

# Hydrogeologisches Gutachten

zum geplanten Kiesabbau  
(Trockenabbau) mit Verfüllung  
auf den Grundstücken Flur Nr. 357, 360 und 362  
Gemarkung Untersiegsdorf, Gemeinde Siegsdorf

Auftraggeber:  
Firma Freudlsperger  
Beton- und Kieswerke GmbH  
Möhrenbachstraße 2, 84524 Neuötting

erstellt im Oktober 2016 durch

<b>B</b>	Büro für
<b>G</b>	Geotechnik und
<b>U</b>	Umweltfragen

Dr. Schott &  
Dr. Straub  
GbR

- **Beratung**
- **Gutachten**
- **Planung**
- **Sanierung**

---

**Ingenieurbüro und Sachverständige für  
Angewandte Geologie / Hydrogeologie**

---

Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg  
Tel.: 08151-6805, Fax: 08151-21845  
e-mail: [BGU-Sta@t-online.de](mailto:BGU-Sta@t-online.de)  
Internet: [www.bgu-schott.de](http://www.bgu-schott.de)

<u>Inhaltsverzeichnis:</u>	Seite
<b><u>1</u></b> <b><u>Veranlassung</u></b> .....	3
<b><u>2</u></b> <b><u>Verwendete Unterlagen und Untersuchungen</u></b> .....	3
<b><u>3</u></b> <b><u>Beschreibung des Vorhabens</u></b> .....	5
<b><u>4</u></b> <b><u>Geologisch - hydrogeologische Situation</u></b> .....	6
<b><u>4.1</u></b> <b><u>Gebietsübersicht</u></b> .....	6
<b><u>4.2</u></b> <b><u>Kiesabbaugebiet</u></b> .....	6
<b><u>4.2.1</u></b> <b>Schichtenverteilung und Grundwasserverhältnisse</b> .....	6
<b><u>4.2.2</u></b> <b>Grundwasserhöhen</b> .....	8
<b><u>4.2.3</u></b> <b>Grundwasserfließrichtung</b> .....	9
<b><u>4.2.4</u></b> <b>Geohydraulische Kenndaten</b> .....	9
<b><u>5</u></b> <b><u>Wasserwirtschaftliche Situation</u></b> .....	9
<b><u>6</u></b> <b><u>Materialuntersuchungen</u></b> .....	10
<b><u>6.1</u></b> <b><u>Hintergrundwerte der Lagerstätte</u></b> .....	10
<b><u>6.2</u></b> <b><u>Kationenaustauschkapazität</u></b> .....	10
<b><u>6.3</u></b> <b><u>Kornverteilung</u></b> .....	10
<b><u>7</u></b> <b><u>Bewertung des Vorhabens</u></b> .....	10
<b><u>7.1</u></b> <b><u>Bewertungsgrundlagen</u></b> .....	10
<b><u>7.2</u></b> <b><u>Wasserwirtschaftliche Beurteilung</u></b> .....	11
<b><u>7.3</u></b> <b><u>Hydrogeologische Beurteilung</u></b> .....	11
<b><u>7.4</u></b> <b><u>Vorgaben zum Abbau</u></b> .....	11
<b><u>7.5</u></b> <b><u>Vorgaben zur Verfüllung</u></b> .....	12
<b><u>7.6</u></b> <b><u>Grundwasserüberwachung</u></b> .....	13

Verzeichnis der Anlagen:

- 1 Lageplan 1: 10.000 mit Grundwasserhöhengleichen
- 2.1 Lageplan mit Luftbild (ohne Maßstab)
- 2.2 Lageplan 1 : 1.000
- 3 Kenndaten der Bohrungen und Grundwasserhöhen
- 4 Geologische Karte (Ausschnitt aus GK 25 8141 Traunstein)
- 5.1 Schichtenprofil und Ausbauplan der Bohrung PV1
- 5.2 Schichtenprofil und Ausbauplan der Bohrung PV2
- 5.3 Schichtenprofil und Ausbauplan der Bohrung PV3
- 5.4 Schichtenprofil, Ausbauplan und Pumpversuchsdaten der Bohrung BK8
- 6 Hydrogeologischer Profilschnitt 1 : 1.500 / 1 : 200
- 7.1-4 Grundwasserganglinien
- 8.1+2 Zuordnung der Grundwasserhöhen Messstellen PV1 und Siegsdorf
- 9 Wasservorbehaltsgebiet nördlich von Wimpasing

