



GEOTECHNISCHER BERICHT

Titel: Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Auftraggeber: Stadtverwaltung Aalen
Tiefbauamt
Marktplatz 30
73430 Aalen

Datum: 29. November 2021

Az.: 21 001 be01 ca/pe

Verteiler: Stadtverwaltung Aalen, Tiefbauamt

3-fach + pdf



INHALT

	Seite
1 VORGANG	4
2 LAGE, GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION	5
3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	5
4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	6
4.1 Schichtaufbau des Untergrundes	6
4.2 Grundwasserverhältnisse und Betonaggressivität des Grundwassers	11
4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	12
4.4 Chemische Laboruntersuchungen	16
4.4.1 Künstliche Auffüllungen	16
4.4.2 Böden und Festgestein	17
4.5 Erdbebenzone	20
4.5 Bodengruppen	21
4.6 Homogenbereiche	21
4.7 Erdstatische Kennwerte	24
5 FOLGERUNG FÜR DIE BAUMAßNAHMEN	25
5.1 Hinweise zur Gründung	25
5.2 Baugrubengestaltung / -sicherung und talseitige dauerhafte Böschungen	27
6 KAMPFMITTEL	30
7 SCHLUSSBEMERKUNGEN	30

ANLAGEN

Anlage 1	Pläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1: 1.000
Anlage 2	Ergebnisse der örtlichen Erkundung
Anlage 2.1 - 2.15	Profile der Kernbohrungen mit Fotodokumentation und schweren Rammsondierungen
Anlage 3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
Anlage 3.1.1 - 3.1.6	Natürlicher Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
Anlage 3.2.1 - 3.1.12	Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Anlage 3.3.1 - 3.3.16	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 3.4	Glühverlust nach DIN 18128
Anlage 3.5	Punktlastversuch
Anlage 3.6	Scherversuch nach DIN EN ISO 17892-10
Anlage 4	Schnittdarstellungen
Anlage 4.1	Längsschnitt Raiffeisenstraße, M 1:1.000 / 1:100
Anlage 4.2	Geologischer Schnitt 1, M 1:250
Anlage 4.3	Geologischer Schnitt 2, M 1:250
Anlage 4.4	Geologischer Schnitt 3, M 1:250
Anlage 5	Erdstatische Berechnungen
Anlage 5.1	Vorbemessung – temp. Baugrubensicherung straßen-/hangseitig – Schnitt Bereich 1
Anlage 5.2	Vorbemessung – dauerhafte Böschung talseitig – Schnitt Bereich 1
Anlage 5.3	Vorbemessung – temp. Baugrubensicherung straßen-/hangseitig – Schnitt Bereich 2
Anlage 5.4	Vorbemessung – dauerhafte Böschung talseitig – Schnitt Bereich 2
Anlage 6	Analytik
Anlage 6.1	Prüfbericht Nr. 442/6889 (Betonaggressivität Grundwasser)
Anlage 6.2. - 6.4	Prüfberichte Nr. 442/6994 bis 442/6996 (Auffüllungen)
Anlage 6.5. - 6.14	Prüfberichte Nr. 442/6984 bis 442/6993 (Boden und Festgestein)
Anlage 7	externe Berichte
Anlage 7.1	Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung



1 VORGANG

Die Stadt Aalen plant die Erschließung des Baugebiets Galgenberg Ost I und II, jetzt „Wohnen am Tannenwäldle“, nördlich der Ziegelstraße in Aalen. Die Lage der Maßnahme kann dem Übersichtslageplan auf der Anlage 1.1 entnommen werden.

Im Zuge der Planung wurde die Geotechnik Aalen von der Stadt Aalen mit Schreiben vom 11.02.2021 mit der Untersuchung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie mit der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens zur Gründungssituation und Baugrubengestaltung im Bereich der Bebauung an der nördlichen Hangkante zum Hirschbachtal beauftragt. Grundlage des Auftrags war unser Kostenangebot vom 14.01.2021.

Zur Bearbeitung standen uns neben unseren Archivunterlagen, insbesondere unsere Geotechnischen Berichte zur Erschließung des Baugebiets Galgenberg Ost (Projekt 18161) und des Kombibades Hirschbach (Projekt 19313), folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Lageplan Städtebauliches Konzept, M 1:1.000, Stadt Aalen, vom 09.04.2020
- /2/ B-Plan, M 1:500, Stadt Aalen, vom 05.05.2021
- /3/ Lageplan 2 - Straßenbau, M 1:500, Stadt Aalen Tiefbauamt, vom 11.02.2021
- /4/ Höhenpläne 01 bis 06, jeweils M 1:1.500/50, Stadt Aalen Tiefbauamt, vom 11.02.2021
- /5/ Schnitt 2-2 Gebäudelagen, M 1:1200, Stadt Aalen Stadtplanungsamt, vom 19.05.2020
- /6/ Schnitt 4-4 Gebäudelagen, M 1:1200, Stadt Aalen Stadtplanungsamt, vom 19.05.2020
- /7/ Schnitt 6-6 Gebäudelagen, M 1:1200, Stadt Aalen Stadtplanungsamt, vom 19.05.2020
- /8/ Schnitt 8-8 Gebäudelagen, M 1:1200, Stadt Aalen Stadtplanungsamt, vom 19.05.2020
- /9/ Schnitt 10-10 Gebäudelagen, M 1:1200, Stadt Aalen Stadtplanungsamt, vom 19.05.2020

Des Weiteren wurden durch unser Büro im Vorfeld der Außenarbeiten diverse Leitungspläne bei den zuständigen Ver- und Entsorgern erhoben.

Zudem wurde eine Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung eingeholt. Der Bericht ist in der Anlage 7 des vorliegenden Berichtes beigefügt.

- /10/ „Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung, Nördl. Ziegelstraße, Erschließung ‚Baugebiet Galgenberg Ost/Tannenwäldle‘, Aalen“, LBA Luftbildauswertung GmbH vom 01.07.2021

Unter Berücksichtigung dieser Unterlagen und der Untersuchungsergebnisse wurde der vorliegende Bericht erstellt.

2 LAGE, GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION

Das Erschließungsgebiet liegt nördlich der Ziegelstraße in Aalen auf dem Galgenberg. Das Untersuchungsgebiet der Hangkante umfasst die Flurstücke 3199, 3202, 3240, 3240/1, 3241 und 3205/3 der Gemarkung Aalen. Die Grundstücke sind derzeit unbebaut und werden landwirtschaftlich genutzt.

Nach der Geologischen Karte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:25.000, Blatt 7126 Aalen wird der tiefere Untergrund der Baumaßnahme durch die Schichten des Braunjura mit dunkelgrauen, mürben bis mäßig harten Tonsteinen (Opalinuston, al1) gebildet. Die Tonsteine des Opalinustones sind an ihrer Oberfläche unterschiedlich stark aufgewittert und zu Ton plastifiziert.

Die Braunjura-Schichten und ihre Verwitterungsprodukte werden im Untersuchungsgebiet von den quartären Schichten der Goldshöfer Sande, die sich aus Sanden mit Kieslagen zusammensetzen, überlagert. Die Goldshöfer Sande können auch bindig geprägt sein.

Die quartären Ablagerungen (Golshöfer Sande) bilden den oberflächennahen Grundwasserleiter mit Sicker- und Schichtwasserführungen. Die vollständig plastifizierten Aufwitterungsböden des Opalinustones sind sehr gering wasserdurchlässig und wirken wasserstauend. Die Tonsteine des Opalinustones können in Abhängigkeit von Kluftausbildungen Grundwasser in Form von auch druckhaft anstehendem Kluftwasser führen.

Detaillierte Angaben zum Grundwasser, z.B. aus langjährigen Pegelbeobachtungen, stehen nicht zur Verfügung.

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden 8 Kernbohrungen (KB 1 bis KB 8) bis max. 24,00 m u. Gel. ausgeführt. Die Kernbohrungen wurden durch 8 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-1 (DPH 1 bis DPH 8) bis max. 19,80 m u. Gel. ergänzt. Die Untersuchungspunkte wurden in Lage und Höhe mit GPS eingemessen und können dem Lageplan in Anlage 1.2 entnommen werden.

Der angetroffene Schichtenaufbau wurde ingenieurgeologisch und bodenmechanisch aufgenommen und entsprechend repräsentativ beprobt und dokumentiert. An aus den Bohrungen entnommene Proben fanden im Hinblick auf eine mögliche Verwertung/Entsorgung der anstehenden Erdstoffe orientierende umweltgeologische Untersuchungen statt.

4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Schichtaufbau des Untergrundes

Grundsätzlich wurden mit den durchgeführten Aufschlüssen die im Abschnitt 2 genannten, allgemein zu erwartenden geologischen Schichten angetroffen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind als Profile mit Fotodokumentation der Kernbohrungen in den Anlagen 2.1 bis 2.15 beigefügt. Der erkundete Schichtenaufbau lässt sich wie folgt darstellen:

Humoser Oberboden

Im Untersuchungsgebiet bilden Grasnarbe/Mutterboden (Bohrungen KB 1 bis KB 6) und Ackerböden (Bohrungen KB 7 und KB 8) in den landwirtschaftlichen Flächen das oberste Schichtglied.

Aufschluss	Geländehöhe [m ü. NN]	Mittlere Schichtmächtigkeit
KB 1	ca. 473,1	ca. 0,1 m
KB 2	ca. 471,7	ca. 0,2 m
KB 3	ca. 476,7	ca. 0,15 m
KB 4	ca. 482,9	ca. 0,15 m
KB 5	ca. 476,6	ca. 0,05 m
KB 6	ca. 477,4	ca. 0,25 m
KB 7	ca. 483,9	ca. 0,4 m
KB 8	ca. 486,3	ca. 0,45 m

[Tab. 1: humoser Oberboden]

Schicht 1: Künstliche Auffüllungen

Lokal wurden unterhalb des humosen Oberbodens künstliche Auffüllungen angetroffen. Es handelt sich hierbei um ortstypische Rückverfüllungen. An den Untersuchungspunkten wurden durchgehend bindige Erdstoffe (Schluff/Ton) erkundet. In die Schluff/Tone sind in unregelmäßiger Verteilung Kalk- und Tonsteinstücke eingelagert. Vereinzelt sind Fremdbestandteile in Form von Ziegel- und Holzkohleresten sowie Glasscherben enthalten. Zudem sind organische Beimengungen (Wurzeln, Pflanzenreste) vorhanden. Die bindigen Auffüllungen besitzen nach der Bestimmung vor Ort zumeist steifplastische bis steif-halbfeste Konsistenzen. Lokal sind die Auffüllungen oberflächennah ausgetrocknet und weisen dann eine feste Konsistenz auf. Die Färbung ist dunkelbraun.

Aufschluss	Schichtoberkante [m ü. NN]	Schichtunterkante [m ü. NN]	Mittlere Schichtmächtigkeit
KB 1	ca. 473,0	ca. 472,7	ca. 0,3 m

Aufschluss	Schichtoberkante [m ü. NN]	Schichtunterkante [m ü. NN]	Mittlere Schichtmächtigkeit
KB 2	ca. 471,5	ca. 471,0	ca. 0,5 m
KB 3	ca. 476,6	ca. 476,1	ca. 0,5 m
KB 4	ca. 482,7	ca. 482,2	ca. 0,5 m
KB 5	ca. 476,6	ca. 476,1	ca. 0,5 m
KB 6	ca. 477,2	ca. 476,9	ca. 0,3 m
KB 7	keine Auffüllungen	--	--
KB 8	keine Auffüllungen	--	--

[Tab. 2: Schicht 1, künstliche Auffüllungen]

Schicht 2: Quartäre Böden

Den natürlich anstehenden Untergrund bildet eine horizontal und vertikal stark differenzierte Wechsellagerung von Sanden, Kiesen und bindigen Böden. In den bindigen Schichten (Schluff/Tone, Schluff und Tone) wurden wechselnde Sand- und Kiesanteile erkundet. Zudem sind in geringem Maße lokal organische Beimengungen vorhanden. Bereiche mit organischen Beimengungen wurden mit einer max. Schichtmächtigkeit von rd. 1 m (vgl. Bohrung KB 1 zwischen 13,10 und 14,15 m u. Gel.) erkundet. Die Sande und Kiese weisen einen Feinkornanteil (Korngröße $d < 0,063$ mm) in einer Bandbreite von sehr gering bis hoch auf. Die Kiesfraktion wird von zumeist kantengerundeten Kalk-, Sand- und Tonsteinen gebildet. Bei der Untersuchung wurden innerhalb der Kiese vereinzelt Steine aufgeschlossen, die mit Durchmessern von max. 80 mm erkundet wurden, jedoch örtlich auch größer auftreten können. Die bindigen Erdstoffe besitzen nach der Bestimmung vor Ort eine zwischen weichplastisch und halbfest schwankende Konsistenz. Auffällig ist der Bereich zwischen rd. 15 bis 18 m u. Gel. in der Bohrung KB 8, in der eine Scholle der unterlagernden Schichten des Opalinustones in die quartären Böden eingeschaltet ist. Es wird hier eine gravitative Umlagerung angenommen. Die Farbe der quartären Böden ist vornehmlich braun und graubraun. Die Gesamtmächtigkeit ist stark wechselhaft.

Aufschluss	Schichtoberkante [m ü. NN]	Schichtunterkante [m ü. NN]	Mittlere Schichtmächtigkeit
KB 1	ca. 472,7	ca. 452,5	ca. 20,2 m
KB 2	ca. 471,0	ca. 464,9	ca. 6,1 m
KB 3	ca. 476,1	ca. 464,7	ca. 11,4 m
KB 4	ca. 482,2	ca. 464,6	ca. 17,6 m
KB 5	ca. 476,1	ca. 467,1	ca. 9,0 m

Aufschluss	Schichtoberkante [m ü. NN]	Schichtunterkante [m ü. NN]	Mittlere Schichtmächtigkeit
KB 6	ca. 476,9	ca. 475,9	ca. 1,0 m
KB 7	ca. 483,5	ca. 463,5	ca. 20,0 m
KB 8	ca. 485,9	ca. 465,4	ca. 20,5 m

[Tab. 3: Schicht 2, Quartäre Böden]

Schicht 3: Verwitterungsprofil Braunjura (Opalinuston)

Unterhalb der quartären Böden stehen durchgehend schluffige Tone mit geringem Feinsandanteil an. Es sind sehr vereinzelt Kalkmergelbröckchen eingelagert. Es handelt sich hierbei um den Aufwitterungshorizont des Opalinustones. Dieser ist zuoberst vollständig plastifiziert und weist steifplastisch-halb feste bis halb feste Konsistenzen auf. Zur Tiefe nimmt der Verwitterungsgrad ab. Dort weisen die Tone eine mindestens halb feste, zum Teil auch feste Konsistenz auf. Der Boden zeigt hier in seiner aufgewitterten Form noch die ursprüngliche Struktur des Tonsteins. Am Trennflächengefüge sind in Folge von Verwitterungsprozessen Verfärbungen zu erkennen. Die Farbe ist dunkelgrau. Im oberen Bereich treten auch graubraune und braune Färbungen auf.

Aufschluss	Schichtoberkante [m ü. NN]	Schichtunterkante [m ü. NN]	Mittlere Schichtmächtigkeit
KB 1	ca. 452,5	ca. 452,1	ca. 0,4 m
KB 2	ca. 464,9	ca. 463,9	ca. 1,0 m
KB 3	ca. 464,7	ca. 464,2	ca. 0,5 m
KB 4	ca. 464,6	ca. 463,6	ca. 1,0 m
KB 5	ca. 467,1	ca. 465,9	ca. 1,2 m
KB 6	ca. 475,9	ca. 470,4	ca. 1,0 m
KB 7	ca. 463,5	ca. 463,3	ca. 0,2 m
KB 8	ca. 465,4	ca. 464,3	ca. 1,1 m

[Tab. 4: Schicht 3, Verwitterungsprofil Opalinuston]

Schicht 4: Tonsteine Braunjura (Opalinuston)

Zur Tiefe geht das Verwitterungsprofil des Opalinustones in Tonstein über. Der Tonstein zeigt ein kleinräumiges Trennflächengefüge. Die Schichtung schwankt zwischen blättrig und dünnplattig (max. 3 cm). Die Klüftung ist dicht- bis engständig. Es treten zumeist mürbe bis sehr mürbe Festigkeiten auf. Im Tonstein treten in Zwischenbereichen Schwäche zonen mit geringeren Festigkeiten auf, so dass bereichsweise auch feste Konsistenzen angetroffen wurden. Diese können unregelmäßig

verteilt sein und können keiner bestimmten Tiefenlage zugeordnet werden. Sehr vereinzelt sind dünne calzitische Mergelsteinlagen (wenige cm) mit sehr harten Festigkeiten eingeschaltet. Die Färbung des Tonsteins ist dunkelgrau.

Aufschluss	Schichtoberkante [m ü. NN]	Bohrendtiefe ⁽¹⁾ [m ü. NN]
KB 1	ca. 452,1	ca. 499,1
KB 2	ca. 463,9	ca. 461,7
KB 3	ca. 464,2	ca. 460,7
KB 4	ca. 463,6	ca. 461,0
KB 5	ca. 465,9	ca. 463,3
KB 6	ca. 470,4	ca. 466,9
KB 7	ca. 463,3	ca. 462,9
KB 8	ca. 464,3	ca. 462,3

[Tab. 5: Schicht 4, Tonstein Opalinuston]

¹⁾ entspricht nicht der Schichtunterkante

Die Kernbohrungen wurden innerhalb der Tonsteine des Opalinustones beendet. Die maximale Bohrtiefe der Kernbohrungen beträgt 24,00 m u. Gelände. Der Opalinuston reicht erfahrungsgemäß noch deutlich tiefer.

Schwere Rammsondierungen (DPH)

Ergänzend zu den Kernbohrungen wurde in unmittelbarer Nähe zu der Bohrung KB 3 die schwere Rammsondierungen DPH 2 niedergebracht. Zudem wurde die Rammsondierungen DPH 1 sowie DPH 3 bis DPH 8 ohne direkten Bezug zu einer Bohrung ausgeführt.

Unterhalb von oberflächennahen Störungseinflüssen und des humosen Oberbodens wurden im Bereich bis rd. 0,5 / 1,0 m u. Gel. in den hier anstehenden bindigen Auffüllungen sowie in wechselhaft bindigen, sandigen und kiesigen Erdstoffen Schlagzahlen $n_{10} = 1$ bis 7 ermittelt, wobei Schlagzahlen $n_{10} \leq 3$ deutlich überwiegen. Die Böden zeigen oberflächennah im Wesentlichen geringe Festigkeiten und Lagerungsdichten.

Unterhalb der vorgenannten Tiefe zeigt das Quartär analog zur horizontal und vertikal stark differenzierten Wechsellagerung von Sanden, Kiesen und bindigen Böden stark schwankende Schlagzahlen in einer Bandbreite von $n_{10} = 1$ bis 22. Schlagzahlbereiche von $9 \leq n_{10} \leq 22$ weisen überwiegend auf kiesige Erdstoffe hin, die eine locker bis mitteldichte Lagerung besitzen. Sande zeigen sich mit



Schlagzahlen von $n_{10} = 3$ bis 15 mit vornehmlich mitteldichter Lagerung. In bindigen Bereichen wurden in der Regel Schlagzahlen $n_{10} = 2$ bis 9 gemessen, was sich analog zur Bestimmung vor Ort mit den wechselhaften steifplastischen bis halbfesten Konsistenzen korrelieren lässt.

Folgende Bereiche können von der hauptsächlichen Wechsellagerung gesondert herausgestellt werden:

- Rammsondierung DPH 1, rd. 1,0 m bis 12,0 m u. Gel.: relativ gleichmäßige Schlagzahlen $n_{10} = 4$ bis 10; hier werden analog zur Kernbohrung KB 1 vornehmlich mitteldicht gelagerte Sande interpretiert.
- Rammsondierung DPH 1, rd. 13,0 m bis 14,0 m u. Gel.: Schlagzahlen $n_{10} = 1$ bis 2; hier wird analog zur Kernbohrung KB 1 weich- bis steifplastischer Schluff angenommen.
- Rammsondierung DPH 2, rd. 10,0 m bis 12,0 m u. Gel.: Schlagzahlen $n_{10} = 11$ bis 23; im Abgleich mit der Kernbohrung KB 3 teilweise im Grundwasser liegende dichte Sande mit Kiesanteilen.
- Rammsondierung DPH 3, rd. 8,5 m bis 10,5 m u. Gel.: Schlagzahlen $n_{10} = 10$ bis 15; hier werden ähnlich zur Rammsondierung DPH 2 im Grundwasser liegende mitteldichte bis dichte Sande mit Kiesanteilen interpretiert.

Nach Interpretation der indirekten Aufschlüsse liegt die Unterkante der quartären Schichten an den Ortslagen der Schweren Rammsondierungen in folgenden, auf 0,5 m gerundeten, Tiefen:

Aufschluss	ca.-Schichtunterkante [m ü. NN]
DPH 1	457
DPH 2	464,5 ¹⁾
DPH 3	465
DPH 4	465
DPH 5	467,5
DPH 6	466
DPH 7	477,5
DPH 8	481

[Tab. 6: Interpretation UK Quartäre Böden / Schicht 2 nach schweren Rammsondierungen]

¹⁾ Abgleich mit direktem Aufschluss KB 3



Ab den in der Tabelle 6 genannten Tiefen beginnt das Verwitterungsprofil des Opalinustones. Dieses zeigt sich meistens mit einem mehr oder weniger deutlichen kurzzeitigen Schlagzahlabfall gegenüber den quartären Böden. Im obersten Bereich wurden im Verwitterungsprofil teilweise Schlagzahlen $n_{10} = 2$ bis 10 gemessen, was auf eine steife bis halbfeste, ab Schlagzahlen $n_{10} > 4$ zumeist halbfeste Konsistenz hinweist. Dies tritt in den Rammsondierungen DPH 3 bis DPH 7 mit Mächtigkeiten zwischen 0,2 m (DPH 4 / DPH 6) und 4,8 m (DPH 7) auf. Zur Tiefe hin ist in allen Rammsondierungen ein relativ stetiger Anstieg der Schlagzahlen zu beobachten. Ab Schlagzahlen $n_{10} \sim 11$ ist der Aufwitterungshorizont durch halbfeste bis feste Konsistenzen und zum Teil auch mürbe Festigkeiten geprägt. Mit Schlagzahlen $n_{10} > 30$ ist das Festgestein in der Regel mäßig aufgewittert und durch zumeist mürbe Festigkeiten geprägt. Vereinzelt sind in diesem Bereich auch Schlagzahlabfälle (vgl. DPH 1 bei 9,50 m u. Gel. / DPH 7 11,40 bis 11,50 m u. Gel.) zu beobachten, die auf plastifizierte Zonen oder weiter geöffnete Klüfte im tieferen Verwitterungsprofil hinweisen.

Die Rammsondierungen wurden auf Grund des hohen Rammwiderstandes bei Schlagzahlen $n_{10} > 60$ in Tiefen von 10,90 m bis 19,80 m u. Gel. bzw. 454,42 m bis 472,08 m ü. NN im weniger verwitterten Tonstein beendet.

4.2 Grundwasserverhältnisse und Betonaggressivität des Grundwassers

Im Zuge der Erkundungen im April und Mai 2021 wurde lokal Grundwasser in Form von Schichtwasserführungen und Staunässe in den quartären Sedimenten angetroffen. Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde der Wasserspiegel im Bohrloch eingemessen. Es handelt sich hierbei um eine Momentaufnahme und nicht um einen langfristigen Druckwasserspiegel. Folgende Grundwasserstände wurden erkundet:

Bohrung	angetroffen beim Bohren		im Bohrloch eingemessen	
	[m] u. Gel	[m] ü. NN	[m] u. Gel	[m] ü. NN
KB 1	- 11,70	461,42	- 11,60	461,52
KB 2	- 5,80	465,90	- 5,70	466,00
KB 3	- 10,55	466,16	- 10,20	466,51
KB 4	- 16,25	466,64	¹⁾	--
KB 5	kein Wasser angetroffen		--	--
KB 6	kein Wasser angetroffen		--	--
KB 7	- 12,00	471,91	- 11,80	472,11
KB 8	kein Wasser angetroffen		--	--

[Tab. 7: erkundete Grundwasserstände]

¹⁾ wegen zu geringem Zufluss konnte kein Wasserspiegel ermittelt werden



Angaben über höchstmögliche Grundwasserstände liegen nicht vor und können nur über langjährige Pegelmessungen erkundet werden.

Nach den Erkundungsergebnissen ist im Untersuchungsgebiet kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorhanden. Grundwasser bewegt sich entlang durchlässigerer Schichten graitativ Richtung Westen bzw. Nordwesten. Jahreszeitlich und witterungsbedingt können die Wasserführungen auch verstärkt auftreten.

Aus der Bohrung KB 7 wurde im Mai 2021 eine Grundwasserprobe entnommen und durch das akkreditierte Labor BVU, Markt Rettenbach hinsichtlich einer möglichen Betonaggressivität untersucht. Der Analysebericht Nr. 442/6889 ist in der Anlage 6.1 beigefügt.

Die Grundwasserprobe stammt aus dem in den quartären Böden zirkulierendem Grundwasser. Nach DIN 4030 ist die untersuchte Grundwasserprobe nicht betonangreifend.

Bei im Opalinuston zirkulierendem tieferem Grundwasser können erfahrungsgemäß auch Sulfatgehalte auftreten, die im Bereich schwach betonangreifend gemäß DIN 4030 liegen. Wir empfehlen daher, bei Pfählen und Bauteilen aus Beton, die bis in die Schichten des Opalinustones reichen, vorsorglich Beton der Expositionsklasse XA1 zu verwenden.

4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur genaueren Bestimmung repräsentativer Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor klassifizierende Laboruntersuchungen vorgenommen.

Natürliche Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1

An den gestörten Bodenproben wurden die natürlichen Wassergehalte der anstehenden Böden bestimmt. Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen sind auf den Anlagen 3.1 zusammengestellt.

Die ermittelten natürlichen Wassergehalte der bindigen und annähernd bindigen quartären Böden (Schicht 2) liegen zwischen $w_n = 13,15 \%$ (Probe KB8/5) und $34,03 \%$ (Probe KB 1/13). Die Wassergehalte der quartären Böden werden durch die wechselhaften Sand- und Kiesanteile (Verminderung der Wassergehalte) und die teilweise auftretenden organischen Beimengungen (Erhöhung der Wassergehalte) beeinflusst. Sie bilden die im Feldversuch bestimmte Bandbreite von weich-/steifplastischen bis halbfesten Zustandsformen ab. Es werden unter dieser Voraussetzung die vor Ort



ermittelten Konsistenzen in einer Bandbreite zwischen weichplastisch und halbfest bestätigt. Die Wassergehalte der bindigen quartären Böden liegen in den Anlagen 3.1.1 bis 3.1.3 bei.

Die Proben des Aufwitterungshorizontes des Opalinustones (Schicht 3) zeigen natürliche Wassergehalte zwischen $w_n = 13,18 \%$ (Probe KB8/23) und $w_n = 23,20 \%$ (Probe KB6/4), was mit den vor Ort bestimmten steif-halbfesten bis festen Konsistenzen korrelierbar ist. Analog zu den Feldbeobachtungen nehmen die Wassergehalte in der Regel zur Tiefe hin ab, womit eine Festigkeitszunahme einhergeht. Die Wassergehaltsbestimmungen des Verwitterungsprofils sind in der Anlage 3.1.4 beigelegt.

Im Tonstein des Opalinustones (Schicht 4) treten in der Regel deutlich niedrigere natürliche Wassergehalte, hier in einer Bandbreite von $w_n = 8,43 \%$ (Probe KB8/24) bis $15,41 \%$ (Probe KB6/11), auf. Zumeist liegen Wassergehalte um 10% vor. Es werden nach Erfahrung hierdurch einerseits die sehr mürben bis mürben Festigkeiten der Tonsteine bestätigt, andererseits zeigen erhöhte Wassergehalte auch lokal beginnende Übergänge zu stärker aufgewittertem Tonstein mit fester Zustandsform. Die Wassergehalte der Tonsteine können den Anlagen 3.1.5 und 3.1.6 entnommen werden.

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Aus charakteristischen Proben der bindigen quartären Böden und des Verwitterungsprofils des Opalinustones wurden zur Ermittlung der Zustandsform die Atterberg'schen Konsistenzgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenze) bestimmt. Hierbei wurden folgende Zustandsformen und Bodengruppen nach DIN 18196 ermittelt:

Probe	Stratigraphische Einteilung	Konsistenzzahl I_c	Zustandsform	Bodengruppe nach DIN 18196
KB1/16	Quartär	0,85	steif	TL/TM
KB2/6	Quartär	0,88	steif	TL
KB3/10	Quartär	0,86	steif	TM
KB4/9	Quartär	1,02	halbfest	TM
KB5/3	Quartär	1,04	halbfest	TM
KB5/8	Quartär	1,08	halbfest	TM
KB5/10	Verwitterungsprofil	1,08	halbfest	TA
KB6/7	Verwitterungsprofil	1,14	halbfest	TM
KB7/7	Quartär	0,78	steif	TM
KB8/10	Quartär	1,10	halbfest	TM



Probe	Stratigraphische Einteilung	Konsistenzzahl I _c	Zustandsform	Bodengruppe nach DIN 18196
KB8/18	Quartär	1,05	halbfest	TM
KB8/23	Verwitterungsprofil	1,31	halbfest-fest	TM

[Tab. 8: Konsistenzgrenzen]

Die Protokolle sind den Anlagen 3.2 zu entnehmen. Nach den Untersuchungsergebnissen handelt es sich bei den bindigen quartären Böden um leicht bis mittelplastische Tone. Die Aufwitterungsböden des Opalinustones besitzen mittelplastische bis ausgeprägt plastische Eigenschaften.

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

An charakteristischen Proben der quartären Böden wurde die Korngrößenverteilung mittels Sieblinie ermittelt. Die Körnungslinien sind in den Anlagen 3.3 beigefügt. Hierbei wurden folgende Feinkornanteile (Korngröße $d < 0,063$ mm) und Bodengruppen nach DIN 18196 ermittelt:

Probe	Stratigraphische Einteilung	Feinkornanteil in [Gew.-%]	Bodengruppe nach DIN 18196
KB1/2	Quartär	ca. 4	SW
KB1/4	Quartär	ca. 3	SW
KB1/17	Quartär	ca. 59	TL/TM
KB2/8	Quartär	ca. 7	SU
KB3/2	Quartär	ca. 11	GU
KB3/12	Quartär	ca. 7	SU
KB4/13	Quartär	ca. 19	GU*
KB4/16	Quartär	ca. 22	GU*
KB4/21	Quartär	ca. 5	SW/SU
KB5/6	Quartär	ca. 28	GU*
KB7/3	Quartär	ca. 32	GU*
KB7/8	Quartär	ca. 24	GU*
KB7/11	Quartär	ca. 14	GU
KB7/18	Quartär	ca. 24	SU*
KB7/19	Quartär	ca. 4	SE

[Tab. 9: Korngrößenverteilung]

Glühverlust nach DIN 18128

Die organischen Bestandteile einer Probe der quartären Böden, die nach der Feldansprache erhöhte Anteile aufwies, wurden mittels Glühverlust bestimmt. Hierbei ergaben sich die folgenden Glühverluste mit Klassifikation nach DIN EN ISO 14688:

Probe	Stratigrafische Einteilung	Glühverlust [%]	Einteilung
KB1/13	Quartär	7,94 - 8,29	schwach organisch

[Tab. 10: organische Bestandteile]

Nach DIN 18196 handelt es sich bei der untersuchten Probe um einen Boden mit organischen Beimengungen. Das Protokoll ist in der Anlage 3.3 enthalten.

Punktlastversuche

An den Tonsteinen des Opalinustones wurden Untersuchungen mittels Punkt-Last-Versuch nach den Empfehlungen Nr. 5 der DGGT (Deutsche Gesellschaft für Geotechnik) durchgeführt. Die Anlage 3.5 zeigt in tabellarischer Zusammenstellung die Versuchsergebnisse. Aus den Ergebnissen der Punkt-Last-Versuche kann durch entsprechende Korrektur nach *Brook* die einaxiale Druckfestigkeit über Umrechnungsfaktoren für bestimmte (Halb-)Festgesteine abgeleitet werden. In der Anlage sind die maßgebenden Ergebnisse farblich markiert. Hierbei kann für die Tonsteine der in der Literatur angegebene gesteinspezifische Umrechnungsfaktor für „halbfeste Tonsteine“ herangezogen werden.

Die Ergebnisse der Punktlastversuche zeigen, dass bis zu den Bohrendtiefen Tonsteine mit geringen Festigkeiten (Druckfestigkeit $q_{u,k} \sim 0,3 \text{ N/mm}^2$ bis $2,0 \text{ N/mm}^2$) auftreten. Die abgeleiteten einaxialen Druckfestigkeiten entsprechen analog zur Bestimmung vor Ort festen Lockergesteinen sowie sehr mürben bis mürben Festgesteinen.

Scherversuch nach DIN EN ISO 17892-10

Aus der Kernbohrung KB 8 wurde eine Bodenprobe aus der Tiefenlage von 7,0 bis 8,0 m u. Gel. auf ihre Scherfestigkeit mittels Rahmenscherversuch untersucht. Das Versuchsergebnis ist auf der Anlage 3.6 beigefügt. An der halbfesten bis festen Probe des bindigen Quartärs wurde bzgl. des Bruchzustandes im Versuch ein Reibungswinkel von $\varphi = 19,7^\circ$ und eine Kohäsion von $c = 38 \text{ kN/m}^2$ ermittelt. Die in Tabelle 17 angegebenen Scherparameter berücksichtigen entsprechende Abminderungen sowie weiterführende Erfahrungswerte und Literaturangaben.



4.4 Chemische Laboruntersuchungen

Wir weisen darauf hin, dass es sich bei der durchgeführten Analytik um eine orientierende Beprobung und nicht um eine Deklarationsanalytik handelt. Vom Befund abweichende Einstufungen zwischen den Untersuchungspunkten sind nicht auszuschließen. Für das im Zuge der Baumaßnahme anfallende Aushubmaterial sind seitlich oder auf einem Zwischenlager Haufwerke zu bilden. Diese müssen dann nach LAGA PN 98 beprobt werden, um eine geregelte Verwertung bzw. Entsorgung festzulegen. Sofern organoleptisch auffällige Erdstoffe angetroffen werden, ist eine gesonderte Lagerung und Beprobung vorzunehmen.

