

# GUTACHTEN



## GEOTECHNISCHER BERICHT

Nr. 96.15.1485

### AUFTRAGGEBER:

Innwerk AG Kraftwerk Ering-Frauenstein IW

### BAUMASSNAHME:

Anpassungsmaßnahmen an den  
Stauhaltungsdämmen, Ering-Frauenstein

### GEGENSTAND:

Bodenvoruntersuchung

### DATUM:

Deggendorf, den 10.09.2015

Dieser Bericht umfasst 19 Seiten, 4 Tabellen und 5 Anlagen.  
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere  
Zustimmung nicht zulässig. Die Proben werden ohne besondere  
Absprache nicht aufbewahrt.

 **Dipl.-Geol. Eduard Eigenschenk**  
von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für ingenieurgeologische  
Bodenuntersuchungen

#### WASSER | UMWELT

 **Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz**  
von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Hydrogeologie

#### MONITORING

**Dr.-Ing. Bernd Köck**  
Nachweisberechtigt für  
Standsicherheit (Art. 62, BayBO)  
und bauvorlageberechtigt  
(Art. 61, BayBO)

#### PLANUNG

**Dipl.-Ing. Tobias Kubetzek**  
Priv. SV Spezialtiefbauplanung

#### GEOTECHNIK

 **Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo**  
von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Erdbau im Straßenbau

#### M. Eng. Stephan Ziermann

Leiter Erd- und Grundbaulabor,  
Leiter der nach § 29b (vormals §§  
26, 28) BImSchG vom Bayerischen  
Landesamt für Umwelt anerkannten  
Messstelle für Geräusche

 **Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl**  
von der IHK Niederbayern  
öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Baugrunderkundung und  
Gründung von Hochbauten

#### FELS

**Geol. Dr. Matthias Zeithöfler**  
Priv. SV Felssicherung  
vom Bayr. LFU zert.  
Radonfachperson

#### HISTORISCHE BAUTEN

Kooperationspartner  
**Prof. Dr.-Ing. Stefan M. Holzer**  
Universitätsprofessor für  
Ingenieurmathematik und  
Bauinformatik an der Fakultät für  
Bauingenieur- und Vermessungs-  
wesen an der Universität der  
Bundeswehr München

## **Inhaltsverzeichnis:**

<b>1 VORGANG .....</b>	<b>4</b>
1.1 Auftrag .....	4
1.2 Fragestellung .....	4
1.3 Projektbezogene Unterlagen.....	4
1.4 Amtliche Karten und Literatur .....	5
1.5 Normen.....	5
<b>2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHES.....</b>	<b>6</b>
2.1 Geplantes Bauwerk / Geomorphologische Situation .....	6
2.2 Geologische Verhältnisse .....	6
<b>3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN .....</b>	<b>7</b>
3.1 Ortsbegehung .....	7
3.2 Baugrundaufschlüsse.....	7
3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	9
<b>4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....</b>	<b>10</b>
4.1 Beschreibung der Schichtenfolge.....	10
4.2 Ergebnisse der Laborversuche .....	11
4.3 Hydrologische Verhältnisse.....	17
<b>5 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE .....</b>	<b>18</b>
<b>6 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>19</b>

**Anlagen:**

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 1.1:	Übersichtslageplan
Anlage 1.2:	Lageplan
Anlage 2:	Profilschnitte und Bodenprofile
Anlage 2.1:	Profilschnitt Braunau
Anlage 2.2:	Profilschnitt Ering
Anlage 2.3:	Profilschnitt Frauenstein
Anlage 2.4:	Profilschnitt Reikersdorf und Mattig
Anlage 2.5:	Profilschnitt Simbach
Anlage 2.6:	Bodenprofile
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Laboruntersuchungen
Anlage 5:	Fotoaufnahmen

**Tabellen:**

Tabelle 1:	Ansatzhöhen / Endteufen	7
Tabelle 2:	Ergebnisse der Bestimmungen der Korngrößenverteilung	11
Tabelle 3:	Wasserstände	17
Tabelle 4:	Bodenklassifizierung	18

## **1 VORGANG**

### **1.1 Auftrag**

Die Grenzkraftwerke Simbach planen Anpassungsmaßnahmen an den Stauhaltungsdämmen am Kraftwerk Ering-Frauenstein.