Anhang: Fotodokumentation

Anhänge Prüfberichte:

- A.1 Prüfbericht Nr. 11518087 vom 12.12.2015, Eurofins Umwelt Ost GmbH
- A.2 Prüfbericht Nr. 11518090 vom 21.12.2015, Eurofins Umwelt Ost GmbH
- A.3 Prüfbericht Nr. 52-16-0030-01 vom 26.01.2016, Techn. Univ. München
- A.4 Prüfbericht Nr. 52-16-0030-02 vom 26.01.2016, Techn. Univ. München

## **1 Veranlassung**

Die Firma Freudlsperger Beton- und Kieswerke GmbH in 84524 Neuötting plant einen Kiesabbau (Trockenabbau) mit anschließender Verfüllung auf den Grundstücken Flur Nr. 357, 360 und 362 in der Gemarkung Untersiegsdorf, Gemeinde Siegsdorf.

Das Büro für Geotechnik und Umweltfragen (BGU) - Dr. Schott & Dr. Straub GbR wurde von der Firma Freudlsperger mit der Erhebung und Bewertung der hydrogeologischen Situation am geplanten Abbaugelände, im wesentlichen mit einer Bewertung der Grundwasserstände, der möglichen Abbautiefe und der Ausführung der Verfüllung beauftragt.

## **2 Verwendete Unterlagen und Untersuchungen**

Für die Bewertung der geologisch-hydrogeologischen Situation stehen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- 2.1 Geologische Karte 1:25 000 8145 Traunstein, Bayer. Geologisches Landesamt, München, 1977.
- 2.2 Grundwasserhöhen für den Zeitraum 2002 - 2016 der amtlichen Messstelle Siegsdorf 98 - 23248.
- 2.3 Grundwasserhöhen für den Zeitraum 2008 - 2015, Schichtenprofil und Ausbauplan der amtlichen Messstelle BK8 - 23768.
- 2.4 Grundwasserhöhen für den Zeitraum 1970 - 1986 der amtlichen Messstelle Wimpasing 451 - 23130.

Zur Bewertung des Abbauvorhabens fanden folgende Untersuchungen statt:

- 2.5 Ausführung von zwei Rammkernbohrungen / Trockenbohrungen (Nr. PV1 und PV2) bis in Tiefen von 25 m und 29 m unter Gelände mit Ausbau der beiden Bohrungen zu Grundwassermessstellen (5 Zoll).  
Die Bohrarbeiten fanden durch die Firma BaugrundSüd GmbH am 30.10.2015 sowie am 05.11.2015 statt.  
Die Ausführung der Bohrungen wurde mit unserem Schreiben vom 6.8.2015 dem Landratsamt Traunstein angezeigt und mit dem Schreiben des Landratsamtes vom 12.8.2015 genehmigt.
- 2.6 Ausführung einer weiteren Rammkernbohrung mit Ausbau zur Messstelle (Nr. PV3) bis in eine Tiefe von 38 m unter Gelände. Die Bohrarbeiten erfolgten durch die Firma Eder Brunnenbau GmbH im Zeitraum 13. - 21.6.2016.

