



Geofakten 1

■ Boden, Wasser

Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Wasserrechtsanträge zur Grundwasserentnahme

4. Auflage

Josopait, V., Raissi, F. & Eckl, H.

September 2009

Bei Anträgen zur Grundwasserentnahme aus Brunnen ist darzustellen, welche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, die Ökologie und die Nutzungen zu erwarten sind. Dazu sind die hydrogeologischen Verhältnisse zu ermitteln sowie Angaben über das Einzugsgebiet, das Ausmaß und die Reichweite von Grundwasserabsenkungen vorzulegen. Wenn die Absenkungen Änderungen im Bodenwasserhaushalt verursachen können, sind zusätzlich bodenkundliche Untersuchungen erforderlich.

Grundwasserentnahme, Wasserrecht, Antragsunterlagen, Absenkungsgebiet, Hydrogeologie, Bodenkunde, Beweissicherung.

Allgemeines

Für die Entnahme von Grundwasser ist nach dem Niedersächsischen Wassergesetz (NWG) eine behördliche Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich, soweit nicht die Voraussetzungen für eine erlaubnisfreie Benutzung gegeben sind. Die grundsätzlichen Vorgaben für die fachlichen Anforderungen an Wasserrechtsanträge ergeben sich aus dem NWG (s. z. B. §§ 2, 13 und 23).

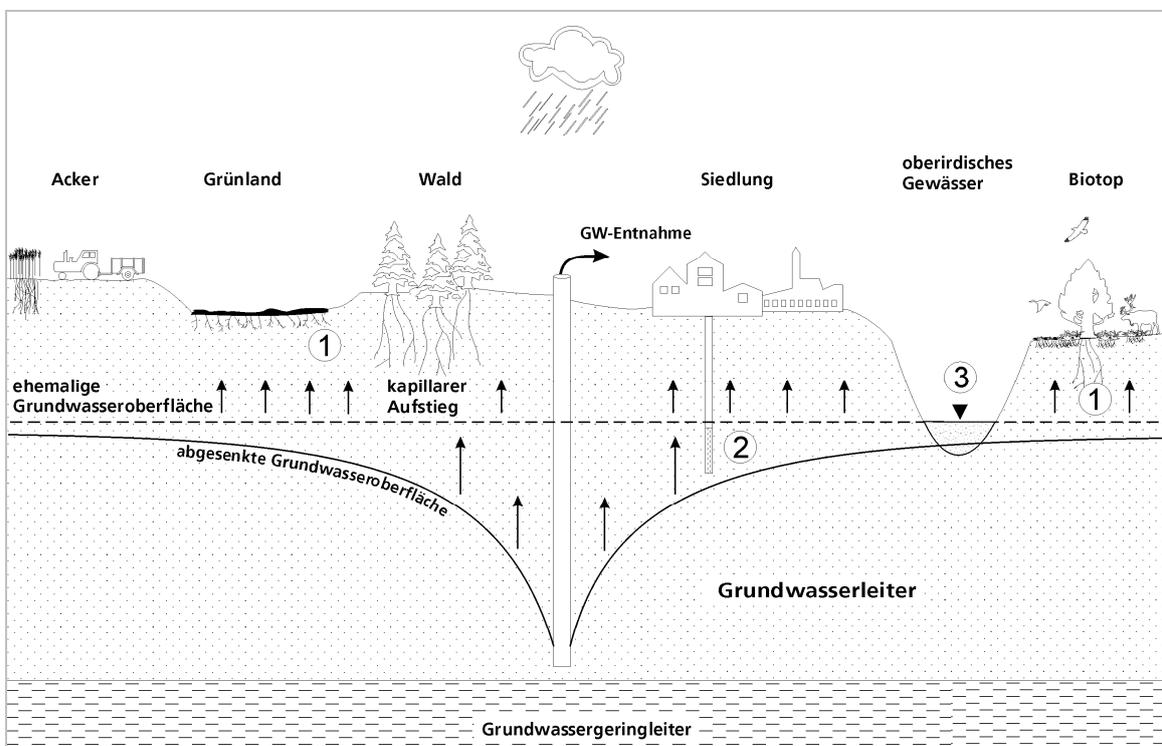


Abb. 1: Schematische Darstellung von Auswirkungen einer Grundwasserabsenkung.