Mit Schreiben vom 07.05.2015 wurde die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens einschließlich der Durchführung von Feld- und Laboruntersuchungen beauftragt. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot der IFB Eigenschenk vom 27.04.20015 mit der Angebot Nr. RDA1526481 in Verbindung mit dem Werkvertrag.

Der vorliegende Bericht enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse.

Die Untersuchungen wurden mit Herrn Tezzele vom Verbund sowie Herrn Dehnz vom Ingenieurbüro SKI München koordiniert. Erste Ergebnisse wurden bereits mitgeteilt. Mit dem vorliegenden Bericht werden die Untersuchungsergebnisse zusammengefasst, bestätigt und ergänzt.

### **1.2 Fragestellung**

Mit der vorliegenden geotechnischen Baugrundbeurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- ⇒ welche Böden am Untersuchungsstandort zu erwarten sind und welche bautechnischen Eigenschaften diese aufweisen;
- ⇒ welche Wasserverhältnisse anzutreffen sind und mögliche Auswirkungen hieraus.

### **1.3 Projektbezogene Unterlagen**

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Ingenieurbüro SKI GmbH & Co. KG, München (15.04.2015): Übersichtslageplan, Lageplan, M 1 : 5.000, Entwurf und Genehmigungsplanung Anlage [1] bis [5]

#### **1.4 Amtliche Karten und Literatur**

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000
- Bundesministerium für Verkehr (2009): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 09
- Bundesministerium für Verkehr (2004): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV SoB-StB 04
- Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“, Häfen und Wasserstraßen EAU 2004

#### **1.5 Normen**

- DIN 1054 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 (2010-12)
- DIN 1055-2 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngößen (2010-11)
- DIN EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln (2009-09)
- DIN EN 1997-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes (2010-10)
- DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2 (2010-12)
- DIN 4022 Benennen und Beschreiben von Boden und Fels (1987-09)
- DIN 4023 Geotechnischer Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen (2006-02)
- DIN 18 196 Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (2006-06)

- DIN 18 300 Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten (2010-04)
- DIN 18 301 Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten (2010-04)

## **2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHES**

### **2.1 Geplantes Bauwerk / Geomorphologische Situation**

Die Grenzkraftwerke Simbach planen Anpassungsmaßnahmen an den Stauhaltungsdämmen am Kraftwerk Ering-Frauenstein. Für diese Maßnahmen soll geklärt werden, welche Böden an den jeweiligen Dammbereichen vorliegen.

Hierzu wurden an sechs verschiedenen Dammbereichen Schürfe ausgeführt. Die Schürfe wurden in Braunau, in Simbach, an der Mattig, in Reikersdorf, in Ering sowie in Frauenstein durchgeführt. Insgesamt wurden Proben sowohl vom Dammkörper, der Deckschicht als auch vom Kies genommen. Die Schürfe wurden im Bereich der bestehenden Dämme bzw. neu zu erstellenden Dämme hergestellt. Die Untersuchungsstellen erstrecken sich somit von Braunau bis Frauenstein auf der österreichischen Seite sowie von Simbach bis nach Ering auf der deutschen Seite. Die Ansatzpunkte liegen zwischen 338,67 bis 331,36 m ü. NN. Die Untersuchungsstellen wurden durch das Ingenieurbüro SKI München festgelegt.

### **2.2 Geologische Verhältnisse**

Nach der geologischen Karte von Bayern im Maßstab 1 : 500.000 liegen am Untersuchungsstandort Ablagerungen im Auenbereich vor, welche dem Jungholozän zugeordnet werden können. Die Ablagerungen liegen zum Teil als Mergel, Lehm, Sand, Kies und zum Teil Torf vor. Oberflächennah ist auch mit neuen Flussablagerungen der letzten Hochwasserereignisse zu rechnen. Ebenfalls muss im rückliegenden Bereich mit alt- bis mittelholozänen Schottern gerechnet werden, die als sandige Kiese vorliegen.

### 3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

#### 3.1 Ortsbegehung

Vor bzw. bei Beginn der Aufschlussarbeiten wurde eine Ortsbegehung des Standorts und seiner Umgebung durch den Sachverständigen für Geotechnik Herrn Dipl.-Ing. (FH) Florian Metje durchgeführt.

