



## BAUGRUND- UND GRÜNDUNGSGUTACHTEN

**Titel:** Erschließung BG „Echenbrunn Nord Ost II“ in Gundelfingen

**Auftraggeber:** Stadt Gundelfingen a.d. Donau  
Professor-Bahmann-Str. 22  
89423 Gundelfingen a.d. Donau

**Datum:** 12. November 2024

**Az.:** 240439be01 hö/hz

**Verteiler:** Herr Pröbstle, Stadt Gundelfingen a.d. Donau

pdf



## Inhalt

1	VORGANG	4
2	LAGE UND GEOLOGISCHE SITUATION	4
3	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	5
4	ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN	6
4.1	Schichtenaufbau des Untergrundes	6
4.2	Hydrogeologie	6
4.3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
4.4	Orientierende chemische Laboruntersuchungen	8
4.5	Lage in der Erdbebenzone	9
4.6	Homogenbereiche nach DIN 18300	9
4.7	Erdstatische Kennwerte	10
5	FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUMASSNAHME	11
5.1	Allgemeine Bebaubarkeit	11
5.2	Verkehrswegebau	11
5.3	Kanalbau	13
5.3.1	Baugruben, Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung	13
5.3.2	Rohraufleger	14
5.3.3	Kanalgrabenverfüllung	15
5.4	Errichtung der Lärmschutzwände	16
5.5	Erdarbeiten	17
6	VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER	17
7	SCHLUSSBEMERKUNGEN	19



## **ANLAGEN**

### **Anlage 1**

#### **Pläne**

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1:25.000
- Anlage 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:1.000

### **Anlage 2**

#### **Ergebnisse der örtlichen Erkundungen**

- Anlage 2.1 – 2.9 Bohr-, Sondier- und Schurfprofile

### **Anlage 3**

#### **Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen**

- Anlage 3.1 Wassergehalte
- Anlage 3.2 Fließ- und Ausrollgrenzen
- Anlage 3.3 Korngrößenverteilungen

### **Anlage 4**

#### **Versickerungsversuche**

- Anlage 4.1 Auswertung Sickerversuch 1 (SCH 4)
- Anlage 4.2 Auswertung Sickerversuch 2 (SCH 3)
- Anlage 4.3 Auswertung Sickerversuch 3 (SCH 2)
- Anlage 4.4 Ganglinien

### **Anlage 5**

#### **Chemische Laboruntersuchungen**

- Anlage 5.1 Prüfberichte 442/17592 + 442/17593



## **1 VORGANG**

Die Stadt Gundelfingen plant östlich an den Ortsteil Echenbrunn anschließend die Erschließung des Baugebiets „Echenbrunn Nord Ost II. Eine Übersicht über die Ortslage der Baumaßnahme gibt der Lageplan in der Anlage 1.1. Die Geotechnik Aalen wurde von der Stadt Dillingen auf Grundlage des Honorarangebots 240439 vom 02.07.2024 mit der Untersuchung der Baugrund- und Grundwasser- verhältnisse sowie der Ausarbeitung von Gründungsempfehlungen für die Erschließungsmaßnahmen beauftragt.

Zur Bearbeitung des Berichts standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [ 1 ] Bebauungsplan „Echenbrunn Nord Ost II“, M. 1:1.000 vom 16.05.2024, Stadt Gundelfingen
- [ 2 ] „Das Grundwasser im schwäbischen Donautal“, M. 1:25.000, Bayerischer Industrieverband Steine und Erden, 2000

Darüber hinaus wurden von uns im Vorfeld der Außenarbeiten Leitungspläne bei den zuständigen Ver- und Entsorgern eingeholt.

## **2 LAGE UND GEOLOGISCHE SITUATION**

Die Erschließung des Baugebiets soll östlich an den Ortsteil Echenbrunn anschließend auf den Grundstücken mit den Flur-Nrn. 2567, 2568 und 2594 mit einer Fläche von rund 2,6 ha erfolgen. Im Norden wird das Baugebiet durch die Bahnstrecke Ingolstadt – Neuoffingen und im Süden durch die DLG 7 (Lauinger Straße) begrenzt. Entlang der Bahnstrecke und der DLG 7 ist die Errichtung von Lärmschutzwänden vorgesehen.

Bei dem Planungsgebiet handelt es sich um ein nahezu eben liegendes Gelände, das derzeit landwirtschaftlich genutzt wird. An den Untersuchungsstellen wurden Höhen zwischen ca. 438 und knapp 439 mNN eingemessen. Nach der Geologischen Karte von Bayern, M. 1:25.000 Blatt 7428 Dillingen a.d. Donau West, stehen im Untersuchungsgebiet unterhalb von bindigen Deckschichten quartäre Hochterrassenschotter an, die im tieferen Untergrund von den tertiären Schichten der oberen Süßwassermolasse (OSM) unterlagert werden.



### **3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

Die Feldarbeiten wurden am 15.10.2024 ausgeführt. Zur Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserhältnisse wurden im Bereich des Erschließungsgebiets 5 Baggerschürfe (SCH 1 bis SCH 5) mit Tiefen zwischen 2,7 bis 4,7 m unter GOK abgeteuft. In den Schürfen SCH 2, SCH 3 und SCH 4 wurde zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes jeweils ein Versickerungsversuch vorgenommen.

Zusätzlich wurde der Untergrund im Bereich der geplanten Lärmschutzwände durch 2 Kleinrammbohrungen (BS 1 und BS 2) sowie 4 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 4) untersucht. Die Bohrungen und die Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 3 mussten aufgrund hoher Rammwiderstände in 4,2 bis 5,2 m Tiefe eingestellt werden. Mit der DPH 4 konnte eine Tiefe von 10,5 m erreicht werden.

Die Einmessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe erfolgte durch die Geotechnik Aalen mittels GPS. Ihre Lage kann dem mit Anlage 1.2 beigefügten Lageplan entnommen werden.

Die mit den Schürfen und Bohrungen aufgeschlossenen Bodenprofile wurden ingenieur- und umweltgeologisch aufgenommen und schichtenweise beprobt. Eine grafische Darstellung der Schichtenprofile kann der Anlage 2 entnommen werden. Eine Beschreibung der Untergrundverhältnisse findet sich im Kapitel 4.1.

An charakteristischen Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor die natürlichen Wassergehalte, der organische Anteil, die Fließ- und Ausrollgrenzen sowie die Korngrößenverteilungen bestimmt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in der Anlage 3 zusammengestellt und im Kapitel 4.3 beschrieben.

Des Weiteren wurden zwei Mischproben der anstehenden Böden zur orientierenden chemischen Analyse an ein externes chemisches Labor übergeben. Die Analyseberichte sind in der Anlage 5 zusammengestellt und im Kapitel 4.4 beschrieben und bewertet.

## 4 ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN

### 4.1 Schichtenaufbau des Untergrundes

#### Oberboden

Der natürlich gewachsene Oberboden wurde an den Untersuchungsstellen mit Schichtdicken zwischen ca. 30 bis 50 cm aufgeschlossen.

#### Deckschichten (Lösslehm)

Unterhalb des Mutterbodens stehen Deckschichten in Form von schwach tonigen, sandigen Schluffen an, die bis in Tiefen zwischen 1,9 m (SCH 4) und 4,1 m unter GOK (SCH 5) reichen (434,2 m bis 435,9 mNN). Die bindigen Böden weisen unterschiedliche, meist mind. steife bis halbfeste Konsistenzen, teils auch weiche bis steife Konsistenzen auf. In der oberen Übergangslage sind die Deckschichten oftmals schwach organisch ausgebildet.

Die meist nur sehr geringen Schlagzahlen innerhalb der Deckschichten mit  $N_{10} = 1$  bis 2 spiegeln die geringen Tragfähigkeits- und Scherfestigkeitseigenschaften der bindigen Deckschichten wider.

#### Quartäre Hochterrassenschotter

Unterhalb der Deckschichten stehen die quartären Kiese der Hochterrasse an. Sie bestehen überwiegend aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen, die in der oberen Lage teils noch schlammkornreicher bzw. sandig-schluffig ausgebildet sind.

Die Hochterrassenschotter sind erfahrungsgemäß meist dicht bis sehr dicht gelagert. Nach dem Rammdiagramm von DPH 4 ist bei Schlagzahlen von  $\geq 30$  bereichsweise auch von steinartigen Verfestigungen der Kiese auszugehen. Lokal stark zurückgehende Schlagzahlen lassen auf Rollkies- oder auch Sand- und Lehmzwischenlagen schließen. Anhand der zur Tiefe nochmals ansteigenden Schlagzahlen sind die tertiären Molasseböden voraussichtlich erst ab  $> 10$  m Tiefe zu erwarten.

### 4.2 Hydrogeologie

Im Zuge der Erkundungen wurden keine Hinweise auf Grund- oder Schichtenwasservorkommen festgestellt. Erfahrungsgemäß sind die quartären Kiese der Hochterrasse erst in tieferen Lagen grundwasserführend. Nach der Grundwassergleichenkarte des Bayerischen Industrieverbands Steine und Erden [ 2 ] ist mit dem Grundwasserspiegel des obersten Grundwasserstockwerks ab etwa 5 bis 6 m unter GOK (ca. 433 mNN) zu rechnen.



Lokal ausgebildete Schichtenwässer können witterungsbedingt in allen Tiefenlagen auftreten und im Zuge des Baugrubenaushubs angeschnitten werden. Ihre Ergiebigkeit ist in der Regel jedoch insgesamt eher gering.

Nach der Hochwassergefahrenkarte des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) liegt das Planungsgebiet außerhalb festgesetzter Hochwassergefahrenflächen und Überschwemmungsgebiete sowie auch außerhalb amtlich ausgewiesener Wasserschutzgebiete.

### 4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

#### **Natürliche Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1 und Glühverlust nach DIN 18128**

In den bindigen Böden der Deckschichten wurden entsprechend der wechselhaften Konsistenzen unterschiedlich hohe Wassergehalte zwischen ca. 15 und knapp 26 % bestimmt. Die eher höheren Wassergehalte liegen in der oberen Lage der Deckschichten vor, die in SCH 5 mit einem organischen Anteil von 5,6 % noch als schwach organisch einzustufen sind. Die Versuchsprotokolle können den Anlagen 3.1 und 3.4 entnommen werden.

#### **Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12**

An zwei Proben der Deckschichten wurden die Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenzen) ermittelt. Die wesentlichen Ergebnisse der Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Das vollständige Versuchsprotokoll kann der Anlage 3.2 entnommen werden.

Probe	Fließgrenze [%]	Ausrollgrenze [%]	Plastizitätszahl [%]	Bodengruppe nach DIN 18196	Konsistenzzahl /Konsistenz
BS 2/2	32,3	23,1	9,2	ST/UL	1,17/halbfest
SCH 2/4	38,4	23,0	15,4	TM	1,17/halbfest

[Tab. 1: Zustandsgrenzen]

#### **Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4**

Die Korngrößenverteilung der quartären Kiese bzw. Sande wurde an drei Proben bestimmt. Die Körnungslinien sind mit der Anlage 3.3 beigelegt. In der folgenden Tabelle sind die wesentlichen Versuchsergebnisse zusammengefasst. In die Tabelle wurden auch die sich aus der Kornverteilung rechnerisch ergebenden Durchlässigkeiten aufgenommen.

Probe	Feinkornanteil < 0,063 mm [M.-%]	Sandfraktion 0,063 – 2 mm [M.-%]	Kiesfraktion 2 – 63 mm [M.-%]	Bodengruppe nach DIN 18196	Durchlässigkeit kf [m/s]
SCH 1/6	49,7	50,0	0,3	TL/SU*	$1,2 \times 10^{-7}$



Probe	Feinkornanteil < 0,063 mm [M.-%]	Sandfraktion 0,063 – 2 mm [M.-%]	Kiesfraktion 2 – 63 mm [M.-%]	Bodengruppe nach DIN 18196	Durchlässigkeit kf [m/s]
SCH 2/7	4,3	88,6	7,0	SE	$1,8 \times 10^{-4}$
SCH 4/4	0,6	33,4	65,9	GI	$6,3 \times 10^{-4}$

[Tab. 2: Ergebnis der Korngrößenverteilungen]

#### 4.4 Orientierende chemische Laboruntersuchungen

Für eine umwelttechnische Voruntersuchung wurden jeweils Mischproben aus der oberen Lage (MP 01) und der unteren Lage (MP 02) der Deckschichten zusammengestellt. Die Untersuchung der Proben erfolgte entsprechend dem Parameterumfang der Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) Anl. 1, Tab 3 nach der Materialklasse BM-0.

Die Analysen wurden durch das akkreditierte Labor BVU GmbH, Markt Rettenbach durchgeführt. Die Originalergebnisse dieser Untersuchungen können den Prüfberichten in Anlage 5 entnommen werden.

##### MP 01 und MP 02 (Deckschichten, obere Lage und untere Lage)

In beiden Proben liegen bei einer Bewertung nach der Kategorie „Lehm“ im Feststoff und Eluat keine Überschreitungen der Grenzwerte vor, sodass die Proben als BM-0-Material nach EBV eingestuft werden können. Anhand der orientierenden Untersuchung sind keine Einschränkungen hinsichtlich der Wiederverwertung/Verwertung des beprobten Materials zu erwarten. In nachfolgender Tabelle werden die Probenzusammenstellung und Ergebnisse zusammengefasst:

Schicht	Probe	Analysenbericht Nr.	Maßgebender Parameter	Verwertung [EBV]
Deckschichten	MP 01: 1/1+1/2+2/1 +2/2+3/1+5/1+ BS 1/1+BS 2/1	442/17592	-	BM-0
Deckschichten	MP 02: 1/3+2/3+2/5 +3/3+3/4+4/1+4/2+ 5/2+5/3+5/4+ BS 1/3+BS 2/3	442/17593	-	BM-0

[Tab. 3: Ergebnisse der orientierenden Umweltanalytik der natürlichen Böden]

Wir weisen darauf hin, dass es sich bei den hier aufgeführten Analyseergebnissen um orientierende Voruntersuchungen handelt. Für eine Deklarationsanalytik des Bodenaushubs sind im Rahmen der Aushubarbeiten Haufwerke zu bilden und gemäß LAGA PN 98 zu beproben. Beim Aushub anfal-





lendes, auffälliges Material (z.B. Auffüllungen mit Fremdmaterial oder organische Böden) sollte getrennt zwischengelagert und abfallcharakterisierend untersucht werden.

