

PSW Happurg – Sanierung Oberbecken

Stellungnahme zu den ergänzenden Erkundungen 2022

Erstellt im Auftrag von:

Uniper Kraftwerke GmbH
Herrn Dr. Andreas Bauer
Luitpoldstraße 27
84043 Landshut

DATUM

24.06.2022

BEARBEITER

Prof. Boley/Dr. Wilfing / Fr. Stiller

TELEFON

089-30 90 877-0

E-MAIL

I.wilfing@boleygeotechnik.de

UNSER ZEICHEN

CB/LW/VS - 21128

Boley Geotechnik GmbH

Beratende und bauvorlageberechtigte Ingenieure | Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Erd-, Grund- und Felsbau | Prüfsachverständige für Erd- und Grundbau | Gutachter für Erd- und Grundbau, Felsbau, Geokunststoffe, Tunnelbau beim Eisenbahn-Bundesamt (EBA)

Auenstraße 100
80469 München

Tel +49 89 3090877-0 | Fax -99

Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley
Dr.-Ing. Claas Meier
Dr.-Ing. Lisa Wilfing

Standorte

München | Stuttgart | Salzburg

Registergericht

AG München | HRB 244291

www.boleygeotechnik.de

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Baugrundaufbau im Bereich der Aufschlüsse.....	4
4	Ergebnisse Feld- und Laborversuche	5
4.1	Bohrlaufweitungsversuche	6
4.2	Laborversuche	8
5	Bodenmechanische Kennwerte	9
6	Abschließende Bemerkung	11
	Anlagenverzeichnis	13

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Für das in den Jahren 1954 bis 1957 errichtete Pumpspeicherkraftwerk Happurg im Landkreis Nürnberger Land wurde nach dem damaligen Stand der Technik die Dichtung der Beckensohle und der Dammböschung in Form einer mineralischer (Lehm-) Dichtung realisiert. Aufgrund einer großräumigen Nord-Süd streichenden bis zu 25 m tiefen Karstverfüllung in den anstehenden Malmkalken, allgemein sehr heterogenen Untergrundverhältnissen sowie Wasserzutritte in den Untergrund, kam es wiederholt zu Sackungen in der Beckensohle. Nachdem sich im Jahre 2011 der letzte Schadensfall ereignete, wurde der Betrieb des Oberbeckens eingestellt. Seitdem wurden für die Erarbeitung eines Sanierungskonzepts umfangreiche geologisch-geotechnische Erkundungen durchgeführt.

Auf Basis umfangreicher geologisch-geotechnischer Erkundungen im Bereich des Beckens in den Jahren 2012 und 2013 wurde im Anschluss ein Sanierungskonzept entwickelt, das am 15.03.2013 zur Planfeststellung eingereicht und am 20.08.2015 genehmigt wurde. Die damals ausgeführten Erkundungen umfassen eine Vielzahl an Kernbohrungen, Vollbohrungen, Schürfen sowie geophysikalischen Messungen. Auf Basis dieser sowie anschließender Laborversuche wurden geotechnischen Kennwerte für die einzelnen Schichten festgelegt.

Das planfestgestellte Sanierungskonzept weist aus heutiger Sicht einige Fragestellungen auf, die neu bewertet werden sollen. Im Zuge dessen wird die Tragfähigkeit des Untergrundes erneut untersucht, wobei hier der Parameter der Baugrundsteifigkeit von größter Bedeutung ist. Dieser wurde im Zuge der Erkundung von 2012 nicht mittels Feld- & Laborversuche ermittelt.

Um die Erkundungsergebnisse hinsichtlich der Steifemoduli zu vervollständigen bzw. zu verifizieren, wurden im Zeitraum zwischen 21.02.2022 und 07.03.2022 sieben weitere Erkundungsbohrungen inklusive einer Vielzahl an Bohrlochaufweitungsversuchen zur in-situ Bestimmung der Steifigkeit ausgeführt. Boley Geotechnik GmbH wurde durch die Uniper Kraftwerke GmbH mit der Ausarbeitung des Erkundungsprogramms, der fachtechnischen Begleitung der Arbeiten sowie der Auswertung der Ergebnisse beauftragt.

Die vorliegende Stellungnahme beinhaltet die Auswertung der Feld- und Laborversuche sowie die erweiterte Angabe der geotechnischen Kennwerte.

2 Verwendete Unterlagen

- [U1]** Pumpspeicherkraftwerk Happurg, Sanierung Oberbecken, Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone, Baugrund- und Sanierungsgutachten von Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Moormann/Universität Stuttgart, 31.01.2012.
- [U2]** Pumpspeicherkraftwerk Happurg, Machbarkeitsstudie Sanierung Oberbecken von Tractebel Engineering GmbH Bad Vilbel, Februar 2021.

3 Baugrundaufbau im Bereich der Aufschlüsse

Das Oberbecken wird von Nord nach Süd von einer ausgedehnten Rinnenstruktur mit einer mächtigen Karstverfüllung durchzogen. Diese Karstverfüllung ist die maßgebende geologische Einheit, in welcher alle dokumentierten Schadensfälle aufgetreten sind. Im Zuge der letzten durchgeführten Erkundungsbohrungen (BK1/2021 – BK7/2021) wurde folgende Abfolge der Schichten festgestellt (siehe A.2):

- Dichtung/ Tondichtung/ Injektionsmaterial
- Karstverfüllung (Tone/ Schluffe/ Sande/ Schluff-Ton-Sandgemische)
- Malmkalke

Der Aufbau des Dichtungssystems wurde in einer Mächtigkeit zwischen 1,0 m und 1,9 m als oberste Schicht dokumentiert. In der Bohrung BK 5/2021 wurde zudem Injektionsmaterial der Injektionsarbeiten im Nachgang von Sackungen in den Jahren ab 1961 bis in eine Tiefe von ca. 9 m erkundet. Das Dichtungssystem beinhaltet zudem eine ca. 0,2 m mächtige Filtersandschicht, welche durchgehend erkundet wurde. Weiterhin wurden Bereiche mit Steinen (Kalkstein) und Kiesen aufgenommen. Die Tondichtungslage beinhaltet z.T. Kies- und Steinkomponenten und weist eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Unterhalb des Dichtungssystems wurden in Mächtigkeiten zwischen 1,5 m und > 20 m die Sedimente der Karstverfüllung erkundet. In den Bohrungen BK 1, BK 2 und BK 7 wurde die Karstverfüllung nur in einer sehr geringen Mächtigkeit aufgeschlossen. Die Karstverfüllung ist sehr heterogen aufgebaut und beinhaltet z.T. in kleinräumiger Wechsellagerung schwach bis stark sandige Tonen und Schluffen, schwach bis stark tonig-schluffige Sande bzw. Schluff-/Ton-Sandgemische. Kieskomponenten können auftreten.

Die Schluffe und Tone weisen eine vorwiegend steif bis halbfeste Konsistenz auf. Vereinzelt treten weiche Bereiche auf. Die Sande können verbacken sein. Organische Beimengen (schwarze Schlieren), vergruste bzw. poröse weißliche Komponenten in Kiesgröße sowie Flintsteine in Kies- und Steingröße treten in unterschiedlicher Häufigkeit auf. Mitunter erscheint es, als ob die Sande und Tone verfaltet bzw. chaotisch gemischt sind. Eine Abgrenzung ist oftmals nicht konkret möglich. Dazwischengeschaltete, wenige Dezimeter mächtige Kalksteinlagen (z.T. stark verwittert) wurden stellenweise erkundet.

Unterhalb der Sedimente der Karstverfüllung treten die Malmkalke auf. Diese weisen vor allem im Übergangsbereich einen starken Verwitterungsgrad auf. Vorwiegend handelt sich um einen frisch bis schwach verwitterten Kalkstein. Es wurden bis zu 0,6 m mächtige schluffige bzw. tonige Zwischenlagen beobachtet.

Grundwasser wurde in keiner Bohrung angetroffen. Vereinzelt wurden jedoch Bereiche mit Schichtwasser bzw. wasserführende oder feuchte Linsen erkundet.

4 Ergebnisse Feld- und Laborversuche

Es wurden insgesamt sieben Bohrungen mit durchgehendem Kerngewinn abgeteuft (Tab. 1). Die Lage der Bohransatzpunkte kann dem Plan in A.1 entnommen werden. Um das Gebirge bzw. die feinkörnige Karstverfüllung in einem möglichst ungestörten Zustand testen zu können, wurden die Bohrungen mittels Rammkernbohrung (ohne Spülung) ausgeführt.

Die Bohrungen mit einer ursprünglich geplanten Tiefe von jeweils 20 m wurden im Falle des Antreffens der Felsoberkante (Malmkalk) nach ca. 1,5 m – 3,0 m vorzeitig abgebrochen. Grund dafür war zum einen das ausschließliche Interesse an der Karstverfüllung bzw. der Dokumentation der Schichtgrenze, zum anderen die Schwierigkeit bei der Durchörterung des harten Kalksteins mittels Rammkernbohrung. Alle Dokumentationsunterlagen (Bohrprofile, Schichtverzeichnisse) können in A.2 eingesehen werden.

Tab. 1: Auflistung der durchgeführten Erkundungen.

BK	ETRS89/UTM32N		Ansatzhöhe DNNH 16	Endteufe	Anzahl BAV	Tiefe BAV
	Ostwert [m]	Nordwert [m]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[-]	[m u. GOK]
BK 1/2021	678327.87	5483428.26	562,40	4	-	-
BK 2/2021	678388.63	5483470.59	562,20	8	1	4
BK 3/2021	678243.75	5483542.48	561,99	20	3	3/8/12
BK 4/2021	678228.61	5483605.69	561,96	20	4	4/6/12/17
BK 5/2021	678249.68	5483696.45	561,63	20	3	4/7/11
BK 6/2021	678249.96	5483657.85	561,72	20	5	2,6/4,5/7,4/12/17
BK 7/2021	678240.93	5483653.73	561,68	7	1	3,5

Tab. 2: Gegenüberstellung der Tiefen der angetroffenen Felsoberkante und in der Komplexinterpolation ermittelte Felsoberkante [U1], [U2].

BK	Ansatzhöhe DNNH 16	Endteufe	Tiefe erkundete FelsOK		Tiefe FelsOK gem. Komplexinterpolation	Differenz Tiefe FelsOK „erkundet“ - „interpoliert“
	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]	[m ü. NHN]	[m]
BK 1/2021	562,40	4	2,10	560,30	547,00	13,30
BK 2/2021	562,20	8	6,20	556,00	543,50	12,50
BK 3/2021	561,99	20	13,20	548,79	536,50	12,29
BK 4/2021	561,96	20	-	-	538,50	n. b.
BK 5/2021	561,63	20	16,10	545,53	542,00	3,03
BK 6/2021	561,72	20	-	-	540,50	n. b.
BK 7/2021	561,68	7	5,10	556,58	535,00	21,58

4.1 Bohrlaufweitungsversuche

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurden 17 Bohrlochaufweitungsversuche (BAV) nach DIN 4094-5 bzw. DIN EN ISO 22476-7:2013-03 mittels Seitendrucksonde von der Fa. Geotechnisches Ingenieurbüro Prof. Fecker und Partner GmbH in den Bohrungen BK 2, BK 3, BK 4, BK 5, BK 6 und BK 7 ausgeführt. Mittels der Bohrlochaufweitungsversuche können Aussagen zur in-situ Baugrundsteifigkeit und dem Verformungsverhalten des anstehenden Gebirges gemacht werden. Die Versuche wurden vorwiegend in den Sedimenten der Karstverfüllung, d.h. in den Tonen, Schluffen und Sanden in Tiefen zwischen 2,7 m und 17,0 m ausgeführt.

Die Ergebnisprotokolle der Seitendruckversuche sind in Anlage A.3 enthalten.

Während der Versuchsdurchführung wurden gemäß dem Regelwerk drei unterschiedliche Belastungszyklen gefahren. Für eine Abschätzung der Bandbreite des Steifemoduls der Karstverfüllung wurden die Versuche in verschiedenen Tiefen sowie in unterschiedlichen Bodenarten (Sande, Tone, Schluffe) durchgeführt. Die auszuwertenden Laststufen wurden jeweils in Abhängigkeit der Versuchstiefe gewählt. Die betrachtenden Spannungsbereiche variieren zwischen 60 kN/m² und 340 kN/m², was einer Tiefe von ca. 2,7 m bis 17 m u. GOK entspricht.

Eine deutliche Vorkonsolidierung bzw. Vorbelastung haben die Böden der Karstverfüllung nicht erfahren, wie es beispielsweise bei überkonsolidierten Böden durch hohe, ehemalige Überlagerung von mehreren 10er Metern der Fall ist. Mit Hilfe der Be- und Entlastungsmoduli kann unter Berücksichtigung der Querdehnzahl ($\nu = 0,25$) der Steifemodul berechnet werden. In Anlehnung an die DIN 4094 entspricht der im mittleren Bereich des Entlastungsastes bestimmte Entlastungsmodul unter Berücksichtigung der Poissonzahl dem Steifemodul des Bodens. In Tab. 3 werden für die Vollständigkeit die Steifemoduli sowohl für die Erstbelastung und Entlastung als auch für die Wiederbelastung dargestellt.

In den Sedimenten der Karstverfüllung wurden für den Lastbereich von 60 kN/m² bis 480 kN/m² mittlere Steifemoduli für die Entlastung von 45 MN/m² bis 518 MN/m² (Median = 126 MN/m²), für die Wiederbelastung von 24 MN/m² bis 246 MN/m² (Median = 60 MN/m²) bzw. für die Erstbelastung von 3 MN/m² bis 54 MN/m² (Median = 10 MN/m²) ermittelt.

Der Vergleich zwischen schluffig-sandigen und schluffig-tonigen Schichten zeigt, dass die bindigen Schichten etwas niedrigere Steifemoduli (Entlastung) aufweisen (Median = 118 MN/m²). Für die sandigen Lagen, welche mitunter verbacken sein können, liegt der Median bei 135 MN/m².

Grundsätzlich nehmen die Steifemoduli mit der Tiefe leicht zu. In Tiefen <10 m liegt der Median für den Steifemodul der Entlastung für die tonig-schluffigen Abschnitte bei 118 MN/m². Im Vergleich dazu, wurden für Versuchstiefen >10 m Steifemoduli im Mittel von 124 MN/m² ermittelt.

Mittels der Seitendruckversuche kann nicht festgestellt werden, dass Ton-Schlufflagen hinsichtlich der Konsistenz unterschiedliche Werte aufweisen.

Der sehr hohe Werte von 1.359 MN/m² für den Versuch in der BK3/2021 in einer Tiefe von 8 m ist vermutlich auf die in diesem Abschnitt auftretenden Zement-/ Dämmerinjektion zurückzuführen, welche eine hohe Festigkeit aufweist. Dieser Wert ist als nicht maßgebend zu betrachten und wurde in der oben aufgeführten statistischen Auswertung ausgeschlossen.

Tab. 3: Ergebnisse der Bohrlochseitendruckversuche (Seitendrucksonde)

Bohrung	Versuchstiefe [m u. GOK]	Lithologie/ Stratigraphie	Lastbereich [kN/m ² Entlastung]	Steifemodul (Erstbelastung) [MN/m ²]	Steifemodul (Entlastung) [MN/m ²]	Steifemodul (Wiederbelastung) [MN/m ²]
BK 2/2021	4,0		240 - 160	6	98	43
BK 3/2021	3,0	U, s, g' (Injektionsbereich)	240 - 160	13	167	68
BK 3/2021	8,0		340 - 260	16	1.359	989
BK 4/2021	6,0	T, s*	480 - 320	16	354	137
BK 5/2021	4,0	T, s*, g'	240 - 160	3	87	28
BK 5/2021	6,0	T, s*	240 - 160	3	45	24

BK 5/2021	11,0	U,s,g'	381 - 220	21	175	92
BK 6/2021	2,7	T, ms', mg', fs'	290 - 211	9	518	187
BK 6/2021	4,5	U, s*, t'	189 - 107	11	190	72
BK 6/2021	7,4	T, s*	260 - 140	12	118	58
BK 6/2021	12,0	T, u, s'	416 - 237	9	75	40
BK7/2021	3,5	T, s, fg'	113 - 61	4	61	30
BK 3/2021	12,0	gS, ms*, t*, fs', u'	480 - 321	54	308	246
BK 4/2021	4,0	mS, t*, fs, gs', u	381 - 220	13	135	62
BK 4/2021	12,0	mS, t*, fs, u, gs'	480 - 320	20	401	178
BK 4/2021	17,0	T, s*/ S, u	480 - 320	7	116	58
BK 6/2021	17,0	mS, fs, t*, u, gs'	394 - 187	5	45	28

4.2 Laborversuche

Für die bodenmechanischen Laborversuche wurden aus den Bohrkernen der sieben Bohrungen insgesamt 25 Bodenproben in Form von gestörten Eimerproben entnommen und hinsichtlich der Korngrößenverteilung und der Zustandsgrenzen analysiert. Die Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche sind in Anlage A.4 dokumentiert.

Die Karstverfüllung kann nach DIN 18196 hauptsächlich den Bodengruppen TM, TA, UM, UL, SU* und ST* zugeordnet werden. Der Feinkornanteil wurde mit 26 % bis 95 % bestimmt. Der Sandanteil liegt bei 4 % bis 71 %. Die Proben weisen einen Kiesanteil von 0% bis 23 % auf. Es ist zu beachten, dass der hohe Kiesanteil z.T. durch das Auftreten von Kalkkonkretionen beeinflusst werden kann.

Für die Karstverfüllung lag die Konsistenz der Proben im steif bis halbfesten Bereich mit einer Konsistenzzahl zwischen 0,7 und 1,2 (Median = 1,0). Anzumerken ist, dass durch den Proben-transport und die Lagerung die Konsistenz durch geringfügiges Austrocknen verändern kann. Im Feld wurden die Tone und Schluffe vereinzelt auch als weich bzw. weich bis steif angesprochen. Die Plastizitätszahl schwankt zwischen 15,1 und 58,9 % (Median = 32,7 %).

Der Wassergehalt der Bodenproben wurde mit 8,4 % bis 31,3 % bestimmt (Median = 18,9 %).

5 Bodenmechanische Kennwerte

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Feld- und Laborversuche sowie uns vorliegender Informationen und Erfahrungen aus den vorangegangenen Erkundungen kann für erdstatische Berechnungen von folgenden bodenmechanischen Kennwerten sowie daraus abgeleiteten Kenngrößen ausgegangen werden.

Bei den aufgeführten Bodenkennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß DIN EN 1997-1:2010-12 (Eurocode 7). Diese Werte sind als vorsichtige Schätzung desjenigen Wertes zu verstehen, der im Grenzzustand wirkt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die angegebenen Steifemoduln E_s spannungsabhängig sind. Die in den Tabellen aufgelisteten Werte sind für einen bestimmten Spannungsbereich von 0 – 400 kN/m² angegeben, was einer Tiefe von 0 bis ca. 20 m entspricht.

In Klammer wird der für eine Bemessung anzusetzende charakteristische Kennwert der jeweiligen Steifemoduln angegeben. Dieser basiert, soweit möglich, auf einer statistischen Auswertung der Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung der dokumentierten Schichtenabfolge und dem Abgleich mit Erfahrungswerten in vergleichbarer Geologie.

Auf Grundlage der äußerst heterogenen Ausbildung der Karstverfüllung innerhalb eines kleinräumigen Bereiches wird auf der sicheren Seite empfohlen, für geotechnische Nachweise ein Steifemodul zu wählen, welcher zwischen den Werten der Erstbelastung und der Entlastung liegt. Der anzusetzende Wert ist in Abhängigkeit der zu führenden rechnerischen Nachweise festzulegen und mit dem geotechnischen Sachverständigen abzustimmen.

Die Angaben u.a. für den Reibungswinkel, Kohäsion und Wichte wurden aus der Unterlage [U1] entnommen, da das labortechnische Ziel der aktuellen Erkundung rein die Bestimmung der Baugrundsteifigkeit ist.

Tab. 4: Klassifikation und charakteristische bodenmechanische Kennwerte

Bezeichnung	Karstverfüllung	
	Bindige Anteile (Tone/ Schluffe)	Schluff- bzw. Ton-Sandgemische/ stark schluffig-tonige Sande
Konsistenz ¹⁾	weich - <u>steif</u> - halbfest	
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht ²⁾	
<u>Klassifikation:</u>		
Bodengruppe (DIN 18196)	TM, TA, UM, UL, SU*, ST* (Einlagerung von Steinen und Blöcke möglich, u.a. Flintsteine)	
<u>Kennwerte:</u>		
Feuchtwichte γ [kN/m ³]	19 (18 – 20) ²⁾	
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m]	9 (8 – 11) ²⁾	
Reibungswinkel φ' [°]	20,0 ²⁾	27,5 ²⁾
Kohäsion c' [kN/m ²]	15 - 20 ²⁾	0 – 2,5 ²⁾
Steifemodul E (Erstbelastung) [MN/m ²]	3 – 20 ³⁾ (8)	5 – 20 ³⁾ (11)
Steifemodul E _s (Entlastung) [MN/m ²]	45 – 250 ³⁾ (55)	45 – 300 ³⁾ (65)
Steifemodul E (Wiederbelastung) [MN/m ²]	25 – 125 ³⁾ (25)	25 – 150 ³⁾ (40)
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s] ⁵⁾	1·10 ⁻⁶ – 1·10 ⁻¹⁰ ²⁾	

¹⁾ vorherrschende Eigenschaften sind unterstrichen

²⁾ Wert übernommen aus [U1]/ [U2]

³⁾ Spannungsbereich 0 – 400 kN/m²

6 Abschließende Bemerkung

Aus den zusätzlichen Erkundungen ergeben sich zwei wichtige Erkenntnisse.

Zum einen konnten mit Hilfe der Seitendruckversuche der Steifemodul für die Karstverfüllung in-situ getestet werden. Die Bohrlochaufweitungsversuche bestätigen grundsätzlich die Heterogenität der Karstverfüllung. Zudem ergibt die Auswertung einen deutlichen Unterschied zwischen den Werten der Erst- und Wiederbelastung sowie Entlastung. In Anlehnung an die DIN 4094 entspricht der Entlastungsmodul unter Berücksichtigung der Poissonzahl dem Steifemodul des Bodens. Erfahrungsgemäß liegt der Faktor zwischen der Erstbelastung und der Ent-/Wiederbelastung bei 2 bis 3. Die Ergebnisse der aktuellen Erkundung zeigen, dass der Entlastungsmodul teilweise den Faktor >5 im Vergleich zur Erstbelastung aufweist und zudem größer wie der Wiederbelastungsmodul ist. Dies könnte seine Ursache in der Inhomogenität des Materials haben, da bei der Versuchsdurchführung ggfs. kein flächiger Kontakt der Seitendrucksonde zum umgebenden Gebirge sichergestellt werden konnte. Daher wird auf der sicheren Seite empfohlen, für geotechnische Nachweise ein Steifemodul zu wählen, welcher zwischen den Werten der Erstbelastung und der Entlastung liegt. Der anzusetzende Wert ist in Abhängigkeit der zu führenden rechnerischen Nachweise festzulegen und mit dem geotechnischen Sachverständigen abzustimmen.

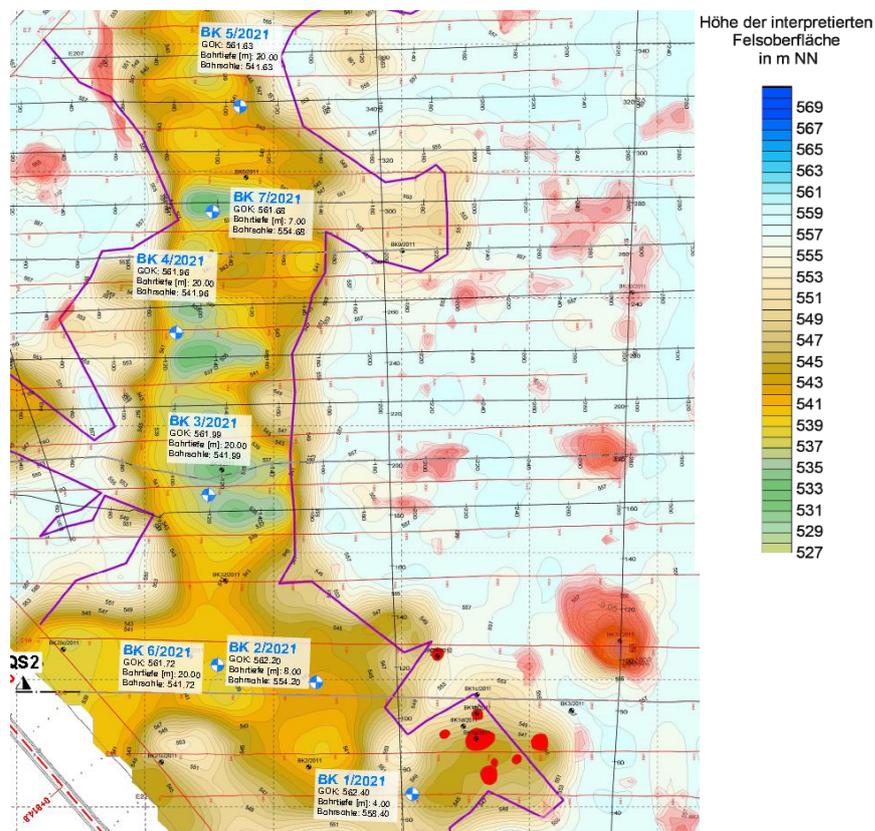
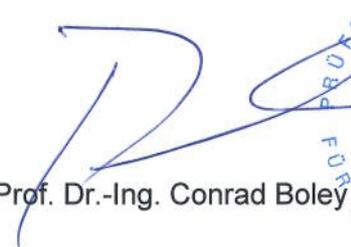


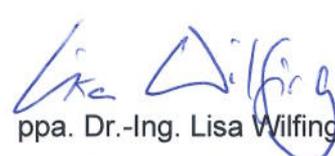
Abb. 1: Darstellung der interpolierten Felsoberkante und der Bohrtiefen bzw. der tatsächlich erkundeten Tiefen der Karstverfüllung (verändert nach [U2]).

Weiterhin zeigen die Bohrkern, dass die interpolierte Tiefe der Karstverfüllung auf Basis der geophysikalischen Messungen und Erkundungsbohrungen von 2012 oftmals nicht mit der erkundeten Tiefe der aktuellen Kampagne übereinstimmt bzw. sehr stark abweicht (siehe Abb. 1 bzw. Tab. 2).

Vor allem im Bereich der BK 1, BK 2 und BK 7 sollte die Karstverfüllung gemäß Interpolation eine deutlich größere Mächtigkeit aufweisen. Die Abweichungen liegen hier teilweise bei bis zu 20 m. Es wird darauf hingewiesen, dass im Zuge der aktuellen Erkundungen die Bohrungen ab einer Kalksteinmächtigkeit von >2 m gerätetechnisch abgebrochen wurde. Es ist daher nicht gänzlich auszuschließen, dass die oben genannten Abweichungen nicht die Felsoberkante sondern nur große Kalksteinblöcke darstellen. Grundsätzlich zeigen die Ergebnisse, dass die Mächtigkeit und Ausbreitung der Karstverfüllung deutlich heterogener und lokal variierender ist als durch die Komplexinterpretation darstellbar. Diese Tatsache wird bereits im Gutachten von Prof. Moormann textlich erwähnt und konnte durch die zusätzlichen Erkundungsergebnisse von 2022 bestätigt werden.


Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

PRÜFSACHVERSTÄNDIGER
FÜR ERD- UND GRUNDBAU
65038
BaylkaBau
Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley


ppa. Dr.-Ing. Lisa Wilfing


i.A. M.Sc. Veronika Stiller

Anlagen: Siehe Anlagenverzeichnis Seite 13

Anlagenverzeichnis

- A.1 Lageplan mit Darstellung der Erkundungspunkte
- A.2 Ergebnisse der Erkundungsbohrungen
 - A2.1 Bohrprofile/ Schichtenverzeichnisse (BGT)
 - A2.2 Bohrprofile/ Schichtenverzeichnisse/ Kopfblätter (Baugrund Süd)
 - A2.3 Fotodokumentation der Bohrkerne (BGT)
- A.3 Ergebnisse der Feldversuche
- A.4 Ergebnisse der Laborversuche
 - A4.1 Übersichtstabelle
 - A4.2 Kornverteilung
 - A4.3 Wassergehalt
 - A4.4 Zustandsgrenzen

Anlage 1

Pläne

Anlagen-Nr.	
A.1	Lageplan mit Darstellung der Erkundungspunkte



BK 5/2021
 GOK: 561.63
 Bohrtiefe [m]: 20.00
 Bohrschle: 541.63

BK 7/2021
 GOK: 561.68
 Bohrtiefe [m]: 7.00
 Bohrschle: 554.68

BK 4/2021
 GOK: 561.96
 Bohrtiefe [m]: 20.00
 Bohrschle: 541.96

BK 3/2021
 GOK: 561.99
 Bohrtiefe [m]: 20.00
 Bohrschle: 541.99

BK 6/2021
 GOK: 561.72
 Bohrtiefe [m]: 20.00
 Bohrschle: 541.72

BK 2/2021
 GOK: 562.20
 Bohrtiefe [m]: 8.00
 Bohrschle: 554.20

BK 1/2021
 GOK: 562.40
 Bohrtiefe [m]: 4.00
 Bohrschle: 558.40

Legende:

 Erkundungsbohrung (2022)

Index	Datum	Gez.	Prüf.	Änderung
Plangrundlagen:				
Planverfasser:				
BOLEYGEOTECHNIK		Auenstraße 100 80469 München		
BERATENDE INGENIEURE		Telefon: +49 - 89 - 30 90 877 - 0 Telefax: +49 - 89 - 30 90 877 - 99 E-Mail: info@boleygeotechnik.de		
Projekt:				
PSW Happurg Sanierungsplanung Oberbecken				
Planbezeichnung:				
Lageplan 4 (Orthofoto) Lageplan der zusätzlich durchgeführten Erkundungsbohrungen für Bohrlaufweitungsversuche (2022)				
Format:	Anlagen-Nr.:	Gez.	01.06.2022	THA
0,809 x 0,841m	Anlage A1	Prüf. 1		
		Prüf. 2		
Anlage zu:	Maßstab:	1:1000	Höhen-Koordinatensystem:	
Zeichnungs-Nr.:				

Anlage 2

Ergebnisse der Baugrunderkundung

Anlagen-Nr.	
A.2.1	Bohrprofile und Schichtverzeichnisse der Kernbohrungen (BGT)
A.2.2	Kopfblätter/ Schichtenverzeichnisse der Kernbohrungen (BaugrundSüd)
A.2.3	Fotodokumentation (BGT)

Boley Geotechnik GmbH
Auenstraße 100
80469 München

Projekt: PSW Happurg - Erkundung BAV (2022)

Projektnr.: 21128

Maßstab: 1: 100

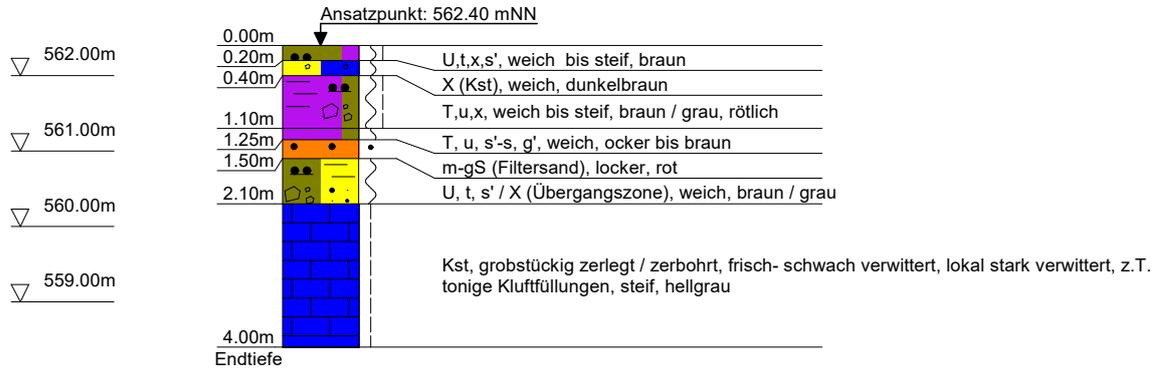
Datum: 02.03.2022

**Bohrprofil
DIN 4023**

Koordinate rechts: 678327

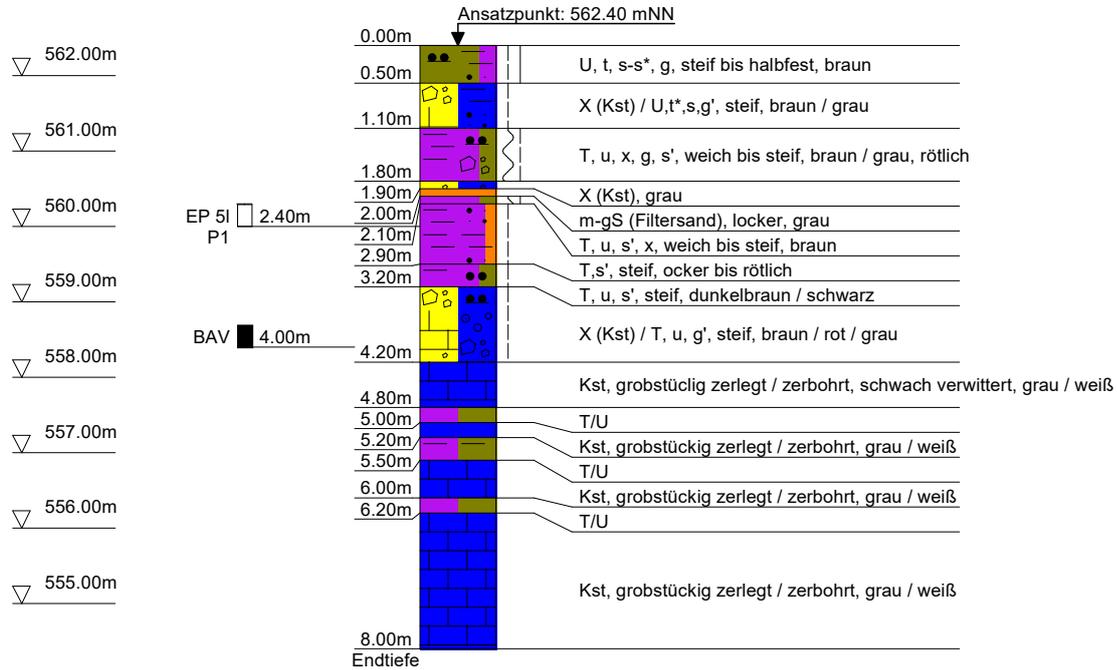
Koordinate hoch: 5483428

BK 1



**Bohrprofil
 DIN 4023**

BK 2



Boley Geotechnik GmbH
Auenstraße 100
80469 München

Projekt: PSW Happurg - Erkundung BAV (2022)

Projektnr.: 21128

Maßstab: 1: 100

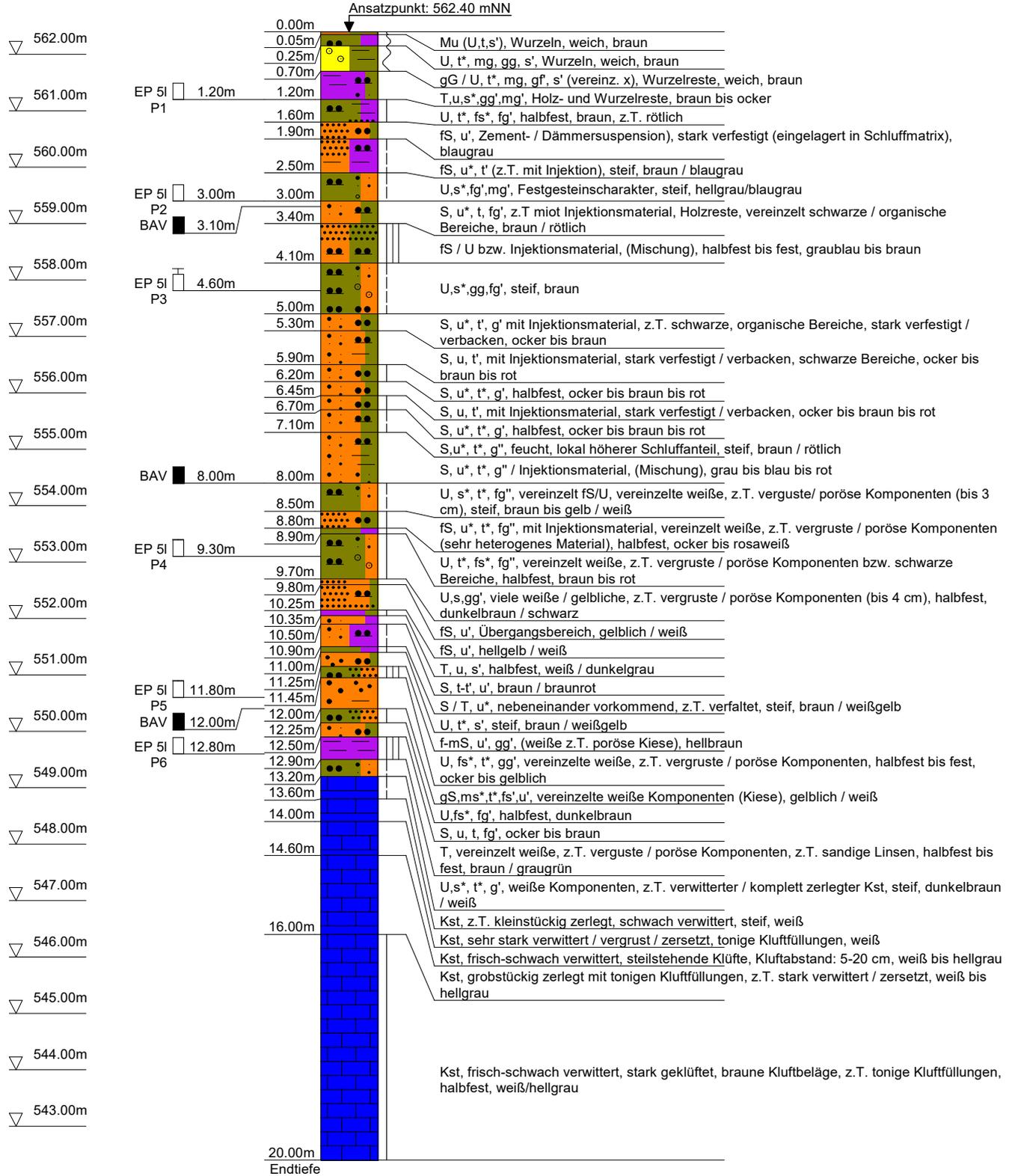
Datum: 22.02.2022

**Bohrprofil
DIN 4023**

Koordinate rechts: 678244

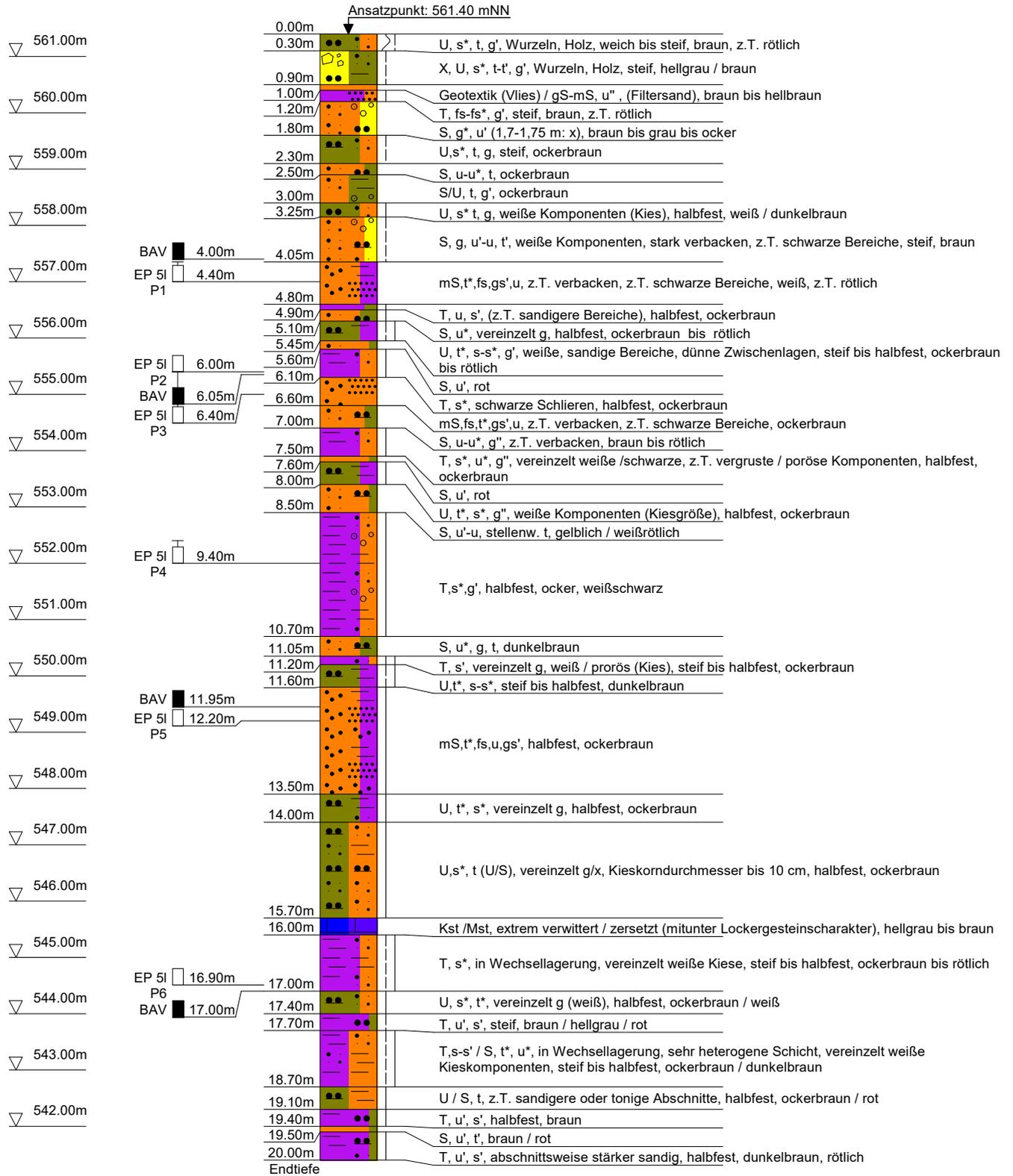
Koordinate hoch: 5483542

BK 3



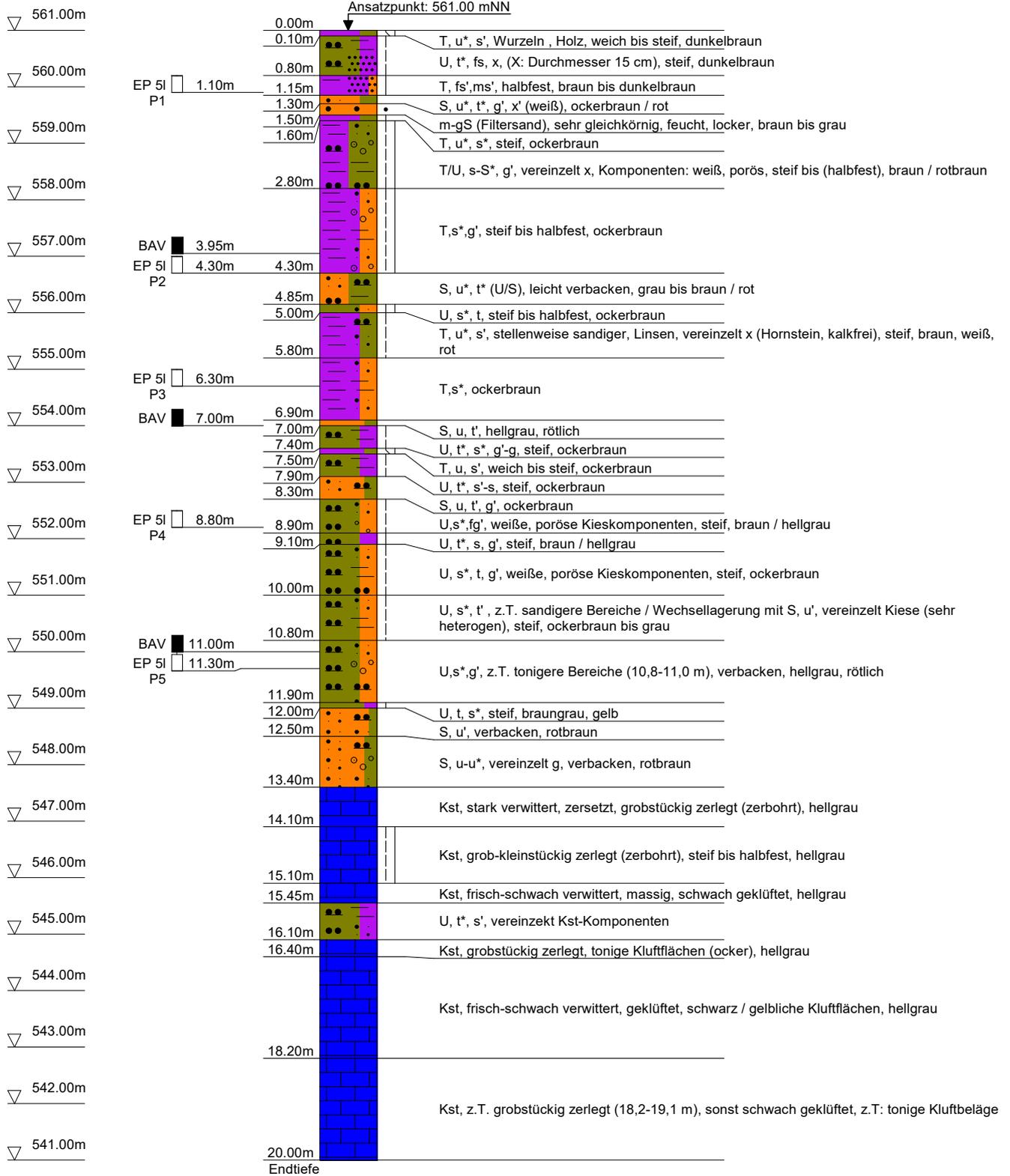
**Bohrprofil
DIN 4023**

BK 4

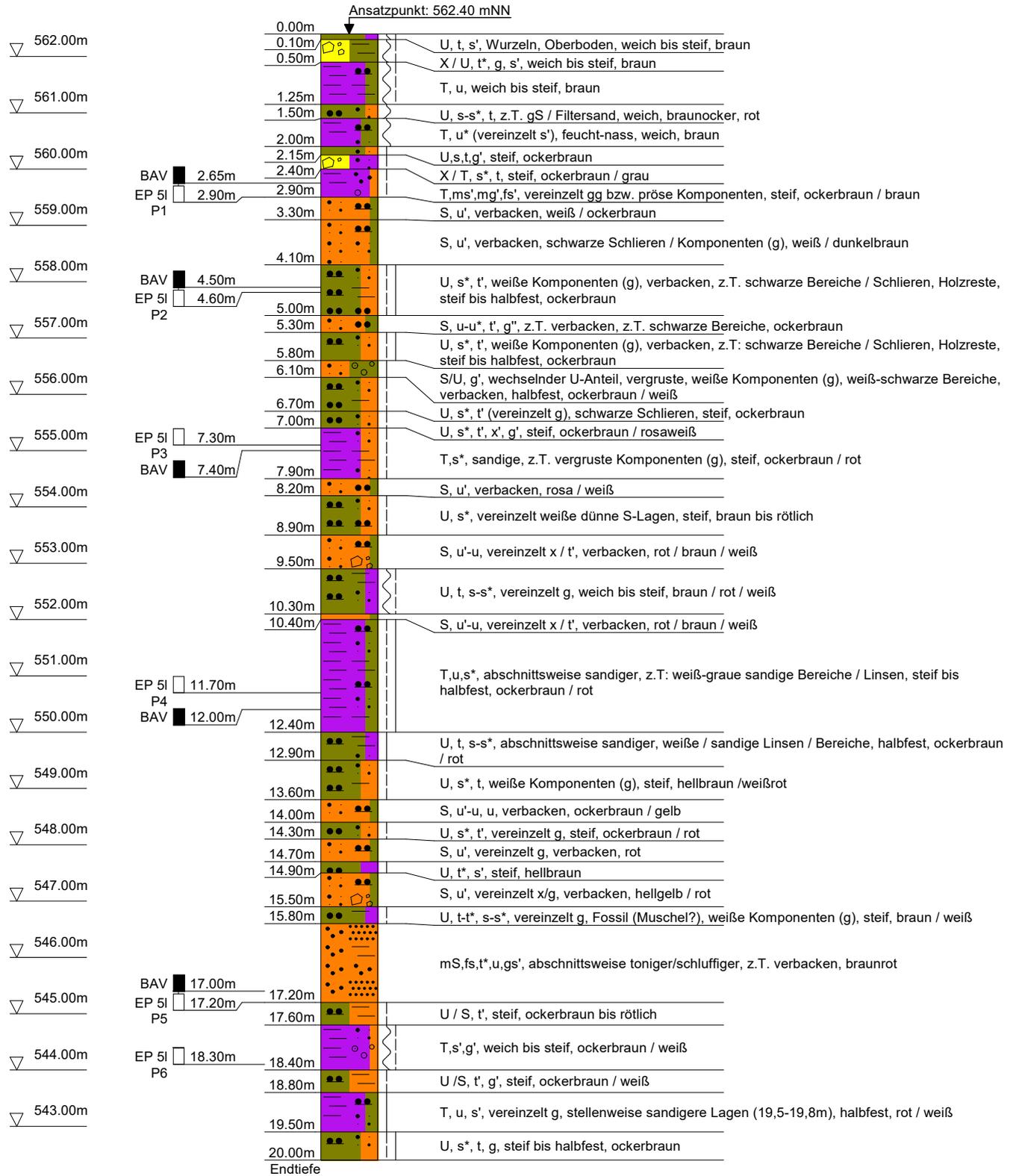


**Bohrprofil
DIN 4023**

BK 5



BK 6

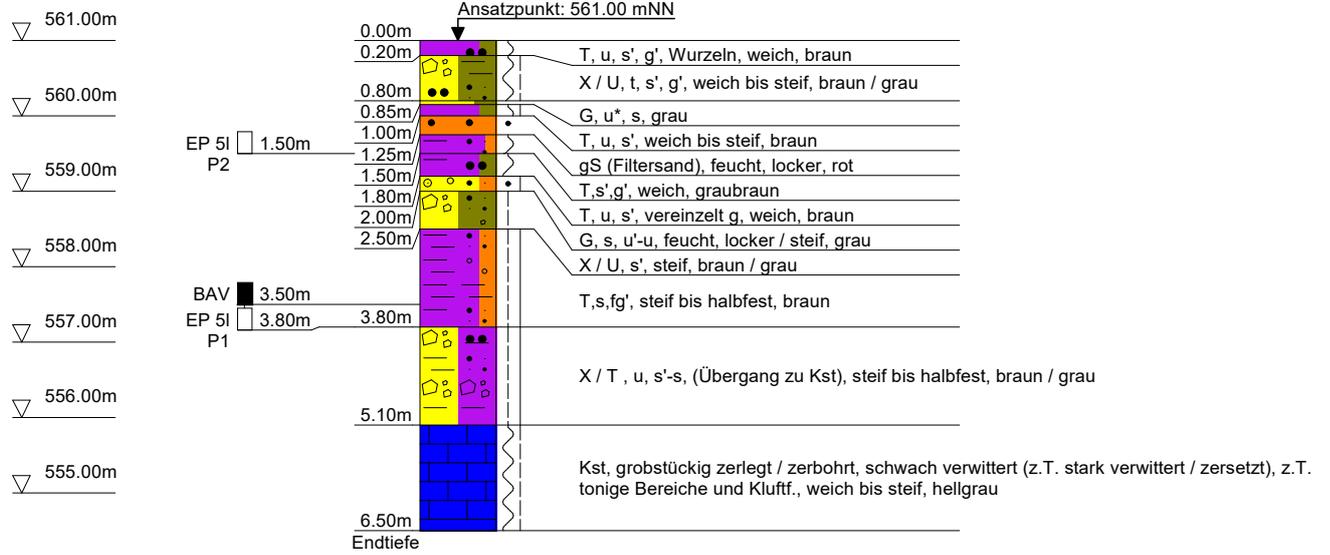


Boley Geotechnik GmbH
Auenstraße 100
80469 München

Projekt: PSW Happurg - Erkundung BAV (2022)
Projektnr.: 21128
Maßstab: 1: 100
Datum: 07.03.2022
Koordinate rechts: 678254
Koordinate hoch: 5483477

**Bohrprofil
DIN 4023**

BK 7



Schichtenverzeichnis					Anlage:						
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:						
Bauvorhaben: PSW Happurg			21128								
Bohrung			/Blatt 1		Datum:		02.03.2022				
Schurf Nr. BK 1/2021								laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6			
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
..... m unter	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)			
Ansatzpunkt	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt
0,2	a) U, t, x, s'										
	b)										
	c) weich - steif		d)		e) braun						
	f)		g)		h)		i)				
0,4	a) X (Kst)										
	b)										
	c) weich		d)		e) dklbraun						
	f)		g)		h)		i)				
1,1	a) T, u, x										
	b)										
	c) weich - steif		d)		e) braun/ grau, rötlich						
	f)		g)		h)		i)				
1,25	a) T, u, s'-s, g'										
	b)										
	c) weich		d)		e) ockerbraun						
	f)		g)		h)		i)				

Schichtenverzeichnis					Anlage:						
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:						
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128									
Bohrung		/Blatt 2			Datum:		02.03.2022				
Schurf Nr. BK 1/2021					laufende Seite:						
1	2				3	4	5	6			
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
..... m unter	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)			
Ansatzpunkt	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt
1,5	a) m-gS (Filtersand), locker gelagert										
	b)										
	c)		d)						e) rot		
	f)		g)						h)		i)
2,1	a) U, t, s/ X (Übergangszone)										
	b)										
	c) weich		d)						e) braun/ grau		
	f)		g)						h)		i)
4	a) Kst, grobstückig zerlegt/zerbohrt										
	b) frisch- schwach verwittert, lokal stark verwittert, z.T. tonige Kluffüllungen										
	c) steif		d)						e) hellgrau		
	f)		g)						h)		i)

Schichtenverzeichnis					Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung		/Blatt 1			Datum:		02.03.2022	
Schurf Nr. BK 2/2021					laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
..... m unter Ansatzpunkt	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,5	a) U, t, s-s*, g							
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,1	a) X (Kst)/ U, t*, s, g'							
	b)							
	c) steif	d)	e) braun/grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,8	a) T, u, x, g, s'							
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) braun/grau, rötlich					
	f)	g)	h)	i)				
1,9	a) X (Kst)							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis				Anlage:				
				Bericht:				
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 2/2021		/Blatt 2		Datum:		02.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
2	a) m-gS (Filtersand), locker gelagert							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					i)
2,1	a) T, u, s', x							
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
2,9	a) T, s'				EP 5l	P1	2,1- 2,4 m	
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) ocker-rötlich					
	f)	g)	h)					i)
3,2	a) T, u, s'							
	b)							
	c) steif	d)	e) dklbraun/schwarz					
	f)	g)	h)					i)

Schichtenverzeichnis				Anlage:				
				Bericht:				
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 2/2021		/Blatt 3		Datum:		02.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
4,2	a) X (Kst)/ T, u, g'				BAV		4m	
	b)							
	c) steif	d)	e) braun/rot/grau					
	f)	g)	h)					i)
4,8	a) Kst, grobstückig zerlegt/ zerbohrt							
	b) schwach verwittert							
	c)	d)	e) grau/ weiß					
	f)	g)	h)					i)
8	a) Kst, grobstückig zerlegt/ zerbohrt							
	b) T/U von 4,8 - 5,0; 5,2 - 5,5; 6,0 - 6,2)							
	c)	d)	e) grau/ weiß					
	f)	g)	h)					i)
	c)	d)						
	f)	g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 3/2021		/Blatt 1				Datum:		22.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
..... m unter	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkannte)	
Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
punkt	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,05	a) U, t, s' (Oberboden/Grasnarbe), Wurzeln								
	b)								
	c) weich	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
0,25	a) U, t*, mg, gg, s' (Wurzeln)								
	b)								
	c) weich	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
0,7	a) gG/ U, t*, mg, gf, s' (vereinzelt x), Wurzelreste								
	b)								
	c) weich	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
1,2	a) T, u, s*, gg', mg'					EP5I	P1	1,0-1,2 m	
	b) Holz- und Wurzelreste								
	steif	d)	e) braun - ocker						
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 3/2021		/Blatt 2				Datum:		22.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
1,6	a) U, t*, fs*, fg'								
	b)								
	c) halbfest	d)	e) braun, z.T. rötlich						
	f)	g)	h)	i)					
1,9	a) fS, u' (Zement/-Dämmersuspension)								
	b) stark verfestigt (eingelagert in Schluffmatrix)								
	c)	d)	e) blaugrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,5	a) Fs, u*, t' (z.T. mit Injektion)								
	b)								
	c) steif	d)	e) braun/ blaugrau						
	f)	g)	h)	i)					
3	a) "Zementstein" in U/Fs-Matrix; U,s,fg',mg'					BAV EP5I	P2	3m 2,9-3,0 m	
	b) Festgesteinscharakter								
	c) steif	d)	e) hellgrau/blau						
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 3/2021		/Blatt 3				Datum:		22.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
3,4	a) S, u*, t, fg'								
	b) z.T. mit Injektionsmaterial, Holzreste, vereinzelt schwarze/ organische Bereiche								
		c)	d)	e) braun/rötlich					
		f)	g)	h)	i)				
4,1	a) Fs/U bzw. Injektionsmaterial (Mischung)								
	b)								
		c) halbfest-fest	d)	e) graublau-braun					
		f)	g)	h)	i)				
5	a) U,s,gg,fg'					EP 5I	P3	4,2-4,6 m	
	b)								
		c) steif	d)	e) braun					
		f)	g)	h)	i)				
5,3	a) S, u*, t', g' mit Injektionsmaterial								
	b) z.T. schwarze, organische Bereiche, stark verfestigt/ verbacken								
		c)	d)	e) ocker-rötlich					
		f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 3/2021		/Blatt 4				Datum:		22.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
5,9	a) S, u, t' (mit Injektionsmaterial), stark verfestigt/ verbacken								
	b) schwarze Bereiche								
	c)	d)	e) ocker- braun-rot						
	f)	g)	h)	i)					
6,2	a) S, u*, t*, g'								
	b)								
	c) halbfest	d)	e) ocker- braun-rot						
	f)	g)	h)	i)					
6,45	a) S, u, t' (mit Injektionsmaterial), stark verfestigt/ verbacken								
	b)								
	c)	d)	e) ocker- braun-rot						
	f)	g)	h)	i)					
6,7	a) S, u*, t*, g'								
	b)								
	c) halbfest	d)	e) ocker- braun-rot						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 3/2021		/Blatt 5		Datum:	22.02.2022		
				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
..... m unter Ansatzpunkt	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkannte)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
7,1	a) S, u*, t*, g"						
	b) feucht, lokal höherer Schluffanteil						
	c) (steif)	d)	e) braun/rötlich				
	f)	g)	h) i)				
8	a) S, u*, t*, g" / Injektionsmaterial (Mischung)				BAV		8m
	b)						
	c)	d)	e) grau-blau-rot				
	f)	g)	h) i)				
8,5	a) U, s*, t*, fg" (vereinzelt FS/U)						
	b) vereinzelt weiße, z.T. vergruste/ poröse Komponenten (bis 3 cm)						
	c) steif	d)	e) braun-gelb/weiß				
	f)	g)	h) i)				
8,8	a) fS, u*, t*, fg" mit Injektionsmaterial						
	b) vereinzelt weiße, z.T. vergruste/ poröse Komponenten (sehr heterogenes Material)						
	c) (halbfest)	d)	e) ocker/rosaweiß				
	f)	g)	h) i)				

