



# Geofakten 10

■ Wasser

## Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen

Überarbeitete Fassung

Eckl, H.

unter Mitarbeit von Josopait, V., Krieger, K.-H., Lebküchner, H., Richter, K., Röttgen, K. P. & Wisch, W.

Oktober 2007

*Bei Anträgen auf obertägigen Abbau von Rohstoffen sind gemäß gesetzlicher Bestimmungen (z. B. Wasserrecht und Naturschutzrecht) die Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse darzustellen und deren Folgen für den Naturhaushalt sowie öffentliche und private Belange zu beurteilen. Besondere Beachtung sollte dabei die Frage finden, ob die Möglichkeit der Beeinflussung einer Trinkwassergewinnung besteht.*

Rohstoffabbau, Antragsunterlagen, Hydrogeologie, Trinkwassergewinnung.

### Allgemeines

Grundwasser ist ein wesentliches Element des Naturhaushalts und Grundlage unserer Trinkwasserversorgung. Das vorrangige Ziel von Schutzmaßnahmen ist daher, Beeinträchtigungen des Grundwassers zu vermeiden. Dieses Vorsorgeprinzip ist im Niedersächsischen Wassergesetz (NWG) verankert, z. B. in § 2 (Grundsätze), § 3 (Erlaubnis- und Bewilligungserfordernis), § 4 (Benutzungen), § 48 ff (Wasserschutzgebiete) und § 138 (Erdaufschlüsse).

Der Schutz des Grundwassers ist auch bei der Gewinnung von volkswirtschaftlich wichtigen Rohstoffen wie z. B. Sand, Kies und Ton sowie Tonstein, Kalkstein, Gipsstein, Sandstein und sonstigem Festgestein erforderlich. Da der Abbau dieser Rohstoffe mit unvermeidlichen und z. T. dauerhaften Eingriffen in den Naturhaushalt verbunden ist, können sich Beeinträchtigungen ergeben. Dabei sind u. a. mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser und insbesondere auf die Trinkwassergewinnung sowie auf andere Belange und Nutzungen, wie z. B. auf die Land- und Forstwirtschaft, zu betrachten. Die folgenden Hinweise und Empfehlungen aus hydrogeologischer Sicht sollen Hilfestellung bei der fachlichen Erstellung von Antragsunterlagen sowie bei der genehmigungsrechtlichen Bewertung geben

Abbauvorhaben werden nach unterschiedlichen Rechtsverfahren zugelassen (s. „Leitfaden zur Zulassung des Abbaus von Bodenschätzen nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz und dem Niedersächsischen Wassergesetz“ (NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM 2003)). Im Fol-

genden wird ein kurzer Überblick über die verschiedenen Verfahren gegeben:

- **Naturschutzrechtliches Verfahren**

Das Naturschutzrecht kommt bei Abbauvorhaben zur Anwendung, bei denen das Grundwasser *nicht oder nur für einen begrenzten Zeitraum freigelegt wird* und dadurch keine erhebliche nachteilige Veränderung des Wasserhaushaltes verursacht wird. Bei der Mehrzahl der Fälle handelt es sich dabei um Trockenabgrabungen, bei denen das Grundwasser nicht freigelegt wird. Generell stehen Abgrabungen mit einer Flächengröße von mehr als 30 m<sup>2</sup> nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz (§§ 17 ff NNatG) unter einem Genehmigungsvorbehalt.

- **Wasserrechtliches Verfahren**

Das Wasserrecht kommt bei Abbauvorhaben zur Anwendung, wenn Eingriffe in den Grundwasserraum mit Freilegung des Grundwassers (Nassabgrabungen) geplant sind, die zu einer dauerhaften Herstellung oder wesentlichen Umgestaltung eines Gewässers führen (§ 119 NWG).

- **Bergrechtliches Verfahren**

Das Bergrecht kommt bei Abbauvorhaben zur Anwendung, wenn die Gewinnung der unter § 3 Abs. 4 Bundesberggesetz (BBERGG) genannten mineralischen Rohstoffe vorgesehen ist.

- **Immissionsschutzrechtliches Verfahren**

Das Immissionsschutzrecht kommt bei Abbauvorhaben zur Anwendung, wenn Steinbrüche mit einer Abbaufäche von 10 ha oder mehr vorgesehen sind bzw. bei Steinbrüchen mit einer Abbaufäche von weniger als 10 ha, soweit Sprengstoffe verwendet werden (Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)).