#### 4.5 Lage in der Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998:2010-12 (EC 8, Abs. 3.2.1) „müssen die nationalen Territorien von den nationalen Behörden je nach örtlicher seismischer Gefährdung in Erdbebenzonen unterteilt werden“. Gem. DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (Nationaler Anhang zum EC 8) gelten diesbezüglich die im Bild NA.1 dargestellten Erdbebenzonen.

Eine ortsgenaue Zuordnung der Erdbebenzone kann zudem beim Helmholtz-Zentrum (Deutsches GeoForschungszentrum Potsdam) abgefragt werden. Diese Angabe bezieht sich jeweils auf die Ortsmitte, was den Angaben im EC 8 („Definitionsgemäß wird die Gefährdung innerhalb jeder Zone als konstant angenommen.“) entspricht.

Das Planungsgebiet bzw. die Ortsmitte von Gundelfingen (PLZ: 89423) liegt in der Erdbebenzone 0. Nach Tab. NA.3 sind demzufolge Intensitätsintervalle  $6 \leq I < 6,5$  zu berücksichtigen. Ein Referenzspitzenwert der Bodenbeschleunigung ( $a_{gR}$ ) ist für diese Erdbebenzone nicht angegeben. Entsprechend Bild NA.2 ist der Standort der Baumaßnahme der Geologischen Untergrundklasse T zuzuordnen.

#### 4.6 Homogenbereiche nach DIN 18300

Im vorliegenden Fall werden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen 2 Homogenbereiche nach DIN 18300 für Erdarbeiten mit möglichen Streuungs- und Schwankungsbreiten definiert.

	Homogenbereich	
	H I	H II
Bodenschicht	Deckschichten	Quartäre Kiese und Sande
Korngrößenverteilung	n.b.	s. Anlage 3.3
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [%]	0 – 5	0 – 20
Dichte [ $g/cm^3$ ]	1,8 – 2,1	1,9 – 2,3
Kohäsion [ $kN/m^2$ ]	2 – > 20	n.b.
Undrainede Scherfestig-	20 – 250	n.b.



	Homogenbereich	
	H I	H II
keit [kN/m <sup>2</sup> ]		
Wassergehalt [%]	10 – 45	10 – 40
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	10 – 50	n.b.
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	0,5 – 1,2	n.b.
Abrasivität A <sub>Br</sub> (= LAK)	50 – 100 (kaum abrasiv)	250 – 1250 abrasiv bis stark abrasiv
bezogene Lagerungs- dichte I <sub>D</sub>	n.b.	0,35 – > 85 mitteldicht bis sehr dicht
Organischer Anteil als Glühverlust [%]	0 – 6	0 – 3
Bodengruppen nach DIN 18196	UL, TL, TM, TA, ST, UL, (SU*)	GI, GW, GU, GU*, SE, SU, SU*

[Tab. 4: Homogenbereiche Lockergestein] n.b. nicht bestimmt oder bestimmbar

#### 4.7 Erdstatische Kennwerte

Anhand der Feld- und Laborversuche sowie unserer Erfahrung können den relevanten Baugrundsichten folgende charakteristischen erdstatischen Kennwerte zugewiesen werden:

Schichtbereich	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]		Reibungs- winkel [°] φ' <sub>k</sub>	Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ] c' <sub>k</sub>	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ] E <sub>s,k</sub>
	γ	γ'			
<b>Deckschichten</b> weich-steif bis steif -halbfest	19	9	22,5	5 – 15	4 – 10
<b>Quartäre Kiese</b>					
Sand, mitteldicht	21	11	30	2	20 – 40
Kies, mitteldicht	21	11	32,5 – 35	0	40 – 80
Kiese, dicht	22	12	35 – 37	0	80 – 120

[Tab. 5: Charakteristische erdstatische Kennwerte]

## 5 FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUMASSNAHME

### 5.1 Allgemeine Bebaubarkeit

Bei der nachfolgenden Bewertung handelt es sich um erste allgemeine Hinweise für die Bebauung. Genaue Angaben zur Wahl der jeweils wirtschaftlichsten Gründungsvariante und ggf. zusätzlich erforderlicher Maßnahmen müssen im Einzelfall anhand weiterer objektbezogener Untersuchungen und Detailplanungen ausgearbeitet werden.

Die Deckschichten sind nur gering tragfähig und setzungsempfindlich. Bei einer Gründung auf Einzel- oder Streifenfundamenten können in den Deckschichten nur geringe Sohlspannungen zugelassen werden. Höhere Einzellasten über Fundamente sollten in diese Böden nicht abgetragen werden. Für höhere Lasten ist ggf. eine Tieferführung der Fundamente bis in die anstehenden Kiese vorzusehen.

Alternativ ist für Gebäude mit geringen und gleichmäßigeren Lasten auch eine Gründung auf einer durchgehend bewehrten, tragenden Bodenplatte in Kombination mit einem Bodenaustausch möglich. Die erforderliche Bodenaustauschdicke muss im Einzelfall anhand objektbezogener Erkundungen festgelegt werden.

In den nachfolgenden Abschnitten sind grundsätzliche Hinweise zu Baugrubenböschungen, zur Wasserhaltung etc. benannt, die für die einzelnen Bauvorhaben zu überprüfen und ggf. anzupassen sind. Die Gebäudeabdichtung muss zudem objektbezogen festgelegt werden.

### 5.2 Verkehrswegebau

Verkehrsflächen sind generell nach den Vorgaben der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO 12/24) zu planen und aufzubauen. In der Regel werden Straßen in Baugebieten nach der Belastungsklasse Bk0,3 oder Bk1,0 ausgebaut, was letztlich planerisch festzulegen ist. Das Planungsgebiet liegt in der Frostzone II. Die im Planum zu erwartenden Deckschichten sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen. Für die Belastungsklassen Bk0,3 bzw. Bk1,0 errechnet sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II wie folgt:



		<b>Belastungsklasse Bk0,3</b>	<b>Belastungsklasse Bk1,0</b>
Richtwert gemäß Tabelle 6	=	50 cm	60 cm
+ Tabelle 7, Spalte A (Frosteinwirkung Zone II)	=	5 cm	5 cm
<b>Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus</b>	<b>=</b>	<b>55 cm</b>	<b>65 cm</b>

Gegebenenfalls können weitere Zu- und Abschläge gemäß der tatsächlichen Planung berücksichtigt werden. So ist z.B. bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abflüsse und Rohrleitungen ein Abschlag von 5 cm möglich. Bei einer qualifizierten Bodenverbesserung oder einem Bodenaustausch mit F 2-Material im Planum ist ein Abschlag von 10 cm möglich. Die aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken von Tragschichten ohne Bindemittel gemäß Tabelle 8 der RStO 12 sind jedoch in jedem Fall einzuhalten. Diese beträgt bei einer Tragschicht aus überwiegend ungebrochenem Material bei Bk0,3 und Bk1,0 mindestens 25 bzw. 35 cm.

Gemäß ZTV SoB-StB 04, ZTV E-StB 17 und RStO 12 werden folgende Anforderungen an den Straßenoberbau gestellt:

Oberkante Frostschutzschicht Bk0,3

- Verdichtungsgrad  $D_{pr} \geq 100 \%$
- Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
- Verhältniswert  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$

Oberkante Frostschutzschicht Bk1,0

- Verdichtungsgrad  $D_{pr} \geq 103 \%$
- Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
- Verhältniswert  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$

Oberkante Planum

- Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Nach den Untersuchungen ist davon auszugehen, dass im Planum der Erschließungsstraßen bindige Deckschichten anstehen. In diesen kann der geforderte Verformungsmodul erfahrungsgemäß nicht nachgewiesen werden, sodass eine Planumsstabilisierung erforderlich wird. Diese kann entweder durch einen Bodenaustausch mit Kies bzw. Schotter oder eine Bodenverbesserung mit Bindemittel erfolgen.

Die erfahrungsgemäß erforderliche Dicke des Bodenaustauschs unter dem Planum liegt bei den bindigen Böden bei etwa 40 cm. Im Fall von stärkeren Aufweichungen können auch größere Bodenaustauschmächtigkeiten erforderlich werden. Die genaue Dicke des erforderlichen Bodenaustauschs ist anhand von Probefeldern festzulegen und auch nach dem flächigen Einbau durch Plat-



tendruckversuche zu prüfen. Die Anforderungen an das Austauschmaterial sowie Hinweise zum Einbau enthält Kapitel 5.5.

Sofern eine Bindemittelverbesserung vorgesehen wird, sollten in Anbetracht der Ortsrandlage staubreduzierte Bindemittel zur Anwendung kommen. Die Frästiefe sollte mind. 40 cm betragen. Vorab kann von einem Mischbindemittel und einer Bindemittelmenge von rund 3 % (rund 23 kg/m<sup>2</sup>, ggf. unter Zugabe von Wasser) ausgegangen werden. Das Bindemittel (50/50 Kalk-Zement-Mischbinder) und die genaue Bindemittelmenge sind im Zuge von Eignungsprüfungen festzulegen.

Um ein Aufweichen der Aushubsohle zu vermeiden, ist auf eine ausreichende Querneigung des Planums zu achten. Ggf. ist abschnittsweise vorzugehen. Die Arbeiten sollten generell nur bei trockener Witterung ausgeführt werden. In den Anschlussbereichen zum Bestand ist der alte und neue Straßenoberbau durch Abtreppungen miteinander zu verzahnen.

## 5.3 Kanalbau

### 5.3.1 Baugruben, Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung

Detailplanungen zu den Gründungstiefen der Kanäle liegen nicht vor. Im Folgenden gehen wir von Sohlstiefen zwischen ca. 2,0 und 3,5 m aus. Nach DIN 4124 können die Böschungen in mindestens steifen Deckschichten unter einem Winkel von  $\beta \leq 60^\circ$  angelegt werden. Bei geringeren Konsistenzen sowie auch in den quartären Kiesen und Sanden ist die Böschungsneigung auf 45° abzuflachen.

Die DIN 4124 schreibt geringere Böschungsneigungen vor, wenn besondere Einflüsse, wie z.B. Verkehrslasten, Bauwerkslasten, Erschütterungen, Wasserzutritte etc. die Standsicherheit gefährden. Böschungsschultern sind auf einer Breite von mindestens 1,0 m von jeglichen Lasten durch z.B. Aushubmaterial, Schalungsteile, Container, Rohre usw. freizuhalten. Bei Verkehr neben offenen Baugruben sind folgende Mindestabstände einzuhalten:

Gesamtgewicht < 12 t                      1,0 m

Gesamtgewicht  $\geq$  12 t                    2,0 m

Aufgrund der Wasser- und Fließempfindlichkeit der anstehenden Böden empfiehlt es sich, zum Schutz vor der Witterung die Böschungen abzudecken. Die Angaben der DIN 4123 und DIN 4124 sind einzuhalten.

Im unbebauten Gelände, außerhalb des Einflussbereichs von Gebäuden oder empfindlichen Leitungen, bestehen in der Regel keine besonderen Anforderungen an die beim Kanalbau entstehenden Verformungen, sodass zur Sicherung des Kanalgrabens ein Stahlplattenverbau verwendet werden kann.

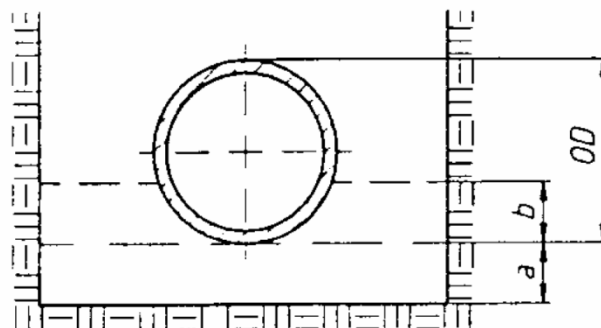
Eine offene Wasserhaltung ist für anfallende Sicker- und Oberflächenwässer vorzuhalten.

### 5.3.2 Rohraufleger

In den bindigen Deckschichten sollte zur Stabilisierung der Gründungssohle unter der Rohrbettung ein Bodenaustausch mit einer Dicke von ca. 20 – 30 cm eingeplant werden. Sofern bereichsweise bereits kiesig-sandige Böden in Sohlhöhe anstehen, kann der Bodenaustausch, sofern keine Veräussungen vorliegen, auf 10 bis 20 cm reduziert werden oder im Fall schlämmkornarmer Kies-Sande auch ganz entfallen. Bei besonders weichen Böden oder auch im Fall schichtwasserführender Sande, die zum Ausfließen neigen, sollte der Bodenaustausch vollständig mit einem Geotextil (GRK 3) ummantelt werden. Als Bodenaustausch ist das in Kapitel 5.5 genannte Material unter Einhaltung der entsprechenden Hinweise geeignet.