#### 3.2 Baugrundaufschlüsse

Die vorliegende Untersuchung soll der Entscheidung dienen, ob die Baugrundverhältnisse des Standortes für die geplante Baumaßnahme geeignet sind bzw. welche besonderen Anforderungen für die vorgesehene Bebauung zu beachten sind und soll vorläufige Angaben zu den Festigkeits- und Verformungseigenschaften der Böden liefern.

Der Untersuchungsumfang wurde durch das Ingenieurbüro SKI vorgegeben.

Es wurde folgendes Untersuchungsprogramm festgelegt:

- 28 Schürfe (SCH) bis 3,5 m unter Geländeoberkante bzw. bis Vorfinden Grundwasser

Die Felderkundungen fanden vom 26.05.2015 bis 28.05.2015 statt. Bei einigen Aufschlüssen konnte die angestrebte Erkundungstiefe nicht erreicht werden, da bereits vorher Grundwasser anstand.

Die Ansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig durch das Ingenieurbüro SKI eingemessen und gehen aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor.

**Tabelle 1: Ansatzhöhen / Endteufen**

<b>Erkundungsart</b>	<b>Ansatzhöhe [m ü. NN]</b>	<b>Endteufe [m unter GOK]</b>
SCH S-BRA 1	338,67	1,30
SCH S-BRA 2	339,57	1,80
SCH S-ER 1	332,44	2,20

<b>Erkundungsart</b>	<b>Ansatzhöhe [m ü. NN]</b>	<b>Endteufe [m unter GOK]</b>
SCH S-ER 2	332,06	2,00
SCH S-ER 3	331,78	3,10
SCH S-ER 4	330,82	1,50
SCH S-ER 5	330,90	2,20
SCH S-ER 6	331,11	2,00
SCH S-FRA 1	331,36	1,20
SCH S-FRA 2	331,06	1,60
SCH S-FRA 3	330,56	1,50
SCH S-FRA 4	330,49	1,50
SCH S-FRA 5	330,43	1,80
SCH S-FRA 6	329,73	2,30
SCH S-FRA 7	329,55	2,20
SCH S-MAT-L1	339,97	2,20
SCH S-MAT-L2	337,38	3,20
SCH S-REIK 1	336,07	3,50
SCH S-REIK 2	336,33	3,40
SCH S-REIK 3	336,28	3,50
SCH S-REIK 4	337,39	3,30
SCH S-REIK 5	337,48	3,40
SCH S-REIK 6	338,14	4,50



Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Endteufe [m unter GOK]
SCH S-REIK 7	338,14	3,60
SCH S-SIM 1	338,74	2,60
SCH S-SIM 2	338,66	2,70
SCH S-SIM 3	339,88	3,00
SCH S-SIM 4	338,82	2,30

GOK: Geländeoberkante  
m ü. NN: Meter über Normalnull

Eine Darstellung der Aufschlüsse als Bodenprofile nach DIN 4023 ist in Anlage 2 aufgetragen. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 zusammengestellt.

### 3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den einzelnen Bodenschichten wurden Proben entnommen und - soweit erforderlich - zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 im Laboratorium untersucht. Folgende Versuche wurden durchgeführt:

- 15 Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch kombinierte Sieb-/Schlammanalyse nach DIN 18 123
- 39 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 durch Nasssiebung

Die Ergebnisse sind in Anlage 4 zusammengefasst. Sie werden ggf. im Folgenden bei der Beschreibung der Untergrundverhältnisse näher erläutert.

## **4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

### **4.1 Beschreibung der Schichtenfolge**

Unter einer bis zu 0,8 m dicken Oberbodenschicht wurden folgende Schichtpakete erkundet.

#### **Schichtpaket 1 – Auffüllung (bestehende Dammschüttung)**

Oberflächennah wurden zumeist anthropogene Auffüllungen vorgefunden. Zumeist liegen diese als sandige, teils schluffige Kiese vor. Vereinzelt liegen ebenfalls Sande und Schluffe vor. Die Farbe wurde zumeist als braun bis dunkelbraun aber auch grau angesprochen. Die Mächtigkeiten lagen zwischen 0,2 m und teilweise bis zu 2,0 m Dicke vor. Als Nebenbestandteile konnten teilweise Wurzel-, Ziegel- und Kunststoffreste festgestellt werden.