Eine eventuelle Direktabfuhr der natürlich anstehenden Böden anhand der im Abschnitt 4.4.2 dargestellten Analytik ist mit dem Entsorger / Verwerter abzustimmen.

4.4.1 Künstliche Auffüllungen

Bei den angetroffenen geringmächtigen Auffüllungen handelt es sich um ortstypische umgelagerte Böden, die geringe anthropogene Anteile (Ziegel- und Holzkohlereste) aufweisen. Die Auffüllungen sind organoleptisch, d.h. nach Augenschein und Geruch unauffällig. Es ergaben sich keine Hinweise auf eine Verunreinigung mit umweltgefährdenden Stoffen.

Aus den Proben der Auffüllungen wurden Mischproben gebildet und diese durch das akkreditierte Labor BVU, Markt Rettenbach auf die Parameter der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 (VwV-Boden) untersucht.

Folgende Proben wurden für die Zusammenstellung der Mischproben der Auffüllungen verwendet und folgende Grenzwerte der VwV-Boden wurden auf Grund der stofflichen Zusammensetzung zur Beurteilung herangezogen:

Mischprobe	Stratigraphische Einteilung	Verwendete Proben (vgl. Anlagen 2)	Beurteilung mit Grenzwerten Z0 für
MP 01	Auffüllung	1/1 + 2/1 + 3/1	Lehm/Schluff
MP 02	Auffüllung	4/1 + 5/1	Lehm/Schluff
MP 03	Auffüllung	6/1	Lehm/Schluff

[Tab. 11: Probenzusammenstellung der Mischproben Auffüllung]



Die Prüfberichte Nr. 442/6994 bis 442/6996 sind in den Anlagen 6.1 bis 6.4 beigelegt.

In allen Mischproben der Auffüllungen wurden erhöhte Arsen-Konzentrationen in einer Bandbreite von 19 bis 33 mg/kg TS festgestellt, die jeweils in Verbindung mit den Eluat-Werten in die Zuordnungskategorie Z1.1 der VwV-Boden fallen. Zudem zeigt die Mischprobe MP 02 erhöhte Kupfergehalte im Feststoff (Zuordnungskategorie Z0*) und Eluat (Zuordnungskategorie Z1.1) Alle weiteren untersuchten Parameter in den Mischproben MP 01 bis MP 03 liegen im Bereich Z0 der Zuordnungswerte der VwV-Boden. Die Auffüllungen sind orientierend als Z1.1-Material einzustufen.

Mischprobe	Stratigraphische Einteilung	Einstufung gemäß VwV-Boden
MP 01	Auffüllung	Z1.1
MP 02	Auffüllung	Z1.1
MP 03	Auffüllung	Z1.1

[Tab. 12: Zusammenfassung Einstufung der beprobten Auffüllungen gemäß VwV-Boden]

4.4.2 Böden und Festgestein

Die natürlich anstehenden Böden des Quartärs und des Braunjuras können nach Erfahrung Schwermetallbelastungen natürlichen Ursprungs enthalten. Zur orientierenden Einschätzung eventueller geogener Belastungen wurden aus den aus den Bohrungen entnommen Proben schichtenweise zioniert Mischproben gebildet und diese durch das akkreditierte Labor BVU, Markt Rettenbach auf Schwermetalle im Feststoff und Eluat untersucht. An den Proben des Opalinustones fanden zudem noch Untersuchungen auf geogen auftretende Sulfate statt.

Folgende Proben wurden für die Zusammenstellung der Mischproben verwendet und folgende Grenzwerte der VwV-Boden wurden auf Grund der stofflichen Zusammensetzung zur Beurteilung herangezogen:

Mischprobe	Stratigraphische Einteilung	Verwendete Proben (vgl. Anlagen 2)	Beurteilung mit Grenzwerten Z0 für
MP 04	Quartär (Sand)	1/2 bis 1/10	Lehm/Schluff
MP 05	Quartär (bindig)	1/12 bis 1/19	Lehm/Schluff



Mischprobe	Stratigraphische Einteilung	Verwendete Proben (vgl. Anlagen 2)	Beurteilung mit Grenzwerten Z0 für
MP 06	Quartär (Kies)	3/2 bis 3/4	Lehm/Schluff
MP 07	Quartär (Kies und bindig)	4/2 bis 4/7 + 4/9 bis 4/16 + 5/2 bis 5/9	Lehm/Schluff
MP 08	Quartär (Sand)	7/17 bis 7/19	Sand
MP 09	Quartär (bindig)	8/1 bis 8/3 + 8/5 + 8/7 + 8/9 bis 8/18 + 8/20 + 8/21 + 6/2+ 6/3	Lehm/Schluff
MP 10	Verwitterungsprofil Opalinuston	6/4 bis 6/9	Ton
MP 11	Opalinuston	1/20 + 1/21 + 1/23+ 2/1 + 2/3 bis 2/10 + 2/12 bis 2/14 + 3/14 bis 3/17	Ton
MP 12	Opalinuston	4/23 + 4/27 + 5/10 + 5/11	Ton
MP 13	Opalinuston	6/10 + 6/12 + 6/13 + 7/21 + 7/22+ 8/25	Ton

[Tab. 13: Probenzusammenstellung der Mischproben gewachsene Böden]

Die Prüfberichte Nr. 442/6984 bis 442/6993 können den Anlagen 6.5 bis 6.14 entnommen werden.

Bei den Mischproben MP 07 und MP 09 wurden erhöhte Arsen-Konzentrationen in einer Bandbreite von 27 bis 33 mg/kg TS festgestellt, die jeweils in Verbindung mit den Eluat-Werten in die Zuordnungskategorie Z1.1 der VwV-Boden fallen. Alle weiteren untersuchten Parameter im Feststoff und Eluat liegen in den vorgenannten Mischproben im Bereich Z0 der Zuordnungswerte der VwV-Boden. Auf Grund der ermittelten Arsen-Konzentration im Feststoff sind die quartären Böden im Bereich der Bohrungen KB 4 bis KB 8 teilweise orientierend als Z1.1-Material einzustufen. Die Arsen-Belastungen sind nach örtlicher Erfahrung natürlichen, geogenen Ursprungs (s.u.).

In der Mischprobe MP 12 wurden mit 68 mg/l erhöhte Sulfat-Werte gemessen, die im Bereich Z1.1 der Zuordnungswerte der VwV-Boden liegen. Alle weiteren untersuchten Parameter im Feststoff und Eluat in der Mischprobe MP 12 halten die Grenzwerte der Zuordnungskategorie Z0 der VwV-Boden



ein. Die Tonsteine des Opalinustones im Bereich der Bohrungen KB 4 und KB 5 sind orientierend als Z1.1-Material einzustufen. Die Sulfat-Gehalte sind nach örtlicher Erfahrung auf geogene Ursachen zurückzuführen (s.u.).

Bei den Mischproben MP 04, MP 05, MP 06, MP 08, MP 10, MP 11 und MP 13 halten alle untersuchten Parameter die Grenzwerte der Zuordnungswerte Z0 der VwV-Boden ein und sind daher orientierend als Z0-Material gemäß VwV-Boden einzustufen.

Mischprobe	Stratigraphische Einteilung	Einstufung gemäß VwV-Boden
MP 04	Quartär (Sand)	Z0
MP 05	Quartär (bindig)	Z0
MP 06	Quartär (Kies)	Z0
MP 07	Quartär (Kies und bindig)	Z1.1
MP 08	Quartär (Sand)	Z0
MP 09	Quartär (bindig)	Z1.1
MP 10	Verwitterungsprofil Opalinuston	Z0
MP 11	Opalinuston	Z0
MP 12	Opalinuston	Z1.1
MP 13	Opalinuston	Z0

[Tab. 14: Zusammenfassung der Einstufung der Böden und des Festgesteins gemäß VwV-Boden]

Nach den Untersuchungsergebnissen liegt eine horizontal und vertikal wechselnde Verteilung der geogen bedingten Arsen- und Sulfatbelastungen vor. Für geogene Belastungen besteht in der VwV-Boden eine Öffnungsklausel:

6.3 Öffnungsklausel: *In Gebieten mit naturbedingt (geogen) und / oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten können unter Berücksichtigung der Sonderregelung des § 9 Abs. 2 und Abs. 3 BBodSchV für entsprechende Parameter höhere Zuordnungswerte (als Ausnahmen von den Vorsorgewerten nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV) festgelegt werden, soweit die dortigen Voraussetzungen (nämlich: keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktion infolge erheblicher Freisetzung von Schadstoffen oder zusätzlicher Schadstoffeinträge) erfüllt sind und das Bodenmaterial aus solchen Gebieten stammt.*



Nach der Öffnungsklausel ist eine Wiederverwertung der anstehenden Böden und Gesteine bei erhöhten Arsen- und Sulfat-Konzentrationen unabhängig von den Belastungen in Vergleichslage möglich. Sofern eine Verwertung im Sinne der Öffnungsklausel nicht möglich ist, muss eine Wiederverwertung nach den Zuordnungskategorien, wie in der Tabelle 13 aufgeführt, geplant werden.

Eine exakte Trennung der einzelnen Schichten bei den Erdarbeiten wird bautechnisch nicht möglich sein. Wir empfehlen daher bei der Ausschreibung und Ausführung das Aushubmaterial zu 50:50 als Z0 und geogen bedingtes Z1.1-Material zu betrachten.

Eine Deklaration des Aushubmaterials im Zuge der Baumaßnahme muss an Haufwerken erfolgen (s.o.). Hierbei kann dann evtl. eine Unterteilung bei der Verwertung vorgenommen werden.

4.5 Erdbebenzone

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

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

Das hier betrachtete Baufeld bzw. die Ortsmitte von Aalen (PLZ: 73430) liegt in der Erdbebenzone 0. Es sind nach Tab. NA.3 demzufolge Intensitätsintervalle $6 \leq I < 6,5$ zu berücksichtigen. Ein Referenzspitzenwert der Bodenbeschleunigung (a_{gR}) ist für diese Erdbebenzone nicht angegeben.

Entsprechend Bild NA.2 ist der Standort der Baumaßnahme der Geologischen Untergrundklasse R zuzuordnen. Nach dem Ergebnis der Untersuchungen kann die Baugrundklasse mit C und zur Tiefe B angegeben werden.



4.5 Bodengruppen

Auf Grundlage der Feldansprache und der klassifizierenden Laboruntersuchungen werden den anstehenden Böden folgende Bodengruppen nach DIN 18 196 zugeordnet:

Schichtbereich	Bodengruppe [DIN 18 196]
<u>Schicht 1:</u> künstliche Auffüllungen ¹⁾ Schluff/Ton	TM/TA
<u>Schicht 2:</u> quartäre Böden Schluff/Ton Sand Kies	TL/TM SE/SW/SU/SU* GU/GU*
<u>Schicht 3:</u> Verwitterungsprofil Opalinuston Ton	TM/TA
<u>Schicht 4:</u> Opalinuston Tonstein	--

[Tab. 15: Bodengruppen]

¹⁾ in den angetroffenen Zusammensetzungen

4.6 Homogenbereiche

Folgende Homogenbereiche werden für die erkundeten Schichten gemäß DIN 18 300 für Erdarbeiten, DIN 18 304 für Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten sowie DIN 18 301 für Bohrarbeiten festgelegt. Wenn keine Laborversuche zur Verfügung stehen, beruhen die Angaben auf Literatur- und Erfahrungswerten sowie den Feldbeobachtungen.

Homogenbereich	H 0: humoser Oberboden (ohne Kennwerte)
	H I: Auffüllungen, Schicht 1
	H II: quartäre Böden, Schicht 2
	H III: Verwitterungsprofil Opalinuston, Schicht 3
	H IV: Tonstein Opalinuston, Schicht 4



	H I ¹⁾ Schicht 1 Auffüllungen	H II Schicht 2 quartäre Böden	H II Schicht 3 Verwitterungsprofil
Korngrößenverteilung (Feinkornanteil)	> 50 Gew.-%	3 bis 90 Gew.-%	> 80 Gew.-%
Massenanteil Steine, Blöcke	0 %	< 3 %	0 %
Dichte	1,9 t/m ³	1,9 bis 2,0 t/m ³	2,0 - 2,1 t/m ³
undrännierte Scherfestigkeit [c _u]	15 - 60 kN/m ²	60 - 250 kN/m ² in Sanden und Kiesen nicht relevant	60 - 250 kN/m ²
Wassergehalt [w _n]	10 - 30 %	5 - 35 % unter GW Sande und Kiese wassergesättigt	10 - 25 %
Plastizitätszahl [I _p]	10 - 30 %	10 - 30 % in Sanden und Kiesen nicht relevant	25 - 40 %
Konsistenzzahl [I _c]	0,75 - 1,25	0,5 - 1,25 in Sanden und Kiesen nicht relevant	0,75 - > 1,50
Bezogene Lagerungsdichte [I _D]	in bindigen Auffüllungen nicht relevant	15 - 85 %, in Schluff/Tonen nicht relevant	in Tonen nicht relevant
organischer Anteil	2 - 15 %	0 - 10 %	< 2 %
Abrasivität	nicht abrasiv bis schwach abrasiv	nicht abrasiv bis stark abrasiv	nicht abrasiv bis kaum abrasiv

[Tab. 16: Homogenbereiche I bis III, Lockergestein]

¹⁾ In den angetroffenen Zusammensetzungen. Auf Grund von Inhomogenitäten in künstlichen Auffüllungen können die tatsächlichen Verhältnisse von den angegebenen Werten deutlich abweichen.



	H IV Schicht 4, Opalinuston
Benennung von Fels	Tonstein
Dichte	2,2 t/m ³
Farbe	dunkelgrau
Korngröße	feinkörnig
Kalkgehalt	nicht calzitisch
Verwitterung, Veränderlichkeit	stark verwittert bis angewittert, stark veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit [N/mm ²]	plastifizierte Bereiche: < 0,5 Tonstein: 0,5 bis 2 Mergelsteinlagen: < 50
Schichtflächenabstand	blättrig bis dünnplattig
Kluftabstand	dicht- bis engständig
Kluftfüllungen	Ton
Abrasivität	nicht bis kaum abrasiv (Mergelsteinlagen: stark abrasiv)

[Tab. 16: Homogenbereich IV Festgestein]

4.7 Erdstatische Kennwerte

Den bautechnisch relevanten Schichten können unter Berücksichtigung der DIN 1055 sowie nach der Erfahrung die nachfolgenden, charakteristischen erdstatischen Kennwerte zugewiesen werden:

Schichtbereich	Wichte [kN/m ³]		Reibungs- winkel [°] ϕ'_k	Kohäsion [kN/m ²] c'_k	Steifemodul [MN/m ²] $E_{s,k}$
	γ	γ^i			
Schicht 1: künstliche Auffüllungen ¹⁾					
Schluff/Ton	19	9	20	5 - 10	²⁾
Schicht 2: quartäre Böden					
Schluff/Ton, weich bis steif	19	9	20	5 - 10	3 - 8
Schluff/Ton, steif bis halbfest	20	10	20 - 22,5	5 - 20	8 - 12
Sand, locker bis mitteldicht	19	10	30	0 - 2	15 - 20
Sand, mitteldicht bis dicht	19	10	30 - 32,5	0 - 2	20 - 40
Kies, locker bis mitteldicht	20	11	30 - 32,5	0 - 2 ³⁾	25 - 40
Kies, mitteldicht bis dicht	20	11	32,5 - 35	0 - 2 ³⁾	40 - 80
Kies, stark verlehmt	19	10	27,5	2 - 4	15 - 25
Schicht 3:					
Verwitterungsprofil Opalinuston					
Ton, steif - halbfest	20	10	22,5	10 - 15	5 - 15
Ton, halbfest - fest / stark verwitt. Tst	21	11	22,5	15 - 25	15 - 25
Schicht 4: Opalinuston					
Tonstein	22	12	25	≥ 25 ⁴⁾	≥ 80

[Tab. 17: charakteristische erdstatische Kennwerte]

¹⁾ in den angetroffenen Zusammensetzungen

²⁾ auf Grund von Inhomogenitäten innerhalb der Auffüllungen kann hier kein Steifemodul angegeben werden

³⁾ Ansatz einer Kohäsion nur für Nachweise bei temporärer (Böschungs-) Standsicherheit

⁴⁾ Schwankt in weiten Bereichen in Abhängigkeit der Klüftung, Schichtung und Beanspruchungsrichtung; die Annahme eines Wertes von $c'_k = 25$ kN/m² liegt auf der sicheren Seite



5 FOLGERUNG FÜR DIE BAUMAßNAHMEN

5.1 Hinweise zur Gründung

Eine Planung für die Bebauung wurde bisher noch nicht erstellt, womit über Art der Gebäude und Bauwerkslasten noch keine detaillierten Informationen vorliegen. Die geplanten Höhen und Einbindetiefen der Baukörper können /5/ bis /9/ entnommen werden.

Die Anlagen 4.1 bis 4.4 (Profilschnitte) bieten eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse.

Im Folgenden werden allgemeine Betrachtungen zu den Gründungsmöglichkeiten ausgeführt. Für die einzelnen Bauwerke sind nach Vorliegen der Planungen Einzelbetrachtungen auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse durchzuführen. In Abhängigkeit der tatsächlich auftretenden Bauwerkslasten und Höhenlage der zukünftigen Bauwerke können durch unser Büro bauwerksbezogene Gründungsvorschläge erarbeitet werden. Dafür sind ggf. auch weitere Aufschlüsse (Schürfe, Bohrsondierungen, schwere Rammsondierungen oder Kernbohrungen) vorzusehen.

Die anstehenden Schichten können hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit grundsätzlich wie folgt beurteilt werden (dabei erfolgt, soweit möglich eine Unterscheidung der in der Anlage 1.2 markierten Baufelder 1 bis 4):

- Künstliche Auffüllungen (Schicht 1) sind auf Grund von Inhomogenitäten nicht als Lastböden geeignet. Nach derzeitigem Kenntnisstand liegen die geringmächtigen Auffüllungen immer oberhalb der zu erwartenden Gründungsebenen.
- Die anstehenden quartären Böden (Schicht 2) bilden einen stark wechselhaften Baugrund. Hierbei weisen die bindigen Schichten gegenüber den Kiesen und Sanden eine deutlich höhere Kompressibilität auf. Einzelne Schwächezonen (weich- bis steifplastische Konsistenzen) in bindigen Bereichen sind für die Aufnahme von Punktlasten in der Regel nicht geeignet. Nach den Untersuchungsergebnissen herrschen im Bereich Baufeld 1 (vgl. Lageplan in Anlage 1.2), mit überwiegend Sanden und Kiesen in den zu erwartenden Gründungsebenen, vergleichsweise günstige Untergrundverhältnisse vor. Dem stehen die Bereiche der Baufelder 2 bis 4 gegenüber, in denen auf Grund der überwiegend bindigen Prägung das Setzungspotential auf einem höheren Niveau liegt.
- Die Aufwitterungsböden des Opalinustones (Schicht 3) liegen nur im talseitigen Bereich des Baufeldes 4 im Bereich von bei Flachgründungen relevanten Gründungssohlen und bilden für begrenzte Bauwerkslasten einen ja nach Last evtl. ausreichend tragfähigen Baugrund. Auf Grund der bindigen Prägung bleibt das Setzungspotential dieser Schicht bei höheren Einzellasten jedoch weiterhin auf einem höheren Niveau.



- Im Tonstein des Opalinustones (Schicht 4) können auch höhere Bauwerkslastenlasten mit vergleichsweise geringen Setzungen gut aufgenommen werden. Die Schicht 4 ist nach den Untersuchungsergebnissen bis auf wenige Bereiche (talseitig Baufeld 4), wo ggf. auch eine vertiefte Flachgründung zum Einsatz kommen könnte, nur mit einer Tiefgründung (Bohr-, Rammpfähle, etc.) zu erreichen.

In den Baufeldern 2 bis 4 ist nach den uns vorliegenden Planunterlagen ein Geschosswohnungsbau mit teilweise versprungenen Untergeschossen und Tiefgaragen vorgesehen. Nach Erfahrung mit vergleichbaren Bauvorhaben und exemplarisch durchgeführten Grundbruch- und Setzungsberechnungen (nicht beigefügt) können bei einer Flachgründung in den Baufeldern 2 bis 4 in Abhängigkeit der Fundamentabmessungen maximal charakteristische Einzellasten von etwa 1.000 bis 1.500 kN bauwerksverträglich abgetragen werden.

Für höhere Bauwerkslasten ist von der Erfordernis von Sondergründungen (Tiefgründung oder tiefreichende Bodenverbesserung) auszugehen. Bei umliegenden Bauvorhaben mit vergleichbaren Verhältnissen hat sich hierfür eine Gründung mit duktilen Gussrammpfählen bewährt.

Südwestlich des Baufeldes 1 und im Baufeld 1 (vgl. Anlage 1.2) ist nördlich der Raiffeisenstraße eine Bebauung mit Einfamilienwohnhäusern bzw. Reihenhäusern vorgesehen. Auf Grund der hier zu erwartenden deutlich geringeren Bauwerkslasten und günstigeren Untergrundverhältnisse wird derzeit von konventionellen Gründungen mit Fundamenten ausgegangen. Generell ist hier der Abtrag von etwas höheren Bauwerkslasten als oben genannt möglich. Fundamente müssen mindestens frostfrei, d.h. 1,00 m u. Gel. gegründet werden. Es können je nach Lage und Einbindung in das Gelände ggf. Tieferführungen mit Magerbeton-Plomben (sog. vertiefte Flachgründung) auf Sand/Kies-Schichten erforderlich werden. Grundsätzlich sind hier auch Flächengründungen auf einer tragenden lastverteilenden Bodenplatte, ggf. mit (mehrlagiger) Polsterschicht (Bodenaustausch) zur Vergleichmäßigung der Auflagerung der Bodenplatte, insbesondere bei wechselhaftem Baugrund, möglich.

Bei Flachgründungen auf bindigem Material - sofern statisch möglich - wären Fundamenttiefen von mindestens 1,5 m vorzusehen, um möglichen Schrumpffgefährdungen vorzubeugen.



5.2 Baugrubengestaltung / -sicherung und dauerhafte talseitige Böschungen

Bei ausreichenden Platzverhältnissen, nicht durchströmten Böschungen und keinerlei Beeinflussung der Böschungsstandsicherheit durch Verkehr und/oder Erschütterungen können nach DIN 4124 freie Baugrubenböschungen angelegt werden, wobei die nachfolgend genannten, maximal zulässigen Böschungsneigungen (β) nicht überschritten werden dürfen. Für Baugrubenböschungen mit einer Höhe > 5,0 m ist nach DIN 4124 ein statischer Nachweis der Standsicherheit zu führen oder die Böschungen sind zu sichern.

Schicht	maximal zulässige Böschungsneigung (β) nach DIN 4124
<u>Schicht 1:</u> künstliche Auffüllungen	45°
<u>Schicht 2:</u> quartäre Böden	
Schluff/Ton, mind. steifplastisch	60°
Sand	45°
Kies	45°
<u>Schicht 3:</u> Verwitterungsprofil Opalinuston	
Ton, mind. steifplastisch	60°

[Tab. 18: Böschungsneigungen]

Böschungskronen sämtlicher Baugrubenböschungen sind auf einer Breite von mindestens 1,0 m von sämtlichen Lasten (Aushub, Container usw.) freizuhalten.

Bei Baustellenverkehr neben der Baugrubenböschung sind folgende Mindestabstände einzuhalten:

Gesamtgewicht < 12 to:	1,0 m
Gesamtgewicht \geq 12 - 40 to:	2,0 m

Bei Auftreten von aufgeweichten Bereichen oder Wasserzuritt sind die Böschungen gegebenenfalls abzuflachen oder zu verbauen.

Die Vorgaben der DIN 4123 und der DIN 4124 sind zu beachten.

Für 2 Bereiche wurde exemplarisch die Anlage von freien Baugrubenböschungen zur Raiffeisenstraße und die Standsicherheit der talseitigen dauerhaften Böschung infolge von Auflast durch Bauwerke bei Flachgründung untersucht. Die in den folgenden Berechnungen angenommenen



Aushubtiefen wurden nach den Planunterlagen /5/ bis /9/ angesetzt. Zudem wird eine Fundamenteinbindung $\geq 1,0$ m angenommen. Für alle Berechnungen ist im weiteren Verlauf objektspezifisch planerisch zu prüfen, ob die angesetzten Last- und Geometrieansätze ausreichend/zutreffend sind.

Bereich 1

Die Berechnungen gelten exemplarisch für das Baufeld 1 (vgl. Lageplan in Anlage 1.2) und das südwestlich gelegene Baufeld der Reihenhäuser. Für das Baugrundmodell wird die Bohrung KB 1 herangezogen.

Für den Schnitt Anlage 5.1 wird mit dem Programm GGU-Stability (Version 13.20 / 26.04.2021) ein rechnerischer Standsicherheitsnachweis im Falle einer freien Baugrubenböschung an der Raiffeisenstraße bei km 0+550 mit einem Böschungswinkel von 45° durchgeführt. Die Berechnung wird für den temporären Bemessungszustand BS-T nach EC7 erstellt. Folgende Verkehrslasten werden in der Vorbemessung berücksichtigt, wobei unmittelbar am Böschungskopf ein 2,0 m breiter Bereich lastfrei zu halten ist (vgl. Anlage): Baustellenbereich 10 kN/m^2 und auf der Straße spurweise $33,3 \text{ kN/m}^2$ bzw. $16,7 \text{ kN/m}^2$.

Die Böschungshöhe beträgt in dem Schnitt ca. 3,5 m mit einer rd. 0,5 m breiten Berme nach 3 m Böschungshöhe. Als Arbeitsraum wird 0,5 m angesetzt.

Die Standsicherheit der Böschung kann mit einem Ausnutzungsgrad $\mu = 0,99$ nachgewiesen werden. Die Vorbemessung liegt an der obersten Grenze des Nachweises, der bei höheren Böschungen und geringeren Platzverhältnissen nicht mehr geführt werden kann. In diesem Fall werden technische Maßnahmen zur Böschungssicherung notwendig.

Für die bestehende Böschung talseitig des Bauwerks wird für den dauerhaften Bemessungszustand BS-P nach EC7 ein Standsicherheitsnachweis geführt. Die Vorbemessung ist in der Anlage 5.2 beigefügt. Der Einfluss der Bebauung wird mit einer Fundamentpressung 150 kN/m^2 auf eine Fundamentbreite von 1 m angesetzt. Es wird ein zulässiger Ausnutzungsgrad von $\mu = 0,91$ für den ungünstigsten Gleitkreis ermittelt.

Bereich 2

Die Berechnungen gelten exemplarisch für die Baufelder 2 bis 3 (vgl. Lageplan in Anlage 1.2). Das Baugrundmodell wird unter Berücksichtigung der Bohrungen KB 3 und KB 4 erstellt.

Ein rechnerischer Standsicherheitsnachweis für eine freie Baugrubenböschung an der Raiffeisenstraße bei km 0+380 konnte nicht geführt werden (Berechnungen nicht beigefügt). Es herrschen keine



ausreichenden Platzverhältnisse vor und es werden Maßnahmen zur Baugrubensicherung notwendig. Im Bereich der Raiffeisenstraße etwa km 0+140 bis 0+220 entlang des Baufeldes 4 ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Anlage von freien Baugrubenböschungen möglich.

Für die Baugrubensicherung wird eine Vorbemessung für frei auskragende Bohlträger mit Holzauflattung mit dem Programm GGU-RETAIN (Version 10.38 / 06.05.2021) für den temporären Bemessungszustand BS-T nach EC7 erstellt. Die Vorbemessung kann der Anlage 5.3 entnommen werden.

Folgende Verkehrslasten werden in der Vorbemessung berücksichtigt, wobei unmittelbar am Wandkopf ein Vorabtrag angesetzt wird (vgl. Anlage): Baustellenbereich und Gehweg jeweils 10 kN/m^2 und auf der Straße spurweise $33,3 \text{ kN/m}^2$ bzw. $16,7 \text{ kN/m}^2$.

Die Aushubtiefe wird mit $475,83 \text{ m ü. NN}$ angenommen. Von der Vorabtragsebene (angenommen $478,83 \text{ m ü. NN}$) beträgt die erforderliche Profillänge (HEB 400) rd. 9 m mit einer Einbindetiefe von rd. 6 m . Der Bohlträgerabstand beträgt $2,0 \text{ m}$. Eine Rückverankerung wird hier noch nicht erforderlich, wobei durch rechnerische Kopfverformungen von rd. $2,7 \text{ cm}$ Rissbildungen im rückwärtigen Gehweg- und Straßenbereich möglich sind.

Für die bestehende Böschung talseitig des Bauwerks wird für den dauerhaften Bemessungszustand BS-P nach EC7 ein Standsicherheitsnachweis geführt. Der Nachweis ist bei Tiefgründungen nicht relevant. Die Vorbemessung liegt in der Anlage 5.4 bei. Der Einfluss der Bebauung wird mit einer Fundamentpressung 300 kN/m^2 auf eine Fundamentbreite von 1 m angesetzt. Es wird ein zulässiger Ausnutzungsgrad von $\mu = 0,50$ für den ungünstigsten Gleitkreis ermittelt.

Der detaillierte Umfang und die Maßnahmen zur Baugrubensicherung sind planerisch im Rahmen einer Baugruben- und Ausführungsplanung festzulegen. Für eventuell notwendige Rückverankerungen (Festlegung im Zuge der Detailplanung), die auf Nachbargrundstücken zu liegen kommen, wäre im Vorfeld eine Zustimmung der Eigentümer zu erwirken.

Für das Einbringen des Verbaus ist die Lage von Leitungen, Einbauten u.ä. im Vorfeld abzuklären. Die Vorgaben der DIN 4123, DIN 4124 und der EAB sind für Planung und Ausführung zu beachten.

Für die Herstellung des Verbaus wird ein entsprechendes Bohrgerät und hierfür wiederum ein ebenes, tragfähiges Bohrplanum benötigt.

Für Verbau-Bemessungen können orientiert an den Angaben der EA-Pfähle und EAB folgende Bruchwerte für die Mantelreibung und den Spitzendruck für Bohrpfähle / Bohlträger angesetzt werden:

Schichtbereich	Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]	Spitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]
Schicht 2: quartäre Böden	20 - 60	300 - 500
Schicht 3: Verw.profil Opalinuston	50 - 60	900 -1200
Schicht 4: Opalinuston (Tonstein)	90	1600

[Tab. 19: charakteristische Werte für Mantelreibung und Spitzendruck für Bohrpfähle / Bohlträger]

6 KAMPFMITTEL

Nach dem vorliegenden Bericht der LBA Luftbildauswertung GmbH (vgl. Anlage 7) besteht im süd-westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes ein Kampfmittelverdacht. Für alle hier in den Untergrund eingreifenden und Erschütterungen verursachenden Arbeiten ist eine Freigabe im Hinblick auf mögliche Kampfmittel im Baufeld erforderlich. Nach /10/ ist *„Eine nähere Überprüfung [...] dringend zu empfehlen. Eingriffe in den Untergrund jeglicher Art und Arbeiten, die Erschütterungen des Untergrundes verursachen, sollten vorher nicht durchgeführt werden.“* Die entsprechenden Maßnahmen sollten unbedingt vor der eigentlichen Baumaßnahme abgestimmt und ggf. auch durchgeführt werden, um den Bauablauf möglichst nicht/wenig zu behindern. Außerhalb der o.g. Verdachtsfläche können nach /10/ *„...die Untersuchungs- und Bauarbeiten ohne weitere Auflagen in Bezug auf Kampfmittel durchgeführt werden.“*

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Untergrundverhältnisse wurden durch 8 Kernbohrungen und 8 schwere Rammsondierungen erkundet und unter Hinzuziehung der örtlichen Kenntnisse der geologischen Verhältnisse beschrieben und beurteilt. Wir weisen darauf hin, dass es sich bei den Untersuchungen um punktuelle Aufschlüsse handelt und Abweichungen vom hier beschriebenen Befund nicht ausgeschlossen werden können, womit eine ständige und sorgfältige Kontrolle der bei den Erd- und Gründungsarbeiten angetroffenen Verhältnissen und ein Vergleich zu den Ergebnissen und Folgerungen im Gutachten unerlässlich sind.

Für die einzelnen Bauprojekte sind objektspezifische Gründungsbeurteilungen vorzunehmen (vgl. oben). Hierzu stehen wir grundsätzlich zur Verfügung.

Seit dem 31.12.2020 gilt in Baden-Württemberg das Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz (LKreiWiG). Informationen hierzu können auf der Internetseite des Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) eingesehen werden (Stand Juli 2021). Der Abfallerzeuger wird darin aufgefordert, im Falle



verfahrenspflichtiger Baumaßnahmen gemäß § 3 Absatz 4 LKreiWiG für Bau- und Abbruchabfälle sowie auch für Bodenaushub der Baurechtsbehörde ein Abfallverwertungskonzept vorzulegen, das durch die zuständige Abfallrechtsbehörde geprüft wird. Schwerpunkt des Konzeptes ist die Vermeidung und Verwertung von Bau- / Abbruchabfällen und Bodenaushub. Wir empfehlen daher dem Planer / Bauherrn eine rechtzeitige Abklärung mit der Baurechtsbehörde, ob dies für die vorgesehene Baumaßnahme erforderlich wird. Bei der Erstellung des Abfallverwertungskonzeptes kann, nach Vorlage entsprechender bauseitiger Angaben und ggf. weiterführender Untersuchungen und Analytik, unser Büro unterstützend tätig werden.

Wasserrechtliche Eingriffe (Tiefgründungen usw.) sind genehmigungspflichtig und bei den zuständigen Behörden anzuzeigen.

Für Rückfragen und die Beantwortung geotechnischer Fragen bei der weiteren Planung und Ausführung stehen wir auf Wunsch gerne zur Verfügung.