Im Hinblick auf die Auflagerung und Einbettung des Rohres empfehlen wir, die Anwendung der DIN EN 1610 und im vorliegenden Fall entlang der gesamten Kanaltrasse den Einbau einer Schutzschicht bzw. eines Rohrauflegers nach DIN 1610 Typ 1 herzustellen. Die Dicke der unteren Bettungsschicht (a) beträgt hierbei üblicherweise mind. 10 cm. Die Dicke b der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen.

Abb. 1: Rohraufleger



Für die Rohrbettung kommen alle grobkörnigen Mineralstoff-Gemische in Frage, die den Anforderungen nach DIN-EN 1610, Abschnitt 5.3 entsprechen, dementsprechend ist das maximal zulässige Größtkorn des Bettungsmaterials in Abhängigkeit von den geplanten Rohrdurchmessern zu wählen. Eine Auswahl derartiger Baustoffe findet sich in Anhang B der DIN-EN 1610. Die Mindestabdeckun-



gen über den Rohrleitungen sind entsprechend DIN 1610 einzuhalten. Des Weiteren wird auf die Vorgaben des Rohrherstellers verwiesen.

### 5.3.3 Kanalgrabenverfüllung

Die erforderliche Qualität der Verfüllung der Gräben richtet sich nach den späteren Anforderungen an die Oberfläche. Unter Verkehrsflächen kommt es auf eine verformungsarme Verfüllung der Leitungsgräben an. Sofern zur Grabenverfüllung Liefermaterial verwendet wird, kann ein verdichtungsfähiges Material der Bodengruppen SE, SW, SU, GE, GU und GW gem. DIN 18196 eingesetzt werden.

Je nach verwendetem Material sind die Verdichtungsanforderungen der ZTV E-StB 17 einzuhalten. Die Anforderungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Bodenart	Verdichtungsgrad
bindige und gemischtkörnige Böden [TL, TM, TA, UL, UM, UA, GT*, GU*, ST*,SU*]	$D_{pr} \geq 97\%$
nicht bindige Böden [ST, SU, SE, SI, SW, GT, GU, GE, GI, GW]	$\geq 1$ m unter Planum $D_{pr} \geq 98\%$ $< 1$ m unter Planum $D_{pr} \geq 100\%$

[Tab. 6: Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-StB]

Das Material ist in Lagen von maximal 30 cm Dicke einzubauen. Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist bei der Bauausführung durch eine Eigen- und Fremdüberwachung gemäß ZTV E-StB 17 zu überwachen.

Schlämmkornarme Kiessande oder bindiges Aushubmaterial der Deckschichten mit einer mindestens steifen Konsistenz sind grundsätzlich für den Wiedereinbau im Kanalgraben geeignet. Im Fall eines Wiedereinbaus von bindigen Böden muss unter dem Planum jedoch eine mindestens 30 - 40 cm dicke Lage des in Kapitel 5.5 genannten Bodenaustauschmaterials vorgesehen werden, damit die Verdichtungs- und Tragfähigkeitsanforderungen auf dem Planum erreicht werden.

Bei geringeren Konsistenzen oder im Fall schlämmkornreicher Kiese und Sande ist ein fachgerechter Wiedereinbau ohne eine Bindemittelverbesserung nicht möglich. Das Bindemittel und die erforderliche Bindemittelmenge sind zuvor durch Eignungsprüfungen festzulegen. Im Vorab kann für den Einbau im Kanalgraben von ca. 2 bis 3 % Weißfeinkalk ausgegangen werden.



## 5.4 Errichtung der Lärmschutzwände

Entlang der Nord- und der Südseite des Baugebiets ist zur Bahnstrecke sowie zur DLG 7 die Errichtung von Lärmschutzwänden geplant. Nähere Planunterlagen liegen derzeit nicht vor, sodass detailliertere Angaben noch nicht ausgearbeitet werden können.

Oberflächennah stehen zunächst Deckschichten an, die nur geringe Tragfähigkeits- und Scherfestigkeitseigenschaften aufweisen, sodass eine Flachgründung der Wände aufgrund der zu erwartenden Setzungen und Setzungsdifferenzen in diesen Böden voraussichtlich nicht in Frage kommt.

Einen tragfähigen Untergrund stellen dagegen die quartären Kiese dar, die nach den Erkundungen auf der Südseite des Baugebiets ab ca. 4,0 bis 4,5 m Tiefe und auf der Nordseite ab ca. 3,5 bis 4,0 m unter GOK zu erwarten sind. Für eine Gründung der Wände in den Kiesen kommen allgemein Rammrohrpfähle oder Bohrpfähle in Betracht, wobei eine Gründung über Rammrohrpfähle aufgrund der teils sehr dichten Lagerung der Kiese jedoch als kritisch zu betrachten ist.

Allgemein ist die Ausführung und Konstruktion bzw. Bemessung von Lärmschutzwänden in den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06) geregelt. Zusätzlich sind die Vorgaben des Merkblatts über Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen für Gründungen und Stahlpfosten von Lärmschutzwänden und Überführungshilfen an Straßen (M EBGs-Lsw 2018) einzuhalten.

Für den rechnerischen Nachweis zur Abtragung der vertikalen Lasten können bei Bohrpfählen in Anlehnung an die EA-Pfähle die ansetzbaren charakteristischen Tragfähigkeitswerte der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Bodenart	Mantelreibung $q_{s,k}$	Spitzendruck <sup>1</sup> $q_{b,k}$
-	MN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>
Decklehme weich - steif	0,03	-
quartäre Kiese	0,12	2,5

[Tab. 7: Pfahlbemessungswerte für Bohrpfähle] 1) Setzung = 0,1D

Der Pfahlfuß muss in jedem Fall mindestens 1,5 m in die quartären Kiese einbinden. Weiterhin muss die Mächtigkeit der Kiese unterhalb des Pfahlfußes mindestens 2 m betragen, was vorliegend gegeben sein dürfte, im Einzelfall jedoch im Detail zu erkunden ist.



## 5.5 Erdarbeiten

Die Erdarbeiten sind generell unter Berücksichtigung der Vorgaben der ZTV E-StB durchzuführen. Die oberflächennah anstehenden Deckschichten sind stark witterungs- und frostempfindlich (F 3) und neigen bei Wasserzutritt in Verbindung mit dem Baubetrieb zum Aufweichen. Ein Aufweichen der Aushub- und vor allem der Gründungssohlen ist in jedem Fall zu verhindern. Nach einer Tagesleistung, vor dem Wochenende und vor allem bei Niederschlagsrisiko ist die verdichtete Fläche zu schließen, um sie vor einer Aufweichung und zu starker Durchfeuchtung zu schützen. Bei starken, lang andauernden Niederschlägen empfehlen wir, Erdbau- und Verdichtungsarbeiten generell zu unterbrechen.

Auf gefrorenem Boden darf nicht gegründet werden. Aufgelockerte, aufgeweichte oder in anderer Weise entfestigte Zonen sowie organische Beimengungen in den Endaushubebenen sind sorgfältig zu entfernen und durch Austauschboden oder Differenzbeton zu ersetzen.

Um eine ausreichende Tragfähigkeit zu gewährleisten, sollte als Bodenaustauschmaterial unterhalb von Bauwerken und Verkehrsflächen ein gut verdichtbares Ersatzmaterial, wie z.B. Kiessand oder Schotter der Bodengruppen GW, GI nach DIN 18196 verwendet werden. In nicht frostgefährdeten Bereichen kann auch Material der Bodengruppe GU eingebaut werden. Es sollte in Lagen von nicht über 30 cm Dicke eingebracht und mit einem Verdichtungsgrad von 100 % Proctordichte verdichtet werden. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung ist eine Verbreiterung des Austauschmaterials mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° vorzunehmen. Im Fall der Kanalgräben empfiehlt sich der Einbau auf ganzer Grabenbreite.

## 6 VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER

Nach DWA-A 138 sollten die wassergesättigten Durchlässigkeiten der für die Versickerung vorgesehenen Böden zwischen  $1 \times 10^{-3}$  und  $1 \times 10^{-6}$  m/s liegen. Die oberflächennah anstehenden, bindigen Deckschichten sind nur schwach bis sehr schwach durchlässig ( $< 1 \times 10^{-6}$  m/s) und nicht für eine konzentrierte Einleitung von Oberflächenwasser geeignet. Die zur Tiefe anstehenden quartären Kiese und Sande können generell für Versickerungszwecke herangezogen werden. Dabei sind die in der oberen Lage meist noch schlämmkornreicheren Kiessande nicht oder nur bedingt für eine Ableitung von Oberflächenwasser geeignet, sodass Versickereinrichtungen in die zur Tiefe folgenden, schwach bis sehr schwach schluffig ausgebildeten Sande und Kiese einbinden sollten.



## Sickerversuch 1 im SCH 4

Im SCH 4 wurde der Sickerversuch in den quartären Kiesen in einer Tiefe von 2,7 m unter GOK durchgeführt. Im Schurf wurde ein Wasseraufstau von 0,89 m erzeugt und danach die Absenkraten gemessen. Mit dem Versuch wurde eine mittlere Absenkrate von 13,2 cm/15 min. ermittelt, was über den Versickerungszeitraum einer Durchlässigkeit von  $k_f = 1,5 \times 10^{-4}$  m/s entspricht (s. Anlage 4.1).

## Sickerversuch 2 im SCH 3

Der Sickerversuch im SCH 3 wurde in einer Tiefe von 3,6 m ausgeführt. In der Schürfgrube wurde ein Wasseraufstau von 1,06 m über der Sohle erzeugt. Über den Versickerzeitraum ergab sich im Schurf eine mittlere Absenkung 17,2 cm/15 min., was einer Durchlässigkeit von  $k_f = 1,9 \times 10^{-4}$  m/s entspricht (s. Anlage 4.2).

## Sickerversuch 3 im SCH 2

Der Sickerversuch im SCH 3 wurde in einer Tiefe von 4,7 m in den quartären Sanden, vermutlich im Übergang zu den quartären Kiesen ausgeführt. In der Schürfgrube wurde ein Wasseraufstau von 0,94 m erzeugt. Im Schurf ergab sich eine mittlere Absenkung 13,5 cm/15 min., was einer Durchlässigkeit von  $k_f = 1,5 \times 10^{-4}$  m/s entspricht (s. Anlage 4.3).

Anhand der rechnerischen Auswertung der Körnungslinien (s. Kapitel 4.3) ergibt sich für die sehr schlämmkornarmen Sande eine mit dem Versuch 3 im SCH 2 vergleichbare Durchlässigkeit. Bei den schlämmkornreichen Sanden (SCH 1) liegt die rechnerisch ermittelte Durchlässigkeit bei  $1,2 \times 10^{-7}$  m/s, sodass diese Böden nicht für eine Versickerung herangezogen werden können. Für die schlämmkornarmen Kiese (SCH 4) liegt die sich rechnerisch ergebende Durchlässigkeit deutlich höher, was darauf zurückzuführen ist, dass bei der rechnerischen Auswertung die Lagerungsdichte nicht berücksichtigt wird, die sich abmindernd auf die Durchlässigkeit auswirkt.

Auf Grundlage der Sickerversuche und unter Berücksichtigung, dass im Laufe der Zeit durch Alterung und Verschlammung bei Versickerungseinrichtungen eine Verringerung der Durchlässigkeit zu erwarten ist, empfehlen wir, bei der Bemessung von Versickerungseinrichtungen von einem mittlerem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 8 \times 10^{-5}$  m/s auszugehen. Dabei wird eine hydraulische Verbindung zu den schlämmkornarmen Kiesen bzw. Kies-Sand-Gemischen vorausgesetzt.

Sofern Sickeranlagen installiert werden ist für ausreichendes Speichervolumen und ggf. eine Vorbehandlung des anfallenden Wassers zu sorgen. Um einem Versagen der Versickerungsanlagen vorzubeugen, ist ein dauerhaft rückstaufreier Notüberlauf (z.B. Kanal, Vorflut) vorzusehen.



Bei der Planung und dem Bau von Versickerungsanlagen sind generell die Vorgaben des DWA-A 138 und das ATV-DVWK-Regelwerk M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ zu beachten.

## 7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Untergrundverhältnisse im Baufeld wurden durch 5 Baggerschürfe, 2 Kleinrammbohrungen und 2 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde erkundet sowie unter Hinzuziehung der örtlichen Kenntnisse der geologischen Verhältnisse beschrieben und beurteilt. Wir weisen darauf hin, dass es sich bei den Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse handelt und Abweichungen vom hier beschriebenen Befund nicht ausgeschlossen werden können, womit eine ständige und sorgfältige Kontrolle der bei den Erd- und Gründungsarbeiten angetroffenen Verhältnisse und ein Vergleich zu den Ergebnissen und Folgerungen im Gutachten unerlässlich sind.

