vor allem die Erfahrungen vor Ort zu berücksichtigen.

Regeln für Maßnahmen zum Korrosionsschutz von Kupferrohren

1. Kupferrohre nur installieren bei schutzschichtbildenden Wässern. Fachgerechte Installation.
2. Wirksame Trinkwasserfilter einbauen.
3. Nur normgerechte Rohre verwenden.
4. Anlage sorgfältig in Betrieb nehmen, einschließlich Spülung.

### Rohre aus Edelstahl Rostfrei

Der Werkstoff Edelstahl ist aufgrund seiner korrosionsspezifischen und hygienischen Eigenschaften für den Kontakt mit dem wichtigsten Lebensmittel Trinkwasser geradezu ideal.

Einsatzgrenzen gegenüber zulässigen Wasserinhaltsstoffen sind bei den üblichen, molybdänhaltigen Edelstählen nicht festgeschrieben. So ist der Edelstahl in allen Wässern bei pH-Werten von 4 bis 10 völlig passiv, wobei der pH-Wert laut Trinkwasserverordnung nur zwischen 6,5 und 9,5 liegen darf.

Einsatzgrenzen der Hersteller in Bezug auf den Chloridgehalt sind zu beachten.

Regeln für Installation von Rohren aus Edelstahl Rostfrei

1. Fachgerechte Installation, edelstahlgerechte Verarbeitung.
2. Wirksame Trinkwasserfilter einbauen.
3. Nur normgerechte Rohre verwenden.
4. Anlage sorgfältig in Betrieb nehmen, einschließlich Spülung.

### Rohre aus Kunststoffen

Im Trinkwasserbereich wird eine Vielzahl von Rohrleitungssystemen aus unterschiedlichen Kunststoffmaterialien bis hin zu Verbundrohren aus Kunststoff/Metall angeboten. Diese Werkstoffe unterliegen insbesondere bei der Installation unterschiedlichen Bedingungen, die berücksichtigt werden müssen, z. B. Längenausdehnung, Eignung für Kalt- und/oder Warmwasserinstallation, Verbindungs- und Befestigungstechniken, Inbetriebnahmebedingungen und Spülverfahren. Ebenso müssen Transport- und Lagerbedingungen berücksichtigt werden. Die Angaben der Hersteller hierzu sind deshalb unbedingt zu beachten.

Grundsätzlich sind auch hier nur Produkte mit einem anerkannten Prüfzeichen zu verwenden, z. B. DVGW-Prüfzeichen. Dadurch ist sichergestellt, dass die Rohre auch aus hygienischer Sicht den KTW-Empfehlungen der Kunststoffkommission des Bundesgesundheitsamts entsprechen.

### Speicher-Wassererwärmer aus Edelstahl Rostfrei

Die richtige Wahl des Werkstoffs für Speicher-Wassererwärmer bringt größte Sicherheit gegen Korrosionsangriffe durch Trinkwasser. Viessmann hat sich intensiv mit der Entwicklung von Speicher-Wassererwärmern befasst. Eine Vielzahl von Werkstoffen und Korrosionsschutzmaßnahmen wurde unvoreingenommen über Jahre hinweg untersucht.

Für Viessmann Speicher-Wassererwärmer werden Edelstähle mit der Werkstoff-Nr. 1.4521 und 1.4571 verwendet, die sich über Jahrzehnte hinweg bewährt haben.

Viessmann Speicher-Wassererwärmer aus Edelstahl sind das Ergebnis intensiver Entwicklungsarbeit, die durch langjährigen praktischen Einsatz ergänzt wurde.

Es ist nicht allein entscheidend, einen Edelstahl maximaler Korrosionssicherheit einzusetzen, sondern darüber hinaus genauso wichtig, dass die Korrosionsbeständigkeit des Werkstoffs bei allen Fertigungsgängen erhalten bleibt. Aus dieser Forderung ergeben sich Konstruktions- und Fertigungsrichtlinien, die zu einem Speicher-Wassererwärmer führen, der korrosionssicher und langlebig ist.

Um gleichbleibende Qualität zu gewährleisten, sind Fertigungsabläufe weitgehendst automatisiert.

Durch die hohen Anforderungen, die Viessmann bereits bei der Werkstoffauswahl stellt, verbunden mit sorgfältiger, edelstahlgerechter Fertigung, wurde die Basis dafür geschaffen, dass Hunderttausende eingebaute Speicher-Wassererwärmer auch unter extremen Betriebsbedingungen ihren Dienst tun. An Edelstahl können ohne Bedenken unter Beachtung wasser- und betriebsseitiger Einsatzgrenzen sämtliche für Trinkwasser geeigneten Rohrmaterialien angeschlossen werden.