Für die Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

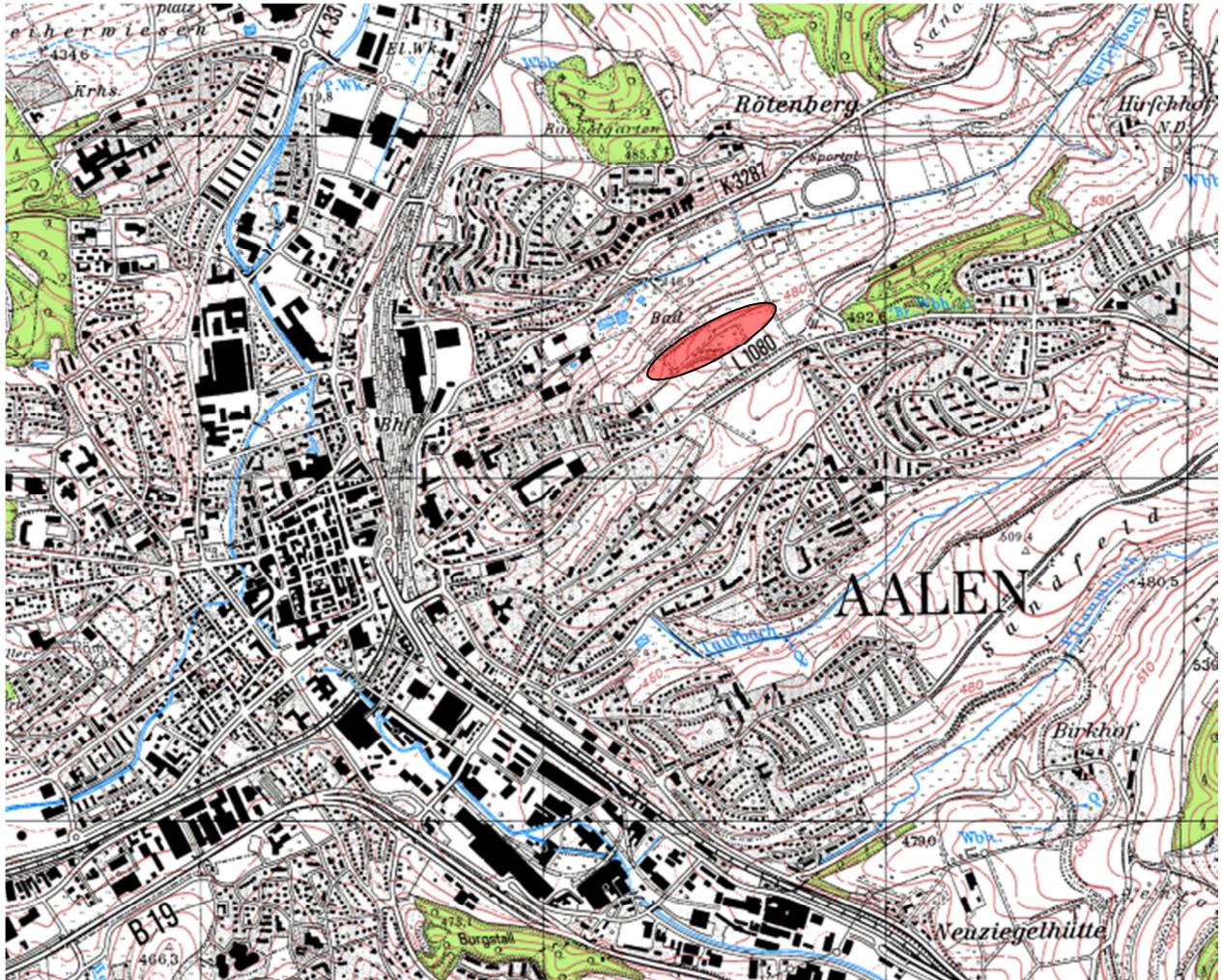
Dipl.-Ing. (FH) J. Caspar

Sachbearbeiter


Dipl.-Geol. Th. Peter

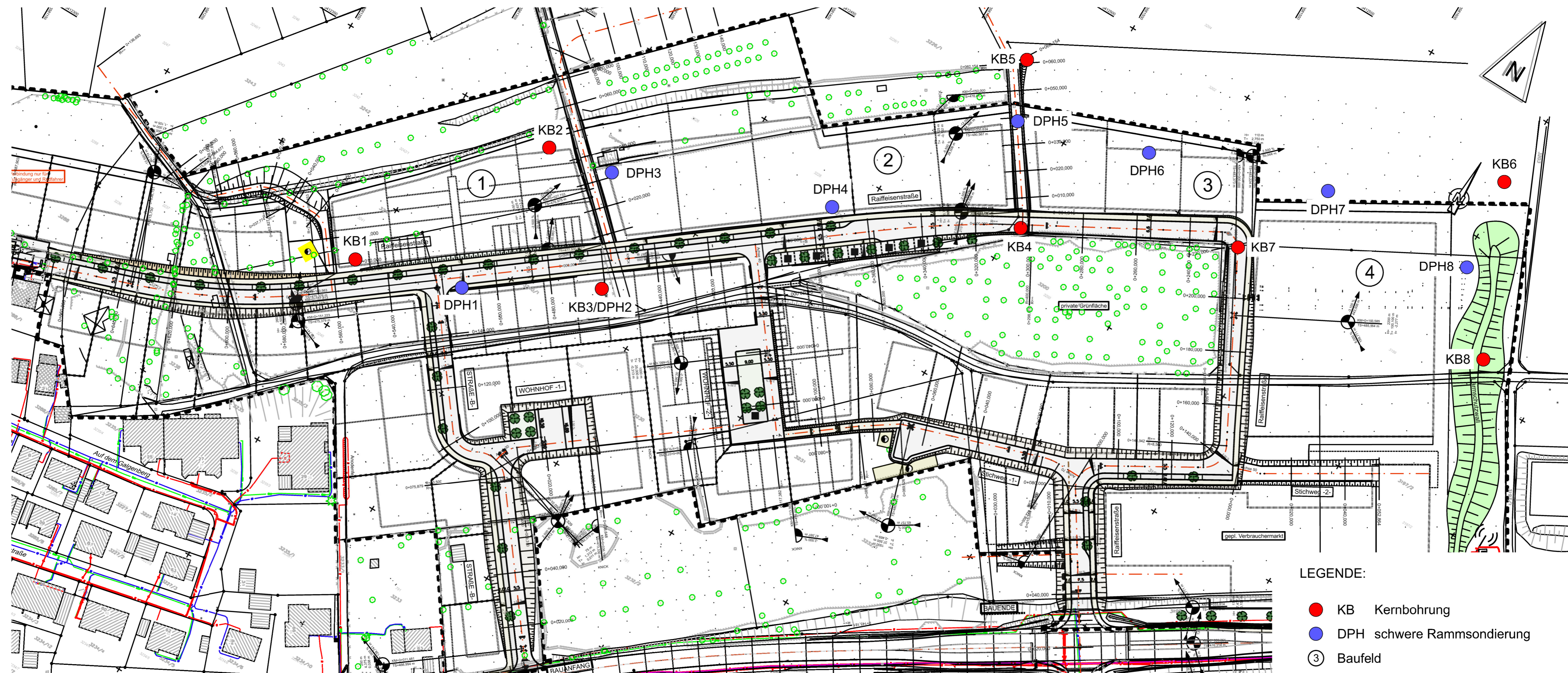
ÜBERSICHTSLAGEPLAN

Plangrundlage: TK 25



Legende:

 Untersuchungsgebiet



- LEGENDE:
- KB Kernbohrung
 - DPH schwere Rammsondierung
 - ③ Baufeld

KB 1

473,12 m NN

Quartär

Opalinuston



KB 1 (1 - 24 m)

Aufnahme am 27.05.2021 durch Th. Peter



0,00 - 1,00 m

1,00 - 2,00 m

2,00 - 3,00 m

3,00 - 4,00 m

4,00 - 5,00 m

5,00 - 6,00 m

6,00 - 7,00 m

7,00 - 8,00 m

8,00 - 9,00 m

9,00 - 10,00 m

10,00 - 11,00 m

11,00 - 12,00 m

12,00 - 13,00 m



13,00 - 14,00 m

14,00 - 15,00 m

15,00 - 16,00 m

16,00 - 17,00 m

17,00 - 18,00 m

18,00 - 19,00 m

19,00 - 20,00 m

20,00 - 21,00 m

21,00 - 22,00 m

22,00 - 23,00 m

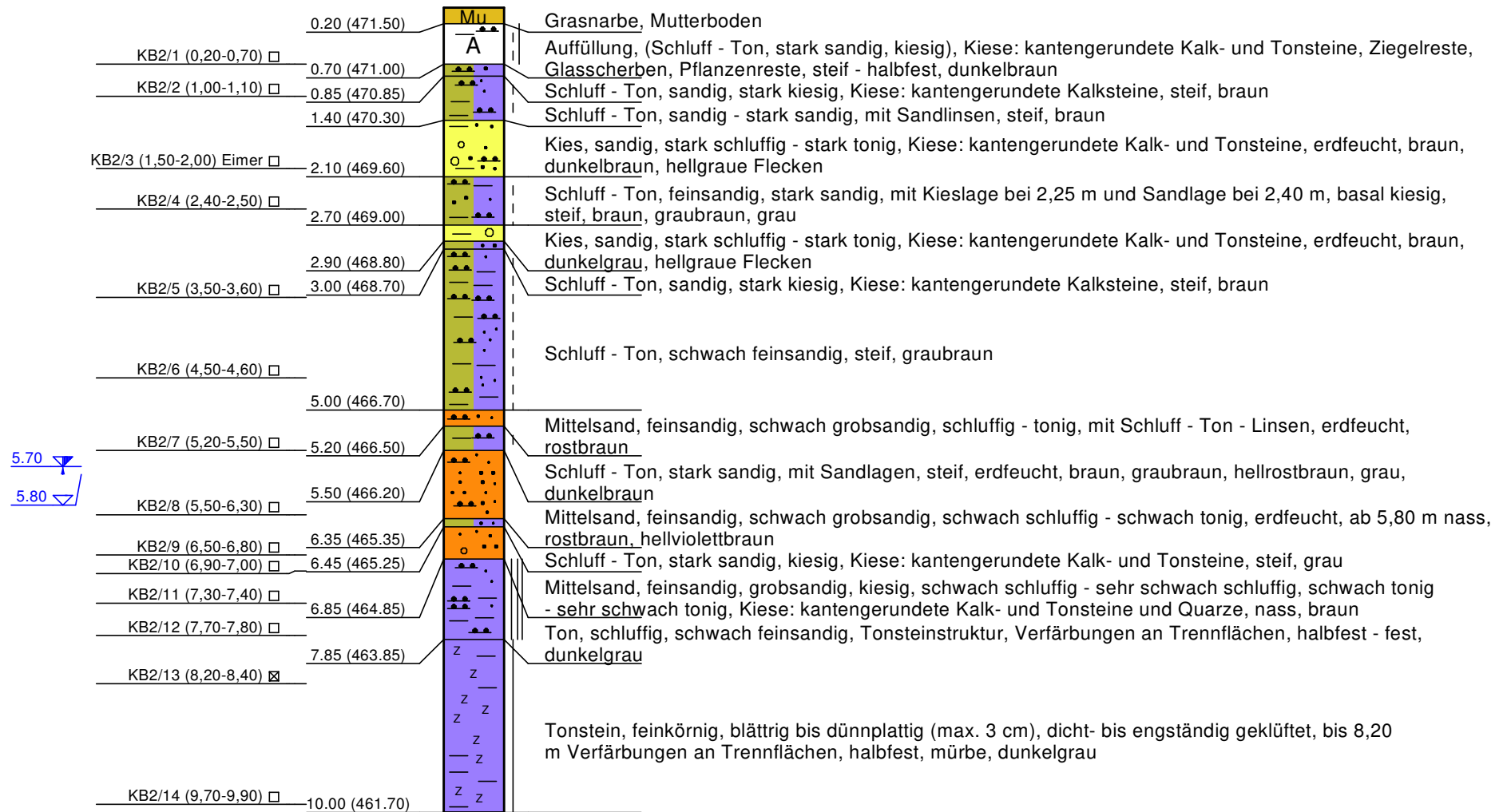
23,00 - 24,00 m

KB 2

471,70 m NN

Quartär

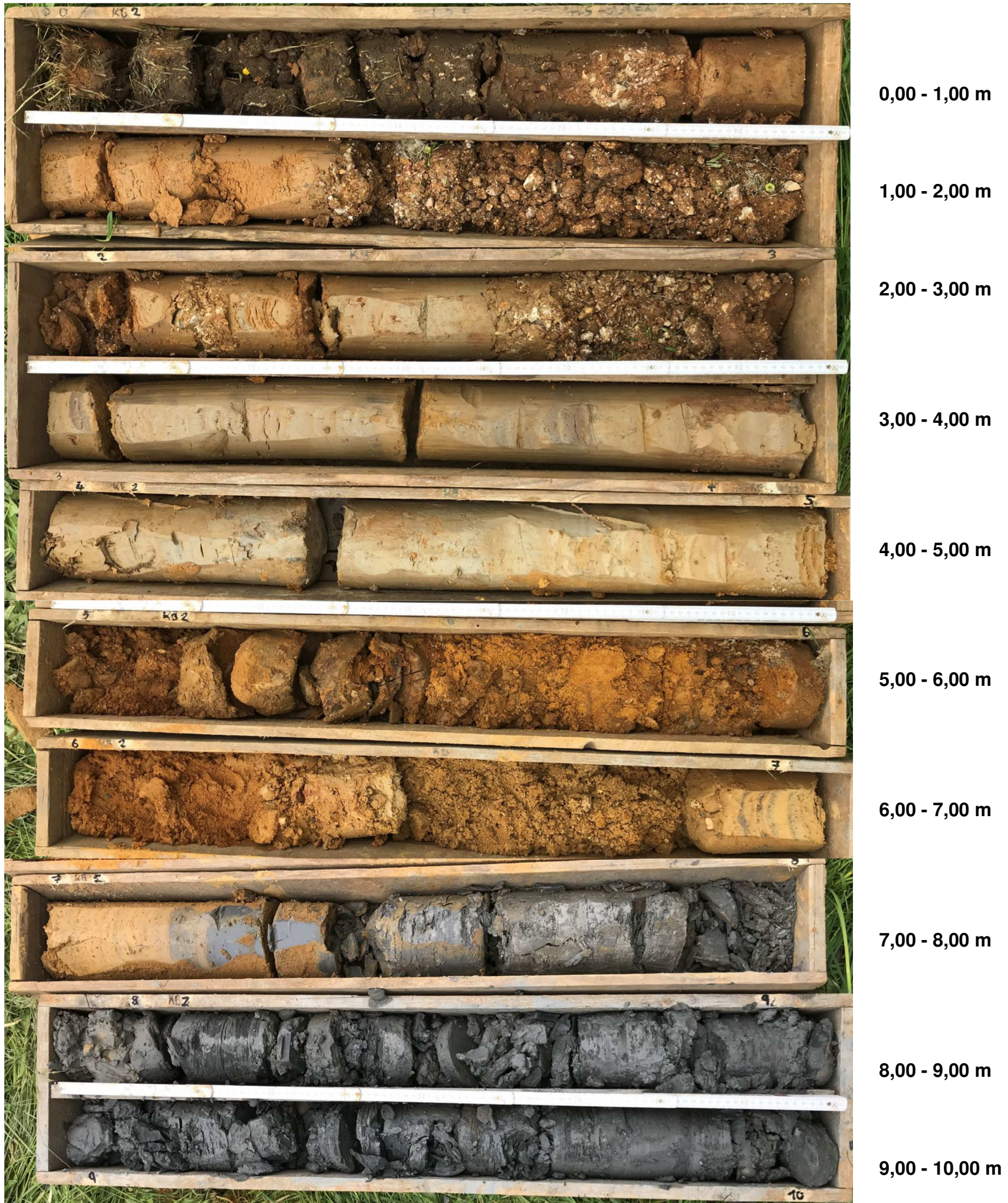
Opalinuston



Aufnahme am 21.05.21/Th. Peter/M 1: 75

KB 2 (1 - 10 m)

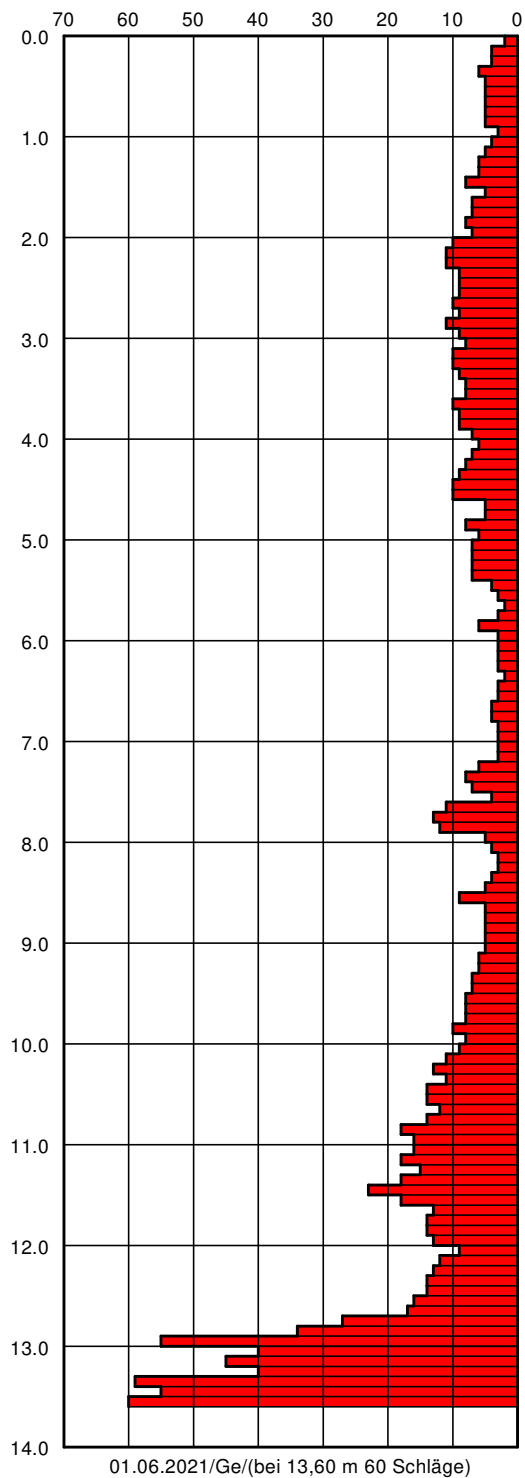
Aufnahme am 21.05.2021 durch Th. Peter



DPH 2

476,71 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



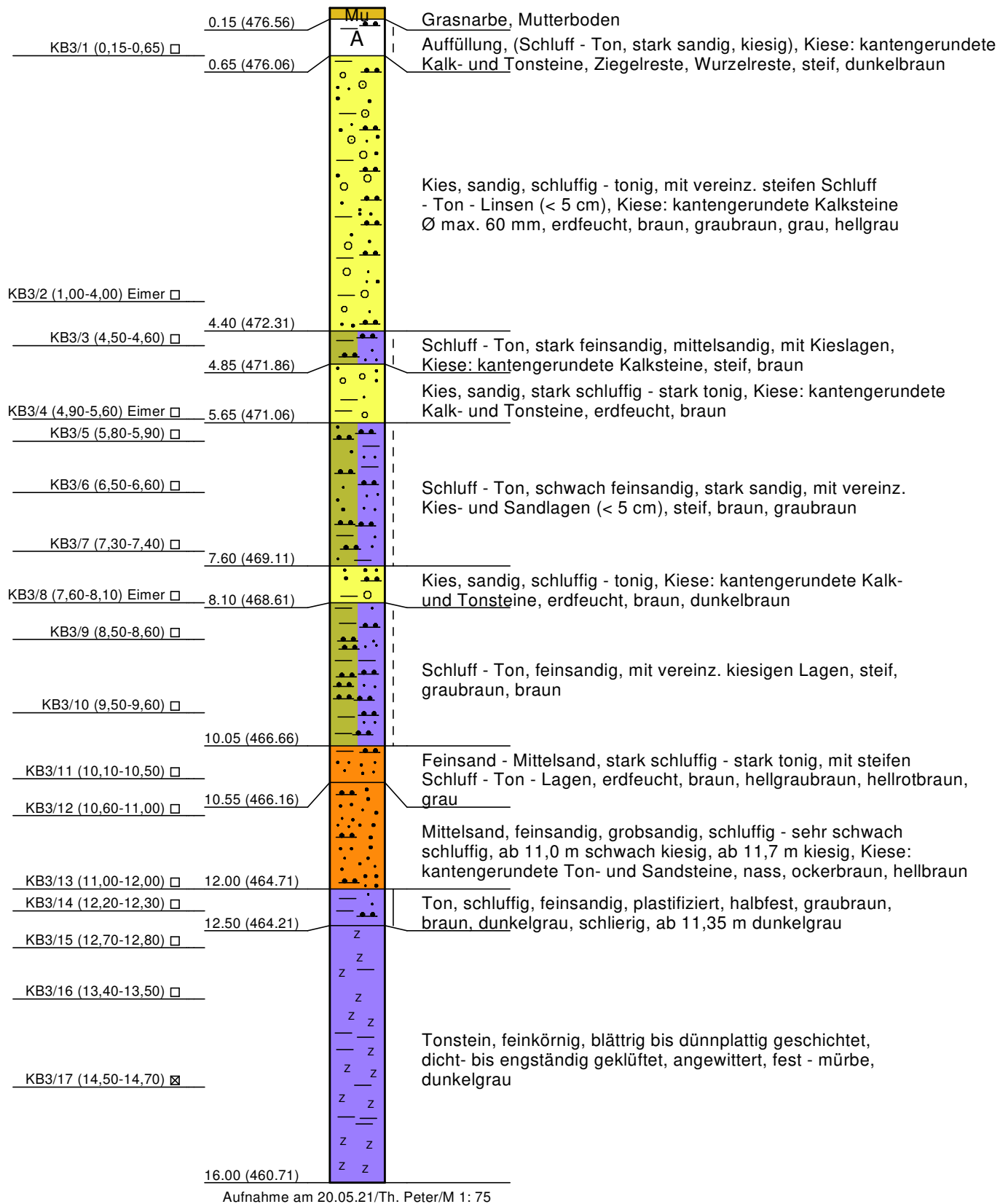
01.06.2021/Ge/(bei 13,60 m 60 Schläge)

Quartär

Opalinuston

KB 3

476,71 m NN



Aufnahme am 20.05.21/Th. Peter/M 1: 75

KB 3 (1 - 16 m)

Aufnahme am 20.05.2021 durch Th. Peter



0,00 - 1,00 m

1,00 - 2,00 m

2,00 - 3,00 m

3,00 - 4,00 m

4,00 - 5,00 m

5,00 - 6,00 m

6,00 - 7,00 m

7,00 - 8,00 m

8,00 - 9,00 m

9,00 - 10,00 m

10,00 - 11,00 m

11,00 - 12,00 m

12,00 - 13,00 m

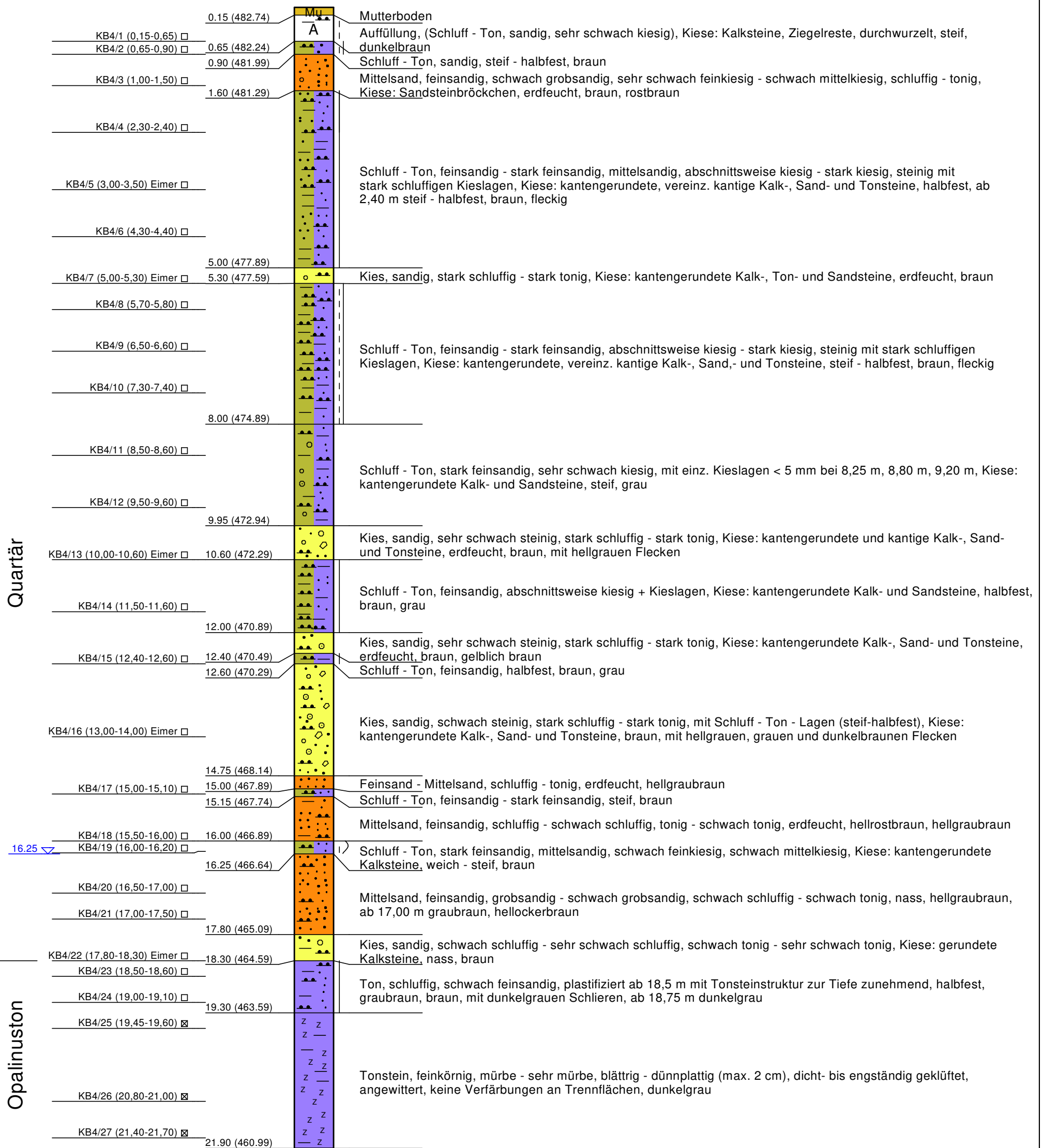
13,00 - 14,00 m

14,00 - 15,00 m

15,00 - 16,00 m

KB 4

482,89 m NN



Aufnahme am 07.05.21/Th. Peter/M 1: 75

KB 4 (1 - 22 m)

Aufnahme am: 07.05.2021 durch Th. Peter



0,00 - 1,00 m

1,00 - 2,00 m

2,00 - 3,00 m

3,00 - 4,00 m

4,00 - 5,00 m

5,00 - 6,00 m

6,00 - 7,00 m

7,00 - 8,00 m

8,00 - 9,00 m

9,00 - 10,00 m

10,00 - 11,00 m

11,00 - 12,00 m

12,00 - 13,00 m



13,00 - 14,00 m

14,00 - 15,00 m

15,00 - 16,00 m

16,00 - 17,00 m

17,00 - 18,00 m

18,00 - 19,00 m

19,00 - 20,00 m

20,00 - 21,00 m

21,00 - 22,00 m

KB 5

476,61 m NN

Quartär

Opalinuston



Aufnahme am 11.05.21/Th. Peter/M 1: 75

KB 5 (1 - 14 m)

Aufnahme am: 11.05.2021 durch Th. Peter



0,00 - 1,00 m

1,00 - 2,00 m

2,00 - 3,00 m

3,00 - 4,00 m

4,00 - 5,00 m

5,00 - 6,00 m

6,00 - 7,00 m

7,00 - 8,00 m

8,00 - 9,00 m

9,00 - 10,00 m

10,00 - 11,00 m

11,00 - 12,00 m

12,00 - 13,00 m

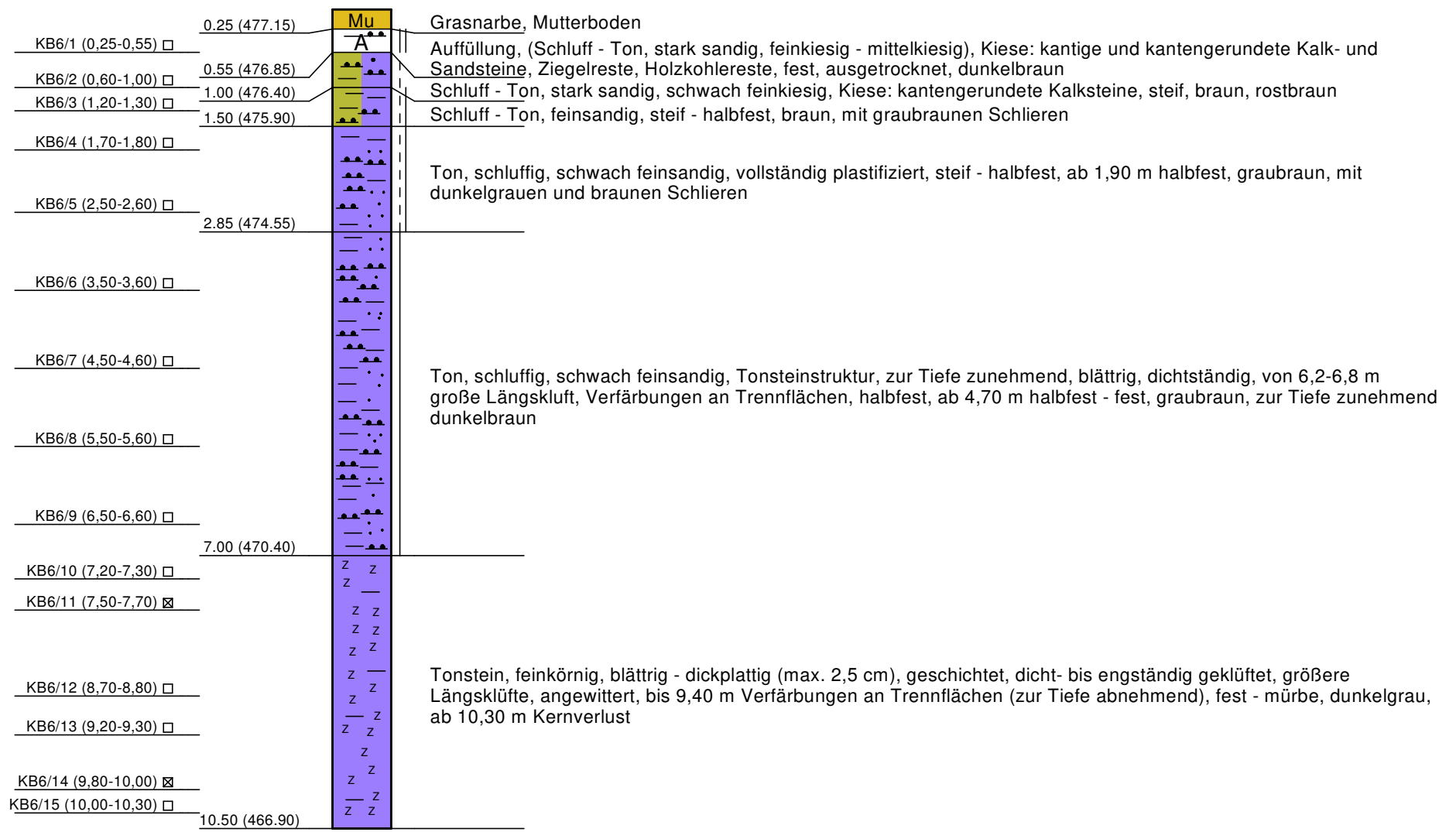
13,00 - 14,00 m

KB 6

477,40 m NN

Quartär

Opalinuston



Aufnahme am 30.04.21/Th. Peter/M 1: 75

KB 6 (1 - 11 m)