- 1: Vegetationsschäden durch Unterbrechung des Grundwasseranschlusses, 2: Trockenfallen flacher Brunnen, 3: Abflussminderung in oberirdischen Gewässern.

Darüber hinaus schreibt die EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRRL) die Erhaltung des guten mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers vor. Mit Runderlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 25. 6. 2007 über die mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIALBLATT 2007) wurde ein Verfahren zur Abschätzung des nutzbaren Grundwasserdargebots im jeweiligen Grundwasserkörper eingeführt, mit dem die Genehmigungsbehörden die Auswirkungen einer beantragten Grundwasserentnahme auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers insgesamt bewerten können, losgelöst von den Betrachtungen zu den örtlichen Auswirkungen der Entnahme. Die Beurteilung der örtlichen Auswirkungen einer Grundwasserentnahme bleibt hiervon unberührt.

Hydrogeologische Anforderungen

Einem Antrag auf Grundwasserentnahme ist in der Regel ein Gutachten eines hydrogeologischen Fachbüros mit einer Prognose der Auswirkungen der beabsichtigten Entnahme auf die örtlichen Grundwasserverhältnisse beizufügen. Dabei sind insbesondere darzulegen:

- Ausmaß und Reichweite der entnahmebedingten Grundwasserabsenkung,
- unterirdisches Einzugsgebiet der Fassungsanlage bei beantragter Grundwasserentnahme und
- Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die Grundwasserbeschaffenheit sowie Nutzungen Dritter.

Die Auswirkung auf die nutzbare Dargebotsreserve gemäß Runderlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 25. 6. 2007 (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIALBLATT 2007) sollte in den Antragsunterlagen dargestellt werden.

Das hydrogeologische Gutachten stellt die Grundlage zur Abschätzung von Auswirkungen der beabsichtigten Entnahme auf Wasserhaushalt, Ökologie und Nutzungen dar (s. Abb. 1). Wenn bei geringen Entnahmen nachteilige Auswirkungen weitgehend auszuschließen sind, sind die Anforderungen an die Antragsunterlagen entsprechend zu reduzieren.

Im Falle, dass die beantragte Entnahmemenge die nutzbare Dargebotsreserve in einem Grundwasserkörper überschreitet, sollte die untere Wasserbehörde gemäß Punkt 1.1.2 des o. g. Erlasses eine Überprüfung der Dargebotsreserve veranlas-

sen. Wenn die beantragte Entnahmemenge die nutzbare Dargebotsreserve unterschreitet, bedeutet dies jedoch nicht, dass die Anforderungen an das hydrogeologische und bodenkundliche Gutachten reduziert werden können, da die örtlichen Auswirkungen auf jeden Fall zu beurteilen sind. Auf eine ausreichend genaue Darlegung der Themen Grundwasserabsenkung, Einzugsgebiet, Wasserhaushalt, Grundwasserbeschaffenheit und Auswirkungen der beabsichtigten Grundwasserentnahme auf die Bodennutzung kann im Hinblick auf die fachliche Prüfung und Bewertung eines wasserrechtlichen Antrags in keinem Fall verzichtet werden.

Gliederung hydrogeologischer Gutachten für Anträge auf Grundwasserentnahme

Zur Gliederung des Gutachtens wird folgende Einteilung empfohlen (JOSOPAIT 1996):

H1. Allgemeine Angaben

Entnahmebrunnen, Grundwassermessstellen, bisherige Entnahmen, derzeitiges und beantragtes Wasserrecht, andere Grundwassernutzer, Datenbasis u. a., dazu: Lagepläne, Ausbaupläne.

H2. Hydrologische, morphologische, klimatische und geologische Verhältnisse

Zum Beispiel Gewässernetz, Wasserscheiden, Niederschlag, Verdunstung, geologische Karte und Schnitte, Bohrungen.

H3. Hydrogeologischer Aufbau

Angaben über Grundwasserleiter, Grundwassergeringleiter, Grundwasserüberdeckung, Grundwassersohle, Grundwasserstockwerke; insbesondere Beschreibung von Ausbildung, Mächtigkeit, Durchlässigkeit, Transmissivität usw., dazu: Verbreitungs- und Mächtigkeitskarten, Schnitte.

