Jetzt kaufen auf shop.wvgw.de
Als Print oder PDF-Download

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

DVGW REGELWERK

www.dvgw-regelwerk.de

Technische Regel – Arbeitsblatt
DVGW W 213-2 (A) September 2015

Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung;
Teil 2: Beurteilung und Anwendung von gekörnten Filtermaterialien

Filtration Processes for Particle Removal;
Part 2: Assessment and Application of granular Filter Media

WASSER

Inhaltlich überprüft und bestätigt
Mai 2021

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 Tätigkeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (DVGW-Satzung, Geschäftsordnung GW 100) erarbeitet worden ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche 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: 4

© DVGW, Bonn, Mai 2021

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.: 309434

Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung; Teil 2: Beurteilung und Anwendung von gekörnten Filtermaterialien

Inhalt

Vorwort **6**

1 Anwendungsbereich **7**

2 Normative Verweisungen **7**

3 Begriffe **8**
3.1 Dichten 8
3.1.1 Feststoffdichte (ρ_F) 8
3.1.2 Kornrohdichte (ρ_K) 9
3.1.3 Kornnassdichte (ρ_N) 9
3.1.4 Lagerungsdichte (ρ_L) 9
3.1.5 Rütteldichte (ρ_R) 9
3.1.6 Schüttdichte (ρ_S) 9
3.2 Hydraulische Eigenschaften 9
3.2.1 Anfangs-Druckverlust Δp 9
3.2.2 Filterwiderstand 9
3.2.3 Fluidisierungsgeschwindigkeit (v_F) 10
3.2.4 Hinreichende Spülwassergeschwindigkeit (v_h) 10
3.2.5 Lockerungsgeschwindigkeit (v_L) 10
3.3 Körnung 10
3.3.1 Effektive Korngröße (d_{10}) 10
3.3.2 Größtkorn 10
3.3.3 Kleinstkorn 10
3.3.4 Korngröße 10
3.3.5 Korngrößenverteilung 10
3.3.6 Korngruppe (Körnung) 11
3.3.7 Kornklasse (Kornfraktion) 11
3.3.8 Minimale Korngröße (d_1) 11
3.3.9 Überkornanteil 11
3.3.10 Ungleichförmigkeitsgrad *(U)* 11
3.3.11 Unterkornanteil 11
3.3.12 Wirksame Korngröße d_w 11
3.4 Kornhabitus 12
3.4.1 Formfaktor (f) 12
3.4.2 Kornform 12

3.4.3 Kornrauigkeit 12
3.4.4 Kornstruktur 12
3.4.5 Spezifische Kornoberfläche (O_s) 12
3.5 Porosität 13
3.5.1 Blasen 13
3.5.2 Kornporosität (n_K) 13
3.5.3 Poren 13
3.5.4 Schüttungsporosität (n_s) 13
3.5.5 Zwischenraumvolumen (V_{PZ}) 13

4 Filtermaterialien 13
4.1 Allgemeines 13
4.2 Aktivkohle 13
4.3 Aluminiumsilikate, expandiert (Blähschiefer/Blähton) 14
4.4 Aluminiumsilikate, natürliche nicht expandierte 15
4.5 Anthrazit 15
4.6 Bims 16
4.7 Calciumcarbonat 17
4.8 Dolomit 18
4.9 Granatsand 18
4.10 Mangandioxid 19
4.11 Quarzsand und Quarzkies 19
4.12 Thermisch behandelte Kohleprodukte 20
4.12.1 Braunkohlenkoks 20
4.12.2 Petrolkoks 20

5 Kenngrößen von Filtermaterialien 21

6 Beurteilungsgrundlagen 26
6.1 Beständigkeit 26
6.2 Abgabe von unerwünschten Stoffen 26

7 Auswahl der Materialien und Materialkombinationen 26
7.1 Allgemeines 26
7.2 Eignung von Filtermaterialien zur Mehrschichtfiltration 27
7.2.1 Korngrößen- und Dichteabstufung 27
7.2.2 Ungleichförmigkeitsgrad 28
7.2.3 Über- und Unterkorn 28
7.2.4 Kornporosität 28
7.2.5 Chemische und mechanische Beständigkeit 28

8 Prüfverfahren für Materialkennwerte 28
8.1 Allgemeines 28
8.2 Probenahme 28
8.2.1 Vorgehensweise 28
8.2.2 Kennzeichnung der Proben 29
8.2.3 Probenahmeprotokoll 29
8.3 Ermittlung und Darstellung der Korngrößenverteilung 30
8.4 Ermittlung von Überkorn- und Unterkornanteil 33
8.5 Ermittlung des Ungleichförmigkeitsgrads 33
8.6 Ermittlung der wirksamen Korngröße 33

8.7 Ermittlung der Schütt- und Rütteldichte 34
8.7.1 Ermittlung der Schüttdichte 34
8.7.2 Ermittlung der Rütteldichte 34
8.8 Bestimmung weiterer hydraulischer Kennwerte 34
8.8.1 Vorbereitung 34
8.8.2 Anfangsdruckverlust 35
8.8.3 Lockerungsgeschwindigkeit und Bettausdehnung 35
8.9 Ermittlung der Abgabe unerwünschter Stoffe 36

Anhang A (informativ) – Hinweise zur Probenahme für Korngrößenverteilung 37
A.1 Probenahme (bei Lieferung) 37
A.2 Probemengen 37

Literaturhinweise 38

Vorwort

Dieses Arbeitsblatt wurde vom Projektkreis „Filtration“ im Technischen Komitee „Wasseraufbereitungsverfahren“ erarbeitet. Es dient als Grundlage für die Auswahl von gekörnten Filtermaterialien zur Partikelentfernung in der Wasseraufbereitung. Es steht in einem engen Zusammenhang mit den DVGW-Arbeitsblättern W 213-1 und W 213-3.

Für die Filtermaterialien liegen europäische Normen vor. Die Vorgaben dieser Normen wurden berücksichtigt, so dass die Angaben dieses Arbeitsblattes mindestens den Minimalanforderungen der Normen genügen. In den Fällen, in denen in diesem Arbeitsblatt Produkte einer bestimmten, genau definierten Herkunft beschrieben werden, sind für verschiedene Parameter engere Schwankungsbreiten als in den Normen genannt. Grundsätzlich liegen die Werte jedoch in den Bereichen der Normen.

Bei der unmittelbaren Aufbereitung von Wasser zu Trinkwasser müssen die Filtermaterialien den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001), insbesondere der „Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001“ entsprechen. Dabei sind hinsichtlich der Qualität die dort beschriebenen Reinheitsanforderungen einzuhalten. Einige Produktnormen unterscheiden mehrere Produkttypen. Es ist zu beachten, dass in der „Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001“ Einschränkungen auf bestimmte Produkttypen einzelner Normen vorgenommen werden.

Dieses Arbeitsblatt ersetzt das DVGW-Arbeitsblatt W 213-2:2005-06.

Änderungen

Gegenüber DVGW-Arbeitsblatt W 213-2:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Filtermaterialien an Liste gemäß § 11 TrinkwV 2001 angepasst

b) Aktualisierung und redaktionelle Überarbeitung

Frühere Ausgaben

DVGW W 213-2: 2005-06