Aufnahme am: 30.04.2021 durch Th. Peter



0,00 - 1,00 m

1,00 - 2,00 m

2,00 - 3,00 m

3,00 - 4,00 m

4,00 - 5,00 m

5,00 - 6,00 m

6,00 - 7,00 m

7,00 - 8,00 m

8,00 - 9,00 m

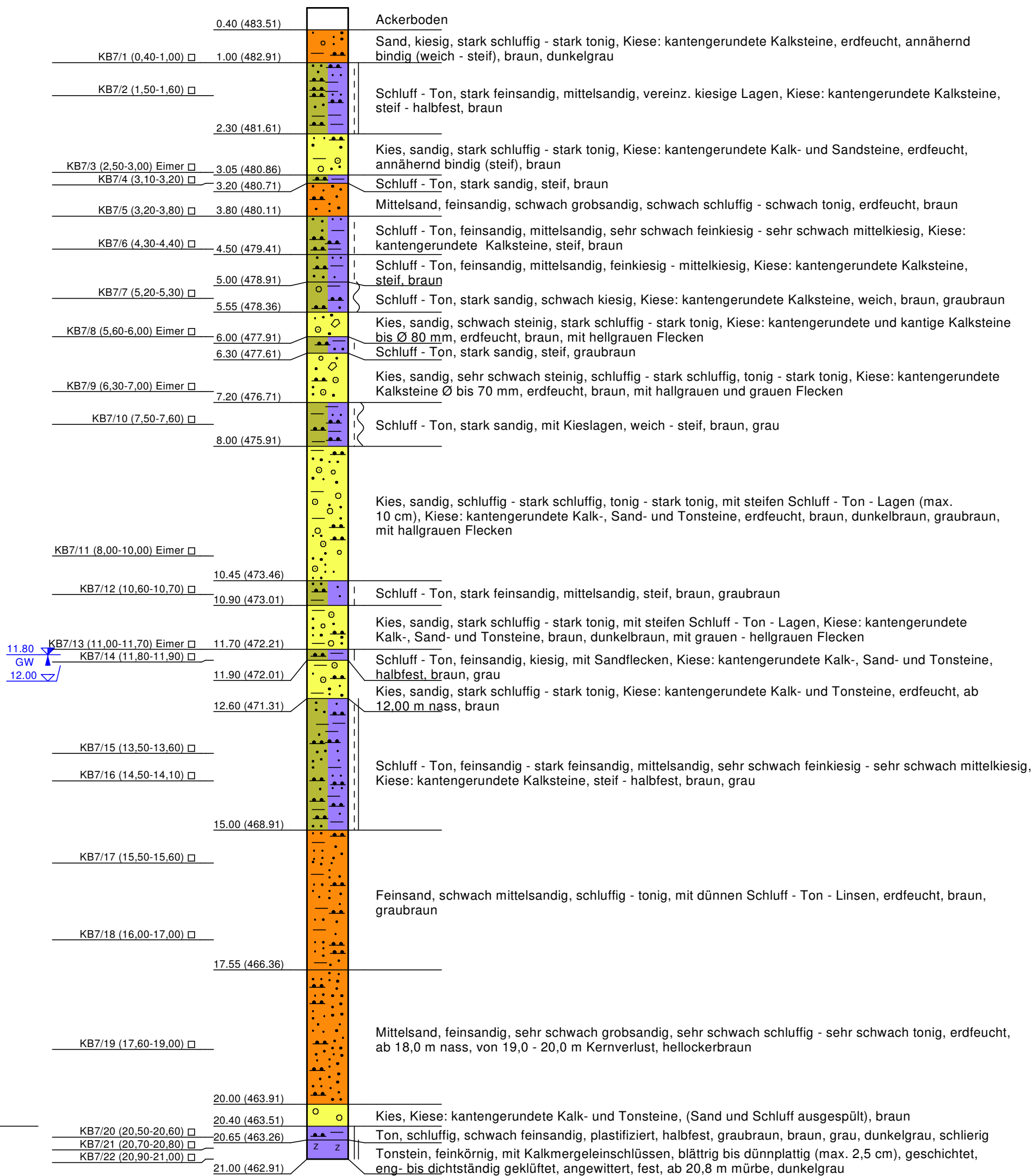
9,00 - 10,00 m

10,00 - 11,00 m

KB 7

483,91 m NN

Quartär

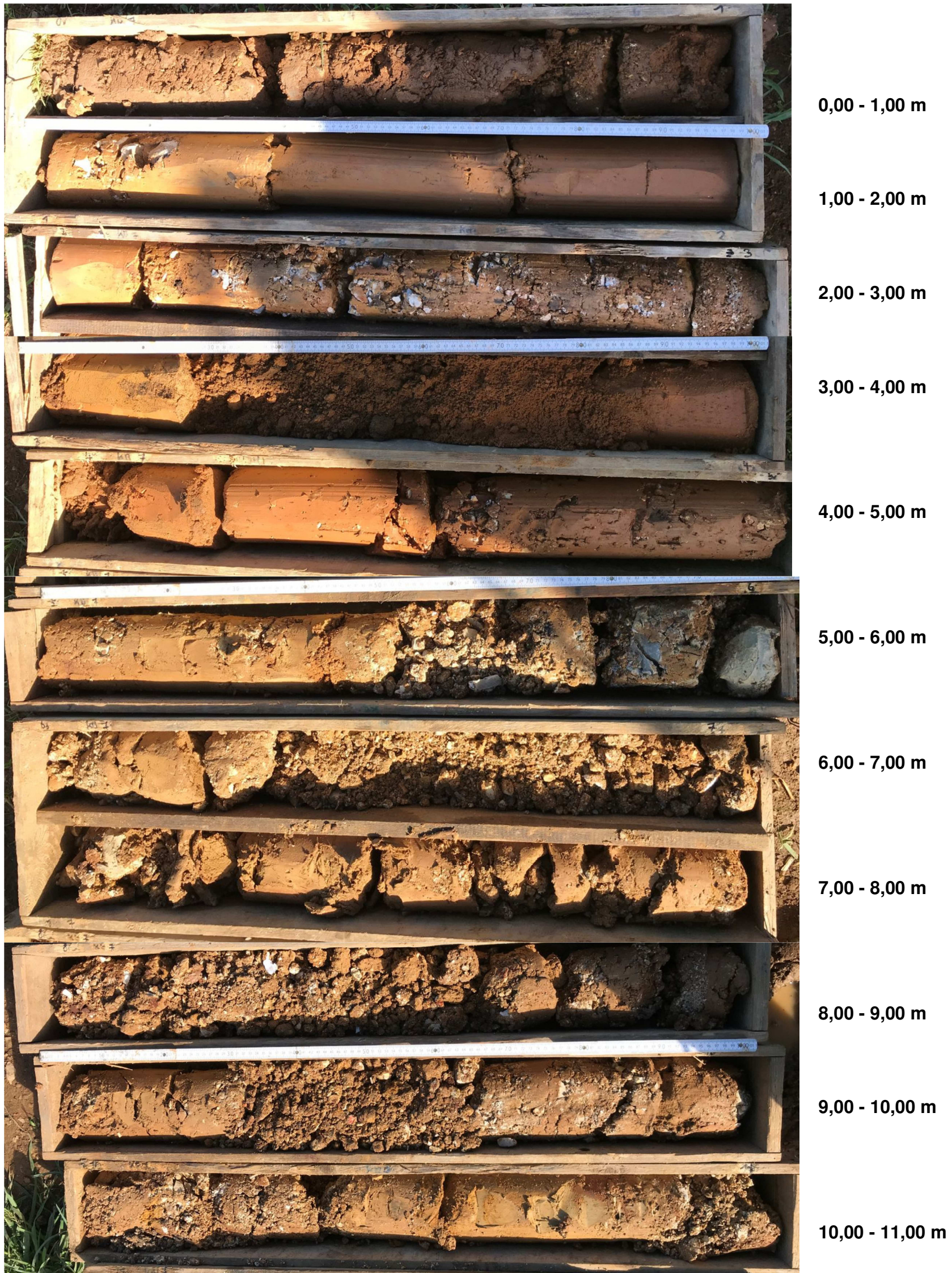


Aufnahme am 14.05.21/Th. Peter/M 1: 75

Opalinuston

KB 7 (1 - 21 m)

Aufnahme am: 14.05.2021 durch Th. Peter





11,00 - 12,00 m

12,00 - 13,00 m

13,00 - 14,00 m

14,00 - 15,00 m

15,00 - 16,00 m

16,00 - 17,00 m

17,00 - 18,00 m

18,00 - 19,00 m

19,00 - 20,00 m

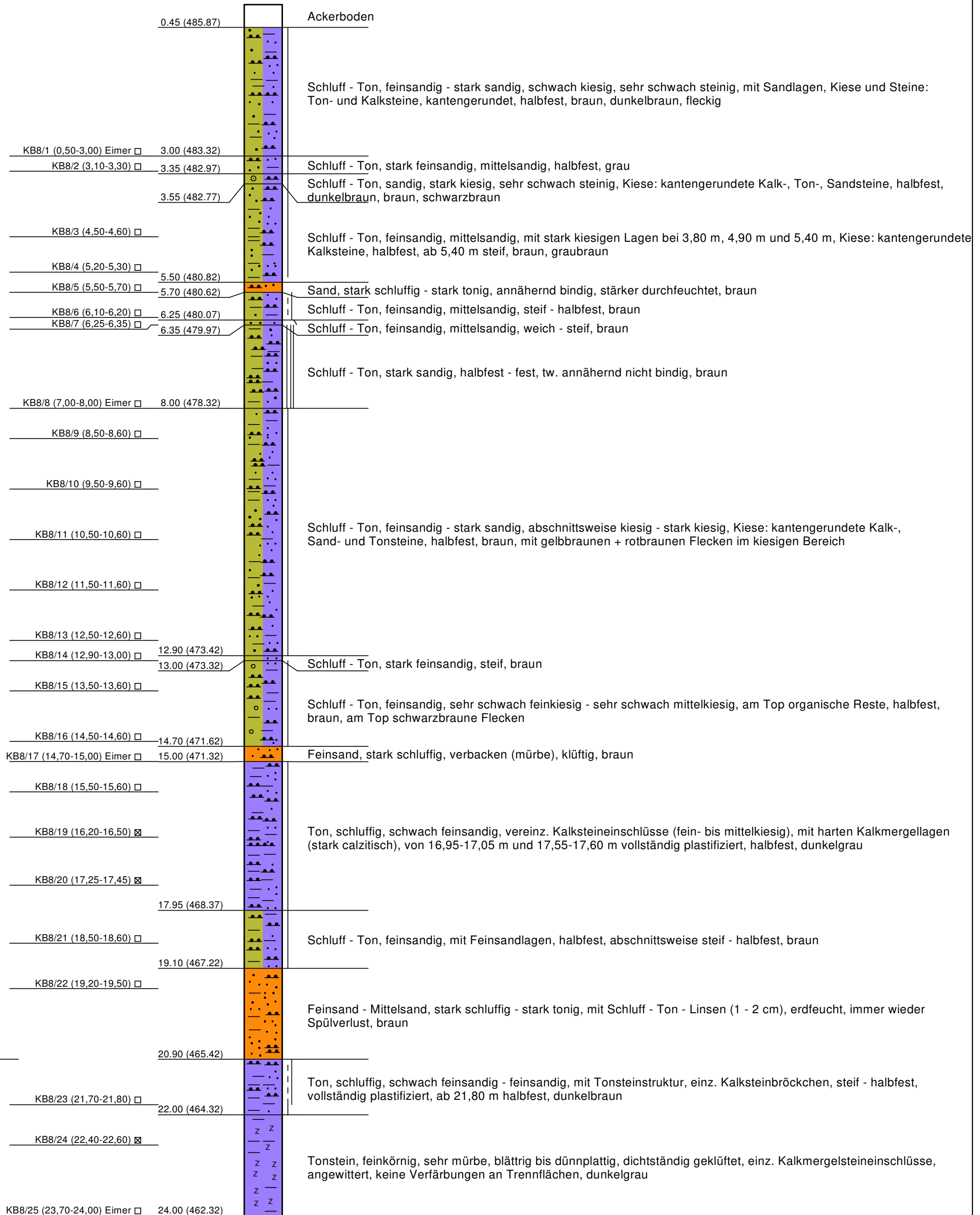
20,00 - 21,00 m

KB 8

486,32 m NN

Quartär

Opalinuston



KB 8 (1 - 24 m)

Aufnahme am: 29.04.2021 durch Th. Peter



0,00 - 1,00 m

1,00 - 2,00 m

2,00 - 3,00 m

3,00 - 4,00 m

4,00 - 5,00 m

5,00 - 6,00 m

6,00 - 7,00 m

7,00 - 8,00 m

8,00 - 9,00 m

9,00 - 10,00 m

10,00 - 11,00 m

11,00 - 12,00 m

12,00 - 13,00 m



13,00 - 14,00 m

14,00 - 15,00 m

15,00 - 16,00 m

16,00 - 17,00 m

17,00 - 18,00 m

18,00 - 19,00 m

19,00 - 20,00 m

20,00 - 21,00 m

21,00 - 22,00 m

22,00 - 23,00 m

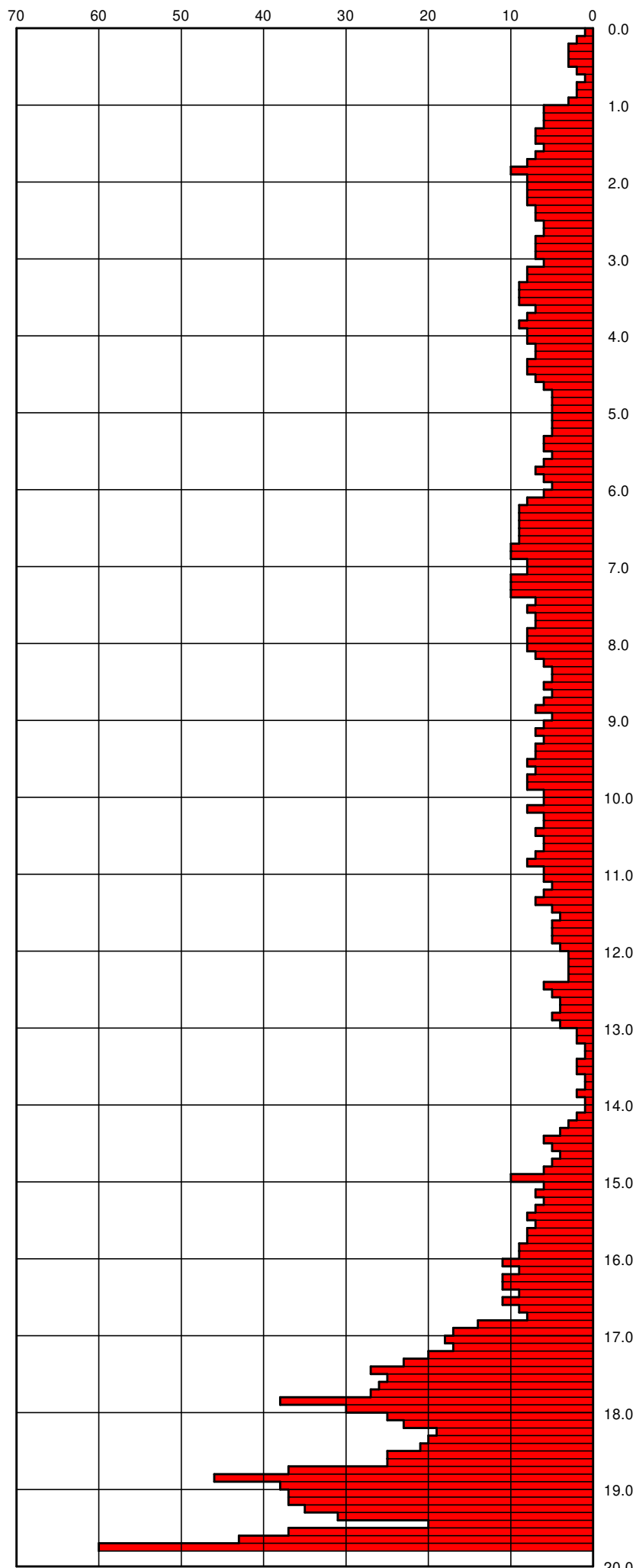
23,00 - 24,00 m

DPH 1

474,22 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	7.10	8	14.10	1
0.20	2	7.20	10	14.20	2
0.30	3	7.30	10	14.30	3
0.40	3	7.40	10	14.40	4
0.50	3	7.50	7	14.50	6
0.60	2	7.60	8	14.60	5
0.70	1	7.70	7	14.70	4
0.80	2	7.80	7	14.80	5
0.90	2	7.90	8	14.90	6
1.00	3	8.00	8	15.00	10
1.10	6	8.10	8	15.10	6
1.20	6	8.20	7	15.20	7
1.30	6	8.30	6	15.30	6
1.40	7	8.40	5	15.40	7
1.50	7	8.50	5	15.50	8
1.60	6	8.60	6	15.60	7
1.70	7	8.70	5	15.70	8
1.80	8	8.80	6	15.80	8
1.90	10	8.90	7	15.90	9
2.00	8	9.00	5	16.00	9
2.10	8	9.10	6	16.10	11
2.20	8	9.20	7	16.20	9
2.30	8	9.30	6	16.30	11
2.40	7	9.40	7	16.40	11
2.50	7	9.50	7	16.50	9
2.60	6	9.60	8	16.60	11
2.70	6	9.70	7	16.70	9
2.80	7	9.80	8	16.80	8
2.90	7	9.90	8	16.90	14
3.00	7	10.00	6	17.00	17
3.10	6	10.10	6	17.10	18
3.20	8	10.20	8	17.20	17
3.30	8	10.30	6	17.30	20
3.40	9	10.40	6	17.40	23
3.50	9	10.50	7	17.50	27
3.60	9	10.60	6	17.60	25
3.70	7	10.70	6	17.70	26
3.80	8	10.80	7	17.80	27
3.90	9	10.90	8	17.90	38
4.00	8	11.00	6	18.00	30
4.10	8	11.10	6	18.10	25
4.20	7	11.20	5	18.20	23
4.30	7	11.30	6	18.30	19
4.40	8	11.40	7	18.40	20
4.50	8	11.50	5	18.50	21
4.60	7	11.60	4	18.60	25
4.70	6	11.70	5	18.70	25
4.80	5	11.80	5	18.80	37
4.90	5	11.90	5	18.90	46
5.00	5	12.00	4	19.00	38
5.10	5	12.10	3	19.10	37
5.20	5	12.20	3	19.20	37
5.30	5	12.30	3	19.30	35
5.40	6	12.40	3	19.40	31
5.50	6	12.50	6	19.50	20
5.60	5	12.60	5	19.60	37
5.70	6	12.70	4	19.70	43
5.80	7	12.80	4	19.80	60
5.90	6	12.90	5		
6.00	5	13.00	4		
6.10	6	13.10	2		
6.20	8	13.20	2		
6.30	9	13.30	1		
6.40	9	13.40	1		
6.50	9	13.50	2		
6.60	9	13.60	2		
6.70	9	13.70	1		
6.80	10	13.80	1		
6.90	10	13.90	2		
7.00	8	14.00	1		



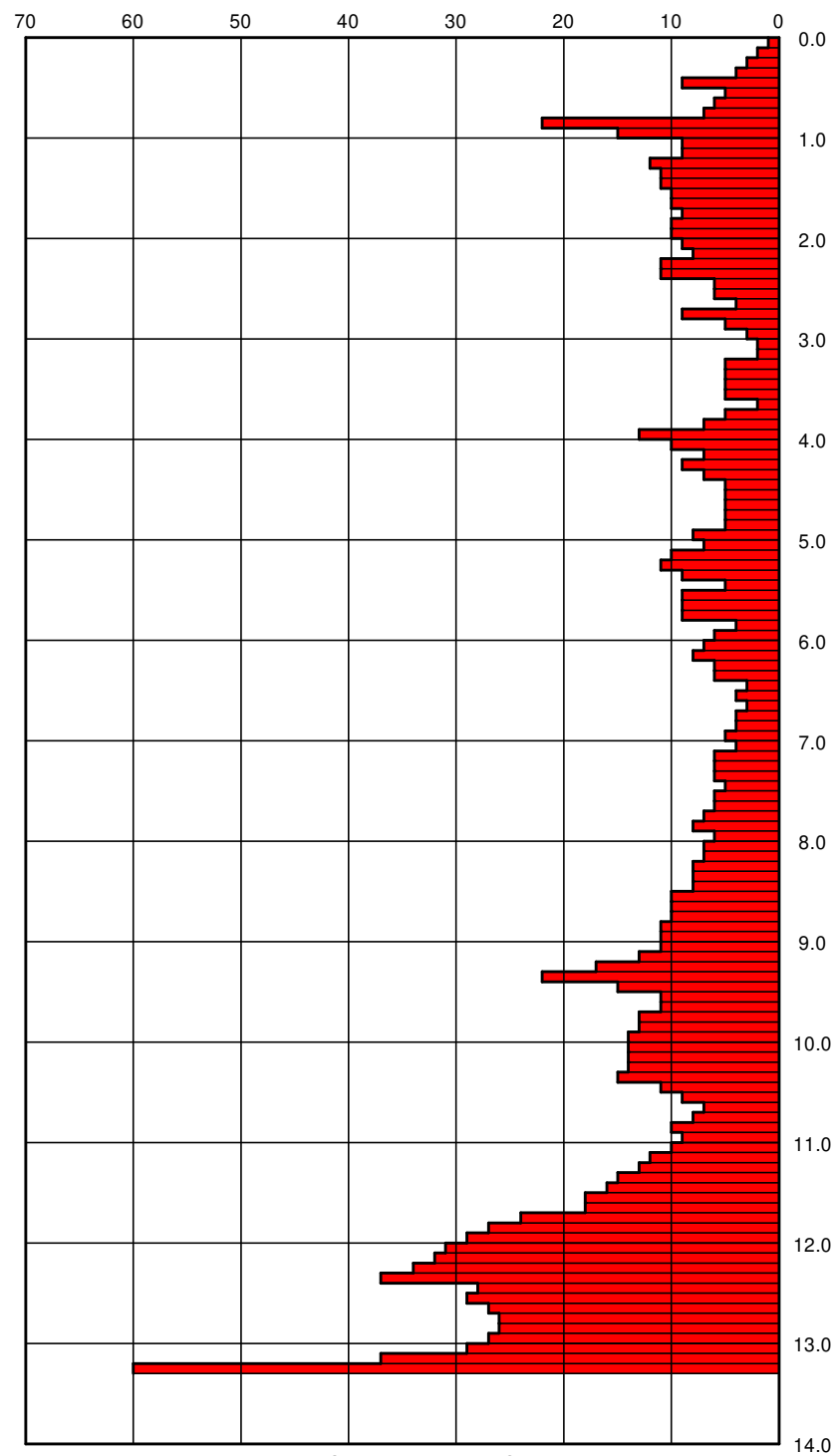
01.06.2021/Ge/(bei 19,80 m 60 Schläge)

DPH 3

475,58 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	7.10	4
0.20	2	7.20	6
0.30	3	7.30	6
0.40	4	7.40	6
0.50	9	7.50	5
0.60	5	7.60	6
0.70	6	7.70	6
0.80	7	7.80	7
0.90	22	7.90	8
1.00	15	8.00	6
1.10	9	8.10	7
1.20	9	8.20	7
1.30	12	8.30	8
1.40	11	8.40	8
1.50	11	8.50	8
1.60	10	8.60	10
1.70	10	8.70	10
1.80	9	8.80	10
1.90	10	8.90	11
2.00	10	9.00	11
2.10	9	9.10	11
2.20	8	9.20	13
2.30	11	9.30	17
2.40	11	9.40	22
2.50	6	9.50	15
2.60	6	9.60	11
2.70	4	9.70	11
2.80	9	9.80	13
2.90	5	9.90	13
3.00	3	10.00	14
3.10	2	10.10	14
3.20	2	10.20	14
3.30	5	10.30	14
3.40	5	10.40	15
3.50	5	10.50	11
3.60	5	10.60	9
3.70	2	10.70	7
3.80	5	10.80	8
3.90	7	10.90	10
4.00	13	11.00	9
4.10	10	11.10	10
4.20	7	11.20	12
4.30	9	11.30	13
4.40	7	11.40	15
4.50	5	11.50	16
4.60	5	11.60	18
4.70	5	11.70	18
4.80	5	11.80	24
4.90	5	11.90	27
5.00	8	12.00	29
5.10	7	12.10	31
5.20	10	12.20	32
5.30	11	12.30	34
5.40	9	12.40	37
5.50	5	12.50	28
5.60	9	12.60	29
5.70	9	12.70	27
5.80	9	12.80	26
5.90	4	12.90	26
6.00	6	13.00	27
6.10	7	13.10	29
6.20	8	13.20	37
6.30	6	13.30	60
6.40	6		
6.50	3		
6.60	4		
6.70	3		
6.80	4		
6.90	4		
7.00	5		

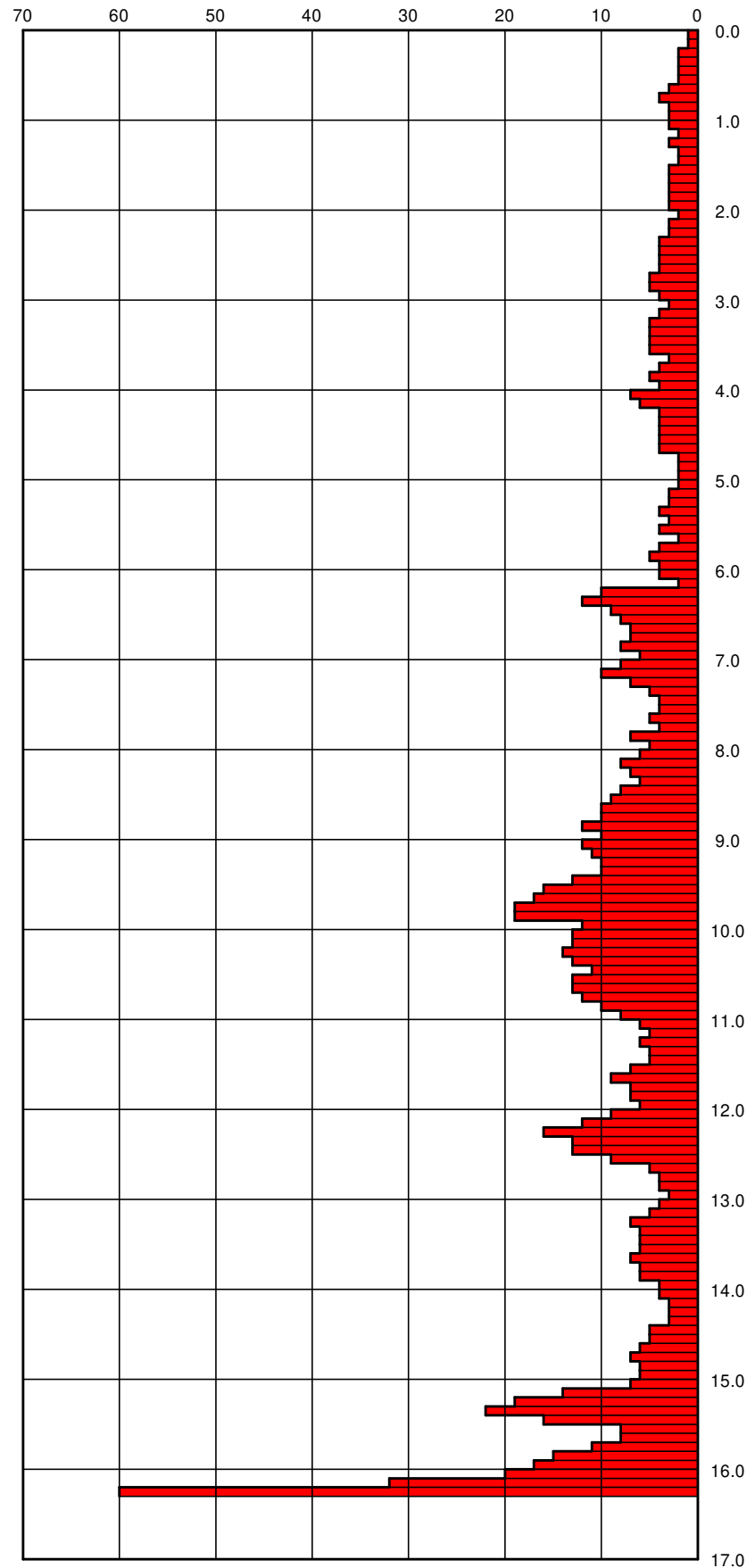


DPH 4

480,32 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	7.10	8	14.10	4
0.20	1	7.20	10	14.20	3
0.30	2	7.30	7	14.30	3
0.40	2	7.40	5	14.40	3
0.50	2	7.50	4	14.50	5
0.60	2	7.60	4	14.60	5
0.70	3	7.70	5	14.70	6
0.80	4	7.80	4	14.80	7
0.90	3	7.90	7	14.90	6
1.00	3	8.00	5	15.00	6
1.10	3	8.10	6	15.10	7
1.20	2	8.20	8	15.20	14
1.30	3	8.30	7	15.30	19
1.40	2	8.40	6	15.40	22
1.50	2	8.50	8	15.50	16
1.60	3	8.60	9	15.60	8
1.70	3	8.70	10	15.70	8
1.80	3	8.80	10	15.80	11
1.90	3	8.90	12	15.90	15
2.00	3	9.00	10	16.00	17
2.10	2	9.10	12	16.10	20
2.20	3	9.20	11	16.20	32
2.30	3	9.30	10	16.30	60
2.40	4	9.40	10		
2.50	4	9.50	13		
2.60	4	9.60	16		
2.70	4	9.70	17		
2.80	5	9.80	19		
2.90	5	9.90	19		
3.00	4	10.00	12		
3.10	3	10.10	13		
3.20	4	10.20	13		
3.30	5	10.30	14		
3.40	5	10.40	13		
3.50	5	10.50	11		
3.60	5	10.60	13		
3.70	3	10.70	13		
3.80	4	10.80	12		
3.90	5	10.90	10		
4.00	4	11.00	8		
4.10	7	11.10	6		
4.20	6	11.20	5		
4.30	4	11.30	6		
4.40	4	11.40	5		
4.50	4	11.50	5		
4.60	4	11.60	7		
4.70	4	11.70	9		
4.80	2	11.80	7		
4.90	2	11.90	7		
5.00	2	12.00	6		
5.10	2	12.10	9		
5.20	3	12.20	12		
5.30	3	12.30	16		
5.40	4	12.40	13		
5.50	3	12.50	13		
5.60	4	12.60	9		
5.70	2	12.70	5		
5.80	4	12.80	4		
5.90	5	12.90	4		
6.00	4	13.00	3		
6.10	4	13.10	4		
6.20	2	13.20	5		
6.30	10	13.30	7		
6.40	12	13.40	6		
6.50	9	13.50	6		
6.60	8	13.60	6		
6.70	7	13.70	7		
6.80	7	13.80	6		
6.90	8	13.90	6		
7.00	6	14.00	4		

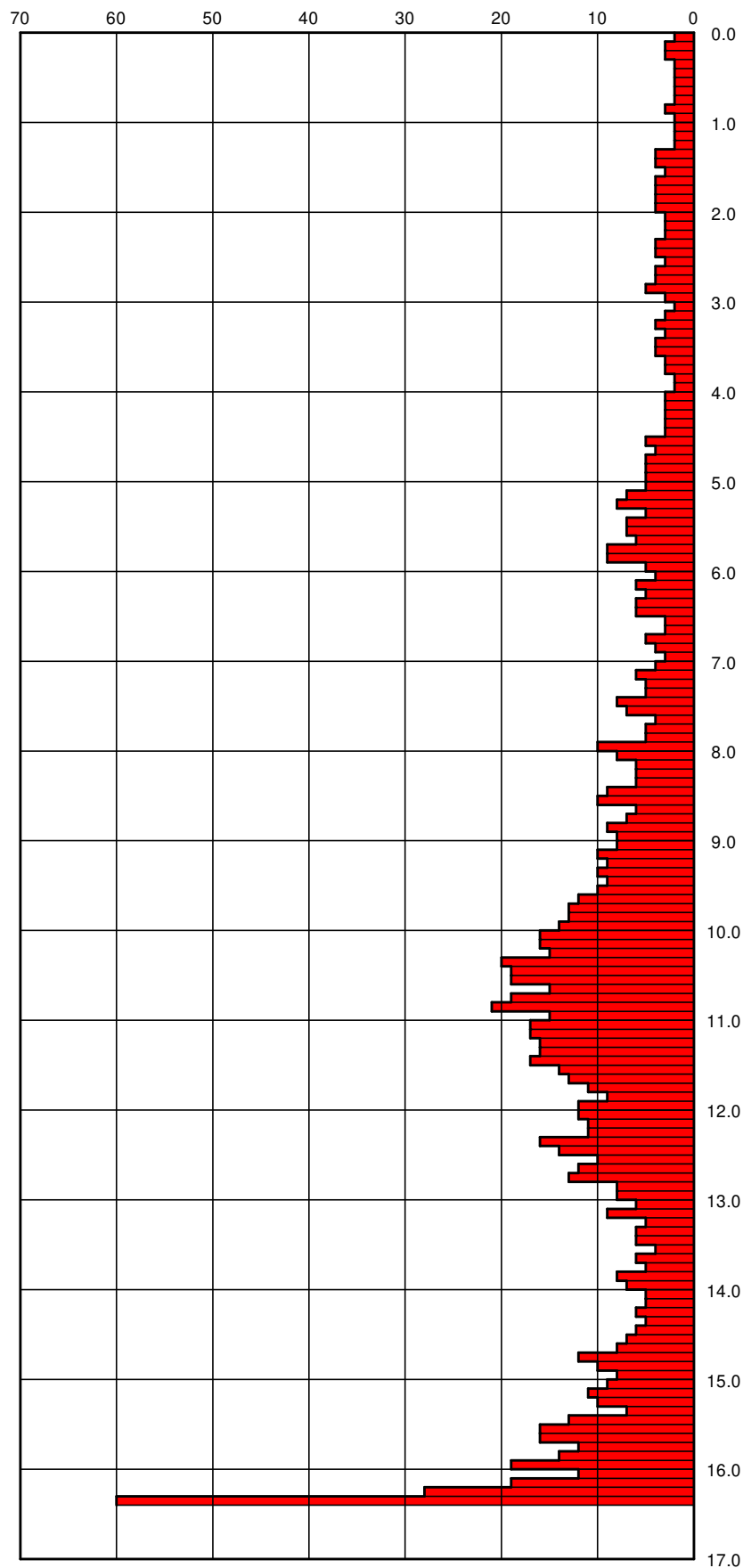


DPH 5

480,51 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	2	7.10	4	14.10	5
0.20	3	7.20	6	14.20	5
0.30	3	7.30	5	14.30	6
0.40	2	7.40	5	14.40	5
0.50	2	7.50	8	14.50	6
0.60	2	7.60	7	14.60	7
0.70	2	7.70	4	14.70	8
0.80	2	7.80	5	14.80	12
0.90	3	7.90	5	14.90	10
1.00	2	8.00	10	15.00	8
1.10	2	8.10	8	15.10	9
1.20	2	8.20	6	15.20	11
1.30	2	8.30	6	15.30	10
1.40	4	8.40	6	15.40	7
1.50	4	8.50	9	15.50	13
1.60	3	8.60	10	15.60	16
1.70	4	8.70	6	15.70	16
1.80	4	8.80	7	15.80	12
1.90	4	8.90	9	15.90	14
2.00	4	9.00	8	16.00	19
2.10	3	9.10	8	16.10	12
2.20	3	9.20	10	16.20	19
2.30	3	9.30	9	16.30	28
2.40	4	9.40	10	16.40	60
2.50	4	9.50	9		
2.60	3	9.60	10		
2.70	4	9.70	12		
2.80	4	9.80	13		
2.90	5	9.90	13		
3.00	3	10.00	14		
3.10	2	10.10	16		
3.20	3	10.20	16		
3.30	4	10.30	15		
3.40	3	10.40	20		
3.50	4	10.50	19		
3.60	4	10.60	19		
3.70	3	10.70	15		
3.80	3	10.80	19		
3.90	2	10.90	21		
4.00	2	11.00	15		
4.10	3	11.10	17		
4.20	3	11.20	17		
4.30	3	11.30	16		
4.40	3	11.40	16		
4.50	3	11.50	17		
4.60	5	11.60	14		
4.70	4	11.70	13		
4.80	5	11.80	11		
4.90	5	11.90	9		
5.00	5	12.00	12		
5.10	5	12.10	12		
5.20	7	12.20	11		
5.30	8	12.30	11		
5.40	5	12.40	16		
5.50	7	12.50	14		
5.60	7	12.60	10		
5.70	6	12.70	12		
5.80	9	12.80	13		
5.90	9	12.90	8		
6.00	5	13.00	8		
6.10	4	13.10	6		
6.20	6	13.20	9		
6.30	5	13.30	5		
6.40	6	13.40	6		
6.50	6	13.50	6		
6.60	3	13.60	4		
6.70	3	13.70	6		
6.80	5	13.80	5		
6.90	4	13.90	8		
7.00	3	14.00	7		