- 2.7 Entnahme von Bodenproben an den Bohrungen PV1 und PV2 mit Untersuchungen der Proben auf ihre bodenphysikalischen und bodenchemischen Eigenschaften.
- 2.8 Vermessung der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe.
- 2.9 Ausführung von engständigen Grundwasserhöhenmessungen an den Messstellen PV1 und PV 2 im Zeitraum 4.12.2015 - 29.8.2016.
- 2.10 Ausführung von Stichtagsmessungen an den Messpunkten PV1 - 3 sowie an den umliegenden Messstellen Wimpasing (WIM) und BK8 einschl. Erstellung von Grundwassergleichenplänen. Die Messwerte des Pegels Siegsdorf wurden aus dem Internet recherchiert.

Die Lage des geplanten Abbaugelände nördlich von Siegsdorf sowie der Bohrungen / Messstellen ist in den Anlagen 1 und 2 dargestellt.

Die Kenndaten der Bohrungen und die Grundwasserhöhen sind in der Anlage 3 verzeichnet. Die geologisch - hydrogeologische Situation ist aus der Anlage 4 (geologische Karte), den Schichtenprofilen der Bohrungen (Anlagen 5) sowie dem Profilschnitt (Anlage 6) ersichtlich. Die Fotoaufnahmen der Schichten sind als Anhang F beigelegt. Den Verlauf der Grundwasserhöhen an den verschiedenen Messpunkten zeigen die Anlagen 7. In den Anlagen 8 sind die Grundwasserhöhen der Messpunkte Siegsdorf und PV1 gegenübergestellt.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen und bodenchemischen Untersuchungen sind als Anhänge beigelegt. Dazu zählen:

Anhang A.1: Prüfbericht des Labors Eurofins zur bodenchemischen Zusammensetzung des natürlich anstehenden Kiesbodens.

Anhang A.2: Prüfbericht des Labors Eurofins zur Kationenaustauschkapazität des natürlich anstehenden Bodens.

Anhang A.3: Untersuchungsbericht TUM MPA Bau, Abteilung Baustoffe, Bautechnische Untersuchung an Gesteinsmaterial aus der Bohrung PV1.

Anhang A.4: Untersuchungsbericht TUM MPA Bau, Abteilung Baustoffe, Bautechnische Untersuchung an Gesteinsmaterial aus der Bohrung PV2.

### **3 Beschreibung des Vorhabens**

Die Grundstücke Flur-Nrn. 357, 360 und 362 der Gemarkung Untersiegsdorf, Gemeinde Siegsdorf, sollen zukünftig durch die Firma Freudlsperger für den Kiesabbau genutzt werden. Das Abbaugelände liegt auf einem Höhengniveau von etwa 615 - 618 müNN. Die Fläche des geplanten Trockenabbaus ist aus den Anlagen 1 und 2 ersichtlich. Im Westen reicht das Abbaugelände bis nahe an die bereits bestehende Kiesgrube der Firma Kecht, im Osten bis an die Staatsstraße 2105. Das im östlichen Teil liegende

Gebäude der Grundeigentümerin befindet sich innerhalb des Abbaugbietes und soll im Zuge der Auskiesung des dritten Bauabschnitts abgerissen werden.

Es soll eine Fläche von rund 51.000 m<sup>2</sup> über einen Zeitraum von 8 bis 10 Jahren in drei Bauabschnitten abgebaut werden. Es ergibt sich ein Abbauvolumen von rund 876.500 m<sup>3</sup>, wobei etwa 71.000 m<sup>3</sup> Humus und Rotlage anfallen.

Im Anschluss an die Auskiesung ist eine Verfüllung der Grube geplant.

## **4 Geologisch - hydrogeologische Situation**

### **4.1 Gebietsübersicht**

Das Untersuchungsgebiet liegt laut GeoFachdatenAtlas innerhalb der geologischen Raumeinheit der Salzach-Jungmoränen. Anstehend sind laut geologischer Karte (Anlage 4) westlich der Traun würmeiszeitliche (quartäre) Schmelzwasserschotter und Moränen, die vorherrschend als Schottermoränen ausgebildet sind.

Bei den Schmelzwasserschottern handelt es sich um teils steinige Kiese mit wechselndem Sand- und Schluffgehalt. Stellenweise wird eine Konglomerierung beobachtet.