H4. Grundwasserstand und Grundwasserbewegung in den relevanten Stockwerken, Prognose der entnahmebedingten Veränderungen

Erläuterungen und Darstellungen zu Grundwasserstandsdaten, Grundwasserganglinien (s. auch GEHRT & RAISSI 2008), Grundwasserflurabstand, Grundwassergleichenplänen für den Nullzustand (Grundwasserstand ohne die beantragte Grundwasserentnahmemenge) und für den Prognosezustand (erwarteter Grundwasserstand bei der beantragten Grundwasserentnahmemenge – dafür sind eventuell Pumpversuche oder Modellrechnun-

gen erforderlich) sowie für den Istzustand (Grundwasserstand bei wirksamer tatsächlicher Grundwasserentnahmemenge, z. B. entsprechend dem arithmetischen Mittel der tatsächlichen Entnahmemenge in den letzten zehn Jahren, vgl. NMU 2004, ECKL & RAISSI

2009), Ausmaß und Reichweite der entnahmebedingten Grundwasserabsenkungen (flächenhafte Darstellung, s. Abb. 2 und 3), Abgrenzung des Einzugsgebietes aus dem Grundwassergleichenplan für den Prognosezustand (s. Abb. 2).

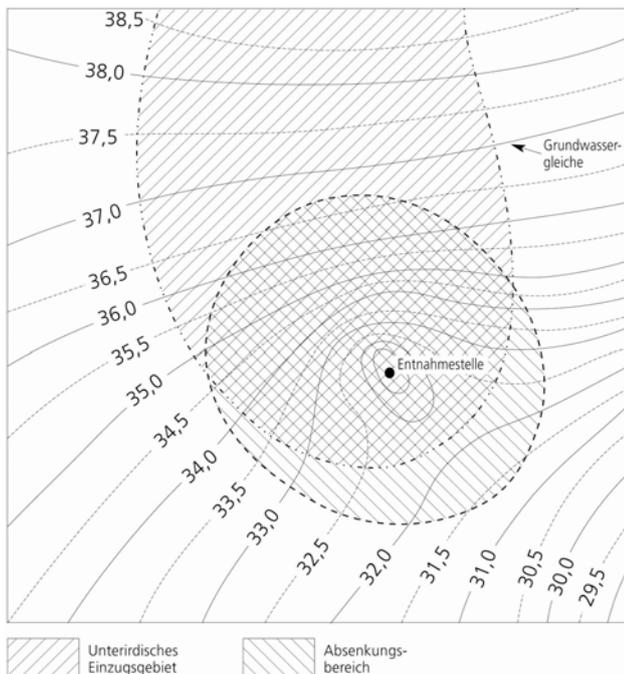


Abb. 2: Absenkungsbereich und Einzugsgebiet (nach DIN 4049, Teil 1).

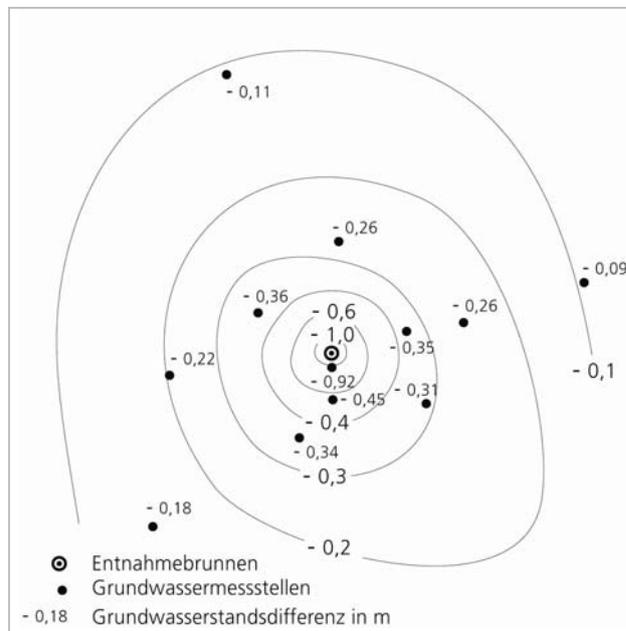


Abb. 3: Entnahmebedingte Grundwasserabsenkung (Grundwasserstandsunterschiede).

H5. Grundwasserbeschaffenheit und mögliche Änderungen durch die Grundwasserentnahme

Zum Beispiel Anstieg des Nitratgehaltes, Gefahr der Versalzung, Einfluss von Altlasten.