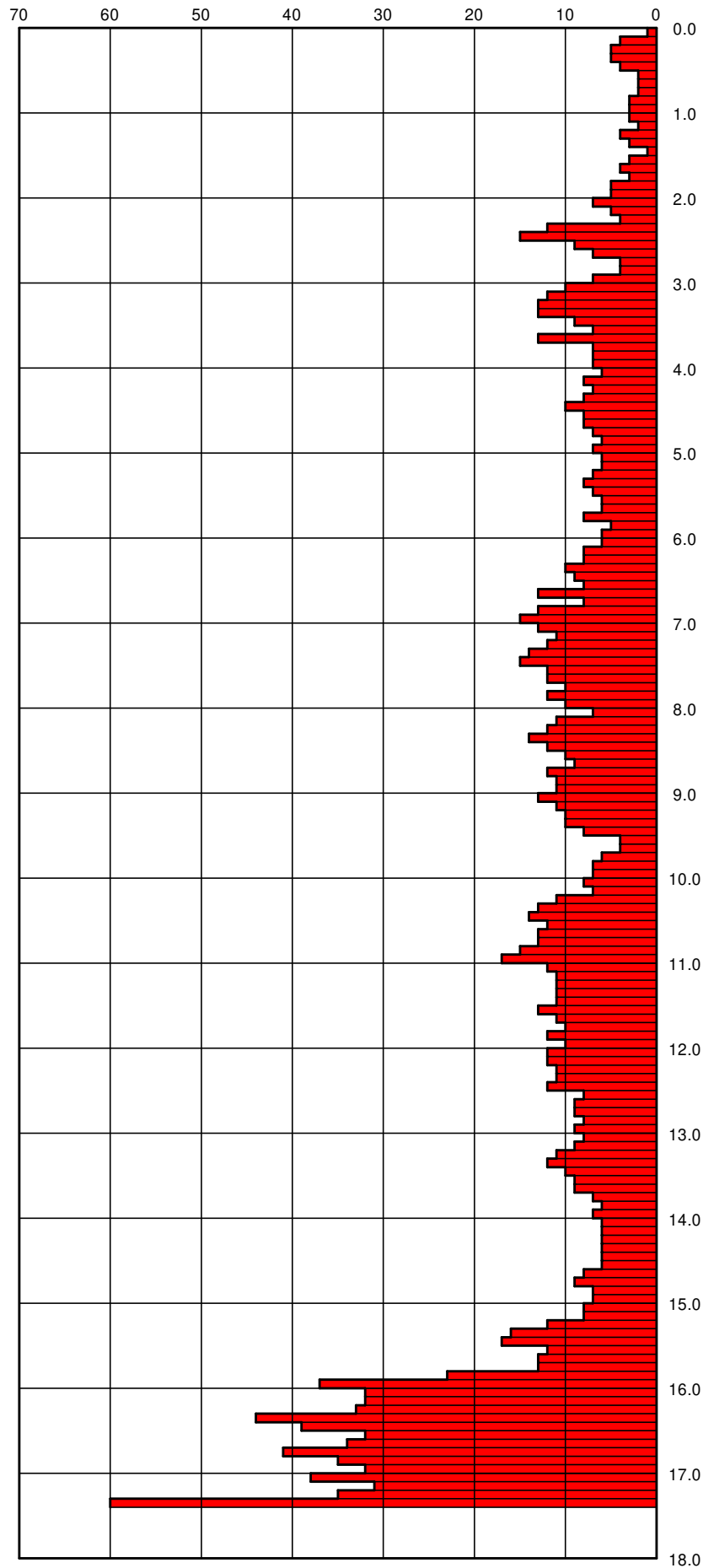
31.05.2021/Ge/(bei 16,40 m 60 Schläge auf 7 cm)

DPH 6

481,08 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	7.10	13	14.10	6
0.20	4	7.20	11	14.20	6
0.30	5	7.30	12	14.30	6
0.40	5	7.40	14	14.40	6
0.50	4	7.50	15	14.50	6
0.60	2	7.60	12	14.60	6
0.70	2	7.70	12	14.70	8
0.80	2	7.80	10	14.80	9
0.90	3	7.90	12	14.90	7
1.00	3	8.00	10	15.00	7
1.10	3	8.10	7	15.10	8
1.20	2	8.20	11	15.20	8
1.30	4	8.30	12	15.30	12
1.40	3	8.40	14	15.40	16
1.50	1	8.50	12	15.50	17
1.60	3	8.60	10	15.60	12
1.70	4	8.70	9	15.70	13
1.80	3	8.80	12	15.80	13
1.90	5	8.90	11	15.90	23
2.00	5	9.00	11	16.00	37
2.10	7	9.10	13	16.10	32
2.20	5	9.20	11	16.20	32
2.30	4	9.30	10	16.30	33
2.40	12	9.40	10	16.40	44
2.50	15	9.50	8	16.50	39
2.60	9	9.60	4	16.60	32
2.70	7	9.70	4	16.70	34
2.80	4	9.80	6	16.80	41
2.90	4	9.90	7	16.90	35
3.00	7	10.00	7	17.00	32
3.10	10	10.10	8	17.10	38
3.20	12	10.20	7	17.20	31
3.30	13	10.30	11	17.30	35
3.40	13	10.40	13	17.40	60
3.50	9	10.50	14		
3.60	7	10.60	12		
3.70	13	10.70	13		
3.80	7	10.80	13		
3.90	7	10.90	15		
4.00	7	11.00	17		
4.10	6	11.10	12		
4.20	8	11.20	11		
4.30	7	11.30	11		
4.40	8	11.40	11		
4.50	10	11.50	11		
4.60	8	11.60	13		
4.70	8	11.70	11		
4.80	7	11.80	10		
4.90	6	11.90	12		
5.00	7	12.00	10		
5.10	6	12.10	12		
5.20	6	12.20	12		
5.30	7	12.30	11		
5.40	8	12.40	11		
5.50	7	12.50	12		
5.60	6	12.60	8		
5.70	6	12.70	9		
5.80	8	12.80	9		
5.90	5	12.90	8		
6.00	6	13.00	9		
6.10	6	13.10	8		
6.20	8	13.20	9		
6.30	8	13.30	11		
6.40	10	13.40	12		
6.50	9	13.50	10		
6.60	8	13.60	9		
6.70	13	13.70	9		
6.80	8	13.80	7		
6.90	13	13.90	6		
7.00	15	14.00	7		



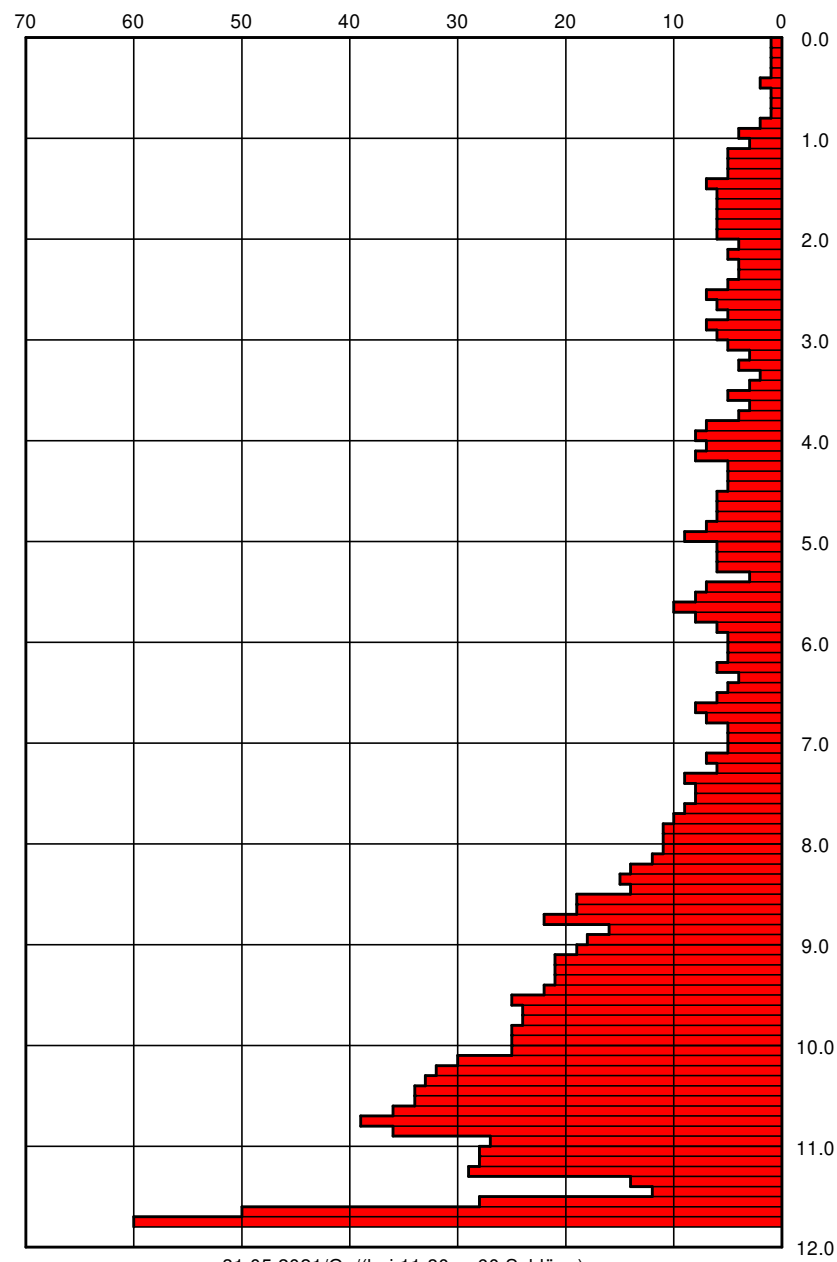
31.05.2021/Ge/(bei 17,40 m 60 Schläge auf 5 cm)

DPH 7

480,67 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	7.10	5
0.20	1	7.20	7
0.30	1	7.30	6
0.40	1	7.40	9
0.50	2	7.50	8
0.60	1	7.60	8
0.70	1	7.70	9
0.80	1	7.80	10
0.90	2	7.90	11
1.00	4	8.00	11
1.10	3	8.10	11
1.20	5	8.20	12
1.30	5	8.30	14
1.40	5	8.40	15
1.50	7	8.50	14
1.60	6	8.60	19
1.70	6	8.70	19
1.80	6	8.80	22
1.90	6	8.90	16
2.00	6	9.00	18
2.10	4	9.10	19
2.20	5	9.20	21
2.30	4	9.30	21
2.40	4	9.40	21
2.50	5	9.50	22
2.60	7	9.60	25
2.70	6	9.70	24
2.80	5	9.80	24
2.90	7	9.90	25
3.00	6	10.00	25
3.10	5	10.10	25
3.20	3	10.20	30
3.30	4	10.30	32
3.40	2	10.40	33
3.50	3	10.50	34
3.60	5	10.60	34
3.70	3	10.70	36
3.80	4	10.80	39
3.90	7	10.90	36
4.00	8	11.00	27
4.10	7	11.10	28
4.20	8	11.20	28
4.30	5	11.30	29
4.40	5	11.40	14
4.50	5	11.50	12
4.60	6	11.60	28
4.70	6	11.70	50
4.80	6	11.80	60
4.90	7		
5.00	9		
5.10	6		
5.20	6		
5.30	6		
5.40	3		
5.50	7		
5.60	8		
5.70	10		
5.80	8		
5.90	6		
6.00	5		
6.10	5		
6.20	5		
6.30	6		
6.40	4		
6.50	5		
6.60	6		
6.70	8		
6.80	7		
6.90	5		
7.00	5		



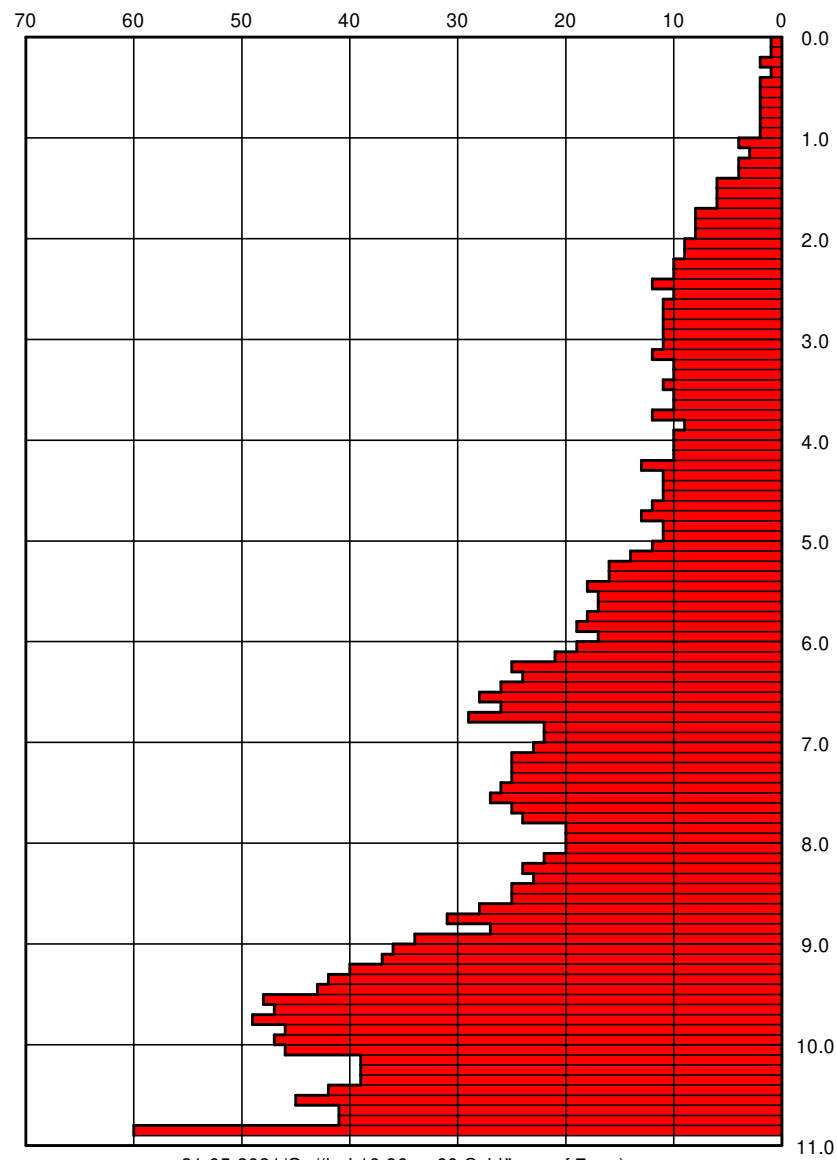
31.05.2021/Ge/(bei 11,80 m 60 Schläge)

DPH 8

482,98 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	7.10	23
0.20	1	7.20	25
0.30	2	7.30	25
0.40	1	7.40	25
0.50	2	7.50	26
0.60	2	7.60	27
0.70	2	7.70	25
0.80	2	7.80	24
0.90	2	7.90	20
1.00	2	8.00	20
1.10	4	8.10	20
1.20	3	8.20	22
1.30	4	8.30	24
1.40	4	8.40	23
1.50	6	8.50	25
1.60	6	8.60	25
1.70	6	8.70	28
1.80	8	8.80	31
1.90	8	8.90	27
2.00	8	9.00	34
2.10	9	9.10	36
2.20	9	9.20	37
2.30	10	9.30	40
2.40	10	9.40	42
2.50	12	9.50	43
2.60	10	9.60	48
2.70	11	9.70	47
2.80	11	9.80	49
2.90	11	9.90	46
3.00	11	10.00	47
3.10	11	10.10	46
3.20	12	10.20	39
3.30	10	10.30	39
3.40	10	10.40	39
3.50	11	10.50	42
3.60	10	10.60	45
3.70	10	10.70	41
3.80	12	10.80	41
3.90	9	10.90	60
4.00	10		
4.10	10		
4.20	10		
4.30	13		
4.40	11		
4.50	11		
4.60	11		
4.70	12		
4.80	13		
4.90	11		
5.00	11		
5.10	12		
5.20	14		
5.30	16		
5.40	16		
5.50	18		
5.60	17		
5.70	17		
5.80	18		
5.90	19		
6.00	17		
6.10	19		
6.20	21		
6.30	25		
6.40	24		
6.50	26		
6.60	28		
6.70	26		
6.80	29		
6.90	22		
7.00	22		



31.05.2021/Ge/(bei 10,90 m 60 Schläge auf 7 cm)

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Bearbeiter: Rau/Ho/St

Datum: 07.06.2021

Prüfungsnummer: Quartär 01

Entnahmestelle: KB 1 - KB 3

Tiefe: siehe Anlage 2

Bodenart: Quartär

Art der Entnahme: gestört

Entnahme: 20.+27.05.21 durch Pe

Probenbezeichnung:	KB1/5	KB1/8	KB1/11	KB1/12	KB1/13	KB1/14
Feuchte Probe + Behälter [g]:	452.60	398.80	611.40	537.20	432.40	587.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	400.50	355.00	511.70	450.20	362.30	504.40
Behälter [g]:	110.30	105.10	114.40	114.10	156.30	120.60
Porenwasser [g]:	52.10	43.80	99.70	87.00	70.10	82.90
Trockene Probe [g]:	290.20	249.90	397.30	336.10	206.00	383.80
Wassergehalt [%]:	17.95	17.53	25.09	25.89	34.03	21.60

Probenbezeichnung:	KB1/15	KB1/16	KB1/17	KB1/18	KB1/19	KB2/4
Feuchte Probe + Behälter [g]:	671.10	623.30	783.40	550.40	779.20	580.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	585.70	538.70	681.70	475.90	678.40	499.50
Behälter [g]:	107.20	109.70	196.30	107.10	110.70	120.00
Porenwasser [g]:	85.40	84.60	101.70	74.50	100.80	81.40
Trockene Probe [g]:	478.50	429.00	485.40	368.80	567.70	379.50
Wassergehalt [%]:	17.85	19.72	20.95	20.20	17.76	21.45

Probenbezeichnung:	KB2/5	KB2/6	KB3/3	KB3/5	KB3/6	KB3/7
Feuchte Probe + Behälter [g]:	658.50	576.60	579.00	725.90	676.50	800.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	524.60	497.60	505.50	624.90	584.70	679.20
Behälter [g]:	113.90	106.70	115.00	107.30	115.10	105.50
Porenwasser [g]:	133.90	79.00	73.50	101.00	91.80	121.70
Trockene Probe [g]:	410.70	390.90	390.50	517.60	469.60	573.70
Wassergehalt [%]:	32.60	20.21	18.82	19.51	19.55	21.21

Probenbezeichnung:	KB3/9	KB3/10				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	490.90	703.10				
Trockene Probe + Behälter [g]:	420.60	592.10				
Behälter [g]:	109.90	109.80				
Porenwasser [g]:	70.30	111.00				
Trockene Probe [g]:	310.70	482.30				
Wassergehalt [%]:	22.63	23.01				

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Bearbeiter: Rau/Ho/St

Datum: 07.06.2021

Prüfungsnummer: Quartär 02

Entnahmestelle: KB 4 - KB 7

Tiefe: siehe Anlage 2

Bodenart: Quartär

Art der Entnahme: gestört

Entnahme: 30.04.-14.05.21 durch Pe

Probenbezeichnung:	KB4/2	KB4/4	KB4/5	KB4/6	KB4/9	KB4/10
Feuchte Probe + Behälter [g]:	542.50	521.10	586.10	550.40	402.00	481.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	483.40	451.10	494.20	449.90	360.40	425.60
Behälter [g]:	113.20	98.60	115.30	110.20	109.60	115.20
Porenwasser [g]:	59.10	70.00	91.90	100.50	41.60	55.50
Trockene Probe [g]:	370.20	352.50	378.90	339.70	250.80	310.40
Wassergehalt [%]:	15.96	19.86	24.25	29.58	16.59	17.88

Probenbezeichnung:	KB4/11	KB4/12	KB4/14	KB4/15	KB4/17	KB4/19
Feuchte Probe + Behälter [g]:	584.40	461.40	466.00	515.30	694.30	486.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	512.80	407.00	416.20	454.80	590.40	427.50
Behälter [g]:	113.90	110.20	111.00	110.00	110.10	113.80
Porenwasser [g]:	71.60	54.40	49.80	60.50	103.90	58.80
Trockene Probe [g]:	398.90	296.80	305.20	344.80	480.30	313.70
Wassergehalt [%]:	17.95	18.33	16.32	17.55	21.63	18.74

Probenbezeichnung:	KB5/2	KB5/3	KB5/4	KB5/5	KB5/8	KB5/9
Feuchte Probe + Behälter [g]:	353.00	471.70	457.60	548.30	460.60	619.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	301.70	417.30	405.10	486.70	410.60	539.80
Behälter [g]:	99.80	113.80	115.10	110.20	113.90	105.50
Porenwasser [g]:	51.30	54.40	52.50	61.60	50.00	79.20
Trockene Probe [g]:	201.90	303.50	290.00	376.50	296.70	434.30
Wassergehalt [%]:	25.41	17.92	18.10	16.36	16.85	18.24

Probenbezeichnung:	KB6/2	KB6/3	KB7/2	KB7/4	KB7/6	KB7/7
Feuchte Probe + Behälter [g]:	627.80	590.40	679.50	569.20	663.30	653.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	551.50	498.40	594.70	502.60	557.10	559.40
Behälter [g]:	115.20	107.30	112.90	109.80	110.90	113.90
Porenwasser [g]:	76.30	92.00	84.80	66.60	106.20	94.00
Trockene Probe [g]:	436.30	391.10	481.80	392.80	446.20	445.50
Wassergehalt [%]:	17.49	23.52	17.60	16.96	23.80	21.10

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Bearbeiter: Rau/Ho/St

Datum: 07.06.2021

Prüfungsnummer: Quartär 03

Entnahmestelle: KB 7 - KB 8

Tiefe: siehe Anlage 2

Bodenart: Quartär

Art der Entnahme: gestört

Entnahme: 29.04.-14.05.21 durch Pe

Probenbezeichnung:	KB7/10	KB7/12	KB7/14	KB7/15	KB7/16	KB8/1
Feuchte Probe + Behälter [g]:	635.80	526.60	569.80	464.60	703.60	583.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	535.00	451.50	498.70	407.90	617.10	533.10
Behälter [g]:	110.20	99.80	105.60	113.80	110.20	120.60
Porenwasser [g]:	100.80	75.10	71.10	56.70	86.50	50.60
Trockene Probe [g]:	424.80	351.70	393.10	294.10	506.90	412.50
Wassergehalt [%]:	23.73	21.35	18.09	19.28	17.06	12.27

Probenbezeichnung:	KB8/2	KB8/3	KB8/5	KB8/7	KB8/9	KB8/10
Feuchte Probe + Behälter [g]:	770.00	785.90	590.50	617.60	606.70	445.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	692.70	681.40	535.10	553.50	546.40	400.10
Behälter [g]:	115.20	110.10	113.90	105.50	113.20	105.50
Porenwasser [g]:	77.30	104.50	55.40	64.10	60.30	45.40
Trockene Probe [g]:	577.50	571.30	421.20	448.00	433.20	294.60
Wassergehalt [%]:	13.39	18.29	13.15	14.31	13.92	15.41

Probenbezeichnung:	KB8/11	KB8/12	KB8/13	KB8/14	KB8/15	KB8/16
Feuchte Probe + Behälter [g]:	665.30	580.20	618.90	566.30	593.60	563.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	587.60	517.60	544.10	495.10	530.80	513.70
Behälter [g]:	110.50	99.80	110.20	110.40	110.20	108.00
Porenwasser [g]:	77.70	62.60	74.80	71.20	62.80	49.40
Trockene Probe [g]:	477.10	417.80	433.90	384.70	420.60	405.70
Wassergehalt [%]:	16.29	14.98	17.24	18.51	14.93	12.18

Probenbezeichnung:	KB8/18	KB8/19	KB8/20	KB8/21		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	630.40	2152.60	1691.30	533.20		
Trockene Probe + Behälter [g]:	558.50	1893.20	1485.10	460.20		
Behälter [g]:	120.50	280.50	270.30	120.20		
Porenwasser [g]:	71.90	259.40	206.20	73.00		
Trockene Probe [g]:	438.00	1612.70	1214.80	340.00		
Wassergehalt [%]:	16.42	16.08	16.97	21.47		

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungs-Nr.: Verwitterungsprofil Opalinuston 04

Entnahmestelle: KB 1 - KB 8

Tiefe: siehe Anlage 2

Bodenart: Verwitterungsprofil Opalinuston

Art der Entnahme: gestört

Entnahme: 29.04.-27.05.21 durch Pe

Bearbeiter: Rau/Ho/St

Datum: 07.06.2021

Probenbezeichnung:	KB1/20	KB1/21	KB2/10	KB3/14	KB4/23	KB4/24
Feuchte Probe + Behälter [g]:	628.20	412.30	635.40	522.10	526.50	445.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	559.00	376.40	548.30	452.20	454.80	400.20
Behälter [g]:	99.80	120.10	109.90	114.10	110.20	110.20
Porenwasser [g]:	69.20	35.90	87.10	69.90	71.70	45.50
Trockene Probe [g]:	459.20	256.30	438.40	338.10	344.60	290.00
Wassergehalt [%]:	15.07	14.01	19.87	20.67	20.81	15.69

Probenbezeichnung:	KB5/10	KB6/04	KB6/05	KB6/07	KB6/8	KB6/9
Feuchte Probe + Behälter [g]:	515.80	606.80	515.20	550.90	612.60	503.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	450.40	513.30	439.20	492.70	542.50	455.50
Behälter [g]:	114.40	110.30	108.30	110.20	110.60	110.20
Porenwasser [g]:	65.40	93.50	76.00	58.20	70.10	48.20
Trockene Probe [g]:	336.00	403.00	330.90	382.50	431.90	345.30
Wassergehalt [%]:	19.46	23.20	22.97	15.22	16.23	13.96

Probenbezeichnung:	KB7/20	KB8/23				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	706.60	344.90				
Trockene Probe + Behälter [g]:	604.80	318.00				
Behälter [g]:	108.10	113.90				
Porenwasser [g]:	101.80	26.90				
Trockene Probe [g]:	496.70	204.10				
Wassergehalt [%]:	20.50	13.18				

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]:						

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Bearbeiter: Rau/Ho/St

Datum: 07.06.2021

Prüfungs-Nr.: Tonstein Opalinuston 05

Entnahmestelle: KB 1 - KB 5

Tiefe: siehe Anlage 2

Bodenart: Tonstein Opalinuston

Art der Entnahme: gestört

Entnahme: 29.04.-27.05.21 durch Pe

Probenbezeichnung:	KB1/23	KB1/24_1	KB1/24_2	KB2/12	KB2/13	KB2/14_1
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1244.60	992.40	978.40	550.10	1098.50	1259.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	1156.60	931.20	918.40	502.40	1021.60	1156.40
Behälter [g]:	295.40	280.50	276.40	110.10	253.80	261.40
Porenwasser [g]:	88.00	61.20	60.00	47.70	76.90	102.60
Trockene Probe [g]:	861.20	650.70	642.00	392.30	767.80	895.00
Wassergehalt [%]:	10.22	9.41	9.35	12.16	10.02	11.46

Probenbezeichnung:	KB2/14_2	KB3/17_1	KB3/17_2	KB3/15	KB3/16	KB4/24
Feuchte Probe + Behälter [g]:	930.90	1020.40	1154.50	464.30	510.50	1693.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	852.20	956.00	1077.70	420.10	463.10	1574.00
Behälter [g]:	197.50	269.70	270.40	108.30	108.00	270.00
Porenwasser [g]:	78.70	64.40	76.80	44.20	47.40	119.00
Trockene Probe [g]:	654.70	686.30	807.30	311.80	355.10	1304.00
Wassergehalt [%]:	12.02	9.38	9.51	14.18	13.35	9.13

Probenbezeichnung:	KB4/25	KB4/26	KB5/12	KB5/13	KB5/14	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	2043.40	2995.40	1960.80	2581.60	2077.80	
Trockene Probe + Behälter [g]:	1899.40	2780.50	1802.50	2380.40	1900.20	
Behälter [g]:	282.20	329.80	330.00	289.00	319.00	
Porenwasser [g]:	144.00	214.90	158.30	201.20	177.60	
Trockene Probe [g]:	1617.20	2450.70	1472.50	2091.40	1581.20	
Wassergehalt [%]:	8.90	8.77	10.75	9.62	11.23	

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]:						

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Bearbeiter: Rau/Ho/St

Datum: 07.06.2021

Prüfungs-Nr.: Tonstein Opalinuston 06

Entnahmestelle: KB 6 - KB 8

Tiefe: siehe Anlage 2

Bodenart: Tonstein Opalinuston

Art der Entnahme: gestört

Entnahme: 29.04.-27.05.21 durch Pe

Probenbezeichnung:	KB6/10	KB6/11	KB6/12	KB6/13	KB6/14	KB6/15
Feuchte Probe + Behälter [g]:	489.20	2351.10	591.90	572.60	1644.20	1576.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	448.80	2073.10	537.20	513.50	1506.80	1447.50
Behälter [g]:	110.30	269.60	115.20	113.20	279.30	276.40
Porenwasser [g]:	40.40	278.00	54.70	59.10	137.40	128.80
Trockene Probe [g]:	338.50	1803.50	422.00	400.30	1227.50	1171.10
Wassergehalt [%]:	11.94	15.41	12.96	14.76	11.19	11.00

Probenbezeichnung:	KB7/21	KB7/22	KB8/24	KB8/25		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	602.60	513.00	3096.70	591.70		
Trockene Probe + Behälter [g]:	561.70	484.10	2881.70	548.50		
Behälter [g]:	120.60	120.10	330.50	112.90		
Porenwasser [g]:	40.90	28.90	215.00	43.20		
Trockene Probe [g]:	441.10	364.00	2551.20	435.60		
Wassergehalt [%]:	9.27	7.94	8.43	9.92		

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]:						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]:						

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB1/16

Entnahmestelle: KB 1

Tiefe: 16,50 - 16,60 m (Quartär)

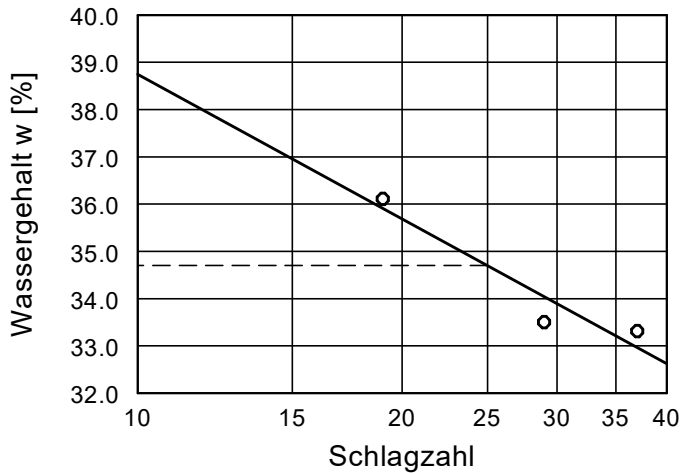
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, t, s (TL/TM)

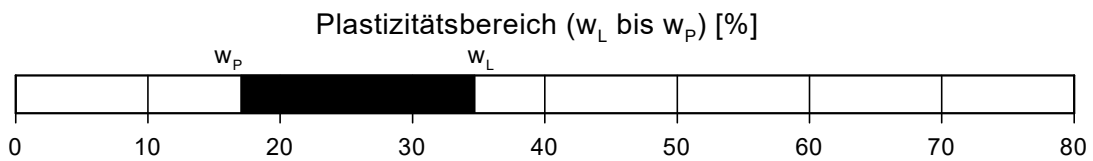
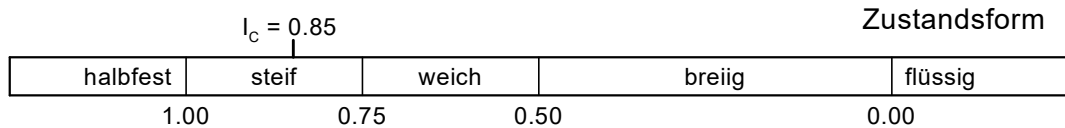
Entnahme: 27.05.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

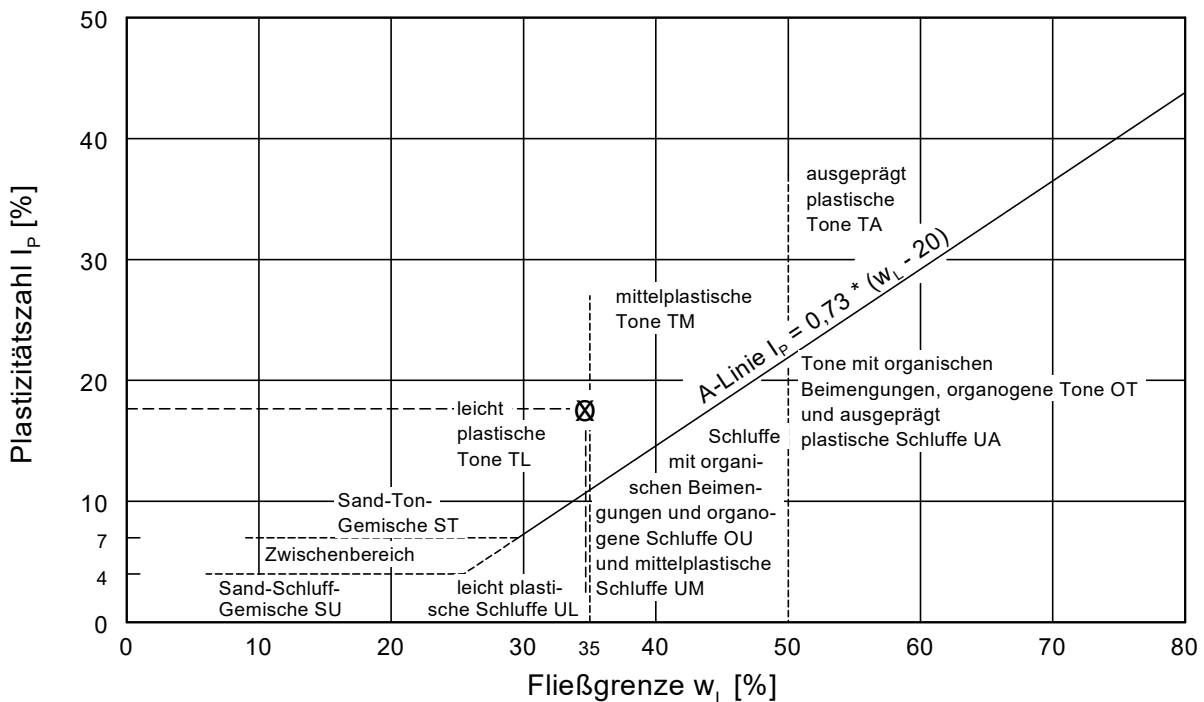
Datum: 09.06.2021



Wassergehalt $w = 19.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 34.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.0 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 17.7 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.85$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB2/6