An der Geländeoberfläche sind Terrassen- und Erosionskanten ausgebildet. Im Bereich von Wimpasing sind Südwest/Nordost verlaufende Endmoränenwälle erkennbar.

Im Liegenden der quartären Ablagerungen stehen die Schichten des Tertiärs (Faltenmolasse) an. Westlich des geplanten Abbaus, am Georgen-Berg sowie am Daxl-Berg ragen die Molassesedimente bis an die Geländeoberfläche auf. Die Schichtenausbildung des Tertiärs ist vielfältig und reicht von Konglomeraten und Sandsteinen bis zu Tonmergeln.

An den Flanken des Daxl-Berges sind noch Reste rißeiszeitlicher (quartärer) Moränensedimente angelagert.

### **4.2 Kiesabbaugebiet**

#### **4.2.1 Schichtenverteilung und Grundwasserverhältnisse**

Zur Beurteilung der Schichtenverteilung und der Mächtigkeit der nutzbaren Kiese (Quartär) sowie der Höhenlage der wasserstauenden Schluff- und Tonschichten (Tertiär) werden die Schichtenprofile der drei Rammkernbohrungen PV1, PV2 und PV3 sowie der Messstelle BK8 herangezogen (Anlagen 5).

An der Bohrung PV1 wurden bis 23,75 Tiefe steinige, stellenweise konglomerierte Kiese mit unterschiedlichen Sand- und Schluffgehalten aufgeschlossen. An der Basis der Kiese folgte zunächst eine 25 cm mächtige, braune Tonschicht, darauf eine 60 cm mächtige, halbfeste Mergelschicht und darauf ab 24,60 m bis zur Endteufe der Bohrung in 25 m ein grauer fester Mergelstein. Die Grenzschrift Quartär zu Tertiär verläuft hier auf einem Höhenniveau von 591,47 müNN.

Während der Bohrarbeiten war im Bohrloch kein Wasserzutritt und kein Grundwasserstand messbar. Das Bohrloch wurde trotzdem als Messstelle ausgebaut. Im Laufe der Zeit wurde das Grundwasser in der Messstelle im Teufenbereich von 591,59 - 592,02 müNN eingemessen. Es waren somit nur geringe Grundwassermächtigkeiten von 12 cm bis 55 cm festzustellen.

An der Bohrung PV2 wurden unter einer etwa 50 cm mächtigen Schicht Mutterboden zunächst tonig, kiesiger Schluff bis 1,7 m unter Gelände und darauf bis 28 m steinige Kiese mit unterschiedlichen Sand- und Schluffgehalten erbohrt. An der Basis der Kiese bis zur Endteufe der Bohrung wurde ein brauner, fester Mergelstein (Tertiär, Grundwasserstauer ab 590,22 müNN) aufgeschlossen.

Auch hier war während der Bohrarbeiten im Bohrloch kein Wasserzutritt und kein Grundwasserstand messbar. Im Laufe der Zeit wurde das Grundwasser in der Messstelle PV2 im Teufenbereich von 588,95 - 589,19 müNN innerhalb des Sumpfrohrs eingemessen. Die Wasserhöhen unterschreiten die Grenzschicht Quartär / Tertiär. Im Sumpfrohr der Messstelle sammelt sich lediglich lokales Stauwasser an. Ein Grundwasservorkommen ist hier nicht ausgebildet.

