

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.



www.dvgw-regelwerk.de

## **DVGW-Information**

**WASSER Nr. 112** Mai 2022

Vermeidung von Schäden durch Korrosion oder Steinbildung in der Trinkwasser-Installation

**WASSER** 

Der DVGW mit seinen rund 14.000 Mitgliedern ist der technisch-wissenschaftliche Verein im Gas- und Wasserfach, der seit 160 Jahren die technischen Standards für eine sichere und zuverlässige Gas- und Wasserversorgung setzt, aktiv den Gedanken- und Informationsaustausch in den Bereichen Gas und Wasser anstößt und durch praxisrelevante Hilfestellungen die Weiterentwicklung im Fach motiviert und fördert.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig, politisch neutral und dem Gemeinwohl verpflichtet.

Das DVGW-Regelwerk ist ein zentrales Instrument zur Erfüllung des satzungsgemäßen Zwecks und der Aufgaben des DVGW. Auf Basis der gesetzlichen Bestimmungen werden im DVGW-Regelwerk insbesondere sicherheitstechnische, hygienische, umweltschutzbezogene, gebrauchstauglichkeitsbezogene, verbraucherschutzbezogene und organisatorische Anforderungen an die Versorgung und Verwendung von Gas und Wasser definiert. Mit seinem Regelwerk entspricht der DVGW der Eigenverantwortung, die der Gesetzgeber der Versorgungswirtschaft zugewiesen hat – für technische Sicherheit, Hygiene, Umwelt- und Verbraucherschutz.

#### **Benutzerhinweis**

Mit dem DVGW-Regelwerk sind folgende Grundsätze verbunden:

- Das DVGW-Regelwerk ist das Ergebnis ehrenamtlicher T\u00e4tigkeit, das nach den hierf\u00fcr geltenden Grunds\u00e4t-zen (DVGW-Satzung, Gesch\u00e4ftsordnung GW 100) erarbeitet worden ist. F\u00fcr dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tats\u00e4chliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.
- Das DVGW-Regelwerk steht jedermann zur Anwendung frei. Eine Pflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, einem Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.
- Durch das Anwenden des DVGW-Regelwerkes entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Wer es anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.
- Das DVGW-Regelwerk ist nicht die einzige, sondern eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Es kann nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können.

ISSN 0176-3504 Preisgruppe: 6

© DVGW, Bonn, Mai 2022

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1-3

D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5 Telefax: +49 228 9188-990 E-Mail: info@dvgw.de Internet: www.dvgw.de

Jede Art der urheberrechtlichen Verwertung und öffentlichen Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn

Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499 E-Mail: info@wvgw.de · Internet: shop.wvgw.de

Art. Nr.: 311865 W



# Vermeidung von Schäden durch Korrosion oder Steinbildung in der Trinkwasser-Installation

### Inhalt

Vorwort			
Einlei	nleitung		
1	Anwendungsbereich	7	
2	Zitiertes Regelwerk	7	
3	Definitionen	12	
3.1	Apparate/Geräte	12	
3.2	Bauteile	12	
3.3	Bestimmungsgemäßer Betrieb der Trinkwasser-Installation	13	
3.4	Doppelanlage	13	
3.5	Härte (alt: Gesamthärte)	13	
3.6	Härtehydrogencarbonat (alt: Carbonathärte)	14	
3.7	Kathodischer Korrosionsschutz	14	
3.8	Korrosionsarten	14	
3.9	Korrosionsschaden	15	
3.10	Nichtcarbonathärte	15	
3.11	Nutzungsdauer	15	
3.12	Schutzschicht	15	
3.13	Stagnation	15	
3.14	Steinbildung	15	
3.15	Trinkwasser-Installation	15	
3.16	Wasserbehandlung	16	
4	Grundlagen zur Korrosion	16	
4.1	Allgemeines	16	
4.2	Korrosionsarten	18	
4.2.1	Gleichmäßige Flächenkorrosion	18	
4.2.2	Lochkorrosion	18	
4.2.3	Spaltkorrosion	19	
4.2.4	selektive Korrosion	19	
4.2.5	Messerschnittkorrosion	20	
4.2.6	Galvanische Korrosion	20	
4.2.7	Erosionskorrosion	22	