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung		/Blatt 6		Datum: 22.02.2022			
Schurf Nr. BK 3/2021				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkannte)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
8,9	a) U, t*, fs*, fg"						
	b) vereinzelt weiße, z.T. vergruste/ poröse Komponenten bzw. schwarze Bereiche						
	c) halbfest	d)	e) braun-rot				
	f)	g)	h)				
9,7	a) U, t*, s*, g"				EP 5I	P4	9,0-9,3 m
	b) viele weiße/ gelbliche, z.T. vergruste/ poröse Komponenten (bis 4 cm)						
	c) halbfest	d)	e) dklbraun/schwarz				
	f)	g)	h)				
9,8	a) fS, u'						
	b) Übergangsbereich						
	c)	d)	e) gelblich/weiß				
	f)	g)	h)				
10,25	a) fS, u'						
	b)						
	c)	d)	e) hellgelb/weiß				
	f)	g)	h)				

Schichtenverzeichnis			Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128				
Bohrung Schurf Nr. BK 3/2021		/Blatt 7		Datum:	22.02.2022	
				laufende Seite:		
1	2		3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt	
10,35	a) T, u, s'					
	b)					
	c) halbfest	d)	e) weiß/ dklgrau			
	f)	g)	h)	i)		
10,5	a) S, t-t', u'					
	b)					
	c)	d)	e) braun/ braunrot			
	f)	g)	h)	i)		
10,9	a) S/T, u* (nebeneinander vorkommend)					
	b) z.T. verfaltet					
	c) steif	d)	e) braun/weiß gelb			
	f)	g)	h)	i)		
11	a) U, t*, s'					
	b)					
	c) steif	d)	e) braun/weiß gelb			
	f)	g)	h)	i)		

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 3/2021		/Blatt 8		Datum:	22.02.2022		
				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkannte)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
11,25	a) f-mS, u', gg' (weiße z.T. poröse Kiese)						
	b)						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
11,45	a) gS, ms*, t*, fs', u'				EP 5l	P5	11,5-11,8 m
	b) vereinzelt weiße z.T. vergruste/ poröse Komponenten						
	c) halbfest-fest	d)	e)ocker- gelblich				
	f)	g)	h) i)				
12	a) S, u*, t*				BAV		12m
	b) vereinzelt weiße Komponenten (Kiese)						
	c)	d)	e) gelb- lich/weiß				
	f)	g)	h) i)				
12,25	a) U, fs*, fg'						
	b)						
	c) halbfest	d)	e) dklbraun				
	f)	g)	h) i)				

Schichtenverzeichnis					Anlage:		
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben					Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung		/Blatt 9			Datum:		22.02.2022
Schurf Nr. BK 3/2021					laufende Seite:		
1	2			3	4	5	6
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
..... m unter Ansatzpunkt	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkannte)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
12,5	a) S, u, t, fg'						
	b)						
	c)	d)	e) ockerbraun				
	f)	g)	h)	i)			
12,9	a) T, u				EP 5I	P6	12,6-12,8 m
	b) vereinzelt weiße z.T. vergruste/ poröse Komponenten , z.T. sandige Linsen						
	c) steif	d)	e) braun/grau grün				
	f)	g)	h)	i)			
13,2	a) U, s*, t*, g'						
	b) weiße Komponenten, z.T. verwitterter/ komplett zerlegter Kst						
	c) steif	d)	e) dklbraun/ weiß				
	f)	g)	h)	i)			
13,6	a) Kst, z.T. kleinstückig zerlegt						
	b) schwach verwittert						
	c) steif	d)	e) weiß				
	f)	g)	h)	i)			

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung		/Blatt 10		Datum:		22.02.2022	
Schurf Nr. BK 3/2021				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
14	a) Kst, sehr stark verwittert/ vergrust/ zersetzt, tonige Kluffüllungen						
	b)						
	c)	d)	e) weiß				
	f)	g)	h)	i)			
14,6	a) Kst, frisch-schwach verwittert						
	b) steilstehenden Klüfte, kluffabstand 5 - 20 cm						
	c)	d)	e) weiß- hellgrau				
	f)	g)	h)	i)			
16	a) Kst, grobstückig zerlegt mit tonigen Kluffüllungen						
	b) z.T. stark verwittert/zersetzt						
	c)	d)	e) weiß/ hellgrau				
	f)	g)	h)	i)			
20	a) Kst, frisch-schwach verwittert, stark geklüftet, braune Kluffbelege, z.T. tonige Kluffüllungen						
	b) 16 - 16,4 grobstückig zerlegt						
	c) halbfest	d)	e) weiß/ hellgrau				
	f)	g)	h)	i)			

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 1		Datum:		22.02.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,3	a) U, s*, t, g'							
	b) Wurzeln, Holz							
	c) weich-steif	d)	e) braun, z.t. rötlich					
	f)	g)	h)					i)
0,9	a) X, U, s*, t'-t, g'							
	b) Wurzeln, Holz							
	c) steif	d)	e) hellgau/braun					
	f)	g)	h)					i)
1	a) Geotextil/Vlies (ca. 2 mm), gS-mS, u" (Filtersand)							
	b)							
	c)	d)	e) braun-hellbraun					
	f)	g)	h)					i)
1,2	a) T, fs-fs*, g'							
	b)							
	c) steif	d)	e) braun, z.t. rötlich					
	f)	g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 2		Datum:		22.02.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt			
1,8	a) S, g*, u' (1,7 - 1,75 m x)							
	b)							
	c)	d)	e) braun-grau-ocker					
	f)	g)	h)					i)
2,3	a) U, s*, t, g							
	b)							
	c) steif	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)
2,5	a) S, u-u*, t							
	b)							
	c)	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)
3	a) S/U, t, g'							
	b)							
	c)	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 3		Datum:		22.02.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt			
3	a) U, t*, s-s*, g'							
	b) weiße, poröse Zwischenlagen (cm)							
	c)	d)	e) weiß/ ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)
3,25	a) U, s*, t, g							
	b) weiße Komponenten (Kies)							
	c) halbfest	d)	e) weiß/ dklbraun					
	f)	g)	h)					i)
4,05	a) S, g, u'-u, t'				BAV		4m	
	b) weiße Komponenten, stark verbacken, z.T. schwarze Bereiche							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
4,8	a) mS, t*, fs, gs', u				EP 5I	P1	4,05-4,40 m	
	b) z.T. verbacken, z.T. schwarze Bereiche							
	c)	d)	e) weiß, z.T. rötlich					
	f)	g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis				Anlage:	
						Bericht:	
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 4		Datum:	22.02.2022		
				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
4,9	a) T, u, s' (z.T. sandigere Bereiche)						
	b)						
	c) halbfest	d)	e)ockerbraun				
	f)	g)	h)				
5,1	a) S, u*, vereinzelt g						
	b)						
	c) halbfest	d)	e)ockerbraun - rötlich				
	f)	g)	h)				
5,45	a) U, t*, s-s*, g'						
	b) weiße, sandige Bereiche, dünne Zwischenlagen						
	c) steif-halbfest	d)	e)ockerbraun-rötlich				
	f)	g)	h)				
5,6	a) S, u'						
	b)						
	c)	d)	e) rot				
	f)	g)	h)				

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung		/Blatt 5		Datum:		22.02.2022	
Schurf Nr. BK 4/2021				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
6,1	a) T, s*				BAV EP 5l	P2	6m 5,8-6,0 m
	b) schwarze Schlieren						
	c) halbfest	d)	e) ockerbraun				
	f)	g)	h) i)				
6,6	a) mS, fs, t*, gs', u				EP 5l	P3	6,0-6,4 m
	b) z.T. verbacken, z.T. schwarze Bereiche						
	c)	d)	e) ockerbraun				
	f)	g)	h) i)				
7	a) S, u-u*, g"						
	b) z.T. verbacken						
	c)	d)	e) braun-rötlich				
	f)	g)	h) i)				
7,5	a) T, s*, u*, g"						
	b) vereinzelt weiße/ schwarze, z.T. vergrüστε/ poröse Komponenten,						
	c) halbfest	d)	e) ockerbraun				
	f)	g)	h) i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage:			
						Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 6		Datum:		22.02.2022			
				laufende Seite:					
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt			
7,6	a) S, u'								
	b)								
	c)		d)	e) rot					
	f)		g)	h)					i)
8	a) U, t*, s*, g"								
	b) weiße Komponenten (Kiesgröße)								
	c) halbfest		d)	e) ockerbraun					
	f)		g)	h)					i)
8,5	a) S, u'-u, stellenweise t								
	b)								
	c)		d)	e) gelblich/weißrötlich					
	f)		g)	h)					i)
10,7	a) T, s*, g'					EP 5I	P4	9,0-9,4 m	
	b)								
	c) halbfest		d)	e) ocker, weißschwarz					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 7		Datum:		22.02.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt			
11,05	a) S, u*, g, t'							
	b)							
	c)	d)	e) dklbraun					
	f)	g)	h)					i)
11,2	a) T, s', vereinzelt g (weiß, porös)							
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) ockerbraun-					
	f)	g)	h)					i)
11,6	a) U, t*, s-s*							
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)
12	a) mS, t*, fs, u, gs'				BAV EP 5l	P5	12m 12,0-12,2 m	
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) dklbraun					
	f)	g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 8		Datum:		22.02.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt			
13,5	a) U, s* (U/S), t-t*, vereinzelt g/x							
	b)							
	halbfest	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)
14	a) U, t*, s*, vereinzelt g							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)
15,7	a) U, s*, t (U/S), vereinzelt g/x (Durchmesser bis 10 cm)							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					i)
16	a) Kalk-Mergelstein, extrem verwittert-zersetzt (miunter Lockergesteinscharakter)							
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau-braun					
	f)	g)	h)					i)

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben		Anlage:					
		Bericht:					
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 9					
		Datum:	22.02.2022				
		laufende Seite:					
1	2	3	4	5	6		
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung		g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt		
17	a) Wechsellagerung T, s* und S, u'-u, t'		BAV EP 5I	P6	17m 16,7-16,9 m		
	b) vereinzelt weiße Kiese						
	c) steif-halbfest	d)				e)ockerbraun-rötlich	
	f)	g)				h)	i)
17,4	a) U, s*, t*, vereinzelt g (weiß)						
	b)						
	c) halbfest	d)				e)ockerbraun / weiß	
	f)	g)				h)	i)
17,7	T, u', s'						
	b)						
	c) steif	d)				e)braun/hellgrau/rot	
	f)	g)				h)	i)
18,7	a) Wechsellagerung T, s'-s und S, t*, u* (sehr heterogene Schicht), vereinzeltweiße Kieskomponenten						
	b)						
	c) steif-halbfest	d)				e)ockerbraun/dklbraun	
	f)	g)				h)	i)

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 4/2021		/Blatt 10		Datum:		22.02.2022	
				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
19,1	a) U/S, t (z.T. sandigere oder tonigere Abschnitte)						
	b)						
	c) halbfest	d)	e)ockerbraun / rot				
	f)	g)	h)				
19,4	a) T, u', s'						
	b)						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g)	h)				
19,5	a) S, u', t'						
	b)						
	c)	d)	e) braun/rot				
	f)	g)	h)				
20	a) T, u', s' (abschnittsweise stärker sandig)						
	b)						
	c) halbfest	d)	e) dklbraun, rötlich				
	f)	g)	h)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 5/2021		/Blatt 1				Datum:		28.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,1	a) T, u*, s'								
	b) Wurzeln, Holz								
	c) weich-steif	d)	e) dklbraun						
	f)	g)	h)	i)					
0,8	a) U, t*, fs, x (Durchmesser 15 cm)								
	b)								
	c) steif	d)	e) dklbraun						
	f)	g)	h)	i)					
1,15	a) T, fs', ms'					EP 5l	P1	0,8-1,1	
	b)								
	c) halbfest	d)	e) braun- dklbraun						
	f)	g)	h)	i)					
1,3	a) S, u*, t*, g', x' (weiß)								
	b)								
	c)	d)	e) ockerbraun , rot						
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 5/2021		/Blatt 2				Datum:		28.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
1,5	a) mS-gS (Filtersand), sehr gleichkörnig								
	b) feucht, locker gelagert								
	c)	d)	e) braun-grau						
	f)	g)	h)	i)					
1,6	a) T, u*, s*								
	b)								
	c) steif	d)	e) ocker-braun						
	f)	g)	h)	i)					
2,8	a) T/U, s-s*, g', vereinzelt x (weiß, porös)								
	b)								
	c) steif- (halbfest)	d)	e) braun/rotbraun						
	f)	g)	h)	i)					
4,3	a) T, s*, g', vereinzelt x					EP 5I BAV	P2	4,0-4,3 4m	
	b)								
	c) steif-halbfest	d)	e) ocker-braun						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis					Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben					Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung		/Blatt 3			Datum: 28.02.2022			
Schurf Nr. BK 5/2021					laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
..... m unter	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
punkt	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
4,85	a) S, u*, t* (U/S)							
	b) leicht verbacken							
	c)	d)	e) grau-braun, rot					
	f)	g)	h)	i)				
5	a) U, s*, t							
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) ocker-braun					
	f)	g)	h)	i)				
5,8	a) T, u*, s' (stellenweise sandiger/ Linsen)							
	b) vereinzelt x (Hornstein scharfer Bruch, kalkfrei)							
	c) steif	d)	e) braun, weiß, rot					
	f)	g)	h)	i)				
6,9	a) T, s*, x (bei 6,9 m)					EP 5I	P3	6,0 - 6,3
	b)							
	c) steif	d)	e) ocker-braun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung		/Blatt 4				Datum:		28.02.2022	
Schurf Nr. BK 5/2021						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
..... m unter	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
Ansatzpunkt	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
7	a) S, u, t'					BAV		7m	
	b)								
	c)	d)	e) hellgrau-rötlich						
	f)	g)	h)	i)					
7,4	a) U, t*, s*, g'-g								
	b)								
	c) steif	d)	e) ockerbraun						
	f)	g)	h)	i)					
7,5	a) T, u, s'								
	b)								
	c) weich-steif	d)	e) ockerbraun						
	f)	g)	h)	i)					
7,9	U, t*, s'-s								
	b)								
	c) steif	d)	e) ockerbraun						
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 5/2021		/Blatt 5				Datum:		28.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
8,3	a) S, u, t', g'								
	b)								
	c)	d)	e) ocker- braun, rötlich						
	f)	g)	h)	i)					
8,9	a) U,s,fg' (weiße, poröse Kieskomponenten)					EP 5I	P4	8,5-8,8	
	b)								
	c) steif	d)	e) braun/ hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
9,1	a) U, t*, s, g' (weiße, poröse Kieskomponenten)								
	b)								
	c) steif	d)	e) braun/ hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
10	a) U, s*, t, g'								
	b) weiße, poröse Kieskomponenten								
	c) steif	d)	e) ocker- braun						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung		/Blatt 6		Datum:		28.02.2022	
Schurf Nr. BK 5/2021				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
10,8	a) U, s*, t' (z.T. sandigere Bereiche/ Wechsellagerung mit S, u'), vereinzelt Kiese (sehr heterogen)				BAV		11m
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerbraungrau				
	f)	g)	h)	i)			
11,9	a) U,s,g', z.T. tonigere Bereiche (10,8- 11,0 m)				EP 5I	P5	10,9 - 11,3
	b) verbacken						
	c)	d)	e) hellgrau, rötlich				
	f)	g)	h)	i)			
12	a) U, t, s*						
	b)						
	c) steif	d)	e) braungrau, gelb				
	f)	g)	h)	i)			
12,5	a) S, u'						
	b) verbacken						
	c)	d)	e) rotbraun				
	f)	g)	h)	i)			

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 5/2021		/Blatt 7				Datum:		28.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
13,4	a) mS, fs, t*, u*, gs', vereinzelt g								
	b) verbacken								
	c)	d)	e) rotbraun						
	f)	g)	h)	i)					
14,1	a) Kst, stark verwittert, zersetzt, grobstückig zerlegt (zerbohrt)								
	b)								
	c)	d)	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
15,1	a) Kst, grob-kleinstückig zerlegt (zerbohrt)								
	b)								
	c) steif-halbfest	d)	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
15,45	Kst, frisch-schwach verwittert, massig, schwach geklüftet								
	b)								
	c)	d)	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128							
Bohrung Schurf Nr. BK 5/2021		/Blatt 8				Datum:		28.02.2022	
						laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
16,1	a) U, t*, s', vereinzelt Kst-Komponenten								
	b)								
	steif	d)	e) dklbraun						
	f)	g)	h)	i)					
16,4	a) Kst, grobstückig zerlegt, tonige Klufflächen (ocker)								
	b)								
	c)	d)	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
18,2	a) Kst, frisch-schwach verwittert, geklüftet, schwarz/ gelbliche Klufflächen								
	b)								
	c)	d)	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
20	a) Kst, z.T. grobstückig zerlegt (18,2-19,1 m), sonst schwach geklüftet, z.T. tonige Kluffbelege								
	b)								
	c)	d)	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 1		Datum: 03.03 - 04.03.2022			
				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
0,1	a) U, t, s'						
	b) Wurzeln, Oberboden						
	c) weich-steif	d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
0,5	a) X/ U, t*, g, s'						
	b)						
	c) weich-steif	d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
1,25	a) T, u						
	b)						
	c) weich-steif	d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
1,5	a) U, s-s*, t (z.T. gS/ Filtersand)						
	b)						
	c) weich	d)	e) braun- ocker, rot				
	f)	g)	h)	i)			

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 2		Datum:		03.03 - 04.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2				3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
2	a) T, u* (vereinzelt s')							
	b) feucht-nass							
	c) weich	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,15	a) U, s, t, g'							
	b)							
	c) steif	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,4	a) X/T, s*, t							
	b)							
	c) steif	d)	e) ockerbraun/ grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,9	a) T, ms', mg', fs' (z.T. S, u*)				BAV bei 2,65 m	P1	EP 5l	2,6 - 2,9 m
	b) vereinzelt gg bzw. poröse Komponenten							
	c) steif	d)	e) ockerbraun/braun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 3		Datum:		03.03 - 04.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt					
3,3	a) S, u'							
	b) verbacken							
	c)	d)	e) weiß/ ockerbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,1	a) S, u'							
	b) verbacken, schwarze Schlieren/ Komponenten (g)							
	c)	d)	e) weiß/ dklbraun					
	f)	g)	h)	i)				
5	a) U, s*, t'			BAV bei 4,5 m	P2	EP 5l	4,3 - 4,6 m	
	b) weiße Komponenten (g), verbacken, z.T. schwarze Bereiche/ Schlieren; Holzreste							
	c) steif - halbfest	d)	e) ocker- braun					
	f)	g)	h)	i)				
5,3	a) S, u-u*, t', g"							
	b) z.T. verbacken, z.T. schwarze Bereiche							
	c)	d)	e) ocker- braun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 4		Datum:		03.03 - 04.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2				3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
5,8	a) U, s*, t'							
	b) weiße Komponenten (g), verbacken, z.T. schwarze Bereiche/ Schlieren; Holzreste							
	c) steif - halbfest	d)	e) ocker-braun					
	f)	g)	h)	i)				
6,1	a) S/U, g' (wechselnder u-Anteil)							
	b) vergusste, weiße Komponenten (g), weiß-schwarze Bereiche, verbacken							
	c) halbfest	d)	e) ocker-braun/weiß					
	f)	g)	h)	i)				
6,7	a) U, s*, t' (vereinzelt g)							
	b) schwarze Schlieren							
	c) steif	d)	e) ocker-braun					
	f)	g)	h)	i)				
7	a) U, s*, t', x', g'							
	b)							
	c) steif	d)	e) ockerbraun / rosaweiß					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 5		Datum:		03.03 - 04.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt					
7,9	a) T, s* (vereinzelt g)			BAV bei 7,4 m	P3	EP 5l	7,1-7,3 m	
	b) sandige, z.T. vergrusste Komponenten (g)							
	c) steif	d)	e) ocker- braun/ rot					
	f)	g)	h) i)					
8,2	a) S, u'							
	b) verbacken							
	c)	d)	e) rosa/weiß					
	f)	g)	h) i)					
8,9	a) U, s*, (vereinzelt weiße, dünne S-Lagen)							
	b)							
	c) steif	d)	e) braun- rötlich					
	f)	g)	h) i)					
9,5	a) S, u'-u, vereinzelt x/ t'							
	b) verbacken							
	c)	d)	e) rot/ braun/weiß					
	f)	g)	h) i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 6		Datum:		03.03 - 04.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt					
10,3	a) U, t, s-s*, vereinzelt g							
	b)							
	c) weich-steif	d)	e) braun/rot/weiß					
	f)	g)	h)	i)				
10,4	a) S, u'-u, vereinzelt x/ t'							
	b) verbacken							
	c)	d)	e) rot/braun/weiß					
	f)	g)	h)	i)				
12,4	a) T, u, s'(abschnittsweise sandiger)			BAV 12 m	P4	EP 5L	11,5 - 11,7 m	
	b) z.T. weiß, graue sandige Bereiche/ Linsen							
	c) steif-halbfest	d)	e) ocker-braun/ rot					
	f)	g)	h)	i)				
12,9	a) U, t, s-s*							
	b) abschnittsweise sandiger, weiße/ sandige Linsen/Bereiche							
	c) halbfest	d)	e) ocker-braun/ rot					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 7		Datum: 03.03 - 04.03.2022			
				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
13,6	a) U, s*, t						
	b) weiße Komponenten (g)						
	c) steif	d)	e) hellbraun/weißrot				
	f)	g)	h)	i)			
14	a) S, u'-u, t'						
	b) verbacken						
	c)	d)	e) ockerbraun/ gelb				
	f)	g)	h)	i)			
14,3	a) U, s*, t', vereinzelt g						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerbraun/ rot				
	f)	g)	h)	i)			
14,7	a) S, u', vereinzelt g						
	b) verbacken						
	c)	d)	e) rot				
	f)	g)	h)	i)			

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 8		Datum: 03.03 - 04.03.2022			
				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
14,9	a) U, t*, s'						
	b)						
	steif	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
15,5	a) S, u', vereinzelt x/g						
	b) verbacken						
	c)	d)	e) hellgelb/rot				
	f)	g)	h) i)				
15,8	a) U, t-t*, s-s*, vereinzelt g						
	b) Fossil (Muschel?), weiße Komponenten (g)						
	c) steif	d)	e) braun/weiß				
	f)	g)	h) i)				
17,2	a) mS, fs, t*, u, gs', vereinzelt g (abschnittsweise toniger/schluffiger)			BAV 17 m	P5	EP 5l	17,0 - 17,2 m
	b) z.T. verbacken						
	c)	d)	e) braunrot				
	f)	g)	h) i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 9		Datum:		03.03 - 04.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt					
17,6	a) U/S, t'							
	b)							
	c) steif	d)	e) ockerbraun- rötlich					
	f)	g)	h)	i)				
18,4	a) T, s', g', vereinzelt sandige Linsen				P6	EP 5l	18,0 - 18,3 m	
	b)							
	c) weich-steif	d)	e) ockerbraun/ weiß					
	f)	g)	h)	i)				
18,8	U/S, t', g'							
	b)							
	c) steif	d)	e) ocker- braun/ weiß					
	f)	g)	h)	i)				
19,5	a) T, u, s', vereinzelt g, stellenweise sandigere Lagen (19,5 - 19,8 m)							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) rot/weiß					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
						Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung Schurf Nr. BK 6/2021		/Blatt 10		Datum:		03.03 - 04.03.2022		
				laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6	
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt			
20	a) U, s*, t, g							
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) ocker-braun					
	f)	g)	h)					i)

Schichtenverzeichnis				Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128					
Bohrung		/Blatt 1		Datum:		07.03.2022	
Schurf Nr. BK 7/2021				laufende Seite:			
1	2			3	4	5	6
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
..... m unter	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
Ansatzpunkt	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
0,2	a) T, u, s', g', Wurzeln						
	b)						
	c) weich	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
0,8	a) X/ U, t, s', g'						
	b)						
	c) weich-steif	d)	e) braun/ grau				
	f)	g)	h) i)				
0,85	a) G, u*, s						
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
1	a) T, u, s'						
	b)						
	c) weich-steif	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

Schichtenverzeichnis					Anlage:		
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
Bauvorhaben: PSW Happurg			21128				
Bohrung Schurf Nr. BK 7/2021			/Blatt 2		Datum: 07.03.2022		
			laufende Seite:				
1	2			3	4	5	6
bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
1,25	a) gS (Filtersand)						
	b) feucht, locker gelagert						
	c)	d)	e) rot				
	f)	g)	h)	i)			
1,5	a) T, s', g' (sandige Linsen)				EP 5l	P2	1,3 - 1,5
	b)						
	c) weich	d)	e) grau-braun				
	f)	g)	h)	i)			
1,8	a) T, u, s', vereinezt g						
	b)						
	c) weich	d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
2	a) G, s, u'-u						
	b) feucht, locker gelagert						
	c) steif	d)	e) grau				
	f)	g)	h)	i)			

Schichtenverzeichnis					Anlage:			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
Bauvorhaben: PSW Happurg		21128						
Bohrung		/Blatt 3			Datum: 07.03.2022			
Schurf Nr. BK 7/2021					laufende Seite:			
1	2				3	4	5	6
bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
..... m unter Ansatzpunkt	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
2,5	a) X/U, s'							
	b)							
	c) steif	d)	e) braun/ grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,8	a) T, s, fg'				BAV bei 3,5 m	P1	EP 5l	3,5- 3,8 m
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5,1	a) X/T, u, s'-s (Übergang Kst)							
	b)							
	c) steif - halbfest	d)	e) braun/ grau					
	f)	g)	h)	i)				
6,5	a) Kst, grobstückig zerlegt/ zerbohrt, schwach verwittert (z.T. stark verwittert/zersetzt)				Abbruch			
	b) z.T. tonige Bereiche/ Klufffüllungen							
	c) weich-steif	d)	e) hell grau					
	f)	g)	h)	i)				

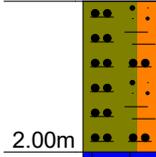
BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Projekt : Oberbecken in 91230 Happurg
Projektnr.: AZA2110011
Anlage :
Maßstab : 1: 100

BK1

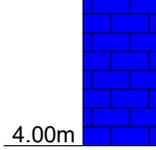
Ansatzpunkt:GOK

0.00m



Schluff, stark sandig, schwach tonig,
schwach steinig, schwach kiesig, steif bis
halbfest, braun

2.00m



Kalkstein , verwittert, U/T Bänderung, fest,
hellgrau

4.00m

Endtiefe

Abbruch bei 4 m

Kein Wasser
(02.03.2022)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **AZA2110011**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt Oberbecken in 91230 Happurg

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK1

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **91230 Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:

Fachaufsicht: **S. Schwenk**

5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd

gebohrt von: **02.03.2022** bis: **02.03.2022**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **A. Bor**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (m)	4	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		
9.1.1 Bohrverfahren		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	... =
... =	... =	... =

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	4,0	BK	ram	Schap	160	SE		219	200	4,0	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0,0	4,0	Abdichtung	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 02.03.2022 Firmenstempel: Unterschrift: _____											
											DC

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Anlage Bericht: Az.: AZA2110011
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK1	Blatt 3	Datum: 02.03.2022- 02.03.2022
------------------------	---------	---------------------------------------------

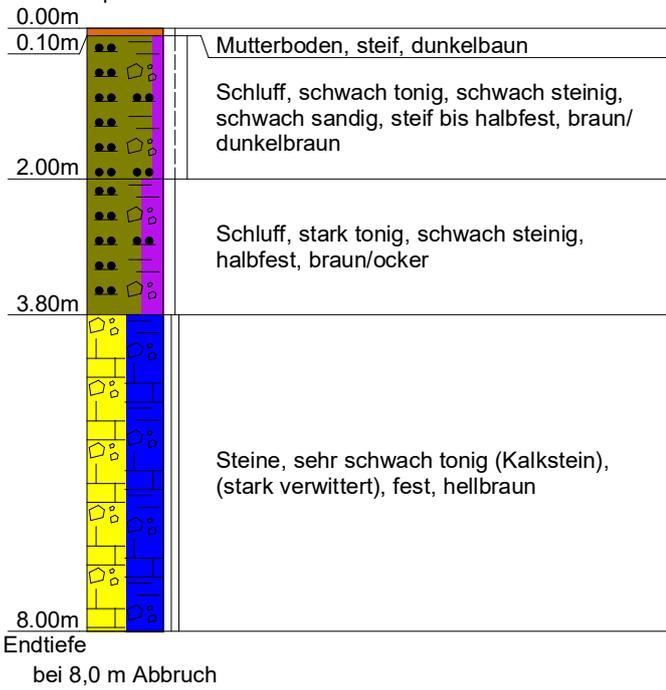
1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach steinig, schwach kiesig		erdfeucht				
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun	
	f)	g)				h)	i)
4.00 Endtiefe	a) Kalkstein		kein Wasser 02.03.2022				
	b) verwittert, U/T Bänderung						
	c) fest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) hellgrau		trocken		
	f)	g)	h)	i)			

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Projekt : Oberbecken in 91230 Happurg
Projektnr.: AZA2110011
Anlage :
Maßstab : 1: 100

BK2

Ansatzpunkt:GOK



Kein Wasser
(02.03.2022)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **AZA2110011**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt Oberbecken in 91230 Happurg

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK2

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **91230 Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des

a) zu NN

m

Ansatzpunktes

b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:

Fachaufsicht: **S. Schwenk**

5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd

gebohrt von: **01.03.2022** bis: **02.03.2022**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **A. Bor**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (m)	8	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	8,0	BK	ram	Schap	160	SE		219	200	8,0	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0,0	8,0	Abdichtung	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 02.03.2022 Firmenstempel: Unterschrift: _____											

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Anlage Bericht: Az.: AZA2110011
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Schichtenverzeichnis

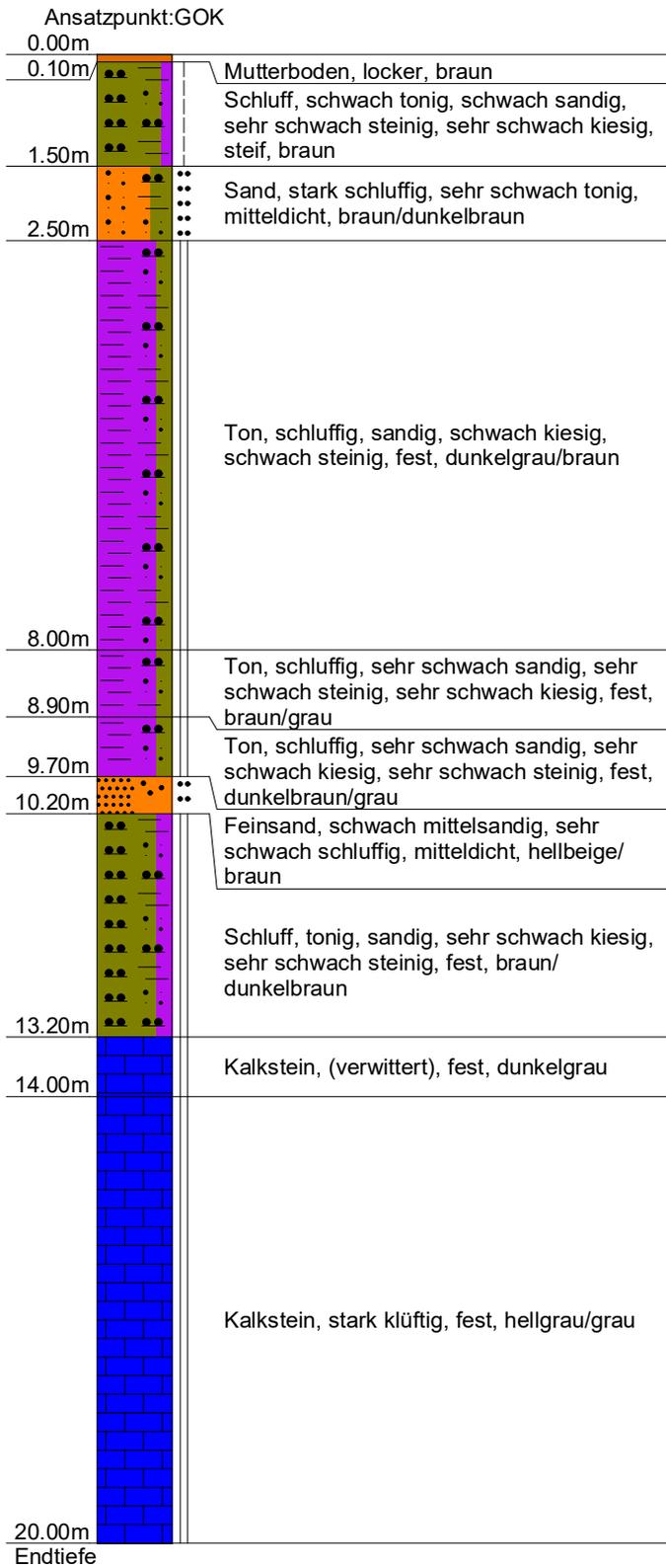
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK2	Blatt 3	Datum: 01.03.2022- 02.03.2022
------------------------	---------	---------------------------------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0.10	a) Mutterboden		erdfeucht			
	b)					
	c) steif	d) leicht zu bohren				e) dunkelbraun
	f)	g)				h)
2.00	a) Schluff, schwach tonig, schwach steinig, schwach sandig		erdfeucht			
	b)					
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ dunkelbraun
	f)	g)				h)
3.80	a) Schluff, stark tonig, schwach steinig		erdfeucht			
	b)					
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ocker
	f)	g)				h)
8.00 Endtiefe	a) Steine, sehr schwach tonig (Kalkstein)		kein Wasser 02.03.2022			
	b) (stark verwittert)					trocken
	c) fest	d) mittel-schwer zu bohren	e) hellbraun			
	f)	g)	h)	i)		

BK3



Kein Wasser
(21.02.2022)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **AZA2110011**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt Oberbecken in 91230 Happurg

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK3

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **91230 Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:

Fachaufsicht: **S. Schwenk**

5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd

gebohrt von: **21.02.2022** bis: **23.02.2022**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **A. Bor**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: BAV Versuch x 3, bei 3m; 8m; 12m

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (m)	20	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	14,0	BK	ram	Schap	160	SE		219	200	14,0	
14,0	20,0	BK	rot	Mei	100	G	WS	156	146	20,0	höher Spülverlust
											ab 15,0 m

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1		/	1					
2		/	2					
3		/	3					
4		/	4					
5		/						
6		/						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: **0,0** m bis: **1,0** m Art: **Abdichtung**

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt	
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m		Art
								1,0	12,50	Zement-Suspen.	
								12,50	14,0	Abdichtung	
								14,0	20,0	Zement-Suspen.	

11 Sonstige Angaben

Datum: **23.02.2022** Firmenstempel: Unterschrift: _____

DC

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK3

Blatt 3

Datum:
**21.02.2022-
23.02.2022**

1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0.10	a) Mutterboden		erdfeucht			
	b)					
	c) locker	d) leicht zu bohren				e) braun
	f)	g)				h)
1.50	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig, sehr schwach steinig, sehr schwach kiesig		feucht-nass			
	b)					
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren				e) braun
	f)	g)				h)
2.50	a) Sand, stark schluffig, sehr schwach tonig		trocken			
	b)					
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ dunkelbraun
	f)	g)				h)
8.00	a) Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig, schwach steinig		BAV bei 3m; 8m trocken			
	b)					
	c) fest	d) mittelschwer zu bohren				e) dunkelgrau/ braun
	f)	g)				h)
8.90	a) Ton, schluffig, sehr schwach sandig, sehr schwach steinig, sehr schwach kiesig		trocken			
	b)					
	c) fest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/grau
	f)	g)				h)

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK3

Blatt 4

Datum:
**21.02.2022-
23.02.2022**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
9.70	a) Ton, schluffig, sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach steinig		trocken				
	b)						
	c) fest	d) mittelschwer zu bohren				e) dunkelbraun/ grau	
	f)	g)				h)	i)
10.20	a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig		edfeucht				
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren				e) hellbeige/braun	
	f)	g)				h)	i)
13.20	a) Schluff, tonig, sandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach steinig		trocken BAV bei 12,0 m				
	b)						
	c) fest	d) mittel-schwer zu bohren				e) braun/ dunkelbraun	
	f)	g)				h)	i)
14.00	a) Kalkstein		trocken				
	b) (verwittert)						
	c) fest	d) mittel-schwer zu bohren				e) dunkelgrau	
	f)	g)				h)	i)
20.00 Endtiefe	a) Kalkstein		kein Wasser 21.02.2022				
	b) stark klüftig						
	c) fest	d) mittel-schwer zu bohren	e) hellgrau/grau	trocken Ab 15,0 m starker Spülverlust v. 19,60 bis 20,0 m Kerverlust			
	f)	g)	h)				i)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Projekt : Oberbecken in 91230 Happurg
Projektnr.: AZA2110011
Anlage :
Maßstab : 1: 100

BK4

Ansatzpunkt:GOK

0.00m

4.70m

20.00m

Endtiefe

Ton, schluffig, schwach sandig, schwach steinig, schwach kiesig, Wechsellagerung, steif/mitteldicht, braun/grau/hellgrau

Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, sehr schwach steinig, Wechsellagerung, halbfest bis fest, braun/ocker/rötlich, grünlich

Kein Wasser
(25.02.2022)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **AZA2110011**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt Oberbecken in 91230 Happurg

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK4

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **91230 Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des

a) zu NN

m

Ansatzpunktes

b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:

Fachaufsicht: **S. Schwenk**

5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd

gebohrt von: **23.02.2022** bis: **25.02.2022**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **A. Bor**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: BAV Versuch x 4, bei 3m; 6m; 12m; 17m

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (m)	20	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		
9.1.1 Bohrverfahren		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	... =
... =	... =	... =

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	20,0	BK	ram	Schap	160	SE		219	200	20,0	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0,0	20,0	Abdichtung	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 25.02.2022 Firmenstempel: Unterschrift: _____											
											DC

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Anlage Bericht: Az.: AZA2110011
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK4	Blatt 3	Datum: 23.02.2022- 25.02.2022
------------------------	---------	---------------------------------------------

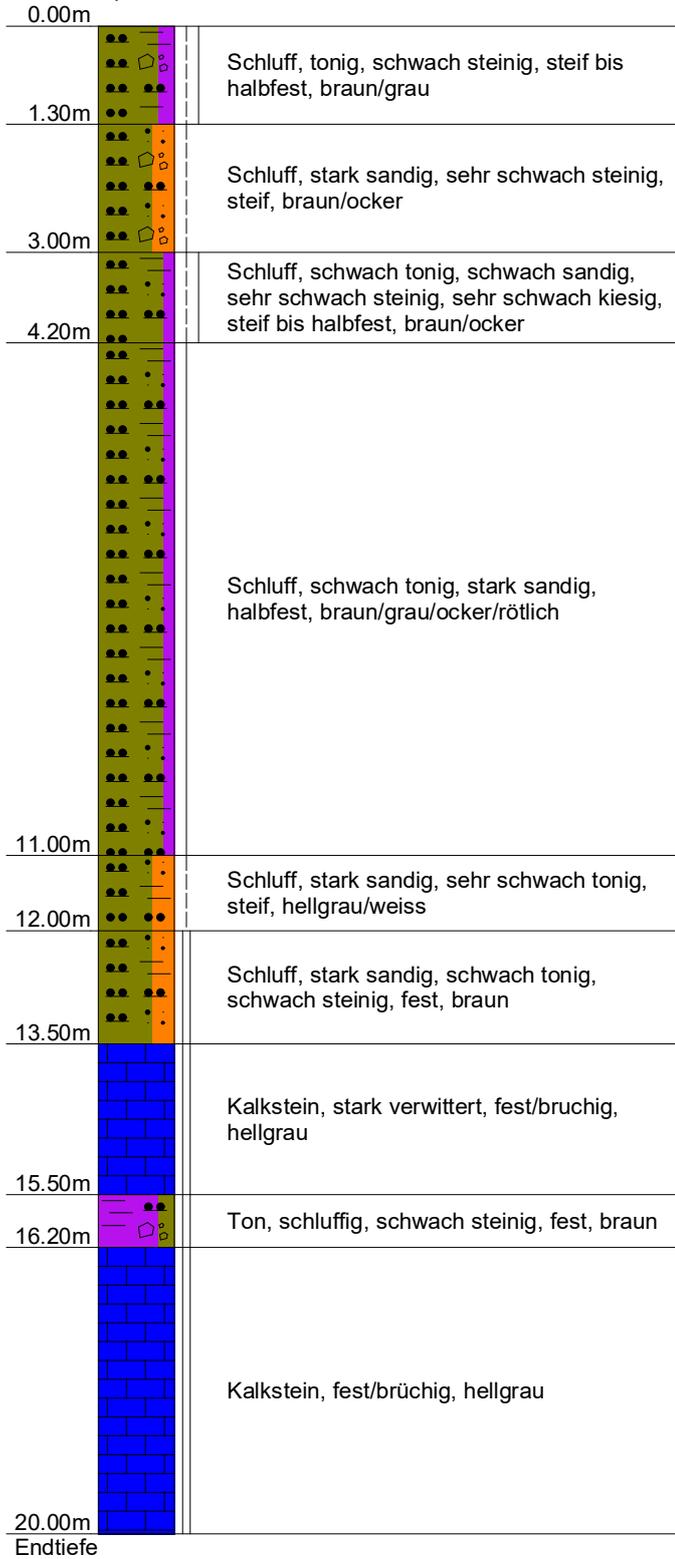
1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
4.70	a) Ton, schluffig, schwach sandig, schwach steinig, schwach kiesig		erdfeucht-feucht BAV bei: 4m				
	b) Wechselagerung						
	c) steif/mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/grau/hellgrau	
	f)	g)				h)	i)
20.00 Endtiefe	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, sehr schwach steinig		kein Wasser 25.02.2022 erdfeucht BAV bei: 6m/12m/ 17m				
	b) Wechselagerung						
	c) halbfest bis fest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ocker/rötlich, grünlich	
	f)	g)				h)	i)

BauGrund Süd
 Gesellschaft für Geothermie mbH
 Zeppelinstraße 10
 88410 Bad Wurzach

Projekt : Oberbecken in 91230 Happurg
 Projektnr.: AZA2110011
 Anlage :
 Maßstab : 1: 100

BK5

Ansatzpunkt:GOK



Kein Wasser
 (01.03.2022)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **AZA2110011**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt Oberbecken in 91230 Happurg

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK5

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **91230 Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:

Fachaufsicht: **S. Schwenk**

5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd

gebohrt von: **28.02.2022** bis: **01.03.2022**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **A. Bor**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: BAV Versuch x 4, bei 7m; 11m

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (m)	20	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	15,0	BK	ram	Schap	160	SE		219	200	15,0	
15,0	20,0	BK	rot	Mei	100	G	WS	156	146	20,0	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1			/	1						
2			/	2						
3			/	3						
4			/	4						
5			/							
6			/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0,0	12,0	Abdichtung	
								12,0	20,0	Zement-Suspen.	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 01.03.2022 Firmenstempel: Unterschrift: _____											
											DC

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK5

Blatt 3

Datum:
**28.02.2022-
01.03.2022**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					
1.30	a) Schluff, tonig, schwach steinig		erdfeucht				
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/grau	
	f)	g)				h)	i)
3.00	a) Schluff, stark sandig, sehr schwach steinig		erdfeucht- feucht				
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ocker	
	f)	g)				h)	i)
4.20	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig, sehr schwach steinig, sehr schwach kiesig		erdfeucht				
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ocker	
	f)	g)				h)	i)
11.00	a) Schluff, schwach tonig, stark sandig		erdfeucht BAV bei 4m; 7m; 11m				
	b)						
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/grau/ ocker/rötlich	
	f)	g)				h)	i)
12.00	a) Schluff, stark sandig, sehr schwach tonig		erdfeucht				
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren				e) hellgrau/weiss	
	f)	g)				h)	i)

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK5

Blatt 4

Datum:
**28.02.2022-
01.03.2022**

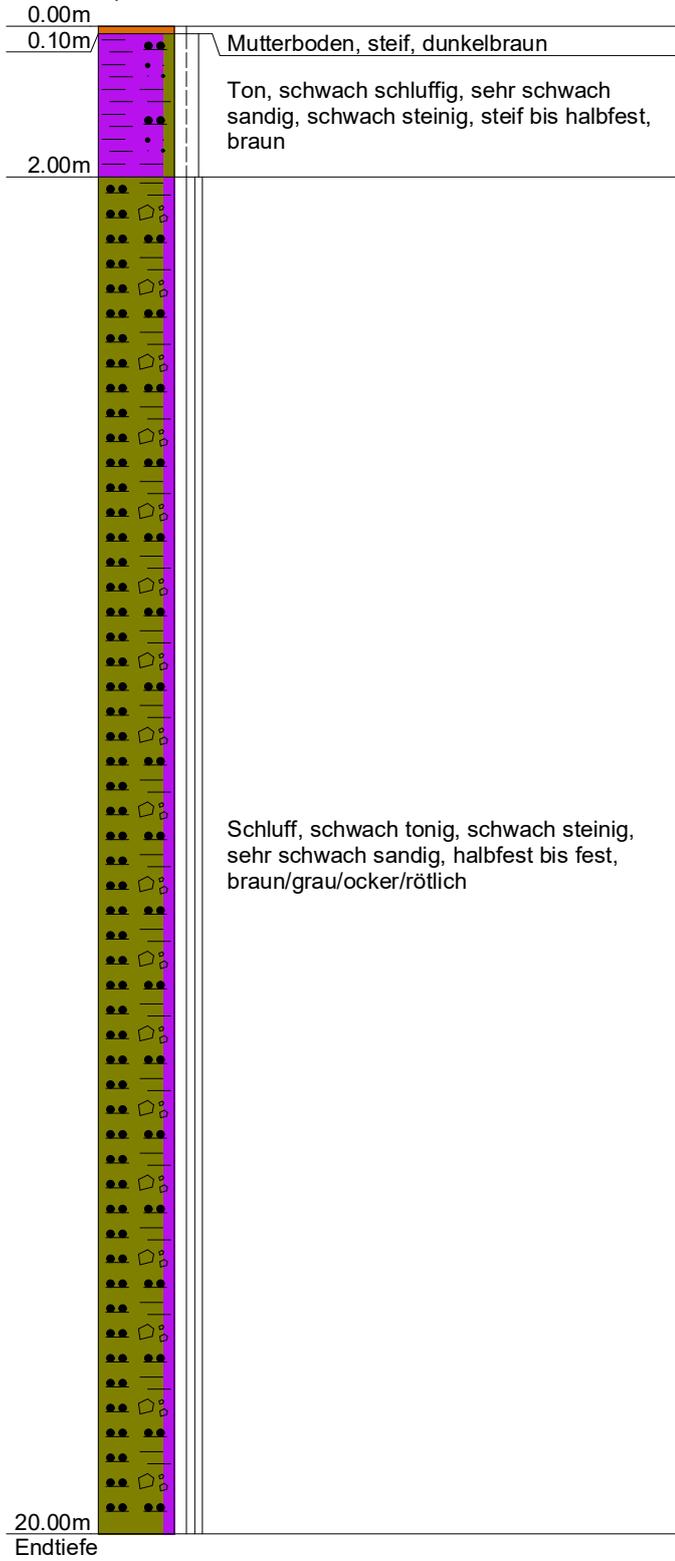
1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					
13.50	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach steinig		erdfeucht				
	b)						
	c) fest	d) mittel-schwer zu bohren				e) braun	
	f)	g)				h)	i)
15.50	a) Kalkstein		trocken				
	b) stark verwittert						
	c) fest/bruchig	d) schwer zu bohren				e) hellgrau	
	f)	g)				h)	i)
16.20	a) Ton, schluffig, schwach steinig		erdfeucht				
	b)						
	c) fest	d) mittel-schwer zu bohren				e) braun	
	f)	g)				h)	i)
20.00 Endtiefe	a) Kalkstein		kein Wasser 01.03.2022 Ab 16,20 m höher Spülverlust				
	b)						
	c) fest/brüchig	d) schwer zu bohren				e) hellgrau	
	f)	g)				h)	i)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Projekt : Oberbecken in 91230 Happurg
Projektnr.: AZA2110011
Anlage :
Maßstab : 1: 100

BK6

Ansatzpunkt:GOK



Kein Wasser
(01.03.2022)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **AZA2110011**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt Oberbecken in 91230 Happurg

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK6

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **91230 Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des

a) zu NN

m

Ansatzpunktes

b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:

Fachaufsicht: **S. Schwenk**

5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd

gebohrt von: **03.03.2022** bis: **04.03.2022**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **A. Bor**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: BAV Versuch x 5, bei 2,65; 4,50m; 7,45m; 11,50m; 17,0m

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (m)	20	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	20,0	BK	ram	Schap	146/160	SE		219	200	20,0	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0,0	20,0	Abdichtung	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 04.03.2022 Firmenstempel: Unterschrift: _____											
											DC

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Anlage Bericht: Az.: AZA2110011
--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK6	Blatt 3	Datum: 03.03.2022- 04.03.2022
------------------------	---------	---------------------------------------------------

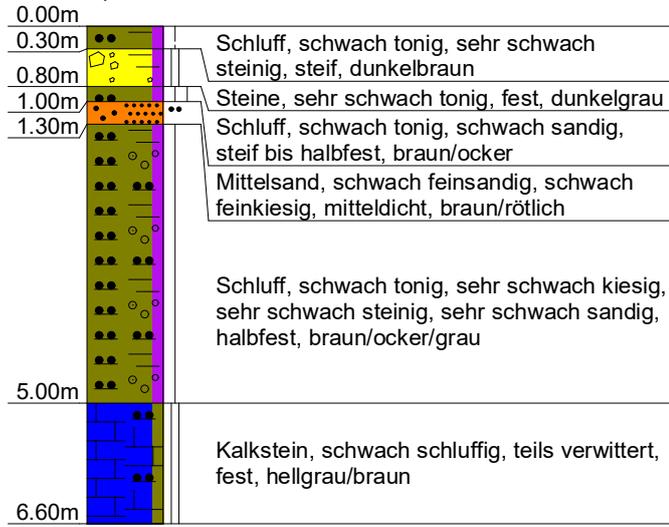
1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0.10	a) Mutterboden		erdfeucht			
	b)					
	c) steif	d) leicht zu bohren				e) dunkelbraun
	f)	g)				h)
2.00	a) Ton, schwach schluffig, sehr schwach sandig, schwach steinig		erdfeucht-feucht			
	b)					
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun
	f)	g)				h)
20.00 Endtiefe	a) Schluff, schwach tonig, schwach steinig, sehr schwach sandig		kein Wasser 01.03.2022 BAV: 2,65m; 4,50m; 7,45m; 11,50m; 17m			
	b)					
	c) halbfest bis fest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/grau/ocker/rötlich
	f)	g)				h)

BauGrund Süd
Gesellschaft für Geothermie mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Projekt : Oberbecken in 91230 Happurg
ProjektNr.: AZA2110011
Anlage :
Maßstab : 1: 100

BK7

Ansatzpunkt:GOK



Abbruch bei 6,60 m

Kein Wasser
(07.03.2022)

BauGrund Süd
 Gesellschaft für Geothermie mbH
 Zeppelinstraße 10
 88410 Bad Wurzach

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
 für Bohrungen
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
 Aktenzeichen: **AZA2110011**

Anlage:
 Bericht:

1 Objekt Oberbecken in 91230 Happurg

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK7

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **91230 Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des

a) zu NN

m

Ansatzpunktes

b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:

Fachaufsicht: **S. Schwenk**

5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd

gebohrt von: **07.03.2022** bis: **07.03.2022**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **A. Bor**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: BAV Versuch x 1, bei 3,50 m/Abbruch

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (m)	7	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		
9.1.1 Bohrverfahren		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	... =
... =	... =	... =

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	6,60	BK	ram	Schap	146/160	SE		219	200	6,60	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt	
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m		Art
								0,0	6,60	Abdichtung	

11 Sonstige Angaben

Datum: **07.03.2022** Firmenstempel: Unterschrift: _____

DC

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK7

Blatt 3

Datum:
07.03.2022-
07.03.2022

1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0.30	a) Schluff, schwach tonig, sehr schwach steinig		erdfeucht			
	b)					
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren				e) dunkelbraun
	f)	g)				h)
0.80	a) Steine, sehr schwach tonig		trocken			
	b)					
	c) fest	d) schwer zu bohren				e) dunkelgrau
	f)	g)				h)
1.00	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig		erdfeucht			
	b)					
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ocker
	f)	g)				h)
1.30	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig		erdfeucht			
	b)					
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/rötlich
	f)	g)				h)
5.00	a) Schluff, schwach tonig, sehr schwach kiesig, sehr schwach steinig, sehr schwach sandig		erdfeucht BAV: 3,50 m/ Abbruch			
	b)					
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren				e) braun/ocker/ grau
	f)	g)				h)

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Anlage Bericht: Az.: AZA2110011
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Oberbecken in 91230 Happurg**

Bohrung Nr. BK7	Blatt 4	Datum: 07.03.2022- 07.03.2022
------------------------	---------	---------------------------------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
6.60 Endtiefe	a) Kalkstein, schwach schluffig	kein Wasser 07.03.2022 trocken					
	b) teils verwittert						
	c) fest		d)	e) hellgrau/braun			
	f)		g)	h)	i)		

Datum:	02.03.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	1	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 1/2021 (0,0-4,0 m)



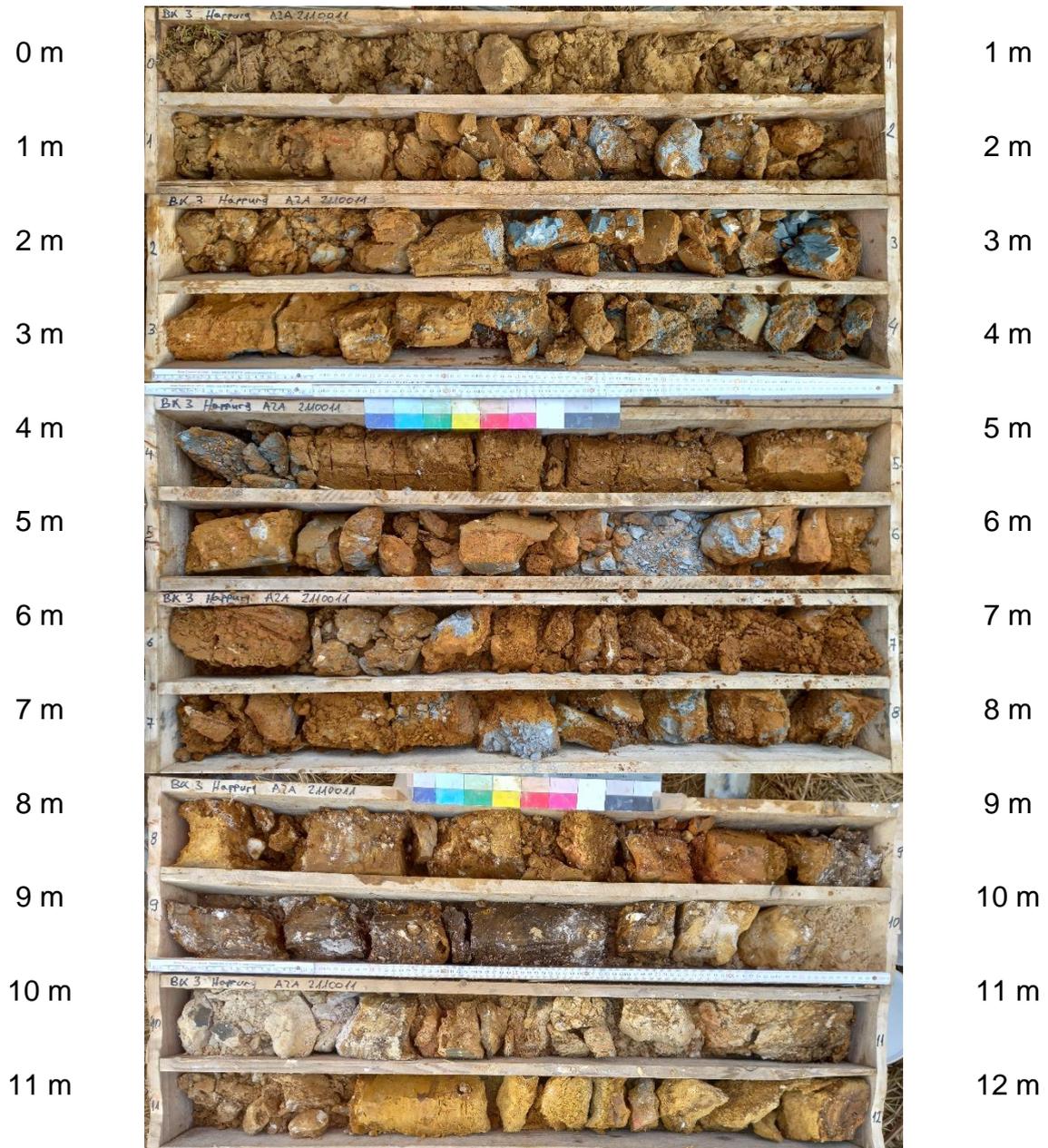
Datum:	02.03.2022				
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	1	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 2/2021 (0,0-8,0 m)