H6. Grundwasserhaushalt und entnahmebedingte Veränderungen

Grundwasserneubildung, Abfluss in Vorflutern, Infiltration aus oberirdischen Gewässern, Entnahme durch andere Nutzer usw.; Grundwasserangebot; grundwasserabhängige Landökosysteme.

H7. Zusammenfassende Bewertung möglicher entnahmebedingter Auswirkungen

Zum Beispiel auf Oberflächengewässer, Boden, Vegetation und Gebäude, ggf. mit Empfehlungen für Gutachten und Stellungnahmen der entsprechenden Fachbereiche.

H8. Empfehlungen zur Beweissicherung, ggf. Vorschläge zum Durchführungsplan

Entnahmen, Grundwasserstände, Messturnus, chemische Untersuchungen, Vorfeldmessstellen, Auswertung in Ganglinien, Grundwassergleichenplänen, Differenzenplänen (s. Abb. 3); das Messnetz muss die Darstellung der jeweiligen Absenkungsbereiche und Einzugsgebiete ermöglichen; sowie Vorschläge zum Durchführungsplan (RAISSI et al. 2009, DVGW 2008, ECKL & RAISSI 2009).

Bodenkundliche Anforderungen

Im Rahmen des Wasserrechtsverfahrens dient ein bodenkundliches Gutachten zur Beurteilung möglicher Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes durch die Grundwasserentnahme, z. B. Ertragsbeeinträchtigung, Beeinflussung der Vegetation (s. Abb. 1 und MÜLLER & RAISSI 2002, DVWK 1986, DVGW 2008, ECKL & RAISSI 2009).

Die Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes erfolgt durch die hydrogeologische Ermittlung des Absenkungsgebietes. Falls aufgrund der hydrogeologischen Untersuchungen nicht mit Sicherheit auszuschließen ist, dass durch die Grundwasserentnahme Änderungen im Bodenwasserhaushalt hervorgerufen werden können, ist ein bodenkundliches Beweissicherungsgutachten durch ein Fachbüro zu erarbeiten.

Für die bodenkundlichen Belange ist i. d. R. die Ermittlung der für die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung relevanten maximal möglichen Reichweite der Absenkung maßgebend. Bei der Bewertung der Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf land- und forstwirtschaftlich genutzte Böden ist die Situation vor Förderbeginn (Nullzustand) gegenüber dem Istzustand bzw. Prognosezustand darzustellen (vgl. NMU 2004, 2009 sowie Geofakten 19 (RAISSI et al. 2009)). Für die Belange des Naturschutzes ist der Vergleich Istzustand zu Prognosezustand maßgeblich.

Gliederung bodenkundlicher Gutachten für Anträge auf Grundwasserentnahme

Für den Grundwasserabsenkungsbereich sollten im Rahmen der bodenkundlichen Kartierung flächendeckend folgende Angaben und Aussagen in einem Bericht bzw. Gutachten mit Boden- und Auswertungskarten im Maßstab 1 : 10 000 zusammengestellt werden (s. H4):

B1. Bodenverbreitung

Flächenhafte Verbreitung der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Böden nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (AD-HOC-AG BODEN 1994, 2005), Einbeziehung bereits vorliegender Ergebnisse (Bodenschätzung, Geologie, Forstkarten etc.).

B2. Bodenwasserhaushalt

Ermittlung des derzeitigen und früheren Wasserhaushaltes der Böden im Untersuchungsgebiet: nutzbare Feldkapazität, kapillarer Aufstieg von Grundwasser, erforderliche Grundwasserstände (s. Abb. 4), Durchwurzelungstiefe (RAISSI, MÜLLER & MEESENBURG 2008, MÜLLER

2004, AD-HOC-AG BODEN 1994, 2005), pflanzenverfügbares Bodenwasser nach Bodenkundlicher Kartieranleitung.

B3. Klimadaten

Niederschläge des Sommerhalbjahres und der kulturspezifischen Vegetationszeit. Bei der Verdunstungsberechnung ist die Gras-Referenzverdunstung nach ATV-DVWK (2002) zu verwenden. Klimatische Wasserbilanz (auch nach DVWK 1996) in der Vegetationszeit bei 50 % Häufigkeit (alle zwei Jahre) sowie bei 20 % Häufigkeit (alle fünf Jahre).