Die Bohrung PV3 liegt westlich des geplanten Kiesabbaus, am Rand der Kiesgrube der Firma Kecht. Hier wurden unter einer etwa 30 cm mächtigen Schicht Mutterboden bis in eine Tiefe von 33,1 m unter Gelände Mittelkiese bis Grobkiese aufgeschlossen, die in einer Wechsellagerung mit sandigen Horizonten stehen. In 33,1 bis 33,5 m unter Gelände wurde ein graubraunes Konglomerat erbohrt. Darunter steht ein schwach schluffig, schwach kiesig, schwach steiniger Feinsand an (Quartär). Ab 35,7 m Tiefe (= 587,2 müNN) wurde ein trockenes, blaugraues Konglomerat aufgeschlossen, das von einem geringmächtigem Sandstein und Konglomerat unterlagert wird (Tertiär). Das Grundwasser wurde während der Bohrarbeiten bei 33,6 m unter Gelände (= 589,3 müNN) innerhalb der quartären Feinsande festgestellt. Nach dem Ausbau der Bohrung lag das Grundwasserniveau bei 589,76 - 590,23 müNN. Dies entspricht Grundwassermächtigkeiten von 2,6 - 3 m.

Die Bohrung BK8 liegt knapp 2 km nördlich des geplanten Kiesabbaus im Nahbereich zur Traun. Unter kiesigen Sedimenten wird der tertiäre Ton-Mergelstein hier in 4,7 m unter Gelände (= 587,69 müNN) erreicht. Das Grundwasser steht hier bei im Mittel 588,5 müNN an.

#### 4.2.2 Grundwasserhöhen

Die Datengrundlage zur Bewertung der Grundwasserhöhen am geplanten Abbau stellen zum einen die Messungen an den neu errichteten Pegel PV1, PV2 und PV3 im Zeitraum 4.12.2015 bis 29.8.2016 dar.

Im Umfeld des Abbaugeländes stehen Aufzeichnungen von den amtlichen Messstellen Siegsdorf, BK8-Lofeld und Wimpasing zur Verfügung.

Zu den Grundwasserhöhen sind folgende Zuordnungen zu treffen (vgl. Aufzeichnungen in den Anlagen 3 und 7):

Für den Zeitraum Dez. 2015 - August 2016 zeigen sich an der Messstelle PV1 mit 0,43 m deutliche geringe Grundschwankungen als an der Messstelle Siegsdorf mit 1,09 m. An der Messstelle PV 2 sind letztlich wegen der hydrogeologischen Situation keine Schwankungen zu beobachten.

Die Grundwasserhöhen der Messstelle Siegsdorf (Anlage 7.2: Juli 2002 bis März 2015) schwanken zwischen 594,24 und 598,9 müNN (= 4,66 m) sowie die des Messpunktes BK8 (Anlage 7.3: September 2008 bis Februar 2016) zwischen 587,85 und 590,99 müNN (= 3,14 m).

Die Aufzeichnungen der Messstelle Wimpasing reichen vom 1973 bis 1986. Hier wurde mit 588,06 - 588,76 nur ein geringer Schwankungsbereich von 0,7 m registriert.

In den Anlagen 8 sind die Grundwasserhöhen der Messpunkte PV 1 und Siegsdorf miteinander verglichen. Legt man eine lineare Zuordnung zugrunde, so ergeben sich folgende Werte:

Grundwasserhöhen, Angaben in müNN	Messstelle Siegsdorf	Messstelle PV 1	Südostrand Kiesabbau an PV 1	Nordwestrand Kiesabbau an PV 2
Messung vom 23.6.2016	595,61	591,90	591,70	(590,35)
Mittelwasserstand	595,20	591,75	591,55	(590,20)
Hochwasserstand	597,50	592,90	592,70	591,35
Extremwasserstand (6.2013)	598,90	593,60		

Im südöstlichen Teil des Kiesabbaugeländes wird der Grundwasserhochstand bei 592,7 müNN, sowie im nordwestlichen Teil bei 591,35 müNN im Bereich der Abbausohle eingestuft.

Diese Zuordnungen beruhen auf dem Vergleich der Messdaten des Pegels Siegsdorf mit denen des Pegels PV1.

Berücksichtigt ist weiter der Abstand der Abbausohle zum Böschungsrand.

Der Extremwasserstand am Messpunkt Siegsdorf im Juni 2013 wird nicht berücksichtigt, da sich die Messstelle im Nahbereich zur Traun befindet und solche kurzfristigen extremen Schwankungen sich nicht bis zum Abbaugelände durchziehen werden. Dies bestätigt sich durch die Daten des Pegels Wimpasing, etwas nördlich des Abbaugeländes, an dem nur sehr geringe Grundwasserschwankungen zu beobachten waren.

