

Jetzt
kaufen auf
shop.wvgw.de

Als Print oder
PDF-Download

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



www.dvgw-regelwerk.de

DVGW-Information

WASSER Nr. 95

Oktober 2021

Methoden zur Erfassung der hydrogeologischen Verhältnisse
in Wassergewinnungsgebieten der Wasserversorgung

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, verbraucher-schutzbezogene 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: 5

© DVGW, Bonn, Oktober 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.: 311190

Methoden zur Erfassung der hydrogeologischen Verhältnisse in Wassergewinnungsgebieten der Wasserversorgung

Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	Geologische Struktur des Gewinnungsgebiets	7
2.1	Allgemeines	7
2.2	Geologische Kartierung und Auswertung verfügbarer geologischer Daten	7
2.3	Erkundungsbohrungen und Feststoffuntersuchungen	8
2.4	Geophysikalische Methoden zur Erkundung eines Wassergewinnungsgebiets	8
2.4.1	Allgemeines	8
2.4.2	Verbreitung, Mächtigkeit und Charakterisierung der Grundwasserüberdeckung	9
2.4.3	Abfolge, Tiefenlage und Lagerungsstörungen von Grundwasserleitern und Grundwassergeringleitern	10
2.4.4	Anwendungsbeispiel: Kartierung und Monitoring von Versalzungszonen im Grundwasser	11
3	Wasserhaushalt	12
3.1	Grundwasserneubildung	12
3.1.1	Niederschlag	14
3.1.2	Verdunstung	14
3.2	Oberflächenzuflüsse und –abflüsse.....	16
3.3	Grundwasserstandsdaten	18
4	Hydraulische Eigenschaften des Grundwasserleiters	19
4.1	Durchlässigkeitsbeiwerte	19
4.2	Speicherkoeffizienten	20
4.3	Porositäten.....	21
5	Hydrochemische Beschaffenheit des Grundwassers und des Grundwasserleiters	22
6	Umsetzung von Punktdaten in Flächendaten.....	24
6.1	Interpolationsverfahren	24
6.2	Grundwassermodelle	25
6.2.1	Allgemeines	25
6.2.2	Numerische Grundwassermodelle.....	25

7	Fernerkundung	27
8	Besonderheiten in Festgesteinsgrundwasserleitern	27
8.1	Allgemeines	27
8.2	Geologisch-hydrogeologische Erkundungsmethoden	29
9	Literatur	31
Anhang A (informativ) – Methodensteckbriefe Geophysikalische Verfahren		33
Anhang B (informativ) – Methodensteckbriefe Grundwasserneubildung		35
Anhang C (informativ) – Methodensteckbriefe Niederschlag		37
Anhang D (informativ) – Methodensteckbriefe Verdunstung		38
Anhang E (informativ) – Methodensteckbriefe Abflussmessungen		41
Anhang F (informativ) – Methodensteckbriefe Grundwasserstandsmessungen		45
Anhang G (informativ) – Methodensteckbrief Durchlässigkeitsbeiwert		47
Anhang H (informativ) – Methodensteckbrief Speicherkoeffizient		50
Anhang I (informativ) – Porositäten		51
Anhang J (informativ) – Methodensteckbriefe hydrochemische Beschaffenheit des Grundwassers		53
Anhang K (informativ) – Methodensteckbriefe Interpolationsverfahren		56
Anhang L (informativ) – Methodensteckbriefe Festgestein		58

1 Einleitung

Die nachhaltige und wirtschaftliche Nutzung von Grundwasserressourcen für die Trinkwasserversorgung erfordert die Kenntnis der wesentlichen hydrogeologischen Eigenschaften des Gewinnungsgebietes (Geologische Struktur mit Verbreitung, Lage und Mächtigkeiten von Grundwasserleitern, Stockwerksbau und Grundwassergeringleiter und deren Interaktion (hydrogeologische Systembeschreibung)):

- Hydraulische Eigenschaften des Grundwasserleiters
 - Lockergesteinsgrundwasserleiter
 - Räumliche Verteilung der Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) aller Schichten
 - Porosität
 - Grundwasserverhältnisse (gespannt, ungespannt)
 - Festgesteinsgrundwasserleiter (Karst- und Kluftgrundwasserleiter)
 - Hauptfließrichtungen – Kluftsysteme
 - Durchlässigkeit / Ergiebigkeit
 - Porosität der Festgesteinsmatrix (z. B. Sandstein)
 - Grad der Verkarstung, vorherrschende Fließsysteme
- Hydrochemische Beschaffenheit des Grundwasserleiters
- Wasserhaushalt im Grundwassergewinnungsgebiet
 - Räumliche Verteilung der Grundwasserneubildungsrate (Niederschlag und Verdunstung)
 - Oberflächenwasserzuflüsse und -abflüsse (Influenz, Effluenz)
 - Grundwasserstandsdaten (Langzeitganglinien, Extremzustände)
 - Leakage, vertikale Grundwasserströmung
- Natürliche und anthropogen induzierte Veränderungsprozesse
 - Schadstoffbelastungen und Beschaffenheitsveränderungen
 - Änderungen der Strömungsverhältnisse und der Grundwasserneubildung
 - Änderungen von stofflichen Lösungs-, Fällungs- und Umwandlungsprozessen
 - Salzaufstieg, Altlasten, thermische Veränderungen

Diese DVGW-Information Wasser gibt eine Übersicht der Verfahren und Methoden, die für die Erfassung, Überwachung und Bewertung der hydrogeologischen Eigenschaften von Wassergewinnungsgebieten im Rahmen des Ressourcenmanagements geeignet sind. Die Verfahren und Methoden werden erläutert und im Hinblick auf Anwendungsgebiete, Aussagegenauigkeit, Aufwand, Kosten und Etabliertheit bewertet.

Damit ist die vorliegende Information eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Durchführung und Beauftragung entsprechender Untersuchungen sowie für den notwendigen Austausch zwischen Wasserversorgern, Ingenieurbüros und Behörden.

Im Regelwerk des DVGW werden bereits einige hydrogeologische Methoden und Verfahren berücksichtigt und detailliert beschrieben (Tabelle 1).