Hydrogeologische Anforderungen an Abbauanträge und die zugehörigen erläuternden Berichte sind beispielsweise in folgenden Bestimmungen und Unterlagen vorgegeben:

- Vier Jahre KaBa (Pilotprojekt Konfliktarme Baggerseen) – Projekte, Ergebnisse und Konsequenzen (BEISSWENGER & ANDRESBRÜMMER 1999).
- Genehmigung des Bodenabbaus nach den §§ 17 bis 23 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes (RUNDERLASS ML 1988)
- Leitfaden zur Zulassung des Abbaus von Bodenschätzen nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz und dem Niedersächsischen Wassergesetz (NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM 2003).
- Arbeitshilfe zur Anwendung der Eingriffsregelung bei Bodenabbauvorhaben auf der Grundlage des „Leitfadens zur Zulassung des Abbaus von Bodenschätzen nach dem NNatG und dem NWG“ (MU & NLÖ 2003).
- Anforderungsprofil „Bodenabbau/Bergbauliche Vorhaben“ für ROV-Antragsunterlagen des Niedersächsischen Innenministeriums (MI 1995).
- Erkenntnisse zu den Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser aus dem Projekt „KaBa“ (ISENBECK-SCHRÖTER, SCHOLZ & HERBERT 2000).

In Abhängigkeit vom Rohstoff, vom Abbau mit oder ohne Freilegung des Grundwassers und von den hydrogeologischen Gegebenheiten können sich sehr unterschiedlich zu beurteilende Fallkonstellationen zwischen Rohstoffabbau und Trinkwassergewinnung ergeben. Die Gewinnung von Ton und Tonsteinen zeigt sich überwiegend als wenig problematisch, da eine Trinkwassergewinnung im Normalfall nicht betroffen ist. Dagegen kann der Abbau von geklüfteten oder verkarsteten Kalk- und Gipssteinen häufig schwerer mit den Anforderungen des Grundwasserschutzes vereinbar sein. Die Ursachen liegen im geringen Wasserspeichervermögen dieser Gesteine, den hohen Grundwasserfließgeschwindigkeiten und dem eingeschränkten Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen, so dass z. T. vergleichsweise große Engere Schutz-zonen (Zone II) zum Schutz für die Trinkwassergewinnung erforderlich sind.

In Lockergesteinsgebieten treten Nutzungsüberlagerungen insbesondere dort auf, wo Sande und Kiese nicht nur wichtige Rohstofflagerstätten darstellen, sondern auch durch die günstigen Speicher- und Fließbedingungen eine herausragende Bedeutung für die Trinkwassergewinnung haben.