4.2.8	Spannungskorrosion	22
4.2.9	Ermüdungskorrosion	23
_		
5 - 1	Grundsätze der korrosionsgeschützten Anlagenplanung und Anlagenausführung  Allgemeines	
5.1	Werkstoffauswahl	
5.2		
5.2.1	Allgemeines	
5.2.2	Hinweise zu nichtrostenden Stählen	
5.2.3	Hinweise zu Kupfer und innenverzinntem Kupfer	
5.2.4	Hinweise zu schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen	
5.2.5	Kombination verschiedener Werkstoffe (Mischinstallation)	
5.2.6	Kupferinduzierte Lochkorrosion, Fließregel	
5.2.7	Hinweise zu polymeren Materialien	
5.2.8	Rohrverbindungen	
5.3	Trinkwasserbeschaffenheit	
5.4	Schadensverhütung und Risikobewertung	
5.5	Planungsaspekte	
5.6	Korrosionsschutzgerechte Anlagenausführung	
5.6.1	$Abgleich\ von\ Anforderungen\ aus\ dem\ Leistungsverzeichnis\ mit\ den\ angelieferten\ Bauteilen\ .$	33
5.6.2	Vermeidung von Verunreinigungen durch Fremdstoffe	33
5.6.3	Rohrverbindungen	34
5.6.3.1	Allgemeines	34
5.6.3.2	Vermeidung von Graten	34
5.6.3.3	Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	34
5.6.3.4	Kupfer	35
5.6.3.5	Innenverzinntes Kupfer	35
5.6.3.6	Nichtrostender Stahl	35
5.6.3.7	Vermeidung von Elementbildung mittels elektrischen Isolierstücken	36
5.7	Korrekte Werkstoffauswahl zum Vermeiden von Wasserbehandlungsmaßnahmen	36
5.8	Kathodischer Korrosionsschutz	36
5.8.1	Allgemeines	36
5.8.2	Maßnahmen in der Trinkwasser-Installation	36
5.9	Korrosionsschutzgerechte Fertigstellung der Installationsarbeiten	37
6	Grundoëtze des korresionegeschützten Anlegenhetriebe	20
<b>6</b> .1	Grundsätze des korrosionsgeschützten Anlagenbetriebs	
	Einhaltung der Betriebsbedingungen.	
6.2	Funktionskontrolle von galvanischen Anoden sowie Fremdstromanodensystemen	
6.3	Behandlung von Trinkwasser aus korrosionschemischen Gründen	
6.3.1	Allgemeines	
6.3.2	Planung	
6.3.3	Hinweise für den Betrieb	40
7	Vermeidung von Schäden durch Steinbildung	41
7.1	Grundlagen zur Steinbildung	41
7.2	Steinbildung in der Trinkwasser-Installation	43
7.3	Behandlung von Trinkwasser zur Verminderung der Steinbildung	43
7.3.1	Allgemeines	43
7.3.2	Bewertung des zu erwärmenden Trinkwassers – Schutz der Trinkwasser-Installation vor	
	Steinbildung nach DIN 1988-200	44
7.3.3	Bewertung des kalten Trinkwassers – Anforderungen für einen erweiterten Verwendungszwe	ck
	des Trinkwassers außerhalb der Trinkwasser-Installation	46