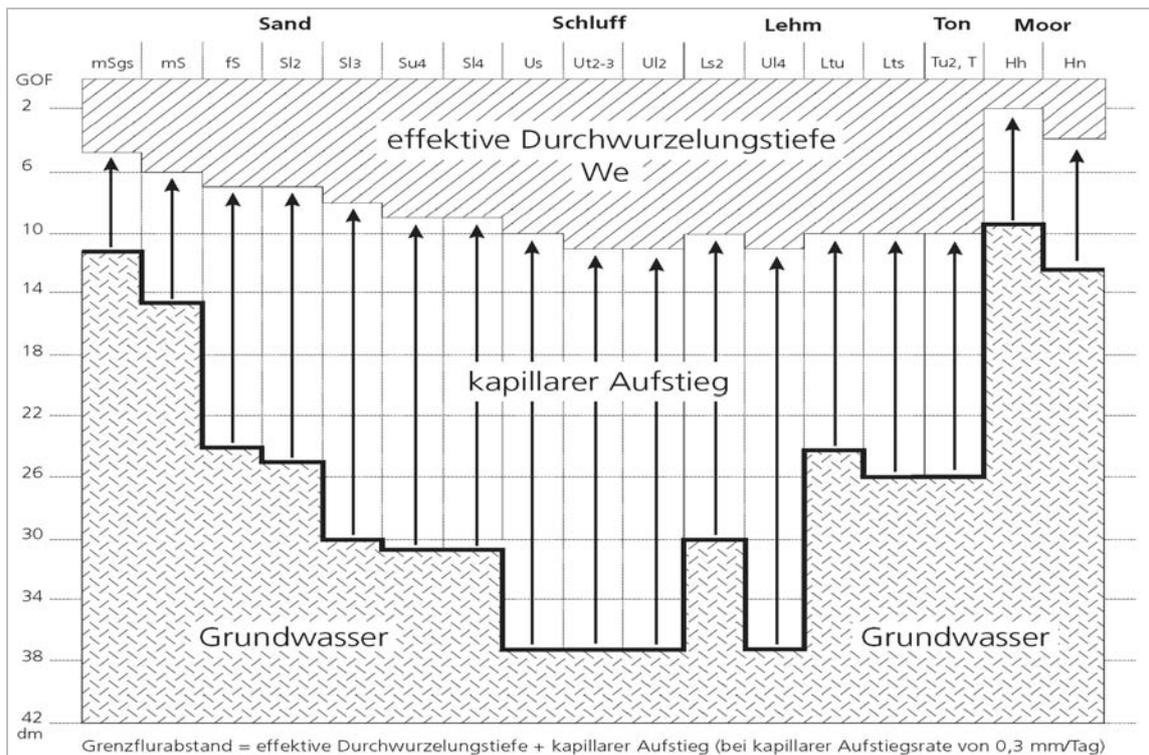


Abb. 4: Durchwurzelungstiefe und kapillarer Aufstieg in Abhängigkeit von der Bodenart bzw. Torfart zur Beurteilung des Grundwasseranschlusses landwirtschaftlicher Kulturen.

B4. Betrag der Grundwasserabsenkung

Abschätzung des Betrages der entnahmebedingten bisherigen Grundwasserabsenkungen in Bodenprofilen und aus Grundwasserstandsdaten (RAISSI & MÜLLER 2009a, GEHRT & RAISSI 2008).

B5. Auswirkungen der Grundwasserabsenkung

Für die Abschätzung der entnahmebedingten Auswirkungen auf die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung ist in der Regel der Grundwasserabsenkungsbereich maßgebend, der sich ausgehend von der Fassungsanlage bis zur Ein-dm-Absenkungsisolinie erstreckt. Im Rahmen der hydrogeologischen Begutachtung lassen sich Absenkungsbeträge meist nur mit einer Aussagegenauigkeit von 2–3 dm ermitteln. Dieses hydrogeologisch abgegrenzte Absenkungsgebiet wird daher um einen Saumbereich unter Berücksichtigung und in Abhängigkeit von den bodenkundlichen Gegebenheiten, wie z. B. Bodensubstrat und Wasserhaushalt, erweitert. Dieser bodenkundlich bestimmte Saumbereich, einschließlich des hydrogeologisch ermittelten Absenkungsgebietes, ist die Grundlage für die Festlegung des bodenkundlichen Untersuchungsgebietes.