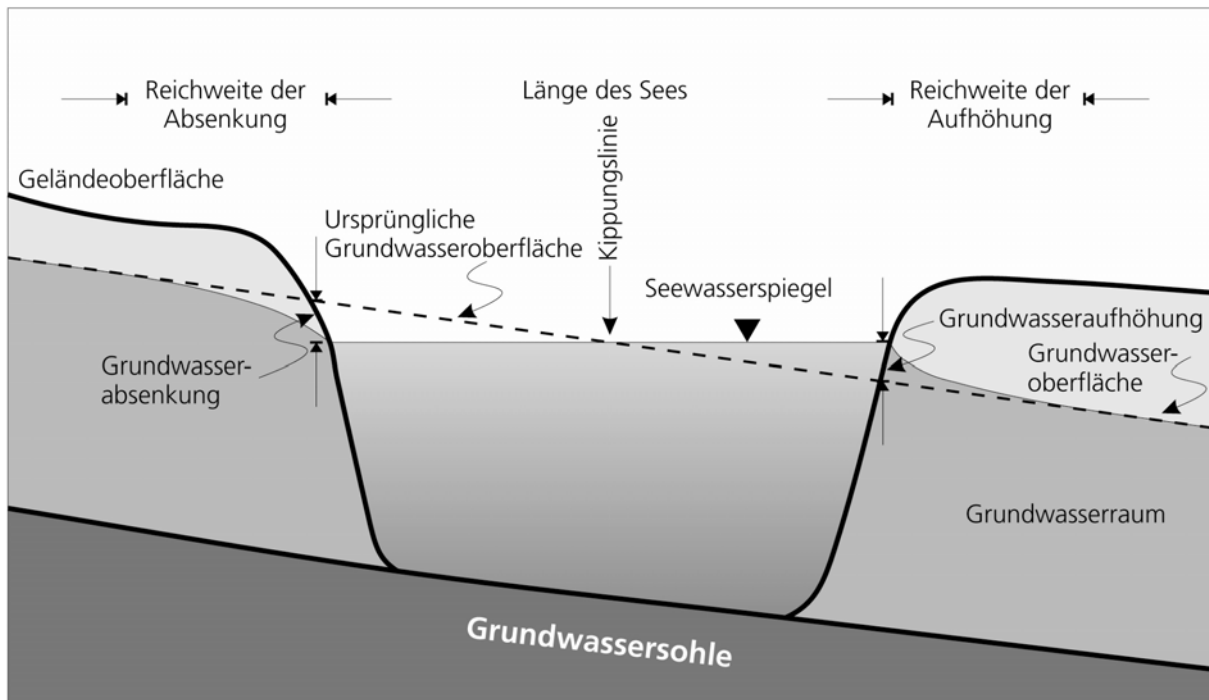


Abb. 1: Baggersee mit Absenkung und Aufhöhung des Grundwassers sowie Reichweite der hydraulischen Auswirkungen (schematisiert).

### Grundsätzliche Anforderungen an Anträge

Die hydrogeologischen, hydraulischen und hydrochemischen Gegebenheiten sowie die Auswirkungen des Rohstoffabbaus auf das Grundwasser sind in der Regel in einem hydrogeologischen Fachgutachten darzulegen. Wenn wesentliche Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt nicht zu erwarten sind, kann auch eine fachliche Darlegung im Erläuterungsbericht ausreichen.

#### **Abbau ohne Freilegung des Grundwassers (Trockenabgrabung)**

Erfahrungsgemäß sollte bei Trockenabgrabungen bezogen auf die spätere Geländeoberfläche in Lockergesteinen eine Grundwasserüberdeckung von mindestens 2 m und in Festgesteinen je nach Beschaffenheit des Untergrundes von mindestens 5 m (z. B. bei tonig-mergeligen Gesteinen) und mindestens 10 m (z. B. bei gut geklüfteten Kalksteinen) über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand nach Abbauende bzw. Rekultivierung/Teilverfüllung vorhanden sein. Die Ermittlung des höchsten Grundwasserstandes kann vor allem in Festgesteinen aufgrund der dort zu beobachtenden starken Grundwasserstandsschwankungen mit Unsicherheiten verbunden sein. Bei der Festlegung der Abbautiefe sollte dies beachtet werden.

Die einzuhaltenden Mächtigkeiten der Grundwasserüberdeckung sollen gewährleisten, dass zum

einen mögliche zusätzliche Verdunstungsverluste weitgehend minimiert werden und zum anderen die Reinigungswirkung der ungesättigten Zone zumindest teilweise erhalten bleibt.

#### **Abbau mit Freilegung des Grundwassers (Nassabgrabung)**

Veränderungen der Grundwasserstände in der Umgebung eines Abbaus ergeben sich bei der Aufdeckung der Grundwasseroberfläche durch die unter- und oberstromigen Aufhöhungen bzw. Absenkungen (s. Abb. 1), durch die Seealterung (zunehmende Abdichtung), durch den veränderten Wasserhaushalt, aber auch betriebsbedingt durch den Rohstoffabbau selbst sowie ggf. durch Verlust an Spülwasser. Für die Abschätzung der Reichweite der Änderungen der Grundwasserstände sollten verschiedene geeignete Formeln verwendet und die Ergebnisse vergleichend bewertet werden.

Mögliche Auswirkungen dieser Grundwasserstandsänderungen auf die Ökologie, Nutzungen und Fließgewässer im Einflussbereich der abbaubedingten Grundwasserstandsänderungen sollten unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Anforderungen (s. Abschnitt „Gliederung des hydrogeologischen Gutachtens“) und der bodenkundlichen Anforderungen (s. JOSOPAIT & RAISSI 1999) dargelegt werden.