Datum:	22.02.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	1	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 3/2021 (0,0-12,0 m)



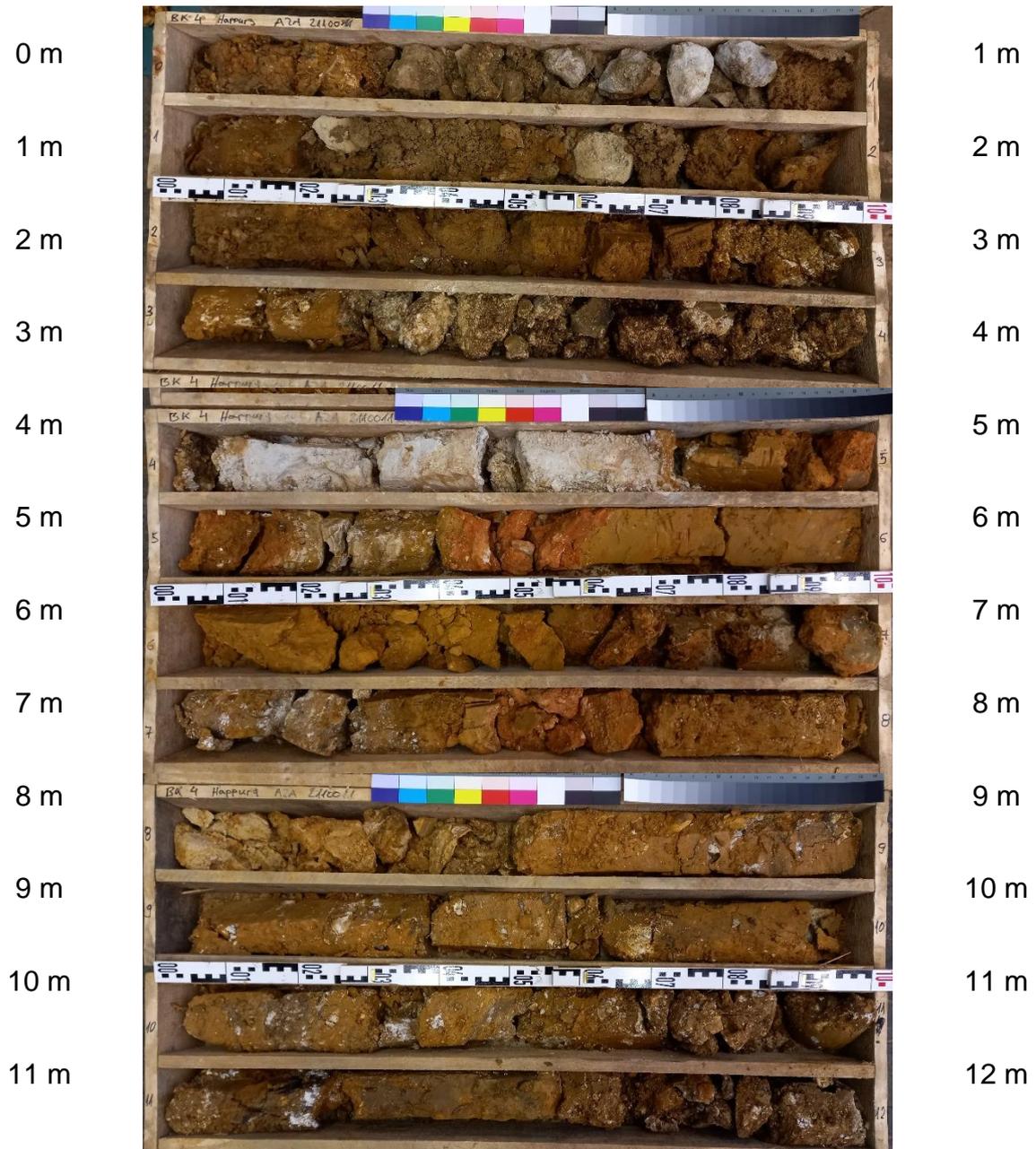
Datum:	22.02.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	2	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 3/2021 (12,0-20,0 m)



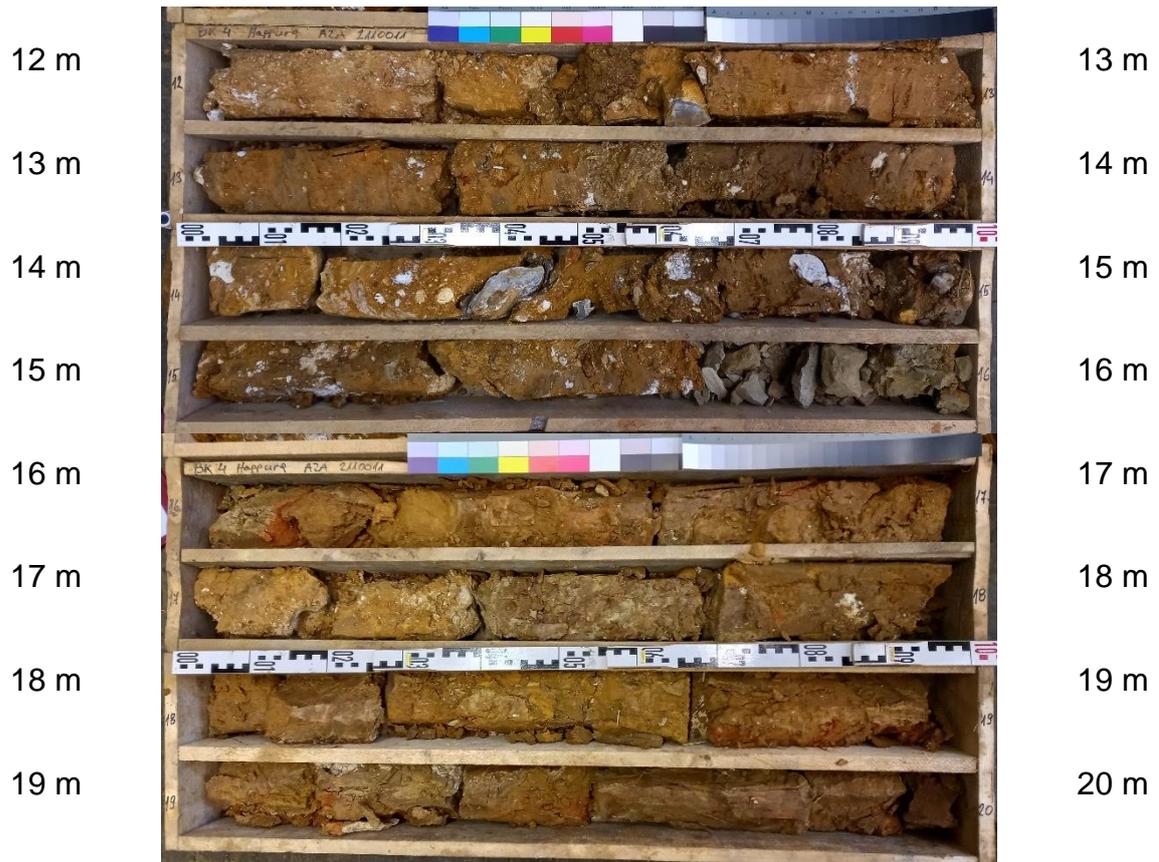
Datum:	23.02.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	1	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 4/2021 (0,0-12,0 m)



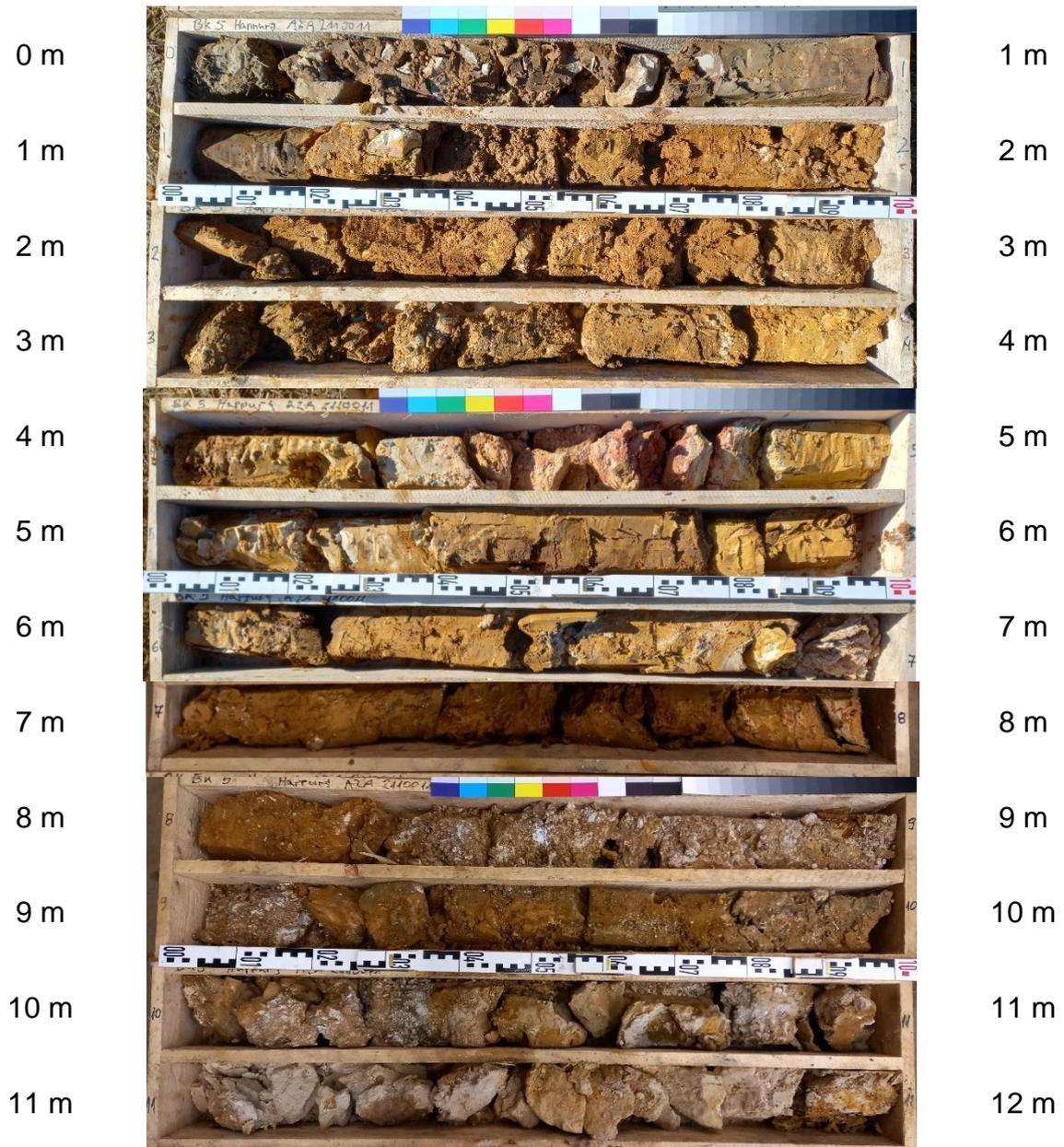
Datum:	23.02.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	2	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 4/2021 (12,0-20,0 m)



Datum:	28.02.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	1	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 5/2021 (0,0-12,0 m)



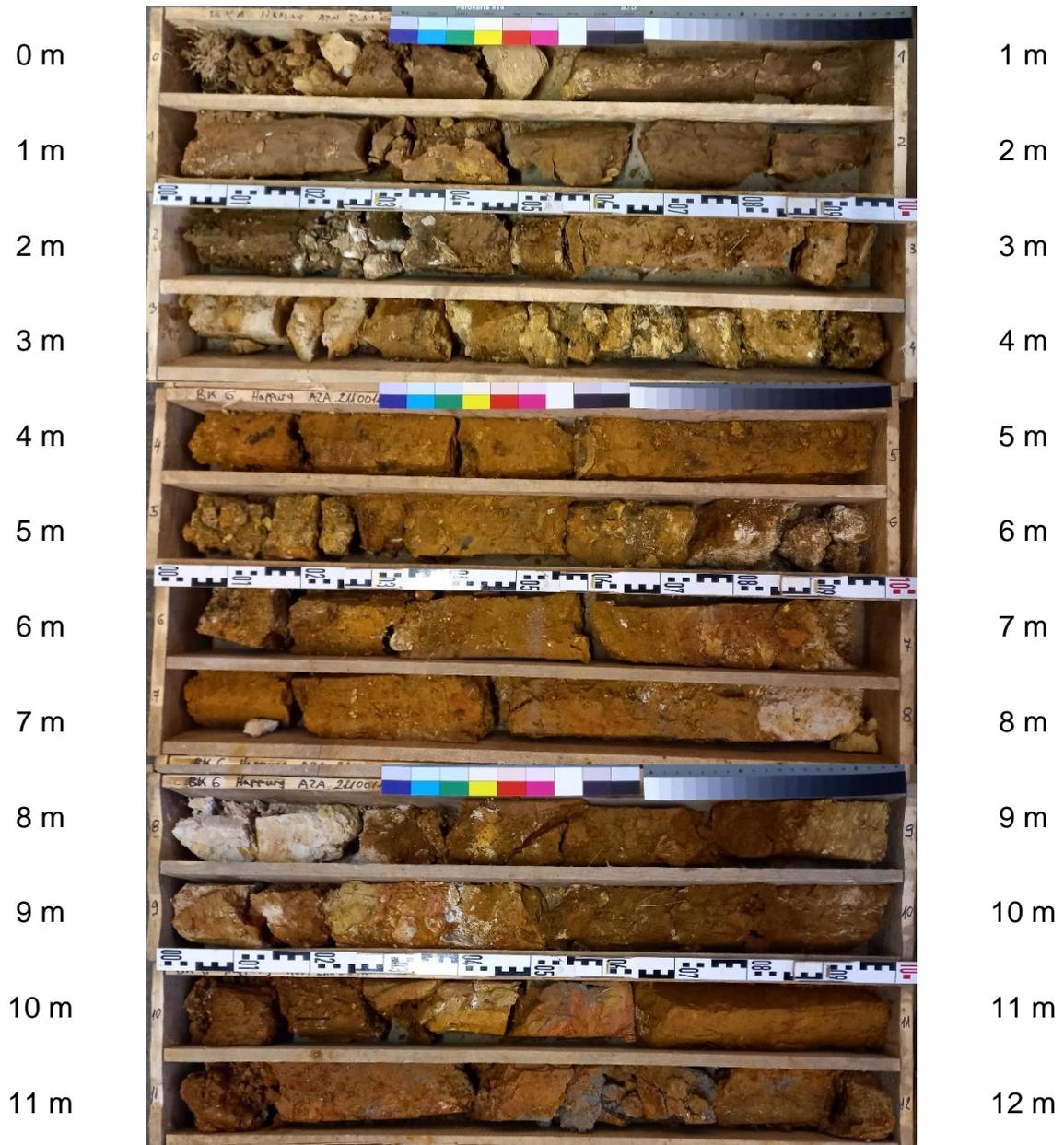
Datum:	28.02.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	2	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 5/2021 (12,0-20,0 m)



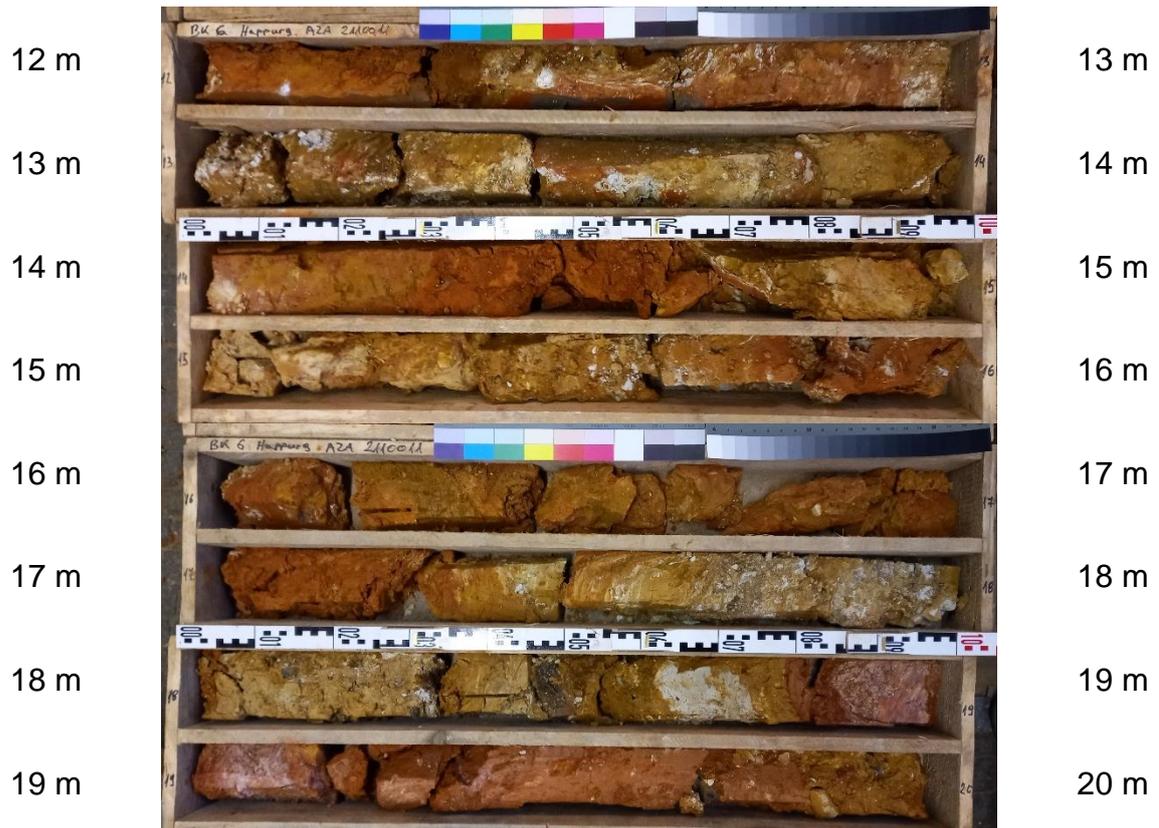
Datum:	03.03 – 04.03.2022				
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	1	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 6/2021 (0,0-12,0 m)



Datum:	03.03 – 04.03.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	2	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 6/2021 (12,0-20,0 m)



Datum:	07.03.2022		BOLEYGEOTECHNIK BERATENDE INGENIEURE		
Projektnr.:	21128				
Projekt:	PSW Happurg – Erkundung BAV (2022)				
Bearbeiter:	FN	Seite:	1	Anlage Nr.	
Bauteil:	Erkundungsbohrung				

BK 7/2021 (0,0-6,5 m)



Anlage 3

Ergebnisse der Feldversuche

Anlagen-Nr.	
A.3	Ergebnisblatt der Bohrlochaufweitungsversuche (BAV)



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 2	Formation	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Gestein	:
Datum	: 02.03.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	102	25.587	19.322	0.000	0.000	0.000
E	1	102	26.583	20.419	0.996	1.097	1.047
A	1	152	27.315	21.265	1.728	1.943	1.836
E	2	152	27.756	21.769	2.169	2.447	2.308
A	3	200	28.436	22.627	2.849	3.305	3.077
E	4	200	28.857	23.231	3.270	3.909	3.590
A	4	249	29.593	24.301	4.006	4.979	4.493
E	5	249	30.021	24.815	4.434	5.493	4.964
A	6	300	30.664	25.771	5.077	6.449	5.763
E	11	300	31.680	26.974	6.093	7.652	6.872
A	12	251	31.657	26.950	6.070	7.628	6.849
E	13	251	31.654	26.949	6.067	7.627	6.847
A	13	200	31.644	26.899	6.057	7.577	6.817
E	14	200	31.638	26.898	6.051	7.576	6.814
A	15	151	31.573	26.767	5.986	7.445	6.716
E	16	151	31.541	26.720	5.954	7.398	6.676
A	16	100	31.316	26.421	5.729	7.099	6.414
E	19	100	31.221	26.281	5.634	6.959	6.296
A	20	201	31.261	26.415	5.674	7.093	6.384
E	21	201	31.292	26.466	5.705	7.144	6.424
A	21	301	31.726	27.057	6.139	7.735	6.937
E	22	301	31.855	27.233	6.268	7.911	7.090
A	24	399	33.082	29.034	7.495	9.712	8.604
E	25	399	33.629	29.763	8.042	10.441	9.242
A	25	500	35.178	32.154	9.591	12.832	11.212
E	26	500	36.112	33.666	10.525	14.344	12.435
A	27	600	37.709	36.542	12.122	17.220	14.671
E	32	600	39.847	39.664	14.260	20.342	17.301
A	33	447	39.722	39.622	14.135	20.300	17.218
E	34	447	39.714	39.622	14.127	20.300	17.213
A	35	299	39.493	39.380	13.906	20.058	16.982
E	36	299	39.484	39.360	13.897	20.038	16.967
A	36	204	39.222	38.959	13.635	19.637	16.636
E	37	204	39.118	38.804	13.531	19.482	16.507
A	38	105	38.555	37.937	12.968	18.615	15.791
E	41	105	38.329	37.636	12.742	18.314	15.528
A	41	204	38.366	37.634	12.779	18.312	15.546
E	42	204	38.408	37.634	12.821	18.312	15.567
A	43	303	38.637	37.887	13.050	18.565	15.807
E	44	303	38.729	37.995	13.142	18.673	15.907
A	44	447	39.262	38.820	13.675	19.498	16.587
E	45	447	39.377	38.948	13.790	19.626	16.708
A	46	608	39.971	40.053	14.384	20.731	17.558
E	47	608	40.746	41.350	15.159	22.028	18.593



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 2	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 02.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	48	672	41.297	42.366	15.710	23.044	19.377
E	49	672	41.868	43.387	16.281	24.065	20.173
A	49	751	43.170	44.598	17.583	25.276	21.430
E	50	751	44.074	44.875	18.487	25.553	22.020
A	51	825	45.598	45.261	20.011	25.939	22.975
E	56	825	46.817	45.524	21.230	26.202	23.716
A	57	701	46.767	45.474	21.180	26.152	23.666
E	58	701	46.761	45.473	21.174	26.151	23.662
A	58	604	46.650	45.428	21.063	26.106	23.585
E	59	604	46.649	45.427	21.062	26.105	23.584
A	60	457	46.502	45.336	20.915	26.014	23.465
E	61	457	46.456	45.334	20.869	26.012	23.440
A	61	321	46.121	45.130	20.534	25.808	23.171
E	62	321	46.000	45.013	20.413	25.691	23.052
A	63	205	45.654	44.543	20.067	25.221	22.644
E	64	205	45.526	44.394	19.939	25.072	22.506
A	64	100	45.104	43.703	19.517	24.381	21.949
E	67	100	44.651	43.207	19.064	23.885	21.475



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 2	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 02.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	102 - 300	5.097	5.4		5.4		5.1	
Entlastung	240 - 160	-0.091	122.7	(147.2)	121.3	(163.3)	114.8	(245.9)
Belastung	100 - 600	8.626	8.1		8.0		7.6	
Entlastung	451 - 253	-0.409	67.9	(81.5)	67.1	(90.3)	63.5	(136.1)
Belastung	105 - 825	8.488	11.9		11.8		11.1	
Entlastung	608 - 318	-0.665	61.1	(73.4)	60.4	(81.4)	57.2	(122.6)
Erstbelastung	102 - 300	5.097	5.4		5.4		5.1	
Erstbelastung	301 - 600	7.992	5.2		5.2		4.9	
Erstbelastung	608 - 825	6.071	5.0		5.0		4.7	
Wiederbelast.	100 - 301	0.634	44.4		43.9		41.5	
Wiederbelast.	105 - 608	2.417	29.2		28.9		27.3	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	102 - 300	6.555	4.2		4.2		4	
Entlastung	240 - 160	-0.185	60.7	(72.8)	60	(80.8)	56.8	(121.6)
Belastung	100 - 600	13.383	5.2		5.2		4.9	
Entlastung	451 - 253	-0.53	52.5	(62.9)	51.9	(69.8)	49.1	(105.1)
Belastung	105 - 825	7.888	12.8		12.7		12	
Entlastung	608 - 318	-0.431	94.4	(113.2)	93.3	(125.6)	88.3	(189.2)
Erstbelastung	102 - 300	6.555	4.2		4.2		4.0	
Erstbelastung	301 - 600	12.431	3.4		3.3		3.2	
Erstbelastung	608 - 825	4.174	7.3		7.2		6.8	
Wiederbelast.	100 - 301	0.952	29.6		29.2		27.6	
Wiederbelast.	105 - 608	3.714	19.0		18.8		17.8	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 2	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 02.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	102 - 300	5.826	4.8		4.7		4.4	
Entlastung	240 - 160	-0.138	81.2	(97.5)	80.3	(108.1)	76.0	(162.8)
Belastung	100 - 600	11.005	6.4		6.3		6.0	
Entlastung	451 - 253	-0.470	59.2	(71.0)	58.5	(78.8)	55.4	(118.6)
Belastung	105 - 825	8.188	12.3		12.2		11.5	
Entlastung	608 - 318	-0.548	74.2	(89.0)	73.4	(98.7)	69.4	(148.7)
Erstbelastung	102 - 300	5.826	4.8		4.7		4.4	
Erstbelastung	301 - 600	10.212	4.1		4.1		3.8	
Erstbelastung	608 - 825	5.122	5.9		5.9		5.6	
Wiederbelast.	100 - 301	0.793	35.5		35.1		33.2	
Wiederbelast.	105 - 608	3.065	23.0		22.8		21.5	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

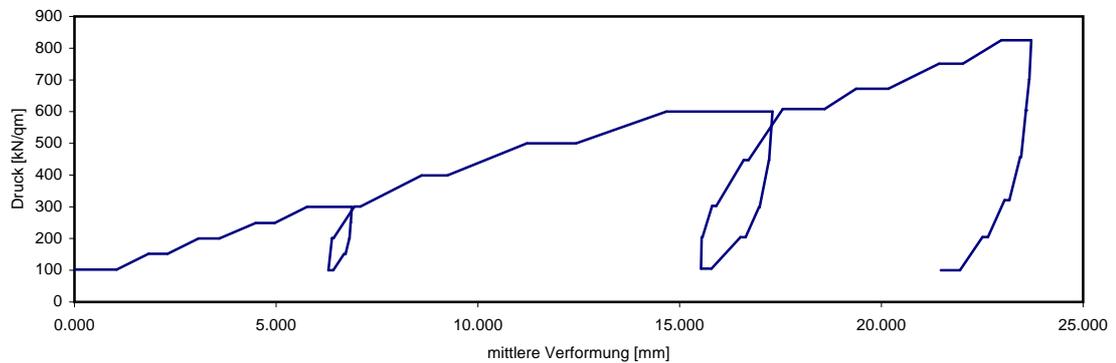
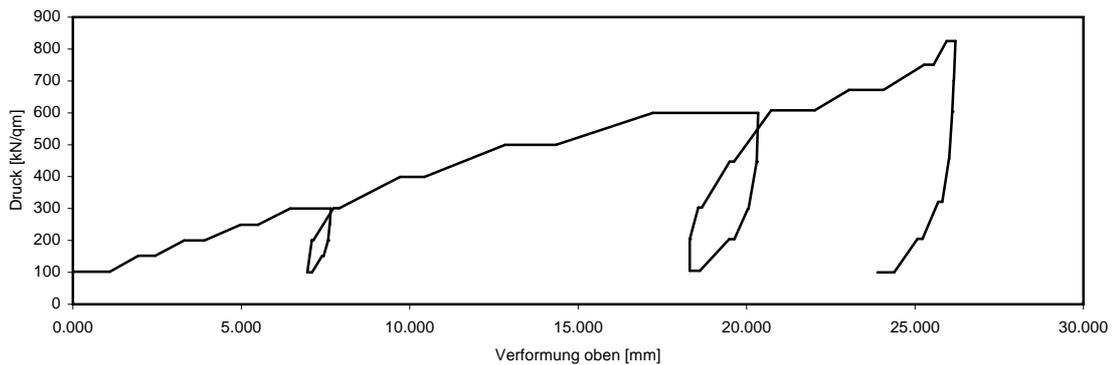
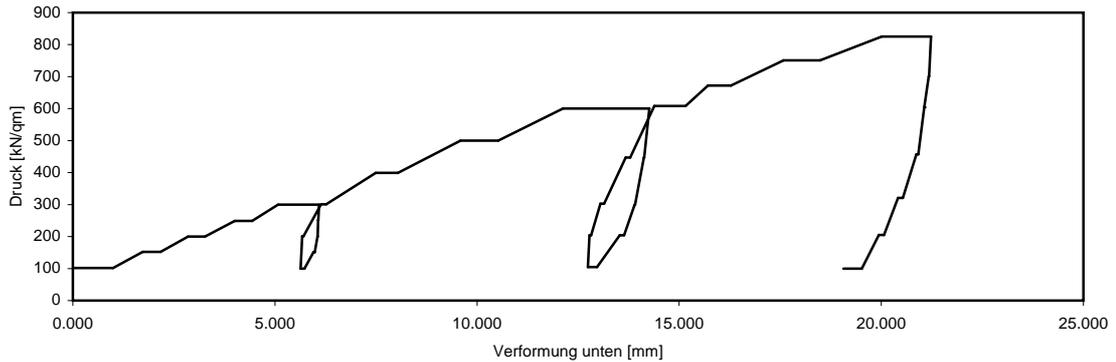
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 2	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 02.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 12.20 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	200	12.764	12.242	0.000	0.000	0.000
E	1	200	12.783	12.264	0.019	0.022	0.020
A	2	300	12.900	12.545	0.136	0.303	0.219
E	3	300	12.919	12.588	0.155	0.346	0.251
A	3	400	13.119	12.870	0.355	0.628	0.492
E	4	400	13.161	12.918	0.397	0.676	0.537
A	5	500	13.379	13.175	0.615	0.933	0.774
E	6	500	13.450	13.254	0.686	1.012	0.849
A	7	600	13.707	13.528	0.943	1.286	1.115
E	12	600	13.853	13.669	1.089	1.427	1.258
A	12	499	13.853	13.668	1.089	1.426	1.258
E	13	499	13.852	13.667	1.088	1.425	1.257
A	14	400	13.821	13.651	1.057	1.409	1.233
E	15	400	13.815	13.648	1.051	1.406	1.229
A	16	299	13.720	13.601	0.956	1.359	1.158
E	17	299	13.706	13.594	0.942	1.352	1.147
A	17	201	13.582	13.532	0.818	1.290	1.054
E	19	201	13.531	13.506	0.767	1.264	1.016
A	20	399	13.626	13.553	0.862	1.311	1.087
E	21	399	13.637	13.558	0.873	1.316	1.095
A	22	599	13.831	13.658	1.067	1.416	1.242
E	23	599	13.881	13.701	1.117	1.459	1.288
A	23	751	14.222	14.049	1.458	1.807	1.632
E	24	751	14.286	14.113	1.522	1.871	1.696
A	25	900	14.707	14.517	1.943	2.275	2.109
E	26	900	14.811	14.614	2.047	2.372	2.210
A	27	1050	15.265	15.055	2.501	2.813	2.657
E	28	1050	15.366	15.150	2.602	2.908	2.755
A	29	1201	15.799	15.555	3.035	3.313	3.174
E	34	1201	16.078	15.813	3.314	3.571	3.443
A	36	898	15.963	15.754	3.199	3.512	3.356
E	37	898	15.954	15.749	3.190	3.507	3.349
A	38	601	15.673	15.608	2.909	3.366	3.137
E	39	601	15.651	15.597	2.887	3.355	3.121
A	39	402	15.402	15.423	2.638	3.181	2.910
E	40	402	15.331	15.364	2.567	3.122	2.845
A	41	198	14.832	14.953	2.068	2.711	2.389
E	43	198	14.710	14.858	1.946	2.616	2.281
A	44	400	14.812	14.921	2.048	2.679	2.364
E	45	400	14.822	14.927	2.058	2.685	2.372
A	45	600	15.029	15.031	2.265	2.789	2.527
E	46	600	15.057	15.045	2.293	2.803	2.548
A	47	901	15.461	15.331	2.697	3.089	2.893
E	48	901	15.494	15.358	2.730	3.116	2.923



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 3	Formation	:
Versuchstiefe	: 12.20 m	Gestein	:
Datum	: 22.02.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	49	1199	15.994	15.802	3.230	3.560	3.395
E	50	1199	16.075	15.874	3.311	3.632	3.472
A	51	1351	16.412	16.186	3.648	3.944	3.796
E	52	1351	16.543	16.306	3.779	4.064	3.922
A	52	1499	16.928	16.661	4.164	4.419	4.292
E	53	1499	17.121	16.842	4.357	4.600	4.479
A	54	1650	17.608	17.297	4.844	5.055	4.950
E	55	1650	17.774	17.454	5.010	5.212	5.111
A	56	1800	18.201	17.854	5.437	5.612	5.524
E	61	1800	18.651	18.280	5.887	6.038	5.963
A	62	1500	18.630	18.268	5.866	6.026	5.946
E	63	1500	18.627	18.266	5.863	6.024	5.944
A	63	1200	18.425	18.164	5.661	5.922	5.791
E	64	1200	18.419	18.161	5.655	5.919	5.787
A	65	901	18.133	17.982	5.369	5.740	5.554
E	66	901	18.111	17.965	5.347	5.723	5.535
A	67	601	17.676	17.584	4.912	5.342	5.127
E	68	601	17.639	17.555	4.875	5.313	5.094
A	68	201	16.617	16.679	3.853	4.437	4.145
E	71	201	16.368	16.482	3.604	4.240	3.922



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 3	Formation	:
Versuchstiefe	: 12.20 m	Gestein	:
Datum	: 22.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	200 - 600	1.070	52.4		51.8		49.0	
Entlastung	480 - 321	-0.116	192.6	(231.1)	190.4	(256.2)	180.1	(386.0)
Belastung	201 - 1201	2.547	55.0		54.4		51.5	
Entlastung	900 - 499	-0.468	120.2	(144.2)	118.8	(159.9)	112.4	(240.9)
Belastung	198 - 1800	3.941	57.0		56.3		53.3	
Entlastung	1321 - 681	-0.738	121.5	(145.8)	120.1	(161.7)	113.7	(243.6)
Erstbelastung	200 - 600	1.070	52.4		51.8		49.0	
Erstbelastung	599 - 1201	2.197	38.4		38.0		35.9	
Erstbelastung	1199 - 1800	2.576	32.7		32.3		30.6	
Wiederbelast.	201 - 599	0.350	159.4		157.6		149.1	
Wiederbelast.	198 - 1199	1.365	102.7		101.6		96.1	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	200 - 600	1.405	39.9		39.4		37.3	
Entlastung	480 - 321	-0.058	385	(462.0)	380.6	(512.4)	360.2	(771.8)
Belastung	201 - 1201	2.307	60.7		60		56.8	
Entlastung	900 - 499	-0.272	206.8	(248.2)	204.4	(275.2)	193.5	(414.5)
Belastung	198 - 1800	3.422	65.6		64.9		61.4	
Entlastung	1321 - 681	-0.539	166.4	(199.7)	164.5	(221.4)	155.6	(333.5)
Erstbelastung	200 - 600	1.405	39.9		39.4		37.3	
Erstbelastung	599 - 1201	2.112	39.9		39.5		37.4	
Erstbelastung	1199 - 1800	2.406	35.0		34.6		32.8	
Wiederbelast.	201 - 599	0.195	286.1		282.8		267.6	
Wiederbelast.	198 - 1199	1.016	138.0		136.5		129.1	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 12.20 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	200 - 600	1.238	45.3		44.8		42.4	
Entlastung	480 - 321	-0.087	256.7	(308.1)	253.8	(341.6)	240.1	(514.6)
Belastung	201 - 1201	2.427	57.7		57.1		54.0	
Entlastung	900 - 499	-0.370	152.0	(182.4)	150.3	(202.3)	142.2	(304.7)
Belastung	198 - 1800	3.682	61.0		60.3		57.1	
Entlastung	1321 - 681	-0.638	140.5	(168.6)	138.8	(186.9)	131.4	(281.5)
Erstbelastung	200 - 600	1.238	45.3		44.8		42.4	
Erstbelastung	599 - 1201	2.155	39.2		38.7		36.6	
Erstbelastung	1199 - 1800	2.491	33.8		33.4		31.6	
Wiederbelast.	201 - 599	0.272	204.7		202.4		191.5	
Wiederbelast.	198 - 1199	1.191	117.8		116.5		110.2	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

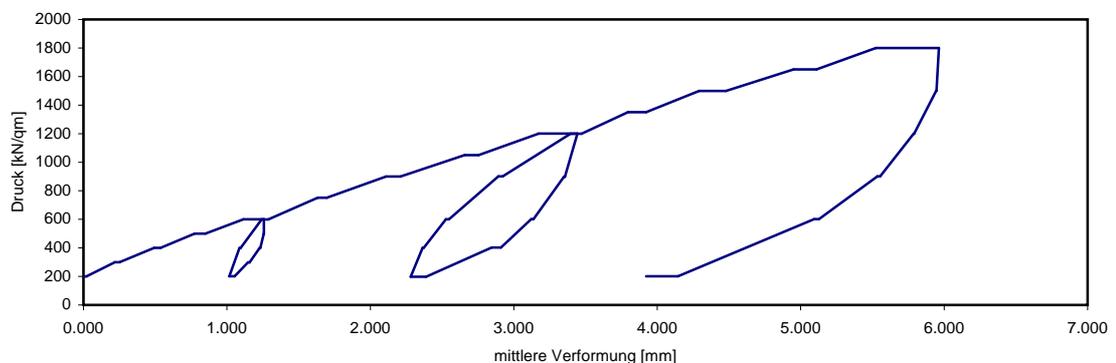
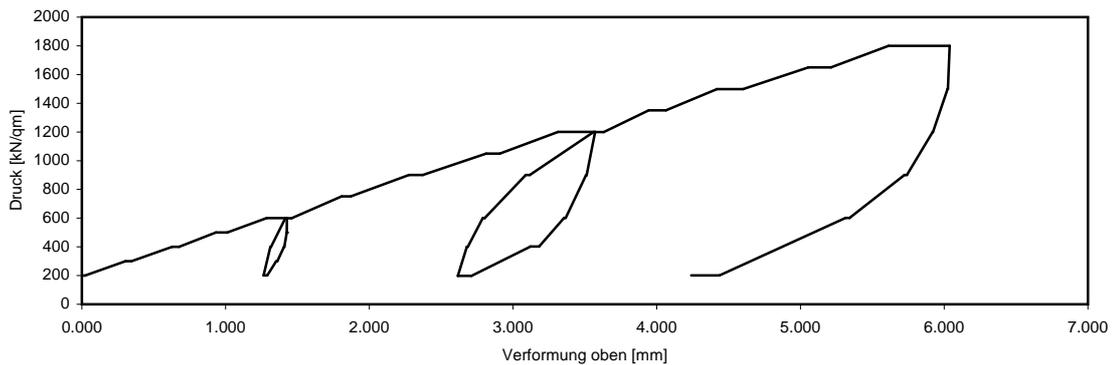
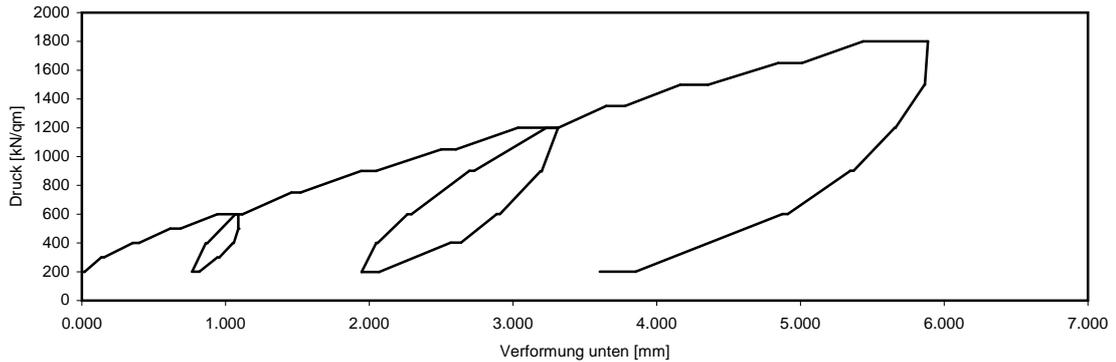
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 12.20 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 3	Formation	:
Versuchstiefe	: 3.00 m	Gestein	:
Datum	: 22.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 67/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	151	2.695	11.193	0.000	0.000	0.000
E	7	151	5.338	12.891	2.643	1.698	2.171
A	8	250	6.301	13.399	3.606	2.206	2.906
E	9	250	6.509	13.522	3.814	2.329	3.071
A	10	299	7.218	13.909	4.523	2.716	3.620
E	15	299	7.756	14.222	5.061	3.029	4.045
A	15	250	7.753	14.221	5.058	3.028	4.043
E	16	250	7.749	14.220	5.054	3.027	4.041
A	17	200	7.744	14.219	5.049	3.026	4.037
E	18	200	7.737	14.218	5.042	3.025	4.033
A	19	150	7.599	14.217	4.904	3.024	3.964
E	20	150	7.551	14.216	4.856	3.023	3.940
A	20	100	7.263	14.206	4.568	3.013	3.791
E	22	100	7.131	14.168	4.436	2.975	3.706
A	23	150	7.163	14.177	4.468	2.984	3.726
E	24	150	7.172	14.178	4.477	2.985	3.731
A	25	200	7.343	14.179	4.648	2.986	3.817
E	26	200	7.368	14.179	4.673	2.986	3.830
A	26	251	7.589	14.181	4.894	2.988	3.941
E	27	251	7.624	14.182	4.929	2.989	3.959
A	28	301	7.882	14.240	5.187	3.047	4.117
E	29	301	7.996	14.291	5.301	3.098	4.200
A	30	374	8.733	14.766	6.038	3.573	4.806
E	31	374	9.419	14.898	6.724	3.705	5.215
A	31	451	12.712	15.448	10.017	4.255	7.136
E	32	451	12.868	15.706	10.173	4.513	7.343
A	33	526	13.378	16.266	10.683	5.073	7.878
E	34	526	13.710	16.579	11.015	5.386	8.201
A	35	600	14.500	17.270	11.805	6.077	8.941
E	40	600	14.968	17.776	12.273	6.583	9.428
A	41	450	14.966	17.774	12.271	6.581	9.426
E	42	450	14.962	17.770	12.267	6.577	9.422
A	43	300	14.704	17.722	12.009	6.529	9.269
E	44	300	14.660	17.692	11.965	6.499	9.232
A	45	201	14.156	17.310	11.461	6.117	8.789
E	46	201	14.140	17.294	11.445	6.101	8.773
A	46	101	13.256	16.704	10.561	5.511	8.036
E	48	101	13.139	16.609	10.444	5.416	7.930
A	49	200	13.301	16.620	10.606	5.427	8.017
E	50	200	13.310	16.620	10.615	5.427	8.021
A	51	299	13.693	16.696	10.998	5.503	8.251
E	52	299	13.732	16.720	11.037	5.527	8.282
A	53	450	14.411	17.218	11.716	6.025	8.871
E	54	450	14.473	17.260	11.778	6.067	8.923



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 3.00 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 67/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	54	601	15.225	17.794	12.530	6.601	9.566
E	55	601	15.446	17.965	12.751	6.772	9.762
A	56	752	16.791	19.129	14.096	7.936	11.016
E	57	752	17.103	19.455	14.408	8.262	11.335
A	58	896	18.788	21.146	16.093	9.953	13.023
E	59	896	19.317	21.728	16.622	10.535	13.579
A	60	1051	21.273	23.806	18.578	12.613	15.595
E	61	1051	22.114	24.757	19.419	13.564	16.492
A	62	1200	24.361	27.232	21.666	16.039	18.853
E	67	1200	26.917	30.465	24.222	19.272	21.747
A	68	900	26.864	30.464	24.169	19.271	21.720
E	69	900	26.812	30.386	24.117	19.193	21.655
A	69	600	26.503	30.055	23.808	18.862	21.335
E	70	600	26.460	30.003	23.765	18.810	21.287
A	71	300	25.336	28.994	22.641	17.801	20.221
E	73	300	25.156	28.820	22.461	17.627	20.044
A	74	102	23.164	27.287	20.469	16.094	18.282
E	77	102	22.768	26.958	20.073	15.765	17.919



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 3	Formation	:
Versuchstiefe	: 3.00 m	Gestein	:
Datum	: 22.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 67/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	151 - 299	2.418	8.6		8.5		8.1	
Entlastung	240 - 160	-0.157	71.1	(85.3)	70.2	(94.6)	66.5	(142.4)
Belastung	100 - 600	7.837	8.9		8.8		8.4	
Entlastung	450 - 251	-0.562	49.9	(59.9)	49.3	(66.4)	46.7	(100.0)
Belastung	101 - 1200	13.778	11.2		11.1		10.5	
Entlastung	870 - 431	-1.052	58.5	(70.2)	57.8	(77.8)	54.7	(117.2)
Erstbelastung	151 - 299	2.418	8.6		8.5		8.1	
Erstbelastung	301 - 600	6.972	6.0		5.9		5.6	
Erstbelastung	601 - 1200	11.471	7.3		7.2		6.8	
Wiederbelast.	100 - 301	0.865	32.5		32.1		30.4	
Wiederbelast.	101 - 601	2.307	30.4		30.0		28.4	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	151 - 299	1.331	15.6		15.5		14.6	
Entlastung	240 - 160	-0.003	3521.5	(4225.9)	3481.2	(4686.2)	3294.1	(7058.8)
Belastung	100 - 600	3.608	19.4		19.2		18.2	
Entlastung	450 - 251	-0.277	101.2	(121.5)	100.1	(134.7)	94.7	(202.9)
Belastung	101 - 1200	13.856	11.1		11		10.4	
Entlastung	870 - 431	-1.012	60.8	(73.0)	60.1	(80.9)	56.9	(121.9)
Erstbelastung	151 - 299	1.331	15.6		15.5		14.6	
Erstbelastung	301 - 600	3.485	12.0		11.9		11.3	
Erstbelastung	601 - 1200	12.500	6.7		6.6		6.3	
Wiederbelast.	100 - 301	0.123	228.7		226.0		213.9	
Wiederbelast.	101 - 601	1.356	51.7		51.1		48.4	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 3.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 67/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	151 - 299	1.874	11.1		11.0		10.4	
Entlastung	240 - 160	-0.080	139.3	(167.2)	137.7	(185.4)	130.3	(279.2)
Belastung	100 - 600	5.723	12.2		12.1		11.5	
Entlastung	450 - 251	-0.419	66.8	(80.2)	66.1	(88.9)	62.5	(133.9)
Belastung	101 - 1200	13.817	11.1		11.0		10.4	
Entlastung	870 - 431	-1.032	59.6	(71.6)	58.9	(79.4)	55.8	(119.5)
Erstbelastung	151 - 299	1.874	11.1		11.0		10.4	
Erstbelastung	301 - 600	5.228	8.0		7.9		7.5	
Erstbelastung	601 - 1200	11.985	7.0		6.9		6.5	
Wiederbelast.	100 - 301	0.494	56.9		56.3		53.3	
Wiederbelast.	101 - 601	1.832	38.3		37.9		35.8	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

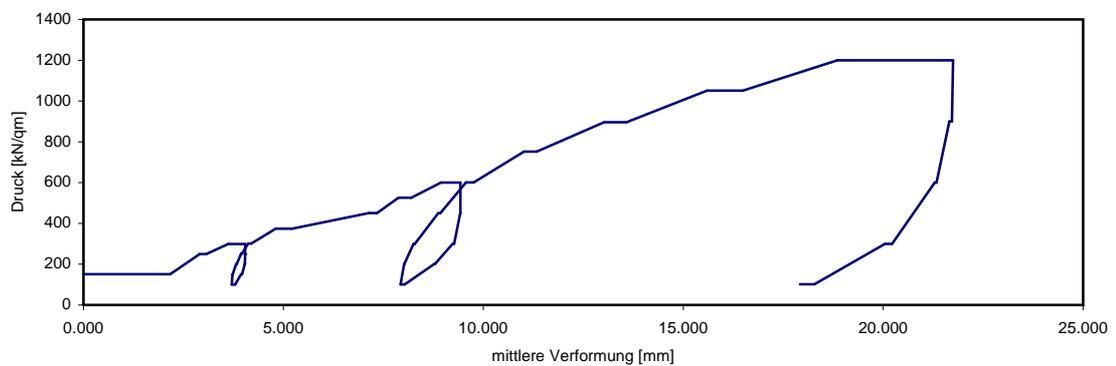
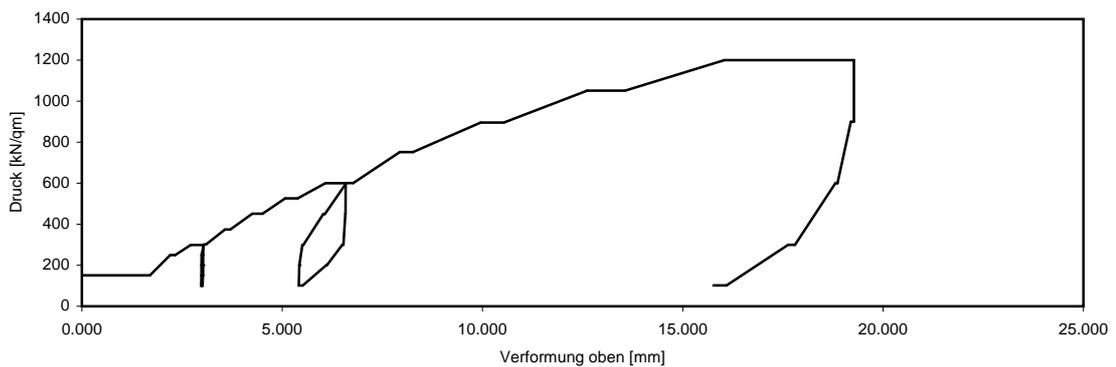
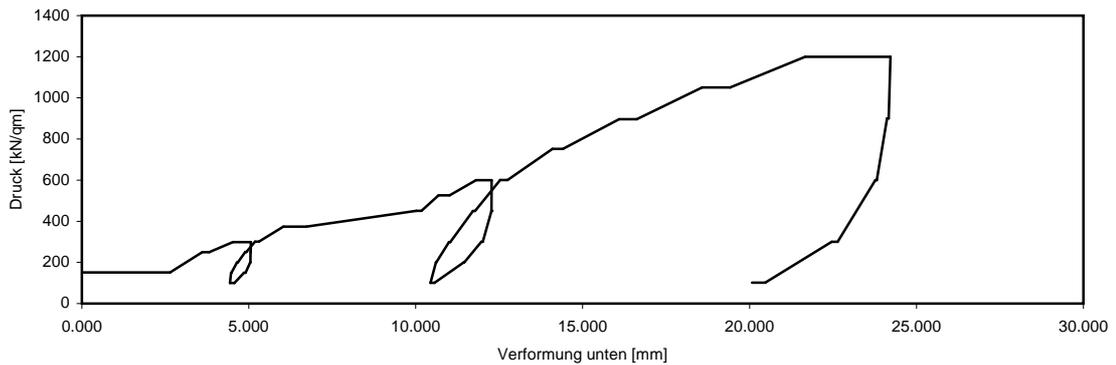
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 3.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 67/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 3	Formation	:
Versuchstiefe	: 8.30 m	Gestein	:
Datum	: 22.02.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	201	7.214	6.055	0.000	0.000	0.000
E	1	201	7.421	6.170	0.207	0.115	0.161
A	2	252	7.733	6.498	0.519	0.443	0.481
E	3	252	7.888	6.617	0.674	0.562	0.618
A	3	301	8.177	6.930	0.963	0.875	0.919
E	4	301	8.299	7.033	1.085	0.978	1.032
A	4	350	8.496	7.268	1.282	1.213	1.247
E	5	350	8.647	7.416	1.433	1.361	1.397
A	6	400	9.516	7.635	2.302	1.580	1.941
E	11	400	9.929	7.841	2.715	1.786	2.251
A	11	350	9.927	7.840	2.713	1.785	2.249
E	12	350	9.925	7.839	2.711	1.784	2.248
A	13	301	9.924	7.837	2.710	1.782	2.246
E	14	301	9.922	7.836	2.708	1.781	2.245
A	14	249	9.911	7.835	2.697	1.780	2.238
E	15	249	9.905	7.834	2.691	1.779	2.235
A	16	200	9.880	7.833	2.666	1.778	2.222
E	18	200	9.853	7.829	2.639	1.774	2.207
A	19	301	9.856	7.833	2.642	1.778	2.210
E	20	301	9.849	7.835	2.635	1.780	2.208
A	20	400	9.896	7.841	2.682	1.786	2.234
E	21	400	9.902	7.847	2.688	1.792	2.240
A	22	500	12.648	8.166	5.434	2.111	3.772
E	23	500	12.714	8.343	5.500	2.288	3.894
A	23	600	12.894	8.812	5.680	2.757	4.219
E	24	600	13.001	8.972	5.787	2.917	4.352
A	25	700	13.350	9.430	6.136	3.375	4.755
E	26	700	13.482	9.563	6.268	3.508	4.888
A	27	801	13.859	9.961	6.645	3.906	5.275
E	32	801	14.173	10.240	6.959	4.185	5.572
A	33	600	14.170	10.240	6.956	4.185	5.571
E	34	600	14.166	10.239	6.952	4.184	5.568
A	34	400	13.991	10.239	6.777	4.184	5.480
E	35	400	13.961	10.238	6.747	4.183	5.465
A	36	300	13.849	10.233	6.635	4.178	5.406
E	37	300	13.805	10.215	6.591	4.160	5.375
A	37	200	13.613	10.018	6.399	3.963	5.181
E	39	200	13.572	9.978	6.358	3.923	5.141
A	40	400	13.615	10.011	6.401	3.956	5.179
E	41	400	13.606	10.013	6.392	3.958	5.175
A	42	600	13.811	10.018	6.597	3.963	5.280
E	43	600	13.839	10.020	6.625	3.965	5.295
A	44	801	14.170	10.262	6.956	4.207	5.582
E	45	801	14.217	10.302	7.003	4.247	5.625



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 8.30 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	46	950	14.746	10.780	7.532	4.725	6.128
E	47	950	14.911	10.915	7.697	4.860	6.278
A	47	1100	15.596	11.515	8.382	5.460	6.921
E	48	1100	15.888	11.738	8.674	5.683	7.179
A	49	1250	16.618	12.343	9.404	6.288	7.846
E	50	1250	16.977	12.637	9.763	6.582	8.173
A	51	1400	17.775	13.270	10.561	7.215	8.888
E	56	1400	18.535	13.904	11.321	7.849	9.585
A	57	1101	18.480	13.903	11.266	7.848	9.557
E	58	1101	18.478	13.902	11.264	7.847	9.556
A	58	799	18.331	13.902	11.117	7.847	9.482
E	59	799	18.306	13.901	11.092	7.846	9.469
A	60	501	17.915	13.593	10.701	7.538	9.120
E	61	501	17.844	13.531	10.630	7.476	9.053
A	62	200	17.034	12.745	9.820	6.690	8.255
E	65	200	16.904	12.652	9.690	6.597	8.144



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 8.30 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	201 - 400	2.508	11.2		11.0		10.4	
Entlastung	340 - 260	-0.016	709.5	(851.4)	701.4	(944.2)	663.7	(1422.2)
Belastung	200 - 801	4.320	19.5		19.3		18.2	
Entlastung	621 - 380	-0.237	142.2	(170.6)	140.5	(189.2)	133.0	(285.0)
Belastung	200 - 1400	4.963	33.9		33.5		31.7	
Entlastung	1040 - 560	-0.509	132.3	(158.8)	130.8	(176.1)	123.8	(265.2)
Erstbelastung	201 - 400	2.508	11.2		11.0		10.4	
Erstbelastung	400 - 801	4.271	13.1		13.0		12.3	
Erstbelastung	801 - 1400	4.318	19.5		19.2		18.2	
Wiederbelast.	200 - 400	0.049	572.6		566.0		535.6	
Wiederbelast.	200 - 801	0.645	130.4		128.9		122.0	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	201 - 400	1.671	16.8		16.6		15.7	
Entlastung	340 - 260	-0.004	2810.7	(3372.9)	2778.5	(3740.3)	2629.2	(5634.0)
Belastung	200 - 801	2.411	34.9		34.5		32.7	
Entlastung	621 - 380	-0.006	5923.1	(7107.7)	5855.2	(7882.0)	5540.6	(11872.7)
Belastung	200 - 1400	3.926	42.8		42.3		40.1	
Entlastung	1040 - 560	-0.298	225.9	(271.1)	223.3	(300.6)	211.3	(452.8)
Erstbelastung	201 - 400	1.671	16.8		16.6		15.7	
Erstbelastung	400 - 801	2.393	23.4		23.2		21.9	
Erstbelastung	801 - 1400	3.602	23.3		23.1		21.8	
Wiederbelast.	200 - 400	0.018	1558.6		1540.8		1458.0	
Wiederbelast.	200 - 801	0.324	259.6		256.7		242.9	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 8.30 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	201 - 400	2.090	13.4		13.3		12.5	
Entlastung	340 - 260	-0.010	1133.0	(1359.7)	1120.1	(1507.8)	1059.9	(2271.1)
Belastung	200 - 801	3.365	25.0		24.7		23.4	
Entlastung	621 - 380	-0.121	277.7	(333.2)	274.5	(369.5)	259.8	(556.6)
Belastung	200 - 1400	4.444	37.8		37.4		35.4	
Entlastung	1040 - 560	-0.403	166.9	(200.3)	165.0	(222.1)	156.1	(334.5)
Erstbelastung	201 - 400	2.090	13.4		13.3		12.5	
Erstbelastung	400 - 801	3.332	16.8		16.6		15.8	
Erstbelastung	801 - 1400	3.960	21.2		21.0		19.9	
Wiederbelast.	200 - 400	0.034	837.5		827.9		783.4	
Wiederbelast.	200 - 801	0.484	173.6		171.6		162.4	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