Beurteilung der Auswirkungen der bisherigen entnahmebedingten Grundwasserabsenkun-

gen auf die Bodennutzung (Forst, Acker, Grünland, Biotope), s. Abb. 1 und 4 sowie MÜLLER 2004, RAISSI & MÜLLER 2009a und 2009b, HILLMANN et al. 2009a und 2009b, ECKL & RAISSI 2009.

B6. Prognose der Empfindlichkeit

von Standorten/Bodennutzungen hinsichtlich zukünftiger Grundwasserabsenkung (nach hydrogeologischer Abschätzung, vgl. H4 und RAISSI & MÜLLER 2009b).

B7. Empfehlungen zur Beweissicherung, Vorschläge zum Durchführungsplan

Vorschläge für Beweissicherungsmaßnahmen und ggf. für folgende landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Beweissicherungsverfahren mit Ertrags- und Grundwasserstandsmessungen, Ableitung der Ertragsdepression mittels der Auswertungsmethode „Auswirkungsgrad“ (RAISSI & MÜLLER 2009b, MÜLLER 2004, RAISSI et al. 2009, DVGW 2008).

B8. Beweis- und Vergleichsflächen

Vorschlag geeigneter Flächen innerhalb und außerhalb des Absenkungsbereiches sowie Festlegung der Standorte für die Einrichtung flacher Grundwassermessstellen.

Literatur

- AD-HOC-AG BODEN (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 4). – 4. Aufl., 392 S.; Hannover.
- AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5). – 5. Aufl., 438 S.; Hannover.
- ATV-DVWK - DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL (2002): Verdunstung in Bezug zu Landnutzung, Bewuchs und Boden. – Merkblatt **M 504** (GFA, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik, Anhang D1); Hennef.
- DIN – DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (1992): Hydrologie; Grundbegriffe. – DIN 4049, Teil 1: 1992-12; Berlin (Beuth).
- DVGW – DEUTSCHE VEREINIGUNG DES GAS- UND WASSERFACHES (2008): Beweissicherungs- und Bewertungsverfahren für Grundwasserentnahmen. – Arbeitsblatt **W 150**; Bonn.
- DVWK – DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (1986): Beweissicherung bei Eingriffen in den Bodenwasserhaushalt von Vegetationsstandorten. – Merkblatt **208**, 24 S.; Hamburg.
- DVWK – DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (1996): Ermittlung der Verdunstung von Land- und Wasserflächen. – Hamburg (Parey).
- ECKL, H. & RAISSI, F. (2009): Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtsverfahren in Niedersachsen. – GeoBerichte **15**: 99 S., 39 Abb., 10 Tab., Anh.; Hannover (LBEG).
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – ABl. **L 327** vom 22. 12. 2000: 1–73.
- GEHRT, E. & RAISSI, F. (2008): Grundwasseramplituden in Bodenlandschaften Niedersachsens. – 2. Aufl., Geofakten **20**: 8 S., 5 Abb., 1 Tab.; Hannover (LBEG).
- HILLMANN, M., MEESENBURG, H., RAISSI, F. & WORBES, M. (2009a): Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf die forstliche Nutzung, Teil 1: Rechtliche Rahmenbedingungen und Voruntersuchungen. – unter Mitarbeit von BÖTTCHER, A., GUERICKE, M., HAAS, W., HAASE, H., PINZ, K., WINKELMANN, L., KRIEGER, K.-H., MÜLLER, U. & ROSENBERG, A.; 3. Aufl., Geofakten **15**: 8 S., 4 Abb., 2 Tab.; Hannover (LBEG).
- HILLMANN, M., MEESENBURG, H., RAISSI, F. & WORBES, M. (2009b): Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf die forstliche Nutzung, Teil 2: Forstliches Beweissicherungsverfahren. – unter Mitarbeit von BÖTTCHER, A., GUERICKE, M., HAAS, W., HAASE, H., PINZ, K., WINKELMANN, L., KRIEGER, K.-H., MÜLLER, U. & ROSENBERG, A.; 3. Aufl., Geofakten **16**: 9 S., 5 Abb.; Hannover (LBEG).
- JOSOPAIT, V. (1996): Überlegungen zu Ziel und Inhalt von hydrogeologischen Gutachten für Wasserrechtsanträge bei Grundwasserentnahmen. – Grundwasser **3–4/96**: 137–141; Berlin.
- JOSOPAIT, V., RAISSI, F. & MÜLLER, U. (2009): Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Anträge zur Grundwasserentnahme für die Feldberegnung. – 3. Aufl., Geofakten **3**: 5 S., 1 Tab.; Hannover (LBEG).
- MÜLLER, U. (2004): Auswertungsmethoden im Bodenschutz. Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS®). – 7. erweiterte und ergänzte Auflage, Arb.-H. Boden 2004/2: 409 S., 3 Abb., 405 Tab.; Hannover (NLfB).
- MÜLLER, U. & RAISSI, F. (2002): Arbeitshilfe für bodenkundliche Stellungnahmen und Gutachten im Rahmen der Grundwassernutzung. – mit Beiträgen von HÖPER, H., SCHÄFER, W. & KUES, J., Arb.-H. Boden 2002/2: 49 S., 10 Abb., 13 Tab.; Hannover (NLfB).
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIALBLATT (2007): Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers. – RdErl. d. MU v. 25. 6. 2007, Nds. MBl. Nr. **33**: 818.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2004): Protokoll mit Erlasscharakter vom 10.05.2004. – Az. 26-02261/01; Hannover.
- NMU - NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2009): Ergebnisniederschrift zu der Dienstbesprechung mit den unteren Wasserbehörden zum Grundwasserschutz und zur Trinkwasserversorgung“ des MU vom 14.01.2009. – Az. 23–02261/04, S. 6f; Hannover.
- NWG (2007): Niedersächsisches Wassergesetz vom 25. Juli 2007. – Nds. GVBl. Nr. **23**: 345.
- RAISSI, F. & MÜLLER, U. (2009a): Bodenkundliche Ermittlungen von Grundwasserabsenkungen im Gelände – Erfassung und Abschätzung der anteiligen Grundwasserabsenkungsbeträge durch Grundwasserentnahme und Entwässerungsmaß-