Die *Auswirkungen auf den Wasserhaushalt* sollten mit geeigneten Methoden ermittelt werden. Dazu sind z. B. die Verdunstung vor und nach dem Abbau unter Berücksichtigung von örtlichen Klimaverhältnissen, Bodenart, Bewuchs und Grundwasserflurabstand sowie der Direktabfluss abzuschätzen.

Je nach Größe des Abbaus und möglichen Auswirkungen sind in ausreichender Anzahl und ggf. in unterschiedlichen Tiefen Grundwassermessstellen im Zu- und Abstrom zur *hydraulischen und hydrochemischen Erkundung im Rahmen der Antragstellung und zur späteren Grundwasserbeweissicherung* einzurichten.

Insbesondere beim *Abbau von Festgestein* sind zusätzlich Umfang und Auswirkung der erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen (z. B. wegen latenter Erdfallgefahr in Karstgebieten) darzustellen.

### Wiederverfüllung

Bei der Wiederverfüllung von Abbaugruben steht der Grundsatz der Vermeidung von Boden- und Grundwasserbelastungen im Vordergrund. Die Eignung des Verfüllmaterials sollte nachgewiesen und geeignete Kontrollen zur Überwachung vorgenommen werden.

### Anforderungen an Anträge in Einzugsgebieten von Trinkwasserentnahmen

Planungen und Maßnahmen in Einzugsgebieten von Trinkwasserentnahmen bzw. Wasserschutzgebieten müssen mit der Vorrangnutzung „Trinkwassergewinnung“ und insbesondere mit bestehenden Schutzgebietsverordnungen vereinbar sein. Zum Schutz des für Trinkwasserzwecke genutzten Grundwassers haben sich in der Praxis folgende Empfehlungen bewährt (Tab. 1):

Tab. 1: Empfehlungen für die Genehmigung von obertägigem Rohstoffabbau in Einzugsgebieten von Trinkwasserentnahmen.

Schutzzone	Genehmigungsempfehlung			
	Abbau ohne Freilegung des Grundwassers		Abbau mit Freilegung des Grundwassers	
	Lockergestein	Festgestein	Lockergestein	Festgestein
Zone II	kein Abbau	kein Abbau	kein Abbau	kein Abbau
Zone III/IIIA	Abbau möglich, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>Abstand von Zone II mind. 100 m und</li> <li>Restmächtigkeit mind. 2 m über höchstem zu erwartenden Grundwasserstand*</li> </ul>	Abbau möglich, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>ausreichender Abstand von Zone II nach Einzelfallprüfung und</li> <li>Restmächtigkeit mind. 5 bzw. mind. 10 m über höchstem zu erwartenden Grundwasserstand*</li> </ul>	kein Abbau, außer bei Grundwasserentnahme aus tieferem Grundwasserstockwerk**	kein Abbau, außer bei Grundwasserentnahme aus tieferem Grundwasserstockwerk**
Zone IIIB	Abbau möglich, wenn Restmächtigkeit mind. 2 m über höchstem zu erwartenden Grundwasserstand*	Abbau möglich, wenn Restmächtigkeit mind. 5 bzw. mind. 10 m über höchstem zu erwartenden Grundwasserstand*	Abbau bis zu 1/3 an offenen Wasserflächen in der Zone III B möglich (unter Berücksichtigung der Gesamtfährdungssituation)	Abbau bei Unterschreitung eines vertretbaren Anteils an offenen Wasserflächen nach Einzelfallregelung möglich (unter Berücksichtigung der Gesamtfährdungssituation)

\* Bei Lockergesteinen sollte eine *natürliche* Grundwasserüberdeckung von mindestens 2 m und bei Festgesteinen in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit mind. 5 m (z. B. bei tonig-mergeligen Gesteinen) bzw. mind. 10 m (z. B. bei gut geklüfteten Kalksteinen) über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand verbleiben.

\*\* Die Trennschicht zum unterlagernden Entnahmestockwerk sollte schwach durchlässig, ausreichend mächtig, geschlossen verbreitet und ungestört sein.

Im Rahmen der fachlichen Prüfung eines Abbauantrages auf Vereinbarkeit mit der Trinkwassergewinnung sollte vor allem die gesamte Abbausituation und die Vorbelastung des Grundwassers in einem Einzugsgebiet, z. B. durch bereits vorhandene Nassabbaue, in die Beurteilung einbezogen werden.