Entnahmestelle: KB 2

Tiefe: 4,50 - 4,60 m (Quartär)

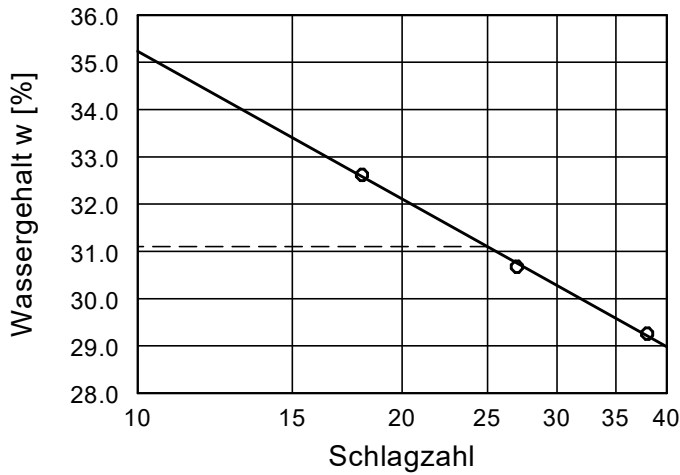
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff-Ton, s (TL)

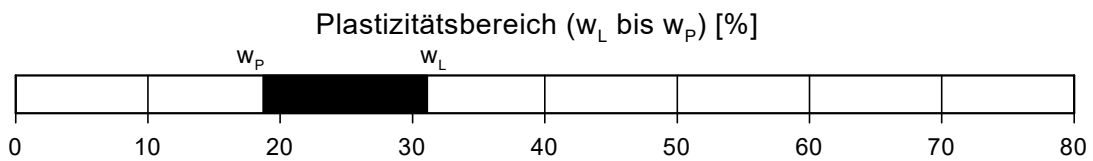
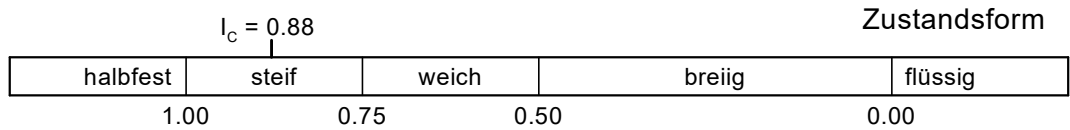
Entnahme: 21.05.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

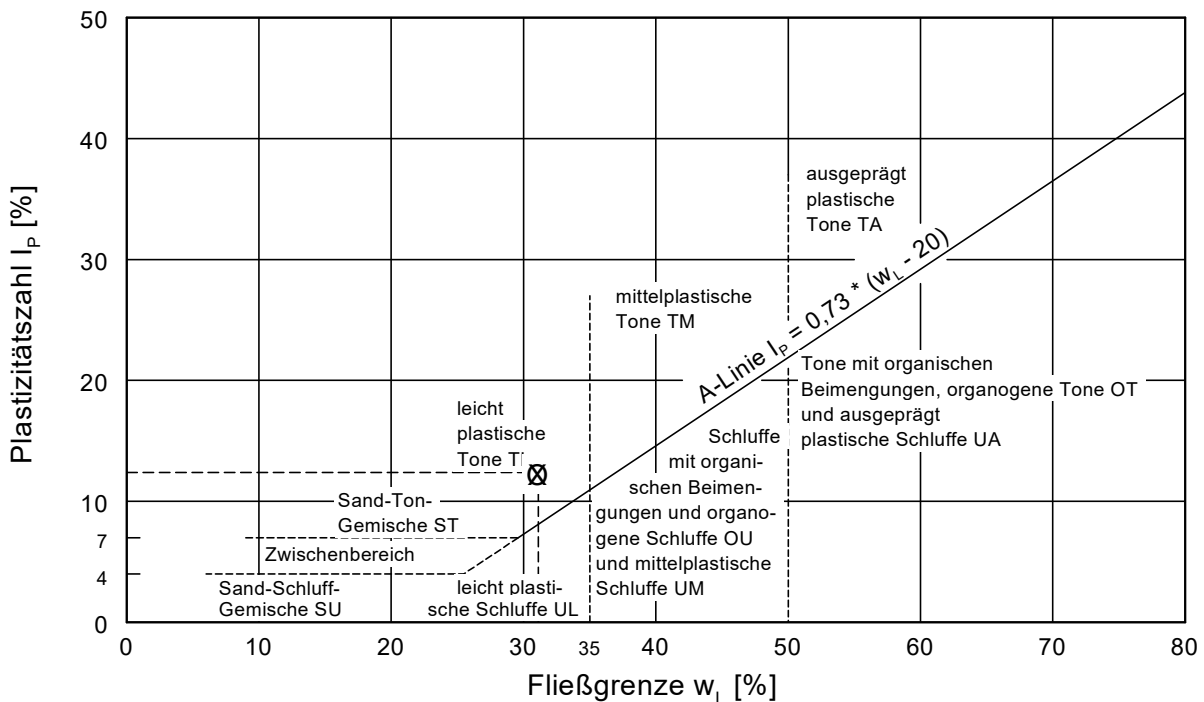
Datum: 11.06.2021



Wassergehalt $w = 20.2 \%$
 Fließgrenze $w_L = 31.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 12.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.88$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB3/10

Entnahmestelle: KB 3

Tiefe: 9,50 - 9,60 m (Quartär)

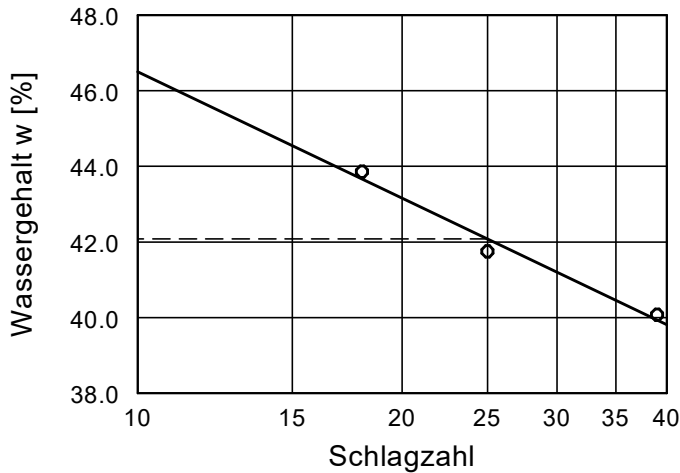
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff - Ton, s, g (TM)

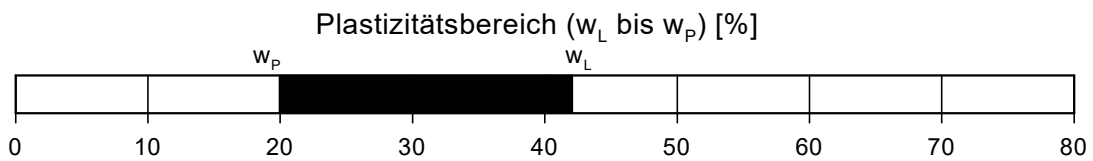
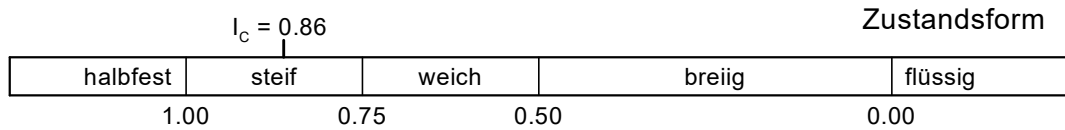
Entnahme: 20.05.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

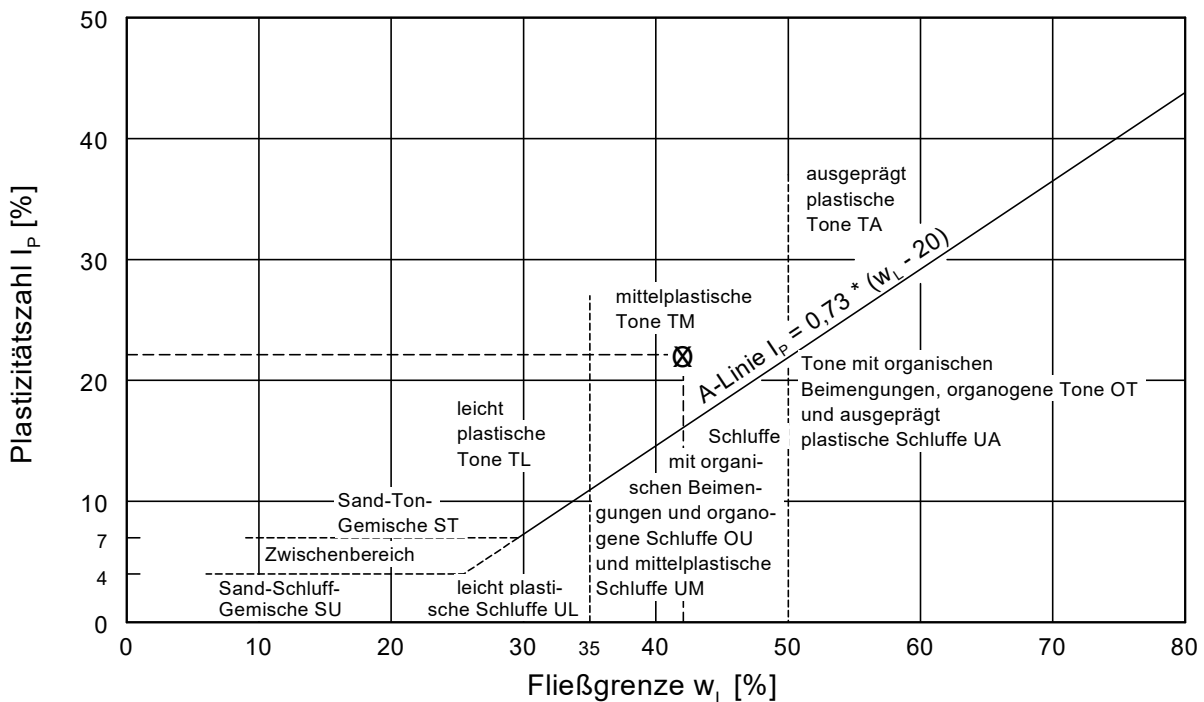
Datum: 10.06.2021



Wassergehalt $w = 23.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 42.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 19.9 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 22.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.86$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB4/9

Entnahmestelle: KB 4

Tiefe: 6,50 - 6,60 m (Quartär)

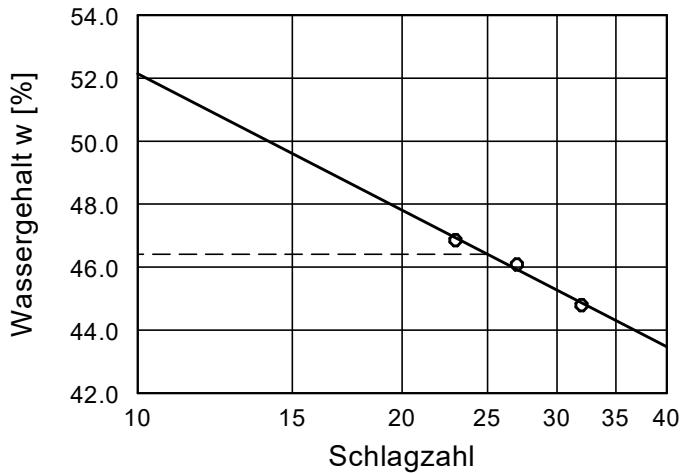
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff-Ton, s, g (TM)

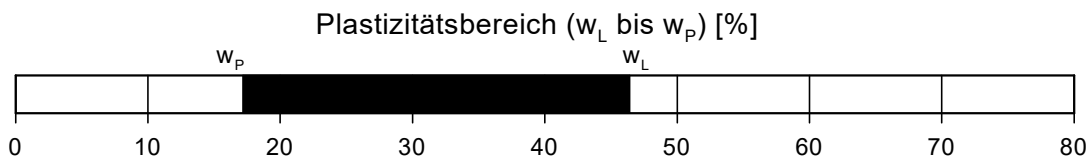
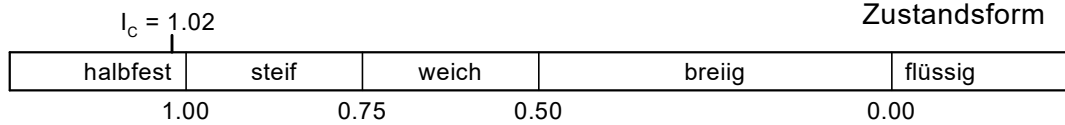
Entnahme: 07.05.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

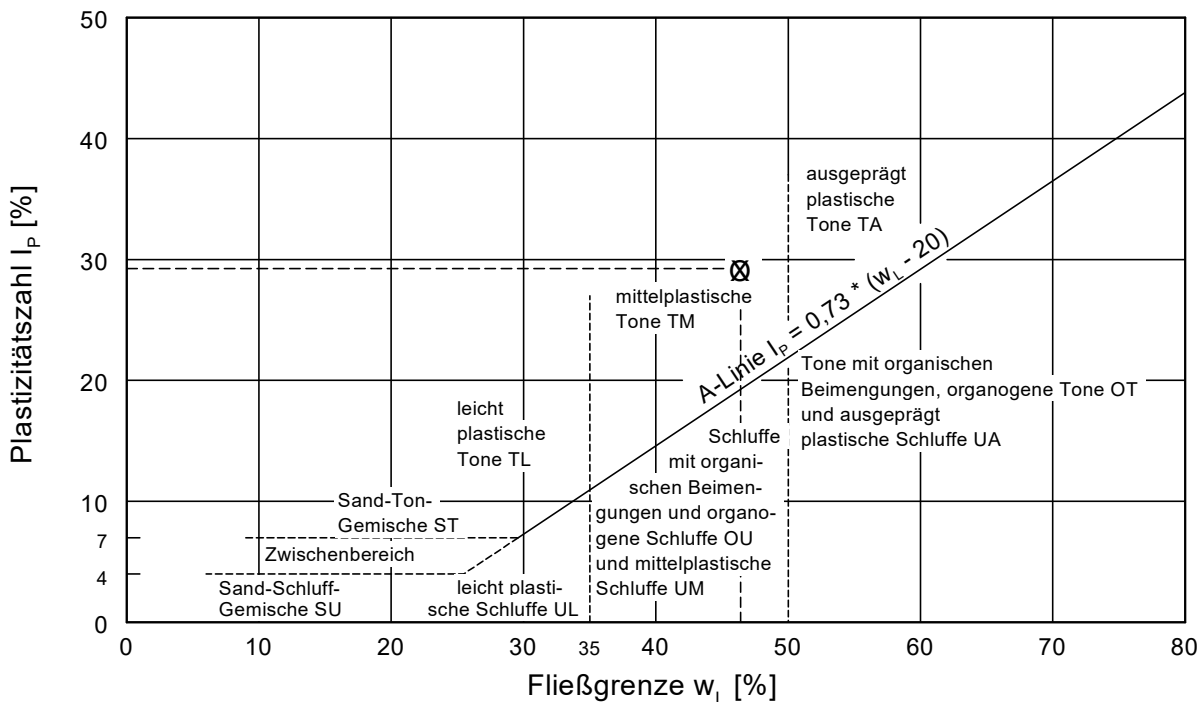
Datum: 11.06.2021



Wassergehalt $w = 16.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 46.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.2 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 29.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.02$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB5/3

Entnahmestelle: KB 5

Tiefe: 3,60 - 3,70 m (Quartär)

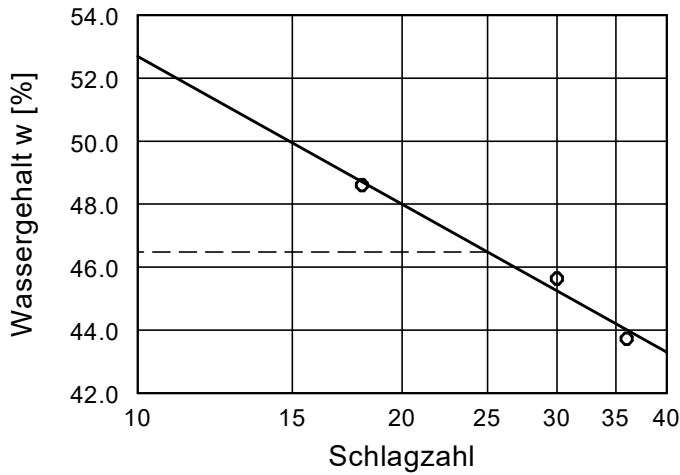
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff-Ton, s (TM)

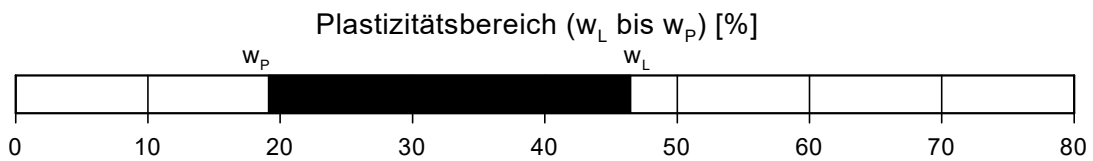
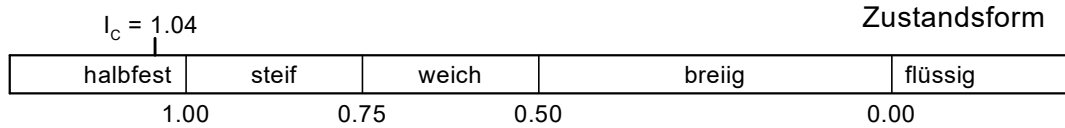
Entnahme: 11.05.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

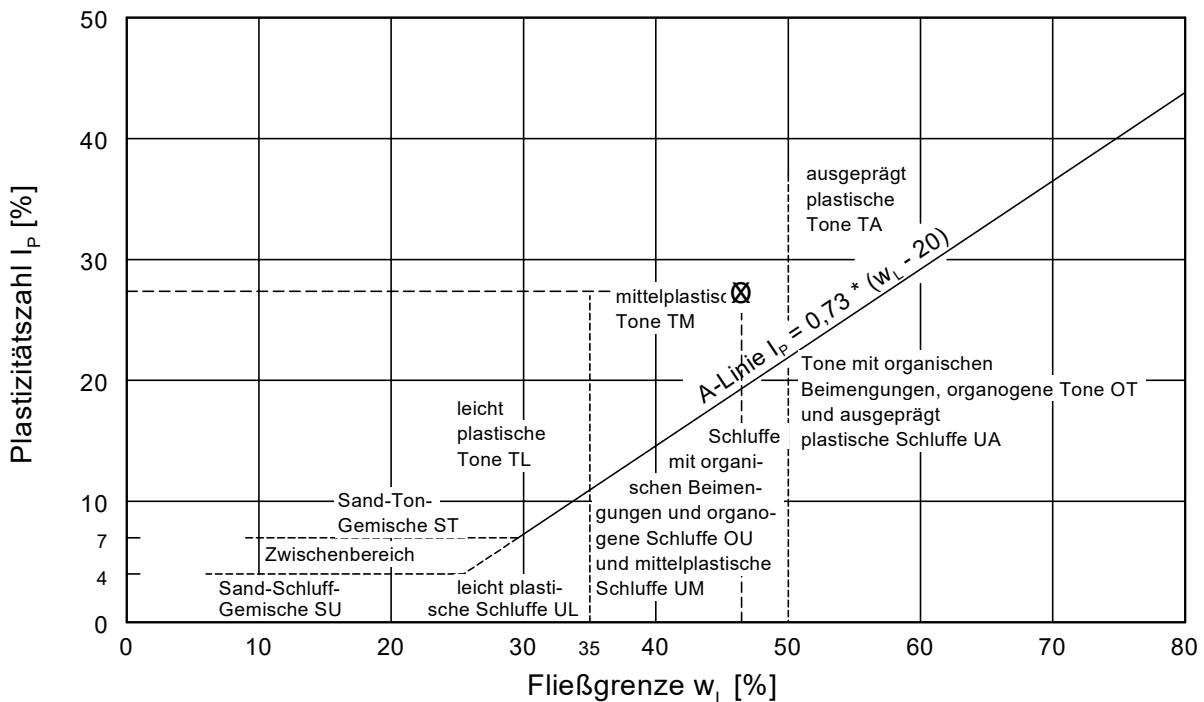
Datum: 15.06.2021



Wassergehalt $w = 17.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 46.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 19.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 27.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.04$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB5/8

Entnahmestelle: KB 5

Tiefe: 8,40 8,50 m (Quartär)

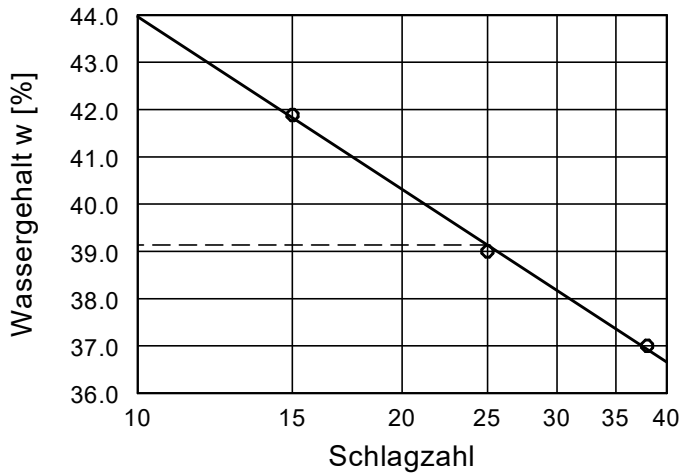
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff-Ton, s (TM)

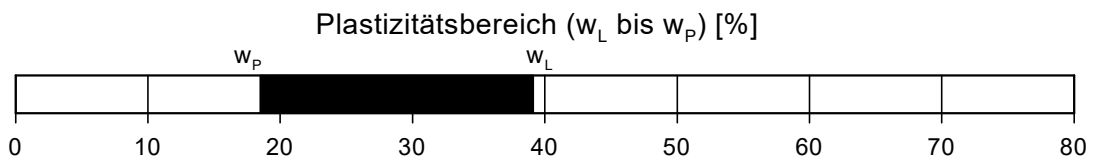
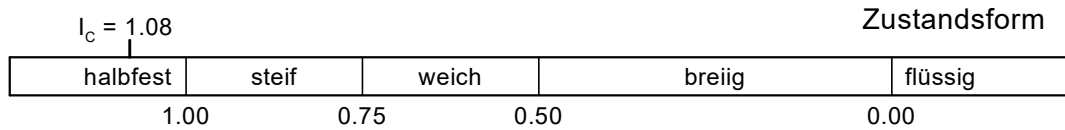
Entnahme: 11.05.2021 durch Pe

Bearbeiter: Hä

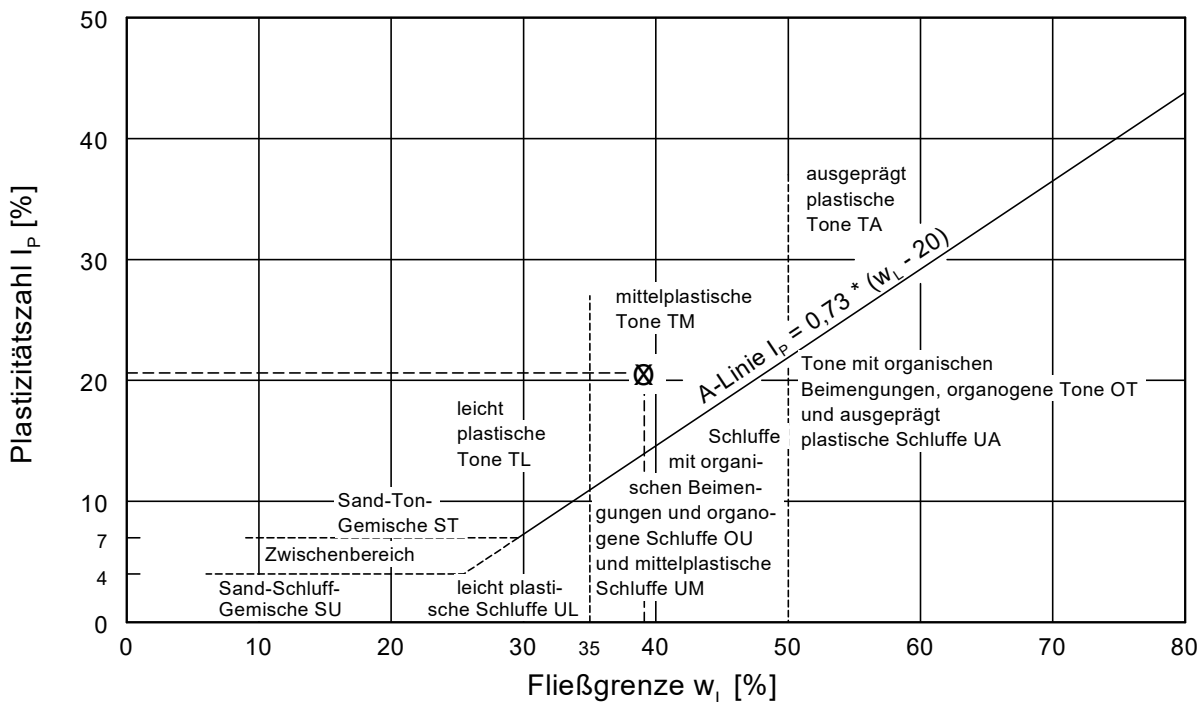
Datum: 29.06.2021



Wassergehalt $w = 16.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 39.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.5 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 20.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.08$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB5/10

Entnahmestelle: KB 5

Tiefe: 9,80 - 9,90 m (VP Opalinuston)

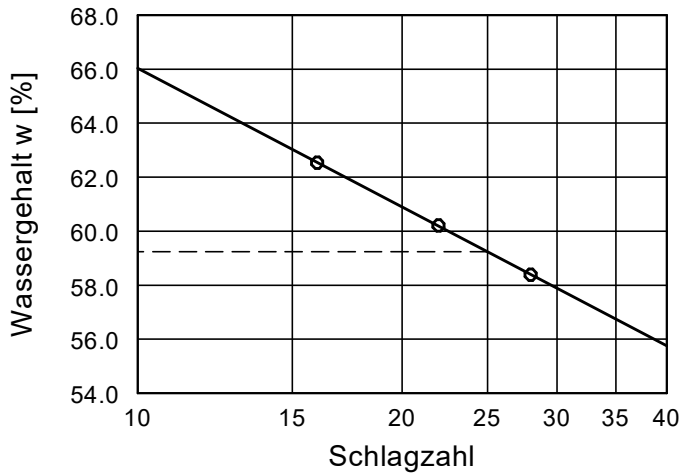
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, u, s (TA)

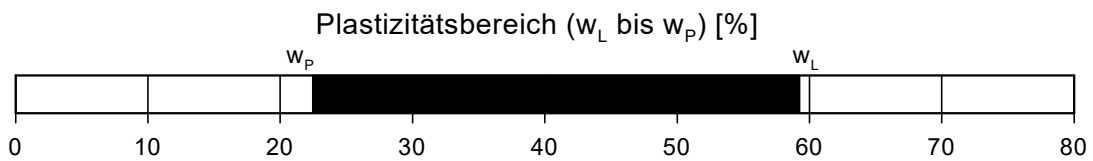
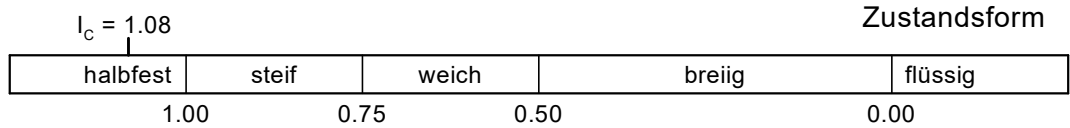
Entnahme: 11.05.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

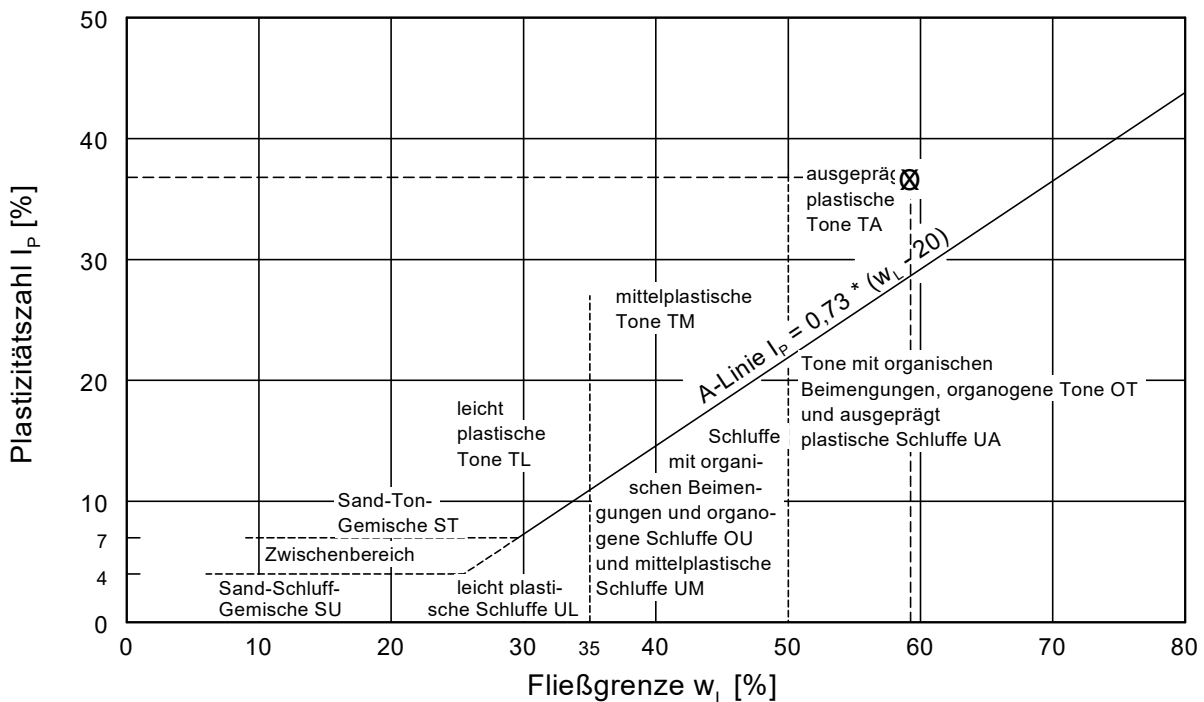
Datum: 11.06.2021



Wassergehalt $w = 19.5 \%$
 Fließgrenze $w_L = 59.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22.5 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 36.7 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.08$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB6/7

Entnahmestelle: KB 6

Tiefe: 4,50 - 4,60 m (VP Opalinuston)

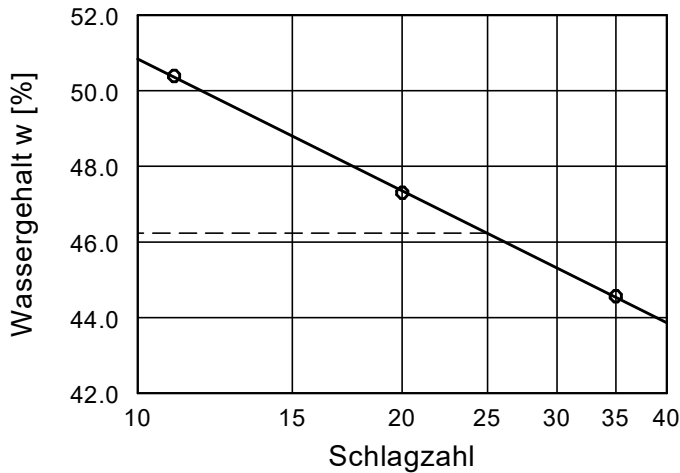
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, u, s (TM)

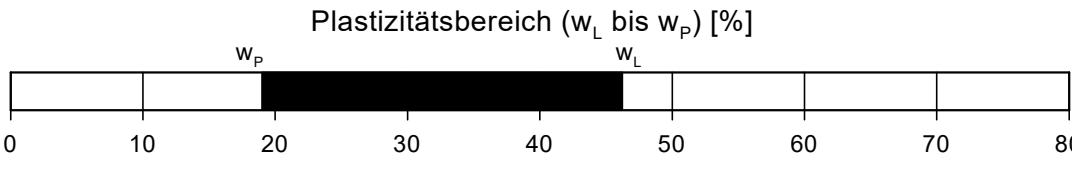
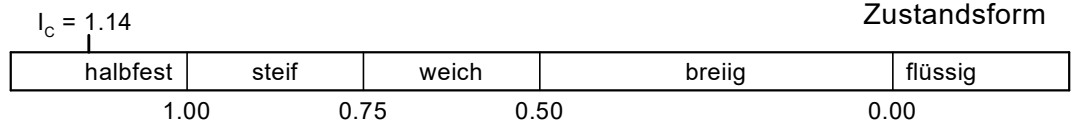
Entnahme: 30.04.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