Bei Fragestellungen während der Bauausführung, welche auf den geologischen Aufbau des Untergrundes zurückzuführen sind, ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen. Für weiterführende, objektbezogene Gründungsgutachten stehen wir grundsätzlich gern zur Verfügung.

für die Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Dipl.-Geol. W. Höffner

Sachbearbeiter:


Dipl.-Geol. S. Hetzel

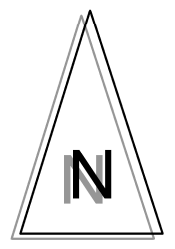
# ÜBERSICHTSLAGEPLAN

Plangrundlage: TK 25



Legende:

 Untersuchungsgebiet



o	GRZ 0,4	o	GRZ 0,4
△ ED	II (I+D)	△ ED	III (II+D)
WH 4,5 m	GH 9,5 m	WH 6,5 m	GH 9,5 m

WA 3		WA 4	
o	GRZ 0,4	o	GRZ 0,4
△ EDH	III (II+D)	△ E	III (II+D/II+SG)
WH 6,5 m	GH 9,5 m	WH 7,5 m	GH 9,5 m

2571



LEGENDE:

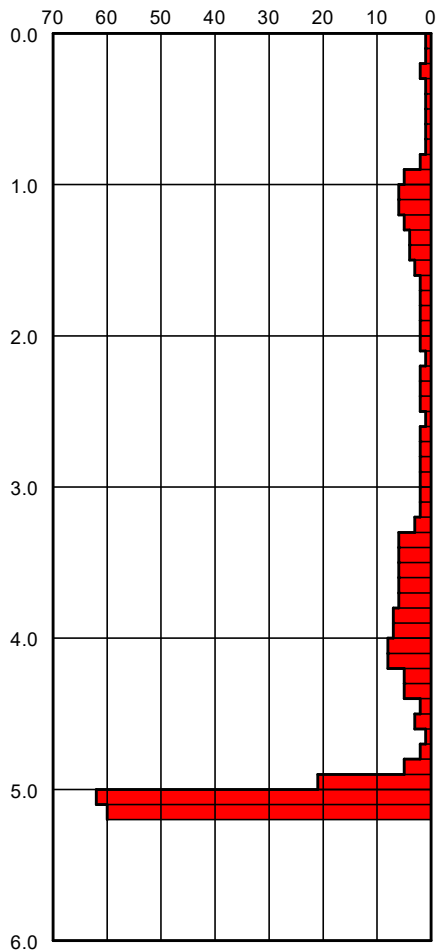
<span style="color: red;">●</span>	BS	Bohrsondierung
<span style="color: blue;">●</span>	DPH	schwere Rammsondierung
<span style="color: green;">■</span>	SCH	Schürfgrube