### **Gliederung des hydrogeologischen Gutachtens bzw. des hydrogeologischen Teils des Erläuterungsberichtes für Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen**

Zur Gliederung des Gutachtens bzw. Berichts wird im Folgenden eine Orientierungshilfe gegeben. Der Umfang, die Ausführlichkeit der Darstellung und die Schwerpunkte der Begutachtung sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Gesamtsituation festzulegen (Trocken- oder Nassabgrabung, Größe des Abbauvorhabens, erwartetes Ausmaß der Auswirkungen etc.). Aussagefähige Kartenunterlagen, Diagramme und Tabellen sollten die textlichen Ausführungen ergänzen.

#### **1. Vorbemerkungen**

Veranlassung, Aufgabenstellung und Zielsetzung, Untersuchungsgebiet – Abgrenzung und Überblick, Voruntersuchungen und weitere vorliegende Erkenntnisse.

#### **2. Allgemeine Beschreibung des Abbauvorhabens**

Geographische Lage, Rohstoff (Art, Menge, Verwendungszweck, volkswirtschaftliche Bedeutung), Abbau (Art, Fläche, Wasserfläche nach Abbauende, Tiefe, Form, Ausrichtung, technische Betriebsmerkmale, Laufzeit), Folgenutzung, langfristig beabsichtigte weitere Abbauvorhaben im Planungsraum, Lage zu Schutz-, Vorrang- und Vorsorgegebieten insbesondere für die Trinkwassergewinnung.

#### **3. Hydrologische, morphologische, klimatische, geologische Gegebenheiten**

Niederschlag, Verdunstung, Gewässernetz, geologischer Aufbau.

#### **4. Hydrogeologische Gegebenheiten**

Hydrogeologischer Aufbau und Eigenschaften des Untergrundes, Grundwasserstände, Grundwasserflurabstände, Grundwasserfließverhältnisse, Grundwasserbeschaffenheit, Grundwasserüberdeckung, Grundwasserneubildung.

#### **5. Auswirkungen auf das Grundwasserströmungsfeld**

Ermittlung von Ausmaß und Reichweite der abgrabungsbedingten Grundwasserabsenkung und –aufhöhung mit Auswahl geeigneter Berechnungsmethoden und Diskussion der Ergebnisse. Angaben zu veränderter Grundwasserfließrichtung und zum Einzugsgebiet des Baggersees, Berücksichtigung von vertikalen Strömungskomponenten und ihren Veränderungen, Einflüsse auf Ökologie und Nutzungen, Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der voraussichtlichen Auswirkungen.

#### **6. Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt**

Angaben zu veränderten Grundwasserneubildungsraten aufgrund der Beeinflussung von Wasserbilanzgrößen, Angaben zu entnommenen Grundwassermengen, z. B. für die Verwendung als Waschwasser für Kies und Sand oder als Transportmedium bei Spülleitungen, Grundwasserverluste durch oberirdisch ablaufendes Seewasser, Einflüsse auf Ökologie und Nutzungen, Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der voraussichtlichen Auswirkungen.

#### **7. Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit**

Angaben zu hydrochemischen Veränderungen, zur hydrochemischen Schichtung im Grundwasser und zu Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der voraussichtlichen Auswirkungen (z. B. Sicherungsmaßnahmen und grundwasserschonende Folgenutzung). Dabei sind die äußeren Rahmenbedingungen zu beachten, wie z. B. Belange der öffentlichen Wasserversorgung, Altlasten und Versalzung.

#### **8. Konzept für ein Beweissicherungsprogramm**

Zur Ermittlung von Ausmaß und Reichweite von Grundwasserabsenkungen/-aufhöhungen, von Veränderungen der Grundwasserströmung und der Grundwasserbeschaffenheit; Vorschlag für ein Messnetz und einen Messturnus einschließlich Auswertung der Ergebnisse.