#### 4.2.3 Grundwasserfließrichtung

Auswertungen der Stichtagsmessungen ergeben eine Grundwasserfließrichtung von Südosten nach Nordwesten (siehe Anlagen 1 und 2.2).

Das Grundwassergefälle lag bei der Messung am 23.6.2016 bei 0,4%.

Aufgrund der Situation am Messpunkt PV 2 wurden dessen Daten bei der Erstellung des Gleichenplanes nicht mit berücksichtigt.

#### 4.2.4 Geohydraulische Kenndaten

Aus den Pumpversuchsdaten der Messstelle BK8 errechnet sich für den quartären Grundwasserleiter im Nahbereich zur Traun ein Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) von  $2,3 \times 10^{-4}$  m/s.

### **5 Wasserwirtschaftliche Situation**

Das Abbauvorhaben liegt nicht innerhalb eines amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes (Quelle: IÜG Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete).

Das Vorhaben liegt nicht innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes (Quelle: <http://geoportal.bayern.de/geoportalbayern>).

Das Vorhaben liegt nicht innerhalb eines Wasservorranggebietes. Ein Wasservorranggebiet ist im Regionalplan nordwestlich davon (beginnend auf Höhe von Wimpasing) ausgewiesen (Quelle: Regionalplan der Region 18 - Südostoberbayern, <http://www.region-suedostoberbayern.bayern.de/regionalplan/karten>). Die Lage des Gebietes ist im Plan in der Anlage 9 dargestellt.

Private Trinkwasserversorger sind von dem Vorhaben nach unserem Kenntnisstand nicht betroffen.

Oberflächengewässer werden durch das Vorhaben nicht beeinflusst.

## **6     Materialuntersuchungen**

### **6.1    Hintergrundwerte der Lagerstätte**

An der Bohrung PV1 (Probe aus 5 - 9 m Tiefe) und an der Bohrung PV2 (20 - 22 m Tiefe) wurden vom Lagerstättenmaterial Proben entnommen und auf die Parameter nach den Anlagen 2 und 3 des Leitfadens zu den Eckpunkten untersucht. Die Ergebnisse zeigt der Prüfbericht im Anhang A.1

Sowohl im Feststoff als auch im Eluat liegen alle Parameter unter den jeweiligen Zuordnungswerten Z 0.

### **6.2    Kationenaustauschkapazität**

Zur Bewertung des Rückhaltevermögens der den Kiesabbau unterlagernden tertiären Schichten wurde die Kationenaustauschkapazität der dort anstehenden Mergel untersucht (siehe Prüfbericht im Anhang A.2). Die Kationenaustauschkapazität liegt mit 19,2 und 15,0 cmol+/kg im hohen Bereich.

### **6.3    Kornverteilung**

Vom Lagerstättenmaterial wurden gesamt vier Proben auf ihre bautechnische Eignung untersucht. Die Beurteilungen des Materials hinsichtlich der Eignung als Frostschutzkies und als Zuschlagsstoffe für die Beton- und Asphaltherstellung sind im Einzelnen den beigelegten Prüfberichten der Techn. Univ. München zu entnehmen.

In Bezug auf die unterlagernden tertiären Mergel ist festzustellen, dass der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  bei im Mittel  $2,7 \times 10^{-8}$  m/s liegt. Die unterlagernden Schichten sind sehr gering wasserdurchlässig. Somit ist, zusammen mit den Ergebnissen zur Kationenaustauschkapazität, festzustellen, dass in Bezug auf tiefere Grundwasservorkommen ein guter Schutz gegenüber möglichen Schadstoffversickerungen vorliegt.