# DPH 1

438,60 m NN

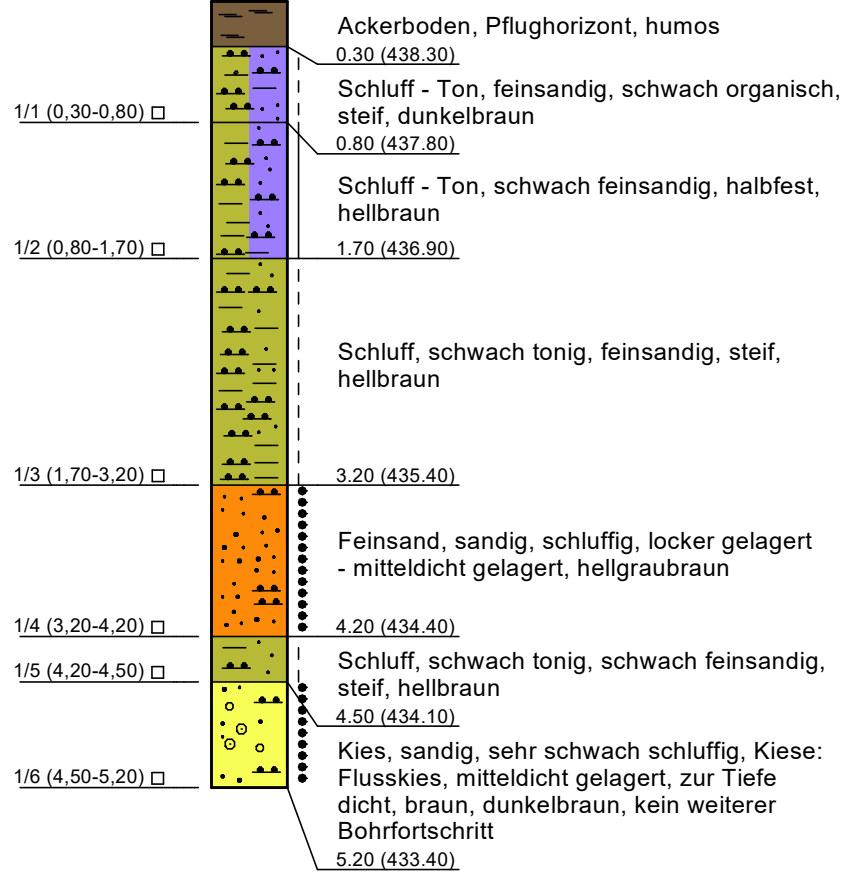
Schlagzahlen je 10 cm



15.10.2024/Ge/bei 5,2 m 60 Schläge auf 5 cm

# BS 1

438,60 m NN

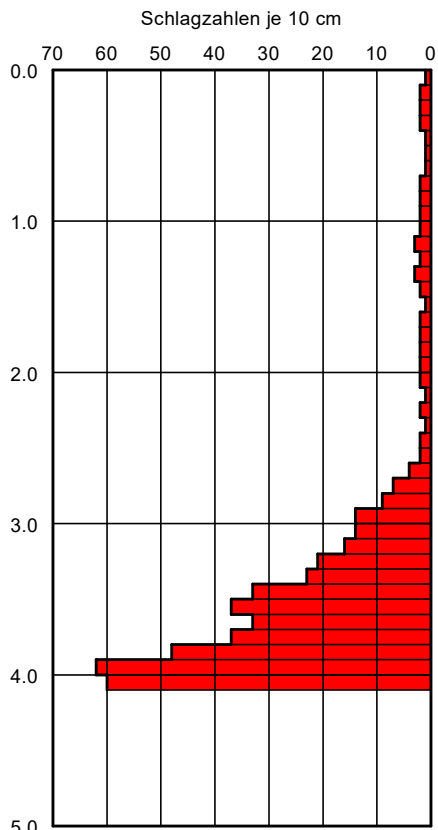


15.10.2024/M. Gecek/M 1: 50



### DPH 3

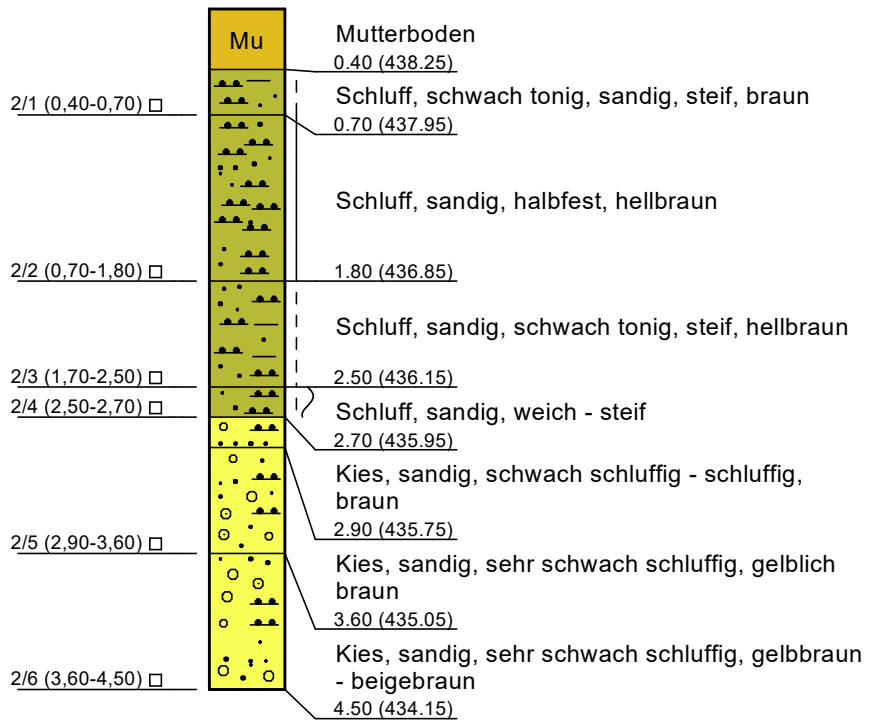
438,65 m NN



15.10.2024/Ge/bei 4,1 m 60 Schläge auf 8 cm

### BS 2

438,65 m NN

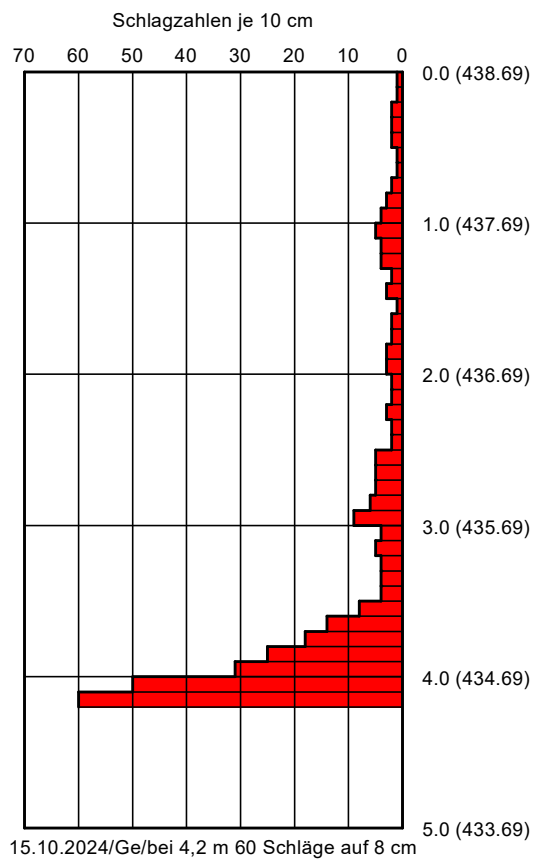


15.10.2024/M. Gecek/M 1: 50



## DPH 2

438,69 m NN



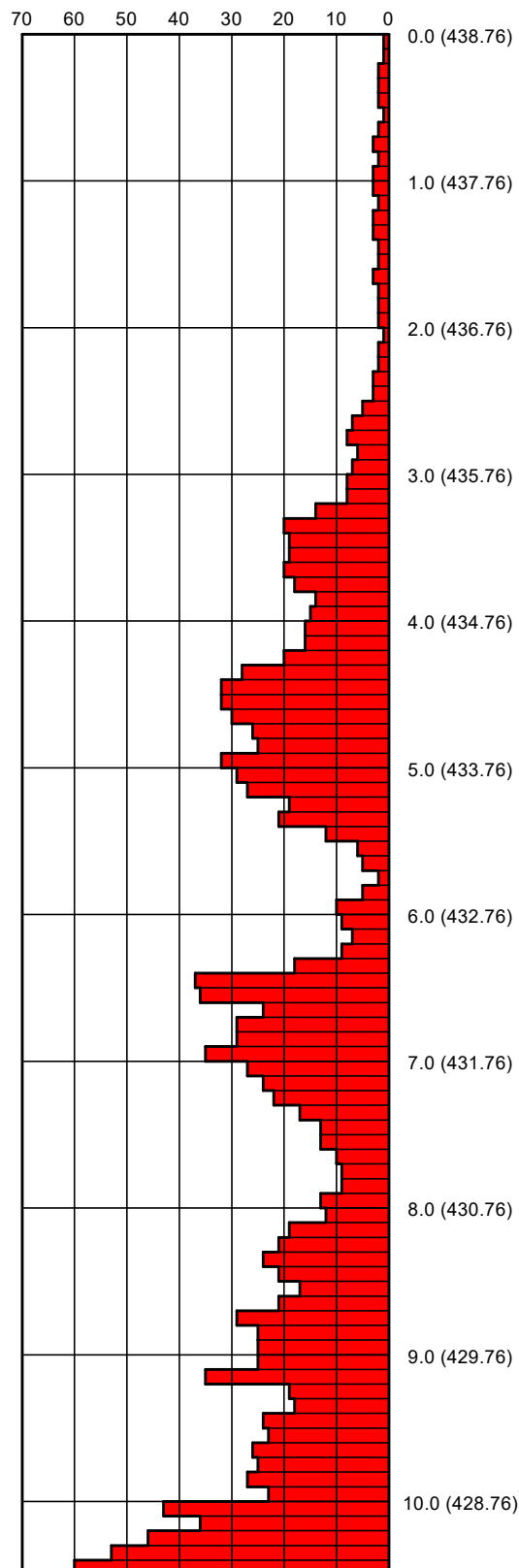




# DPH 4

438,76 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

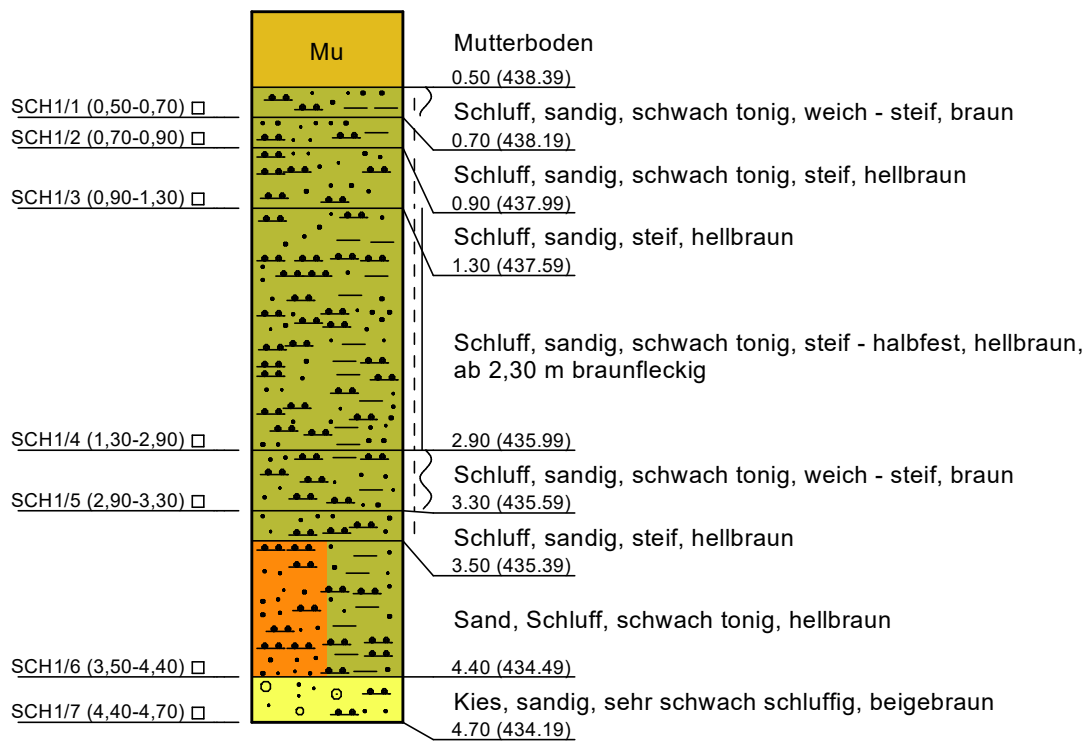


15.10.2024/Ge/bei 10,5 m 60 Schläge



# SCH 1

438,89 m NN

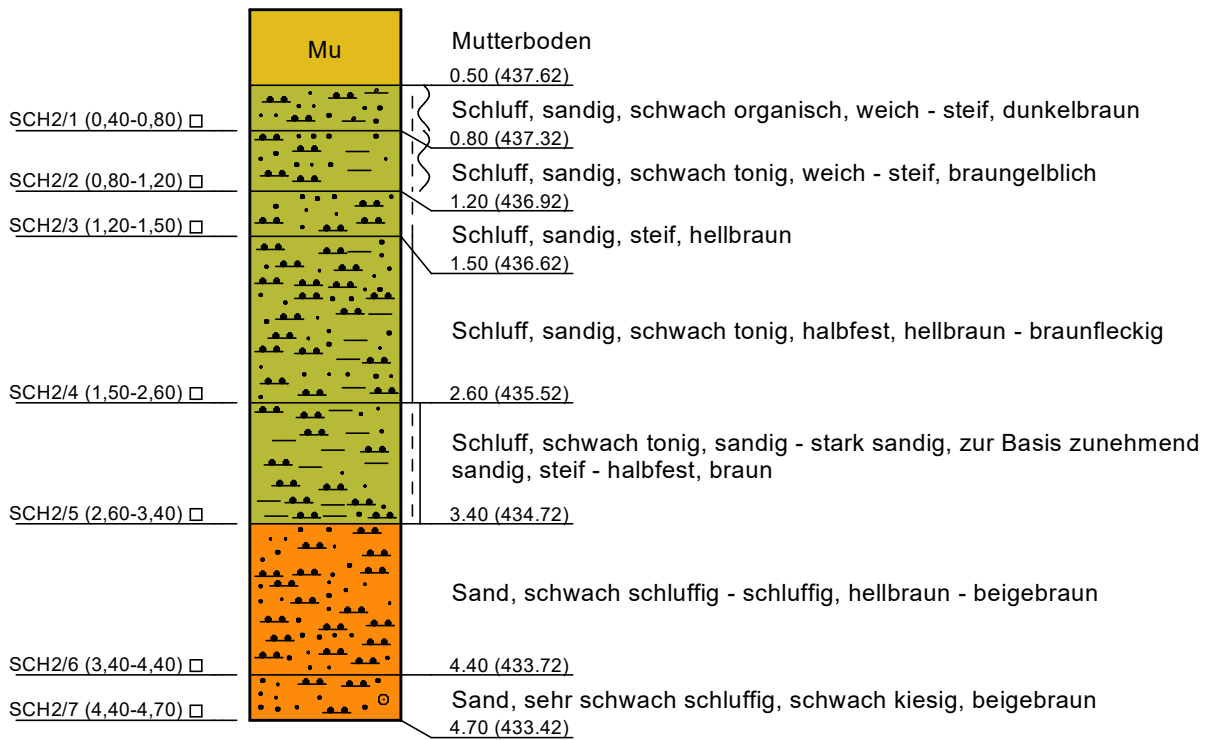


15.10.2024/S. Hetzel/M 1: 50



## SCH 2

438,12 m NN

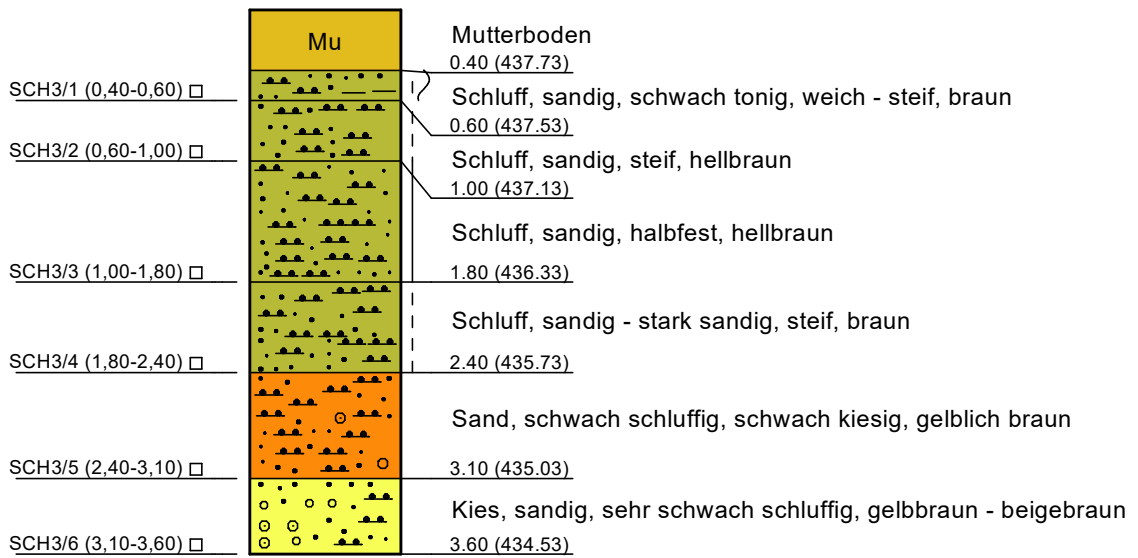


15.10.2024/S. Hetzel/M 1: 50



# SCH 3

438,13 m NN

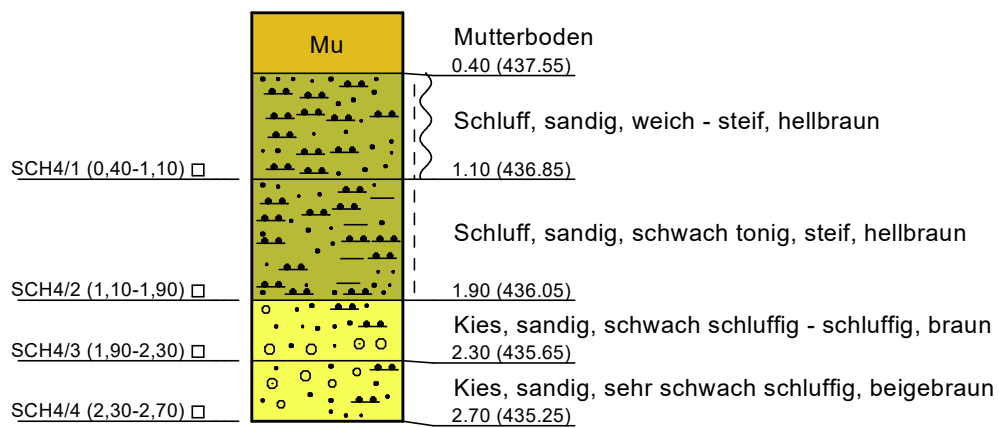


15.10.2024/S. Hetzel/M 1: 50



## SCH 4

437,95 m NN

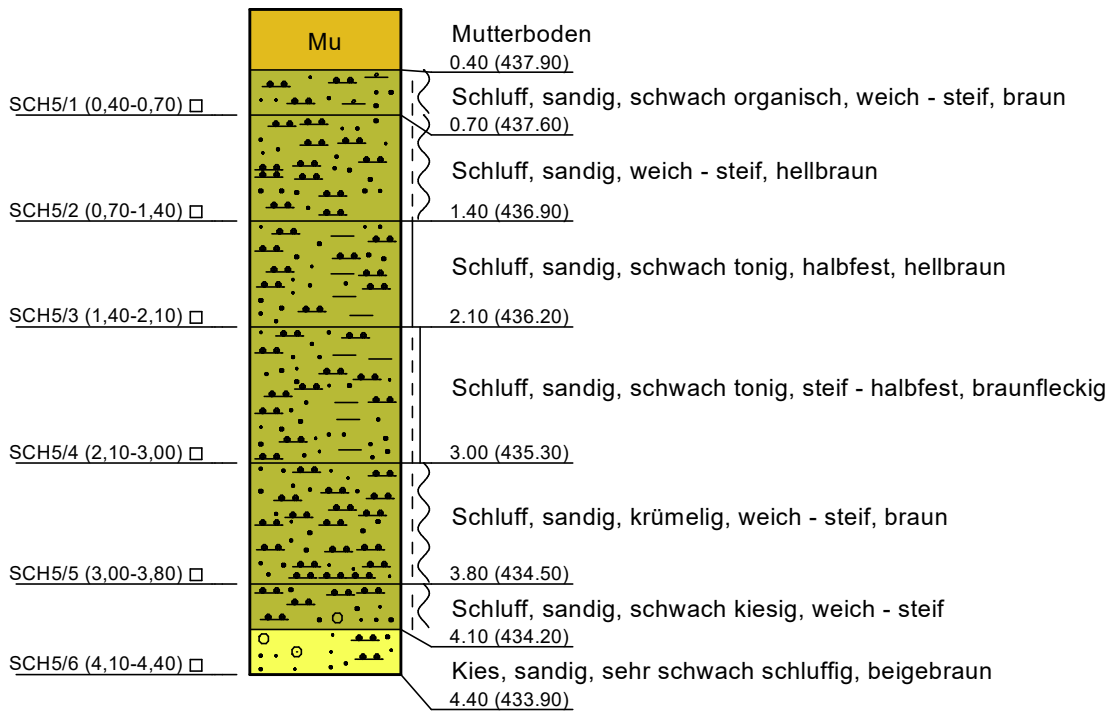


15.10.2024/S. Hetzel/M 1: 50



# SCH 5

438,30 m NN



15.10.2024/S. Hetzel/M 1: 50

**Wassergehalt** nach DIN EN ISO 17892-1  
 Erschließung BG  
 "Echenbrunn Nord Ost II"  
 in Gundelfingen

Bearbeiter: Ho

Datum: 28.10.2024

Prüfungsnummer: 01  
 Entnahmestelle: BS 2, SCH 1 - SCH 5  
 Tiefe: siehe Anlage 2  
 Bodenart: siehe Anlage 2  
 Entnahmeart: gestört  
 Entnahme: 15.10.24 durch Hz/Ge

Probenbezeichnung:	BS2/2	SCH1/4	SCH1/6	SCH2/2	SCH2/4
Feuchte Probe + Behälter [g]:	336.20	444.70	914.20	604.10	548.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	296.30	385.60	816.10	504.50	475.00
Behälter [g]:	111.00	114.70	250.50	105.50	114.00
Porenwasser [g]:	39.90	59.10	98.10	99.60	73.90
Trockene Probe [g]:	185.30	270.90	565.60	399.00	361.00
Wassergehalt [%]:	21.53	21.82	17.34	24.96	20.47

Probenbezeichnung:	SCH2/5	SCH2/7	SCH3/3	SCH4/1	SCH4/4
Feuchte Probe + Behälter [g]:	700.70	1304.00	527.10	595.00	2799.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	604.90	1244.20	472.50	506.50	2725.20
Behälter [g]:	105.90	179.60	100.80	113.00	330.20
Porenwasser [g]:	95.80	59.80	54.60	88.50	73.80
Trockene Probe [g]:	499.00	1064.60	371.70	393.50	2395.00
Wassergehalt [%]:	19.20	5.62	14.69	22.49	3.08

Probenbezeichnung:	SCH5/1	SCH5/2	SCH5/3	SCH5/4	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	627.20	527.80	645.30	527.40	
Trockene Probe + Behälter [g]:	537.00	456.30	554.00	448.90	
Behälter [g]:	184.20	110.20	114.10	109.90	
Porenwasser [g]:	90.20	71.50	91.30	78.50	
Trockene Probe [g]:	352.80	346.10	439.90	339.00	
Wassergehalt [%]:	25.57	20.66	20.75	23.16	

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG  
 "Echenbrunn Nord Ost II"  
 in Gundelfingen