## Literatur

- BBERG (1980): Bundesberggesetz vom 13. August 1980. – BGBl. I: 1310.
- BEISSWENGER, TH. & ANDRES-BRÜMMER, D. [Hrsg.] (1999): Kiesgewinnung, Wasser- und Naturschutz. – Schr.-R. Umweltberat. ISTE Baden-Württ. **2**: 153 – 161, 1 Abb., 2 Tab.; Ostfildern (ISTE).
- BlMSCHG (2002): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002. – BGBl. I: 3830.
- DINGETHAL, F., JÜRGING, P., KAULE, G. & WEINZIERL, W. (1998): Kiesgrube und Landschaft - Handbuch über den Abbau von Sand und Kies, über Gestaltung und Rekultivierung und Renaturierung. – 3. Aufl.: 285 S.; Hamburg.
- DVWK (1992): Gestaltung und Nutzung von Baggerseen - Baggerseen durch Abgrabung im Grundwasserbereich. – Regeln zur Wasserwirtschaft **108**, 18 S.; Hamburg.
- ECKL, H. & HAHN, J. (1994): Bodenabbau und Grundwassergewinnung. – Nds. Akad. Geowiss. Veröff. **9**: 47 – 58; Hannover.
- ISENBECK-SCHRÖTER, M., SCHOLZ, C. & HERBERT, M. [Hrsg.] (2000): HydroGeoEvent 2000, Wasser-Gesteins-Wechselwirkung. Kurzfassungen der Vorträge und Poster. Schriftenreihe der DGG, H. **12**, 205 S.; Hannover.
- JOSOPOAIT, V. & RAISSI, F. (1999): Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Wasserrechtsanträge zur Grundwasserentnahme. – Geofakten **1**: 6 S., 4 Abb.; Hannover (NLfB).
- LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG (2001): Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser – Ergebnisse isotopenhydrologischer und hydrochemischer Untersuchungen im Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens „Konfliktarme Baggerseen (KaBa)“. – Informationen **10**, 64 S., 1 CD-ROM; Freiburg.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1981): Wasserwirtschaftliche Untersuchungen Baggerseen. 3. Bericht Dezember 1981, Abschnitt A (Hydrologie), Abschnitt B (Hydrobakteriologie), Abschnitt C (Hydrochemie). – 50 S.; Karlsruhe.
- LÜBBE, E. (1977): Baggerseen - Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. – Schriftenreihe KWK **29**: 220 S.; Hamburg.
- MI [Hrsg.] (1995): Hinweise und Materialien zur Durchführung von Raumordnungsverfahren (ROV). – herausgegeben vom Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport 10/95 und 03/96, eingeführt durch Erl. d. MI vom 18.10.1995.
- MU & NLÖ [Hrsg.] (2003): Arbeitshilfe zur Anwendung der Eingriffsregelung bei Bodenabbauvorhaben. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/03, herausgegeben vom Niedersächsischen Umweltministerium und Niedersächsischen Landesamt für Ökologie.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2003): Leitfaden zur Zulassung des Abbaus von Bodenschätzen nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz und dem Niedersächsischen Wassergesetz. – RdErl. des MU v. 11/2003 – 28-22442/1/1.
- NNATG (1994): Niedersächsisches Naturschutzgesetz vom 11. April 1994. – Nds. GVBl. S. 155, ber. S. 267.
- NWG (2007): Niedersächsisches Wassergesetz vom 25. Juli 2007. – Nds. GVBl. Nr. 23: 345.
- RUNDERLASS ML (1988): Genehmigung des Bodenabbaus nach den §§ 17 bis 23 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes, RdErl. d. ML v. 06.05.1988. – Nds. MBl. 19/1988: 516.
- WROBEL, J.-P. (1980): Wechselbeziehungen zwischen Baggerseen und Grundwasser in gut durchlässigen Schottern. – GWF, Wasser-Abwasser **4**: 165 – 173; München.

---

## 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 2007

Nachdruck nur gegen Belegexemplar an:

Redaktion Geofakten  
Landesamt für Bergbau,  
Energie und Geologie  
Postfach 510153, 30631 Hannover  
Tel.: 0511/ 643 3470

Version: 24.10.2007

## Autor

- Dr. H. Eckl, Tel.: 0511/ 643 2499  
mail: [hans.eckl@lbeg.niedersachsen.de](mailto:hans.eckl@lbeg.niedersachsen.de)  
Landesamt für Bergbau,  
Energie und Geologie  
Stilleweg 2, 30655 Hannover  
Internet: <http://www.lbeg.niedersachsen.de>