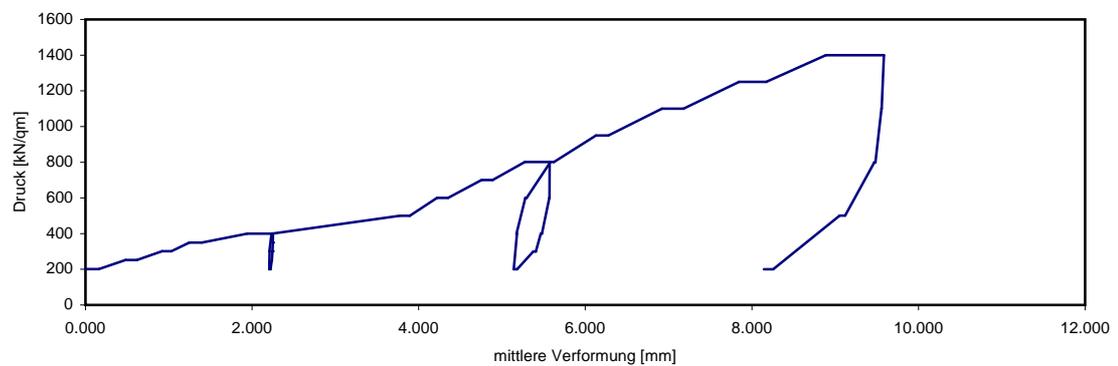
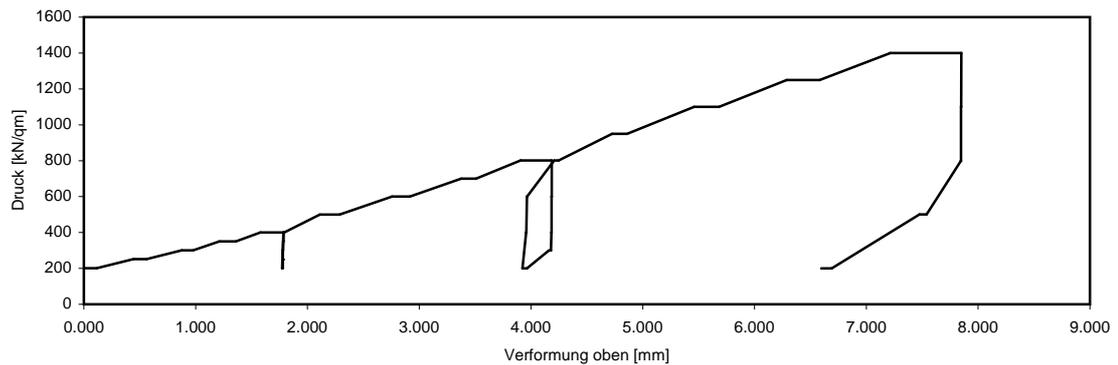
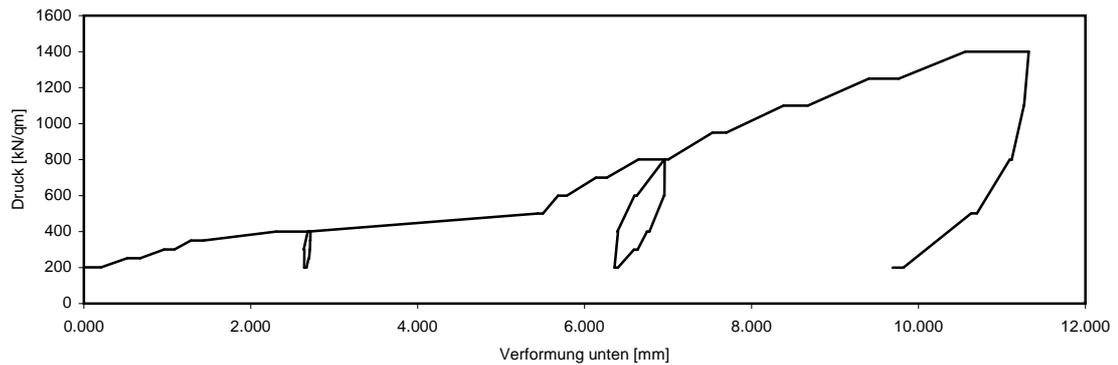
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 3	Gestein	:
Versuchstiefe	: 8.30 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 22.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 4	Formation	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Gestein	:
Datum	: 24.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	100	10.849	12.323	0.000	0.000	0.000
E	1	100	11.192	12.455	0.343	0.132	0.237
A	2	150	12.885	13.025	2.036	0.702	1.369
E	3	150	12.958	13.147	2.109	0.824	1.466
A	3	200	13.247	13.596	2.398	1.273	1.836
E	4	200	13.358	13.745	2.509	1.422	1.965
A	5	250	13.712	14.192	2.863	1.869	2.366
E	6	250	13.742	14.309	2.893	1.986	2.439
A	7	299	14.184	14.722	3.335	2.399	2.867
E	8	299	14.299	14.850	3.450	2.527	2.988
A	9	351	14.641	15.223	3.792	2.900	3.346
E	10	351	14.811	15.407	3.962	3.084	3.523
A	11	401	15.243	15.942	4.394	3.619	4.006
E	12	401	15.319	16.023	4.470	3.700	4.085
A	12	451	15.633	16.369	4.784	4.046	4.415
E	13	451	15.822	16.575	4.973	4.252	4.613
A	14	501	16.241	16.968	5.392	4.645	5.018
E	19	501	16.664	17.429	5.815	5.106	5.460
A	20	400	16.662	17.422	5.813	5.099	5.456
E	21	400	16.662	17.421	5.813	5.098	5.456
A	21	301	16.606	17.421	5.757	5.098	5.427
E	22	301	16.593	17.419	5.744	5.096	5.420
A	23	200	16.410	17.300	5.561	4.977	5.269
E	24	200	16.346	17.236	5.497	4.913	5.205
A	25	100	15.853	16.712	5.004	4.389	4.696
E	27	100	15.744	16.608	4.895	4.285	4.590
A	28	203	15.808	16.636	4.959	4.313	4.636
E	29	203	15.811	16.637	4.962	4.314	4.638
A	30	301	15.949	16.724	5.100	4.401	4.750
E	31	301	15.988	16.763	5.139	4.440	4.789
A	32	400	16.304	17.101	5.455	4.778	5.116
E	33	400	16.358	17.154	5.509	4.831	5.170
A	34	500	16.739	17.564	5.890	5.241	5.566
E	35	500	16.852	17.686	6.003	5.363	5.683
A	36	600	17.603	18.530	6.754	6.207	6.480
E	37	600	17.771	18.722	6.922	6.399	6.661
A	37	700	18.621	19.700	7.772	7.377	7.575
E	38	700	18.944	20.066	8.095	7.743	7.919
A	39	801	19.860	21.132	9.011	8.809	8.910
E	40	801	20.280	21.625	9.431	9.302	9.367
A	41	900	21.277	22.811	10.428	10.488	10.458
E	46	900	22.177	23.888	11.328	11.565	11.447
A	46	699	22.175	23.888	11.326	11.565	11.446
E	47	699	22.169	23.887	11.320	11.564	11.442



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	48	501	21.918	23.721	11.069	11.398	11.233
E	49	501	21.893	23.697	11.044	11.374	11.209
A	50	301	21.285	23.056	10.436	10.733	10.585
E	51	301	21.190	22.965	10.341	10.642	10.492
A	51	100	19.934	21.621	9.085	9.298	9.192
E	53	100	19.635	21.333	8.786	9.010	8.898
A	54	301	19.823	21.437	8.974	9.114	9.044
E	55	301	19.874	21.488	9.025	9.165	9.095
A	56	501	20.589	22.259	9.740	9.936	9.838
E	57	501	20.657	22.327	9.808	10.004	9.906
A	57	700	21.469	23.200	10.620	10.877	10.749
E	58	700	21.557	23.294	10.708	10.971	10.840
A	59	901	22.492	24.333	11.643	12.010	11.827
E	60	901	22.846	24.734	11.997	12.411	12.204
A	60	1001	23.625	25.648	12.776	13.325	13.050
E	61	1001	23.991	26.083	13.142	13.760	13.451
A	62	1101	24.961	27.246	14.112	14.923	14.518
E	63	1101	25.495	27.897	14.646	15.574	15.110
A	64	1200	26.622	29.254	15.773	16.931	16.352
E	65	1200	27.256	30.010	16.407	17.687	17.047
A	65	1300	28.414	31.409	17.565	19.086	18.326
E	70	1300	30.022	33.312	19.173	20.989	20.081
A	71	900	29.930	33.306	19.081	20.983	20.032
E	72	900	29.914	33.296	19.065	20.973	20.019
A	72	701	29.514	32.894	18.665	20.571	19.618
E	73	701	29.503	32.887	18.654	20.564	19.609
A	74	500	29.022	32.400	18.173	20.077	19.125
E	75	500	28.946	32.327	18.097	20.004	19.051
A	76	301	28.092	31.448	17.243	19.125	18.184
E	77	301	27.974	31.334	17.125	19.011	18.068
A	77	101	26.304	29.548	15.455	17.225	16.340
E	80	101	25.968	29.222	15.119	16.899	16.009



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 4	Formation	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Gestein	:
Datum	: 24.02.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	100 - 501	5.472	10.2		10.1		9.6	
Entlastung	381 - 220	-0.252	88.9	(106.7)	87.9	(118.3)	83.2	(178.2)
Belastung	100 - 900	6.433	17.4		17.2		16.3	
Entlastung	660 - 340	-0.785	57.1	(68.5)	56.5	(76.0)	53.4	(114.5)
Belastung	100 - 1300	10.387	16.2		16.0		15.1	
Entlastung	941 - 461	-1.172	57.4	(68.8)	56.7	(76.3)	53.7	(115.0)
Erstbelastung	100 - 501	5.472	10.2		10.1		9.6	
Erstbelastung	500 - 900	5.325	10.5		10.4		9.8	
Erstbelastung	901 - 1300	7.176	7.8		7.7		7.3	
Wiederbelast.	100 - 500	1.108	50.6		50.0		47.3	
Wiederbelast.	100 - 901	3.211	34.9		34.5		32.7	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	100 - 501	4.974	11.3		11.1		10.5	
Entlastung	381 - 220	-0.148	152.1	(182.5)	150.3	(202.4)	142.3	(304.8)
Belastung	100 - 900	7.28	15.4		15.2		14.4	
Entlastung	660 - 340	-0.739	60.6	(72.8)	60	(80.7)	56.7	(121.6)
Belastung	100 - 1300	11.979	14		13.9		13.1	
Entlastung	941 - 461	-1.168	57.6	(69.1)	56.9	(76.6)	53.9	(115.4)
Erstbelastung	100 - 501	4.974	11.3		11.1		10.5	
Erstbelastung	500 - 900	6.202	9.0		8.9		8.5	
Erstbelastung	901 - 1300	8.578	6.5		6.5		6.1	
Wiederbelast.	100 - 500	1.078	52.0		51.4		48.6	
Wiederbelast.	100 - 901	3.401	33.0		32.6		30.8	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	100 - 501	5.223	10.7		10.6		10.0	
Entlastung	381 - 220	-0.200	112.2	(134.6)	110.9	(149.3)	105.0	(224.9)
Belastung	100 - 900	6.856	16.3		16.2		15.3	
Entlastung	660 - 340	-0.762	58.8	(70.6)	58.2	(78.3)	55.0	(117.9)
Belastung	100 - 1300	11.183	15.0		14.9		14.1	
Entlastung	941 - 461	-1.170	57.5	(69.0)	56.8	(76.5)	53.8	(115.2)
Erstbelastung	100 - 501	5.223	10.7		10.6		10.0	
Erstbelastung	500 - 900	5.764	9.7		9.6		9.1	
Erstbelastung	901 - 1300	7.877	7.1		7.0		6.7	
Wiederbelast.	100 - 500	1.093	51.3		50.7		47.9	
Wiederbelast.	100 - 901	3.306	33.9		33.5		31.7	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

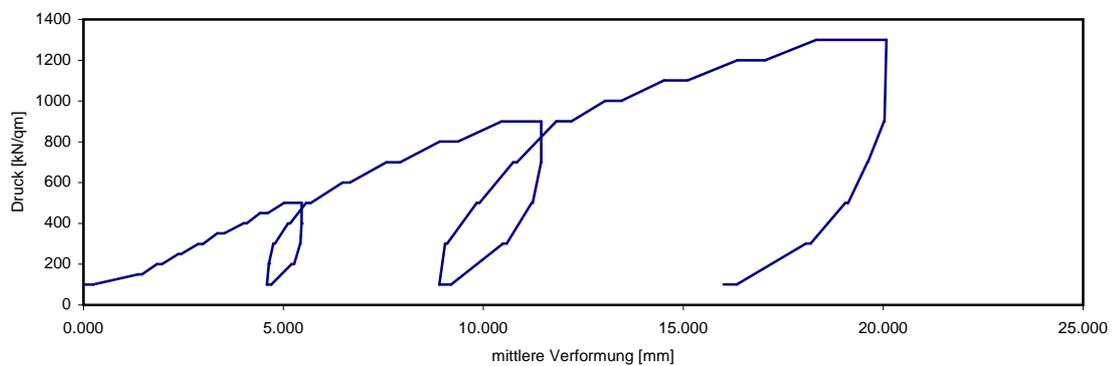
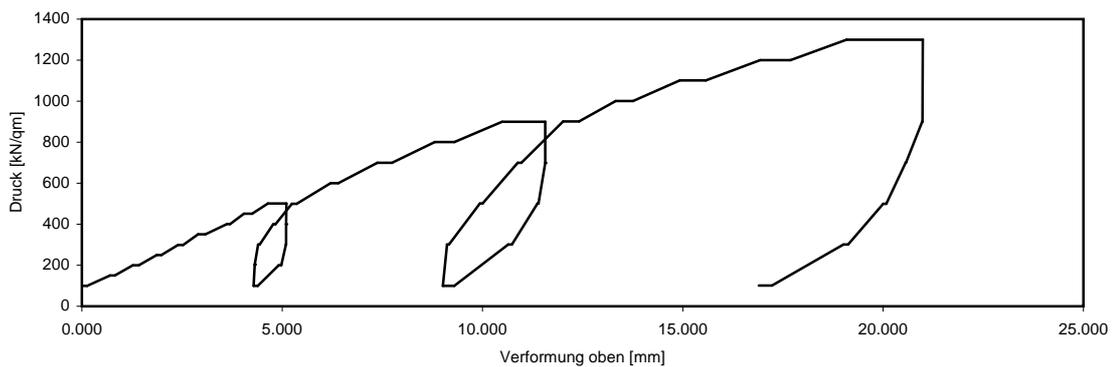
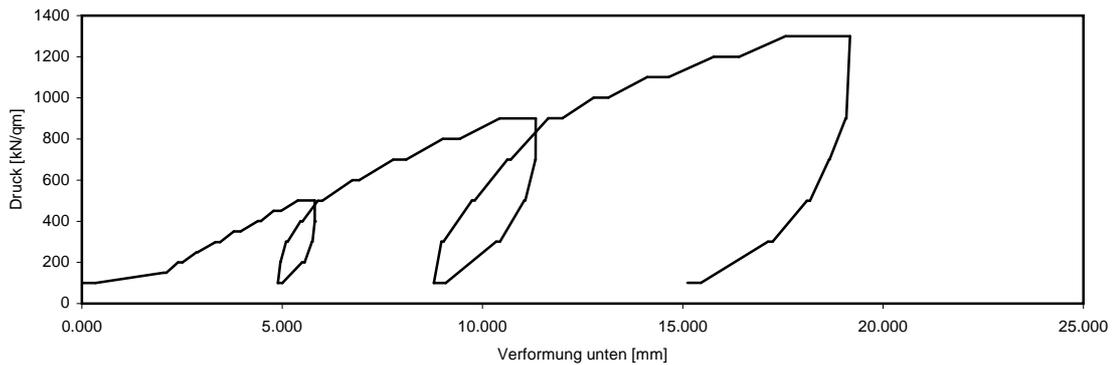
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 4	Formation	:
Versuchstiefe	: 6.00 m	Gestein	:
Datum	: 24.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	200	14.298	14.772	0.000	0.000	0.000
E	1	200	14.457	14.948	0.159	0.176	0.168
A	2	300	15.327	15.951	1.029	1.179	1.104
E	3	300	15.483	16.130	1.185	1.358	1.272
A	3	400	16.208	16.986	1.910	2.214	2.062
E	4	400	16.368	17.181	2.070	2.409	2.240
A	5	499	16.998	17.896	2.700	3.124	2.912
E	6	499	17.259	18.183	2.961	3.411	3.186
A	7	600	17.933	18.938	3.635	4.166	3.900
E	12	600	18.330	19.393	4.032	4.621	4.327
A	12	500	18.330	19.390	4.032	4.618	4.325
E	13	500	18.325	19.388	4.027	4.616	4.322
A	14	400	18.314	19.388	4.016	4.616	4.316
E	15	400	18.300	19.387	4.002	4.615	4.308
A	15	301	18.168	19.386	3.870	4.614	4.242
E	16	301	18.139	19.385	3.841	4.613	4.227
A	17	200	17.906	19.224	3.608	4.452	4.030
E	19	200	17.854	19.174	3.556	4.402	3.979
A	20	301	17.881	19.204	3.583	4.432	4.007
E	21	301	17.886	19.205	3.588	4.433	4.010
A	21	400	17.982	19.205	3.684	4.433	4.058
E	22	400	17.993	19.207	3.695	4.435	4.065
A	23	500	18.150	19.239	3.852	4.467	4.160
E	24	500	18.168	19.257	3.870	4.485	4.178
A	24	599	18.350	19.456	4.052	4.684	4.368
E	25	599	18.442	19.559	4.144	4.787	4.466
A	26	700	18.840	20.025	4.542	5.253	4.897
E	27	700	19.052	20.266	4.754	5.494	5.124
A	27	800	19.667	20.990	5.369	6.218	5.793
E	28	800	19.936	21.303	5.638	6.531	6.085
A	29	900	20.574	22.049	6.276	7.277	6.776
E	30	900	20.924	22.452	6.626	7.680	7.153
A	31	1001	21.748	23.420	7.450	8.648	8.049
E	36	1001	22.396	24.164	8.098	9.392	8.745
A	37	799	22.396	24.164	8.098	9.392	8.745
E	38	799	22.384	24.163	8.086	9.391	8.739
A	38	601	22.236	24.162	7.938	9.390	8.664
E	39	601	22.209	24.148	7.911	9.376	8.644
A	40	400	21.891	23.848	7.593	9.076	8.335
E	41	400	21.545	23.473	7.247	8.701	7.974
A	42	200	21.251	23.151	6.953	8.379	7.666
E	44	200	21.134	23.027	6.836	8.255	7.546
A	45	400	21.222	23.052	6.924	8.280	7.602
E	46	400	21.243	23.055	6.945	8.283	7.614



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 6.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	47	600	21.520	23.174	7.222	8.402	7.812
E	48	600	21.560	23.221	7.262	8.449	7.855
A	48	800	21.946	23.674	7.648	8.902	8.275
E	49	800	22.006	23.746	7.708	8.974	8.341
A	50	1000	22.709	24.564	8.411	9.792	9.102
E	51	1000	22.868	24.752	8.570	9.980	9.275
A	52	1100	23.392	25.368	9.094	10.596	9.845
E	53	1100	23.704	25.738	9.406	10.966	10.186
A	53	1200	24.395	26.561	10.097	11.789	10.943
E	54	1200	24.948	27.206	10.650	12.434	11.542
A	55	1301	25.886	28.338	11.588	13.566	12.577
E	56	1301	26.542	29.099	12.244	14.327	13.286
A	57	1400	27.657	30.399	13.359	15.627	14.493
E	62	1400	29.283	32.272	14.985	17.500	16.242
A	62	1201	29.283	32.297	14.985	17.525	16.255
E	63	1201	29.256	32.296	14.958	17.524	16.241
A	64	1001	29.173	32.294	14.875	17.522	16.198
E	65	1001	29.164	32.294	14.866	17.522	16.194
A	66	800	28.950	32.179	14.652	17.407	16.030
E	67	800	28.932	32.160	14.634	17.388	16.011
A	68	599	28.603	31.786	14.305	17.014	15.660
E	69	599	28.580	31.758	14.282	16.986	15.634
A	70	401	28.168	31.292	13.870	16.520	15.195
E	71	401	28.113	31.230	13.815	16.458	15.137
A	71	201	27.440	30.492	13.142	15.720	14.431
E	74	201	27.210	30.229	12.912	15.457	14.185



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 6.00 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	200 - 600	3.873	14.5		14.3		13.6	
Entlastung	480 - 320	-0.150	149.8	(179.8)	148.1	(199.4)	140.2	(300.4)
Belastung	200 - 1001	4.542	24.7		24.4		23.1	
Entlastung	761 - 440	-0.672	66.8	(80.2)	66.0	(88.9)	62.5	(133.9)
Belastung	200 - 1400	8.149	20.6		20.4		19.3	
Entlastung	1040 - 561	-0.693	97.0	(116.4)	95.9	(129.1)	90.8	(194.5)
Erstbelastung	200 - 600	3.873	14.5		14.3		13.6	
Erstbelastung	599 - 1001	3.954	14.3		14.1		13.3	
Erstbelastung	1000 - 1400	6.415	8.7		8.6		8.2	
Wiederbelast.	200 - 599	0.588	95.0		93.9		88.9	
Wiederbelast.	200 - 1000	1.734	64.7		63.9		60.5	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	200 - 600	4.445	12.6		12.5		11.8	
Entlastung	480 - 320	-0.002	9294.1	(11152.9)	9187.6	(12367.9)	8693.8	(18629.6)
Belastung	200 - 1001	4.99	22.5		22.2		21	
Entlastung	761 - 440	-0.552	81.3	(97.6)	80.4	(108.3)	76.1	(163.1)
Belastung	200 - 1400	9.245	18.2		18		17	
Entlastung	1040 - 561	-0.639	105.2	(126.3)	104.0	(140.0)	98.4	(210.9)
Erstbelastung	200 - 600	4.445	12.6		12.5		11.8	
Erstbelastung	599 - 1001	4.605	12.2		12.1		11.5	
Erstbelastung	1000 - 1400	7.520	7.5		7.4		7.0	
Wiederbelast.	200 - 599	0.385	145.1		143.4		135.7	
Wiederbelast.	200 - 1000	1.725	65.0		64.3		60.8	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 6.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	200 - 600	4.159	13.5		13.3		12.6	
Entlastung	480 - 320	-0.076	294.9	(353.9)	291.5	(392.5)	275.9	(591.2)
Belastung	200 - 1001	4.766	23.6		23.3		22.0	
Entlastung	761 - 440	-0.612	73.4	(88.0)	72.5	(97.6)	68.6	(147.1)
Belastung	200 - 1400	8.697	19.3		19.1		18.1	
Entlastung	1040 - 561	-0.666	101.0	(121.2)	99.8	(134.4)	94.4	(202.4)
Erstbelastung	200 - 600	4.159	13.5		13.3		12.6	
Erstbelastung	599 - 1001	4.279	13.2		13.0		12.3	
Erstbelastung	1000 - 1400	6.967	8.0		8.0		7.5	
Wiederbelast.	200 - 599	0.487	114.8		113.5		107.4	
Wiederbelast.	200 - 1000	1.729	64.8		64.1		60.6	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

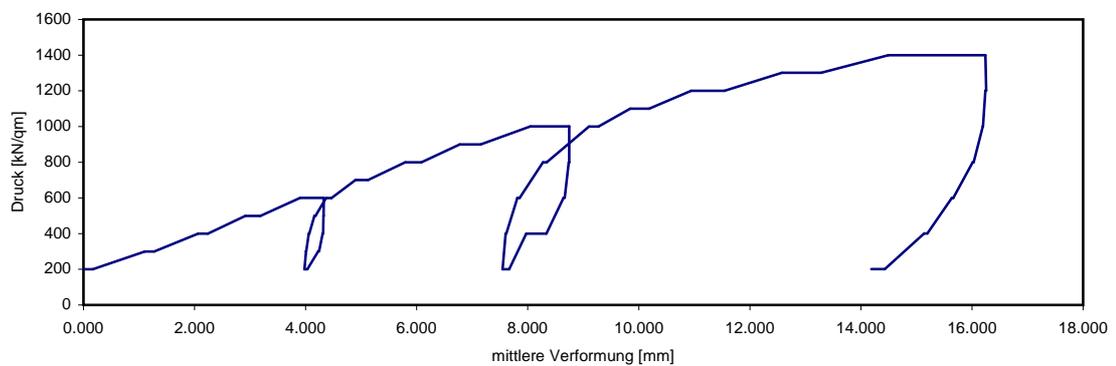
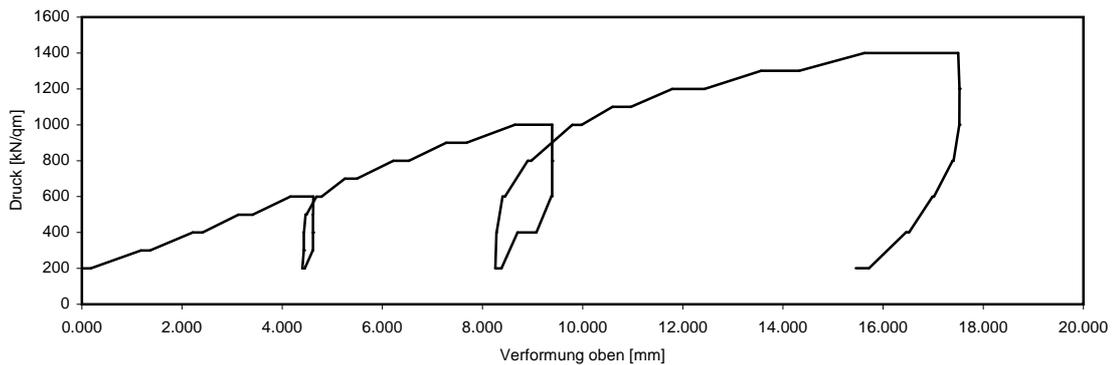
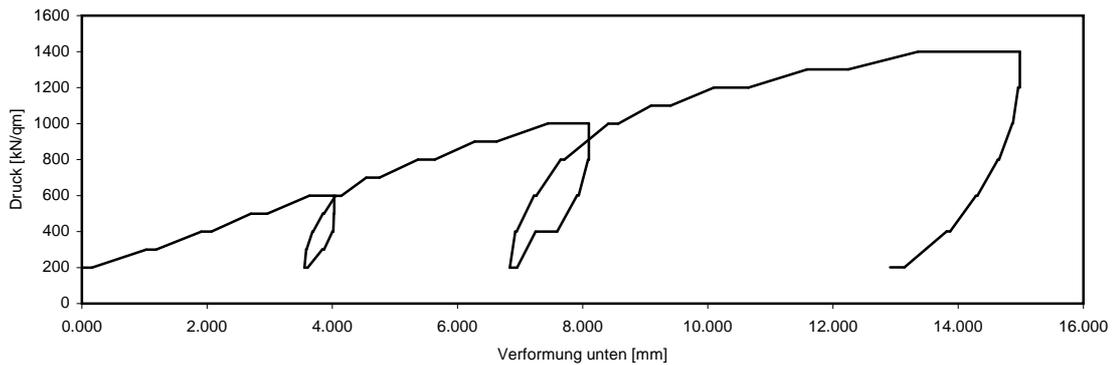
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 6.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 4	Formation	:
Versuchstiefe	: 12.00 m	Gestein	:
Datum	: 24.02.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	200	13.513	14.024	0.000	0.000	0.000
E	1	200	13.602	14.202	0.089	0.178	0.133
A	2	300	14.056	15.217	0.543	1.193	0.868
E	3	300	14.153	15.405	0.640	1.381	1.010
A	3	400	14.562	16.266	1.049	2.242	1.645
E	4	400	14.660	16.512	1.147	2.488	1.817
A	5	500	15.070	17.381	1.557	3.357	2.457
E	6	500	15.161	17.581	1.648	3.557	2.602
A	7	600	15.550	18.397	2.037	4.373	3.205
E	12	600	15.785	18.882	2.272	4.858	3.565
A	13	500	15.784	18.881	2.271	4.857	3.564
E	14	500	15.783	18.878	2.270	4.854	3.562
A	14	400	15.735	18.878	2.222	4.854	3.538
E	15	400	15.731	18.878	2.218	4.854	3.536
A	16	300	15.633	18.877	2.120	4.853	3.486
E	17	300	15.620	18.873	2.107	4.849	3.478
A	17	200	15.460	18.741	1.947	4.717	3.332
E	19	200	15.405	18.677	1.892	4.653	3.272
A	20	300	15.406	18.712	1.893	4.688	3.290
E	21	300	15.410	18.715	1.897	4.691	3.294
A	22	400	15.495	18.717	1.982	4.693	3.337
E	23	400	15.508	18.718	1.995	4.694	3.344
A	23	500	15.583	18.721	2.070	4.697	3.383
E	24	500	15.598	18.738	2.085	4.714	3.399
A	25	601	15.744	18.983	2.231	4.959	3.595
E	26	601	15.781	19.054	2.268	5.030	3.649
A	26	700	16.019	19.507	2.506	5.483	3.995
E	27	700	16.113	19.687	2.600	5.663	4.132
A	28	800	16.464	20.324	2.951	6.300	4.625
E	29	800	16.586	20.578	3.073	6.554	4.814
A	29	901	16.938	21.265	3.425	7.241	5.333
E	30	901	17.080	21.565	3.567	7.541	5.554
A	31	1001	17.464	22.279	3.951	8.255	6.103
E	36	1001	17.745	22.812	4.232	8.788	6.510
A	37	800	17.726	22.810	4.213	8.786	6.499
E	38	800	17.721	22.809	4.208	8.785	6.496
A	38	600	17.640	22.808	4.127	8.784	6.455
E	39	600	17.618	22.807	4.105	8.783	6.444
A	40	399	17.344	22.425	3.831	8.401	6.116
E	41	399	17.325	22.403	3.812	8.379	6.095
A	42	199	16.869	21.673	3.356	7.649	5.503
E	44	199	16.794	21.568	3.281	7.544	5.412
A	44	400	16.868	21.602	3.355	7.578	5.466
E	45	400	16.880	21.603	3.367	7.579	5.473



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 4	Formation	:
Versuchstiefe	: 12.00 m	Gestein	:
Datum	: 24.02.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	46	600	17.082	21.855	3.569	7.831	5.700
E	47	600	17.106	21.889	3.593	7.865	5.729
A	48	800	17.381	22.361	3.868	8.337	6.102
E	49	800	17.410	22.423	3.897	8.399	6.148
A	50	1000	17.787	23.054	4.274	9.030	6.652
E	51	1000	17.865	23.187	4.352	9.163	6.757
A	51	1101	18.130	23.602	4.617	9.578	7.098
E	52	1101	18.239	23.791	4.726	9.767	7.246
A	53	1201	18.576	24.319	5.063	10.295	7.679
E	54	1201	18.732	24.570	5.219	10.546	7.882
A	54	1301	19.041	25.068	5.528	11.044	8.286
E	55	1301	19.259	25.446	5.746	11.422	8.584
A	56	1400	19.690	26.140	6.177	12.116	9.147
E	57	1400	19.884	26.473	6.371	12.449	9.410
A	58	1500	20.311	27.147	6.798	13.123	9.960
E	59	1500	20.532	27.517	7.019	13.493	10.256
A	59	1600	20.950	28.179	7.437	14.155	10.796
E	64	1600	21.522	28.967	8.009	14.943	11.476
A	65	1299	21.520	28.964	8.007	14.940	11.473
E	66	1299	21.518	28.962	8.005	14.938	11.472
A	66	999	21.332	28.929	7.819	14.905	11.362
E	67	999	21.317	28.905	7.804	14.881	11.342
A	68	700	20.994	28.377	7.481	14.353	10.917
E	69	700	20.967	28.329	7.454	14.305	10.879
A	70	400	20.453	27.469	6.940	13.445	10.193
E	71	400	20.376	27.351	6.863	13.327	10.095
A	72	200	19.789	26.483	6.276	12.459	9.367
E	75	200	19.567	26.173	6.054	12.149	9.102



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 12.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	200 - 600	2.183	25.7		25.4		24.1	
Entlastung	480 - 320	-0.131	172.0	(206.4)	170.1	(228.9)	160.9	(344.8)
Belastung	200 - 1001	2.340	48.0		47.4		44.9	
Entlastung	760 - 440	-0.317	141.8	(170.2)	140.2	(188.7)	132.6	(284.2)
Belastung	199 - 1600	4.728	41.5		41.0		38.8	
Entlastung	1180 - 620	-0.629	124.8	(149.8)	123.4	(166.1)	116.8	(250.2)
Erstbelastung	200 - 600	2.183	25.7		25.4		24.1	
Erstbelastung	601 - 1001	1.964	28.5		28.2		26.7	
Erstbelastung	1000 - 1600	3.657	23.0		22.7		21.5	
Wiederbelast.	200 - 601	0.376	149.6		147.9		139.9	
Wiederbelast.	199 - 1000	1.071	104.8		103.6		98.0	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	200 - 600	4.680	12		11.9		11.2	
Entlastung	480 - 320	-0.004	5612.2	(6734.7)	5547.9	(7468.4)	5249.8	(11249.5)
Belastung	200 - 1001	4.135	27.1		26.8		25.4	
Entlastung	760 - 440	-0.325	138.4	(166.0)	136.8	(184.1)	129.4	(277.3)
Belastung	199 - 1600	7.399	26.5		26.2		24.8	
Entlastung	1180 - 620	-0.872	90.0	(108.1)	89.0	(119.8)	84.2	(180.5)
Erstbelastung	200 - 600	4.680	12.0		11.9		11.2	
Erstbelastung	601 - 1001	3.758	14.9		14.7		13.9	
Erstbelastung	1000 - 1600	5.780	14.5		14.4		13.6	
Wiederbelast.	200 - 601	0.377	149.2		147.5		139.6	
Wiederbelast.	199 - 1000	1.619	69.3		68.5		64.8	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 12.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	200 - 600	3.432	16.4		16.2		15.3	
Entlastung	480 - 320	-0.067	333.8	(400.6)	330.0	(444.3)	312.3	(669.2)
Belastung	200 - 1001	3.238	34.7		34.3		32.4	
Entlastung	760 - 440	-0.321	140.1	(168.1)	138.5	(186.4)	131.0	(280.7)
Belastung	199 - 1600	6.063	32.4		32.0		30.3	
Entlastung	1180 - 620	-0.750	104.6	(125.5)	103.4	(139.2)	97.9	(209.7)
Erstbelastung	200 - 600	3.432	16.4		16.2		15.3	
Erstbelastung	601 - 1001	2.861	19.6		19.3		18.3	
Erstbelastung	1000 - 1600	4.718	17.8		17.6		16.7	
Wiederbelast.	200 - 601	0.377	149.4		147.7		139.8	
Wiederbelast.	199 - 1000	1.345	83.4		82.5		78.0	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

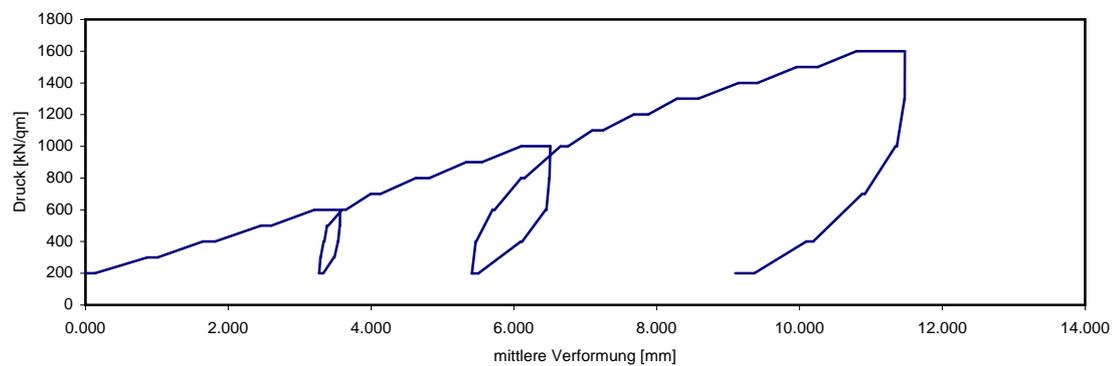
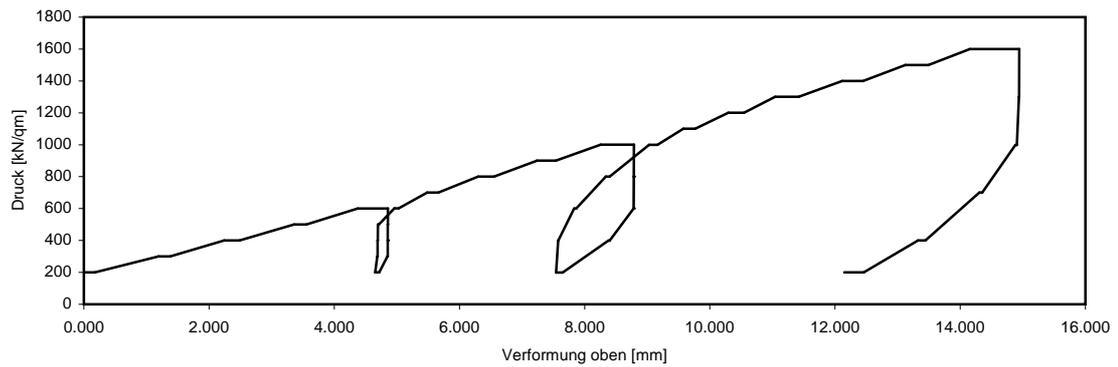
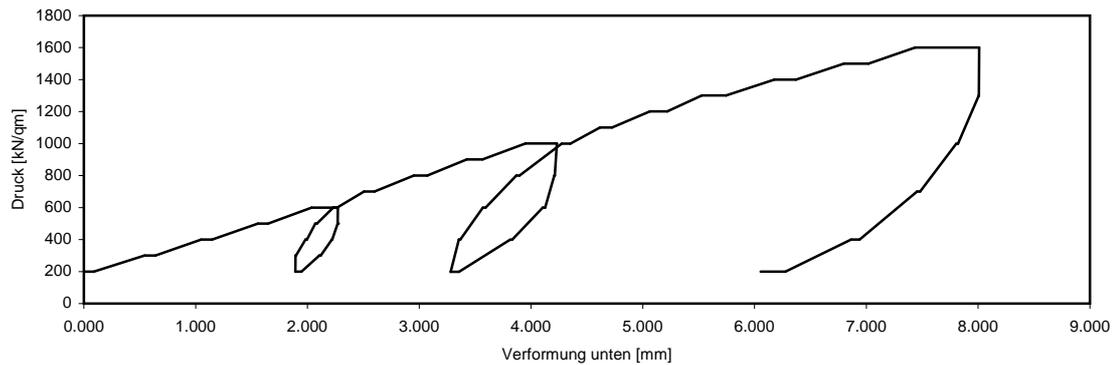
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 12.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 4	Formation	:
Versuchstiefe	: 17.50 m	Gestein	:
Datum	: 24.02.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	201	7.327	10.580	0.000	0.000	0.000
E	1	201	7.599	10.977	0.272	0.397	0.335
A	2	301	8.662	12.987	1.335	2.407	1.871
E	3	301	9.777	13.457	2.450	2.877	2.663
A	4	400	12.934	15.427	5.607	4.847	5.227
E	5	400	13.073	15.848	5.746	5.268	5.507
A	5	501	13.927	17.533	6.600	6.953	6.776
E	6	501	14.252	18.091	6.925	7.511	7.218
A	7	601	15.358	19.822	8.031	9.242	8.636
E	12	601	16.036	20.799	8.709	10.219	9.464
A	13	500	16.035	20.799	8.708	10.219	9.464
E	14	500	16.024	20.798	8.697	10.218	9.458
A	14	400	15.946	20.797	8.619	10.217	9.418
E	15	400	15.921	20.788	8.594	10.208	9.401
A	16	300	15.688	20.655	8.361	10.075	9.218
E	17	300	15.649	20.594	8.322	10.014	9.168
A	17	199	15.275	20.048	7.948	9.468	8.708
E	19	199	15.169	19.897	7.842	9.317	8.579
A	20	301	15.215	19.895	7.888	9.315	8.601
E	21	301	15.221	19.897	7.894	9.317	8.606
A	21	400	15.383	19.907	8.056	9.327	8.692
E	22	400	15.417	19.940	8.090	9.360	8.725
A	23	500	15.683	20.336	8.356	9.756	9.056
E	24	500	15.726	20.405	8.399	9.825	9.112
A	25	600	16.075	20.891	8.748	10.311	9.530
E	26	600	16.243	21.128	8.916	10.548	9.732
A	26	700	17.029	22.154	9.702	11.574	10.638
E	27	700	17.374	22.595	10.047	12.015	11.031
A	28	801	18.520	24.067	11.193	13.487	12.340
E	29	801	18.968	24.661	11.641	14.081	12.861
A	29	901	20.164	26.162	12.837	15.582	14.210
E	30	901	20.814	26.982	13.487	16.402	14.945
A	31	1001	22.458	28.877	15.131	18.297	16.714
E	36	1001	23.903	30.533	16.576	19.953	18.265
A	37	800	23.895	30.550	16.568	19.970	18.269
E	38	800	23.893	30.548	16.566	19.968	18.267
A	38	600	23.576	30.415	16.249	19.835	18.042
E	39	600	23.526	30.351	16.199	19.771	17.985
A	40	400	22.974	29.589	15.647	19.009	17.328
E	41	400	22.898	29.488	15.571	18.908	17.240
A	42	200	21.956	28.224	14.629	17.644	16.137
E	44	200	21.673	27.853	14.346	17.273	15.810
A	44	400	21.856	27.877	14.529	17.297	15.913
E	45	400	21.877	27.881	14.550	17.301	15.926



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 17.50 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	46	601	22.429	28.557	15.102	17.977	16.540
E	47	601	22.476	28.625	15.149	18.045	16.597
A	48	801	23.186	29.556	15.859	18.976	17.418
E	49	801	23.272	29.674	15.945	19.094	17.520
A	49	1001	24.397	30.992	17.070	20.412	18.741
E	50	1001	24.936	31.604	17.609	21.024	19.317
A	51	1100	25.758	32.506	18.431	21.926	20.179
E	52	1100	26.759	33.487	19.432	22.907	21.170
A	53	1200	28.349	35.097	21.022	24.517	22.770
E	54	1200	29.650	36.267	22.323	25.687	24.005
A	54	1299	32.043	38.402	24.716	27.822	26.269
E	55	1299	33.570	39.728	26.243	29.148	27.696
A	56	1401	36.028	41.755	28.701	31.175	29.938
E	61	1401	40.256	44.998	32.929	34.418	33.674
A	62	1200	40.256	44.994	32.929	34.414	33.671
E	63	1200	40.245	44.995	32.918	34.415	33.666
A	63	1000	40.040	44.988	32.713	34.408	33.561
E	64	1000	40.003	44.964	32.676	34.384	33.530
A	65	800	39.657	44.591	32.330	34.011	33.171
E	66	800	39.601	44.527	32.274	33.947	33.111
A	67	600	39.072	43.863	31.745	33.283	32.514
E	68	600	38.993	43.772	31.666	33.192	32.429
A	69	400	38.186	42.784	30.859	32.204	31.531
E	70	400	38.088	42.669	30.761	32.089	31.425
A	70	200	36.787	41.086	29.460	30.506	29.983
E	73	200	36.359	40.577	29.032	29.997	29.515



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 4	Formation	:
Versuchstiefe	: 17.50 m	Gestein	:
Datum	: 24.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	201 - 601	8.437	6.7		6.6		6.2	
Entlastung	480 - 320	-0.301	74.8	(89.7)	73.9	(99.5)	70.0	(149.9)
Belastung	199 - 1001	8.734	12.9		12.7		12.0	
Entlastung	760 - 440	-0.798	56.2	(67.5)	55.6	(74.8)	52.6	(112.7)
Belastung	200 - 1401	18.583	9.1		9.0		8.5	
Entlastung	1041 - 560	-1.238	54.4	(65.2)	53.7	(72.3)	50.9	(109.0)
Erstbelastung	201 - 601	8.437	6.7		6.6		6.2	
Erstbelastung	600 - 1001	7.660	7.3		7.2		6.9	
Erstbelastung	1001 - 1401	15.320	3.7		3.6		3.4	
Wiederbelast.	199 - 600	1.074	52.3		51.7		48.9	
Wiederbelast.	200 - 1001	3.263	34.4		34.0		32.2	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	201 - 601	9.822	5.7		5.6		5.3	
Entlastung	480 - 320	-0.164	137.5	(165.0)	136	(183.0)	128.7	(275.7)
Belastung	199 - 1001	10.636	10.6		10.4		9.9	
Entlastung	760 - 440	-0.85	52.8	(63.4)	52.2	(70.3)	49.4	(105.9)
Belastung	200 - 1401	17.145	9.8		9.7		9.2	
Entlastung	1041 - 560	-1.416	47.5	(57.0)	47.0	(63.2)	44.5	(95.3)
Erstbelastung	201 - 601	9.822	5.7		5.6		5.3	
Erstbelastung	600 - 1001	9.405	6.0		5.9		5.6	
Erstbelastung	1001 - 1401	13.394	4.2		4.1		3.9	
Wiederbelast.	199 - 600	1.231	45.6		45.1		42.7	
Wiederbelast.	200 - 1001	3.751	29.9		29.6		28.0	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 17.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	201 - 601	9.130	6.1		6.1		5.7	
Entlastung	480 - 320	-0.232	96.9	(116.3)	95.8	(128.9)	90.6	(194.2)
Belastung	199 - 1001	9.685	11.6		11.5		10.8	
Entlastung	760 - 440	-0.824	54.5	(65.4)	53.8	(72.5)	50.9	(109.2)
Belastung	200 - 1401	17.864	9.4		9.3		8.8	
Entlastung	1041 - 560	-1.327	50.7	(60.9)	50.1	(67.5)	47.4	(101.7)
Erstbelastung	201 - 601	9.130	6.1		6.1		5.7	
Erstbelastung	600 - 1001	8.533	6.6		6.5		6.2	
Erstbelastung	1001 - 1401	14.357	3.9		3.9		3.7	
Wiederbelast.	199 - 600	1.152	48.7		48.2		45.6	
Wiederbelast.	200 - 1001	3.507	32.0		31.6		29.9	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

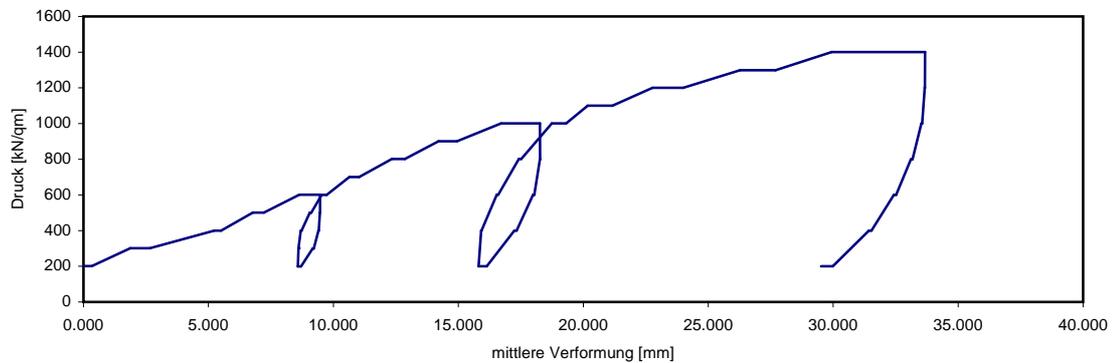
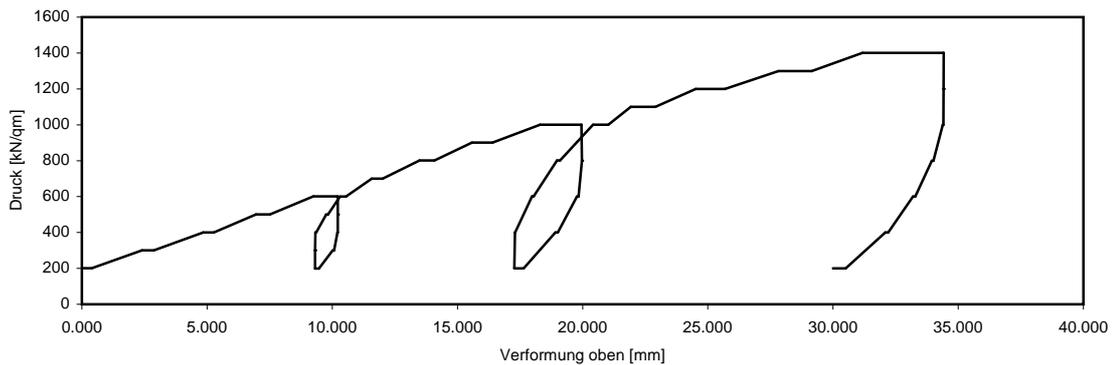
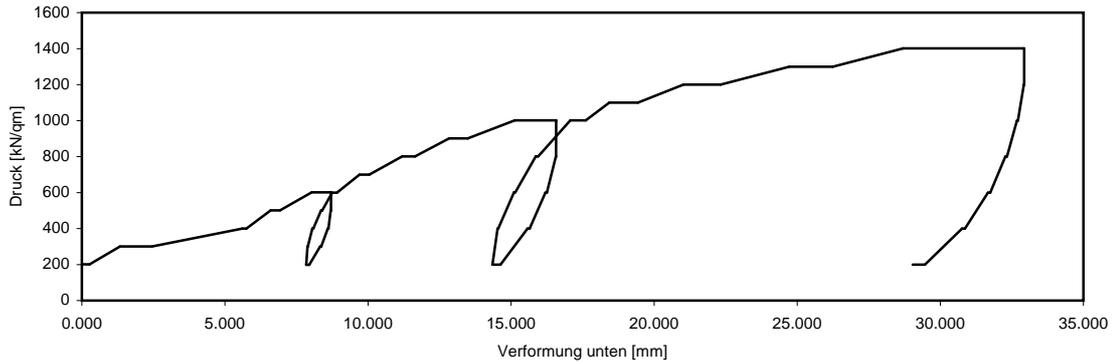
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 4	Gestein	:
Versuchstiefe	: 17.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 24.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK5	Formation	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Gestein	:
Datum	: 28.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	100	15.204	13.377	0.000	0.000	0.000
E	1	100	16.050	14.974	0.846	1.597	1.221
A	2	150	17.882	17.818	2.678	4.441	3.560
E	3	150	18.315	18.439	3.111	5.062	4.087
A	3	200	19.659	20.548	4.455	7.171	5.813
E	4	200	20.491	21.755	5.287	8.378	6.833
A	5	250	22.003	24.097	6.799	10.720	8.760
E	6	250	22.731	25.121	7.527	11.744	9.636
A	7	299	24.178	27.308	8.974	13.931	11.453
E	12	299	25.459	29.115	10.255	15.738	12.997
A	12	249	25.502	29.159	10.298	15.782	13.040
E	13	249	25.502	29.159	10.298	15.782	13.040
A	14	200	25.469	29.158	10.265	15.781	13.023
E	15	200	25.454	29.157	10.250	15.780	13.015
A	16	150	25.198	29.146	9.994	15.769	12.882
E	17	150	25.156	29.118	9.952	15.741	12.846
A	17	100	24.642	28.671	9.438	15.294	12.366
E	19	100	24.553	28.578	9.349	15.201	12.275
A	20	150	24.550	28.603	9.346	15.226	12.286
E	21	150	24.553	28.606	9.349	15.229	12.289
A	22	200	24.739	28.610	9.535	15.233	12.384
E	23	200	24.778	28.613	9.574	15.236	12.405
A	23	250	25.084	28.830	9.880	15.453	12.667
E	24	250	25.157	28.917	9.953	15.540	12.747
A	25	301	25.508	29.349	10.304	15.972	13.138
E	26	301	25.793	29.795	10.589	16.418	13.504
A	26	351	26.624	31.032	11.420	17.655	14.538
E	27	351	27.187	31.747	11.983	18.370	15.177
A	28	399	28.450	33.448	13.246	20.071	16.659
E	29	399	29.224	34.416	14.020	21.039	17.530
A	30	450	30.806	36.451	15.602	23.074	19.338
E	35	450	32.339	38.518	17.135	25.141	21.138
A	36	374	32.358	38.536	17.154	25.159	21.157
E	37	374	32.357	38.536	17.153	25.159	21.156
A	38	300	32.357	38.532	17.153	25.155	21.154
E	39	300	32.357	38.530	17.153	25.153	21.153
A	39	225	32.088	38.510	16.884	25.133	21.009
E	40	225	32.058	38.484	16.854	25.107	20.981
A	41	150	31.500	37.928	16.296	24.551	20.424
E	42	150	31.395	37.820	16.191	24.443	20.317
A	43	100	30.750	37.180	15.546	23.803	19.675
E	45	100	30.508	36.924	15.304	23.547	19.426
A	45	150	30.501	36.937	15.297	23.560	19.429
E	46	150	30.500	36.938	15.296	23.561	19.429



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	47	225	30.712	36.948	15.508	23.571	19.540
E	48	225	30.752	36.957	15.548	23.580	19.564
A	48	301	31.176	37.405	15.972	24.028	20.000
E	49	301	31.288	37.536	16.084	24.159	20.122
A	50	376	31.809	38.121	16.605	24.744	20.675
E	51	376	31.956	38.315	16.752	24.938	20.845
A	51	449	32.671	39.275	17.467	25.898	21.683
E	52	449	33.101	39.881	17.897	26.504	22.201
A	53	500	33.915	40.992	18.711	27.615	23.163
E	54	500	34.606	41.882	19.402	28.505	23.954
A	55	550	35.929	43.501	20.725	30.124	25.425
E	56	550	36.857	44.637	21.653	31.260	26.457
A	56	600	38.210	46.291	23.006	32.914	27.960
E	61	600	41.338	47.150	26.134	33.773	29.954
A	62	449	41.292	47.149	26.088	33.772	29.930
E	63	449	41.286	47.148	26.082	33.771	29.927
A	64	300	40.811	47.136	25.607	33.759	29.683
E	65	300	40.747	47.128	25.543	33.751	29.647
A	66	200	40.118	46.571	24.914	33.194	29.054
E	67	200	39.962	46.418	24.758	33.041	28.900
A	67	100	38.679	45.134	23.475	31.757	27.616
E	70	100	38.246	44.672	23.042	31.295	27.169



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	100 - 299	9.409	3.0		2.9		2.8	
Entlastung	240 - 160	-0.276	40.5	(48.6)	40.0	(53.9)	37.9	(81.2)
Belastung	100 - 450	7.786	6.3		6.2		5.9	
Entlastung	345 - 205	-0.476	41.3	(49.6)	40.8	(55.0)	38.6	(82.8)
Belastung	100 - 600	10.830	6.5		6.4		6.1	
Entlastung	450 - 250	-0.929	30.2	(36.2)	29.8	(40.1)	28.2	(60.5)
Erstbelastung	100 - 299	9.409	3.0		2.9		2.8	
Erstbelastung	301 - 450	6.546	3.2		3.2		3.0	
Erstbelastung	449 - 600	8.237	2.6		2.6		2.4	
Wiederbelast.	100 - 301	1.240	22.7		22.5		21.3	
Wiederbelast.	100 - 449	2.593	18.8		18.6		17.6	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	100 - 299	14.141	2		2		1.8	
Entlastung	240 - 160	-0.033	342.6	(411.2)	338.7	(456.0)	320.5	(686.8)
Belastung	100 - 450	9.94	4.9		4.9		4.6	
Entlastung	345 - 205	-0.227	86.7	(104.1)	85.7	(115.4)	81.1	(173.8)
Belastung	100 - 600	10.226	6.9		6.8		6.4	
Entlastung	450 - 250	-0.373	75.2	(90.3)	74.4	(100.1)	70.4	(150.8)
Erstbelastung	100 - 299	14.141	2.0		2.0		1.8	
Erstbelastung	301 - 450	8.723	2.4		2.4		2.2	
Erstbelastung	449 - 600	7.269	2.9		2.9		2.7	
Wiederbelast.	100 - 301	1.217	23.1		22.9		21.7	
Wiederbelast.	100 - 449	2.957	16.5		16.3		15.5	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	100 - 299	11.775	2.4		2.3		2.2	
Entlastung	240 - 160	-0.154	72.4	(86.9)	71.6	(96.4)	67.8	(145.2)
Belastung	100 - 450	8.863	5.5		5.5		5.2	
Entlastung	345 - 205	-0.351	56.0	(67.2)	55.3	(74.5)	52.4	(112.2)
Belastung	100 - 600	10.528	6.7		6.6		6.2	
Entlastung	450 - 250	-0.651	43.1	(51.7)	42.6	(57.3)	40.3	(86.3)
Erstbelastung	100 - 299	11.775	2.4		2.3		2.2	
Erstbelastung	301 - 450	7.634	2.7		2.7		2.6	
Erstbelastung	449 - 600	7.753	2.7		2.7		2.6	
Wiederbelast.	100 - 301	1.228	22.9		22.7		21.5	
Wiederbelast.	100 - 449	2.775	17.6		17.4		16.5	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