Bearbeiter: Hä

Datum: 07.11.2024

Prüfungsnummer: BS2/2

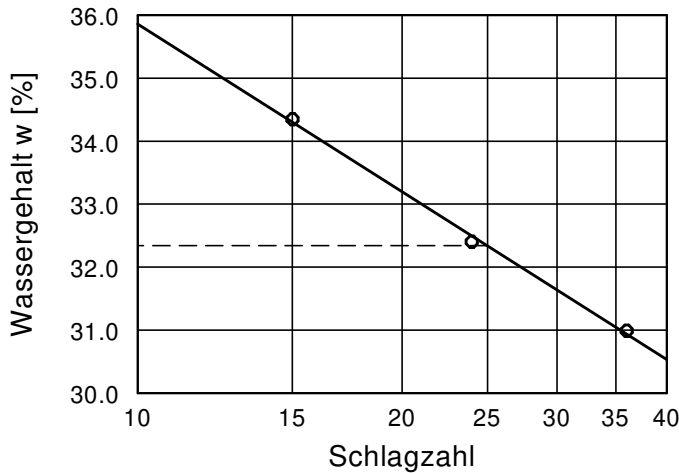
Entnahmestelle: BS 2

Tiefe: 0,70 - 1,80 m

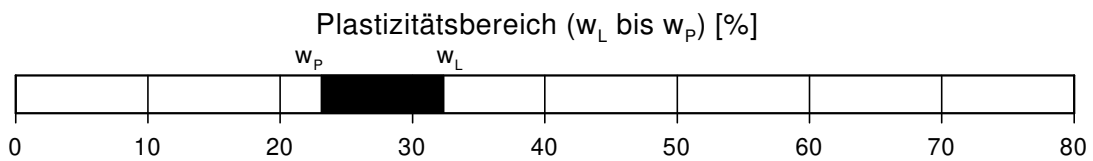
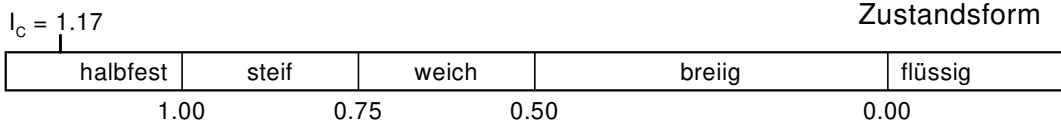
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, s, t' (ST/UL)

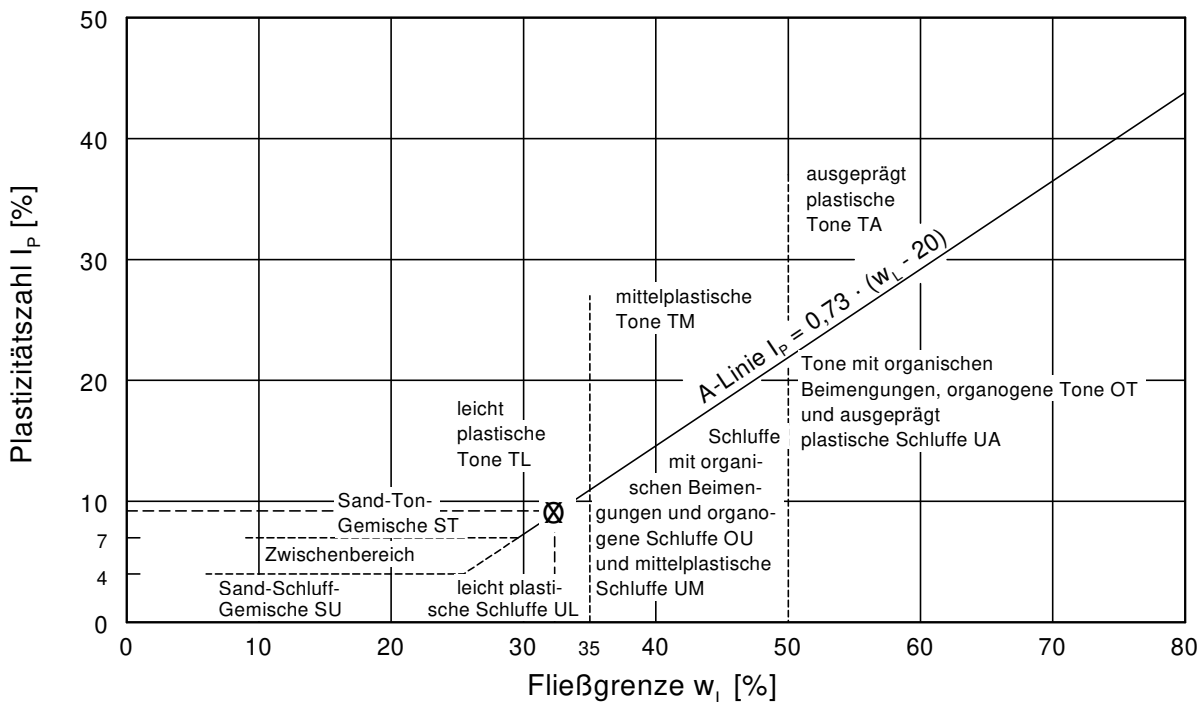
Entnahme: 15.10.2024 durch Ge



Wassergehalt  $w = 21.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 32.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 23.1 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 9.2 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.17$



Plastizitätsdiagramm





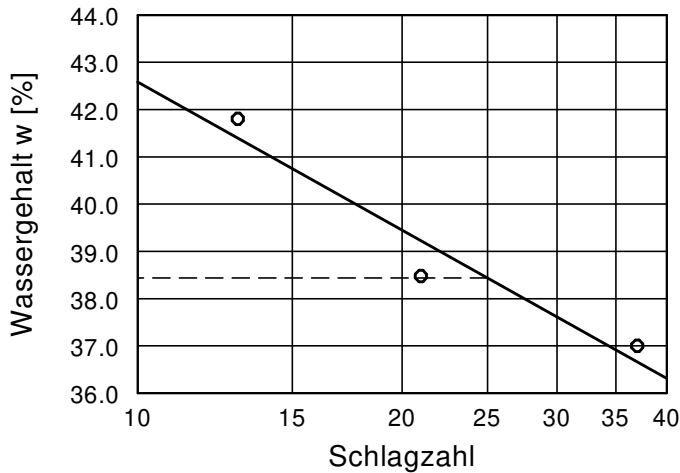
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG  
 "Echenbrunn Nord Ost II"  
 in Gundelfingen

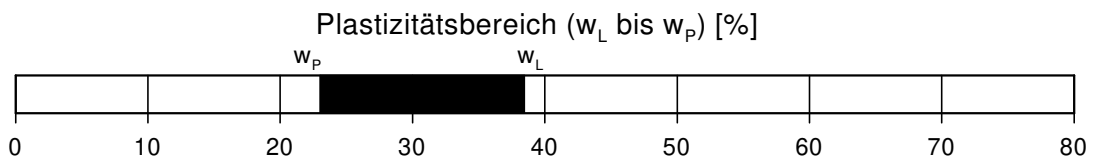
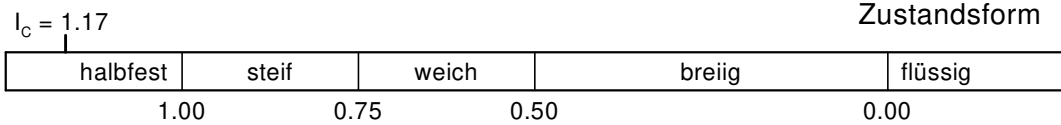
Bearbeiter: Hä

Datum: 07.11.2024

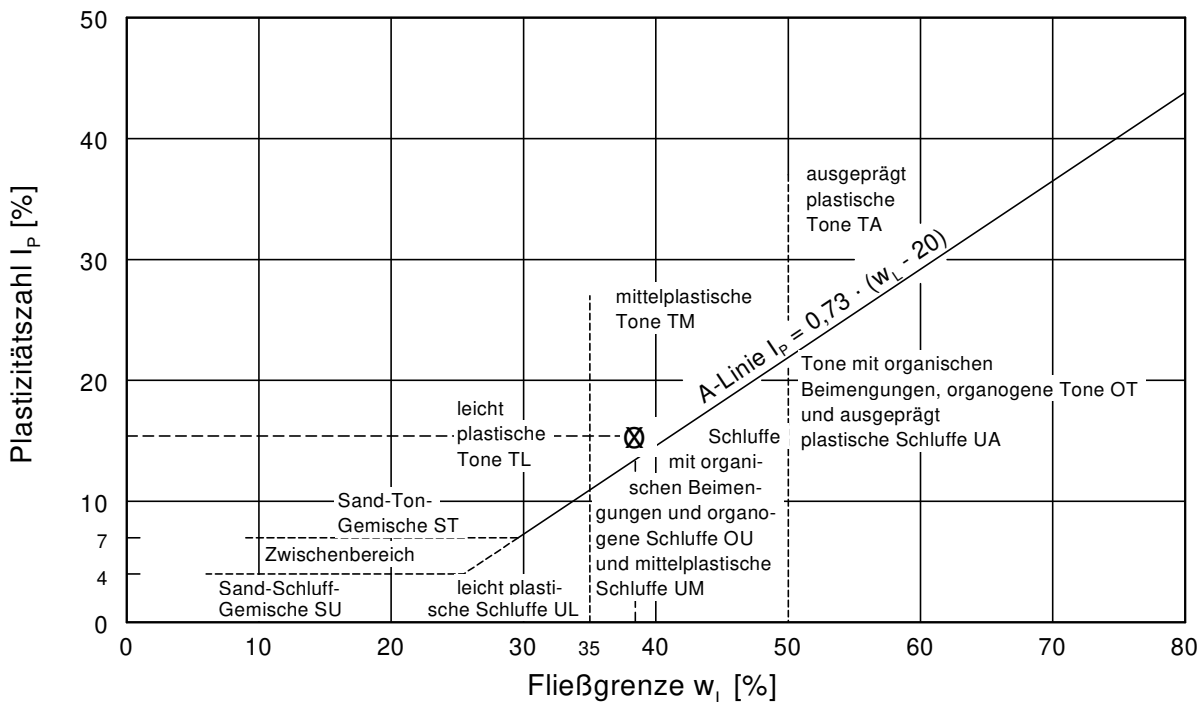
Prüfungsnummer: SCH2/4  
 Entnahmestelle: SCH 2  
 Tiefe: 1,50 - 2,60 m  
 Art der Entnahme: gestört  
 Bodenart: Schluff, s, t' (TM)  
 Entnahme: 15.10.2024 durch Hz



Wassergehalt  $w = 20.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 38.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 23.0 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 15.4 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.17$



Plastizitätsdiagramm

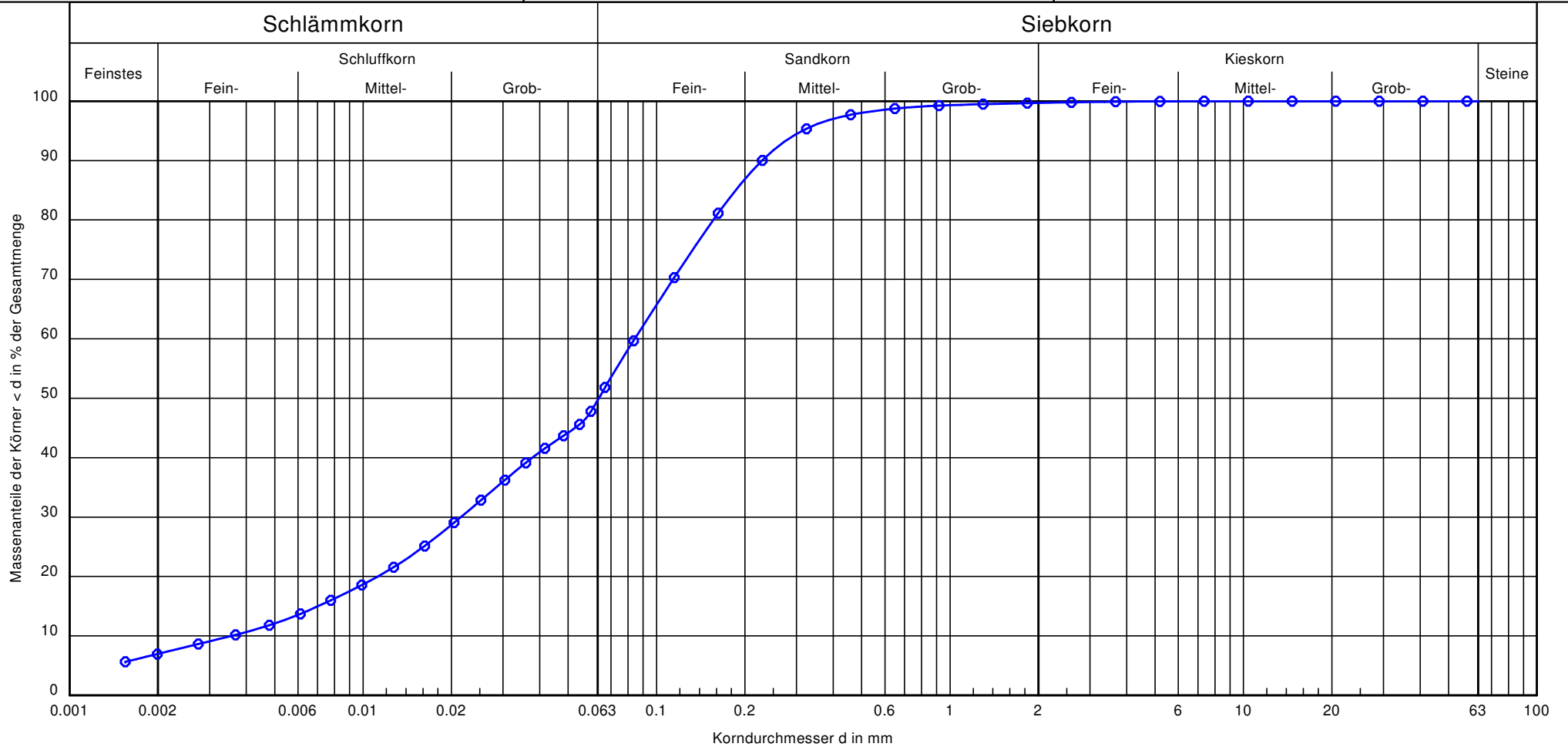


Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG  
 Robert-Bosch-Straße 59  
 73431 Aalen  
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4  
 Erschließung BG  
 "Echenbrunn Nord Ost II"  
 in Gundelfingen