Nach DIN 18 196 können die Böden mit den Gruppensymbolen [GW/GI/GE/GU/GT/GU\*/GT\*/SU\*/ST\*] gekennzeichnet werden

#### **Schichtpaket 2 – Schwemmsande**

Die Böden dieses Schichtpaketes konnten zumeist unter den anthropogenen Auffüllungen festgestellt werden. Die Böden dieses Schichtpaketes wiesen Mächtigkeiten zwischen 0,2 m und 2,7 m auf. Hauptsächlich handelt es sich um einen schwach schluffigen bis stark schluffigen Sand von zumeist gerundeter Kornform und grauer Färbung.

Nach DIN 18 196 können die Böden mit den Gruppensymbolen SU/ST/SU\*/ST\* gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 handelt es sich um Böden der Bodenklasse BKL 3 und BKL 4. Zum Großteil liegen Feinkorngehalte von 12 bis 40 % vor.

#### **Schichtpaket 3 – Auenlehme**

Die Böden dieses Schichtpaketes wurden ebenfalls zumeist unter den anthropogenen Auffüllungen vorgefunden. Hierbei handelt es sich um tonige, teils sandige Schluffe sowie um schluffige, teils sandige Tone. Die Mächtigkeiten dieser Schichten liegen zwischen 0,6 m und 1,4 m. Die Konsistenz wurde zumeist als weich und steif angesprochen.

Nach DIN 18 196 können die Böden mit den Gruppensymbolen UL/UM/TL/TM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 handelt es sich um Böden der Bodenklasse BKL 4. Bei breiiger und flüssiger Konsistenz liegen Böden der Bodenklasse BKL 2 vor. Bei großen Mengen organischen Bestandteilen kann auch vereinzelt die Bodenklasse BKL 1 vorliegen.

#### Schichtpaket 4 – Kiese

Die Böden dieses Schichtpaketes konnten unterhalb der Auffüllungen, Schwemmsande bzw. Auelehme festgestellt werden. Hierbei handelt es sich zumeist um sandigen, teils schwach schluffigen Kies von gerundeter Kornform und grauer Färbung.

Nach DIN 18 196 können die Böden mit den Gruppensymbolen GI/GW/GU/GT/GE gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 handelt es sich um Böden der Bodenklasse BKL 3, vereinzelt auch 4. Die Böden sind gut bis sehr gut für den Wiedereinbau geeignet.

Es kann von einem Reibungswinkel von 35° ausgegangen werden.

#### 4.2 Ergebnisse der Laborversuche

Es wurden Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Nasssiebung und/oder kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle für die jeweiligen Bodenschichten dargestellt.

**Tabelle 2: Ergebnisse der Bestimmungen der Korngrößenverteilung**

Schichtpaket	Entnahmestelle		Korngrößenverteilung			
	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	U	C <sub>c</sub>
3/Auenlehme	S-BRA BS 1/E1	0,8	UL/UM	55,9 %	113	1,49
3/Auenlehme	S-BRA BS 1/E2	0,8	UL/UM	56,7 %	44,5	0,92
4/Kiese	S-BRA BS 3/E1	1,3	GI	0,8 %	28,4	5,67

Schichtpaket	Entnahmestelle		Korngrößenverteilung			
	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	U	C <sub>c</sub>
4/Kiese	S-BRA1 BS 3/E2	1,3	GI	0,9 %	32,6	6,25
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-ER2 BS 1/E1	0,8	GI	1,6 %	77,0	5,53
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-ER2 BS 1/E2	0,8	GI	2,7%	37,4	8,12
4/Kiese	S-ER2 BS 3/E1	2,0	GI	1,2 %	36,1	3,94
4/Kiese	S-ER2 BS 3/E2	2,0	GI	1,4 %	37,3	4,05
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-ER5 BS 1/E1	0,8	GI	4,2 %	49,9	0,12
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-ER5 BS 1/E2	0,8	GI	4,6 %	59,8	0,15
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-ER5 BS 1/E3	1,5	GI	1,7 %	57,2	5,39