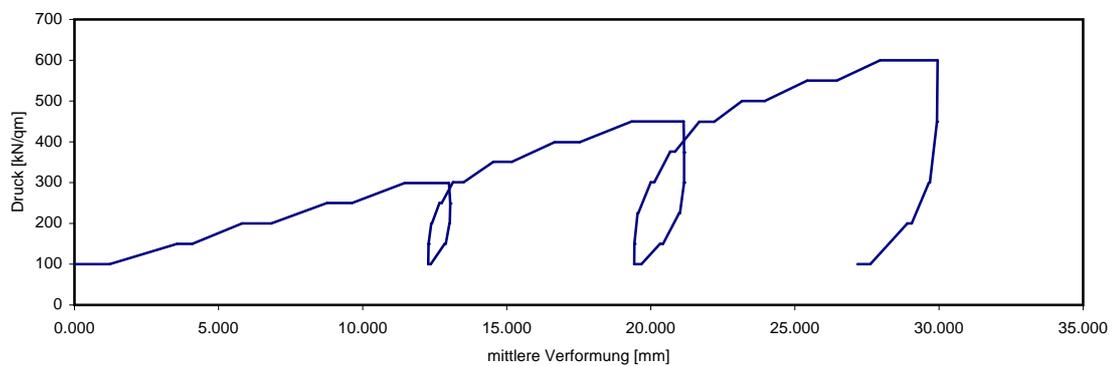
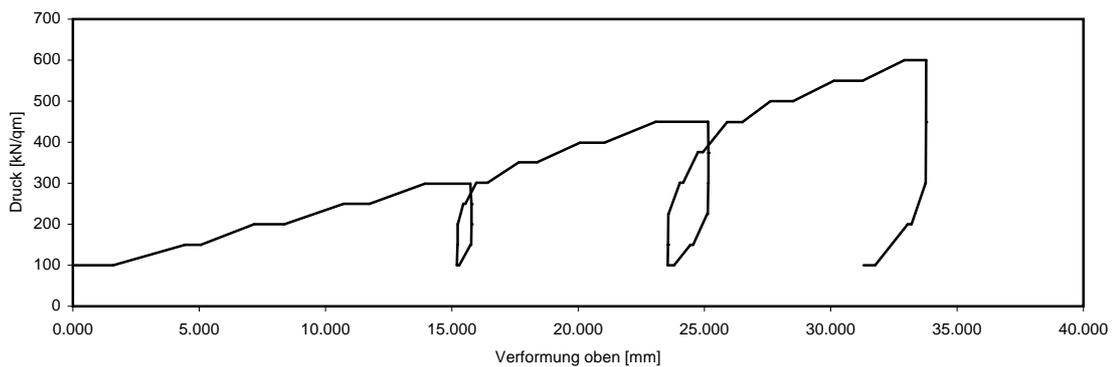
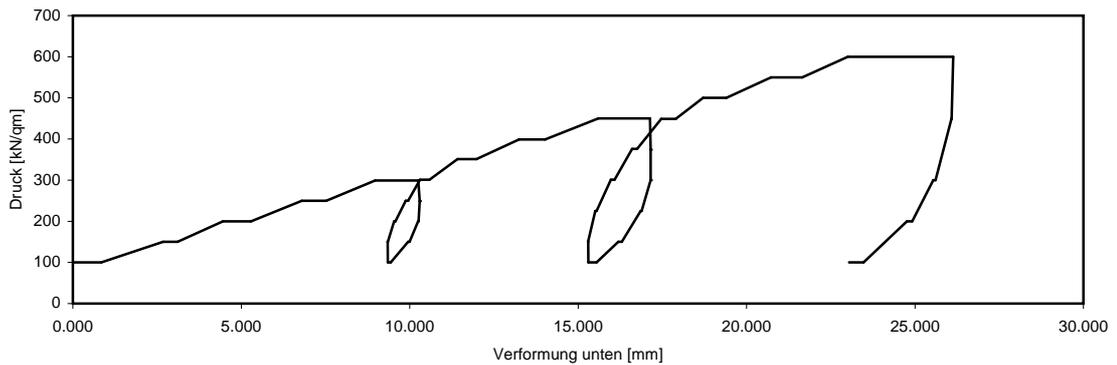
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK5	Formation	:
Versuchstiefe	: 6.30 m	Gestein	:
Datum	: 28.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	101	5.192	10.113	0.000	0.000	0.000
E	1	101	6.063	11.024	0.871	0.911	0.891
A	2	150	7.689	12.891	2.497	2.778	2.638
E	3	150	8.211	13.512	3.019	3.399	3.209
A	3	200	12.758	15.363	7.566	5.250	6.408
E	4	200	13.108	16.136	7.916	6.023	6.969
A	5	250	14.229	17.777	9.037	7.664	8.351
E	6	250	15.107	18.853	9.915	8.740	9.328
A	6	300	16.565	20.688	11.373	10.575	10.974
E	11	300	17.760	22.204	12.568	12.091	12.330
A	12	250	17.771	22.209	12.579	12.096	12.338
E	13	250	17.769	22.206	12.577	12.093	12.335
A	13	201	17.643	22.204	12.451	12.091	12.271
E	14	201	17.618	22.204	12.426	12.091	12.258
A	15	150	17.337	22.015	12.145	11.902	12.024
E	16	150	17.278	21.947	12.086	11.834	11.960
A	17	100	16.797	21.431	11.605	11.318	11.462
E	19	100	16.665	21.291	11.473	11.178	11.326
A	19	150	16.696	21.310	11.504	11.197	11.351
E	20	150	16.714	21.314	11.522	11.201	11.362
A	21	200	16.870	21.319	11.678	11.206	11.442
E	22	200	16.950	21.373	11.758	11.260	11.509
A	22	250	17.255	21.709	12.063	11.596	11.830
E	23	250	17.385	21.865	12.193	11.752	11.973
A	23	301	17.784	22.346	12.592	12.233	12.413
E	24	301	18.084	22.723	12.892	12.610	12.751
A	25	350	18.964	23.799	13.772	13.686	13.729
E	26	350	19.529	24.494	14.337	14.381	14.359
A	27	401	20.769	26.057	15.577	15.944	15.760
E	28	401	21.420	26.861	16.228	16.748	16.488
A	28	451	22.623	28.375	17.431	18.262	17.847
E	29	451	23.342	29.288	18.150	19.175	18.663
A	30	500	24.462	30.672	19.270	20.559	19.915
E	35	500	25.810	32.452	20.618	22.339	21.479
A	35	399	25.821	32.460	20.629	22.347	21.488
E	36	399	25.821	32.458	20.629	22.345	21.487
A	37	299	25.707	32.453	20.515	22.340	21.427
E	38	299	25.652	32.450	20.460	22.337	21.398
A	39	200	25.078	31.881	19.886	21.768	20.827
E	40	200	24.992	31.783	19.800	21.670	20.735
A	40	100	23.718	30.429	18.526	20.316	19.421
E	42	100	23.344	30.010	18.152	19.897	19.025
A	43	200	23.526	30.036	18.334	19.923	19.129
E	44	200	23.527	30.039	18.335	19.926	19.130



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 6.30 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	45	300	24.139	30.691	18.947	20.578	19.763
E	46	300	24.217	30.786	19.025	20.673	19.849
A	46	400	25.063	31.774	19.871	21.661	20.766
E	47	400	25.179	31.921	19.987	21.808	20.898
A	48	503	26.247	33.223	21.055	23.110	22.083
E	49	503	26.671	33.803	21.479	23.690	22.585
A	50	550	27.538	34.876	22.346	24.763	23.554
E	51	550	28.019	35.456	22.827	25.343	24.085
A	51	600	28.916	36.521	23.724	26.408	25.066
E	52	600	29.711	37.542	24.519	27.429	25.974
A	53	650	30.718	38.842	25.526	28.729	27.127
E	54	650	31.629	39.961	26.437	29.848	28.143
A	54	700	32.729	41.300	27.537	31.187	29.362
E	55	700	33.759	42.545	28.567	32.432	30.500
A	55	750	34.828	43.830	29.636	33.717	31.676
E	60	750	37.140	46.075	31.948	35.962	33.955
A	61	624	37.210	46.081	32.018	35.968	33.993
E	62	624	37.208	46.080	32.016	35.967	33.992
A	63	501	37.129	46.068	31.937	35.955	33.946
E	64	501	37.096	46.062	31.904	35.949	33.927
A	65	351	36.623	45.724	31.431	35.611	33.521
E	66	351	36.559	45.649	31.367	35.536	33.451
A	66	201	35.516	44.421	30.324	34.308	32.316
E	67	201	35.356	44.224	30.164	34.111	32.138
A	68	101	33.947	42.645	28.755	32.532	30.644
E	71	101	33.306	41.911	28.114	31.798	29.956



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK5	Formation	:
Versuchstiefe	: 6.30 m	Gestein	:
Datum	: 28.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	101 - 300	11.697	2.4		2.3		2.2	
Entlastung	240 - 160	-0.392	28.5	(34.2)	28.2	(38.0)	26.7	(57.2)
Belastung	100 - 500	9.145	6.1		6.1		5.7	
Entlastung	380 - 220	-0.662	33.8	(40.6)	33.4	(45.0)	31.6	(67.8)
Belastung	100 - 750	13.796	6.6		6.5		6.2	
Entlastung	555 - 296	-1.029	35.4	(42.4)	35.0	(47.0)	33.1	(70.9)
Erstbelastung	101 - 300	11.697	2.4		2.3		2.2	
Erstbelastung	301 - 500	7.726	3.6		3.6		3.4	
Erstbelastung	503 - 750	10.469	3.3		3.3		3.1	
Wiederbelast.	100 - 301	1.419	19.8		19.6		18.5	
Wiederbelast.	100 - 503	3.327	17.0		16.8		15.9	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	101 - 300	11.180	2.5		2.5		2.3	
Entlastung	240 - 160	-0.207	54.1	(64.9)	53.5	(72.0)	50.6	(108.4)
Belastung	100 - 500	11.161	5		5		4.7	
Entlastung	380 - 220	-0.538	41.6	(49.9)	41.1	(55.4)	38.9	(83.4)
Belastung	100 - 750	16.065	5.7		5.6		5.3	
Entlastung	555 - 296	-0.946	38.5	(46.2)	38.0	(51.2)	36.0	(77.1)
Erstbelastung	101 - 300	11.180	2.5		2.5		2.3	
Erstbelastung	301 - 500	9.729	2.9		2.8		2.7	
Erstbelastung	503 - 750	12.272	2.8		2.8		2.6	
Wiederbelast.	100 - 301	1.432	19.6		19.4		18.4	
Wiederbelast.	100 - 503	3.793	14.9		14.7		13.9	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 6.30 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	101 - 300	11.439	2.4		2.4		2.3	
Entlastung	240 - 160	-0.299	37.4	(44.8)	36.9	(49.7)	35.0	(74.9)
Belastung	100 - 500	10.153	5.5		5.5		5.2	
Entlastung	380 - 220	-0.600	37.3	(44.8)	36.9	(49.7)	34.9	(74.8)
Belastung	100 - 750	14.931	6.1		6.0		5.7	
Entlastung	555 - 296	-0.988	36.9	(44.2)	36.4	(49.0)	34.5	(73.9)
Erstbelastung	101 - 300	11.439	2.4		2.4		2.3	
Erstbelastung	301 - 500	8.727	3.2		3.2		3.0	
Erstbelastung	503 - 750	11.371	3.0		3.0		2.8	
Wiederbelast.	100 - 301	1.426	19.7		19.5		18.5	
Wiederbelast.	100 - 503	3.560	15.9		15.7		14.8	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

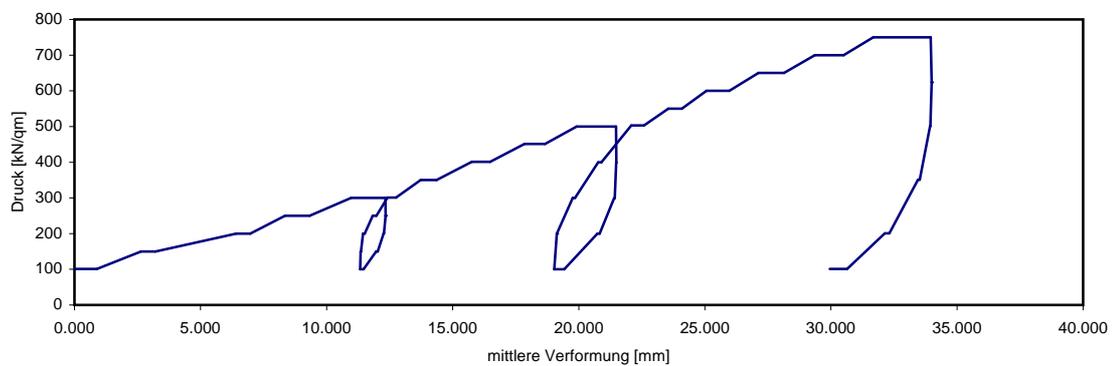
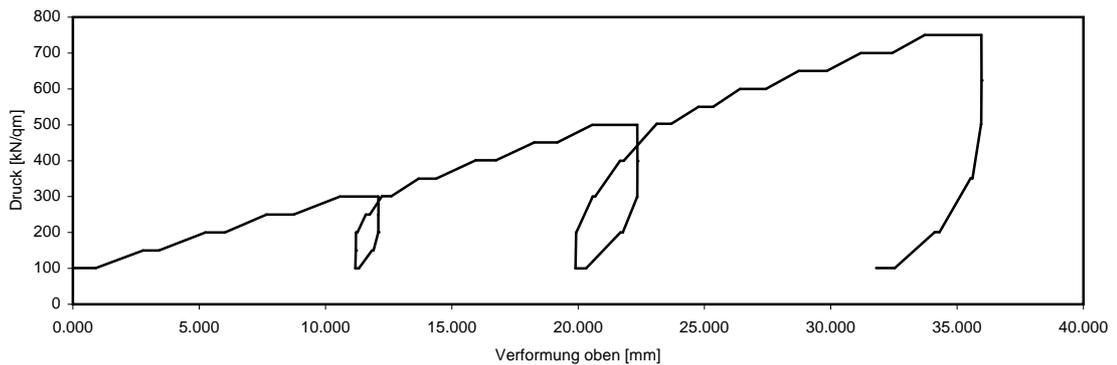
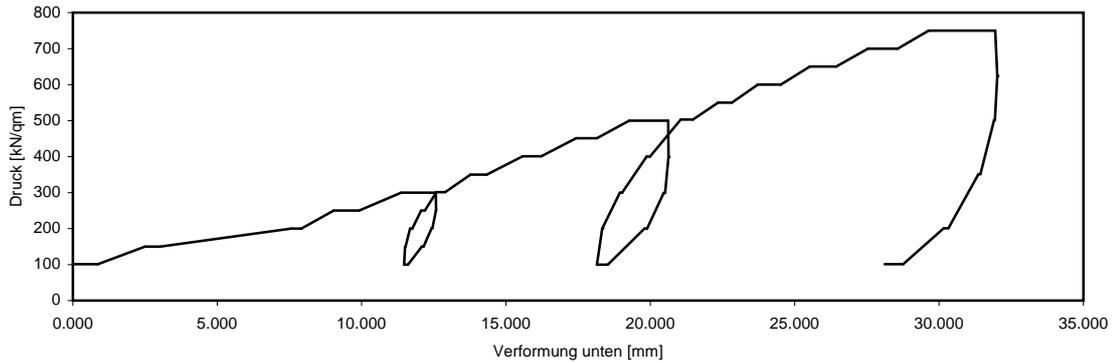
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 6.30 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK5	Formation	:
Versuchstiefe	: 11.00 m	Gestein	:
Datum	: 28.02.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	101	12.829	10.176	0.000	0.000	0.000
E	1	101	12.906	10.354	0.077	0.178	0.128
A	2	201	13.405	11.108	0.576	0.932	0.754
E	3	201	13.502	11.242	0.673	1.066	0.869
A	3	301	14.083	11.849	1.254	1.673	1.463
E	4	301	14.233	12.032	1.404	1.856	1.630
A	5	401	14.851	12.653	2.022	2.477	2.249
E	6	401	14.994	12.829	2.165	2.653	2.409
A	6	500	15.595	13.478	2.766	3.302	3.034
E	11	500	15.829	13.829	3.000	3.653	3.326
A	12	400	15.828	13.825	2.999	3.649	3.324
E	13	400	15.824	13.824	2.995	3.648	3.321
A	14	300	15.766	13.824	2.937	3.648	3.292
E	15	300	15.745	13.823	2.916	3.647	3.281
A	15	200	15.484	13.821	2.655	3.645	3.150
E	16	200	15.446	13.816	2.617	3.640	3.128
A	17	100	15.080	13.571	2.251	3.395	2.823
E	19	100	14.878	13.361	2.049	3.185	2.617
A	19	201	14.965	13.382	2.136	3.206	2.671
E	20	201	14.977	13.385	2.148	3.209	2.678
A	21	301	15.156	13.386	2.327	3.210	2.768
E	22	301	15.184	13.386	2.355	3.210	2.782
A	22	400	15.442	13.414	2.613	3.238	2.925
E	23	400	15.492	13.455	2.663	3.279	2.971
A	24	501	15.800	13.754	2.971	3.578	3.274
E	25	501	15.871	13.828	3.042	3.652	3.347
A	25	600	16.332	14.310	3.503	4.134	3.818
E	26	600	16.463	14.456	3.634	4.280	3.957
A	27	699	17.027	15.062	4.198	4.886	4.542
E	28	699	17.235	15.298	4.406	5.122	4.764
A	29	801	17.860	15.989	5.031	5.813	5.422
E	30	801	18.082	16.250	5.253	6.074	5.663
A	30	900	18.720	16.980	5.891	6.804	6.348
E	35	900	19.197	17.529	6.368	7.353	6.860
A	36	699	19.197	17.523	6.368	7.347	6.857
E	37	699	19.194	17.522	6.365	7.346	6.855
A	37	499	18.946	17.521	6.117	7.345	6.731
E	38	499	18.904	17.517	6.075	7.341	6.708
A	39	300	18.401	17.025	5.572	6.849	6.211
E	40	300	18.310	16.912	5.481	6.736	6.109
A	40	101	17.210	15.898	4.381	5.722	5.051
E	42	101	16.923	15.537	4.094	5.361	4.728
A	43	301	17.175	15.554	4.346	5.378	4.862
E	44	301	17.203	15.555	4.374	5.379	4.876



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK5	Formation	:
Versuchstiefe	: 11.00 m	Gestein	:
Datum	: 28.02.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 17/40	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	44	500	17.771	15.868	4.942	5.692	5.317
E	45	500	17.839	15.943	5.010	5.767	5.389
A	46	699	18.462	16.598	5.633	6.422	6.027
E	47	699	18.547	16.696	5.718	6.520	6.119
A	48	896	19.153	17.385	6.324	7.209	6.766
E	49	896	19.431	17.703	6.602	7.527	7.065
A	49	999	19.908	18.262	7.079	8.086	7.582
E	50	999	20.126	18.522	7.297	8.346	7.821
A	51	1101	20.639	19.165	7.810	8.989	8.399
E	52	1101	21.006	19.631	8.177	9.455	8.816
A	52	1200	21.652	20.425	8.823	10.249	9.536
E	53	1200	22.064	20.947	9.235	10.771	10.003
A	54	1302	22.742	21.871	9.913	11.695	10.804
E	55	1302	23.279	22.458	10.450	12.282	11.366
A	55	1400	23.947	23.318	11.118	13.142	12.130
E	60	1400	25.121	24.639	12.292	14.463	13.378
A	61	1150	25.099	24.639	12.270	14.463	13.366
E	62	1150	25.099	24.638	12.270	14.462	13.366
A	63	901	24.844	24.603	12.015	14.427	13.221
E	64	901	24.835	24.591	12.006	14.415	13.210
A	64	699	24.552	24.283	11.723	14.107	12.915
E	65	699	24.497	24.212	11.668	14.036	12.852
A	66	500	24.049	23.712	11.220	13.536	12.378
E	67	500	23.965	23.597	11.136	13.421	12.278
A	67	301	23.224	22.806	10.395	12.630	11.512
E	68	301	23.070	22.603	10.241	12.427	11.334
A	69	100	21.529	21.103	8.700	10.927	9.814
E	72	100	21.133	20.565	8.304	10.389	9.346



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.00 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	101 - 500	2.923	19.2		18.9		17.9	
Entlastung	380 - 220	-0.302	74.4	(89.2)	73.5	(99.0)	69.6	(149.1)
Belastung	100 - 900	4.319	26.0		25.7		24.3	
Entlastung	660 - 341	-0.705	63.5	(76.2)	62.7	(84.5)	59.4	(127.2)
Belastung	101 - 1400	8.198	22.2		22.0		20.8	
Entlastung	1010 - 490	-1.031	70.7	(84.8)	69.9	(94.1)	66.1	(141.7)
Erstbelastung	101 - 500	2.923	19.2		18.9		17.9	
Erstbelastung	501 - 900	3.326	16.8		16.6		15.7	
Erstbelastung	896 - 1400	5.690	12.4		12.3		11.6	
Wiederbelast.	100 - 501	0.993	56.6		56.0		52.9	
Wiederbelast.	101 - 896	2.508	44.4		43.9		41.6	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	101 - 500	3.475	16.1		15.9		15.1	
Entlastung	380 - 220	-0.006	3514.4	(4217.3)	3474.1	(4676.7)	3287.4	(7044.5)
Belastung	100 - 900	4.168	26.9		26.6		25.2	
Entlastung	660 - 341	-0.485	92.3	(110.8)	91.2	(122.8)	86.3	(185.0)
Belastung	101 - 1400	9.102	20		19.8		18.7	
Entlastung	1010 - 490	-1.065	68.4	(82.1)	67.6	(91.0)	64.0	(137.1)
Erstbelastung	101 - 500	3.475	16.1		15.9		15.1	
Erstbelastung	501 - 900	3.701	15.1		14.9		14.1	
Erstbelastung	896 - 1400	6.936	10.2		10.1		9.5	
Wiederbelast.	100 - 501	0.467	120.4		119.0		112.6	
Wiederbelast.	101 - 896	2.166	51.5		50.9		48.1	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	101 - 500	3.199	17.5		17.3		16.4	
Entlastung	380 - 220	-0.154	145.7	(174.8)	144.0	(193.8)	136.3	(292.0)
Belastung	100 - 900	4.244	26.4		26.1		24.7	
Entlastung	660 - 341	-0.595	75.2	(90.3)	74.4	(100.1)	70.4	(150.8)
Belastung	101 - 1400	8.650	21.0		20.8		19.7	
Entlastung	1010 - 490	-1.048	69.5	(83.4)	68.7	(92.5)	65.0	(139.3)
Erstbelastung	101 - 500	3.199	17.5		17.3		16.4	
Erstbelastung	501 - 900	3.514	15.9		15.7		14.9	
Erstbelastung	896 - 1400	6.313	11.2		11.1		10.5	
Wiederbelast.	100 - 501	0.730	77.0		76.1		72.0	
Wiederbelast.	101 - 896	2.337	47.7		47.1		44.6	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

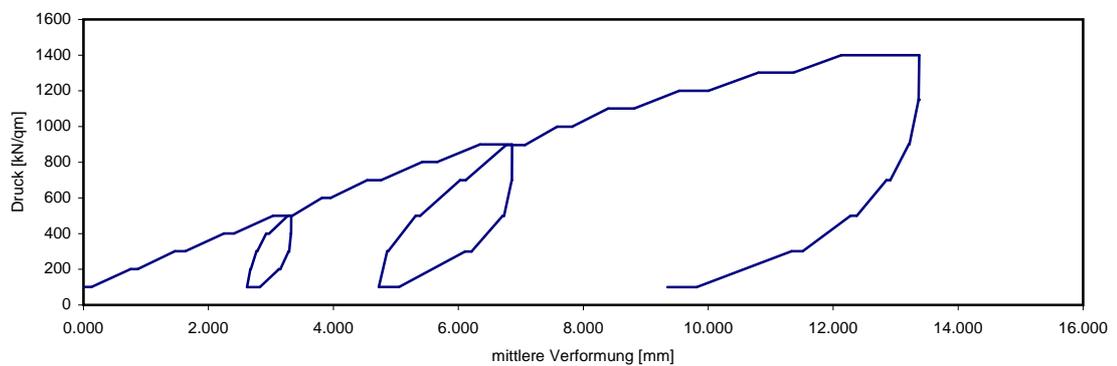
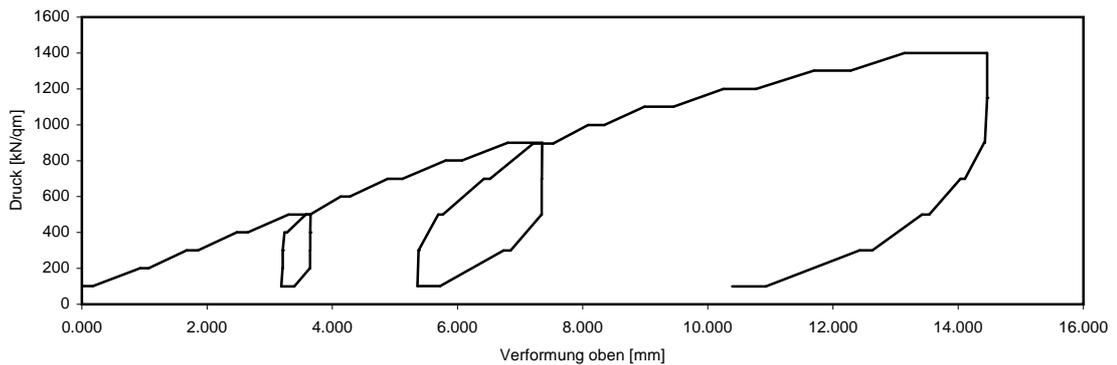
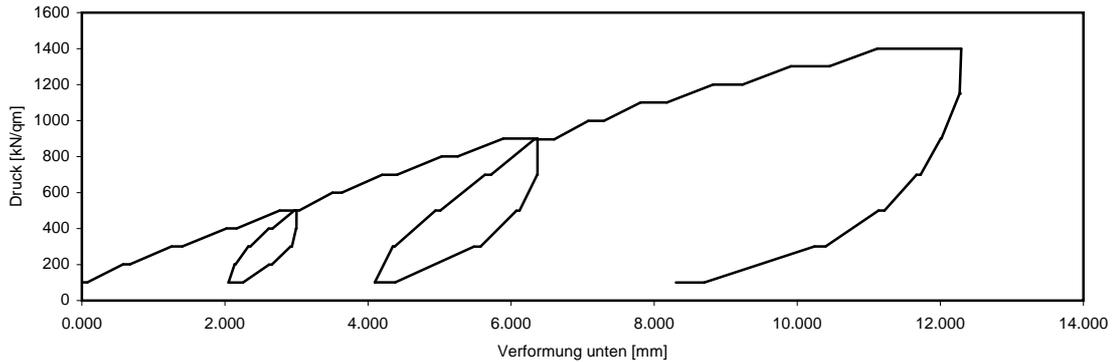
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK5	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 28.02.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 17/40		
Messrichtung	: keine		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 6	Formation	:
Versuchstiefe	: 2.65 m	Gestein	:
Datum	: 03.03.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	150	10.975	7.273	0.000	0.000	0.000
E	1	150	11.281	7.747	0.306	0.474	0.390
A	3	250	12.665	10.151	1.690	2.878	2.284
E	4	250	12.867	10.475	1.892	3.202	2.547
A	4	300	13.293	11.253	2.318	3.980	3.149
E	5	300	13.451	11.525	2.476	4.252	3.364
A	6	350	13.719	12.034	2.744	4.761	3.752
E	11	350	14.136	12.700	3.161	5.427	4.294
A	13	300	14.106	12.690	3.131	5.417	4.274
E	14	300	14.105	12.689	3.130	5.416	4.273
A	14	249	14.081	12.687	3.106	5.414	4.260
E	15	249	14.079	12.678	3.104	5.405	4.254
A	16	151	14.070	12.668	3.095	5.395	4.245
E	19	151	14.060	12.642	3.085	5.369	4.227
A	21	251	14.065	12.654	3.090	5.381	4.235
E	22	251	14.067	12.654	3.092	5.381	4.236
A	22	300	14.090	12.667	3.115	5.394	4.254
E	23	300	14.091	12.667	3.116	5.394	4.255
A	23	351	14.169	12.800	3.194	5.527	4.360
E	24	351	14.202	12.860	3.227	5.587	4.407
A	26	602	16.150	16.175	5.175	8.902	7.038
E	27	602	16.326	16.520	5.351	9.247	7.299
A	28	850	18.120	19.218	7.145	11.945	9.545
E	29	850	18.539	19.826	7.564	12.553	10.058
A	29	1050	19.753	21.344	8.778	14.071	11.425
E	34	1050	20.826	23.163	9.851	15.890	12.871
A	35	706	20.831	23.073	9.856	15.800	12.828
E	36	706	20.829	23.073	9.854	15.800	12.827
A	38	349	20.412	22.804	9.437	15.531	12.484
E	39	349	20.359	22.780	9.384	15.507	12.445
A	39	251	20.198	22.607	9.223	15.334	12.278
E	40	251	20.122	22.546	9.147	15.273	12.210
A	41	150	19.834	22.241	8.859	14.968	11.914
E	44	150	19.698	22.128	8.723	14.855	11.789
A	45	251	19.718	22.171	8.743	14.898	11.820
E	46	251	19.729	22.171	8.754	14.898	11.826
A	46	350	19.796	22.211	8.821	14.938	11.880
E	47	350	19.799	22.211	8.824	14.938	11.881
A	48	701	20.209	22.659	9.234	15.386	12.310
E	49	701	20.291	22.734	9.316	15.461	12.388
A	50	1051	20.970	23.501	9.995	16.228	13.111
E	51	1051	21.173	23.752	10.198	16.479	13.339
A	52	1352	22.796	25.520	11.821	18.247	15.034
E	53	1352	23.444	26.223	12.469	18.950	15.709



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 2.65 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	54	1649	26.047	28.399	15.072	21.126	18.099
E	55	1649	26.854	29.177	15.879	21.904	18.891
A	56	2001	30.279	32.131	19.304	24.858	22.081
E	66	2001	33.057	34.745	22.082	27.472	24.777
A	68	1502	32.971	34.636	21.996	27.363	24.680
E	69	1502	32.970	34.635	21.995	27.362	24.679
A	70	1049	32.649	34.441	21.674	27.168	24.421
E	71	1049	32.574	34.408	21.599	27.135	24.367
A	72	697	32.142	34.082	21.167	26.809	23.988
E	73	697	32.060	34.013	21.085	26.740	23.913
A	74	352	31.315	33.341	20.340	26.068	23.204
E	75	352	31.211	33.229	20.236	25.956	23.096
A	75	251	31.011	33.055	20.036	25.782	22.909
E	76	251	30.861	32.905	19.886	25.632	22.759
A	77	152	30.564	32.586	19.589	25.313	22.451
E	80	152	30.254	32.285	19.279	25.012	22.145



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 2.65 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	150 - 350	2.855	9.8		9.7		9.1	
Entlastung	290 - 211	-0.028	390.7	(468.8)	386.2	(519.9)	365.5	(783.1)
Belastung	151 - 1050	6.766	18.6		18.4		17.4	
Entlastung	780 - 420	-0.376	134.2	(161.1)	132.7	(178.6)	125.6	(269.1)
Belastung	150 - 2001	13.359	19.4		19.2		18.2	
Entlastung	1446 - 707	-0.847	122.4	(146.9)	121.0	(162.9)	114.5	(245.3)
Erstbelastung	150 - 350	2.855	9.8		9.7		9.1	
Erstbelastung	351 - 1050	6.624	14.8		14.6		13.8	
Erstbelastung	1051 - 2001	11.884	11.2		11.1		10.5	
Wiederbelast.	151 - 351	0.142	196.4		194.2		183.7	
Wiederbelast.	150 - 1051	1.475	85.6		84.6		80.1	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	150 - 350	4.953	5.6		5.6		5.3	
Entlastung	290 - 211	-0.023	482.4	(578.9)	476.9	(642.0)	451.3	(967.0)
Belastung	151 - 1050	10.521	12		11.8		11.2	
Entlastung	780 - 420	-0.254	198.5	(238.2)	196.2	(264.2)	185.7	(397.9)
Belastung	150 - 2001	12.617	20.6		20.3		19.2	
Entlastung	1446 - 707	-0.583	177.8	(213.4)	175.8	(236.6)	166.3	(356.4)
Erstbelastung	150 - 350	4.953	5.6		5.6		5.3	
Erstbelastung	351 - 1050	10.303	9.5		9.4		8.9	
Erstbelastung	1051 - 2001	10.993	12.1		12.0		11.3	
Wiederbelast.	151 - 351	0.218	127.9		126.5		119.7	
Wiederbelast.	150 - 1051	1.624	77.7		76.8		72.7	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 2.65 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	150 - 350	3.904	7.2		7.1		6.7	
Entlastung	290 - 211	-0.026	431.7	(518.1)	426.8	(574.5)	403.8	(865.4)
Belastung	151 - 1050	8.643	14.6		14.4		13.6	
Entlastung	780 - 420	-0.315	160.2	(192.2)	158.3	(213.1)	149.8	(321.0)
Belastung	150 - 2001	12.988	20.0		19.7		18.7	
Entlastung	1446 - 707	-0.715	145.0	(174.0)	143.3	(192.9)	135.6	(290.6)
Erstbelastung	150 - 350	3.904	7.2		7.1		6.7	
Erstbelastung	351 - 1050	8.463	11.6		11.4		10.8	
Erstbelastung	1051 - 2001	11.438	11.6		11.5		10.9	
Wiederbelast.	151 - 351	0.180	155.0		153.2		144.9	
Wiederbelast.	150 - 1051	1.550	81.5		80.5		76.2	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

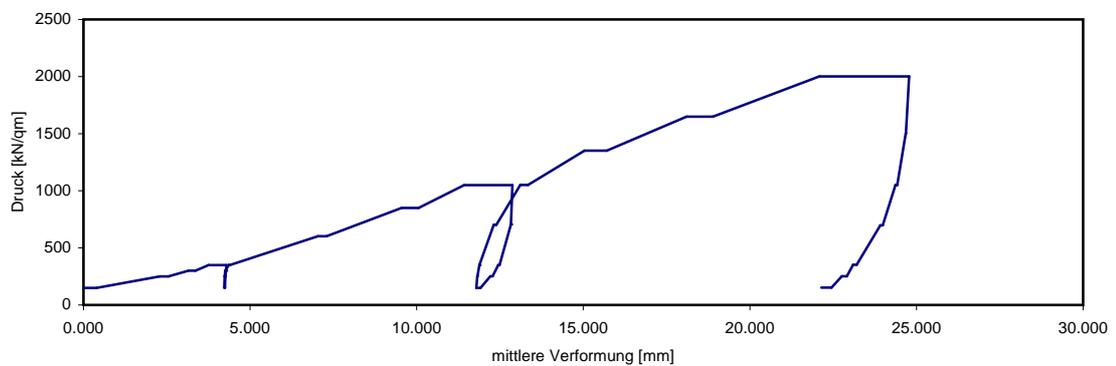
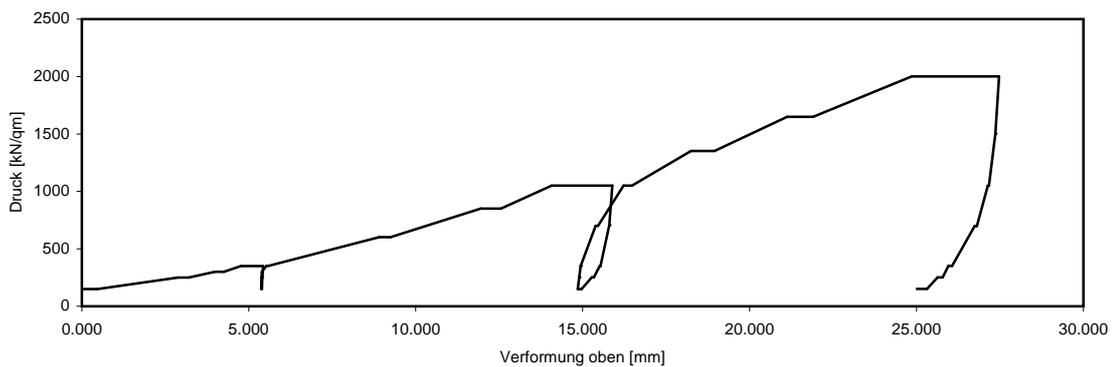
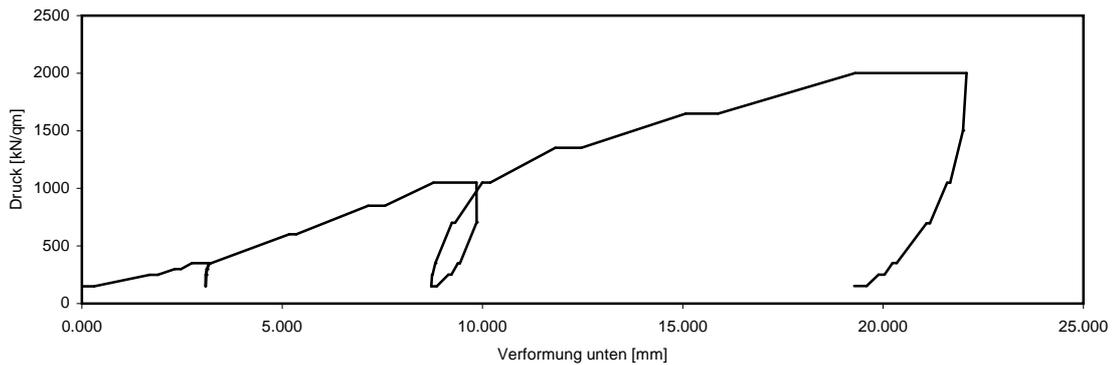
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 2.65 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK6	Formation	:
Versuchstiefe	: 4.50 m	Gestein	:
Datum	: 03.03.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	37	12.214	6.920	0.000	0.000	0.000
E	1	37	15.610	12.425	3.396	5.505	4.450
A	2	86	16.721	13.316	4.507	6.396	5.451
E	3	86	16.828	13.377	4.614	6.457	5.535
A	3	151	17.754	14.001	5.540	7.081	6.310
E	4	151	18.095	14.248	5.881	7.328	6.605
A	5	203	18.571	14.545	6.357	7.625	6.991
E	6	203	18.823	14.676	6.609	7.756	7.183
A	6	250	19.360	15.045	7.146	8.125	7.635
E	9	250	19.610	15.156	7.396	8.236	7.816
A	10	199	19.604	15.134	7.390	8.214	7.802
E	11	199	19.601	15.133	7.387	8.213	7.800
A	12	147	19.591	15.113	7.377	8.193	7.785
E	13	147	19.590	15.113	7.376	8.193	7.784
A	13	86	19.473	15.112	7.259	8.192	7.725
E	14	86	19.436	15.086	7.222	8.166	7.694
A	15	46	19.173	14.933	6.959	8.013	7.486
E	18	46	19.053	14.885	6.839	7.965	7.402
A	18	87	19.065	14.902	6.851	7.982	7.416
E	19	87	19.084	14.905	6.870	7.985	7.427
A	19	148	19.096	14.950	6.882	8.030	7.456
E	20	148	19.133	14.950	6.919	8.030	7.474
A	21	204	19.402	15.011	7.188	8.091	7.639
E	22	204	19.440	15.029	7.226	8.109	7.667
A	23	246	19.602	15.123	7.388	8.203	7.796
E	24	246	19.692	15.176	7.478	8.256	7.867
A	25	387	20.935	15.972	8.721	9.052	8.886
E	26	387	21.258	16.135	9.044	9.215	9.130
A	27	547	22.610	16.950	10.396	10.030	10.213
E	28	547	22.969	17.159	10.755	10.239	10.497
A	28	799	25.163	18.498	12.949	11.578	12.264
E	33	799	25.825	18.893	13.611	11.973	12.792
A	34	556	25.777	18.828	13.563	11.908	12.736
E	35	556	25.775	18.828	13.561	11.908	12.735
A	36	258	25.108	18.519	12.894	11.599	12.247
E	37	258	25.034	18.507	12.820	11.587	12.204
A	37	150	24.577	18.302	12.363	11.382	11.872
E	38	150	24.364	18.168	12.150	11.248	11.699
A	39	50	23.300	17.607	11.086	10.687	10.886
E	42	50	22.905	17.441	10.691	10.521	10.606
A	42	149	22.958	17.494	10.744	10.574	10.659
E	43	149	22.991	17.495	10.777	10.575	10.676
A	44	250	23.297	17.606	11.083	10.686	10.884
E	45	250	23.399	17.650	11.185	10.730	10.958



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	46	550	24.754	18.335	12.540	11.415	11.977
E	47	550	24.960	18.448	12.746	11.528	12.137
A	47	800	25.918	18.983	13.704	12.063	12.884
E	48	800	26.252	19.173	14.038	12.253	13.146
A	49	1200	30.036	21.581	17.822	14.661	16.241
E	50	1200	30.680	22.021	18.466	15.101	16.783
A	52	1607	36.113	25.502	23.899	18.582	21.241
E	53	1607	36.940	26.183	24.726	19.263	21.995
A	54	1952	42.587	29.723	30.373	22.803	26.588
E	60	1952	43.514	31.487	31.300	24.567	27.933
A	60	1390	43.431	31.406	31.217	24.486	27.851
E	61	1390	43.425	31.405	31.211	24.485	27.848
A	62	802	42.777	30.789	30.563	23.869	27.216
E	63	802	42.730	30.736	30.516	23.816	27.166
A	64	546	42.199	30.345	29.985	23.425	26.705
E	65	546	42.062	30.247	29.848	23.327	26.587
A	65	241	40.688	29.201	28.474	22.281	25.378
E	66	241	40.394	29.013	28.180	22.093	25.137
A	67	151	39.473	28.359	27.259	21.439	24.349
E	68	151	39.343	28.292	27.129	21.372	24.250
A	69	51	38.298	27.424	26.084	20.504	23.294
E	72	51	37.564	26.974	25.350	20.054	22.702



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	37 - 250	4.000	7.5		7.4		7.0	
Entlastung	189 - 107	-0.111	103.6	(124.3)	102.4	(137.8)	96.9	(207.6)
Belastung	46 - 799	6.772	15.6		15.4		14.6	
Entlastung	574 - 275	-0.705	59.6	(71.5)	58.9	(79.3)	55.7	(119.5)
Belastung	50 - 1952	20.609	12.9		12.8		12.1	
Entlastung	1382 - 622	-1.156	92.2	(110.6)	91.1	(122.7)	86.2	(184.8)
Erstbelastung	37 - 250	4.000	7.5		7.4		7.0	
Erstbelastung	246 - 799	6.133	12.6		12.5		11.8	
Erstbelastung	800 - 1952	17.262	9.4		9.2		8.8	
Wiederbelast.	46 - 246	0.639	43.8		43.3		41.0	
Wiederbelast.	50 - 800	3.347	31.4		31.1		29.4	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	37 - 250	2.731	10.9		10.8		10.2	
Entlastung	189 - 107	-0.034	337.9	(405.5)	334	(449.7)	316.1	(677.3)
Belastung	46 - 799	4.008	26.3		26		24.6	
Entlastung	574 - 275	-0.309	136.1	(163.3)	134.5	(181.1)	127.3	(272.8)
Belastung	50 - 1952	14.046	19		18.8		17.8	
Entlastung	1382 - 622	-1.004	106.1	(127.4)	104.9	(141.2)	99.3	(212.7)
Erstbelastung	37 - 250	2.731	10.9		10.8		10.2	
Erstbelastung	246 - 799	3.717	20.9		20.6		19.5	
Erstbelastung	800 - 1952	12.314	13.1		13.0		12.3	
Wiederbelast.	46 - 246	0.291	96.2		95.1		90.0	
Wiederbelast.	50 - 800	1.732	60.7		60.0		56.8	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	37 - 250	3.365	8.9		8.8		8.3	
Entlastung	189 - 107	-0.072	158.5	(190.2)	156.7	(211.0)	148.3	(317.8)
Belastung	46 - 799	5.390	19.6		19.4		18.3	
Entlastung	574 - 275	-0.507	82.9	(99.5)	81.9	(110.3)	77.5	(166.1)
Belastung	50 - 1952	17.328	15.4		15.2		14.4	
Entlastung	1382 - 622	-1.080	98.7	(118.4)	97.5	(131.3)	92.3	(197.8)
Erstbelastung	37 - 250	3.365	8.9		8.8		8.3	
Erstbelastung	246 - 799	4.925	15.8		15.6		14.7	
Erstbelastung	800 - 1952	14.788	10.9		10.8		10.2	
Wiederbelast.	46 - 246	0.465	60.2		59.5		56.3	
Wiederbelast.	50 - 800	2.540	41.4		40.9		38.7	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

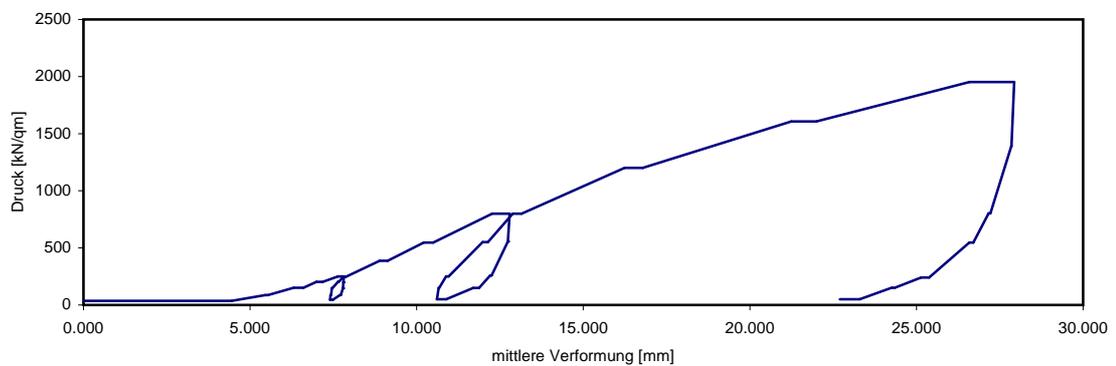
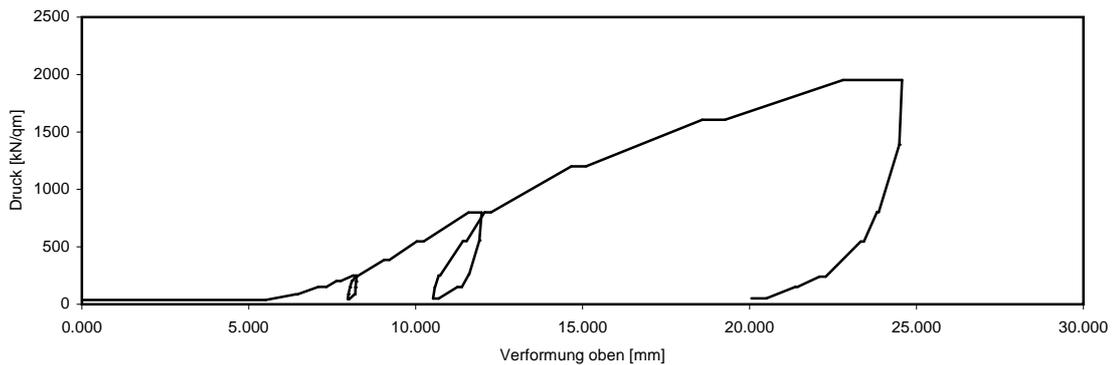
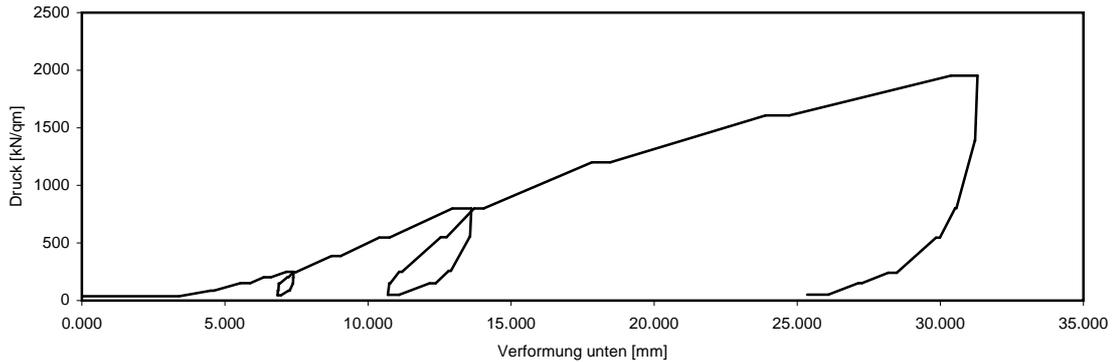
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 4.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 6	Formation	:
Versuchstiefe	: 7.45 m	Gestein	:
Datum	: 03.03.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	50	8.263	10.159	0.000	0.000	0.000
E	1	50	8.792	11.006	0.529	0.847	0.688
A	2	150	10.102	12.826	1.839	2.667	2.253
E	3	150	10.440	13.144	2.177	2.985	2.581
A	4	250	11.477	14.214	3.214	4.055	3.635
E	5	250	11.627	14.339	3.364	4.180	3.772
A	6	350	12.650	15.344	4.387	5.185	4.786
E	11	350	12.903	15.560	4.640	5.401	5.020
A	11	249	12.895	15.537	4.632	5.378	5.005
E	12	249	12.894	15.538	4.631	5.379	5.005
A	14	150	12.730	15.521	4.467	5.362	4.914
E	15	150	12.719	15.514	4.456	5.355	4.905
A	15	50	12.185	15.154	3.922	4.995	4.458
E	18	50	11.938	14.896	3.675	4.737	4.206
A	19	151	11.991	14.922	3.728	4.763	4.245
E	20	151	11.992	14.922	3.729	4.763	4.246
A	21	250	12.322	15.158	4.059	4.999	4.529
E	22	250	12.368	15.200	4.105	5.041	4.573
A	23	351	12.841	15.603	4.578	5.444	5.011
E	24	351	12.916	15.651	4.653	5.492	5.072
A	25	500	14.059	16.811	5.796	6.652	6.224
E	26	500	14.259	16.989	5.996	6.830	6.413
A	27	702	16.085	18.931	7.822	8.772	8.297
E	28	702	16.265	19.114	8.002	8.955	8.479
A	28	901	17.946	20.847	9.683	10.688	10.186
E	33	901	18.519	21.420	10.256	11.261	10.759
A	34	601	18.479	21.386	10.216	11.227	10.721
E	35	601	18.449	21.385	10.186	11.226	10.706
A	37	351	17.851	20.943	9.588	10.784	10.186
E	38	351	17.799	20.911	9.536	10.752	10.144
A	39	150	16.698	20.047	8.435	9.888	9.162
E	40	150	16.554	19.930	8.291	9.771	9.031
A	41	50	15.440	19.006	7.177	8.847	8.012
E	44	50	15.119	18.711	6.856	8.552	7.704
A	44	151	15.147	18.706	6.884	8.547	7.715
E	45	151	15.165	18.708	6.902	8.549	7.726
A	45	350	15.745	19.257	7.482	9.098	8.290
E	46	350	15.873	19.361	7.610	9.202	8.406
A	47	600	17.054	20.300	8.791	10.141	9.466
E	48	600	17.153	20.370	8.890	10.211	9.550
A	49	901	18.550	21.574	10.287	11.415	10.851
E	50	901	18.835	21.867	10.572	11.708	11.140
A	51	1201	21.151	24.089	12.888	13.930	13.409
E	52	1201	21.531	24.467	13.268	14.308	13.788



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 7.45 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	53	1508	24.134	26.922	15.871	16.763	16.317
E	54	1508	25.098	27.722	16.835	17.563	17.199
A	54	1800	28.615	30.803	20.352	20.644	20.498
E	59	1800	30.211	32.164	21.948	22.005	21.977
A	60	1401	30.188	32.119	21.925	21.960	21.943
E	61	1401	30.182	32.120	21.919	21.961	21.940
A	63	901	29.562	31.570	21.299	21.411	21.355
E	64	901	29.503	31.533	21.240	21.374	21.307
A	65	607	28.863	30.963	20.600	20.804	20.702
E	66	607	28.729	30.873	20.466	20.714	20.590
A	66	353	27.723	30.041	19.460	19.882	19.671
E	67	353	27.529	29.862	19.266	19.703	19.485
A	68	145	26.092	28.703	17.829	18.544	18.187
E	69	145	25.701	28.293	17.438	18.134	17.786
A	69	52	24.770	27.362	16.507	17.203	16.855
E	72	52	24.038	26.656	15.775	16.497	16.136



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 7.45 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	50 - 350	4.111	10.2		10.1		9.6	
Entlastung	260 - 140	-0.254	66.1	(79.3)	65.3	(87.9)	61.8	(132.4)
Belastung	50 - 901	6.581	18.1		17.9		17.0	
Entlastung	646 - 305	-0.944	50.5	(60.6)	50.0	(67.2)	47.3	(101.3)
Belastung	50 - 1800	15.092	16.3		16.1		15.2	
Entlastung	1276 - 577	-1.425	68.8	(82.5)	68.0	(91.5)	64.3	(137.9)
Erstbelastung	50 - 350	4.111	10.2		10.1		9.6	
Erstbelastung	351 - 901	5.603	13.8		13.6		12.9	
Erstbelastung	901 - 1800	11.376	11.1		11.0		10.4	
Wiederbelast.	50 - 351	0.978	43.1		42.6		40.3	
Wiederbelast.	50 - 901	3.716	32.1		31.7		30.0	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	50 - 350	4.554	9.2		9.1		8.6	
Entlastung	260 - 140	-0.088	190.2	(228.2)	188	(253.1)	177.9	(381.2)
Belastung	50 - 901	6.524	18.3		18.1		17.1	
Entlastung	646 - 305	-0.703	67.9	(81.5)	67.1	(90.3)	63.5	(136.1)
Belastung	50 - 1800	13.453	18.2		18		17.1	
Entlastung	1276 - 577	-1.220	80.4	(96.4)	79.4	(106.9)	75.2	(161.1)
Erstbelastung	50 - 350	4.554	9.2		9.1		8.6	
Erstbelastung	351 - 901	5.769	13.4		13.2		12.5	
Erstbelastung	901 - 1800	10.297	12.2		12.1		11.5	
Wiederbelast.	50 - 351	0.755	55.8		55.1		52.2	
Wiederbelast.	50 - 901	3.156	37.8		37.4		35.4	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 7.45 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	50 - 350	4.333	9.7		9.6		9.1	
Entlastung	260 - 140	-0.171	98.1	(117.7)	96.9	(130.5)	91.7	(196.6)
Belastung	50 - 901	6.553	18.2		18.0		17.0	
Entlastung	646 - 305	-0.824	57.9	(69.5)	57.3	(77.1)	54.2	(116.1)
Belastung	50 - 1800	14.272	17.2		17.0		16.1	
Entlastung	1276 - 577	-1.323	74.1	(88.9)	73.3	(98.6)	69.3	(148.6)
Erstbelastung	50 - 350	4.333	9.7		9.6		9.1	
Erstbelastung	351 - 901	5.686	13.6		13.4		12.7	
Erstbelastung	901 - 1800	10.837	11.6		11.5		10.9	
Wiederbelast.	50 - 351	0.867	48.6		48.1		45.5	
Wiederbelast.	50 - 901	3.436	34.7		34.3		32.5	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

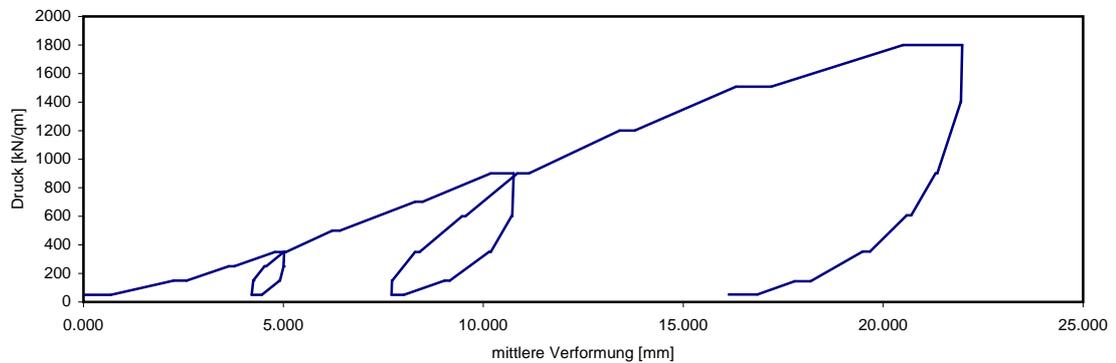
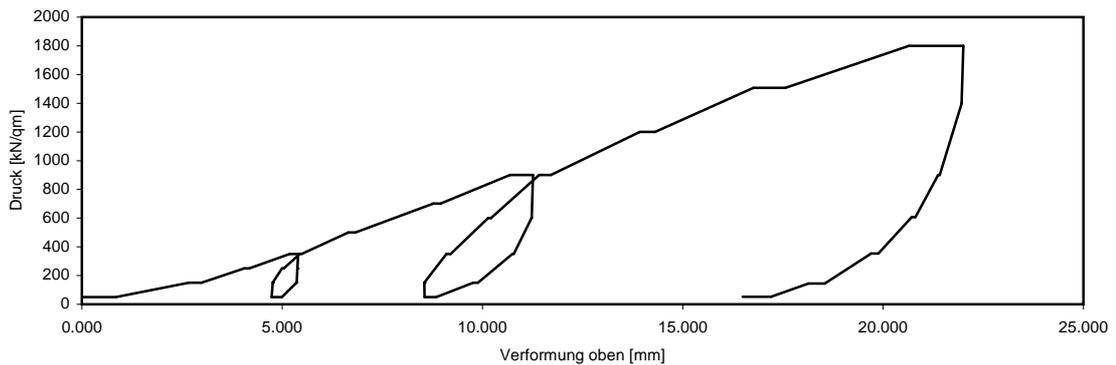
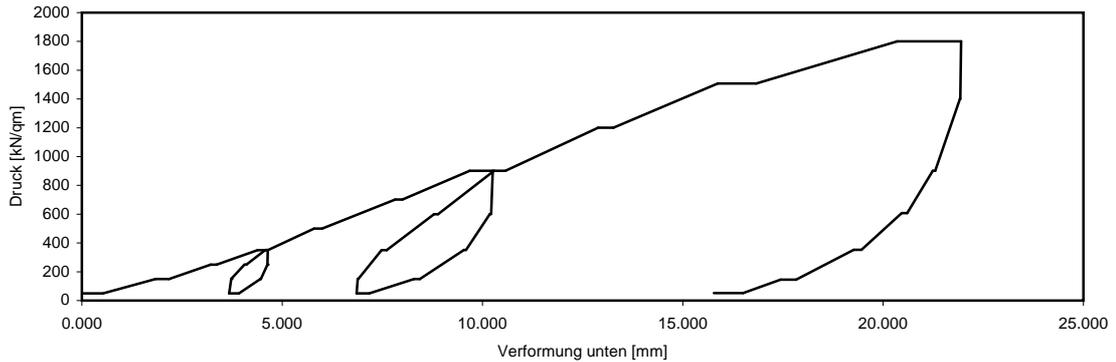
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 7.45 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.50 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	99	2.581	6.001	0.000	0.000	0.000
E	1	99	2.871	6.286	0.290	0.285	0.288
A	2	251	5.153	8.342	2.572	2.341	2.457
E	3	251	5.453	8.616	2.872	2.615	2.744
A	4	399	7.506	10.553	4.925	4.552	4.739
E	5	399	7.911	10.947	5.330	4.946	5.138
A	6	550	9.920	12.859	7.339	6.858	7.099
E	11	550	10.817	13.662	8.236	7.661	7.949
A	12	399	10.769	13.633	8.188	7.632	7.910
E	13	399	10.768	13.633	8.187	7.632	7.910
A	14	251	10.466	13.493	7.885	7.492	7.689
E	15	251	10.411	13.446	7.830	7.445	7.637
A	15	103	9.453	12.586	6.872	6.585	6.728
E	18	103	8.942	12.155	6.361	6.154	6.257
A	18	251	8.978	12.151	6.397	6.150	6.274
E	19	251	9.042	12.152	6.461	6.151	6.306
A	20	403	9.711	12.737	7.130	6.736	6.933
E	21	403	9.912	12.840	7.331	6.839	7.085
A	21	548	10.636	13.487	8.055	7.486	7.771
E	22	548	11.032	13.852	8.451	7.851	8.151
A	23	701	12.305	14.990	9.724	8.989	9.357
E	24	701	12.710	15.381	10.129	9.380	9.755
A	25	901	15.100	17.597	12.519	11.596	12.058
E	26	901	15.755	18.201	13.174	12.200	12.687
A	27	1102	18.259	20.487	15.678	14.486	15.082
E	32	1102	19.722	21.849	17.141	15.848	16.495
A	33	799	19.674	21.818	17.093	15.817	16.455
E	34	799	19.652	21.817	17.071	15.816	16.444
A	34	563	19.308	21.532	16.727	15.531	16.129
E	35	563	19.208	21.441	16.627	15.440	16.034
A	36	406	18.829	21.071	16.248	15.070	15.659
E	37	406	18.649	20.928	16.068	14.927	15.498
A	37	102	16.140	18.753	13.559	12.752	13.156
E	40	102	15.382	18.054	12.801	12.053	12.427
A	41	399	15.964	18.485	13.383	12.484	12.934
E	42	399	16.173	18.597	13.592	12.596	13.094
A	43	551	16.893	19.217	14.312	13.216	13.764
E	44	551	17.156	19.455	14.575	13.454	14.015
A	44	801	18.428	20.585	15.847	14.584	15.216
E	45	801	18.631	20.767	16.050	14.766	15.408
A	46	1101	20.716	22.710	18.135	16.709	17.422
E	47	1101	21.159	23.107	18.578	17.106	17.842
A	48	1301	23.039	24.916	20.458	18.915	19.687
E	49	1301	23.985	25.808	21.404	19.807	20.606