Prüfungsnummer: SCH1/6  
 Entnahme am: 15.10.2024 durch Hz  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho Datum: 28.10.2024



Bezeichnung:	SCH1/6
Bodenart:	U, fs, t, ms'
Tiefe:	3,500 - 4,40 m
k [m/s]:	1.2 · 10 <sup>-7</sup> USBR
Entnahmestelle:	SCH 1
U/Cc	23.7/1.5
Anteile	7.0/42.7/50.0/0.3
Bodengruppe	

Bemerkungen:

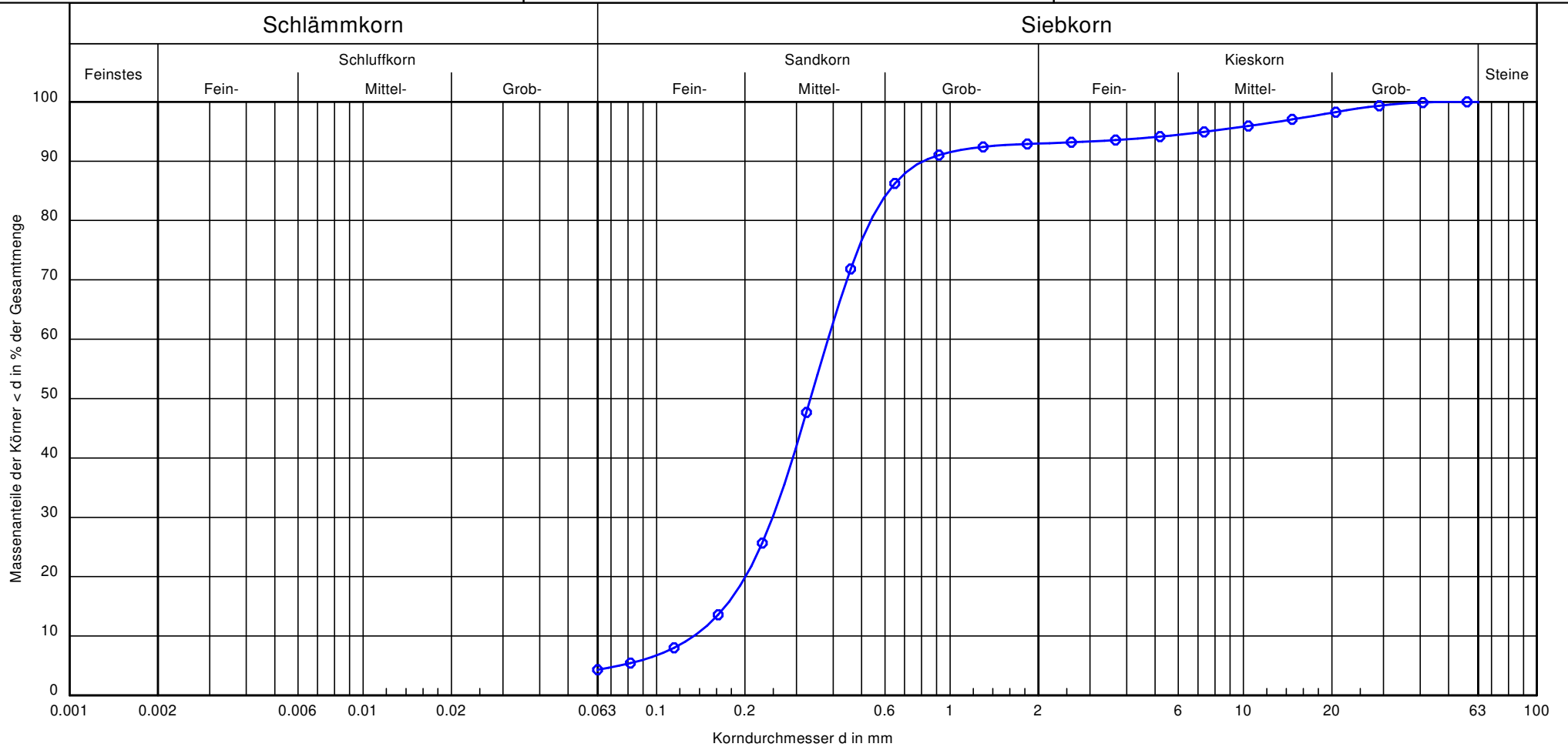
Bericht: 240439  
 Anlage: 3.3.1

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG  
 Robert-Bosch-Straße 59  
 73431 Aalen  
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4  
 Erschließung BG  
 "Echenbrunn Nord Ost II"  
 in Gundelfingen

Prüfungsnummer: SCH2/7  
 Entnahme am: 15.10.2024 durch Hz  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho Datum: 28.10.2024



Bezeichnung:	SCH2/7
Bodenart:	mS, fs, g', gs'
Tiefe:	4,40 - 4,70 m
k [m/s]:	1.8 · 10 <sup>-4</sup> Beyer
Entnahmestelle:	SCH 2
U/Cc	2.9/1.2
Anteile	- /4.3/88.6/7.0
Bodengruppe	SE

Bemerkungen:

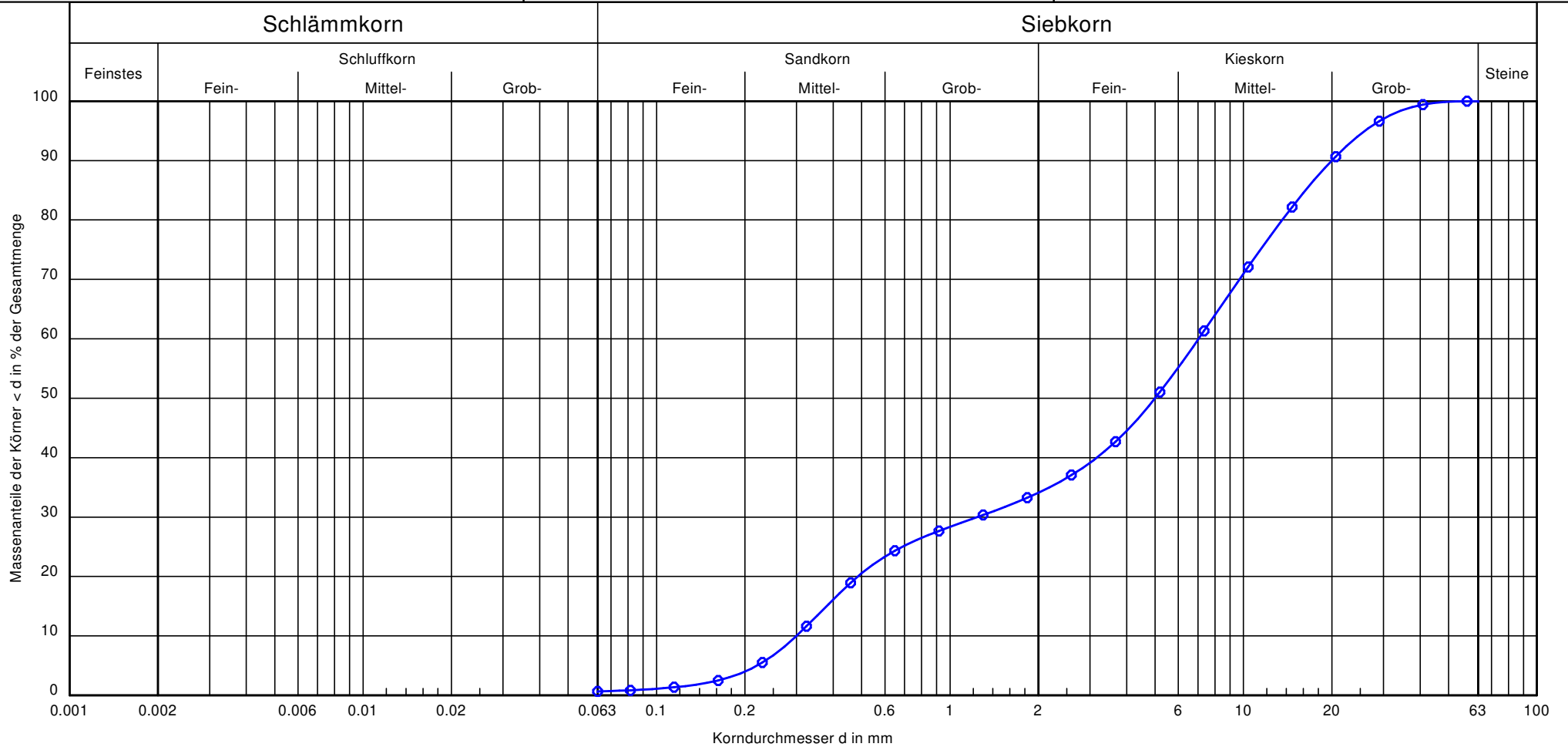
Bericht: 240439  
 Anlage: 3.3.2

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG  
 Robert-Bosch-Straße 59  
 73431 Aalen  
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4  
 Erschließung BG  
 "Echenbrunn Nord Ost II"  
 in Gundelfingen

Prüfungsnummer: SCH4/4  
 Entnahme am: 15.10.2024 durch Hz  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho Datum: 28.10.2024



Bezeichnung:	SCH4/4
Bodenart:	G, ms, gs'
Tiefe:	2,30 - 2,70 m
k [m/s]:	$6.3 \cdot 10^{-4}$ Zieschang
Entnahmestelle:	SCH 4
U/Cc	23.5/0.7
Anteile	- /0.6/33.4/65.9
Bodengruppe	GI

Bemerkungen:

Bericht:  
 240439  
 Anlage:  
 3.3.3

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG  
 Robert-Bosch-Straße 59  
 73431 Aalen  
 fon 07361 - 9406-0

Bericht: 240439

Anlage: 3.4

## Glühverlust nach DIN 18 128

Erschließung BG  
 "Echenbrunn Nord Ost II"  
 in Gundelfingen

Bearbeiter: Hä

Datum: 30.10.2024

Prüfungsnummer: SCH5/1  
 Entnahmestelle: SCH 5  
 Tiefe: 0,50 - 0,70 m  
 Entnahmeart: gestört  
 Bodenart: Schluff, s, org'  
 Entnahme: 15.10.24 durch Hz

Probenbezeichnung	01_SCH5/1	02_SCH5/1	03_SCH5/1
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	59.38	59.96	62.71
Geglühte Probe + Behälter [g]	58.12	58.77	61.55
Behälter [g]	32.69	34.64	37.78
Massenverlust [g]	1.26	1.19	1.16
Trockenmasse vor Glühen [g]	26.69	25.32	24.93
Glühverlust [%]	4.72	4.70	4.65
Mittelwert [-]	4.69		

Probenbezeichnung			
Ungeglühte Probe + Behälter [g]			
Geglühte Probe + Behälter [g]			
Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse vor Glühen [g]			
Glühverlust [%]			
Mittelwert [-]			



**Durchführung eines Sickertests bei oberflächiger Versickerung**

Antragsteller: Stadt Gundelfingen

Lage der Schürfgrube: vgl. Lageplan Anlage 1.2: SCH 4

Abmessungen der Schürfgrube (Tiefe, Sohlfläche): 2,7 / 2,8 m<sup>2</sup>

wurde Grundwasser erschlossen:  nein

Kurze Beschreibung des Bodens: Kies, sandig, sehr schwach schluffig (s. Schichtenprofil Anl. 2.8)

Wasserstand in der Grube zu Beginn der Messung: 0,89 m über Sohle

Ablesung nach	Absenkbetrag	Ablesung nach	Absenkbetrag
15 min	20,0 cm	45 min	10,5 cm
30 min	13,0 cm	60 min	9,1 cm
Mittlere Absenkung über Versuchszeit		13,2 cm / 15 min	
kf-Wert		1,5*10 <sup>-4</sup> m/s	

Schlussfolgerung: versickerungsrelevanter Bereich nach DWA A 138 (1\*10<sup>-3</sup> und 1\*10<sup>-6</sup> m/s)

ja ...  nein

Sickertest veranlasst, überwacht und durchgeführt: Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG, Robert Bosch Str. 59, 73431 Aalen

Aalen, 18.10.2024

Ort, Datum

Unterschrift



**Durchführung eines Sickertests bei oberflächiger Versickerung**

Antragsteller: Stadt Gundelfingen

Lage der Schürfgrube: SCH 3 vgl. Lageplan, Anlage 1.2

Abmessungen der Schürfgrube (Tiefe, Sohlfläche): 3,60 / 2,8 m<sup>2</sup>

wurde Grundwasser erschlossen:  nein

Kurze Beschreibung des Bodens: Kies, sandig, sehr schwach schluffig (s. Schichtenprofil Anl. 2.7)

Wasserstand in der Grube zu Beginn der Messung: 1,06 m über Sohle

Ablesung nach	Absenkbetrag	Ablesung nach	Absenkbetrag
15 min	27,0 cm	45 min	16,0 cm
30 min	16,3 cm	60 min	9,3 cm
Mittlere Absenkung über Versuchszeit		17,2 cm / 15 min	
kf-Wert		1,9*10 <sup>-4</sup> m/s	

Schlussfolgerung: versickerungsrelevanter Bereich nach DWA A 138 (1\*10<sup>-3</sup> und 1\*10<sup>-6</sup> m/s)

ja ...  nein

Sickertest veranlasst, überwacht und durchgeführt: Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG, Robert Bosch Str. 59, 73431 Aalen