## **7     Bewertung des Vorhabens**

### **7.1    Bewertungsgrundlagen**

Geplant ist die Ausführung eines Trockenabbaus mit Verfüllung. Für die Bewertung des Vorhabens sind folgende Richtlinien maßgebend:

Richtlinien für Anlagen zur Gewinnung von Kies, Sand, Steinen und Erden,  
Bekanntmachung des BStMLU vom 9.6.1995 Nr. 11/53-4511.3-001/90, AIIMBL  
13/1995.

Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - Eckpunktepapier - Vereinbarung zwischen dem BStMUGV und dem Bayer. Industrieverband Steine und Erden, 12.2005.

## 7.2 Wasserwirtschaftliche Beurteilung

Das Vorhaben liegt nicht innerhalb eines amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes, Trinkwasserschutzgebietes und Wasservorranggebietes. Private Wasserversorgungsanlagen und Oberflächengewässer sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Es besteht eine wasserwirtschaftlich günstige Situation.

## 7.3 Hydrogeologische Beurteilung

Das Vorhaben befindet sich in einem Gebiet mit sehr geringen Grundwassermächtigkeiten. Es liegt kein regional oder lokal bedeutsames Grundwasservorkommen vor. Es besteht eine hydrogeologisch sehr günstige Situation.

## 7.4 Vorgaben zum Abbau

Entsprechend den Richtlinien für Anlagen zur Gewinnung von Kies, Sand, Steinen und Erden ergeben sich folgende Vorgaben für den Abbau:

Bei einem Trockenabbau muß die **Abbausohle** in der Regel ein Mindestabstand von 2 m zum höchstmöglichen Grundwasserstand einhalten.

Für den südöstlichen Teil des Kiesabbaugeländes wird der Grundwasserhochstand bei 592,7 müNN, sowie für den nordwestlichen Teil bei 591,35 müNN eingestuft. Damit liegt die Abbausohle bei 594,7 müNN am südöstlichen Rand und bei 593,35 müNN am nordwestlichen Rand. Für den Kiesabbau ergeben sich somit folgende Möglichkeiten:

- Die Abbausohle wird einheitlich gleichbleibend auf ein Niveau von 594,7 müNN festgelegt oder
- die Abbausohle wird entsprechend dem Einfallen der Grundwasseroberfläche schräg oder abgestuft von 594,7 auf 593,35 müNN entlang gezogen.

Es sind **Sicherheitsabstände** vom Abbaurand aus von 5 m zu Nachbargrundstücken sowie von 20 m zu öffentlichen Straßen, Bahnlinien, Fernleitungen, Gebäuden und sonstigen baulichen Anlagen einzuhalten.

Eine **Böschungsneigung** von 1 : 1,5 kann bei annähernd horizontaler Schichtung bei Kies- und Sandmaterial ohne Nachweis der Standsicherheit als auf Dauer als stand-sicher angesehen werden.

## 7.5 Vorgaben zur Verfüllung

Maßgebend für die Bewertung von Verfüllungen ist das Eckpunktepapier sowie der Leitfaden zu den Eckpunkten. Nach dem Eckpunktepapier werden bei Trockenverfüllungen die Kategorien A, B und C (C1, C2) unterschieden.

Standorte der Kategorie A sind die Regelfälle der zulässigen Verfüllungen nach den Vorsorgeanforderungen des Bundesbodenschutzgesetzes und Standorte, an denen die wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Empfindlichkeit als hoch einzuordnen ist.

Das Verfüllmaterial der Kategorie A darf dann höchstens Stoffgehalte bis zu den Zuordnungswerten Z 0 im Feststoff und im Eluat aufweisen.

Standorte der Kategorie B sind solche, die nach der wasserwirtschaftlichen / hydrogeologischen Gesamtbeurteilung mittel empfindlich gegenüber Grundwasserverunreinigungen eingestuft werden. Dies ist dann der Fall, wenn durch das Rückhaltevermögen, die Filterwirkung und das Sorptionsvermögen der natürlich vorhandenen und/oder technisch herzustellenden Schicht sowie durch sonstige Maßnahmen sichergestellt ist, dass bei der Verfüllung mit dem zugelassenen Material die Vorsorgewerte im Grundwasser nicht überschritten werden. Das Verfüllmaterial darf dann höchstens Stoffgehalte bis zu den Zuordnungswerten Z 1.1 im Feststoff und im Eluat aufweisen.