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.50 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	50	1499	26.576	28.275	23.995	22.274	23.135
E	51	1499	28.130	29.677	25.549	23.676	24.613
A	51	1702	31.814	33.139	29.233	27.138	28.186
E	61	1702	35.632	36.494	33.051	30.493	31.772
A	62	1402	35.593	36.446	33.012	30.445	31.728
E	63	1402	35.585	36.446	33.004	30.445	31.725
A	63	1088	35.483	36.352	32.902	30.351	31.627
E	64	1088	35.313	36.197	32.732	30.196	31.464
A	65	800	34.861	35.762	32.280	29.761	31.020
E	66	800	34.719	35.621	32.138	29.620	30.879
A	67	553	34.192	35.102	31.611	29.101	30.356
E	68	553	34.091	35.000	31.510	28.999	30.255
A	69	406	33.647	34.580	31.066	28.579	29.823
E	70	406	33.376	34.308	30.795	28.307	29.551
A	70	106	30.937	32.106	28.356	26.105	27.231
E	73	106	29.907	31.132	27.326	25.131	26.229



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.50 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	99 - 550	7.946	7.9		7.8		7.4	
Entlastung	416 - 237	-0.497	50.3	(60.4)	49.8	(67.0)	47.1	(100.9)
Belastung	103 - 1102	10.780	13.0		12.8		12.1	
Entlastung	802 - 402	-1.039	53.9	(64.7)	53.3	(71.8)	50.4	(108.1)
Belastung	102 - 1702	20.250	11.1		10.9		10.4	
Entlastung	1223 - 585	-1.256	71.2	(85.4)	70.4	(94.7)	66.6	(142.7)
Erstbelastung	99 - 550	7.946	7.9		7.8		7.4	
Erstbelastung	548 - 1102	8.690	8.9		8.8		8.4	
Erstbelastung	1101 - 1702	14.473	5.8		5.8		5.4	
Wiederbelast.	103 - 548	2.090	29.8		29.5		27.9	
Wiederbelast.	102 - 1101	5.777	24.2		23.9		22.6	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	99 - 550	7.376	8.6		8.5		8	
Entlastung	416 - 237	-0.309	81.1	(97.3)	80.2	(107.9)	75.9	(162.5)
Belastung	103 - 1102	9.694	14.4		14.3		13.5	
Entlastung	802 - 402	-0.92	60.9	(73.1)	60.2	(81.0)	56.9	(122.0)
Belastung	102 - 1702	18.44	12.2		12		11.4	
Entlastung	1223 - 585	-1.222	73.2	(87.8)	72.3	(97.4)	68.4	(146.7)
Erstbelastung	99 - 550	7.376	8.6		8.5		8.0	
Erstbelastung	548 - 1102	7.997	9.7		9.6		9.1	
Erstbelastung	1101 - 1702	13.387	6.3		6.2		5.9	
Wiederbelast.	103 - 548	1.697	36.8		36.3		34.4	
Wiederbelast.	102 - 1101	5.053	27.7		27.4		25.9	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	99 - 550	7.661	8.2		8.1		7.7	
Entlastung	416 - 237	-0.403	62.1	(74.5)	61.4	(82.7)	58.1	(124.5)
Belastung	103 - 1102	10.237	13.7		13.5		12.8	
Entlastung	802 - 402	-0.980	57.2	(68.6)	56.5	(76.1)	53.5	(114.6)
Belastung	102 - 1702	19.345	11.6		11.5		10.8	
Entlastung	1223 - 585	-1.239	72.2	(86.6)	71.3	(96.0)	67.5	(144.6)
Erstbelastung	99 - 550	7.661	8.2		8.1		7.7	
Erstbelastung	548 - 1102	8.343	9.3		9.2		8.7	
Erstbelastung	1101 - 1702	13.930	6.0		6.0		5.7	
Wiederbelast.	103 - 548	1.894	32.9		32.6		30.8	
Wiederbelast.	102 - 1101	5.415	25.8		25.5		24.2	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

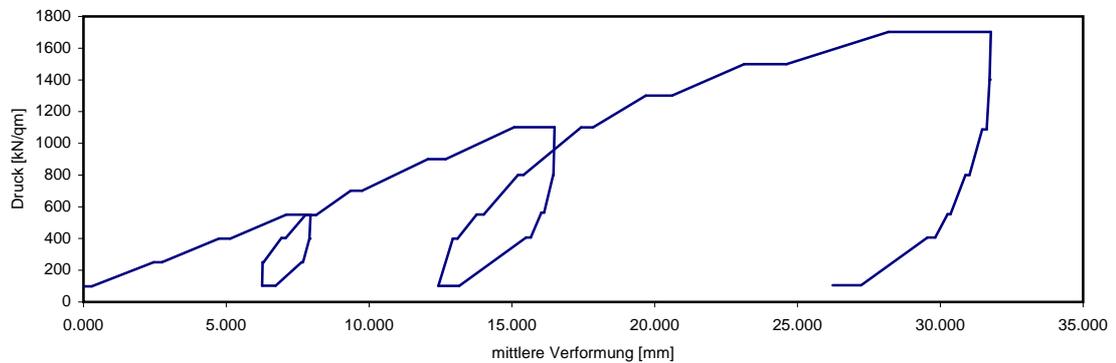
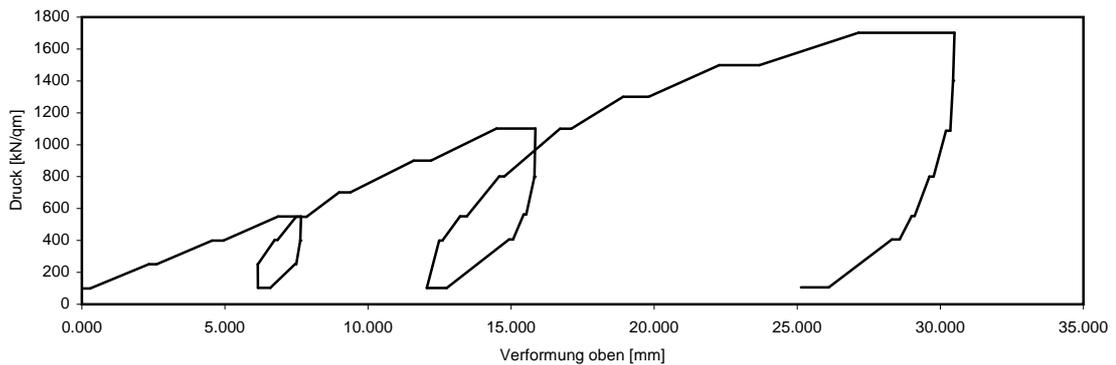
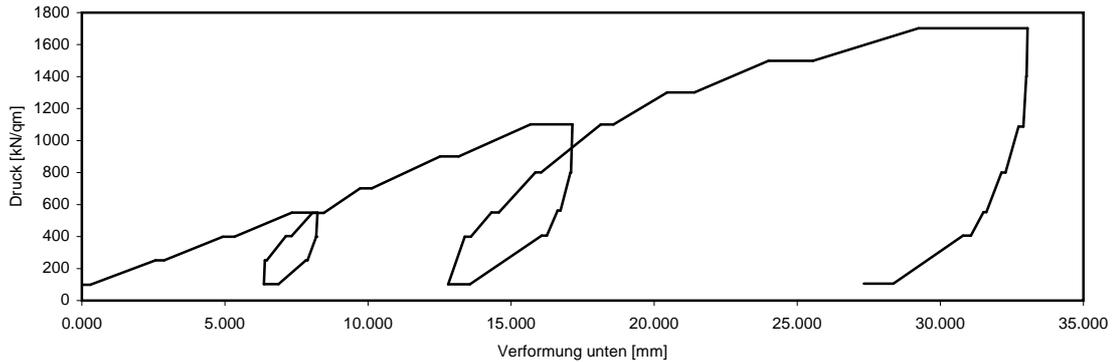
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 11.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 03.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 6	Formation	:
Versuchstiefe	: 17.00 m	Gestein	:
Datum	: 04.03.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	32	11.009	9.814	0.000	0.000	0.000
E	1	32	12.773	12.310	1.764	2.496	2.130
A	1	81	14.014	13.632	3.005	3.818	3.411
E	2	81	14.719	14.366	3.710	4.552	4.131
A	3	152	16.133	15.802	5.124	5.988	5.556
E	4	152	16.632	16.279	5.623	6.465	6.044
A	5	200	17.604	17.272	6.595	7.458	7.026
E	6	200	17.863	17.539	6.854	7.725	7.289
A	7	250	18.745	18.462	7.736	8.648	8.192
E	12	250	19.382	19.124	8.373	9.310	8.842
A	13	201	19.355	19.115	8.346	9.301	8.823
E	14	201	19.354	19.115	8.345	9.301	8.823
A	14	150	19.318	19.083	8.309	9.269	8.789
E	15	150	19.318	19.083	8.309	9.269	8.789
A	17	81	19.038	18.791	8.029	8.977	8.503
E	18	81	18.969	18.709	7.960	8.895	8.428
A	19	31	18.417	18.186	7.408	8.372	7.890
E	22	31	18.255	18.009	7.246	8.195	7.720
A	23	152	18.640	18.284	7.631	8.470	8.051
E	24	152	18.716	18.383	7.707	8.569	8.138
A	24	201	18.946	18.589	7.937	8.775	8.356
E	25	201	19.069	18.729	8.060	8.915	8.487
A	26	250	19.384	19.080	8.375	9.266	8.820
E	27	250	19.570	19.291	8.561	9.477	9.019
A	28	351	20.985	20.829	9.976	11.015	10.495
E	29	351	21.390	21.258	10.381	11.444	10.913
A	29	450	22.969	23.048	11.960	13.234	12.597
E	30	450	23.573	23.701	12.564	13.887	13.226
A	31	550	24.991	25.336	13.982	15.522	14.752
E	36	550	26.285	26.707	15.276	16.893	16.084
A	37	400	26.249	26.663	15.240	16.849	16.045
E	38	400	26.248	26.663	15.239	16.849	16.044
A	39	248	26.000	26.382	14.991	16.568	15.780
E	40	248	25.873	26.228	14.864	16.414	15.639
A	40	200	25.707	26.041	14.698	16.227	15.463
E	41	200	25.601	25.924	14.592	16.110	15.351
A	42	150	25.385	25.676	14.376	15.862	15.119
E	43	150	25.240	25.482	14.231	15.668	14.949
A	44	32	23.601	23.862	12.592	14.048	13.320
E	47	32	23.093	23.327	12.084	13.513	12.798
A	48	151	23.422	23.527	12.413	13.713	13.063
E	49	151	23.487	23.564	12.478	13.750	13.114
A	49	200	23.759	23.816	12.750	14.002	13.376
E	50	200	23.864	23.894	12.855	14.080	13.468



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 6	Formation	:
Versuchstiefe	: 17.00 m	Gestein	:
Datum	: 04.03.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	51	251	24.197	24.236	13.188	14.422	13.805
E	52	251	24.277	24.318	13.268	14.504	13.886
A	53	400	25.339	25.488	14.330	15.674	15.002
E	54	400	25.470	25.643	14.461	15.829	15.145
A	54	551	26.479	26.789	15.470	16.975	16.223
E	55	551	26.909	27.342	15.900	17.528	16.714
A	56	701	28.746	29.583	17.737	19.769	18.753
E	57	701	29.360	30.275	18.351	20.461	19.406
A	58	797	30.967	32.253	19.958	22.439	21.199
E	59	797	31.524	32.861	20.515	23.047	21.781
A	60	900	33.188	35.001	22.179	25.187	23.683
E	65	900	34.462	36.489	23.453	26.675	25.064
A	66	650	34.407	36.412	23.398	26.598	24.998
E	67	650	34.385	36.411	23.376	26.597	24.987
A	67	551	34.160	36.217	23.151	26.403	24.777
E	68	551	34.158	36.215	23.149	26.401	24.775
A	69	400	33.715	35.728	22.706	25.914	24.310
E	70	400	33.710	35.720	22.701	25.906	24.304
A	71	250	33.231	35.224	22.222	25.410	23.816
E	72	250	32.995	34.877	21.986	25.063	23.524
A	72	199	32.792	34.657	21.783	24.843	23.313
E	73	199	32.612	34.462	21.603	24.648	23.126
A	74	149	32.369	34.203	21.360	24.389	22.874
E	75	149	32.092	33.864	21.083	24.050	22.567
A	76	31	30.081	31.842	19.072	22.028	20.550
E	79	31	29.558	31.221	18.549	21.407	19.978



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 6	Formation	:
Versuchstiefe	: 17.00 m	Gestein	:
Datum	: 04.03.22	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	32 - 250	6.609	4.6		4.6		4.3	
Entlastung	184 - 97	-0.296	41.4	(49.7)	41.0	(55.1)	38.8	(83.0)
Belastung	31 - 550	8.030	9.0		8.9		8.5	
Entlastung	394 - 187	-0.721	40.3	(48.3)	39.8	(53.6)	37.7	(80.7)
Belastung	32 - 900	11.369	10.7		10.6		10.0	
Entlastung	640 - 292	-1.165	41.8	(50.2)	41.3	(55.7)	39.1	(83.8)
Erstbelastung	32 - 250	6.609	4.6		4.6		4.3	
Erstbelastung	250 - 550	6.715	6.3		6.2		5.9	
Erstbelastung	551 - 900	7.553	6.5		6.4		6.1	
Wiederbelast.	31 - 250	1.315	23.3		23.0		21.8	
Wiederbelast.	32 - 551	3.816	19.0		18.8		17.8	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	32 - 250	6.814	4.5		4.4		4.2	
Entlastung	184 - 97	-0.313	39.2	(47.1)	38.8	(52.2)	36.7	(78.6)
Belastung	31 - 550	8.698	8.4		8.3		7.8	
Entlastung	394 - 187	-0.83	34.9	(41.9)	34.5	(46.5)	32.7	(70.1)
Belastung	32 - 900	13.162	9.2		9.1		8.6	
Entlastung	640 - 292	-1.276	38.2	(45.8)	37.7	(50.8)	35.7	(76.5)
Erstbelastung	32 - 250	6.814	4.5		4.4		4.2	
Erstbelastung	250 - 550	7.416	5.7		5.6		5.3	
Erstbelastung	551 - 900	9.147	5.4		5.3		5.0	
Wiederbelast.	31 - 250	1.282	23.9		23.6		22.4	
Wiederbelast.	32 - 551	4.015	18.1		17.9		16.9	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 17.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 04.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	32 - 250	6.712	4.6		4.5		4.3	
Entlastung	184 - 97	-0.304	40.3	(48.3)	39.8	(53.6)	37.7	(80.8)
Belastung	31 - 550	8.364	8.7		8.6		8.1	
Entlastung	394 - 187	-0.776	37.4	(44.9)	37.0	(49.8)	35.0	(75.0)
Belastung	32 - 900	12.266	9.9		9.8		9.3	
Entlastung	640 - 292	-1.221	39.9	(47.9)	39.5	(53.1)	37.3	(80.0)
Erstbelastung	32 - 250	6.712	4.6		4.5		4.3	
Erstbelastung	250 - 550	7.065	5.9		5.9		5.6	
Erstbelastung	551 - 900	8.350	5.9		5.8		5.5	
Wiederbelast.	31 - 250	1.299	23.6		23.3		22.1	
Wiederbelast.	32 - 551	3.916	18.6		18.3		17.4	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta } p}{\text{delta } d}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

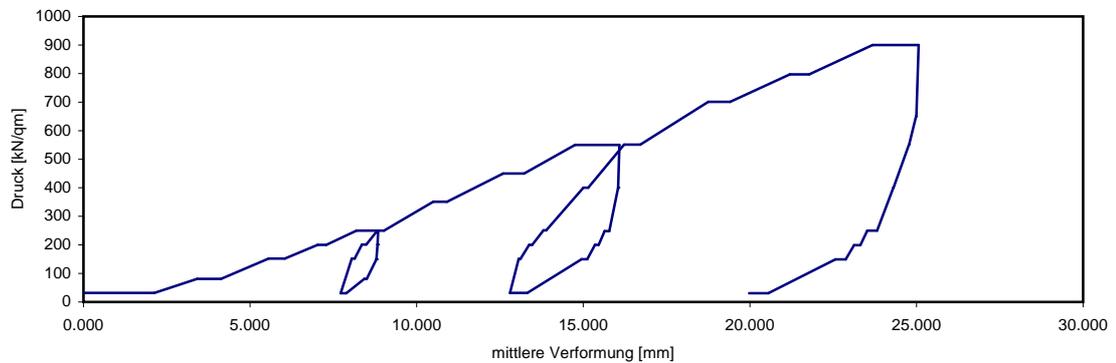
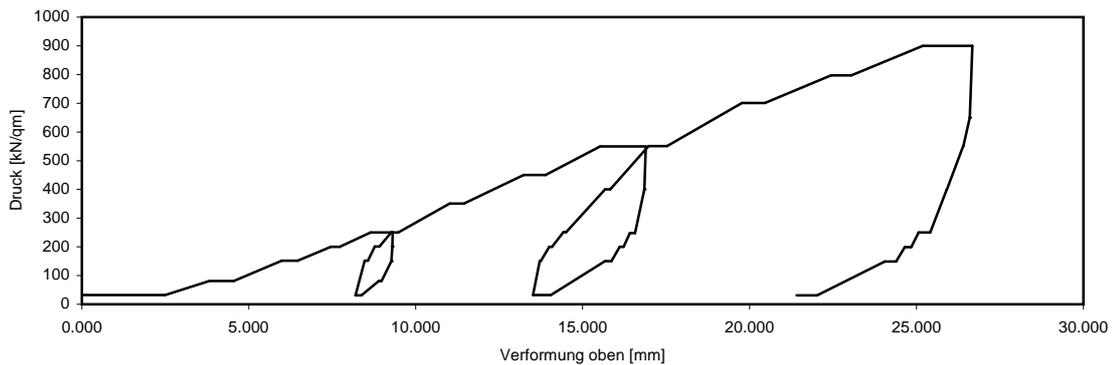
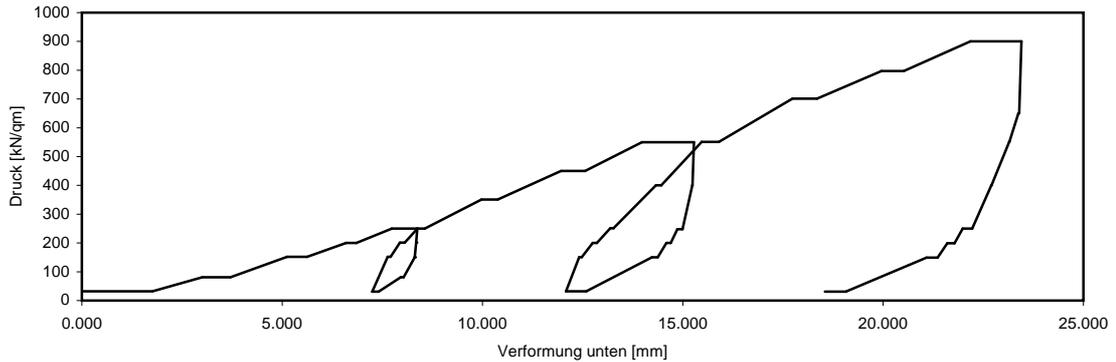
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 6	Gestein	:
Versuchstiefe	: 17.00 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 04.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		





SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg		
Bohrung	: BK 7	Formation	:
Versuchstiefe	: 3.50 m	Gestein	:
Datum	: 07.03.22	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Gerätenummer	: 44/14	Sondenlänge	: 490 mm
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	0	20	13.967	11.439	0.000	0.000	0.000
E	1	20	15.047	13.971	1.080	2.532	1.806
A	1	43	16.012	15.212	2.045	3.773	2.909
E	2	43	16.616	15.879	2.649	4.440	3.545
A	3	81	17.842	17.266	3.875	5.827	4.851
E	4	81	18.453	17.720	4.486	6.281	5.384
A	4	151	20.168	19.211	6.201	7.772	6.987
E	9	151	21.111	20.039	7.144	8.600	7.872
A	11	79	21.104	20.044	7.137	8.605	7.871
E	12	79	21.101	20.044	7.134	8.605	7.869
A	13	44	20.937	19.866	6.970	8.427	7.699
E	14	44	20.785	19.809	6.818	8.370	7.594
A	14	23	20.640	19.674	6.673	8.235	7.454
E	17	23	20.519	19.523	6.552	8.084	7.318
A	17	40	20.547	19.540	6.580	8.101	7.340
E	18	40	20.589	19.541	6.622	8.102	7.362
A	19	78	20.636	19.599	6.669	8.160	7.414
E	20	78	20.688	19.603	6.721	8.164	7.442
A	20	151	21.039	20.013	7.072	8.574	7.823
E	21	151	21.270	20.184	7.303	8.745	8.024
A	22	200	21.934	20.816	7.967	9.377	8.672
E	23	200	22.268	21.085	8.301	9.646	8.974
A	24	271	23.873	22.546	9.906	11.107	10.507
E	25	271	24.173	22.769	10.206	11.330	10.768
A	25	350	25.435	23.847	11.468	12.408	11.938
E	30	350	26.420	24.624	12.453	13.185	12.819
A	31	245	26.381	24.606	12.414	13.167	12.791
E	32	245	26.379	24.606	12.412	13.167	12.789
A	32	152	26.143	24.325	12.176	12.886	12.531
E	33	152	26.085	24.275	12.118	12.836	12.477
A	34	83	25.658	23.818	11.691	12.379	12.035
E	35	83	25.505	23.674	11.538	12.235	11.887
A	36	23	24.759	23.054	10.792	11.615	11.204
E	39	23	24.191	22.629	10.224	11.190	10.707
A	39	80	24.234	22.720	10.267	11.281	10.774
E	40	80	24.262	22.727	10.295	11.288	10.792
A	41	151	24.689	23.064	10.722	11.625	11.174
E	42	151	24.868	23.247	10.901	11.808	11.354
A	42	249	25.517	23.910	11.550	12.471	12.010
E	43	249	25.661	24.054	11.694	12.615	12.154
A	44	351	26.290	24.634	12.323	13.195	12.759
E	45	351	26.600	24.912	12.633	13.473	13.053
A	46	450	27.711	26.129	13.744	14.690	14.217
E	47	450	28.311	26.709	14.344	15.270	14.807



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 7	Gestein	:
Versuchstiefe	: 3.50 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 07.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

Laststufe	Zeit	Druck	Sensor	Sensor	Verformung	Verformung	mittlere
A=Anfang	[Min]		unten	oben	unten	oben	Verformung
E=Ende		[kN/m ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
A	47	551	29.559	28.022	15.592	16.583	16.088
E	48	551	30.669	29.081	16.702	17.642	17.172
A	49	681	32.914	31.429	18.947	19.990	19.469
E	59	681	35.371	33.647	21.404	22.208	21.806
A	59	392	35.262	33.495	21.295	22.056	21.676
E	60	392	35.160	33.395	21.193	21.956	21.575
A	61	349	35.112	33.326	21.145	21.887	21.516
E	62	349	35.030	33.272	21.063	21.833	21.448
A	62	244	34.690	32.891	20.723	21.452	21.088
E	63	244	34.530	32.707	20.563	21.268	20.916
A	64	153	33.975	32.096	20.008	20.657	20.333
E	65	153	33.827	31.940	19.860	20.501	20.181
A	65	83	33.272	31.386	19.305	19.947	19.626
E	66	83	33.011	31.117	19.044	19.678	19.361
A	67	27	31.932	30.132	17.965	18.693	18.329
E	70	27	31.316	29.619	17.349	18.180	17.765



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 7	Gestein	:
Versuchstiefe	: 3.50 m	Sondentyp	: Ettliger Seitendruck 146 mm
Datum	: 07.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der unteren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	20 - 151	6.064	3.0		3.0		2.8	
Entlastung	113 - 61	-0.167	43.1	(51.7)	42.6	(57.4)	40.3	(86.4)
Belastung	23 - 350	5.901	7.8		7.7		7.3	
Entlastung	252 - 121	-0.556	33.0	(39.6)	32.6	(43.9)	30.8	(66.1)
Belastung	23 - 681	11.180	8.2		8.2		7.7	
Entlastung	485 - 223	-0.859	42.7	(51.2)	42.2	(56.8)	39.9	(85.6)
Erstbelastung	20 - 151	6.064	3.0		3.0		2.8	
Erstbelastung	151 - 350	5.150	5.4		5.3		5.1	
Erstbelastung	351 - 681	8.771	5.3		5.2		4.9	
Wiederbelast.	23 - 151	0.751	24.0		23.8		22.5	
Wiederbelast.	23 - 351	2.409	19.1		18.8		17.8	

MODULI aus der oberen Verformung :

Belastung	20 - 151	6.068	3		3		2.8	
Entlastung	113 - 61	-0.118	60.8	(73.0)	60.1	(80.9)	56.9	(121.9)
Belastung	23 - 350	5.101	9		8.9		8.4	
Entlastung	252 - 121	-0.601	30.5	(36.6)	30.2	(40.6)	28.5	(61.1)
Belastung	23 - 681	11.018	8.4		8.3		7.8	
Entlastung	485 - 223	-0.945	38.8	(46.6)	38.4	(51.6)	36.3	(77.8)
Erstbelastung	20 - 151	6.068	3.0		3.0		2.8	
Erstbelastung	151 - 350	4.440	6.3		6.2		5.9	
Erstbelastung	351 - 681	8.735	5.3		5.2		5.0	
Wiederbelast.	23 - 151	0.661	27.3		27.0		25.5	
Wiederbelast.	23 - 351	2.283	20.1		19.9		18.8	



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 7	Gestein	:
Versuchstiefe	: 3.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 07.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		

MODULI aus der mittleren Verformung :

	Lastbereich [kN/m ²]	Verschiebung [mm]	Ermittelte Moduli bei unterschiedlichen Poissonzahlen					
			Steifemodul in Klammern					
			v=0,25 [MN/m ²]	v=0,25 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,3 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]	v=0,4 [MN/m ²]
Belastung	20 - 151	6.066	3.0		3.0		2.8	
Entlastung	113 - 61	-0.143	50.4	(60.5)	49.9	(67.1)	47.2	(101.1)
Belastung	23 - 350	5.501	8.3		8.2		7.8	
Entlastung	252 - 121	-0.579	31.7	(38.0)	31.3	(42.2)	29.6	(63.5)
Belastung	23 - 681	11.099	8.3		8.2		7.8	
Entlastung	485 - 223	-0.902	40.6	(48.8)	40.2	(54.1)	38.0	(81.5)
Erstbelastung	20 - 151	6.066	3.0		3.0		2.8	
Erstbelastung	151 - 350	4.795	5.8		5.7		5.4	
Erstbelastung	351 - 681	8.753	5.3		5.2		5.0	
Wiederbelast.	23 - 151	0.706	25.6		25.3		23.9	
Wiederbelast.	23 - 351	2.346	19.6		19.3		18.3	

FORMELN :

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = f \times d \times \frac{\text{delta p}}{\text{delta d}}$$

f (für Poissonzahl 0,25)= 0.960

f (für Poissonzahl 0,30)= 0.949

f (für Poissonzahl 0,40)= 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

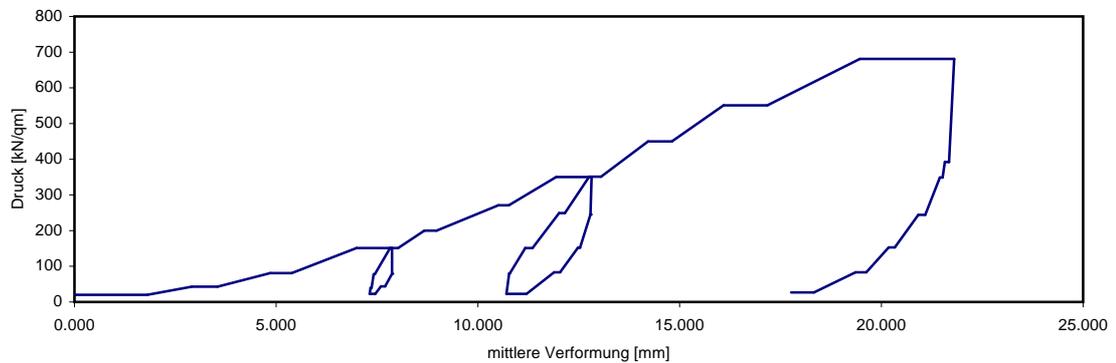
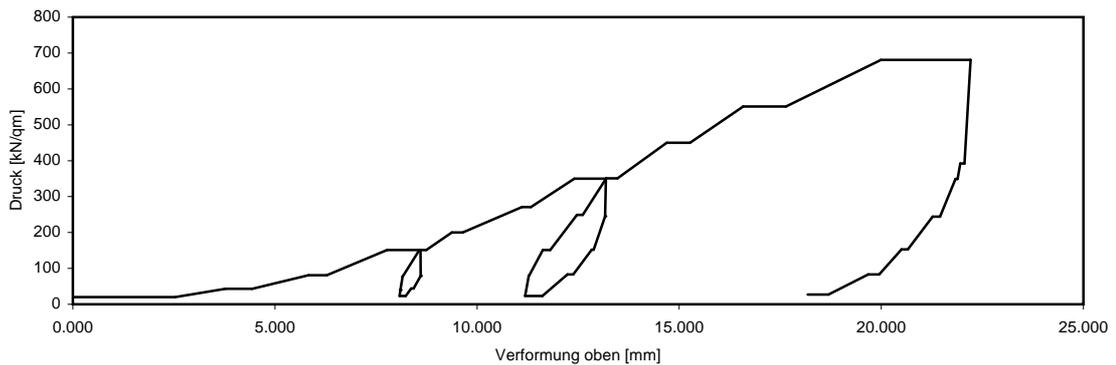
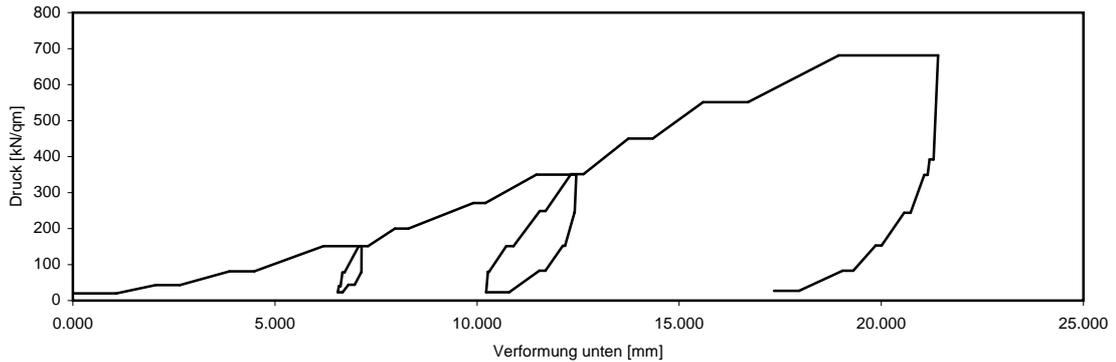
delta v = Änderung des Durchmessers

Modulberechnungen nach DIN 4094-5



SEITENDRUCKVERSUCH

Projektbezeichnung	: PSW Happurg	Formation	:
Bohrung	: BK 7	Gestein	:
Versuchstiefe	: 3.50 m	Sondentyp	: Ettlinger Seitendruck 146 mm
Datum	: 07.03.22	Sondenlänge	: 490 mm
Gerätenummer	: 44/14		
Messrichtung	:		
Bemerkung	:		



Anlage 4

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlagen-Nr.	
A.4.1	Übersichtstabelle
A.4.2	Korngrößenverteilungen
A.4.3	Wassergehalte
A.4.4	Zustandsgrenzen

21128_PSW Happurg Erkundung 2022

Probe				Boden							Korngrößenverteilung						Zustandsgrenzen					Wasser- gehalt			
Bohrung	Tiefe		Probenart (Stutzen, Eimer, Wickeln oder Kernstück im Eimer)	Labor- nummer	Ansprache im Feld			Laborversuche			F	U	S	G	S-Anteil	G-Anteil	w _L	w _p	w _s	l _p	l _c	Konsis- tenz	w _n		
	von	bis			Bodenart	Konsis-tenz	Farbe	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Konsis-tenz	< 0,002 mm	<0,063 mm	< 2 mm	< 63 mm	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[-]	[-]	[%]
	[m ab GOK]										[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
BK 2/2021-P1	2,10	2,40	EP 5I	2022132	T, u, s', x'	weich-steif	braun	T, s'	TM	halfest	29,2	46,6	95,1	100,0	48,5	4,9	38,3	16,8		21,5	1,098	halfest	12,5		
BK 3/2021-P1	1,00	1,20	EP 5I	2022133	U, t', s, g'	steif	ockerbraun	T, u, s', gg', mg'	TM	steif	23,8	51,1	82,4	100,0	31,3	17,6	42,2	23,6		18,6	0,828	steif	19,6		
BK 3/2021-P2	2,90	3,00	EP 5I	2022134	U/Fs, Injektionsmaterial		grau/ braun	U,s,fg',mg'	U		8,7	41,7	85,8	100,0	44,1	14,2									
BK 3/2021-P3	4,20	4,60	EP 5I	2022135	U, fs*, t, g', x'	steif	braun	U,s,gg,fg'	U		21,9	43,2	76,9	100,0	33,7	23,1							17,5		
BK 3/2021-P4	9,00	9,30	EP 5I	2022136	T, u, s'	halfest	weiß/djk.-grau	U,s,gg'	U		45,5	67,1	88,0	100,0	20,9	12,0							26,2		
BK 3/2021-P5	11,50	11,80	EP 5I	2022137	S, t', u'		braun/rotbraun	gS, ms*, t', fs', u'	SU*		20,3	28,1	99,5	100,0	71,4	0,5									
BK 3/2021-P6	12,60	12,80	EP 5I	2022138	S/U, t'		ocker	T	TA	steif	63,6	95,6	99,9	100,0	4,3	0,1	84,4	24,6		59,8	0,968	steif	26,2		
BK 4/2021-P1	4,05	4,40	EP5I	2022139	S, t, u'		braun	mS, t', fs, gs', u	ST*	halfest	24,0	36,7	97,3	100,0	60,6	2,7	31,4	16,3		15,1	1,146	halfest	9,4		
BK 4/2021-P2	5,80	6,00	EP5I	2022140	T, u, s'	halfest	ockerbraun	T, s*	TM	halfest	35,7	47,4	98,6	100,0	51,2	1,4	43,4	17,6		25,8	1,112	halfest	12,5		
BK 4/2021-P3	6,00	6,40	EP5I	2022141	S, u*, g"			mS, fs, t', gs', u	SU*		15,9	26,3	96,0	100,0	69,7	4,0									
BK 4/2021-P4	9,00	9,40	EP5I	2022142	U, t', s*, g"	halfest	ockerbraun	T, s*, g'	TM	halfest	33,8	50,2	92,2	100,0	42,0	7,8	44,7	20,4		24,3	1,033	halfest	15,1		
BK 4/2021-P5	12,00	12,20	EP5I	2022143	U, s*, t'	halfest	ockerbraun	mS, t', fs, u, gs'	ST*	halfest	23,3	35,7	95,3	100,0	59,6	4,7	32,0	13,9		18,1	1,177	halfest	8,4		
BK 4/2021-P6	16,70	16,90	EP5I	2022144	T, s'	steif- halfest	ockerbraun/ rözlich	T, s*	TA	halfest	39,1	61,6	99,4	100,0	37,8	0,6	57,6	24,2		33,4	1,165	halfest	16,6		
BK 5/2021-P1	0,80	1,10	EP5I	2022145	T, u*	halfest	dkl.-braun	T, fs', ms'	TM	steif	20,4	78,2	98,4	100,0	20,2	1,6	38,4	14,6		23,8	0,824	steif	18,1		
BK 5/2021-P2	4,00	4,30	EP5I	2022146	U, t', s*, x', g'	steif- halfest	ockerbraun	T, s*, g'	TA	steif	33,7	49,3	92,9	100,0	43,6	6,1	62,7	18,4		44,3	0,948	steif	16,3		
BK 5/2021-P3	6,00	6,30	EP5I	2022147	U, t', s-s*, x	steif	braun, weiß, rot	T, s*	TA	steif	42,1	55,5	98,1	100,0	42,6	1,9	62,9	22,4		40,5	0,956	steif	20,3		
BK 5/2021-P4	8,50	8,80	EP5I	2022148	U/S, t, g'		braun/ hellgrau	U,s,fg'	U		31,4	54,2	85,0	100,0	30,8	15,0							22,0		
BK 5/2021-P5	10,90	11,30	EP5I	2022149	S, u'		ocker- braungrau	U,s,g'	U		27,9	48,0	94,8	100,0	46,8	5,2									
BK 5/2021-P6			EP5I	2022150				mS, fs, t', u', gs'	SU*		19,7	38,0	95,7	100,0	57,7	4,3									
BK 6/2021-P1	2,60	2,90	EP5I	2022151	U, s*, t' (z.T. S, u*)	steif	ocker- braun/braun	T, ms', mg', fs'	TA		33,2	74,3	90,4	100,0	16,1	9,6	59,7	23,3		36,4	0,904	steif	22,9		
BK 6/2021-P3	7,10	7,30	EP5I	2022153	U, s*, t	steif	ocker- braun/rot	T, s*	TM	steif	33,6	51,0	96,9	100,0	44,9	4,1	49,3	15,3		34,0	0,874	steif	16,5		
BK 6/2021-P4	11,50	11,70	EP5I	2022154	U, s*, t'	weich-steif	braun/ rot/weiß	T, u, s'	TM	steif	21,3	55,8	98,8	100,0	33,0	1,2	42,1	23,3		18,8	0,968	steif	21,0		
BK 6/2021-P5	17,00	17,20	EP5I	2022155	S, u-u*, t', vereinzelt g		braunrot	mS, fs, t', u, gs'	SU*		24,1	38,8	98,7	100,0	59,9	1,3									
BK 6/2021-P6	18,00	18,30	EP5I	2022156	T, u', g', vereinzelt sandige Linsen	weich-steif	ockerbraun/ weiß	T, s', g'	TA	steif	52,7	78,2	92,3	100,0	14,1	7,7	66,4	25,5		40,9	0,944	steif	24,2		
BK 7/2021-P1	3,50	3,80	EP5I	2022157	U, t, s	steif	braun	T, s, fg'	TA	steif	46,4	66,7	93,0	100,0	26,3	7,0	59,2	28,5		32,7	0,744	steif	26,6		
BK 7/2021-P2	1,30	1,50	EP5I	2022158	T, u' (sandige Linsen), vereinzelt g	weich	grau-braun	T, s', g'	TA	steif	41,9	79,5	91,3	100,0	11,8	8,7	79,1	22,2		56,9	0,761	steif	31,3		

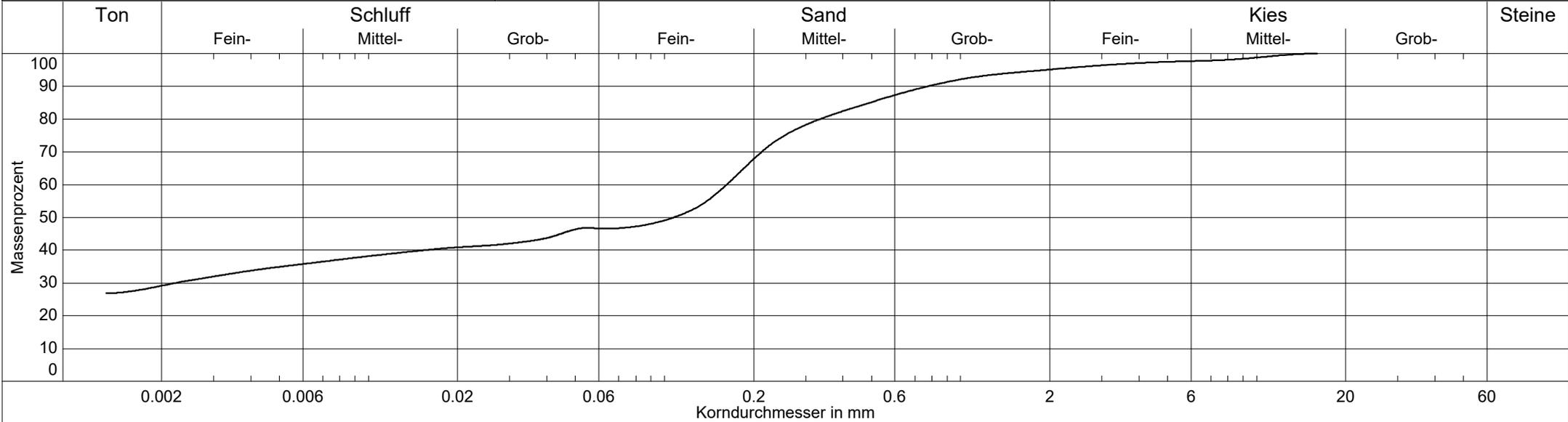
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 2/2021-P1
 Entnahmetiefe: 2,10 - 2,40 m
 Labornummer: 2022132
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T, s̄			
Bodengruppe	TM			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	29.2 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	46.6 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	95.1 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.162 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	8.1E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

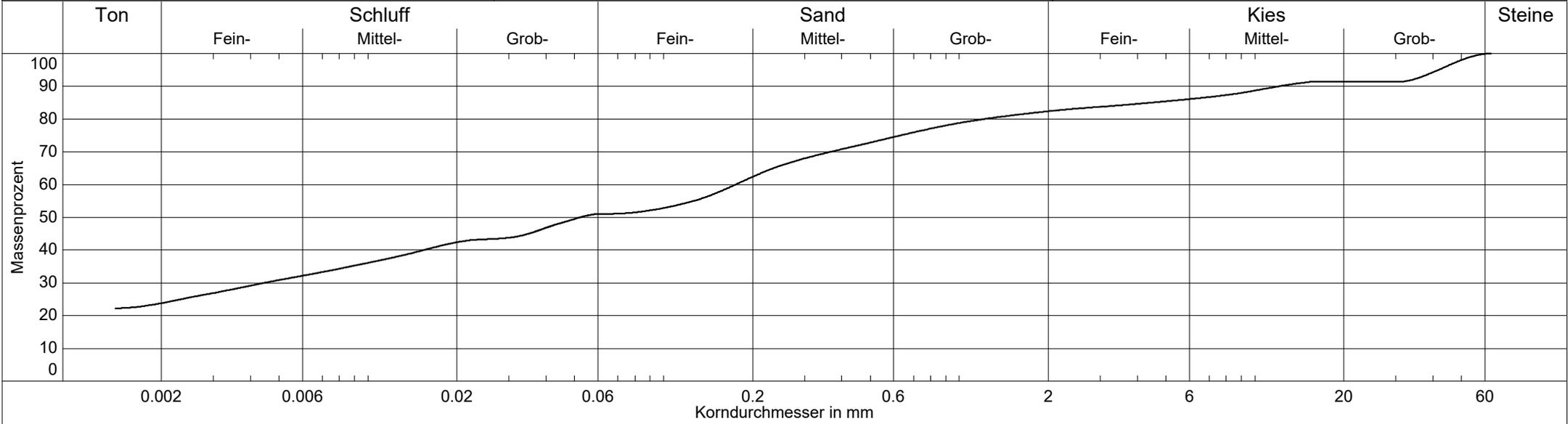
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 3/2021-P1
 Entnahmetiefe: 1,00 - 1,20 m
 Labornummer: 2022133
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	T,u,s,gg',mg'			
Bodengruppe	TM			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	23.8 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	51.1 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	82.4 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.175 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	3.8E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

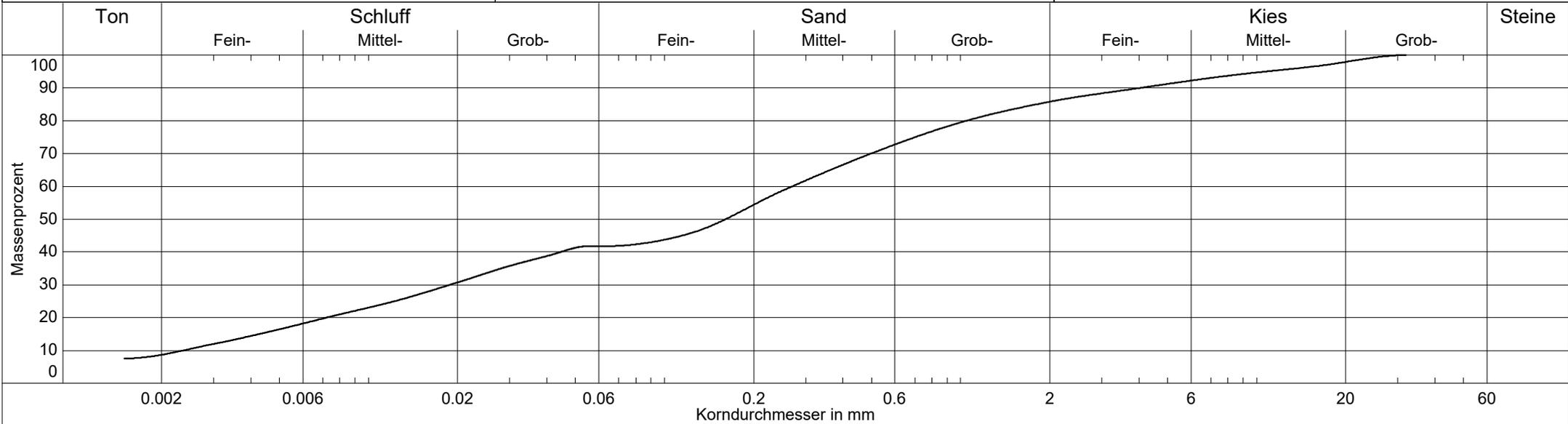
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 3/2021-P2
 Entnahmetiefe: 2,90 - 3,00 m
 Labornummer: 2022134
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	U, \bar{s} , fg', mg'		
Bodengruppe	U		
Bodenklassifizierung	sasiCl		
Kumulativer Anteil bis Ton	8.7 %		
Kumulativer Anteil bis Schluff	41.7 %		
Kumulativer Anteil bis Sand	85.8 %		
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %		
d ₁₀ / d ₆₀	0.002/0.270 mm		
Ungleichförm. Cu	113.9		
Krümmungszahl Cc	0.6		
kf nach Hazen	-(Cu > 5)		
kf nach Beyer	-(Cu > 30)		
kf nach Kaubisch	1.9E-08 m/s		
kf nach Seiler	-		
kf nach USBR	4.2E-08 m/s		
kf nach Seelheim	-(Cu > 5)		

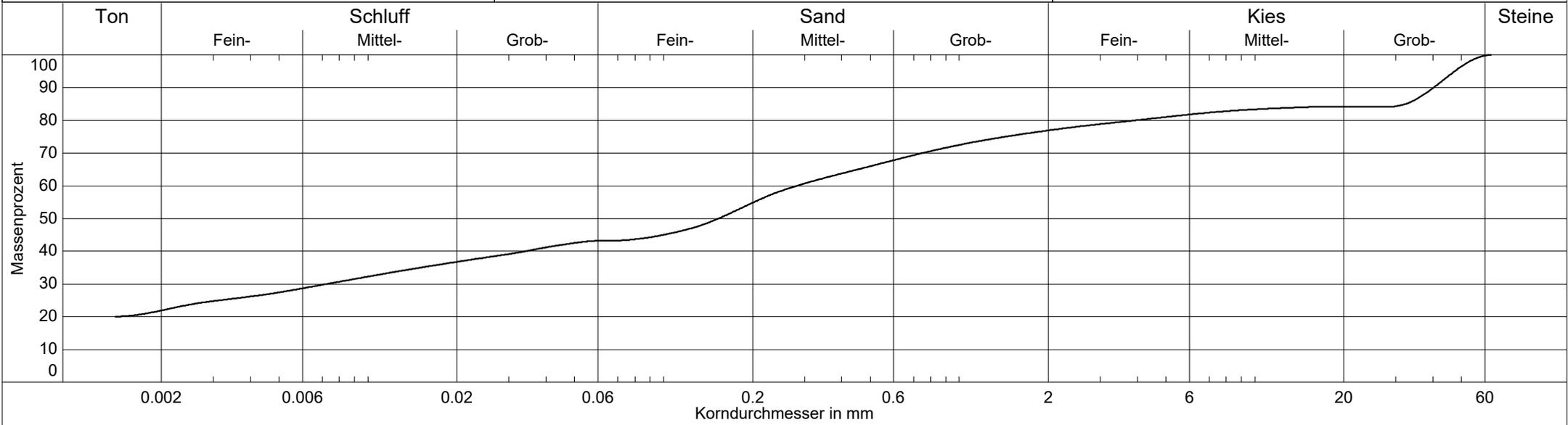
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 3/2021-P3
 Entnahmetiefe: 4,20 - 4,60 m
 Labornummer: 2022135
 Datum:



Bodenart	U, \bar{s}, gg, fg'			
Bodengruppe	U			
Bodenklassifizierung	grsaCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	21.9 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	43.2 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	76.9 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.282 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	1.4E-08 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

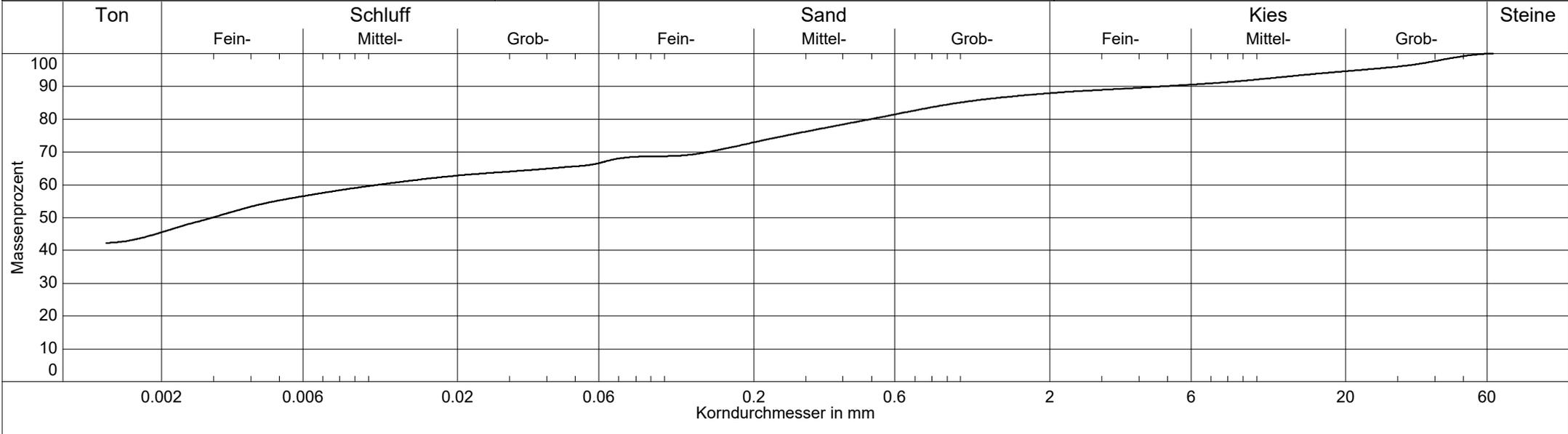
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 3/2021-P4
 Entnahmetiefe: 9,00-9,30 m
 Labornummer: 2022136
 Datum:



Bodenart	U,s,gg'			
Bodengruppe	U			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	45.5 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	67.1 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	88.0 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.011 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

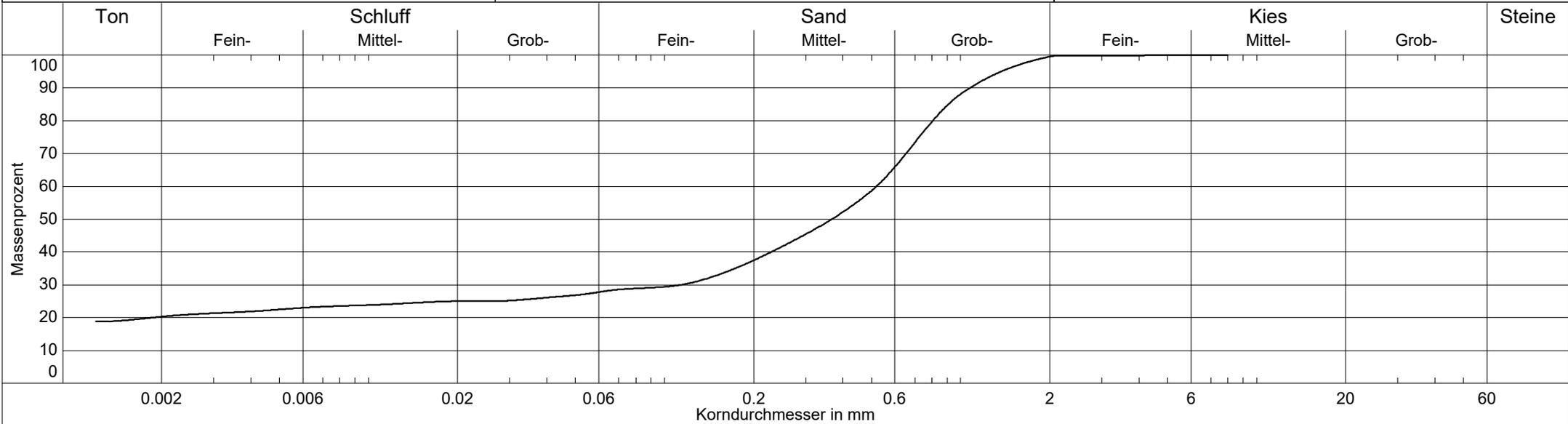
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 3/2021-P5
 Entnahmetiefe: 11,50-11,80 m
 Labornummer: 2022137
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	gS,ms,t,fs,u'			
Bodengruppe	SU			
Bodenklassifizierung	clSa			
Kumulativer Anteil bis Ton	20.3 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	28.1 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	99.5 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.520 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	2.7E-07 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-(d ₂₀ < 0.002)			
k _f nach Seelheim	-			