Viessmann Edelstahl-Speicher-Wassererwärmer zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Homogene Oberflächen
- Hygienisch durch spiegelblanke Oberflächen
- Keimneutral durch den Werkstoff Edelstahl
- Keine Sedimentbildung, resistente Oberflächen

### Speicher-Wassererwärmer aus Stahl mit Ceraprotect-Emaillierung und kathodischem Korrosionsschutz

Die Ceraprotect-Emaillierung ist eine gegenüber Korrosionsangriffen beständige Beschichtung aus einem glasähnlichen Werkstoff. Die Wände mit der glatten Ceraprotect-Emaillierung neigen nicht zu Kalkansatz.

Zusätzlich ist der Speicher-Wassererwärmer mit einer Schutzanode ausgerüstet. Diese steht als Magnesium-Schutzanode oder wartungsfreie Fremdstromanode zur Verfügung.

Mit diesem Schutzsystem werden die Anforderungen nach DIN 4753 nicht nur erfüllt, sondern übertroffen. Damit ist dieses System für alle Trinkwässer mit einer Leitfähigkeit > 100 µS/cm geeignet.

### Plattenwärmetauscher aus Edelstahl Rostfrei, kupfergelötet

Durch ihre effizienten Wärmetauscherflächen sorgen Plattenwärmetauscher auf kleinstem Raum und nur bei Bedarf für warmes Wasser. Die Wärmetauscherplatten bestehen aus dem Werkstoff 1.4401, einem Edelstahl, der zu den im Speicherbau üblichen 1.4571 und 1.4521 vergleichbar ist und daher dieselben positiven Merkmale bietet.

Die Wärmetauscherplatten werden mit Kupfer gelötet. Daher sind bezüglich der Wasserqualität und Korrosion neben der Trinkwasserverordnung auch die Anforderungen der bekannten DIN-Normen zum Verarbeiten von Kupferrohren zu beachten, z. B. erhöht sich die Korrosionswahrscheinlichkeit mit steigender Konzentration an Sulfationen oder freier Kohlensäure.

Aufgrund des Kupferlots ist die Fließregel in Verbindung mit verzinkten Rohren einzuhalten.

Bei sehr harten Wässern mit einer Gesamthärte über 20 °dH (Summe Erdalkalien 3,5 mol/m<sup>3</sup>) ist der Einbau von innenbeheizten Speicher-Wassererwärmern zu empfehlen. Bei Plattenwärmetauschern führen Kalkschichten zu Leistungsminderungen und gegebenenfalls zu störenden Strömungsgeräuschen, im Extremfall können sich die Wärmetauscherkanäle zusetzen.

Alternativ kann die entsprechende Trinkwasserqualität über eine geeignete Wasseraufbereitung sichergestellt werden, die fachmännisch installiert und gewartet werden sollte.

### Anmerkung

Vorstehend wurde bereits auf die DIN 1988 hingewiesen. Die DIN 1988 stellt als „Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)“ den Stand der Technik dar. Sie gliedert sich in folgende insgesamt 5 Teile.

#### Gliederung der DIN 1988/TRWI

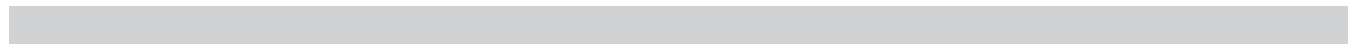
| DIN 1988 | Technische Regeln für Trinkwasser-Installation (TRWI)  |
|----------|--|
| Teil 100 | Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW                              |
| Teil 200 | Installation Typ A (geschlossenes System) - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW |
| Teil 300 | Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW  |
| Teil 500 | Druckerhöhungsanlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen; Technische Regel des DVGW                                 |
| Teil 600 | Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen; Technische Regel des DVGW     |

Da mit den Ausführungen über „Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte“ auch eine allgemeine Hygienesicherung mit rechtsverbindlichem Charakter im öffentlichen Interesse vorliegt, sind die zugehörigen Bestimmungen und Richtlinien zu beachten und einzuhalten.

Hier sollen noch die Ausführungen über die Sicherstellung von elektrischen Schutzmaßnahmen und der Druckstoßbegrenzung erwähnt werden. Zur Vermeidung von anderen Schädigungsmechanismen dienen sie auch im Sinne einer korrosionsschutzgerechten Ausführung:

- Wegen des Einbaus von Isolierstücken in Hausanschlussleitungen muss dafür Sorge getragen werden, dass die elektrischen Schutzmaßnahmen wirksam bleiben. Ansonsten können sich Potenziale in wasserführenden Systemteilen aufbauen, die Korrosionsvorgänge begünstigen.
- Durch die Begrenzung von Druckstößen wird die Gefahr herabgesetzt, dass sich gebildete Schutzschichten ablösen.







Technische Änderungen vorbehalten!

Viessmann Ges.m.b.H.  
A-4641 Steinhaus bei Wels  
Telefon: 07242 62381-110  
Telefax: 07242 62381-440  
[www.viessmann.at](http://www.viessmann.at)

Viessmann Werke GmbH & Co. KG  
D-35107 Allendorf  
Telefon: 06452 70-0  
Telefax: 06452 70-2780  
[www.viessmann.de](http://www.viessmann.de)

5782002