Schichtpaket	Entnahmestelle		Korngrößenverteilung			
	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	U	C <sub>c</sub>
1/Auffüllung (bestehende Damm-schüttung)	S-ER5 BS 1/E4	1,5	GI	1,4 %	65,3 %	6,45
1/Auffüllung (bestehende Damm-schüttung)	S-ER6 BS 1/E1	0,5	GI	0,5 %	94,1	8,93
1/Auffüllung (bestehende Damm-schüttung)	S-ER6 BS 1/E2	0,5	GI	0,6 %	85,1	11,89
4/Kiese	S-ER6 BS 3/E1	2,0	GW	0,9 %	35,8	2,6
4/Kiese	S-ER6 BS 3/E2	2,0	GW	0,9 %	30,7	2,79
1/Auffüllung (bestehende Damm-schüttung)	S-FRA1 BS 1/E1	0,6	GI	1,4 %	41,6	0,47
3/Auenlehme	S-FRA1 BS 2/E1	0,8	UL/UM	46,7 %	14,2	3,95
3/Auenlehme	S-FRA1 BS 2/E2	0,8	UL/UM	53,2 %	30,3	1,14
4/Kiese	S-FRA1 BS 3/E1	1,6	GE	1,4 %	3,3	1,15
4/Kiese	S-FRA2 BS 3/E2	1,6	GE	1,6 %	4,4	124

Schichtpaket	Entnahmestelle		Korngrößenverteilung			
	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	U	C <sub>c</sub>
2/Schwemmsande	S-FRA3 BS 2/E1	1,0	SU*/ST*	53,0 %	1,8	0,98
3/Auenlehme	S-FRA3 BS 2/E2	1,0	UL/UM	48,0 %	9,0	2,73
4/Kiese	S-FRA4 BS 3/E2	1,5	GI	0,8 %	58,2	4,04
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-FRA1 BS 1/E1	0,6	GW	1,9 %	74,7	2,65
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-FRA5 BS 1/E2	0,6	GW	4,1 %	60,5	2,04
3/Auenlehme	S-FRA5 BS 2/E1	1,0	UL/UM	62,6 %	13,4	1,0
3/Auenlehme	S-FRA5 BS 2/E2	1,0	UL/UM	60,7 %	16,8	0,82
4/Kiese	S-FRA5 BS 3/E1	1,8	GI	1,0 %	45,1	0,56
4/Kiese	S-FRA5 BS 3/E2	1,8	GW	0,4 %	40,5	1,88
1/Auffüllung (bestehende Damm- schüttung)	S-FRA6 BS 1/E1	0,8	GI	1,4 %	60,43	0,11

Schichtpaket	Entnahmestelle		Korngrößenverteilung			
	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	U	C <sub>c</sub>
1/Auffüllung (bestehende Damm-schüttung)	S-FRA6 BS 1/E2	0,8	GI	1,1 %	56,2	0,15
3/Auenlehme	S-FRA6 BS 2/E1	2,0	UL/UM	90,1 %	8,3	1,34
3/Auenlehme	S-FRA6 BS 2/E2	2,0	UL/UM	92,0 %	8,6	1,05
4/Kiese	S-FRA6 BS 3/E1	2,3	GW	0,5 %	25,4	1,46
4/Kiese	S-FRA6 BS 3/E2	2,3	GU/GT	5,7 %	26,01	1,48
4/Kiese	S-MAT L2 BS 3/E1	3,2	GI	1,7 %	60,5	5,83
4/Kiese	S-MAT L2 BS 3/E2	3,2	GW	1,9 %	72,9	2,76
3/Auenlehme	S-REIK2 BS 2/E1	2,5	UL/UM	69,0 %	11,1	1,12
3/Auenlehme	S-REIK2 BS 2/E2	2,5	UL/UM	61,8 %	10,4	1,84
4/Kiese	S-REIK2 BS 3/E1	3,4	GW	3,3 %	57,1	2,5
4/Kiese	S-REIK2 BS 3/E2	3,4	GI	3,1 %	50,9	0,33
4/Kiese	S-REIK5 BS 2/E1	3,4	GI	2,6 %	56,3	11,6

Schichtpaket	Entnahmestelle		Korngrößenverteilung			
	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	U	C <sub>c</sub>
4/Kiese	S-REIK5 BS 2/E2	3,4	GU/GT	12,7 %	-	-
3/Auenlehme	S-REIK7 BS 1/E1	1,7	UL/UM	51,4 %	-	-
3/Auenlehme	S-REIK7 BS 1/E2	1,7	UL/UM	53,8 %	-	-
4/Kiese	S-REIK7 BS 2/E1	1,8	GU/GT	10,1 %	-	-
4/Kiese	S-REIK7 BS 2/E2	1,8	GU/GT	10,0 %	219,3	7,00
3/Auenlehme	S-SIM 2 BS 1/E1	1,9	UL/UM	48,1 %	-	-
3/Auenlehme	S-SIM 2 BS 1/E2	1,9	UL/UM	83,3 %	-	-
4/Kiese	S-SIM 2 BS 3/E1	2,7	GI	0,5 %	37,0	5,3
4/Kiese	S-SIM 2 BS 3/E2	2,7	GW	0,6 %	39,5	2,9

