

Technische Regel

W 235-1 Arbeitsblatt | Oktober 2009



Zentrale Enthärtung von Wasser in der Trinkwasser-
versorgung – Teil 1: Grundsätze und Verfahren

Der DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. – Technisch-wissenschaftlicher Verein – fördert seit 1859 das Gas- und Wasserfach mit den Schwerpunkten Sicherheit, Hygiene und Umweltschutz.

Als technischer Regelsetzer motiviert der DVGW die Weiterentwicklung im Fach. Mit seinen rund 12 000 Mitgliedern erarbeitet er die anerkannten Regeln der Technik für Gas und Wasser, prüft und zertifiziert (über die DVGW CERT GmbH) Produkte, Personen sowie Unternehmen, initiiert und fördert Forschungsvorhaben und schult zum gesamten Themenspektrum des Gas- und Wasserfaches.

Die technischen Regeln des DVGW bilden das Fundament für die technische Selbstverwaltung und Eigenverantwortung der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft und sind ein Garant für eine sichere Gas- und Wasserversorgung auf international höchstem Standard.

Der gemeinnützige Verein ist frei von wirtschaftlichen Interessen und politischer Einflussnahme.

ISSN 0176-3504

Preisgruppe: 7

© DVGW, Bonn, Oktober 2009

DVGW Deutsche Vereinigung 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

Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW 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: www.wvgw.de
Art. Nr.: 307767

Inhalt

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
3.1 Basekapazität bis zum pH-Wert 8,2 ($K_{B8,2}$) bzw. bis zum pH-Wert 4,3 ($K_{B4,3}$).....	9
3.2 Calcit.....	9
3.3 Calcitlösekapazität und Calcitabscheidekapazität (D).....	9
3.4 Eluat	9
3.5 Entcarbonisierung	9
3.6 Enthärtung.....	9
3.7 Härte	10
3.8 pH-Wert.....	10
3.9 Säurekapazität bis zum pH-Wert 4,3 ($K_{S4,3}$) bzw. bis zum pH-Wert 8,2 ($K_{S8,2}$)	10
4 Grundsätzliche Hinweise zur zentralen Enthärtung	10
4.1 Zweckmäßigkeit einer zentralen Enthärtung	10
4.2 Planungshinweise.....	11
4.3 Aufbereitungsziel	11
5 Verfahren der Enthärtung	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Verfahrensgrundlagen.....	13
5.2.1 Fällungsverfahren	13
5.2.2 Ionenaustauschverfahren.....	15
5.2.3 Membranverfahren	16
5.3 Nebeneffekte	17
6 Kriterien für die Verfahrensauswahl	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Fällungsverfahren	20
6.3 Ionenaustauschverfahren.....	21
6.4 Membranverfahren	22
7 Anforderungen an die Aufbereitungsstoffe	25

8	Anforderungen an den Betrieb	25
9	Anforderungen an die MSR-Technik	26
	Anhang A (informativ) – Umrechnung von Härteeinheiten und Einteilung in Härtebereiche	29
A.1	Umrechnung von Härteeinheiten und Einteilung in Härtebereiche.....	29
	Anhang B (informativ) – Kochtest	30
B.1	Erläuterung zum Kochtest	30
B.2	Durchführung des Kochtests	30
	Anhang C (informativ) – Calcitabscheidekapazität	32
C.1	Calcitabscheidekapazität bei 90 °C.....	32

Vorwort

Dieses Arbeitsblatt wurde vom Projektkreis „Zentrale Enthärtung“ im Technischen Komitee „Wasseraufbereitungsverfahren“ erarbeitet. Es beschreibt die Grundsätze und Verfahren der zentralen Enthärtung in der Wasseraufbereitung und wird durch weitere Arbeitsblattteile ergänzt, in denen spezielle Hinweise zu Planung und Betrieb von zentralen Enthärtungsanlagen gegeben werden.

Bezüglich der Härte des Trinkwassers gibt es keine Anforderung der Trinkwasserverordnung. Andererseits sind mit der Härte aber einige technische Nachteile verbunden. Beispielsweise verursacht sie störende Kalkablagerungen in Warmwasserbereitern und einen erhöhten Verbrauch an zum Teil schwer abbaubaren Wasch- und Reinigungsmitteln sowie an Regeneriersalzen (z. B. bei Geschirrspülmaschinen). Da Trinkwasser mit einer hohen Härte eine hohe Konzentration von Kohlenstoffdioxid aufweist, kann es weiterhin zur unerwünschten Lösung von Stoffen aus Rohrleitungen kommen. Dementsprechend ist in der DIN 2000 eine technische Anforderung formuliert, die besagt, dass Trinkwasser zwar eine gewisse Mindest-Säurekapazität und einen gewissen Mindestgehalt an Calcium aufweisen sollte, deren Gehalte jedoch nicht so hoch sein sollten, dass der Gebrauch des Trinkwassers für die üblichen technischen Zwecke im Haushalt unverhältnismäßig stark beeinträchtigt wird.

Vor diesem Hintergrund ist es Sache des Wasserversorgers, die Notwendigkeit einer zentralen Enthärtung zu prüfen. Dazu müssen die grundsätzlich in Frage kommenden zentralen Enthärtungsverfahren sondiert und die verschiedenen Vor- und Nachteile abgewogen werden, wobei eine genaue Einzelfallbetrachtung unerlässlich ist. Sofern die Entscheidung zu Gunsten einer zentralen Enthärtung gefallen ist, sind einige Grundsätze im Hinblick auf Planung und Betrieb der zentralen Enthärtungsanlage zu beachten. Das vorliegende Arbeitsblatt gibt bei all diesen Belangen eine Hilfestellung. Es definiert, in welchen Fällen und mit welchem Ziel eine zentrale Enthärtung zu empfehlen ist. Die wesentlichen Begriffe und Verfahren zur zentralen Enthärtung werden erläutert, und es werden Kriterien für die Verfahrenswahl genannt. Im Anhang werden Hinweise zur Angabe der Härte und Einteilung in Härtebereiche sowie zur Bestimmung wichtiger Parameter für die Beurteilung einer zentralen Enthärtung gegeben.