7.3.4	Enthärtung durch Kationenaustausch	47
7.3.4.1	Wirkungsweise	47
7.3.4.2	Verschneideeinrichtung	49
7.3.4.3	Planung, Auswahl und Bemessung	50
7.3.5	Stabilisierung durch Dosierung von Polyphosphaten	52
7.3.5.1	Wirkungsweise	52
7.3.5.2	Planung, Auswahl und Bemessung	53
7.3.6	Stabilisierung durch Kalkschutzgeräte (Physikalische Wasserbehandlung)	53
7.3.6.1	Wirkungsweise	53
7.3.6.2	Wirksamkeitsprüfung	54
7.3.6.3	Planung, Auswahl und Bemessung	54
7.3.7	Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung	55
7.4	Maßnahmen und Hinweise zur Vermeidung schädlicher Steinbildung in	
	Trinkwassererwärmungsanlagen	55
7.4.1	Allgemeines	55
7.4.2	Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden durch Steinbildung in	
	Trinkwassererwärmungsanlagen	56
7.4.3	Kathodische Steinbildung	57
Anhan	g A (informativ) – Ablaufdiagramme	59
Anhan	g B (informativ) – Umrechnung Härte, Calciumhärte, Magnesiumhärte und	
	Härtehydrogencarbonat	
B.1	Allgemeines	61
B.2	Calcium- und Magnesiumhärte	61
B.3	Härte	
B.4	Härtehydrogencarbonat	
B.5	Umrechnungsbeispiele	64
Anhan	g C (informativ) – Umrechnung der Phosphate	65

### Vorwort

Die vorliegende DVGW-Information W 112 wurde von einem Projektkreis des Technischen Komitees W-TK-3-4 "Innenkorrosion und technische Sicherheit" erarbeitet. Sie gibt praxisorientierte Hinweise für die Vermeidung von Schäden durch Korrosion oder Steinbildung in der Trinkwasser-Installation. Die Information bezieht diese Themenstellung auf Planung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasser-Installationen in Anlehnung an die Technischen Regeln für Trinkwasser-Installationen, weitere zu beachtende Funktionalnormen sowie Produktnormen.

Die Technischen Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI) sind Bestandteil des DVGW-Regelwerks. Die technischen Regeln für Trinkwasser-Installationen setzen sich insbesondere aus den Normenreihen DIN EN 806 und DIN 1988 sowie den DVGW-Arbeitsblättern W 551, W 553, W 556, W 557 und W 558 zusammen. Diese Regeln betreffen insbesondere Planung, Ausführung und Betrieb von Trinkwasser-Installationen und beschreiben grundlegende funktionale Zusammenhänge.

Für die Bewertung der Wahrscheinlichkeit der Korrosion in der Trinkwasser-Installation ist neben den Grundsätzen aus den Technischen Regeln für Trinkwasser-Installationen die Normenreihe DIN EN 12502 heranzuziehen. Auch diese Normenreihe gehört zum DVGW-Regelwerk und gliedert sich in fünf verschiedene Teile, wobei im ersten Teil die allgemeinen Grundlagen und in den übrigen Teilen die werkstoffspezifischen Aspekte behandelt werden.

Geräte zur Wasserbehandlung, um z. B. Steinbildung oder Korrosion zu verringern, werden in europäischen oder nationalen Produktnormen näher beschrieben. Diese Produktnormen sind die Grundlage für normierte Herstellung und Zertifizierung dieser Geräte. Auf Basis von Produktnormen können wichtige Anforderungen, z. B. hinsichtlich Abmessung, Leistung, Wirksamkeit, Druckfestigkeit oder Hygiene, definiert sowie prüf- und bewertbar gemacht werden. Funktionalnormen nehmen Bezug auf Produktnormen, um beispielweise ein Schutzniveau zu konkretisieren.

Die hier vorliegende DVGW-Information greift zahlreiche Aspekte zur Vermeidung von Schäden durch Korrosion oder Steinbildung in der Trinkwasser-Installation aus den Funktional- und Produktnormen auf und kommentiert diese insbesondere für Personen, die Trinkwasser-Installationen planen, errichten oder betreiben.