U: Ungleichförmigkeitszahl

C<sub>c</sub>: Krümmungszahl



### 4.3 Hydrologische Verhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde Grundwasser angetroffen. Die einzelnen Wasserstände sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

**Tabelle 3: Wasserstände**

Aufschluss Nr.	Endteufe [m]	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Grundwasseraustritt	
			[m u. GOK]	[m ü. NN]
SCH S-BRA 1	1,30	338,67	1,10	337,57
SCH S-FRA 1	1,20	331,36	1,00	330,36
SCH S-FRA 2	1,60	331,06	1,40	329,66
SCH S-FRA 3	1,50	330,56	1,40	329,16
SCH S-FRA 5	1,80	330,43	1,50	328,93
SCH S-FRA 6	2,30	329,73	2,10	327,63
SCH S-FRA 7	2,20	329,55	2,00	327,55
SCH S-MAT-L1	2,20	339,97	1,70	338,27
SCH S-MAT-L2	3,20	337,38	2,80	334,58
SCH S-REIK 1	3,50	336,07	3,30	332,77
SCH S-REIK 2	3,40	336,33	3,00	333,33
SCH S-REIK 3	3,50	336,28	3,00	333,28
SCH S-REIK 4	3,30	337,39	3,10	334,29
SCH S-REIK 5	3,40	337,48	2,90	334,58
SCH S-REIK 6	4,50	338,14	3,70	334,44
SCH S-SIM 1	2,60	338,74	2,40	336,34
SCH S-SIM 3	3,00	339,88	2,80	337,08

Hauptgrundwasserleiter sind die Böden des Schichtpaketes 4.

Maßgebend für das Gefälle der Grundwasseroberfläche ist die Vorflut. Im vorliegenden Fall ist dies der nahegelegene Inn bzw. der Innbegleitbach.

Der Grundwasserspiegel ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Die Schwankungsbreite wird von der Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet und damit auch von der jahreszeitlichen Niederschlagsverteilung beeinflusst.

Im vorliegenden Fall wird die Schwankung des Grundwasserspiegels auch maßgeblich durch Infiltration aus dem nahegelegenen Gewässer bei Hochwasserereignissen bestimmt.

## 5 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE

Auf Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, der örtlichen Bodenansprachen und der Ergebnisse der Feld- und Laborversuche kann die in der folgenden Tabelle dargestellte Klassifizierung der einzelnen Bodenschichten nach den geltenden Normen vorgenommen werden:

**Tabelle 4: Bodenklassifizierung**

Schichtpaket	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09
1/Auffüllung (bestehende Damm-schüttung)	GW/GI/GE/GU/GT/GU*/GT*/SU*/ST*	3, 4	F2 - F3
2/Schwemmsande	SU/ST/SU*/ST*	3, 4	F2 - F3
3/Auenlehme	UL/UM/TL/TM	(1); 2; 4	F3
4/Kiese	GE/GI/GW/GU/GT	3, 4	F1 - F2


## **6 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN**


Im Zuge der Baugrundvoruntersuchung wurden Felduntersuchungen durchgeführt und der aufgeschlossene Boden beurteilt. Die für die Ausschreibung, Planung und Baudurchführung erforderlichen Hinweise wurden erarbeitet und sind im Text- und Anlagenteil dokumentiert. Die jeweils notwendigen Maßnahmen und Gründungsbedingungen wurden für die Verhältnisse an den Ansatzpunkten aufgezeigt.

Die IFB Eigenschenk ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind. Eine vergleichende Überprüfung in Form einer Gründungssohlenabnahme bleibt damit erforderlich.

Gemäß DIN 1054 ist das Ergebnis dieser Abnahme der Gründungssohle zu den Bauakten zu nehmen. Ohne örtliche Abnahme gilt die Untersuchung des Baugrundes als nicht abgeschlossen.

 **EIGENSCHENK**  
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo<sup>1)</sup>  
Geschäftsführer

 **EIGENSCHENK**  
Dipl.-Ing. (FH) Florian Metje  
Sachbearbeiter

<sup>1)</sup> Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Erdbau im Straßenbau