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 107 (A) Februar 2016

Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten

Guidance for the Application of numeric Groundwater Models in Catchment Areas of Drinking Water Abstraction Points

WASSER

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

Mit seinen über 13 500 Mitgliedern erarbeitet der DVGW die allgemein anerkannten Regeln der Technik für Gas und Wasser. Der Verein initiiert und fördert Forschungsvorhaben und schult zum gesamten Themenspektrum des Gas- und Wasserfaches. Darüber hinaus unterhält er ein Prüf- und Zertifizierungswesen für Produkte, Personen sowie Unternehmen.

Die technischen Regeln des DVGW bilden das Fundament für die technische Selbstverwaltung und Eigenverantwortung der Gas- und Wasserwirtschaft in Deutschland. Sie sind der Garant für eine sichere Gas- und Wasserversorgung auf international höchstem Standard. Der gemeinnützige Verein wurde 1859 in Frankfurt am Main gegründet.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig und politisch neutral.

ISSN 0176-3504

Preisgruppe: 8

© DVGW, Bonn, Februar 2016

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: www.wvgw.de
Art. Nr.: 309562

Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten

Inhalt

Vorwort **5**

1 Anwendungsbereich **7**

2 Normative Verweisungen **7**

3 Begriffe **8**
3.1 Diskretisierung 8
3.2 Hydrogeologisches Modell 8
3.3 Kalibrierung 8
3.4 Modellierungskonzept 8
3.5 Modelltest 8
3.6 Numerisches Grundwassermodell 8
3.7 Randbedingungen 9
3.8 Standrohrspiegelhöhe 9
3.9 Wiedergabetreue 9

4 Aufgabenstellungen der numerischen Grundwassermodellierung **9**

5 Grundlagen der Grundwassermodellierung **10**
5.1 Allgemeines 10
5.2 Untersuchungs-, Modell-und Aussagegebiet 10
5.3 Hydrogeologisches Modell 11
5.4 Numerisches Grundwassermodell 11
5.5 Kategorien numerischer Grundwassermodelle 12
5.5.1 Allgemeines 12
5.5.2 Prozesse 12
5.5.3 Modellgröße 13
5.5.4 Wiedergabetreue 13
5.5.5 Räumliche und zeitliche Modelldimension 13

6 Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Grundwassermodellen **14**
6.1 Allgemeines 14
6.2 Unsicherheiten und Fehler 15
6.2.1 Allgemeines 15
6.2.2 Unzureichende Datenbasis 15

6.2.3 Konzeptionelle Unsicherheiten bzw. Fehler 16
6.2.4 Modelltechnische Fehler 16
6.2.5 Anwendungsfehler 17

7 Datenbasis 17
7.1 Allgemeines 17
7.2 Geologie und Hydrogeologie 17
7.3 Hydrologie und Wasserwirtschaft 18
7.4 Topografie und Flächennutzung 19
7.5 Technische Einrichtungen und Anlagen 19

8 Projektablauf und Arbeitsmethodik 20
8.1 Projektablauf 20
8.2 Aufgabenstellung und Modellkonzeption 20
8.3 Aufbau des hydrogeologischen Modells 23
8.4 Aufbau des numerischen Modells 24
8.4.1 Auswahl des Simulationsprogramms 24
8.4.2 Übergang von der hydrogeologischen Modellvorstellung zum numerischen Modell 24
8.4.3 Kalibrierung 25
8.4.3.1 Allgemeines 25
8.4.3.2 Stationäre Kalibrierung von Strömungsmodellen 26
8.4.3.3 Instationäre Kalibrierung von Strömungsmodellen 27
8.4.3.4 Kalibrierung von Transportmodellen 28
8.4.4 Sensitivitätsanalyse 28
8.4.5 Modelltest 29
8.5 Variantenuntersuchungen 29
8.6 Berichte, Visualisierung und Abnahme von Modellergebnissen 29

9 Qualitätssicherung und Dokumentation 30
9.1 Allgemeines 30
9.2 Qualitätssichernde Maßnahmen 30
9.3 Dokumentation 31

10 Nutzung, Pflege und Weiterentwicklung vorhandener Modelle 33
10.1 Nutzung 33
10.2 Pflege und Weiterentwicklung 34
10.2.1 Allgemeines 34
10.2.2 Effiziente Modellpflege 34
10.2.3 Bestandteile der Modellpflege 35

Anhang A (informativ) – Übersichtstabellen 37

Literaturhinweise 41

Vorwort

Dieses Arbeitsblatt wurde von einem Projektkreis des gemeinsamen DVGW-Technischen Komitees/ DWA-Fachausschusses „Grundwasser und Ressourcenmanagement“ erarbeitet. Es dient als Grundlage für den Aufbau und die Anwendung numerischer Grundwasserströmungs- und Transportmodelle als Instrumente des Ressourcenmanagements bei der Gewinnung von Grundwasser für die Trinkwasserversorgung.

Um die Ressource Grundwasser in Wassergewinnungsgebieten nachhaltig zu bewirtschaften, ist ein vorausschauender quantitativer und qualitativer Gewässerschutz im gesamten Einflussbereich der Trinkwassergewinnungsanlage erforderlich. Grundwassermodelle sind hierfür geeignete Werkzeuge. Sie übernehmen im Verbund mit anderen Modellen und Informationssystemen Planungs- und Kontrollfunktionen. Während Informationssysteme für die Zustandscharakterisierung eines Wassergewinnungsgebietes eingesetzt werden, ist es die spezielle Aufgabe numerischer Grundwassermodelle, die Auswirkungen realisierter, geplanter oder unterlassener Maßnahmen auf das Grundwasser unter Berücksichtigung zeitlicher Faktoren verständlich, sichtbar, nachvollziehbar und quantifizierbar zu machen. Auf diese Weise unterstützen sie durch ihre Prognosefähigkeit entsprechend ihren Zielsetzungen, Möglichkeiten und Grenzen notwendige Entscheidungsfindungen.

Änderungen

Gegenüber DVGW-Arbeitsblatt W 107:2004-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Grundlegende inhaltliche Überarbeitung und Ergänzung aller Textteile

b) Ergänzung informatorischer Anhänge mit Übersichten zu Anwendungsbereichen, Datengrundlagen und qualitätssichernden Maßnahmen

Frühere Ausgaben

DVGW W 107:2004-06