nahmen. – 3. Aufl., Geofakten **5**: 6 S., 4 Abb.; Hannover (LBEG).

RAISSI, F. & MÜLLER, U. (2009b): Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf die Bodennutzung - Landwirtschaftliche Beweissicherungsverfahren. – 3. Aufl., Geofakten **6**: 6 S., 6 Abb.; Hannover (LBEG).

RAISSI, F., MÜLLER, U. & MEESENBURG, H. (2009): Ermittlung der effektiven Durchwurzelungstiefe von Forststandorten. – 3. Aufl., Geofakten **9**: 7 S., 1 Abb., 8 Tab.; Hannover (LBEG).

RAISSI, F., WEUSTINK, A., MÜLLER, U., NIX, T., MEESENBURG, H. & RASPER, M. (2009): Durchführungspläne für die Beweissicherung zum Bewilligungsbescheid zur Entnahme von Grundwasser. – 5. Aufl., Geofakten **19**: 17 S., 3 Abb., 4 Tab.; Hannover (LBEG).

Impressum:

Die Geofakten werden vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) herausgegeben und erscheinen unregelmäßig bei Bedarf. Der Bezug beim LBEG ist kostenlos.

Die bisher erschienenen Geofakten können unter <http://www.lbeg.niedersachsen.de> abgerufen werden.

© LBEG Hannover 2009

Nachdruck nur gegen Belegexemplar an:

Redaktion Geofakten
Landesamt für Bergbau,
Energie und Geologie
Postfach 510153, 30631 Hannover
Tel.: 0511/ 643 3588

Version: 16.09.2009

Die erste Auflage dieses Textes ist 1999 im damaligen Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung erschienen, die zweite Auflage im Februar 2008 und die dritte Auflage im Juli 2008 im LBEG.

Autoren

- Dr. Volker Josopait
ehemals LBEG
- Dr. Farhad Raissi, Tel.: 0511/ 643 3581
mail: Farhad.Raissi@lbeg.niedersachsen.de
- Dr. Hans Eckl, Tel.: 0511/ 643 2499
mail: Hans.Eckl@lbeg.niedersachsen.de
Landesamt für Bergbau,
Energie und Geologie
Stilleweg 2, 30655 Hannover
Internet: <http://www.lbeg.niedersachsen.de>