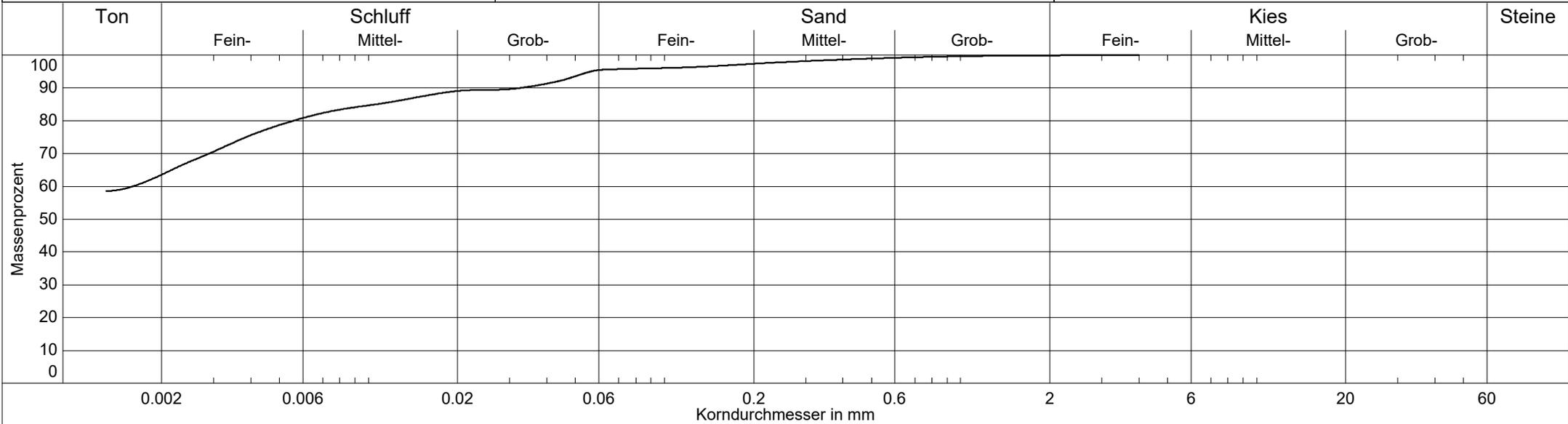
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 3/2021-P6
 Entnahmetiefe: 12,60 - 12,80 m
 Labornummer: 2022138
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	Cl			
Kumulativer Anteil bis Ton	63.6 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	95.6 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	99.9 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.002 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

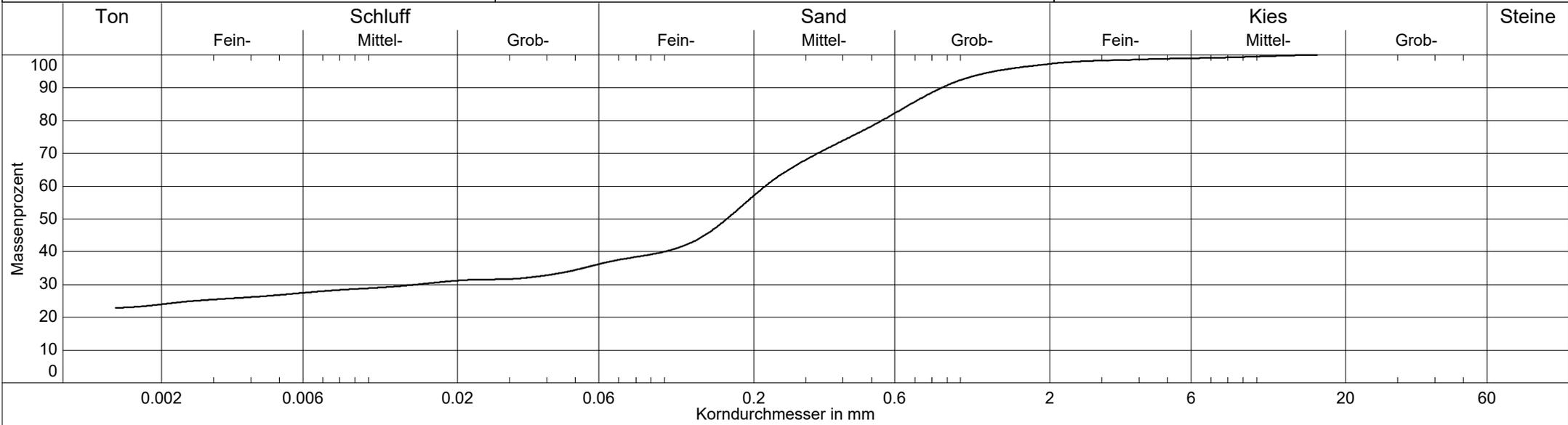
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 4/2021-P1
 Entnahmetiefe: 4,05 - 4,40 m
 Labornummer: 2022139
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	mS _t , f _s , gs', u			
Bodengruppe	ST			
Bodenklassifizierung	clSa			
Kumulativer Anteil bis Ton	24.0 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	36.7 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	97.3 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.219 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	4.8E-08 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

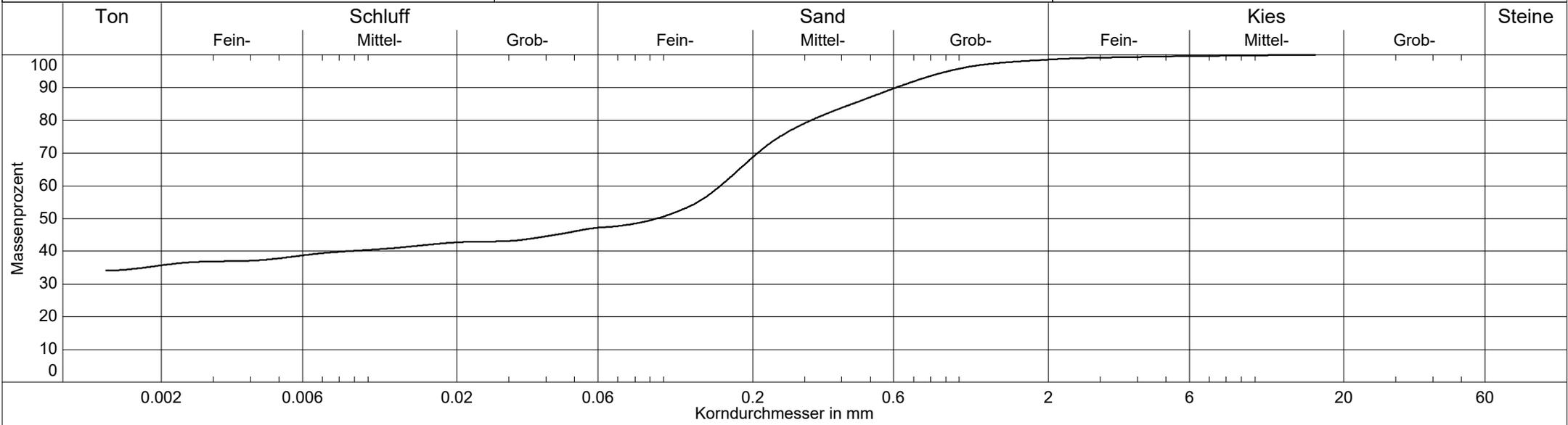
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 4/2021-P2
 Entnahmetiefe: 5,80 - 6,00 m
 Labornummer: 2022140
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	T _s			
Bodengruppe	TM			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	35.7 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	47.4 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	98.6 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.156 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	7.1E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

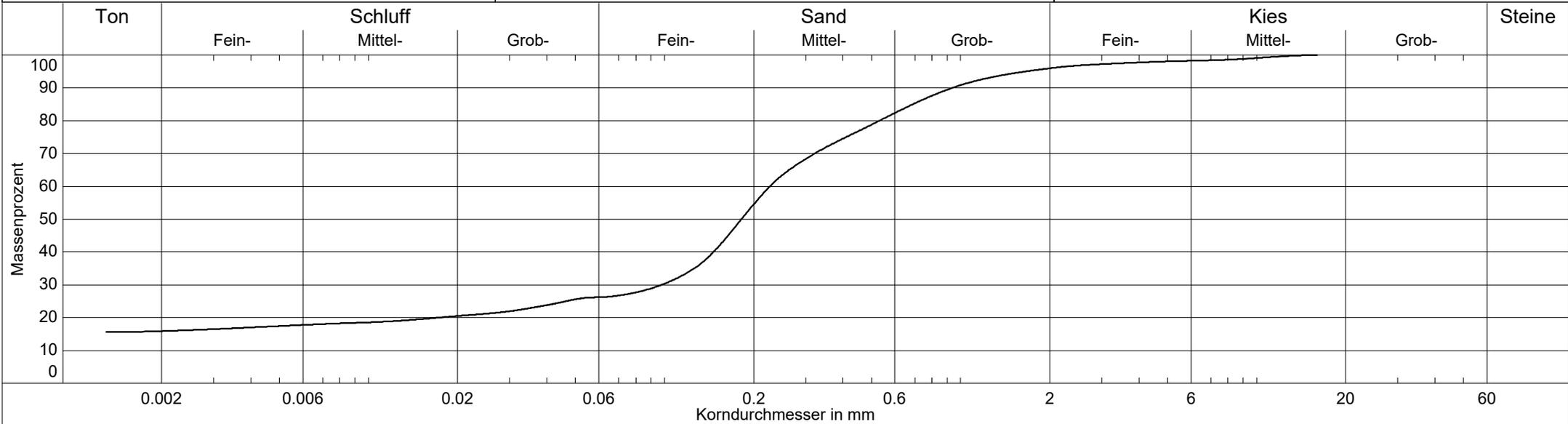
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 4/2021-P3
 Entnahmetiefe: 6,00 - 6,40 m
 Labornummer: 2022141
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	mS,fs,ḡ,gs',u			
Bodengruppe	SU			
Bodenklassifizierung	clSa			
Kumulativer Anteil bis Ton	15.9 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	26.3 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	96.0 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.227 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	4.0E-07 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	3.1E-07 m/s			
k _f nach Seelheim	-			

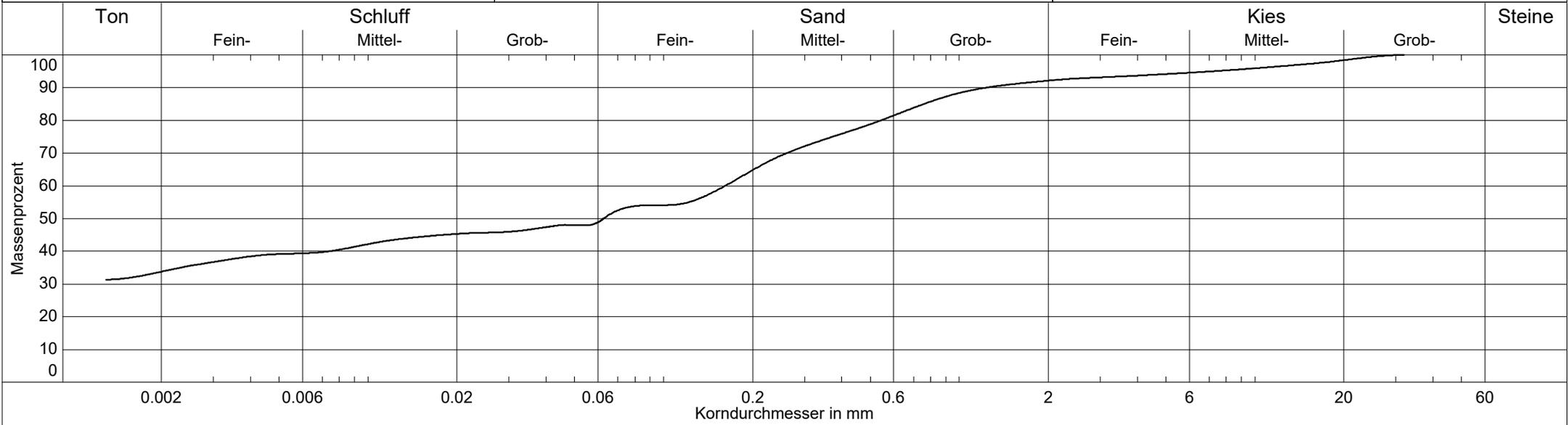
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 4/2021-P4
 Entnahmetiefe: 9,00 - 9,40 m
 Labornummer: 2022142
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T, s, g'			
Bodengruppe	TM			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	33.8 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	50.2 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	92.2 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.161 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	4.4E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

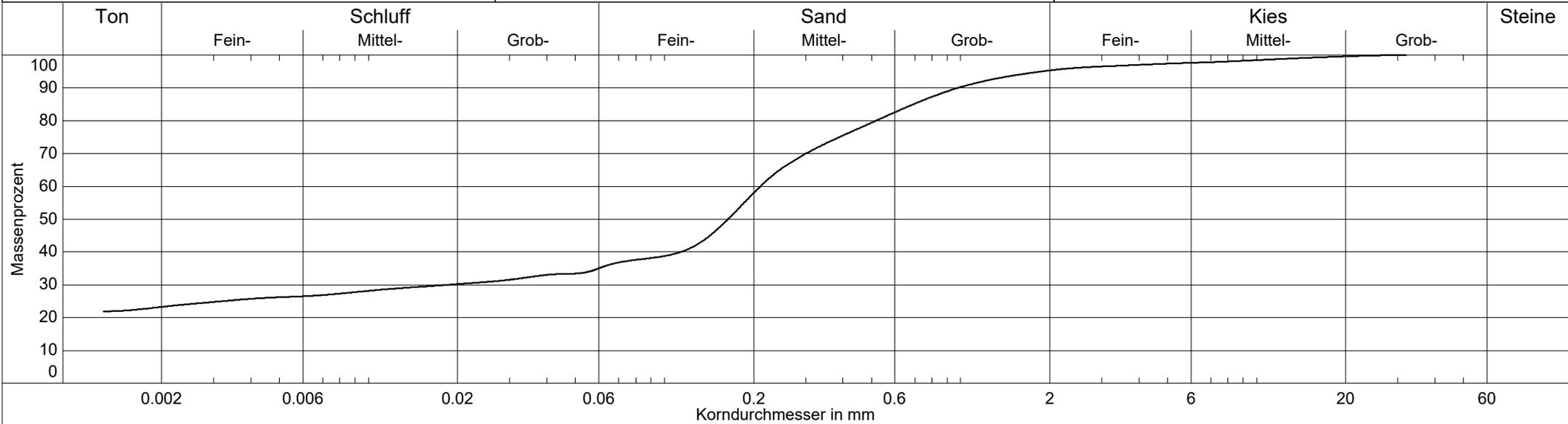
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 4/2021-P5
 Entnahmetiefe: 12,00 - 12,20 m
 Labornummer: 2022143
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	mS, f, fs, u, gs'			
Bodengruppe	ST			
Bodenklassifizierung	clSa			
Kumulativer Anteil bis Ton	23.3 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	35.7 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	95.3 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.211 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	5.8E-08 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

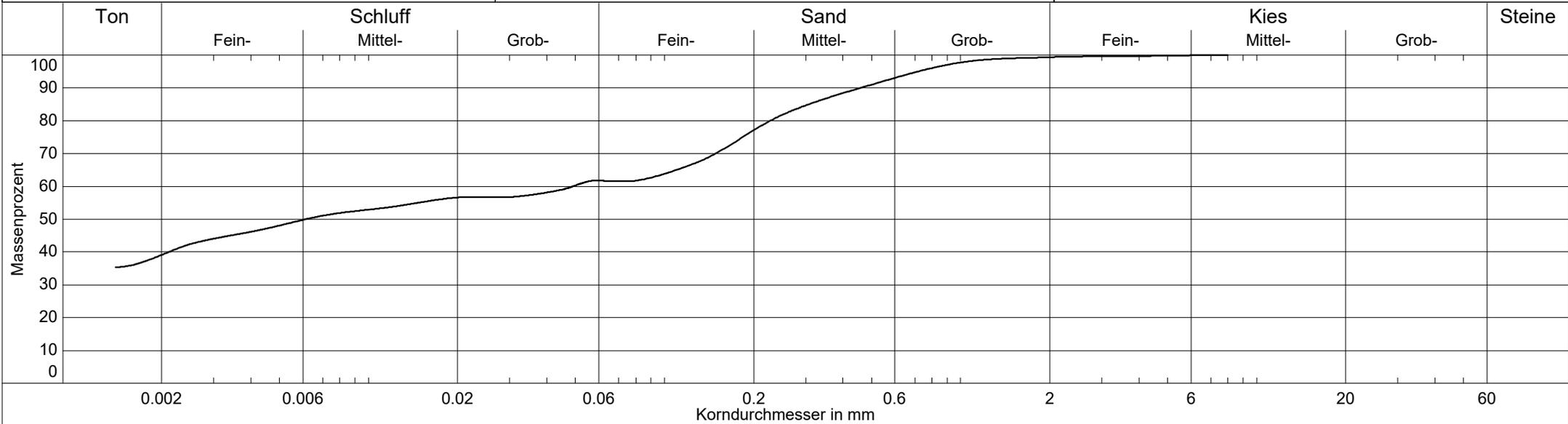
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 4/2021-P6
 Entnahmetiefe: 16,70 - 16,90 m
 Labornummer: 2022144
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	T, s̄			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	39.1 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	61.6 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	99.4 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.049 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

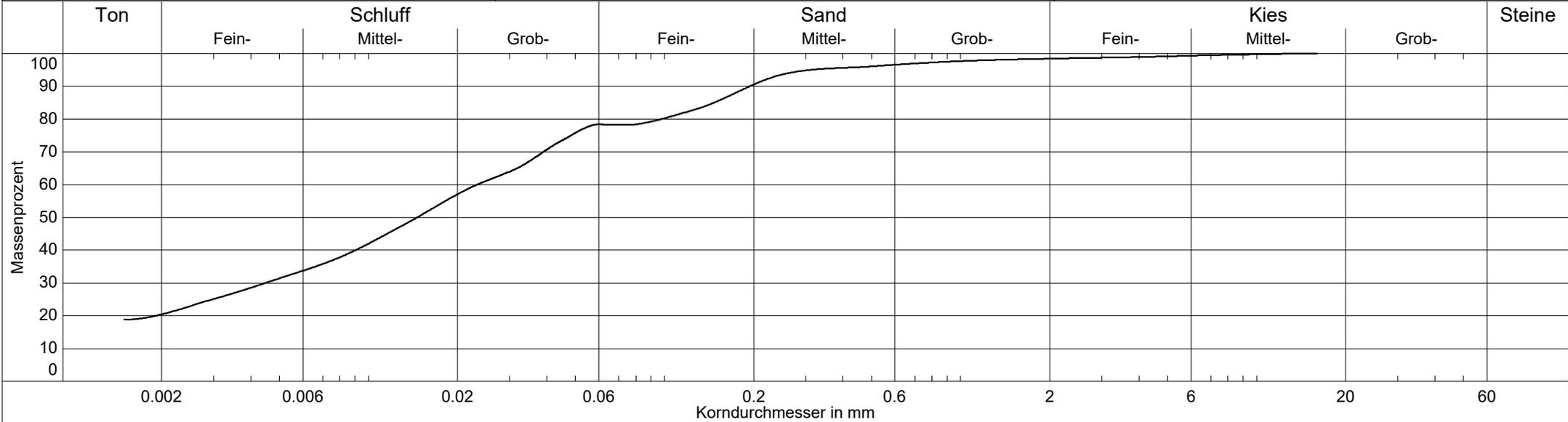
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 5/2021-P1
 Entnahmetiefe: 0,80 - 1,10 m
 Labornummer: 2022145
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T,fs',ms'			
Bodengruppe	TM			
Bodenklassifizierung	sasiCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	20.4 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	78.2 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	98.4 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.023 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	- (d ₂₀ < 0.002)			
k _f nach Seelheim	-			

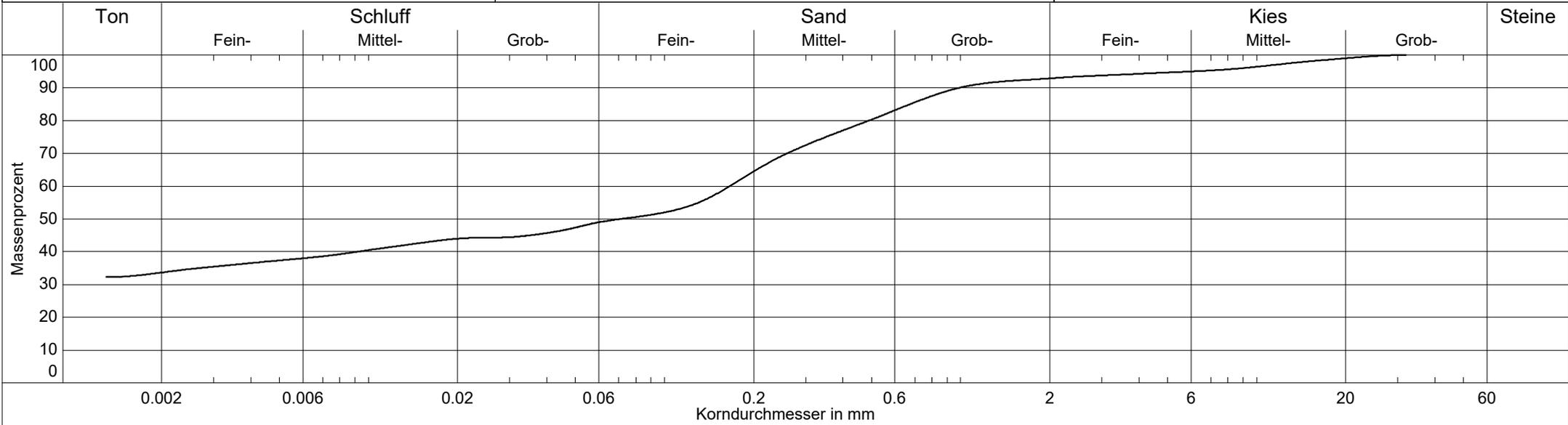
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 5/2021-P2
 Entnahmetiefe: 4,00 - 4,30 m
 Labornummer: 2022146
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T, s, g'			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	33.7 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	49.3 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	92.9 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.166 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	5.1E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

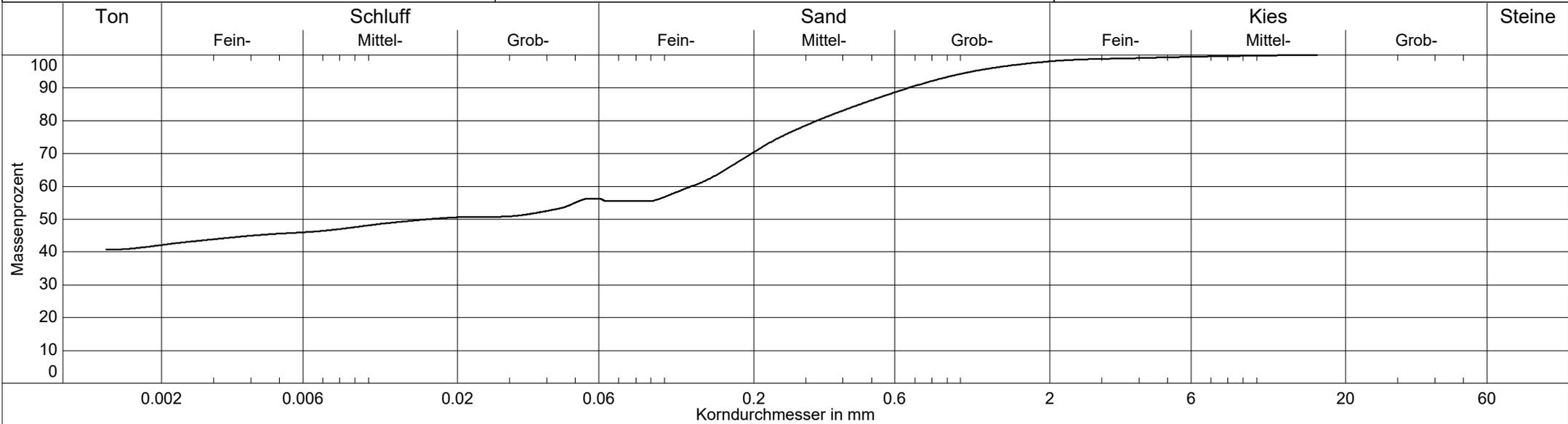
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 5/2021-P3
 Entnahmetiefe: 6,00 - 6,30 m
 Labornummer: 2022147
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T, s̄			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	42.1 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	55.5 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	98.1 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.123 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
kf nach Hazen	-			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	1.9E-09 m/s			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			
kf nach Seelheim	-			

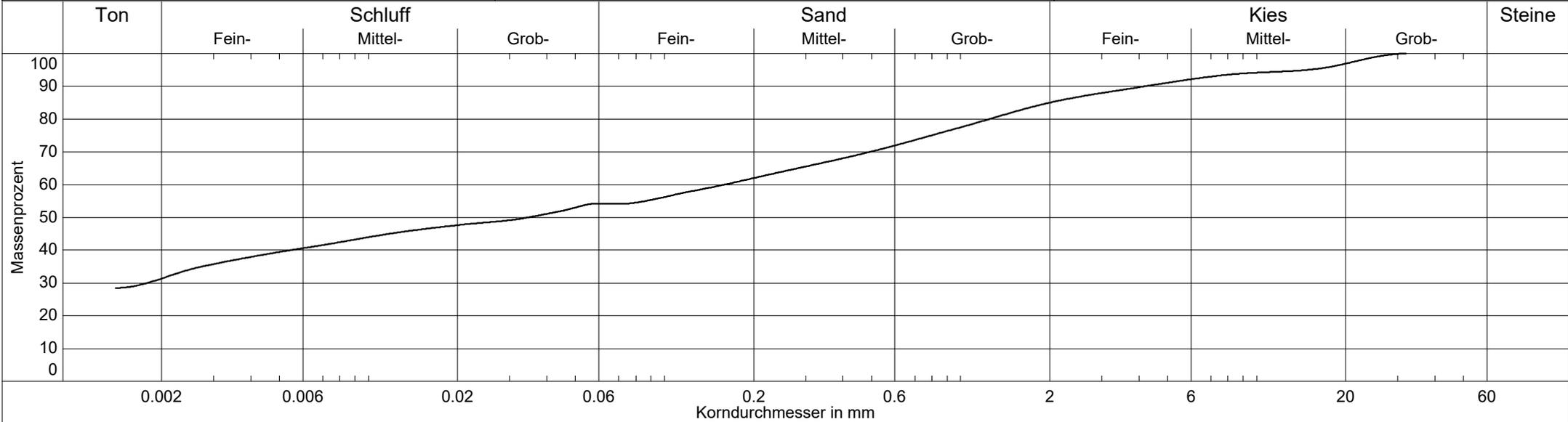
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 5/2021-P4
 Entnahmetiefe: 8,50 - 8,80 m
 Labornummer: 2022148
 Datum:



Bodenart	U, \bar{s}, fg'			
Bodengruppe	U			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	31.4 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	54.2 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	85.0 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.159 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	2.4E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

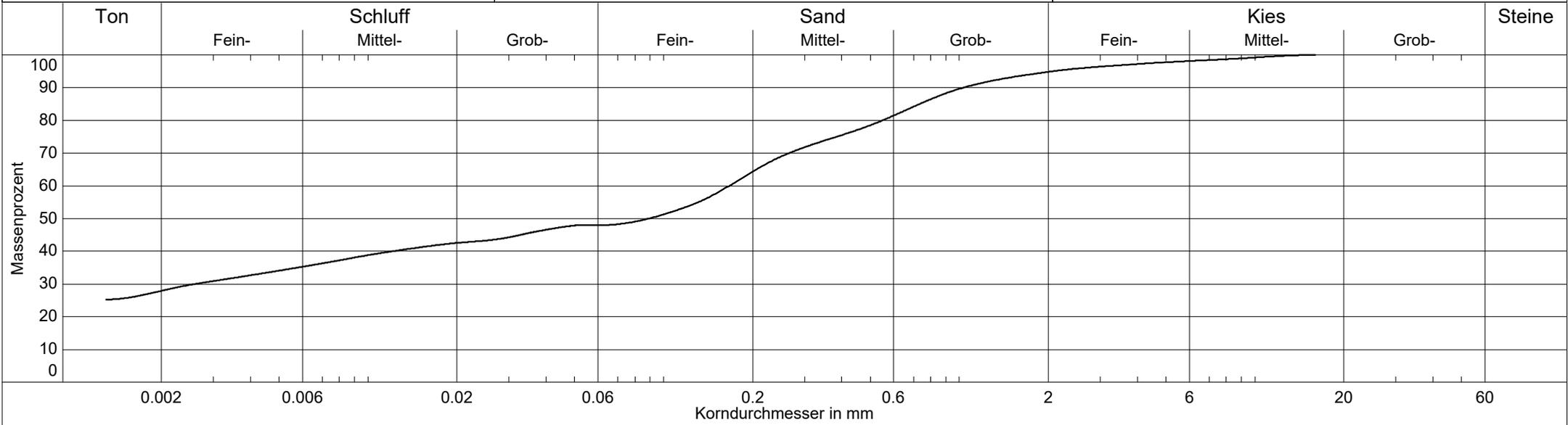
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 5/2021-P5
 Entnahmetiefe: 10,90 - 11,30 m
 Labornummer: 2022149
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	U, s, g'			
Bodengruppe	U			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	27.9 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	48.0 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	94.8 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.167 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	6.4E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

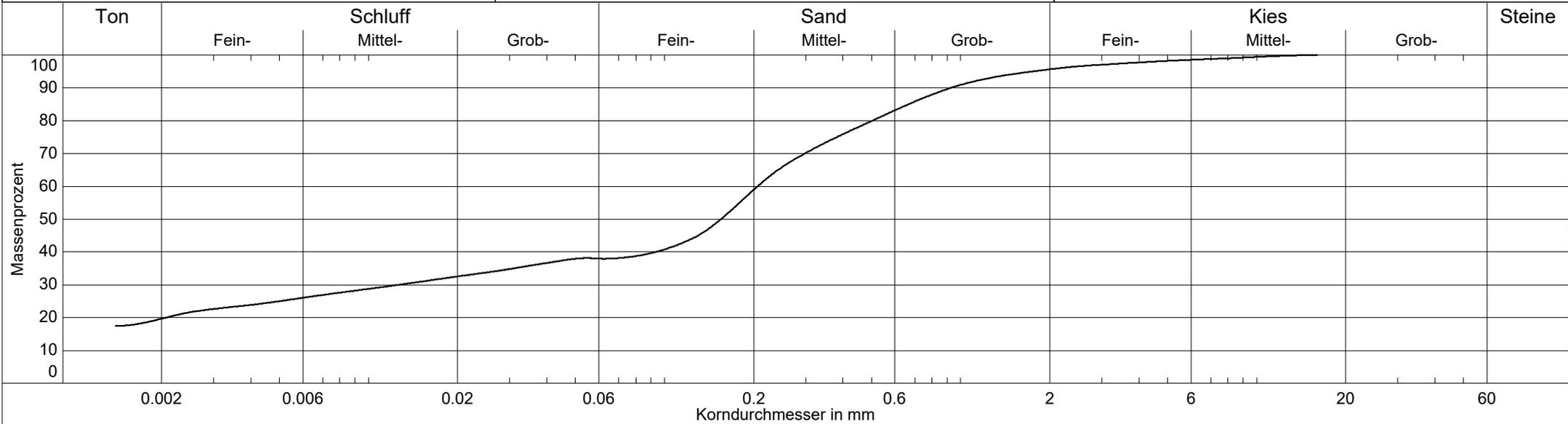
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 5/2021-P6
 Entnahmetiefe: ???
 Labornummer: 2022150
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	mS,fs,ḡ,gs'			
Bodengruppe	SU			
Bodenklassifizierung	clSa			
Kumulativer Anteil bis Ton	19.7 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	38.0 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	95.7 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.206 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	3.8E-08 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	2.4E-09 m/s			
k _f nach Seelheim	-			

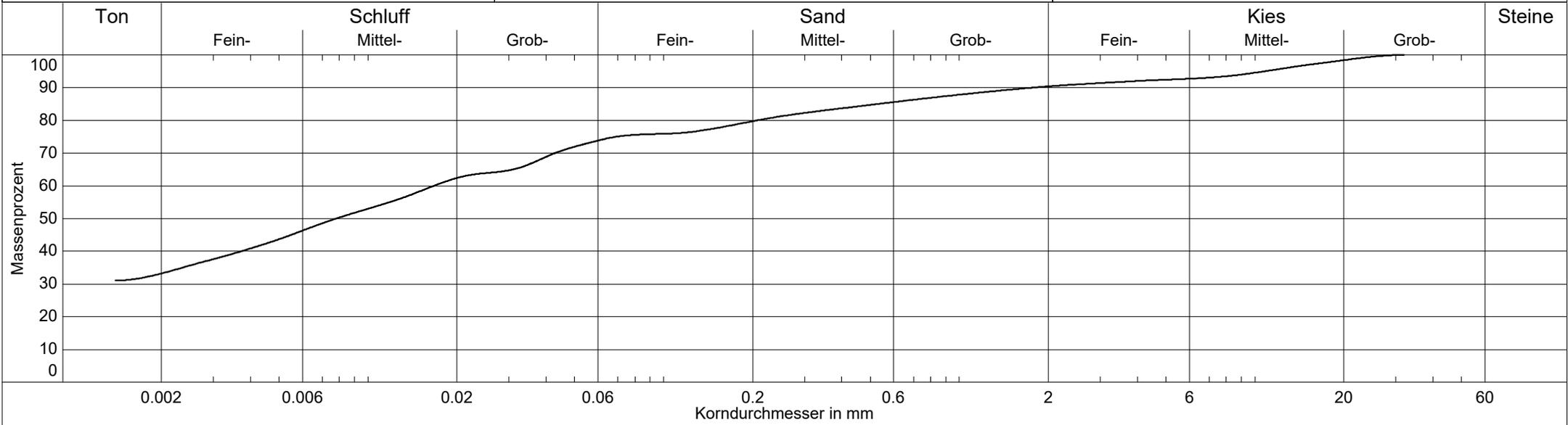
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 6/2021-P1
 Entnahmetiefe: 2,60 - 2,90 m
 Labornummer: 2022151
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T,ms',mg',fs'			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	Cl			
Kumulativer Anteil bis Ton	33.2 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	74.3 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	90.4 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.017 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

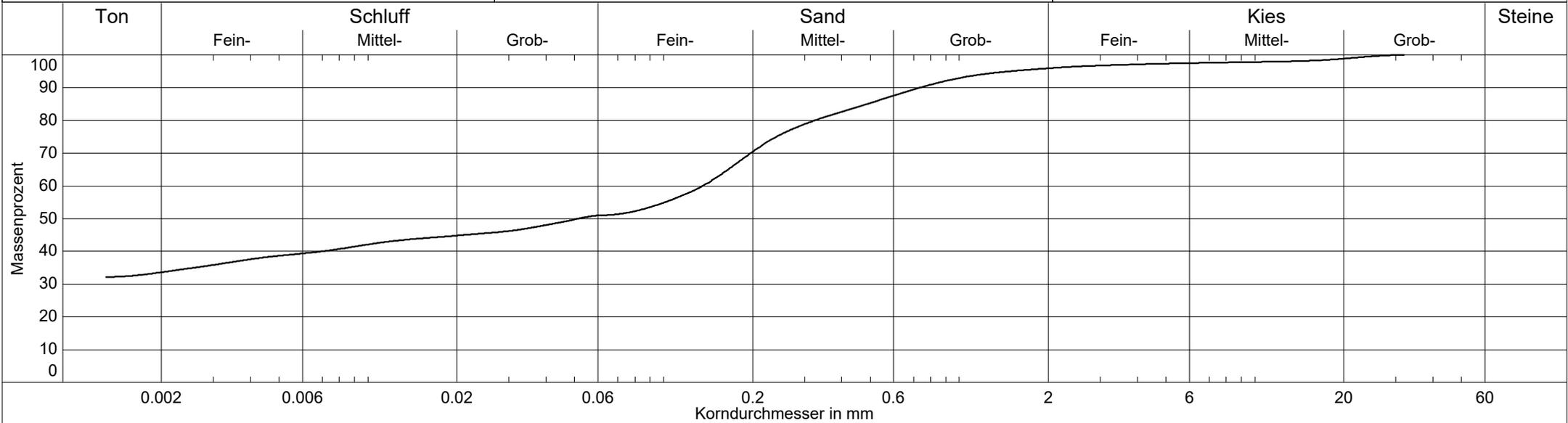
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 6/2021-P3
 Entnahmetiefe: 7,10 - 7,30 m
 Labornummer: 2022153
 Datum: 13.04.2022



Bodenart	T _s			
Bodengruppe	TM			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	33.6 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	51.0 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	95.9 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.136 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	3.9E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

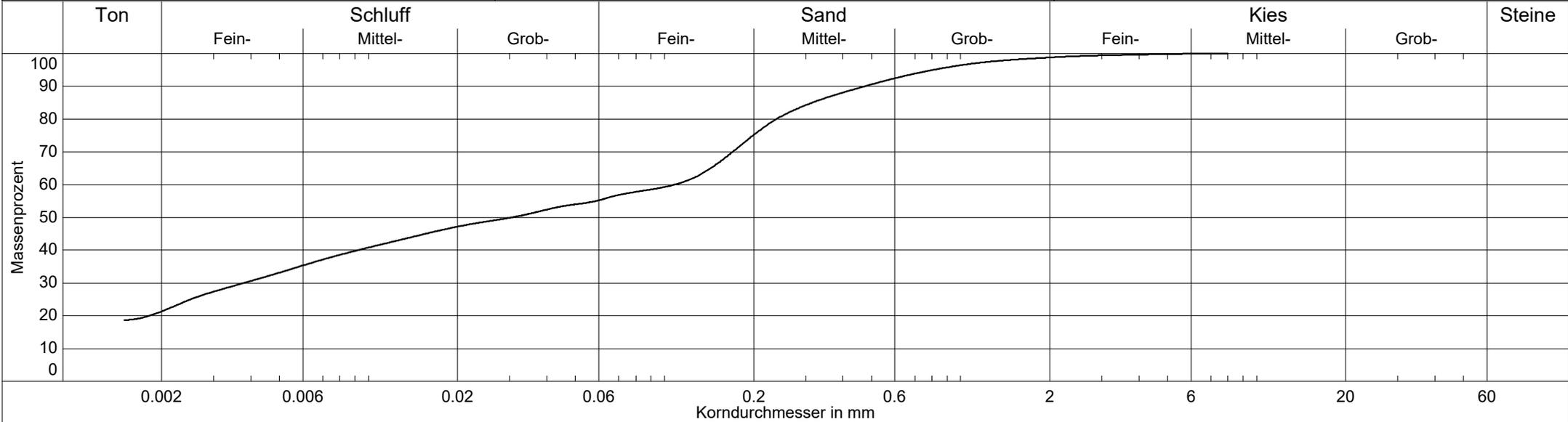
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 6/2021-P4
 Entnahmetiefe: 11,50 - 11,70 m
 Labornummer: 2022154
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	T,u,s̄			
Bodengruppe	TM			
Bodenklassifizierung	sasiCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	21.3 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	55.8 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	98.8 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.108 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	1.9E-09 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	- (d ₂₀ < 0.002)			
k _f nach Seelheim	-			

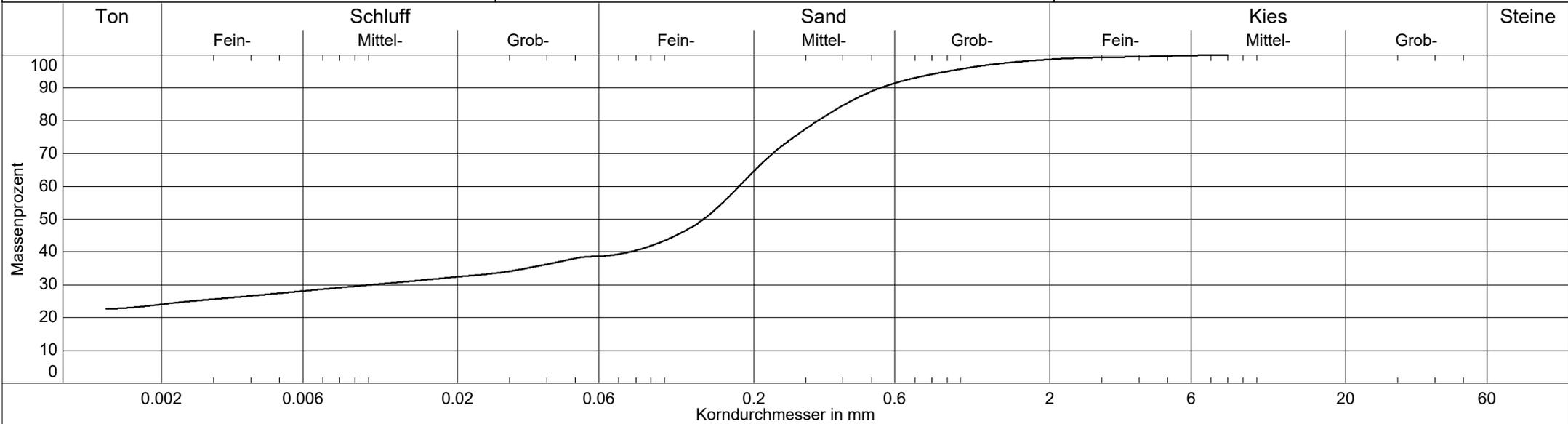
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 6/2021-P5
 Entnahmetiefe: 17,00-17,20 m
 Labornummer: 2022155
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	mS,fs,ḡ,u,gs'			
Bodengruppe	SU			
Bodenklassifizierung	clSa			
Kumulativer Anteil bis Ton	24.1 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	38.8 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	98.7 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.179 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	3.2E-08 m/s			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

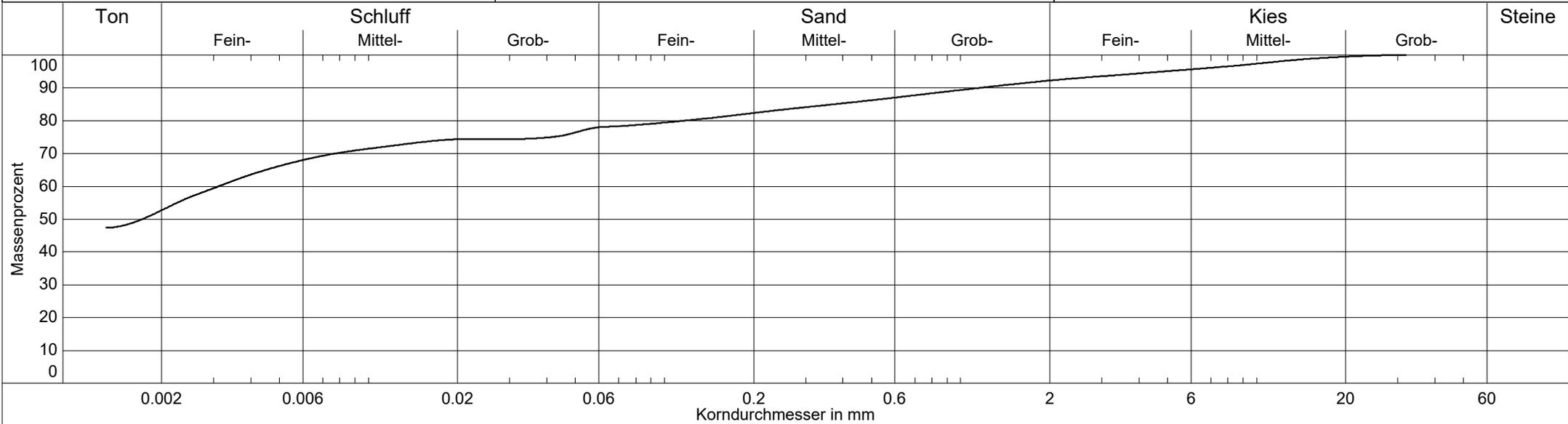
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 6/2021-P6
 Entnahmetiefe: 18,00-18,30 m
 Labornummer: 2022156
 Datum: 13.04.2022



Bodenart	T,s',g'			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	Cl			
Kumulativer Anteil bis Ton	52.7 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	78.2 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	92.3 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.003 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

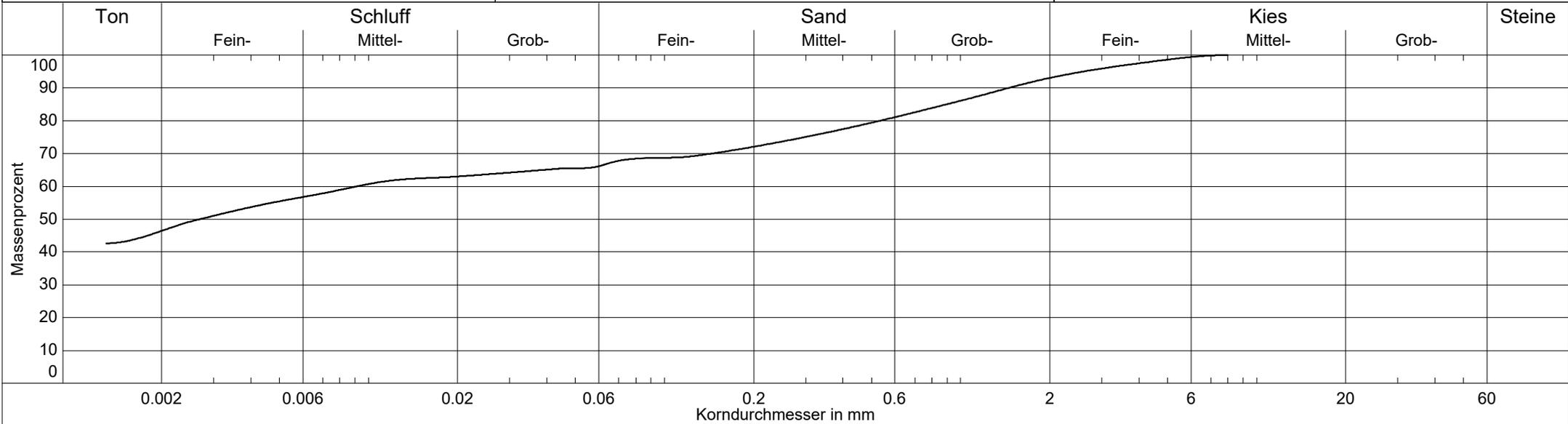
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 7/2021-P1
 Entnahmetiefe: 3,50 - 3,80 m
 Labornummer: 2022157
 Datum: 22.04.2022



Bodenart	T,s,fg'			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	saCl			
Kumulativer Anteil bis Ton	46.4 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	66.7 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	93.0 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.009 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

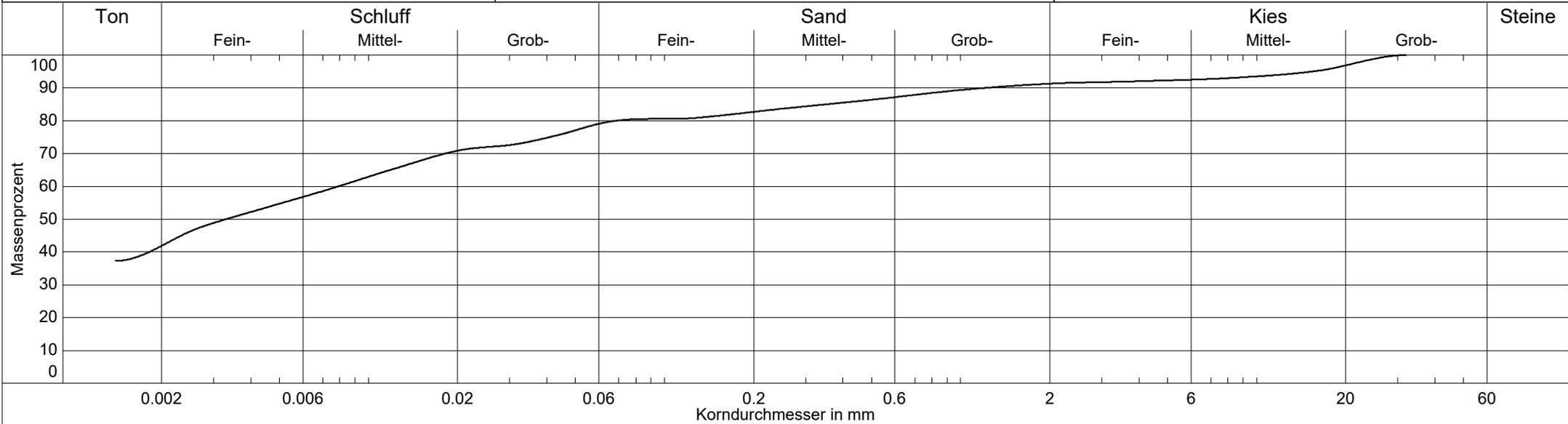
Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Projekt:
 Projektnummer:

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Gebiet:
 Entnahmestelle: BK 7/2021-P2
 Entnahmetiefe: 1,30 - 1,50 m
 Labornummer: 2022158
 Datum: 20.04.2022



Bodenart	T,s',g'			
Bodengruppe	TA			
Bodenklassifizierung	Cl			
Kumulativer Anteil bis Ton	41.9 %			
Kumulativer Anteil bis Schluff	79.5 %			
Kumulativer Anteil bis Sand	91.3 %			
Kumulativer Anteil bis Kies	100.0 %			
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.008 mm			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
k _f nach Hazen	-			
k _f nach Beyer	-			
k _f nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)			
k _f nach Seiler	-			
k _f nach USBR	-			
k _f nach Seelheim	-			

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 353.40 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 328.11 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 328.11 g	Gewicht Schale [g]	= 125.10 g
	Wassergehalt [g]	= 25.29 g	Probe trocken G [g]	= 203.01 g
			Wassergehalt [%]	= 12.46 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 12.46 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1690.92 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1529.36 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1529.36 g	Gewicht Schale [g]	= 704.21 g
	Wassergehalt [g]	= 161.56 g	Probe trocken G [g]	= 825.15 g
			Wassergehalt [%]	= 19.58 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 19.58 %
--	--	--	--------	-----------

Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr. Ing. Conrad Boley

Projekt: Happurg

Projektnummer: 21128

Gebiet:

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 3/2021-P3

Entnahmetiefe: 4,20 - 4,60 m

Labornummer: 2022135

Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1887.83 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1697.56 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1697.56 g	Gewicht Schale [g]	= 612.31 g
	Wassergehalt [g]	= 190.27 g	Probe trocken G [g]	= 1085.25 g
			Wassergehalt [%]	= 17.53 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 17.53 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 3/2021-P4

Entnahmetiefe: 9,00 - 9,30 m

Labornummer: 2022136

Datum: 11.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1892.84 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1573.76 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1573.76 g	Gewicht Schale [g]	= 354.39 g
	Wassergehalt [g]	= 319.08 g	Probe trocken G [g]	= 1219.37 g
			Wassergehalt [%]	= 26.17 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 26.17 %
--	--	--	--------	-----------

Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr. Ing. Conrad Boley

Projekt: Happurg
 Projektnummer: 21128
 Gebiet:

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 3/2021-P6
 Entnahmetiefe: 12,60 - 12,80 m
 Labornummer: 2022138
 Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 620.32 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 547.50 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 547.50 g	Gewicht Schale [g]	= 269.94 g
	Wassergehalt [g]	= 72.82 g	Probe trocken G [g]	= 277.56 g
			Wassergehalt [%]	= 26.24 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 26.24 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 4/2021-P1
 Entnahmetiefe: 4,05 - 4,40 m
 Labornummer: 2022139
 Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1250.28 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1166.54 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1166.54 g	Gewicht Schale [g]	= 275.45 g
	Wassergehalt [g]	= 83.74 g	Probe trocken G [g]	= 891.09 g
			Wassergehalt [%]	= 9.40 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 9.40 %
--	--	--	--------	----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	=1086.42 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 998.95 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 998.95 g	Gewicht Schale [g]	= 300.99 g
	Wassergehalt [g]	= 87.47 g	Probe trocken G [g]	= 697.96 g
			Wassergehalt [%]	= 12.53 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 12.53 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1549.92 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1384.69 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1384.69 g	Gewicht Schale [g]	= 290.85 g
	Wassergehalt [g]	= 165.23 g	Probe trocken G [g]	= 1093.84 g
			Wassergehalt [%]	= 15.11 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 15.11 %
--	--	--	--------	-----------

Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr. Ing. Conrad Boley

Projekt: Happurg
 Projektnummer: 21128
 Gebiet:

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 4/2021-P5
 Entnahmetiefe: 12,00 - 12,20 m
 Labornummer: 2022143
 Datum: 11.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1768.81 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1658.56 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1658.56 g	Gewicht Schale [g]	= 340.86 g
	Wassergehalt [g]	= 110.25 g	Probe trocken G [g]	= 1317.70 g
			Wassergehalt [%]	= 8.37 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 8.37 %

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 4/2021-P6
 Entnahmetiefe: 16,70 - 16,90 m
 Labornummer: 2022144
 Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	=1028.76 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 951.75 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 951.75 g	Gewicht Schale [g]	= 487.17 g
	Wassergehalt [g]	= 77.01 g	Probe trocken G [g]	= 464.58 g
			Wassergehalt [%]	= 16.58 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 16.58 %

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1318.33 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1224.93 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1224.93 g	Gewicht Schale [g]	= 709.83 g
	Wassergehalt [g]	= 93.40 g	Probe trocken G [g]	= 515.10 g
			Wassergehalt [%]	= 18.13 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 18.13 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1409.15 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1283.30 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1283.30 g	Gewicht Schale [g]	= 509.83 g
	Wassergehalt [g]	= 125.85 g	Probe trocken G [g]	= 773.47 g
			Wassergehalt [%]	= 16.27 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 16.27 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 841.95 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 745.59 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 745.59 g	Gewicht Schale [g]	= 271.83 g
	Wassergehalt [g]	= 96.36 g	Probe trocken G [g]	= 473.76 g
			Wassergehalt [%]	= 20.34 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 20.34 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1759.51 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1533.35 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1533.35 g	Gewicht Schale [g]	= 506.91 g
	Wassergehalt [g]	= 226.16 g	Probe trocken G [g]	= 1026.44 g
			Wassergehalt [%]	= 22.03 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 22.03 %
--	--	--	--------	-----------

Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr. Ing. Conrad Boley

Projekt: Happurg

Projektnummer: 21128

Gebiet:

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 6/2021-P1

Entnahmetiefe: 2,60 - 2,90 m

Labornummer: 2022151

Datum: 11.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1179.87 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1026.38 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1026.38 g	Gewicht Schale [g]	= 354.86 g
	Wassergehalt [g]	= 153.49 g	Probe trocken G [g]	= 671.52 g
			Wassergehalt [%]	= 22.86 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 22.86 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 6/2021-P3

Entnahmetiefe: 7,10 - 7,30 m

Labornummer: 2022153

Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1577.39 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1457.35 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1457.35 g	Gewicht Schale [g]	= 731.30 g
	Wassergehalt [g]	= 120.04 g	Probe trocken G [g]	= 726.05 g
			Wassergehalt [%]	= 16.53 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 16.53 %
--	--	--	--------	-----------

Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr. Ing. Conrad Boley

Projekt: Happurg

Projektnummer: 21128

Gebiet:

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 6/2021-P4

Entnahmetiefe: 11,50 - 11,70 m

Labornummer: 2022154

Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1594.75 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1441.11 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1441.11 g	Gewicht Schale [g]	= 709.84 g
	Wassergehalt [g]	= 153.64 g	Probe trocken G [g]	= 731.27 g
			Wassergehalt [%]	= 21.01 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 21.01 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 6/2021-P6

Entnahmetiefe: 18,00 - 18,30 m

Labornummer: 2022156

Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 2041.24 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1711.42 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1711.42 g	Gewicht Schale [g]	= 345.45 g
	Wassergehalt [g]	= 329.82 g	Probe trocken G [g]	= 1365.97 g
			Wassergehalt [%]	= 24.15 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 24.15 %
--	--	--	--------	-----------

Universität der Bundeswehr München
 Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 Univ.-Prof. Dr. Ing. Conrad Boley

Projekt: Happurg

Projektnummer: 21128

Gebiet:

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 7/2021-P1

Entnahmetiefe: 3,50 - 3,80 m

Labornummer: 2022157

Datum: 12.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 945.70 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 809.89 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 809.89 g	Gewicht Schale [g]	= 299.10 g
	Wassergehalt [g]	= 135.81 g	Probe trocken G [g]	= 510.79 g
			Wassergehalt [%]	= 26.59 %

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 26.59 %
--	--	--	--------	-----------

Wassergehalt

DIN ISO/TS 17892-1

Entnahmestelle: BK 7/2021-P2

Entnahmetiefe: 1,30 - 1,50 m

Labornummer: 2022158

Datum: 11.04.2022

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 1494.57 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1287.38 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1287.38 g	Gewicht Schale [g]	= 624.29 g
	Wassergehalt [g]	= 207.19 g	Probe trocken G [g]	= 663.09 g
			Wassergehalt [%]	= 31.25 %

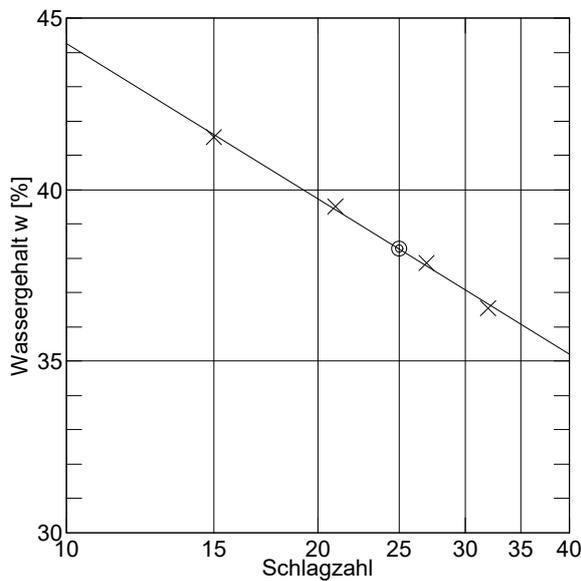
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %

			Mittel	= 31.25 %
--	--	--	--------	-----------

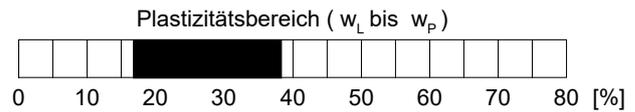
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
		1	2	3	4	5	6	7	
Zahl der Schläge		15	21	27	32				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	97.66	105.26	101.65	103.57	86.18	88.33	92.05	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	92.00	98.23	95.16	97.93	84.89	86.83	90.69	
Behälter	m_B [g]	78.37	80.44	78.02	82.50	77.30	77.73	82.66	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	5.66	7.03	6.49	5.64	1.29	1.50	1.36	
Trockene Probe	m_t [g]	13.63	17.79	17.14	15.43	7.59	9.10	8.03	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	41.5	39.5	37.9	36.6	17.0	16.5	16.9	16.8