Ein Standort der Kategorie A kann durch eine technische Barriere (Filter- und Sorptionsschicht) zum Standort der Kategorie B (Z 1.1) aufgewertet werden, sofern wasserwirtschaftliche Gründe nicht entgegenstehen.

Nach dem Eckpunktepapier handelt es sich bei der technischen Barriere um eine zusätzlich auf die Abbausohle eingebrachte Schicht aus durchsickerbarem, aufnahmefähigem Material. Diese Schicht soll zu einer Verbesserung des Rückhaltevermögens gegenüber Schadstoffen führen.

Für das geplante Abbaugelände sind folgende Wertungen zu treffen:

Die Deckschichten über dem geringmächtig ausgebildeten Grundwasservorkommen weisen nach den Bewertungskriterien von Hölting eine geringe Schutzfunktion auf.

Daher ist der Standort in die Verfüllkategorie A einzuordnen.

Da keine wasserwirtschaftlichen und allgemeinen hydrogeologischen Gründe dagegenstehen, kann das Verfüllvorhaben bei Einbau einer technischen Sorptionsschicht in die Standortkategorie B aufgewertet werden.

Zur Verfüllung zulässig sind dann am Abbau örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile, unbedenklicher Bodenaushub, rein mineralischer vorsortierter Bauschutt und vorsortierte gereinigte Gleisschotter. Der Bauschutt- und Gleisschotteranteil an der jährlichen Verfüllmenge darf zusammen maximal ein Drittel betragen.

Das Verfüllmaterial darf höchstens Stoffgehalte bis zu den Zuordnungswerten Z 1.1 (Eluat und Feststoff) aufweisen.

Vorgaben zur technischen Barriere (Sorptionsschicht) bei Aufwertung des Standortes in die Kategorie B sind in den Anlagen 8a/b des Leitfadens zu den Eckpunkten genannt. Bei den hier vorliegenden Abbaumächtigkeiten von rund 22 - 25 m soll die technische Barriere eine Mächtigkeit von 1,5 m aufweisen.

Insgesamt zeigt der Standort eine sehr günstige hydrogeologische Situation, dessen Eignung, unter Vorgabe bautechnischer Maßnahmen, auch hinsichtlich einer Deponierung (Bauschuttdeponierung DK 0 oder Deponierung DK I) zu prüfen wäre.

#### 7.6 Grundwasserüberwachung

Bei geplanter Wiederverfüllung mit Material, das nicht aus der örtlichen Lagerstätte stammt, sind in der Regel die Errichtung von Grundwassermessstellen und eine Grundwasserüberwachung erforderlich.

Am Abbauvorhaben wurden bereits drei Grundwassermessstellen errichtet.

Im nördlichen Teil der Abbau- und Verfüllgrube (Messstelle PV2) ist, bis auf sehr geringe Schichtwasserzuläufe, kein Grundwasser vorhanden.

Im Rahmen einer Grundwasserüberwachung (ab Beginn der Verfüllungen) sollten somit die Messstellen PV1 (im Oberstrom) sowie PV3 (im Abstrom) regelmäßig (halbjährlich) beprobt werden. Die Beprobbarkeit der Messstelle PV1 hängt dabei von den jeweiligen Grundwasserständen ab. Bei Niedrigwasserständen dürfte der Zulauf von Grundwasser für eine repräsentative Beprobung vermutlich nicht ausreichend sein.

An den Messstellen PV1, PV2 und PV3 sollten monatlich die Grundwasserstände gemessen werden.

Starnberg, den 12. Oktober 2016



Dr. Johannes Straub  
(Dipl. - Geologe)