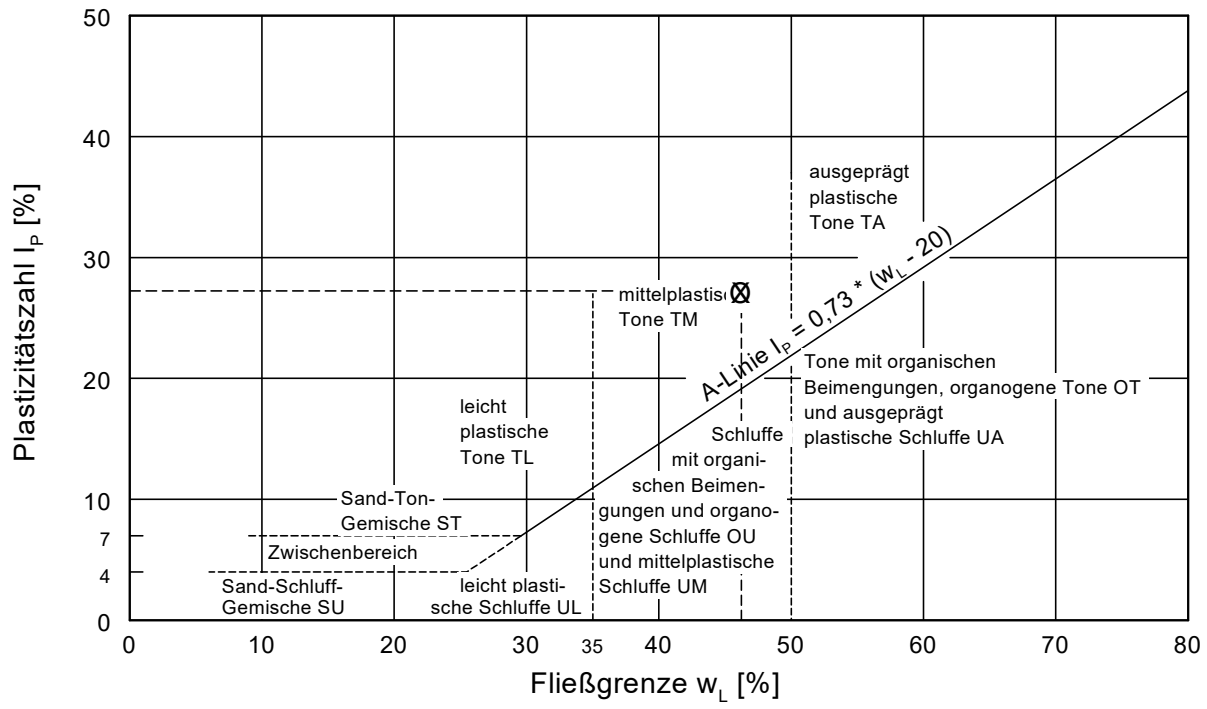
Datum: 15.06.2021



Wassergehalt $w = 15.2 \%$
 Fließgrenze $w_L = 46.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 19.0 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 27.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.14$



Plastizitätsdiagramm



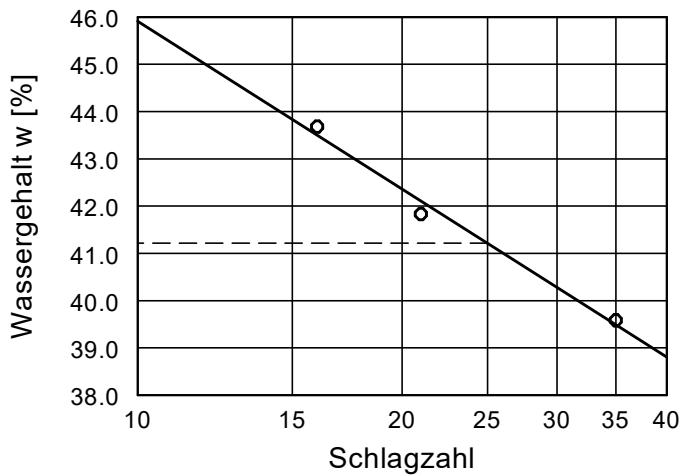
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

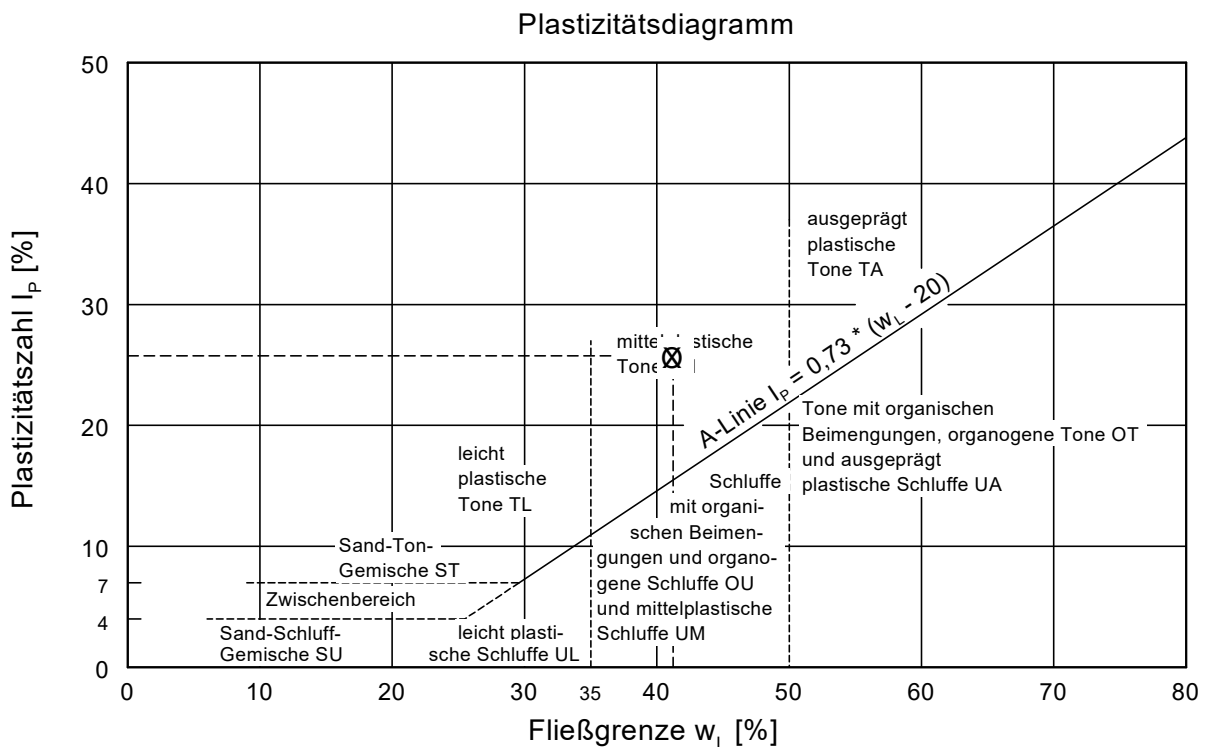
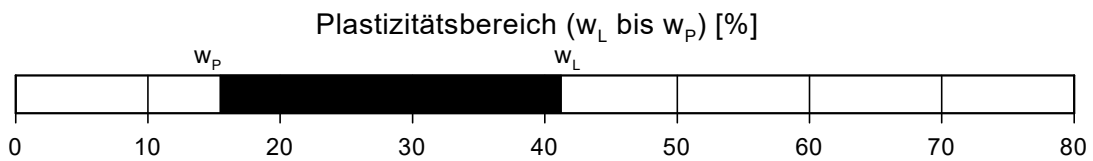
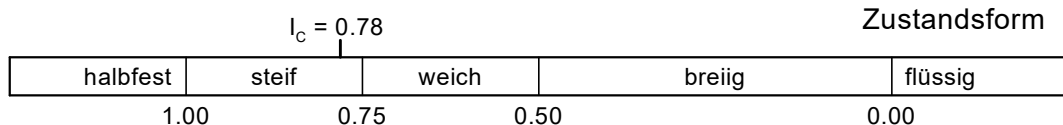
Bearbeiter: He

Datum: 15.06.2021

Prüfungsnummer: KB7/7
 Entnahmestelle: KB 7
 Tiefe: 5,20 - 5,30 m (Quartär)
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: Schluff-Ton, s, g (TM)
 Entnahme: 14.05.2021 durch Pe



Wassergehalt $w = 21.1$ %
 Fließgrenze $w_L = 41.2$ %
 Ausrollgrenze $w_p = 15.5$ %
 Plastizitätszahl $I_p = 25.7$ %
 Konsistenzzahl $I_c = 0.78$



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Bearbeiter: He

Datum: 15.06.2021

Prüfungsnummer: KB8/10

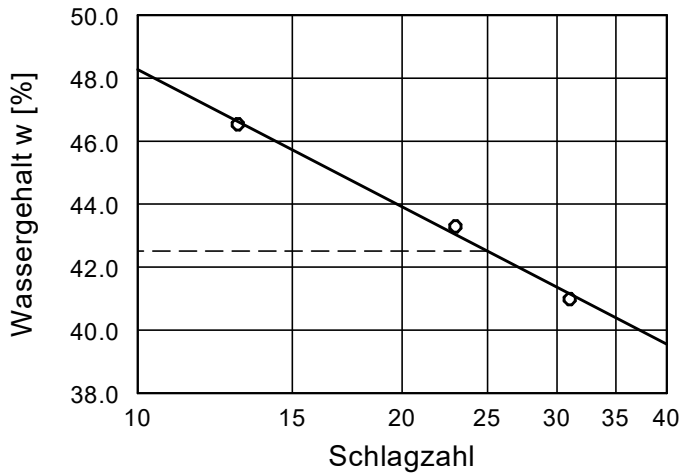
Entnahmestelle: KB 8

Tiefe: 9,50 - 9,60 m (Quartär)

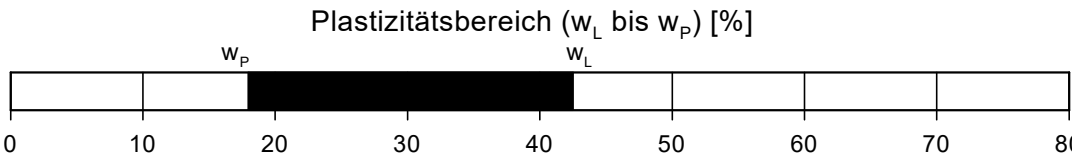
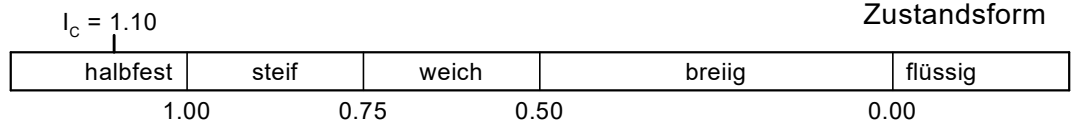
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff-Ton, s, g (TM)

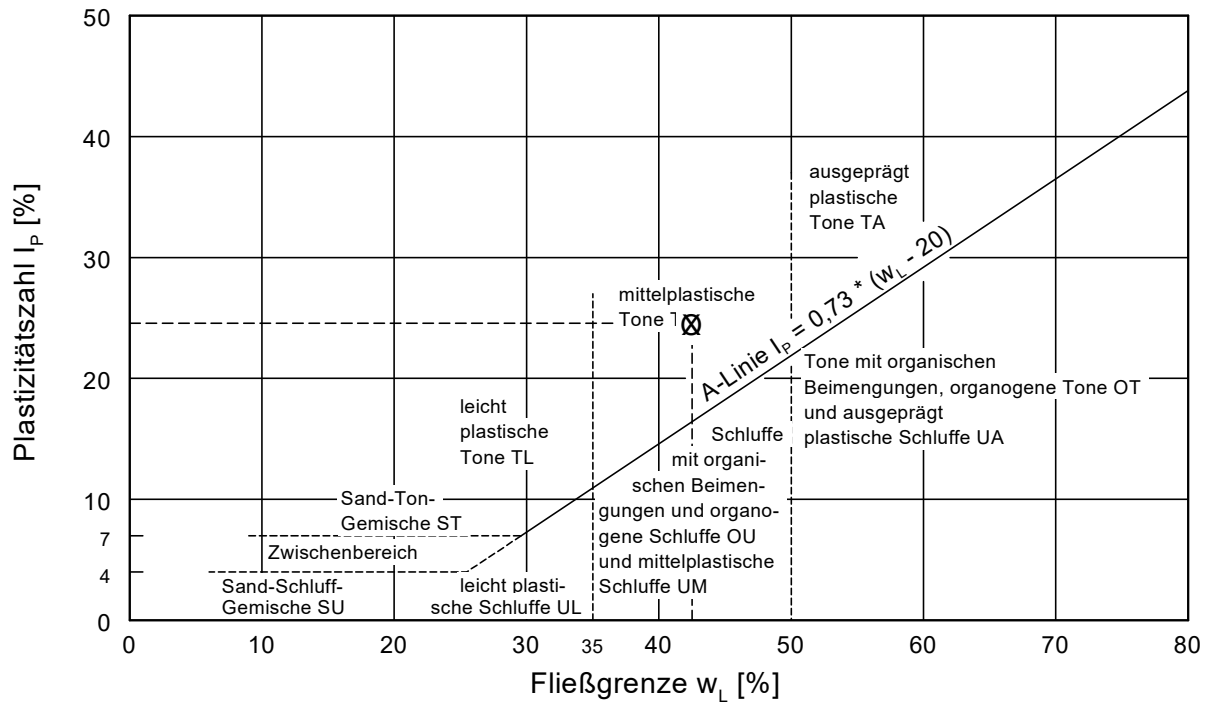
Entnahme: 29.04.2021 durch Pe



Wassergehalt $w = 15.4 \%$
 Fließgrenze $w_L = 42.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 17.9 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 24.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.10$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB8/18

Entnahmestelle: KB 8

Tiefe: 15,50 - 15,60 m (Quartär)

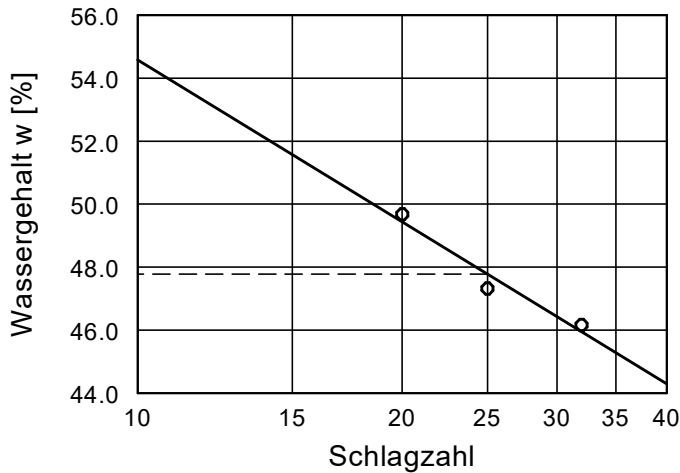
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, u, s (TM)

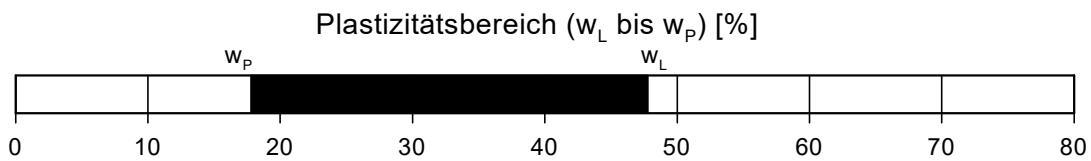
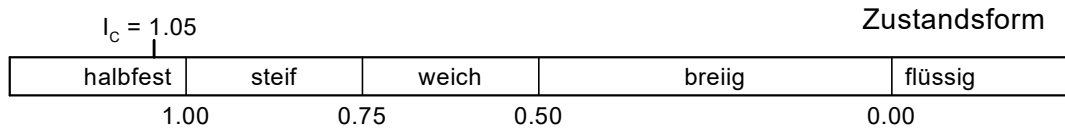
Entnahme: 29.04.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

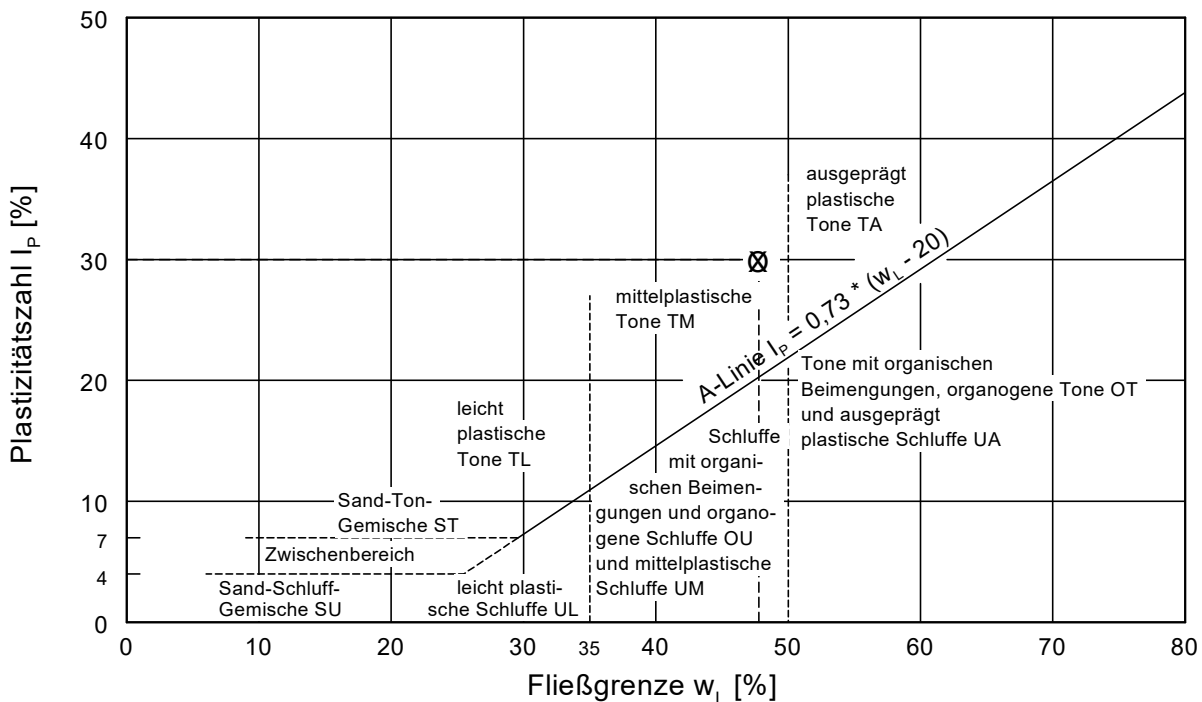
Datum: 16.06.2021



Wassergehalt $w = 16.4 \%$
 Fließgrenze $w_L = 47.8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.8 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 30.0 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.05$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle

Bebauung der Hangkante

Aalen

Prüfungsnummer: KB8/23

Entnahmestelle: KB 8

Tiefe: 21,70 - 21,80 m (VP Opalinuston)

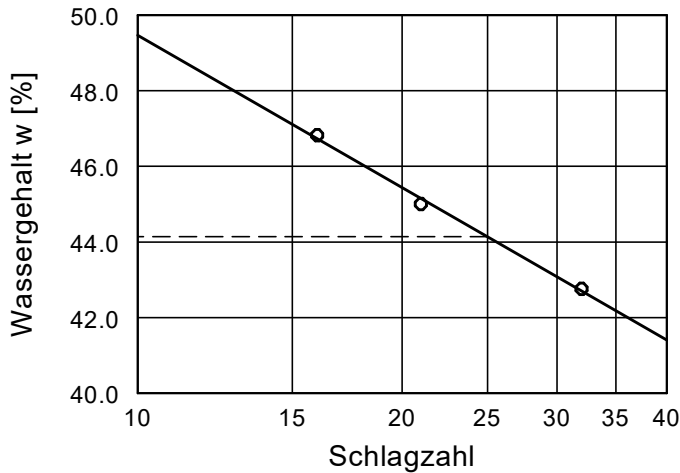
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, u, s (TM)

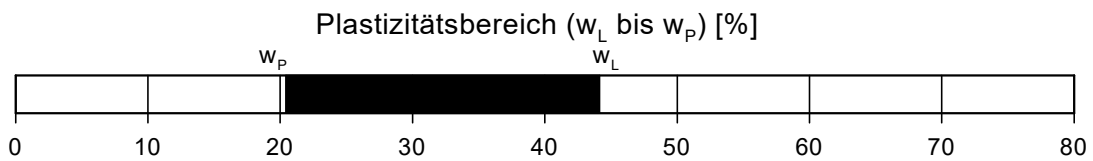
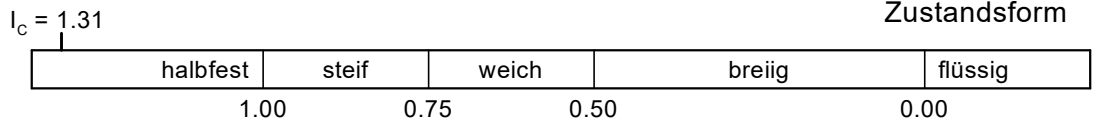
Entnahme: 29.04.2021 durch Pe

Bearbeiter: He

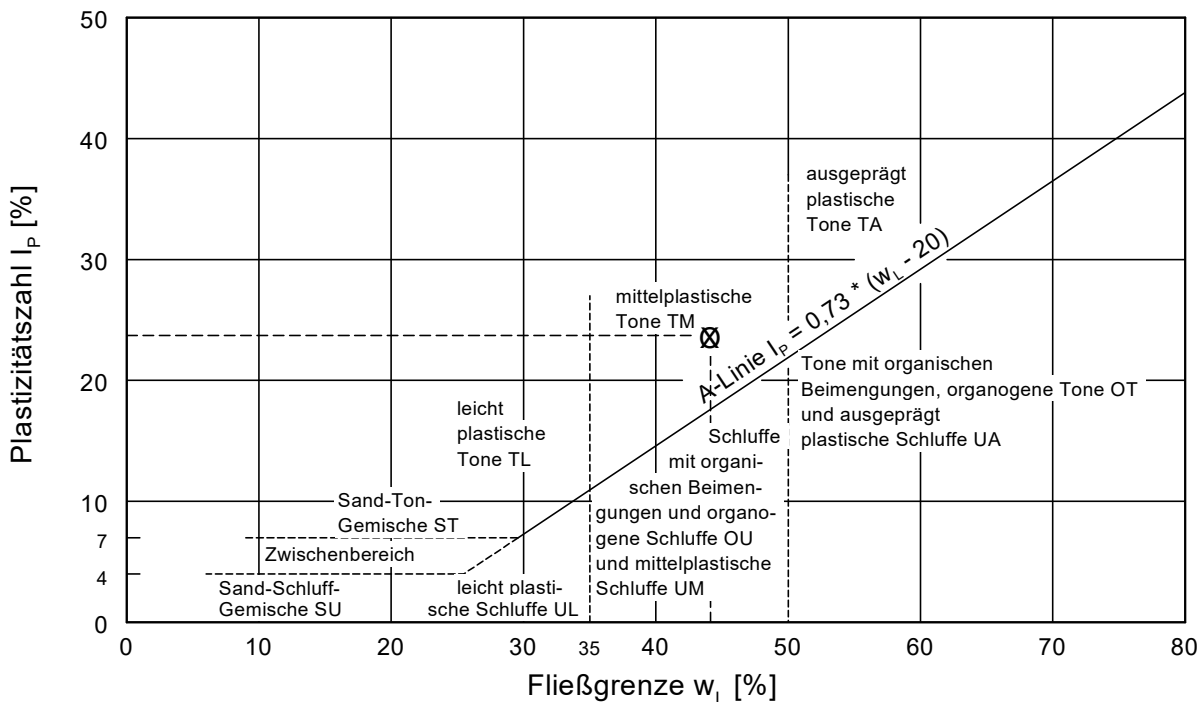
Datum: 16.06.2021



Wassergehalt $w = 13.2 \%$
 Fließgrenze $w_L = 44.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 20.4 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 23.7 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.31$



Plastizitätsdiagramm



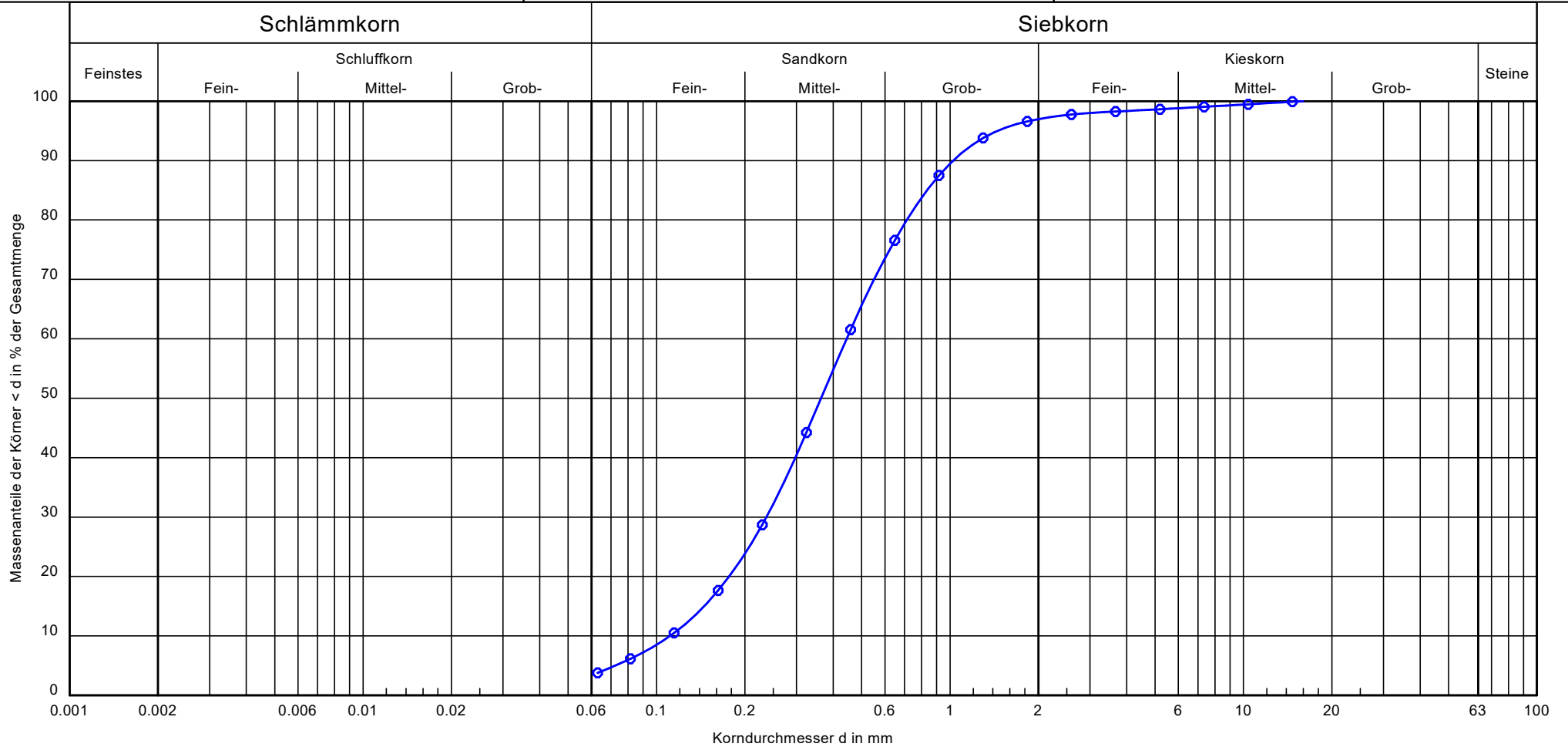
Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 59
 73431 Aalen
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

Prüfungsnummer: KB1/2
 Probe entnommen am: 27.05.2021 durch Pe
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021



Bezeichnung:	KB1/2
Bodenart:	mS, fs, gs, fg"-mg", u"
Tiefe:	1,00 - 3,00 m
Entnahmestelle:	KB 1
U/Cc	4.0/1.1
Anteile	- /3.8/93.2/3.0
Bodengruppe	SW

Bemerkungen:
 Quartär

Bericht:
 21001
 Anlage:
 3.3.1

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

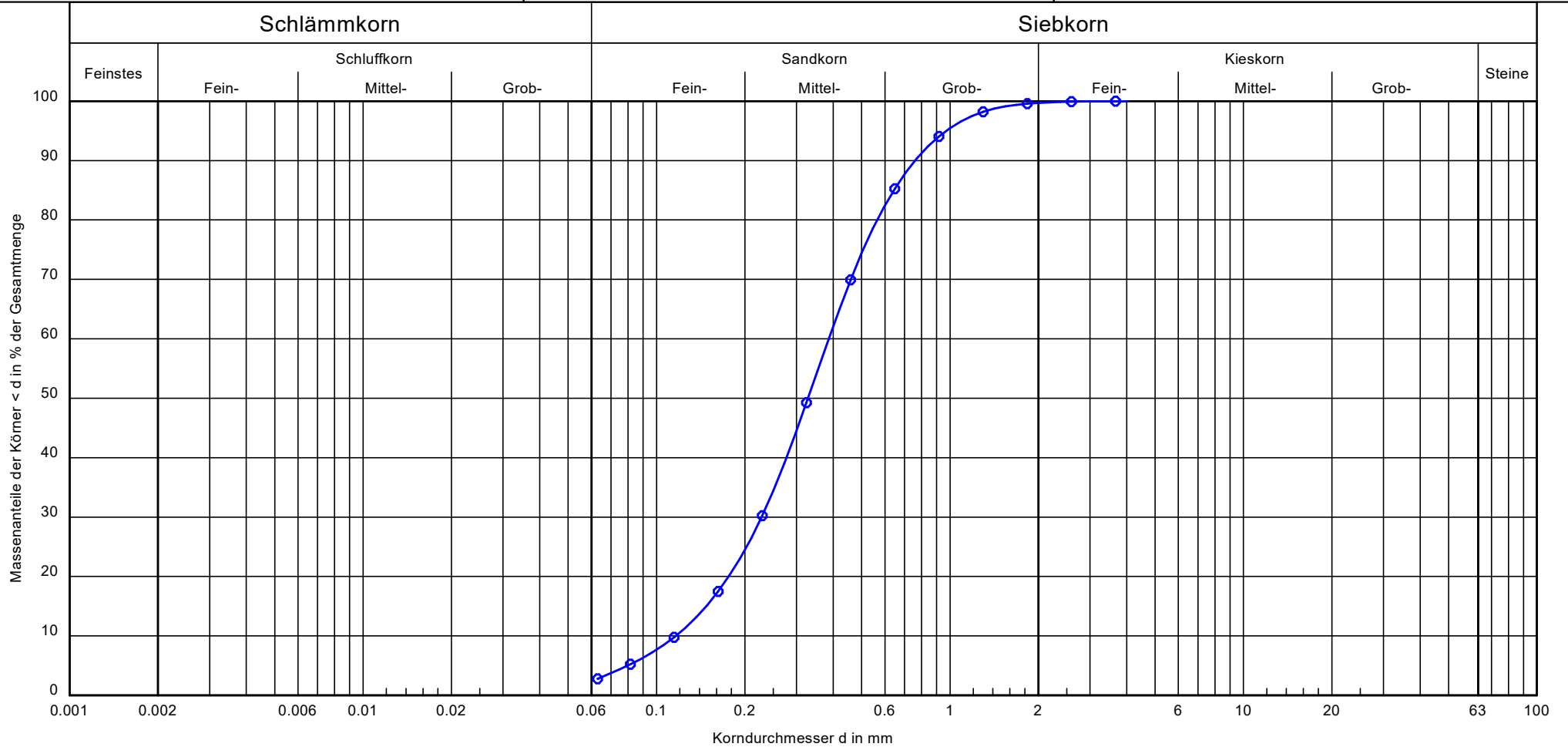
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB1/4

Probe entnommen am: 27.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	KB1/4
Bodenart:	mS, fs, gs, u"
Tiefe:	5,00 - 6,50 m
Entnahmestelle:	KB 1
U/Cc	3.3/1.2
Anteile	- /2.8/96.9/0.3
Bodengruppe	SW

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.2

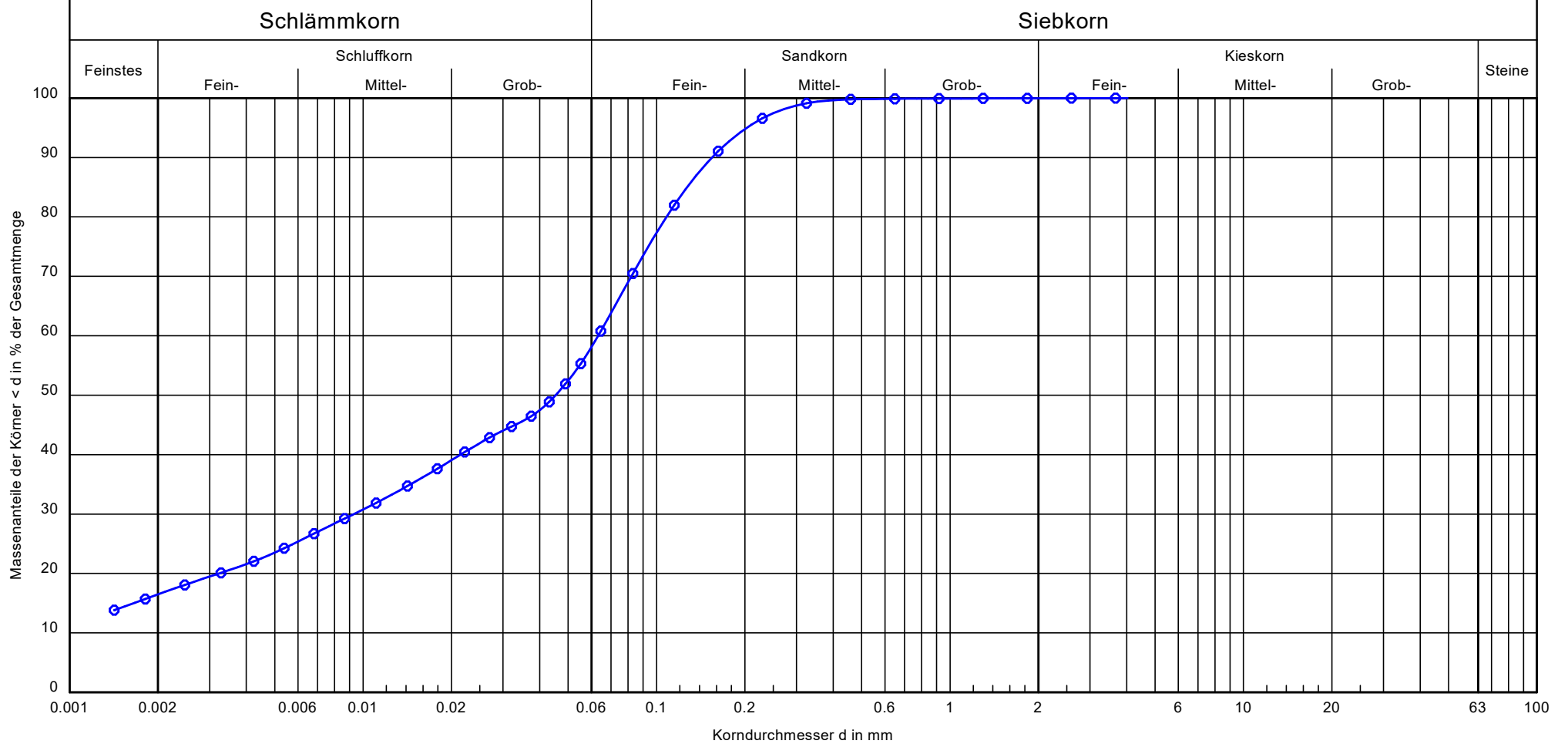
Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 59
 73431 Aalen
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