Aalen, 18.10.2024

Ort, Datum

Unterschrift



**Durchführung eines Sickertests bei oberflächiger Versickerung**

Antragsteller: Stadt Gundelfingen

Lage der Schürfgrube: vgl. Lageplan SCH 2, Anlage 2.6

Abmessungen der Schürfgrube (Tiefe, Sohlfläche): 4,7 / 2,2 m<sup>2</sup>

wurde Grundwasser erschlossen:  ja  nein

Kurze Beschreibung des Bodens: Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig  
(s. Schichtenprofil Anl. 2.6)

Wasserstand in der Grube zu Beginn der Messung: 0,94 m über Sohle

Ableseung nach	Absenkbetrag	Ableseung nach	Absenkbetrag
15 min	24,9 cm	45 min	9,7 cm
30 min	12,3 cm	60 min	7,0 cm
Mittlere Absenkung über Versuchszeit		13,5 cm / 15 min	
kf-Wert		1,5*10 <sup>-4</sup> m/s	

Schlussfolgerung: versickerungsrelevanter Bereich nach DWA A 138 (1\*10<sup>-3</sup> und 1\*10<sup>-6</sup> m/s)

ja ...  nein

Sickertest veranlasst, überwacht und durchgeführt: Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG, Robert Bosch Str. 59, 73431 Aalen

Aalen, 18.10.2024

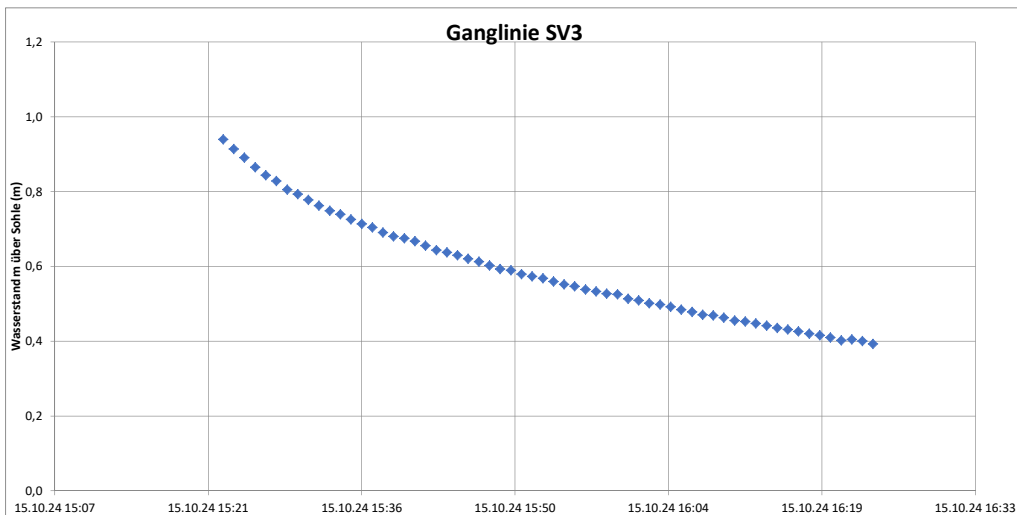
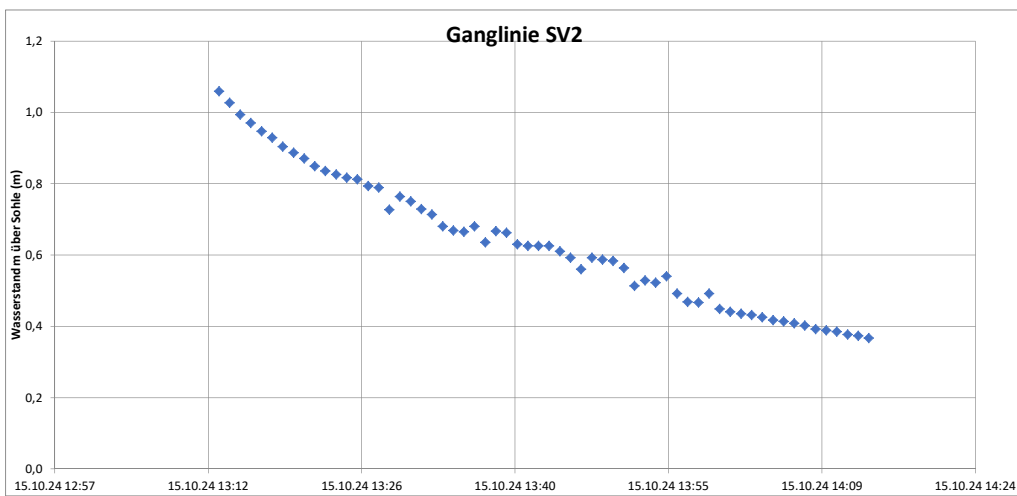
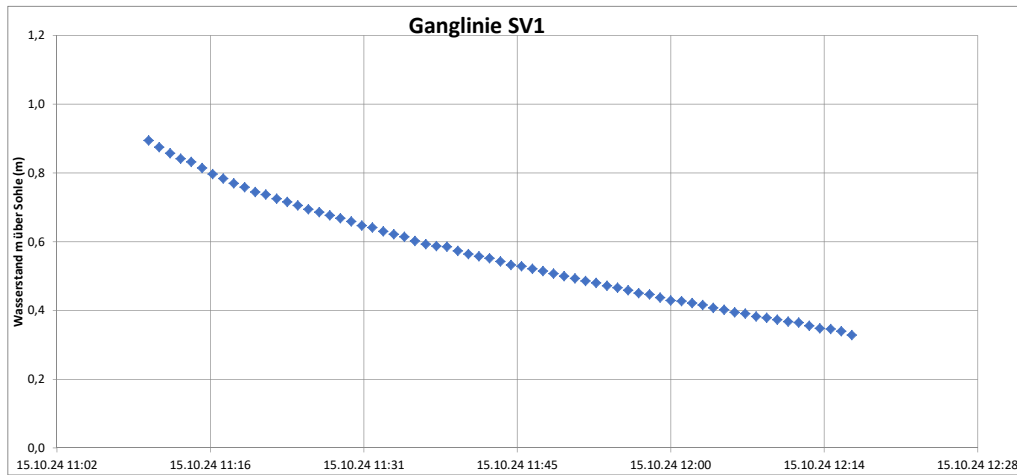
Ort, Datum

Unterschrift





240439 Erschließung BG "Echenbrunn Nord Ost II" in Grundelfingen



Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/17592</b>	<b>Datum:</b>	<b>31.10.2024</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG	Art der Probenahme	: Mischprobe
Projekt	: BG Echenbrunn Nord Ost II	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: 240439	Probeneingang	: 21.10.2024
Entnahmestelle	:	Entnahmedatum	: 15.10.2024
Art der Probe	: Boden	Originalbezeich.	: MP 01
Entnahmedatum	: 15.10.2024	Probenbezeich.	: 442/17592
Originalbezeich.	: MP 01	Untersuch.-zeitraum	: 21.10.2024 – 31.10.2024
Probenbezeich.	: 442/17592		

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	81,5	-	-	-	DIN EN 14346 :2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100	-	-	-	Siebung

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0)

#### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Glühverlust	[Masse %]	3,9	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	1,16	1	1	1	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,97				DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,19				DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	12	10	20	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	18	40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2	0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	46	30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	22	20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	31	15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	0,2	0,3	0,3	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,5	1	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	65	60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser						EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0			Methode
			Sand	Lehm	Ton	
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	1	DIN 38 409 -17 :2005-12
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01				
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	0,05	0,05	0,05	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,3	0,3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	3	3	3	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0			Methode
			Sand	Lehm	Ton	
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1				DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	8,15				DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	260				DIN EN 27 888 : 1993
Sulfat	[mg/l]	9	250	250	250	EN ISO 10304 :2009-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV: 2022-09) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Markt Rettenbach, den 31.10.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

## Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP 01

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 15.10.2024

Probenahmeprotokoll-Nr: -

### Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe: 442/17592      Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 21.10.2024  
Probenahmeprotokoll:  ja       nein      Ordnungsgemäße Anlieferung:  ja       nein  
Probengefäß: PE-Eimer      Transportbedingungen: ungekühlt  
Kommentierung: -  
Größe der Laborprobe: 2 l      Masse: [kg]  
separierte Fraktion: nein      Art der Probe: Boden

### Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 %      Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall  
Körnung der Laborprobe [mm]:

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung:  ja       nein      separierte Stoffgruppen: keine  
Zerkleinerung:  ja (Fraktion < 32 mm)       nein      Teilvolumen [ l ]: 2

### Teilung / Homogenisierung:

fraktionierendes Teilen       Kegeln und Vierteln       Cross-Riffing       Sonstige:

### Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

Backenbrecher       Bohrmeisel / Meisel       Schneidemühle       Sonstige:

### Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

Backenbrecher       Bohrmeisel / Meisel       Schneidemühle       Siebung

### Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

Backenbrecher       Scheibenschwingmühle       Schneidemühle       Sonstige:

### Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

Sedimentation       Zentrifugation       Filtration       Sonstige:

### Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat:  Schüttteleuat (DIN 19529:2015-12)  
Datum: 21.10.2024      Korngröße der PP: (95 % mm)  
Perkolationsprüfung – Beginn: 21.10.2024      Ende: 22.10.2024  
Einwaage MG [g]: 409,9      Feuchtegehalt FG (%): 18,5  
Dauer der Sättigung: -      V – Eluatfraktion: 670  
W/F-Verhältnis: 2

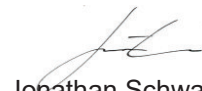
Art der Trennung:  Sedimentation (1h)       Zentrifugation (10 min, 3000g)  
 Filtration (P = 4 bar)

### Stabilisierung der Eluate:

SM      Anionen      Phenolindex      Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration: 800 ml      Trübung des Eluat: < 10      FAU

21.10.2024  
Datum

  
Jonathan Schwarz  
verantwortl. Bearbeiter

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/17593</b>	<b>Datum:</b>	<b>31.10.2024</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	: BG Echenbrunn Nord Ost II		
Projekt-Nr.	: 240439		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 15.10.2024	Probeneingang	: 21.10.2024
Originalbezeich.	: MP 02		
Probenbezeich.	: 442/17593		
Untersuch.-zeitraum	: 21.10.2024 – 31.10.2024		

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,3		-	-	-	DIN EN 14346 :2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100		-	-	-	Siebung

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0)

#### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Glühverlust	[Masse %]	4,4		-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	1,02		1	1	1	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,67					DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,35					DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	11		10	20	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	14		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	38		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	18		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	26		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,2	0,3	0,3	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	50		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0			Methode
			Sand	Lehm	Ton	
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	1	DIN 38 409 -17 :2005-12
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01				
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	0,05	0,05	0,05	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,3	0,3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	3	3	3	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0			Methode
			Sand	Lehm	Ton	
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1				DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	7,70				DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	238				DIN EN 27 888 : 1993
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250	EN ISO 10304 :2009-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV: 2022-09) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Markt Rettenbach, den 31.10.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

**Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)**

Nummer der Feldprobe: MP 02

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 15.10.2024

Probenahmeprotokoll-Nr: -

**Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)**

<b>Nummer der Laborprobe:</b>	442/17593	<b>Tag und Uhrzeit der Anlieferung:</b>	21.10.2024
<b>Probenahmeprotokoll:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	2 l    Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

**Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)**

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall:	< 1 %	Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall
Körnung der Laborprobe [mm]:		

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Sortierung:	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	separierte Stoffgruppen:	keine
Zerkleinerung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja (Fraktion < 32 mm) <input type="checkbox"/> nein	Teilvolumen [ l ]:	2

**Teilung / Homogenisierung:**

<input type="checkbox"/> fraktionierendes Teilen	<input type="checkbox"/> Kegeln und Vierteln	<input checked="" type="checkbox"/> Cross-Riffing	<input type="checkbox"/> Sonstige:
--	--	---	------------------------------------

**Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):**

<input checked="" type="checkbox"/> Backenbrecher	<input type="checkbox"/> Bohrmeisel / Meisel	<input type="checkbox"/> Schneidemühle	<input type="checkbox"/> Sonstige:
---	--	--	------------------------------------

**Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):**

<input type="checkbox"/> Backenbrecher	<input type="checkbox"/> Bohrmeisel / Meisel	<input type="checkbox"/> Schneidemühle	<input checked="" type="checkbox"/> Siebung
--	--	--	---

**Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):**

<input type="checkbox"/> Backenbrecher	<input checked="" type="checkbox"/> Scheibenschwingmühle	<input type="checkbox"/> Schneidemühle	<input type="checkbox"/> Sonstige:
--	--	--	------------------------------------

**Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:**

<input type="checkbox"/> Sedimentation	<input type="checkbox"/> Zentrifugation	<input checked="" type="checkbox"/> Filtration	<input type="checkbox"/> Sonstige:
--	---	--	------------------------------------

**Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)**

Art des Eluat	<input checked="" type="checkbox"/> Schütteleluat (DIN 19529 : 2015-12)		
Datum:	21.10.2024	Korngröße der PP:	(95 % mm)
Perkolationsprüfung – Beginn:	21.10.2024	Ende:	22.10.2024
Einwaage MG [g]:	400,0	Feuchtegehalt FG (%):	14,7
Dauer der Sättigung: -		V – Eluatfraktion:	680
W/F-Verhältnis:	2		

Art der Trennung:	<input checked="" type="checkbox"/> Sedimentation (1h)	<input type="checkbox"/> Zentrifugation (10 min, 3000g)
	<input checked="" type="checkbox"/> Filtration (P = 4 bar)	

## Stabilisierung der Eluate:

SM	Anionen	Phenolindex	Cyanide	
Volumen des Eluat für Filtration	800 ml	Trübung des Eluat:	< 10	FAU

 21.10.2024  
Datum

  
 Jonathan Schwarz  
verantwortl. Bearbeiter