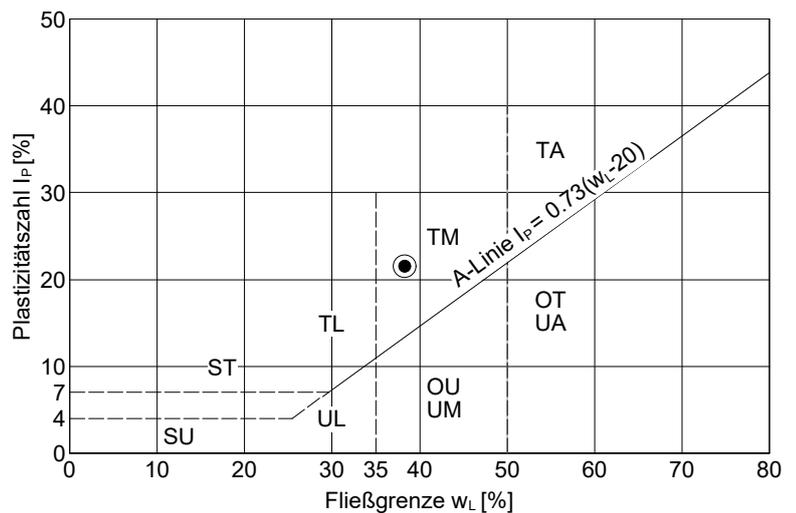
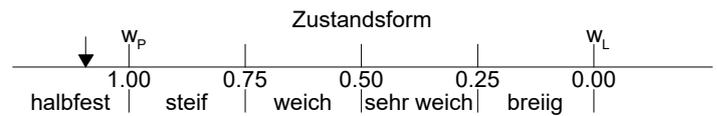
Überkornanteil $\ddot{u} = 17.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 12.5 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 14.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 38.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 16.8 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 21.5 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.093$

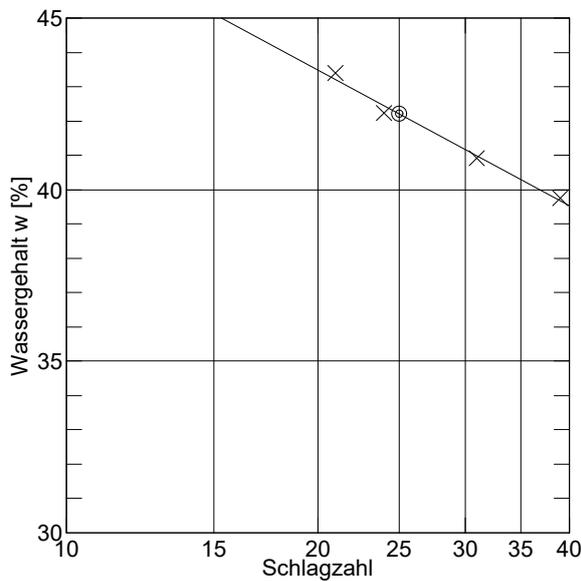
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.093$



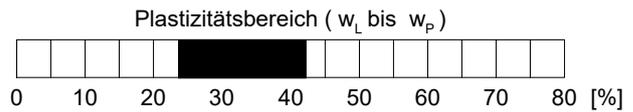
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	21	24	31	39						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	100.96	97.35	106.36	102.98		91.91	86.83	87.02	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	94.40	91.15	99.80	95.50		90.08	85.08	85.35	
Behälter	m_B [g]	79.28	76.47	83.77	76.68		82.23	77.71	78.34	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.56	6.20	6.56	7.48		1.83	1.75	1.67	
Trockene Probe	m_t [g]	15.12	14.68	16.03	18.82		7.85	7.37	7.01	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	43.4	42.2	40.9	39.7		23.3	23.7	23.8	23.6



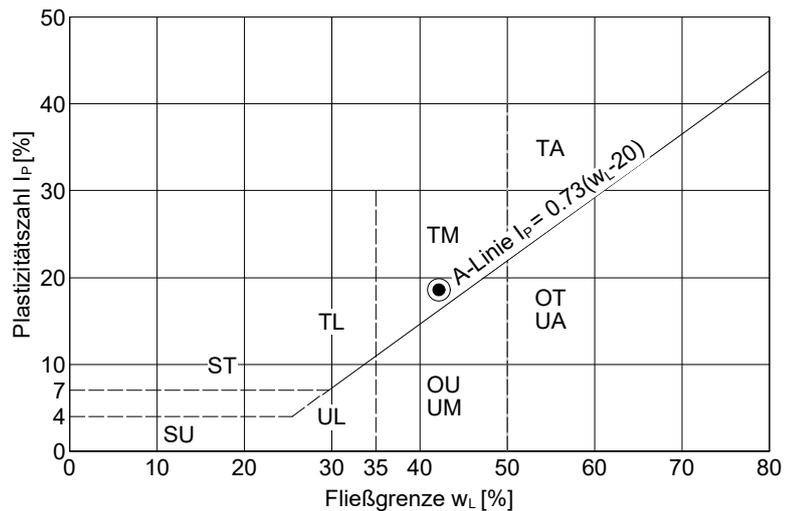
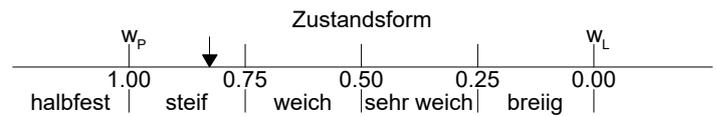
Überkornanteil $\ddot{u} = 29.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 2.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 19.6 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 26.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 42.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 23.6 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 18.6 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.172$

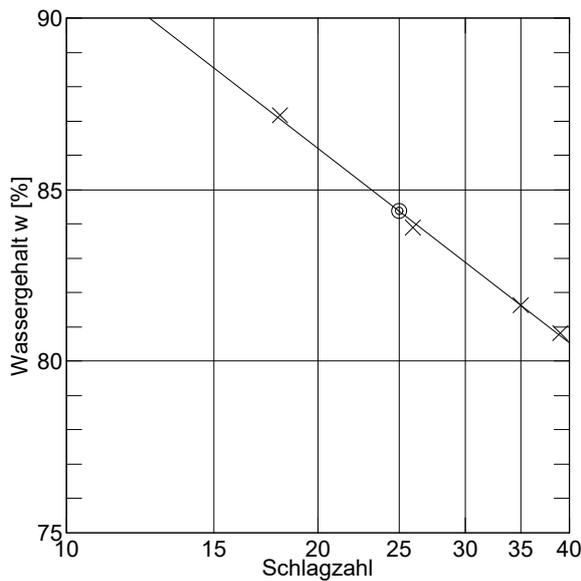
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.828$



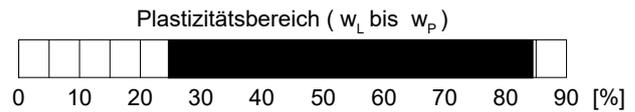
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	18	26	35	39						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	99.24	97.73	99.10	101.50		87.81	89.25	92.25		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	90.69	88.41	89.59	92.73		85.76	87.60	90.28		
Behälter m_B [g]	80.88	77.30	77.94	81.88		77.31	80.99	82.27		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	8.55	9.32	9.51	8.77		2.05	1.65	1.97		
Trockene Probe m_t [g]	9.81	11.11	11.65	10.85		8.45	6.61	8.01	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	87.2	83.9	81.6	80.8		24.3	25.0	24.6	24.6	



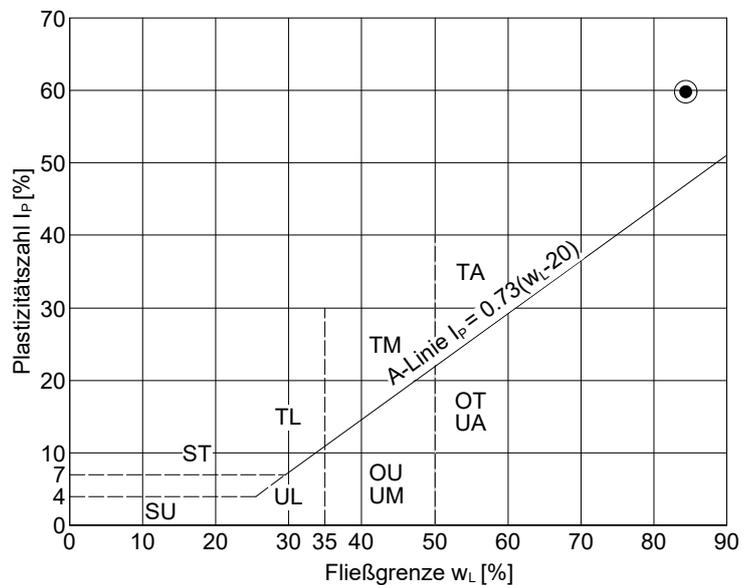
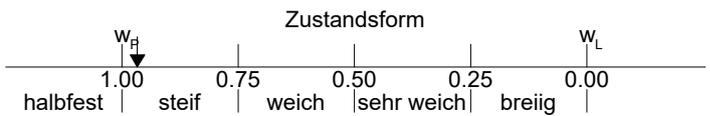
Überkornanteil $\ddot{u} = 1.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 3.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 26.2 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 26.5 \%$
 Fließgrenze $w_L = 84.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.6 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 59.8 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.032$

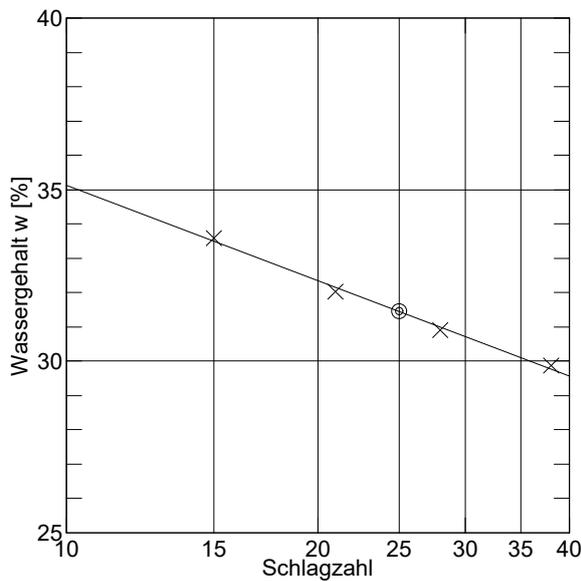
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.968$



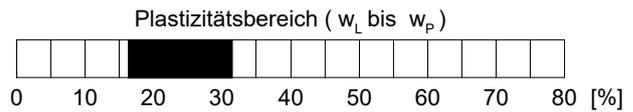
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	5	7		
Zahl der Schläge	15	21	28	38						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	101.15	107.59	102.27	105.01		88.12	87.58	89.95	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	95.08	101.82	96.30	99.74		86.55	86.30	88.65	
Behälter	m_B [g]	77.01	83.81	76.98	82.10		76.77	78.31	80.93	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.07	5.77	5.97	5.27		1.57	1.28	1.30	
Trockene Probe	m_t [g]	18.07	18.01	19.32	17.64		9.78	7.99	7.72	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	33.6	32.0	30.9	29.9		16.1	16.0	16.8	16.3



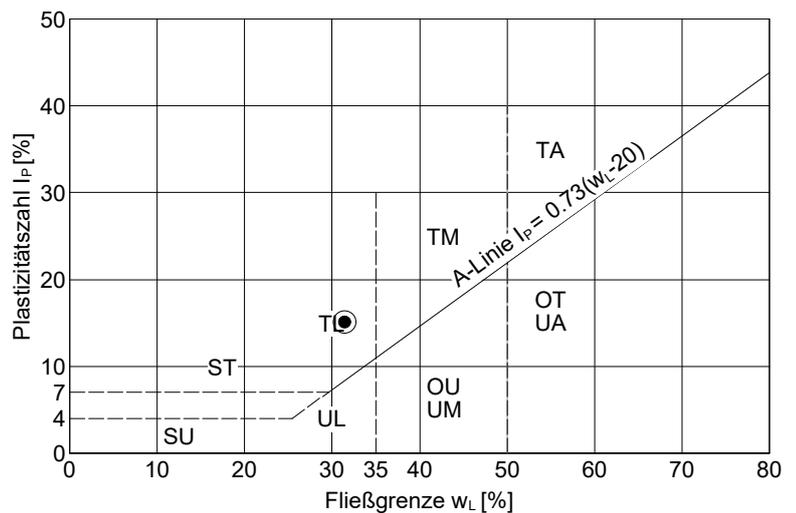
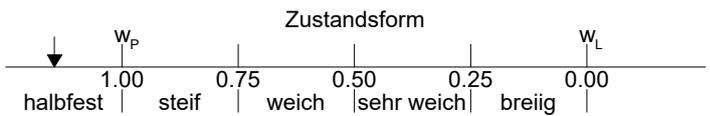
Überkornanteil $\ddot{u} = 36.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 9.4 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 14.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 31.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 16.3 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 15.1 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.146$

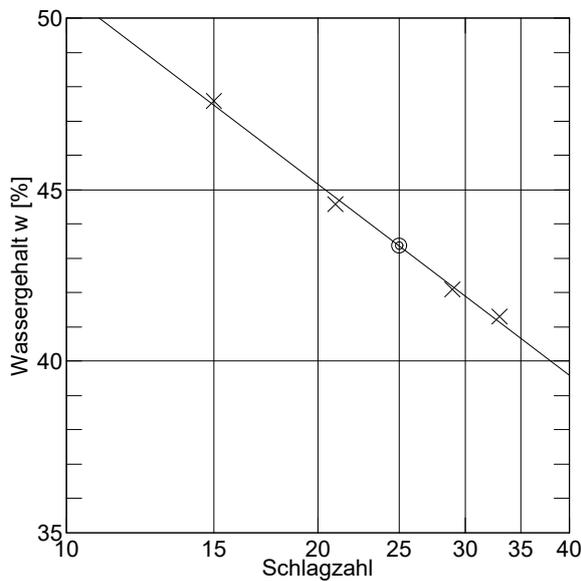
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.146$



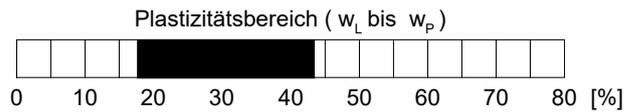
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	15	21	29	33						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	99.55	103.74	100.83	100.69		92.02	86.95	89.58	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	92.83	95.50	93.78	93.69		90.55	85.54	88.18	
Behälter	m_B [g]	78.71	77.01	77.03	76.74		82.10	77.60	80.24	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.72	8.24	7.05	7.00		1.47	1.41	1.40	
Trockene Probe	m_t [g]	14.12	18.49	16.75	16.95		8.45	7.94	7.94	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	47.6	44.6	42.1	41.3		17.4	17.8	17.6	17.6



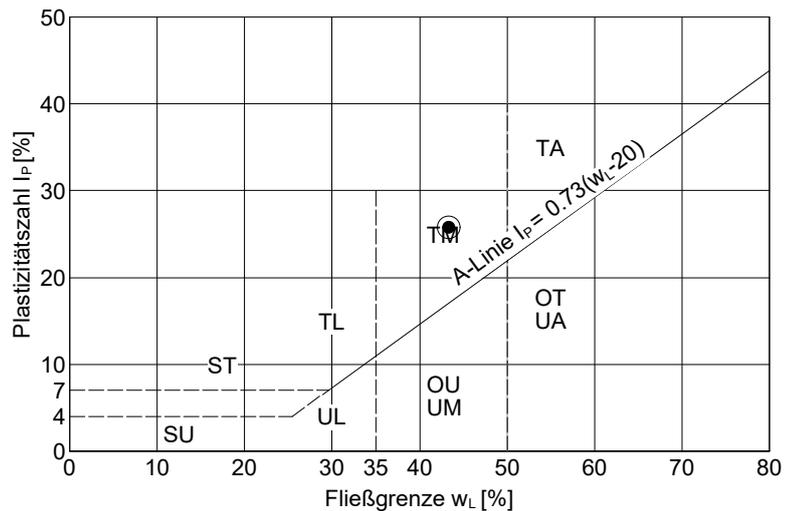
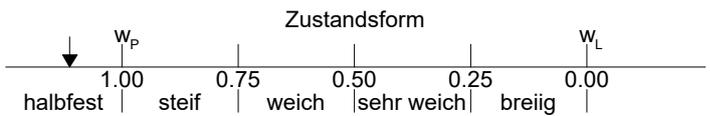
Überkornanteil $\ddot{u} = 16.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 12.5 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 14.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 43.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.6 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 25.8 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.112$

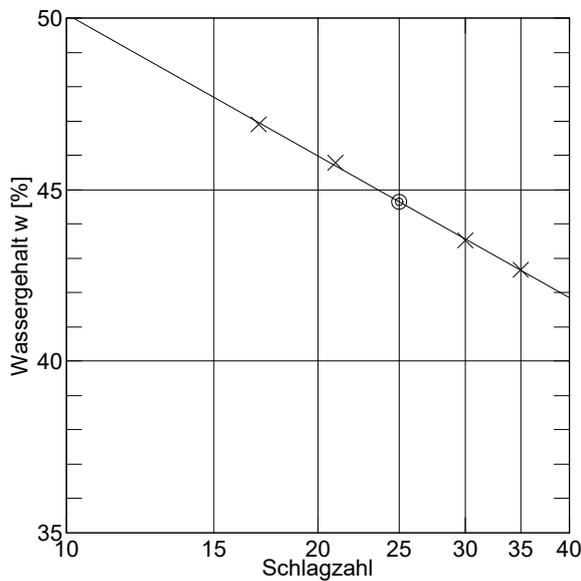
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.112$



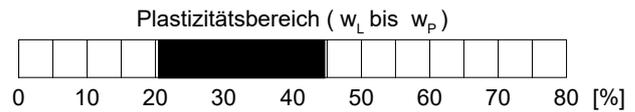
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
		1	2	3	4	5	6	7	
Zahl der Schläge		17	21	30	35				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	104.48	104.46	108.55	105.07	89.29	90.85	88.02	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	97.52	96.06	100.16	97.66	87.66	89.32	86.42	
Behälter	m_B [g]	82.68	77.71	80.88	80.29	79.51	81.83	78.71	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.96	8.40	8.39	7.41	1.63	1.53	1.60	
Trockene Probe	m_t [g]	14.84	18.35	19.28	17.37	8.15	7.49	7.71	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	46.9	45.8	43.5	42.7	20.0	20.4	20.8	20.4



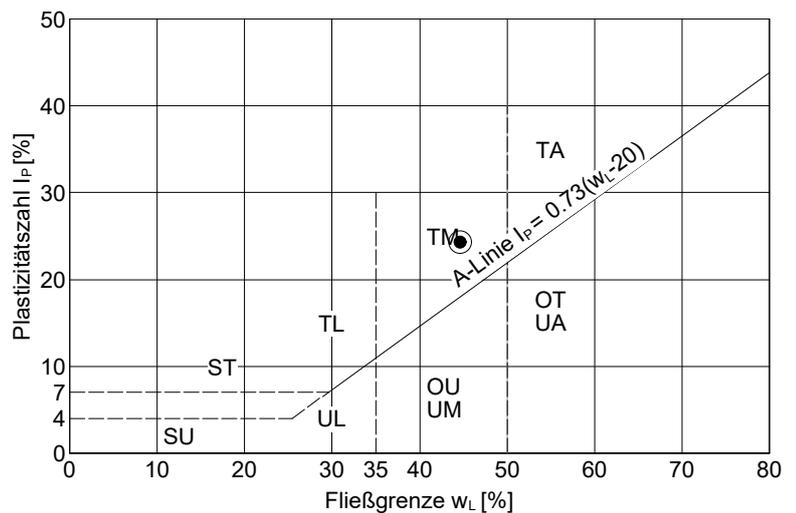
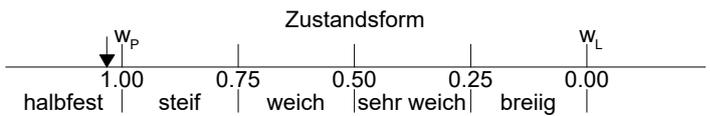
Überkornanteil $\ddot{u} = 24.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 15.1 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 19.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 44.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 20.4 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 24.3 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.033$

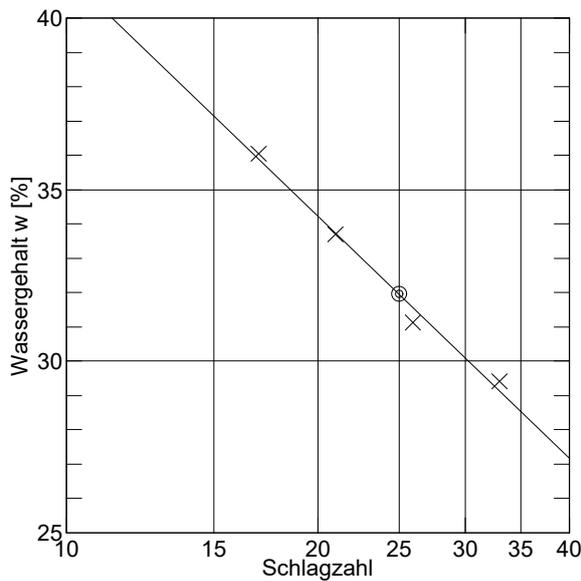
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.033$



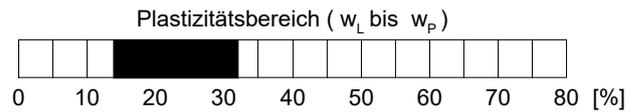
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	17	21	26	33						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	101.22	102.20	105.60	107.04		93.31	86.25	91.85	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	94.88	96.18	99.73	101.07		92.04	85.22	90.65	
Behälter	m_B [g]	77.29	78.32	80.87	80.77		82.68	77.94	82.06	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.34	6.02	5.87	5.97		1.27	1.03	1.20	
Trockene Probe	m_t [g]	17.59	17.86	18.86	20.30		9.36	7.28	8.59	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	36.0	33.7	31.1	29.4		13.6	14.1	14.0	13.9



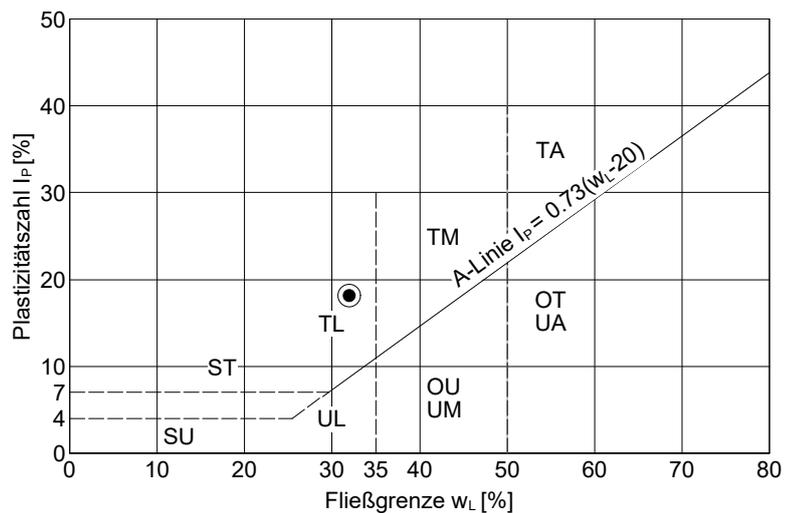
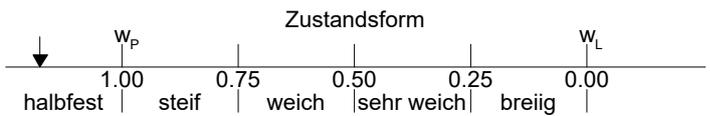
Überkornanteil \ddot{u} = 24.0 %
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}}$ = 1.0 %
 Wassergehalt w_N = 8.4 %, $w_{N\ddot{u}}$ = 10.7 %
 Fließgrenze w_L = 32.0 %
 Ausrollgrenze w_P = 13.9 %



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 18.1$ %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.177$

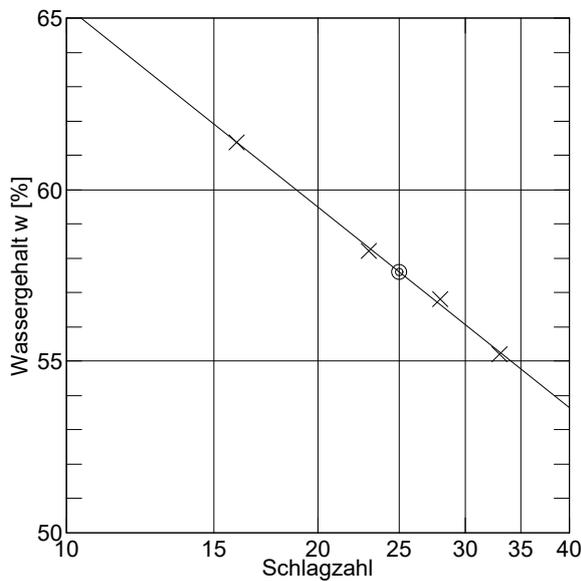
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.177$



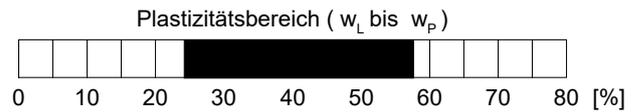
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge		28	33	23	16				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	148.19	152.63	150.66	159.14	87.51	91.41	90.41	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	138.35	139.62	138.00	144.26	85.84	89.61	88.69	
Behälter	m_B [g]	121.03	116.05	116.25	120.02	79.05	82.11	81.51	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	9.84	13.01	12.66	14.88	1.67	1.80	1.72	
Trockene Probe	m_t [g]	17.32	23.57	21.75	24.24	6.79	7.50	7.18	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	56.8	55.2	58.2	61.4	24.6	24.0	24.0	24.2



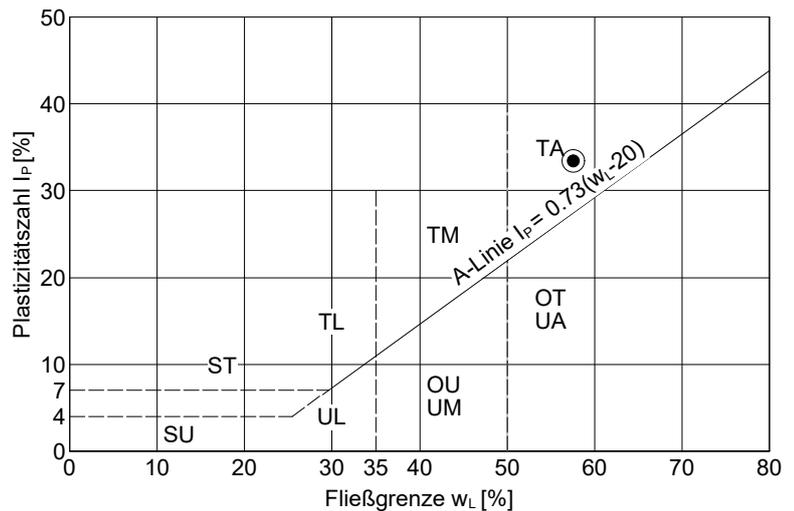
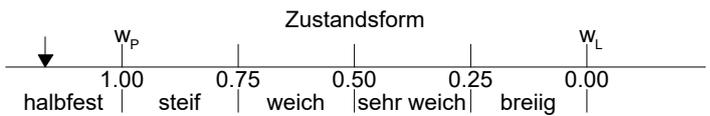
Überkornanteil $\ddot{u} = 12.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 16.6 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 18.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 57.6 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.2 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 33.4 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.165$

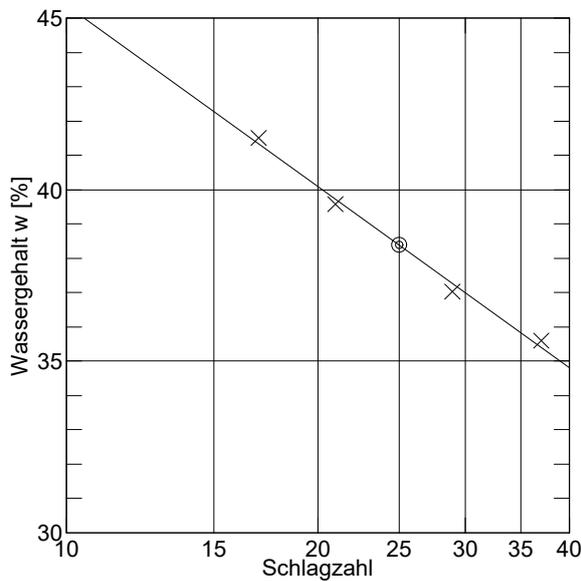
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.165$



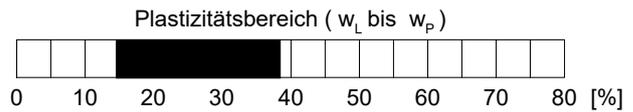
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	1	2	3	4	5	6	7	
Zahl der Schläge	17	21	29	37				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	101.48	105.24	99.78	102.05	89.10	86.89	88.02	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	95.45	99.16	95.00	95.91	87.90	85.65	86.79	
Behälter m_B [g]	80.92	83.80	82.09	78.66	79.55	77.29	78.34	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.03	6.08	4.78	6.14	1.20	1.24	1.23	
Trockene Probe m_t [g]	14.53	15.36	12.91	17.25	8.35	8.36	8.45	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	41.5	39.6	37.0	35.6	14.4	14.8	14.6	14.6



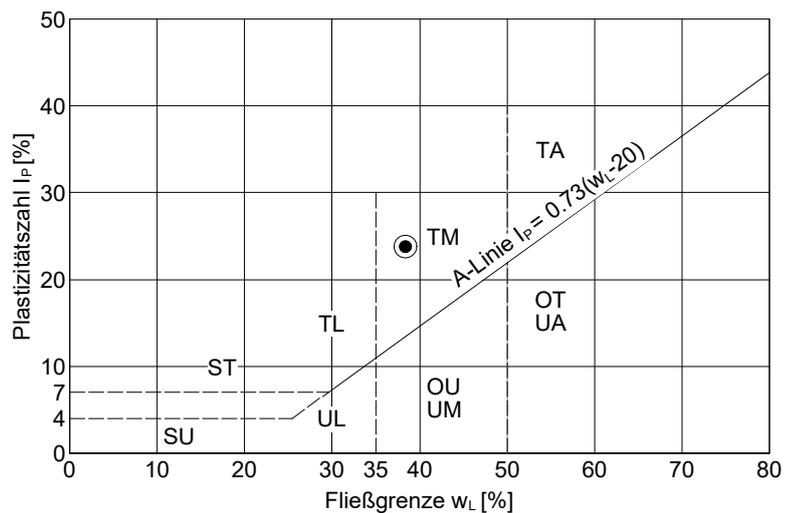
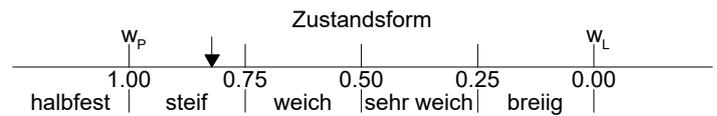
Überkornanteil $\ddot{u} = 4.5 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 3.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 18.1 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 18.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 38.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 14.6 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 23.8 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.176$

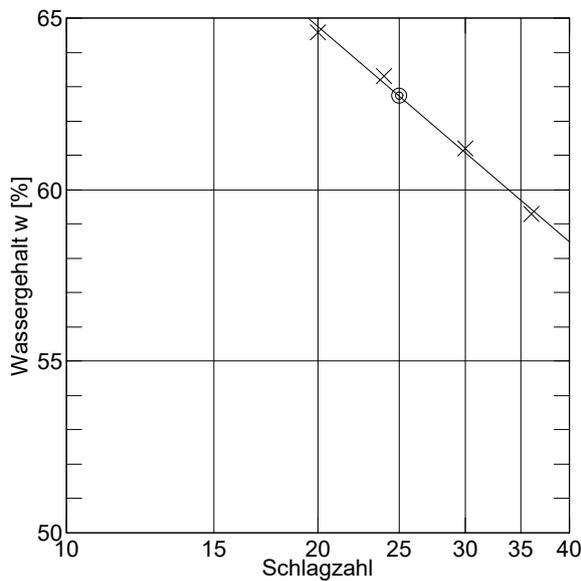
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.824$



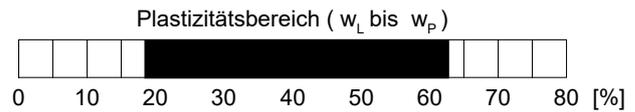
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	20	24	30	36						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	99.43	98.52	103.97	105.53		92.48	90.25	87.02		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	92.17	90.69	94.00	95.73		90.91	88.92	85.50		
Behälter m_B [g]	80.93	78.32	77.71	79.20		82.25	81.76	77.28		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	7.26	7.83	9.97	9.80		1.57	1.33	1.52		
Trockene Probe m_t [g]	11.24	12.37	16.29	16.53		8.66	7.16	8.22	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	64.6	63.3	61.2	59.3		18.1	18.6	18.5	18.4	



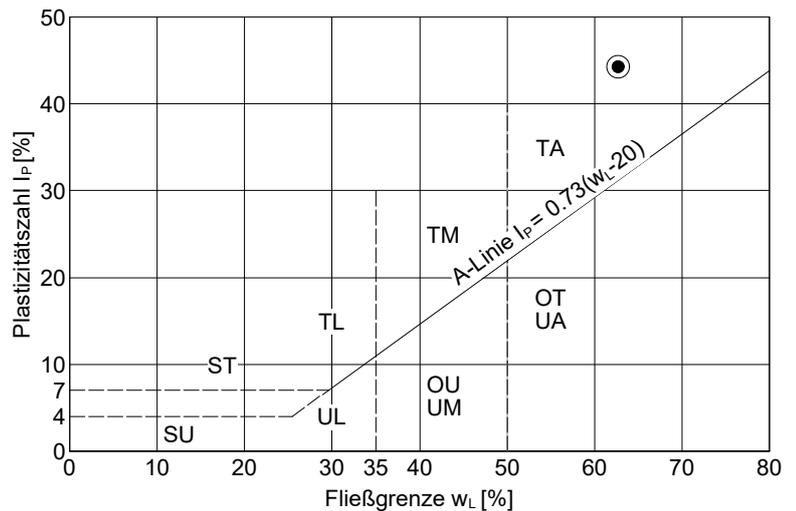
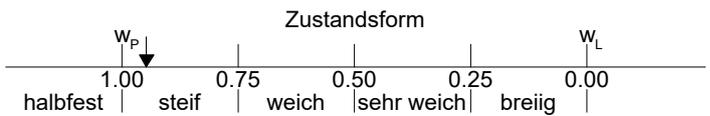
Überkornanteil $\ddot{u} = 23.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 16.3 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 20.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 62.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.4 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 44.3 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.052$

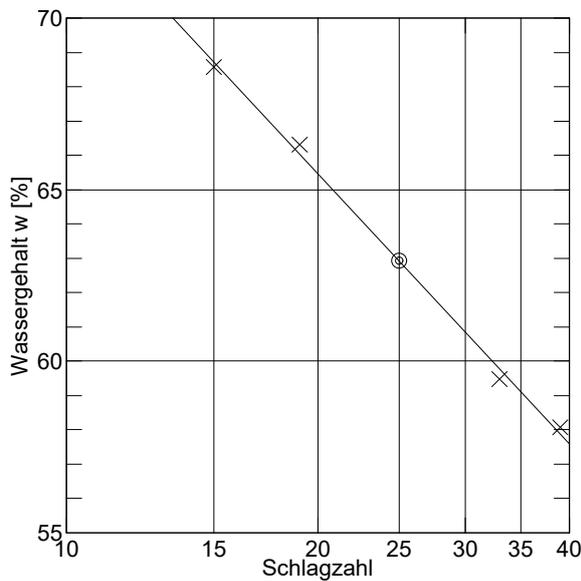
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.948$



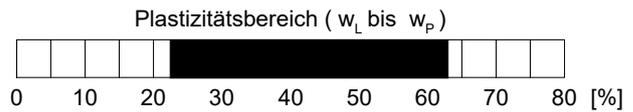
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	15	19	33	39						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	103.93	97.35	101.85	101.94		91.40	86.59	88.02	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	94.31	89.04	93.44	94.71		89.53	84.93	86.31	
Behälter	m_B [g]	80.28	76.51	79.30	82.26		80.99	77.61	78.72	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	9.62	8.31	8.41	7.23		1.87	1.66	1.71	
Trockene Probe	m_t [g]	14.03	12.53	14.14	12.45		8.54	7.32	7.59	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	68.6	66.3	59.5	58.1		21.9	22.7	22.5	22.4



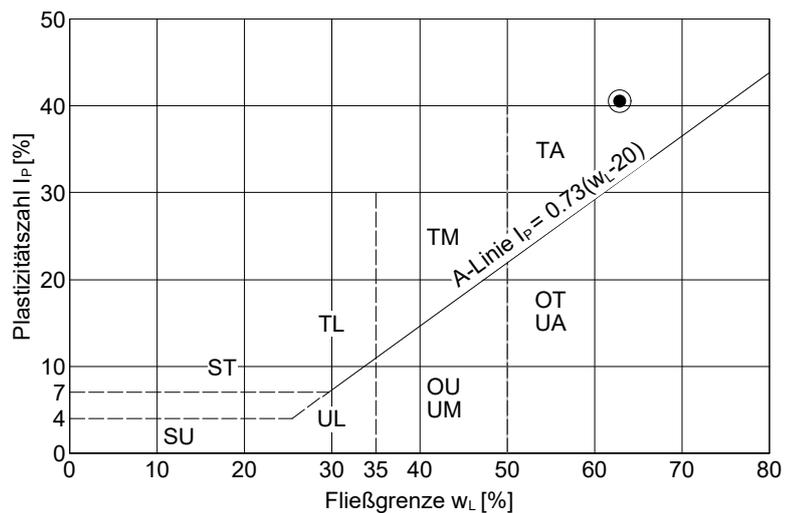
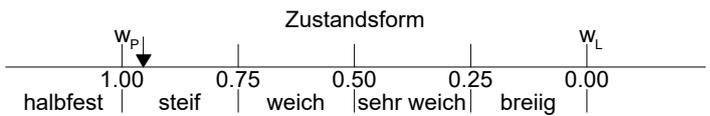
Überkornanteil $\ddot{u} = 17.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 20.3 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 24.2 \%$
 Fließgrenze $w_L = 62.9 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22.4 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 40.5 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.044$

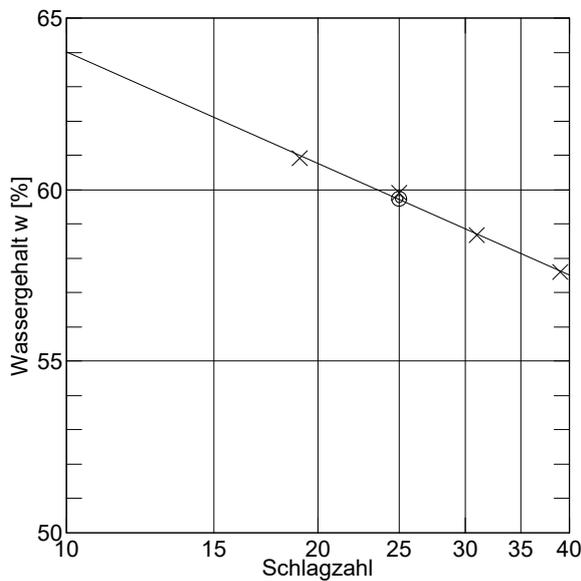
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.956$



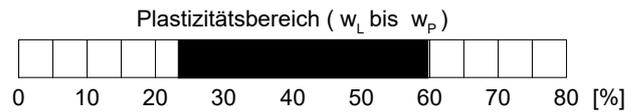
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	19	25	31	39						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	99.20	97.82	102.70	100.89		90.34	91.25	86.89		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	90.80	90.77	94.18	92.17		88.56	89.60	85.05		
Behälter m_B [g]	77.01	79.00	79.66	77.03		80.77	82.49	77.29		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	8.40	7.05	8.52	8.72		1.78	1.65	1.84		
Trockene Probe m_t [g]	13.79	11.77	14.52	15.14		7.79	7.11	7.76	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	60.9	59.9	58.7	57.6		22.9	23.2	23.7	23.3	



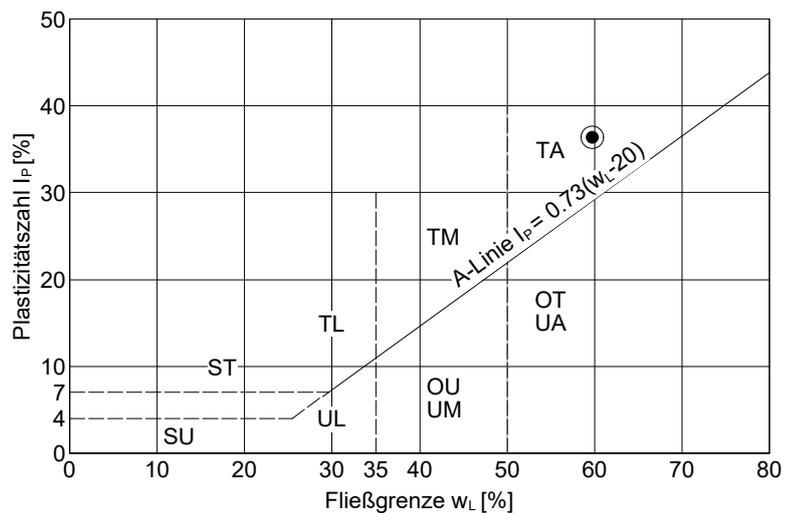
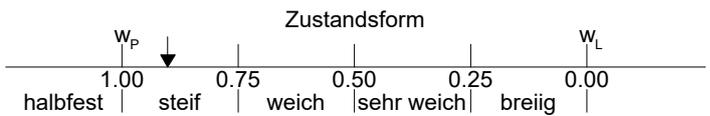
Überkornanteil $\ddot{u} = 16.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 2.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 22.9 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 26.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 59.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 23.3 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 36.4 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.096$

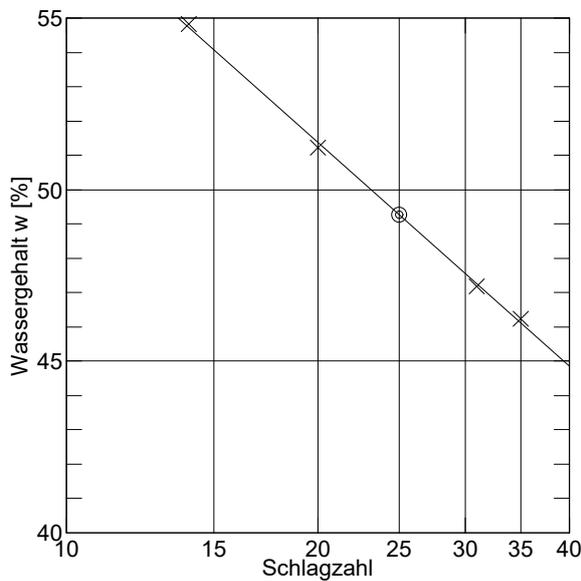
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.904$



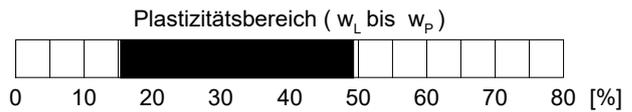
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	1	2	3	4	5	6	7	
Zahl der Schläge	14	20	31	35				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	104.72	100.60	100.42	104.65	90.80	91.25	90.30
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	96.04	92.80	93.57	97.53	89.50	90.10	89.06
Behälter	m_B [g]	80.21	77.57	79.05	82.13	80.98	82.68	80.88
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	8.68	7.80	6.85	7.12	1.30	1.15	1.24
Trockene Probe	m_t [g]	15.83	15.23	14.52	15.40	8.52	7.42	8.18
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	54.8	51.2	47.2	46.2	15.3	15.5	15.2
								Mittel
								15.3



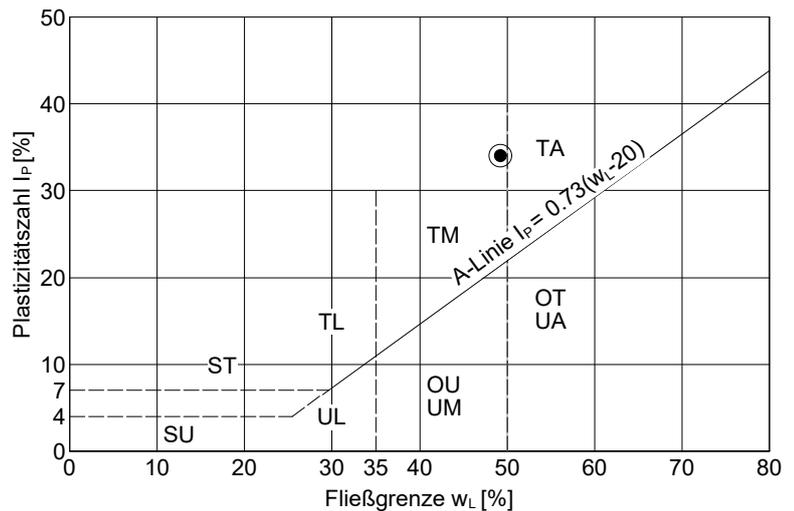
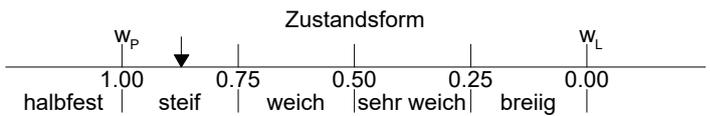
Überkornanteil $\ddot{u} = 17.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 16.5 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 19.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 49.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 15.3 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 34.0 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.126$

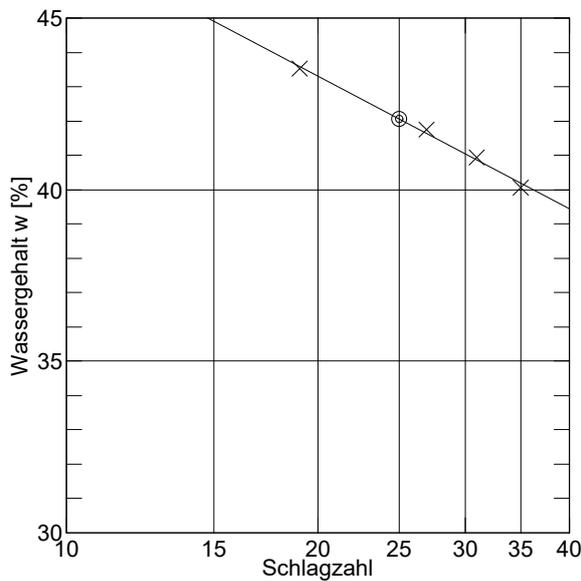
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.874$



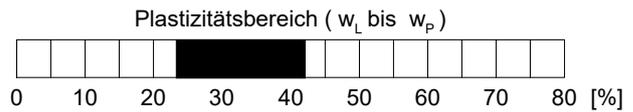
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	19	27	31	35						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	109.94	102.96	110.40	106.67		89.05	91.25	90.14	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	100.82	95.40	102.11	99.64		86.97	89.52	88.02	
Behälter	m_B [g]	79.87	77.29	81.86	82.09		77.95	82.12	79.04	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	9.12	7.56	8.29	7.03		2.08	1.73	2.12	
Trockene Probe	m_t [g]	20.95	18.11	20.25	17.55		9.02	7.40	8.98	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	43.5	41.7	40.9	40.1		23.1	23.4	23.6	23.3



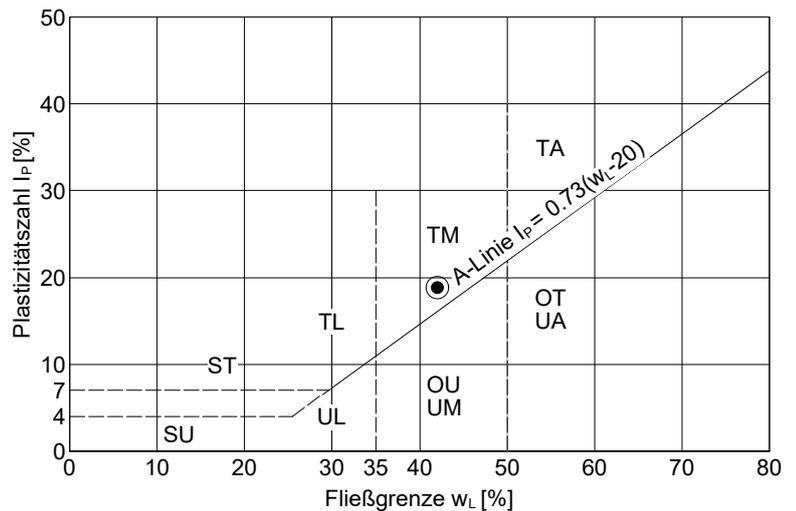
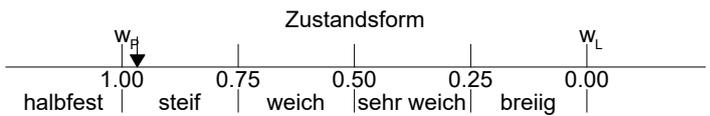
Überkornanteil $\ddot{u} = 13.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 21.0 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 23.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 42.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 23.3 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 18.8 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.032$

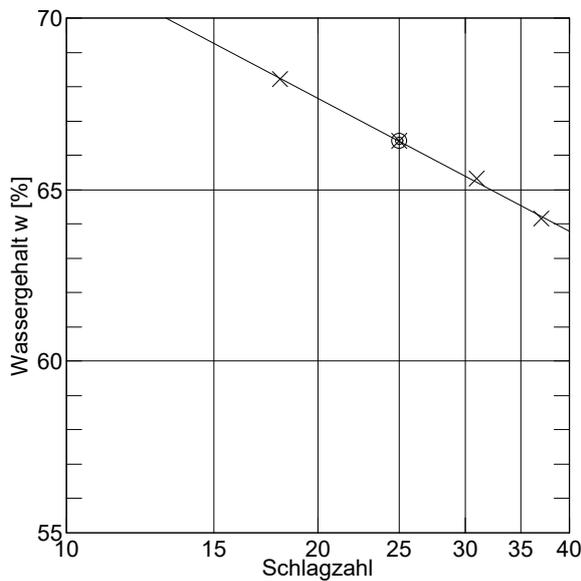
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.968$



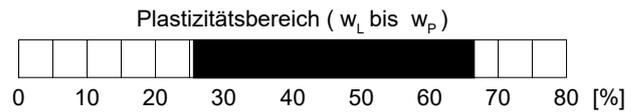
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	18	25	31	37						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	101.01	105.02	98.69	100.66		89.61	88.18	88.12	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	92.57	94.85	89.99	92.07		87.58	86.05	86.30	
Behälter	m_B [g]	80.20	79.54	76.67	78.68		79.55	77.70	79.24	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	8.44	10.17	8.70	8.59		2.03	2.13	1.82	
Trockene Probe	m_t [g]	12.37	15.31	13.32	13.39		8.03	8.35	7.06	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	68.2	66.4	65.3	64.2		25.3	25.5	25.8	25.5



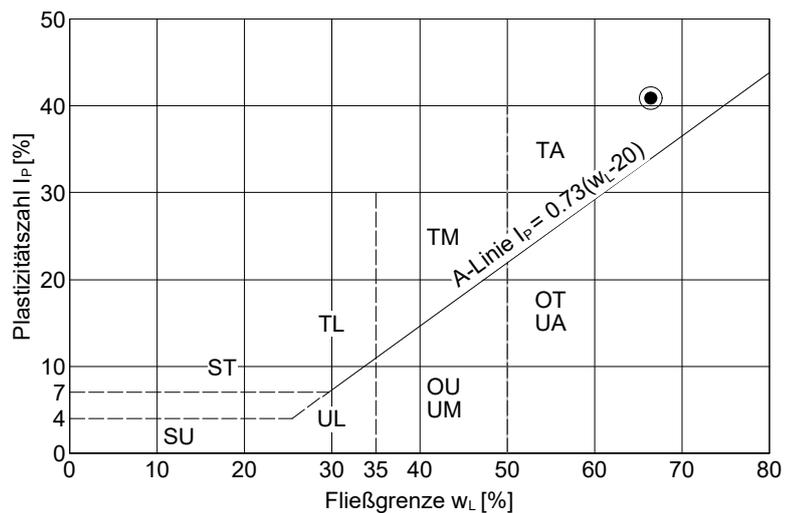
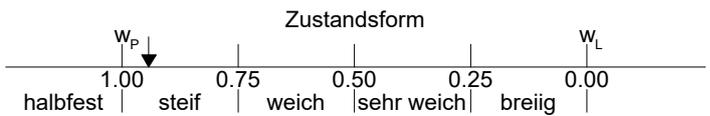
Überkornanteil $\ddot{u} = 14.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Wassergehalt $w_N = 24.2 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 27.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 66.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 25.5 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 40.9 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.056$

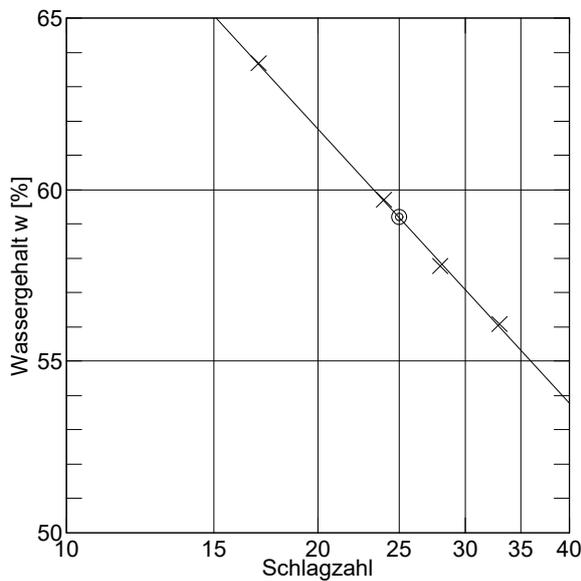
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.944$



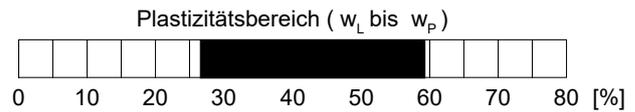
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	17	24	33	28						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	102.84	101.10	104.20	100.67		91.96	88.25	84.25	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	94.83	93.50	96.46	92.49		89.91	86.37	82.62	
Behälter	m_B [g]	82.25	80.77	82.66	78.33		82.09	79.31	76.52	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	8.01	7.60	7.74	8.18		2.05	1.88	1.63	
Trockene Probe	m_t [g]	12.58	12.73	13.80	14.16		7.82	7.06	6.10	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	63.7	59.7	56.1	57.8		26.2	26.6	26.7	26.5



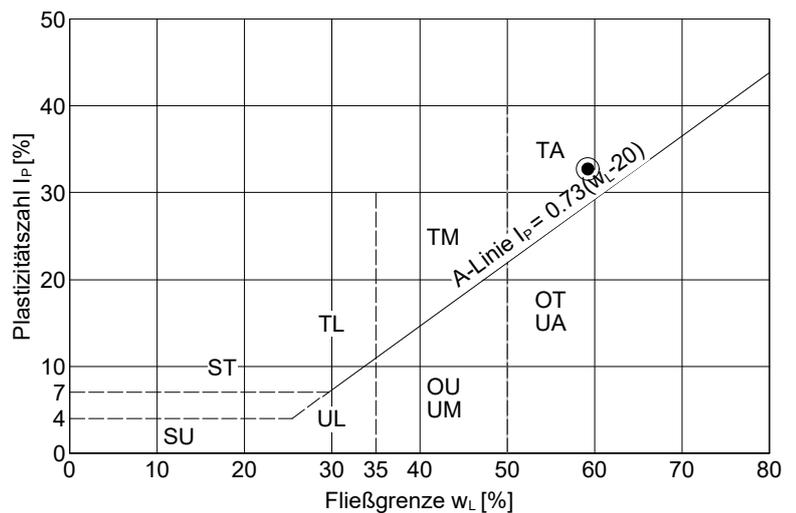
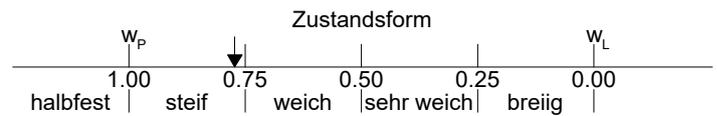
Überkornanteil \ddot{u} = 23.0 %
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}}$ = 2.0 %
 Wassergehalt w_N = 26.6 %, $w_{N\ddot{u}}$ = 33.9 %
 Fließgrenze w_L = 59.2 %
 Ausrollgrenze w_P = 26.5 %



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 32.7 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.226$

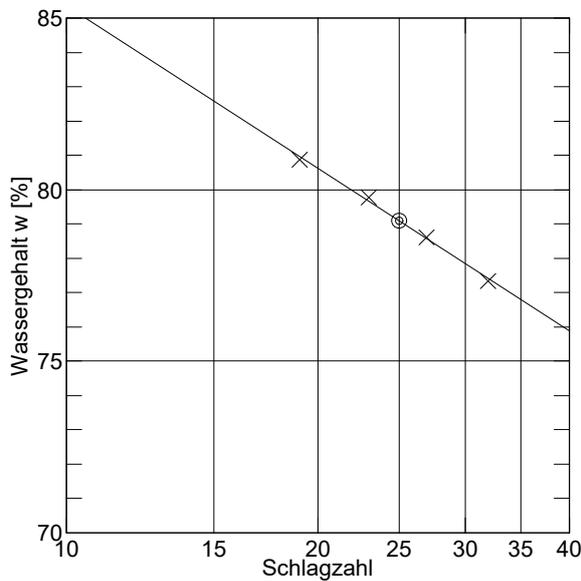
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.774$



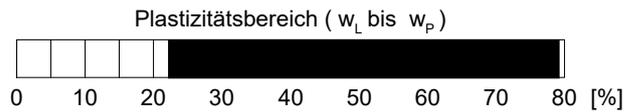
Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3	4		5	6	7		
Zahl der Schläge	32	27	23	19						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	99.83	101.80	100.89	105.08		87.74	85.25	92.85		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	90.45	90.77	92.02	93.53		85.92	83.68	90.89		
Behälter m_B [g]	78.32	76.74	80.90	79.25		77.61	76.67	82.07		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	9.38	11.03	8.87	11.55		1.82	1.57	1.96		
Trockene Probe m_t [g]	12.13	14.03	11.12	14.28		8.31	7.01	8.82	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	77.3	78.6	79.8	80.9		21.9	22.4	22.2	22.2	



Überkornanteil $\ddot{u} = 14.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 3.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 31.3 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 35.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 79.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22.2 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 56.9 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.239$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.761$