Prüfungsnummer: KB1/17
 Probe entnommen am: 27.05.2021 durch Pe
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021



Bezeichnung:	KB1/17
Bodenart:	U, fs, t, ms'
Tiefe:	17,50 - 17,60 m
Entnahmestelle:	KB 1
U/Cc	-/-
Anteile	16.5/43.4/40.1/0.0
Bodengruppe	TL/TM

Bemerkungen:
 Quartär

Bericht:
 21001
 Anlage:
 3.3.3

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

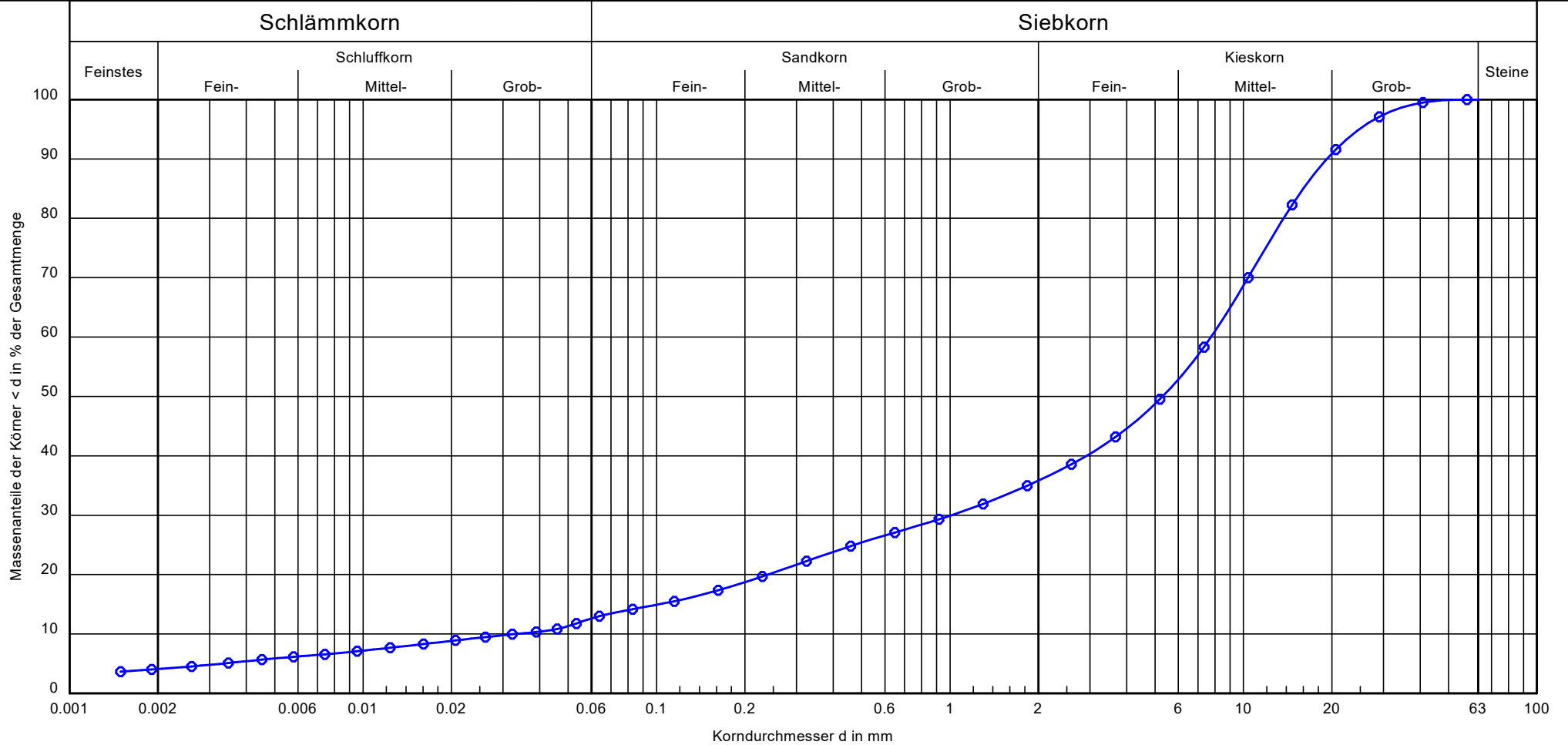
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB2/3

Probe entnommen am: 21.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	KB2/3
Bodenart:	G, s, u/t'
Tiefe:	1,50 - 2,00 m
Entnahmestelle:	KB 2
U/Cc	234.0/4.0
Anteile	4.1/8.8/22.9/64.2
Bodengruppe	GU

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3,4

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

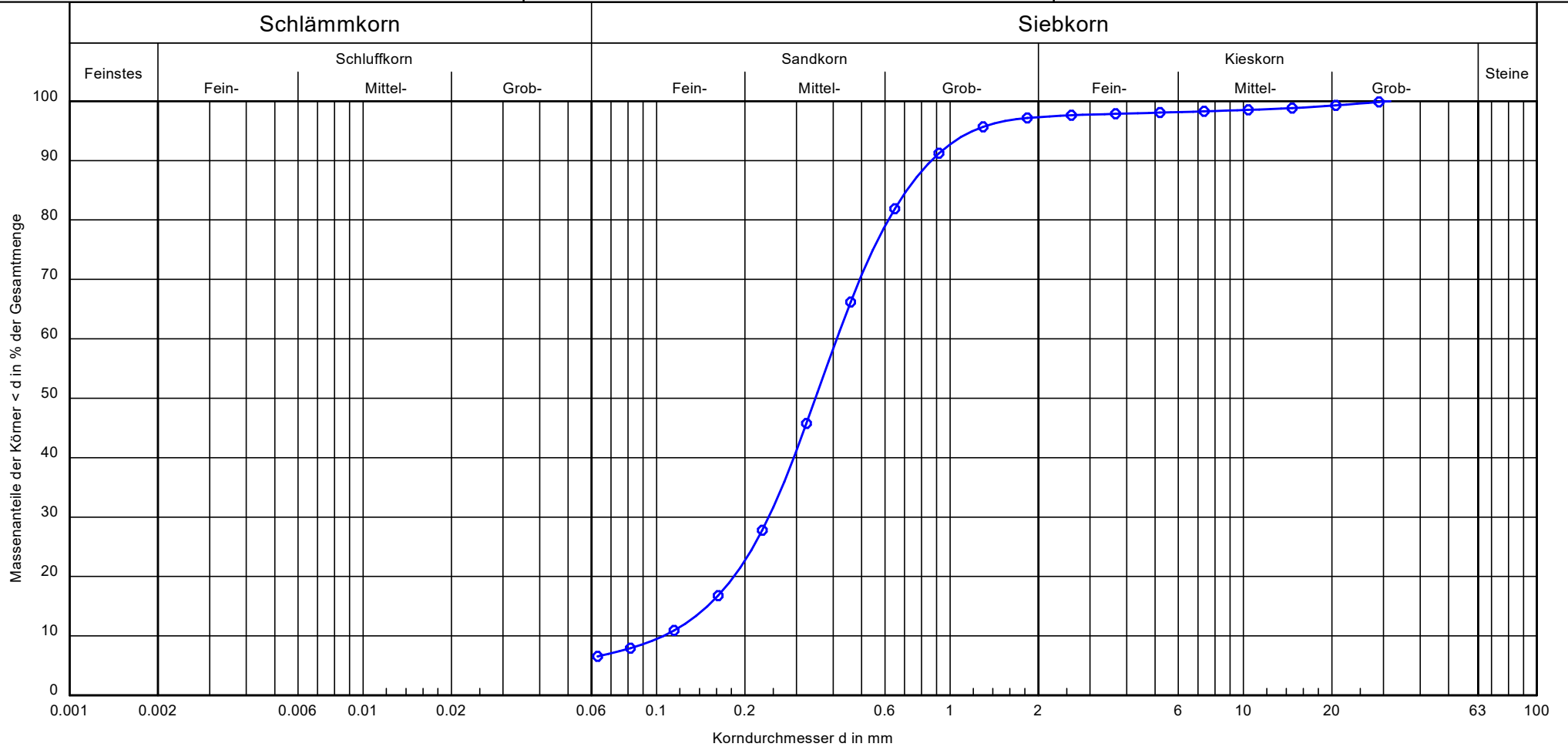
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB2/8

Probe entnommen am: 21.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	KB2/8
Bodenart:	mS, fs, gs, fg"-mg", u'
Tiefe:	5,50 - 6,30 m
Entnahmestelle:	KB 2
U/Cc	3.9/1.3
Anteile	- /6.5/90.8/2.7
Bodengruppe	SU

Bemerkungen:

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.5

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

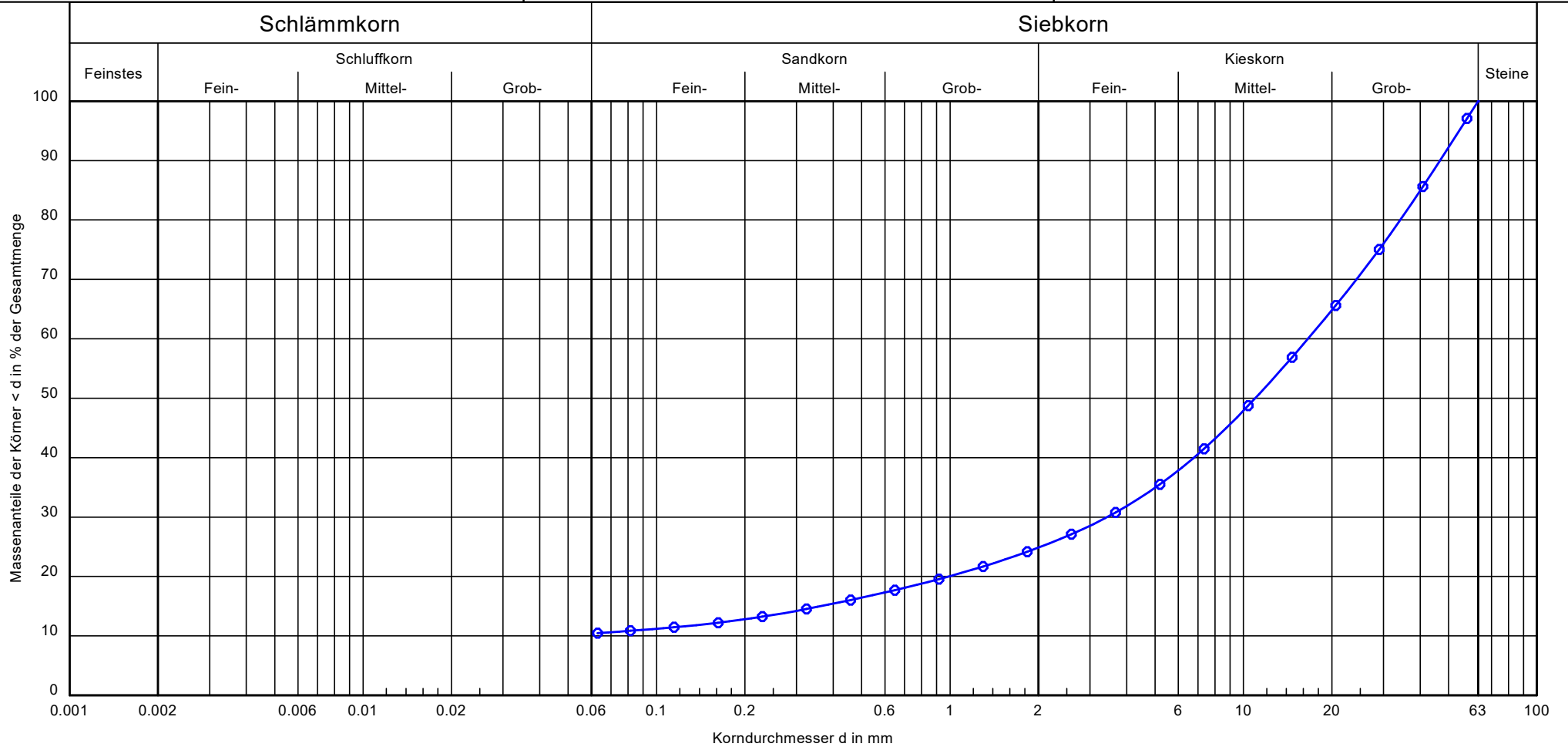
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB3/2

Probe entnommen am: 20.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	KB3/2
Bodenart:	G, s, u'
Tiefe:	1,00 - 4,00 m
Entnahmestelle:	KB 3
U/Cc	-/-
Anteile	- /10.5/14.4/75.1
Bodengruppe	GU

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.6

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

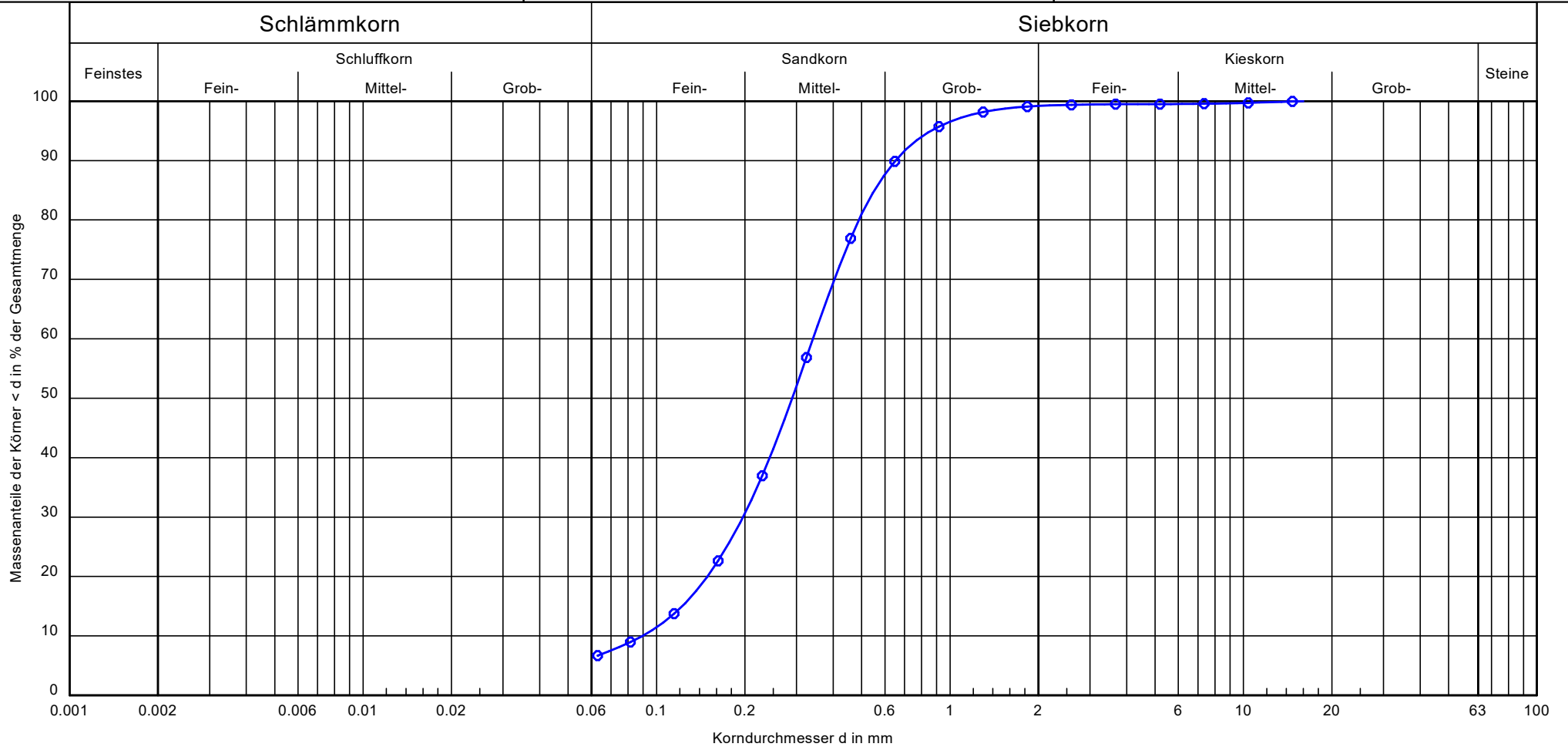
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB3/12

Probe entnommen am: 20.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	KB3/12
Bodenart:	mS, fs, gs', u'
Tiefe:	10,60 - 11,00 m
Entnahmestelle:	KB 3
U/Cc	3.8/1.3
Anteile	- /6.7/92.5/0.8
Bodengruppe	SU

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.7

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

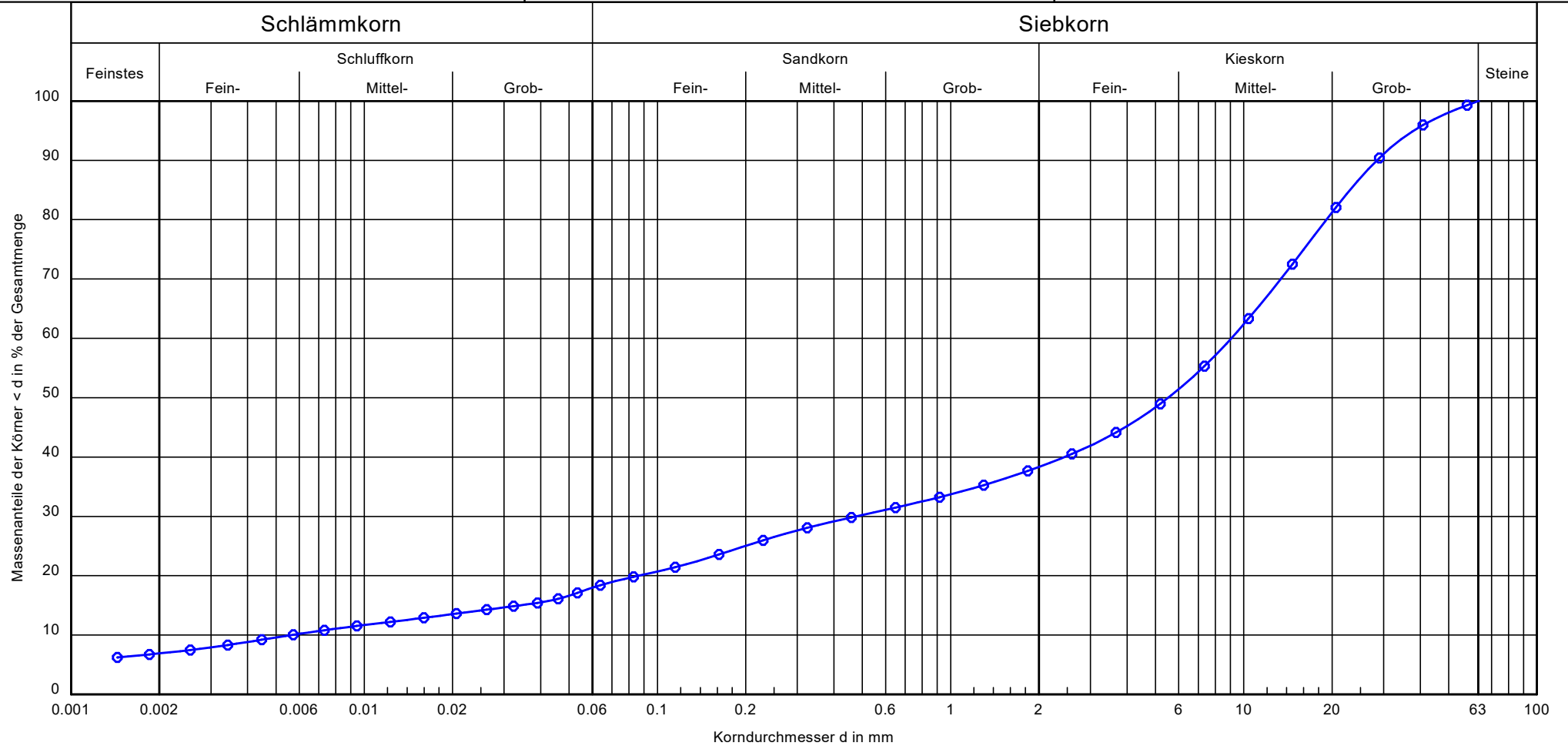
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB4/13

Probe entnommen am: 07.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	KB4/13
Bodenart:	G, s, u/t
Tiefe:	10,00 - 10,60 m
Entnahmestelle:	KB 4
U/Cc	1605.3/4.4
Anteile	6.9/11.4/20.0/61.7
Bodengruppe	GU*

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.8

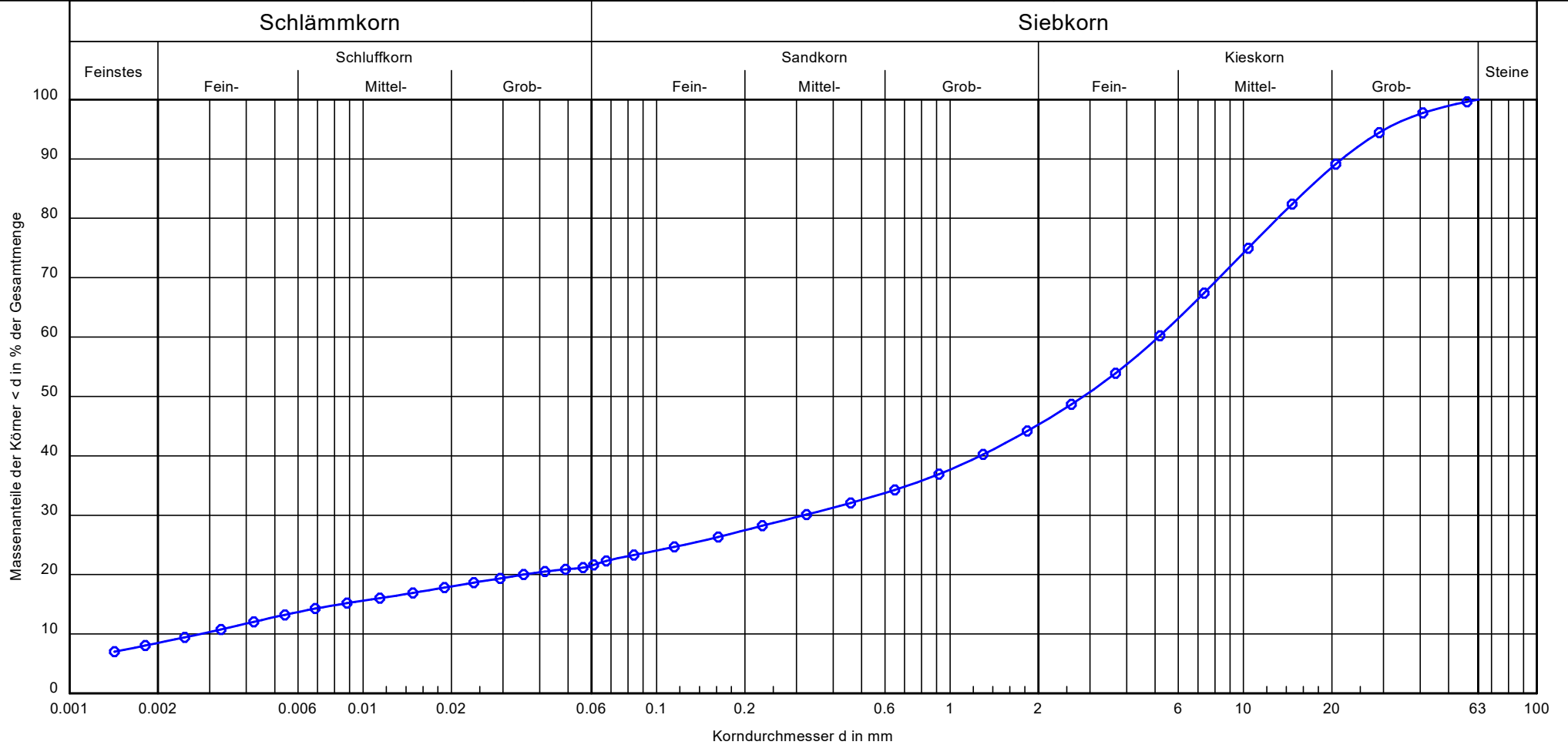
Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 59
 73431 Aalen
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

Prüfungsnummer: KB4/16
 Probe entnommen am: 07.05.2021 durch Pe
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021



Bezeichnung:	KB4/16
Bodenart:	G, s, u/t
Tiefe:	13,00 - 14,00 m
Entnahmestelle:	KB 4
U/Cc	1837.0/7.1
Anteile	8.5/13.4/23.4/54.8
Bodengruppe	GU*

Bemerkungen:
 Quartär

Bericht:
 21001
 Anlage:
 3.3.9

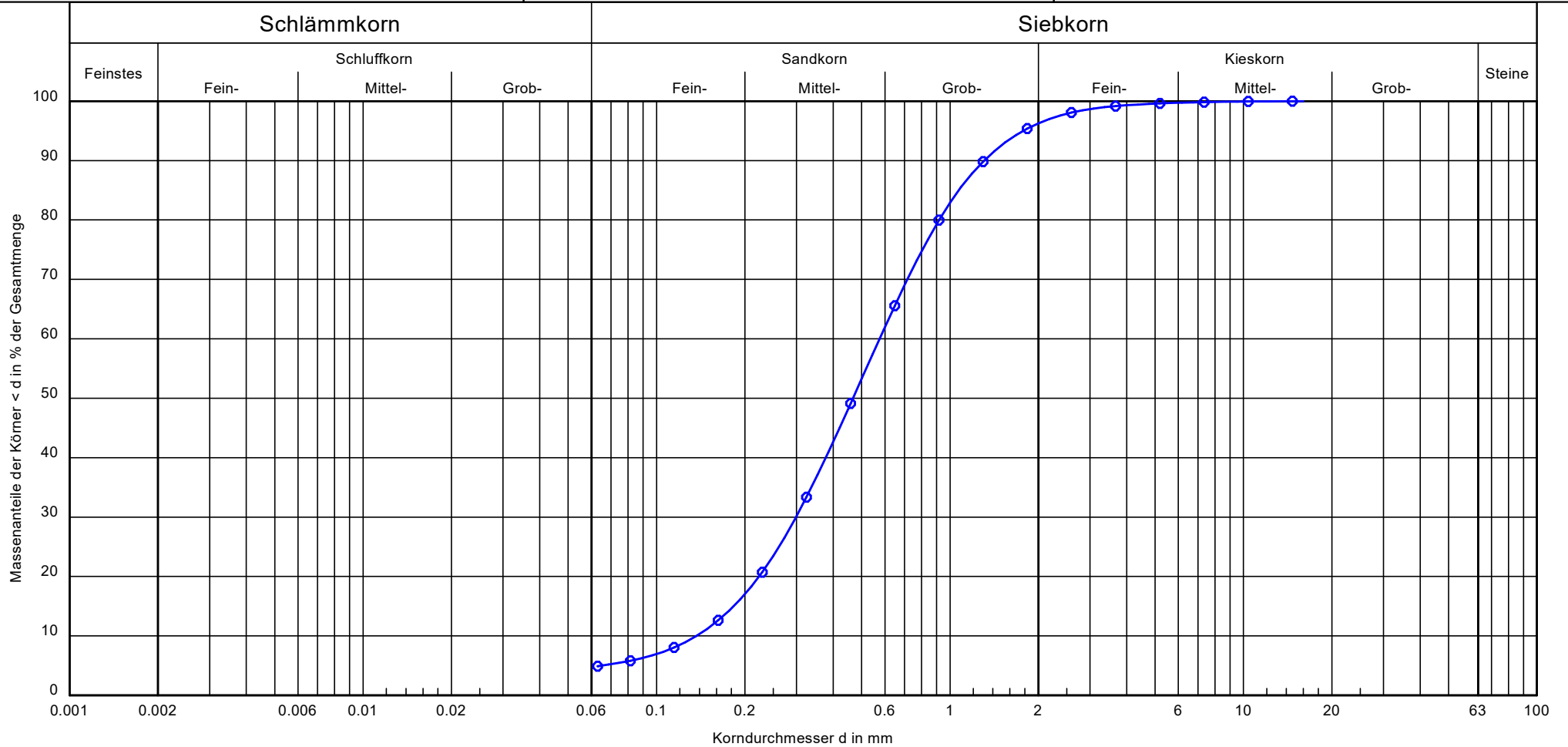
Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 59
 73431 Aalen
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

Prüfungsnummer: KB4/21
 Probe entnommen am: 07.05.2021 durch Pe
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021



Bezeichnung:	KB4/21
Bodenart:	mS, gs*, fs', u'-u''
Tiefe:	17,00 - 17,50 m
Entnahmestelle:	KB 4
U/Cc	4.2/1.1
Anteile	- /4.9/91.4/3.7
Bodengruppe	SW/SU

Bemerkungen:
 Quartär

Bericht:
 21001
 Anlage:
 3.3.10

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB5/6

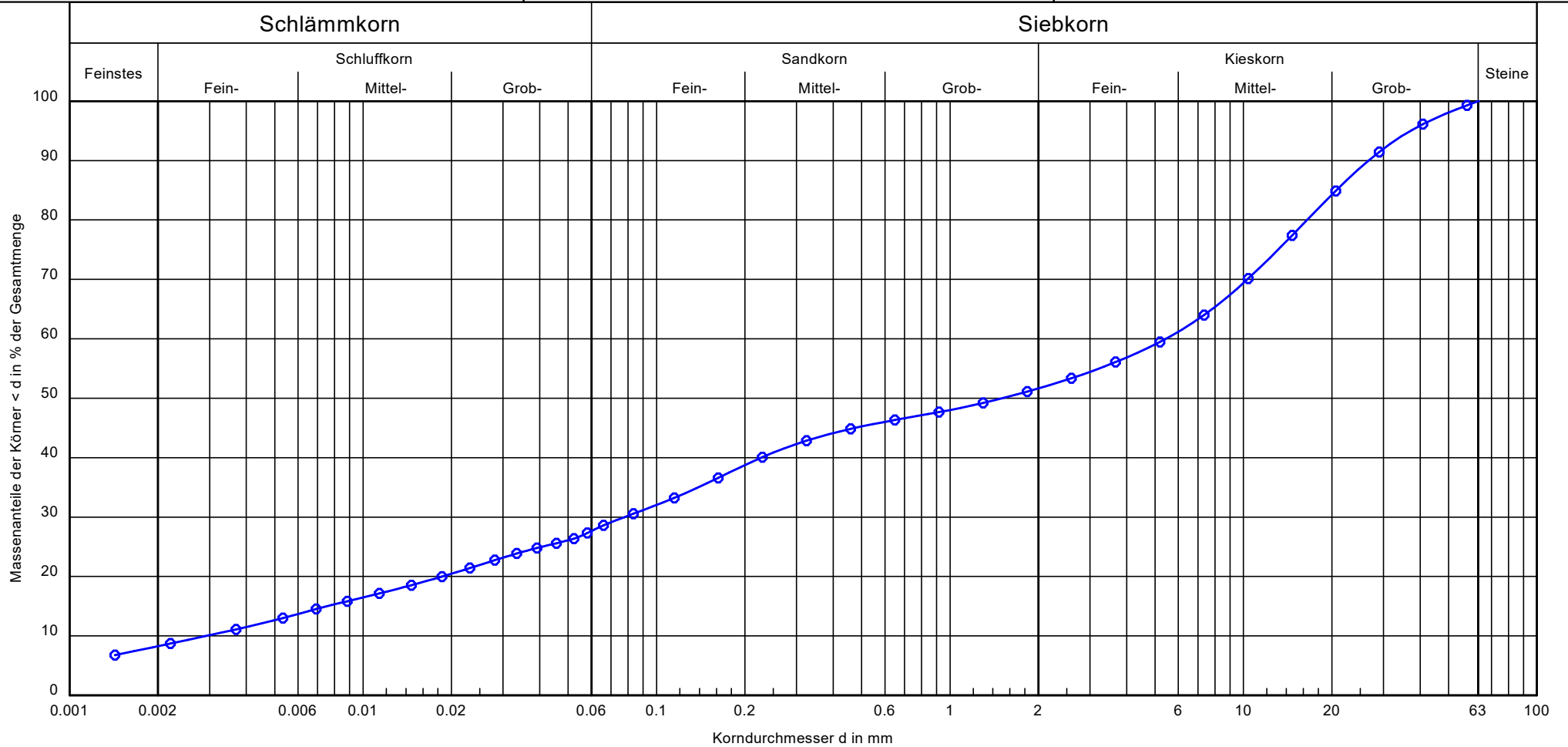
Probe entnommen am: 11.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammnanalyse

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 07.06.2021



Bezeichnung:	KB5/6
Bodenart:	G, s, u/t
Tiefe:	16,00 - 7,00 m
Entnahmestelle:	KB 5
U/Cc	1855.8/0.4
Anteile	8.3/19.9/23.5/48.4
Bodengruppe	GU*

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.11

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 17.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

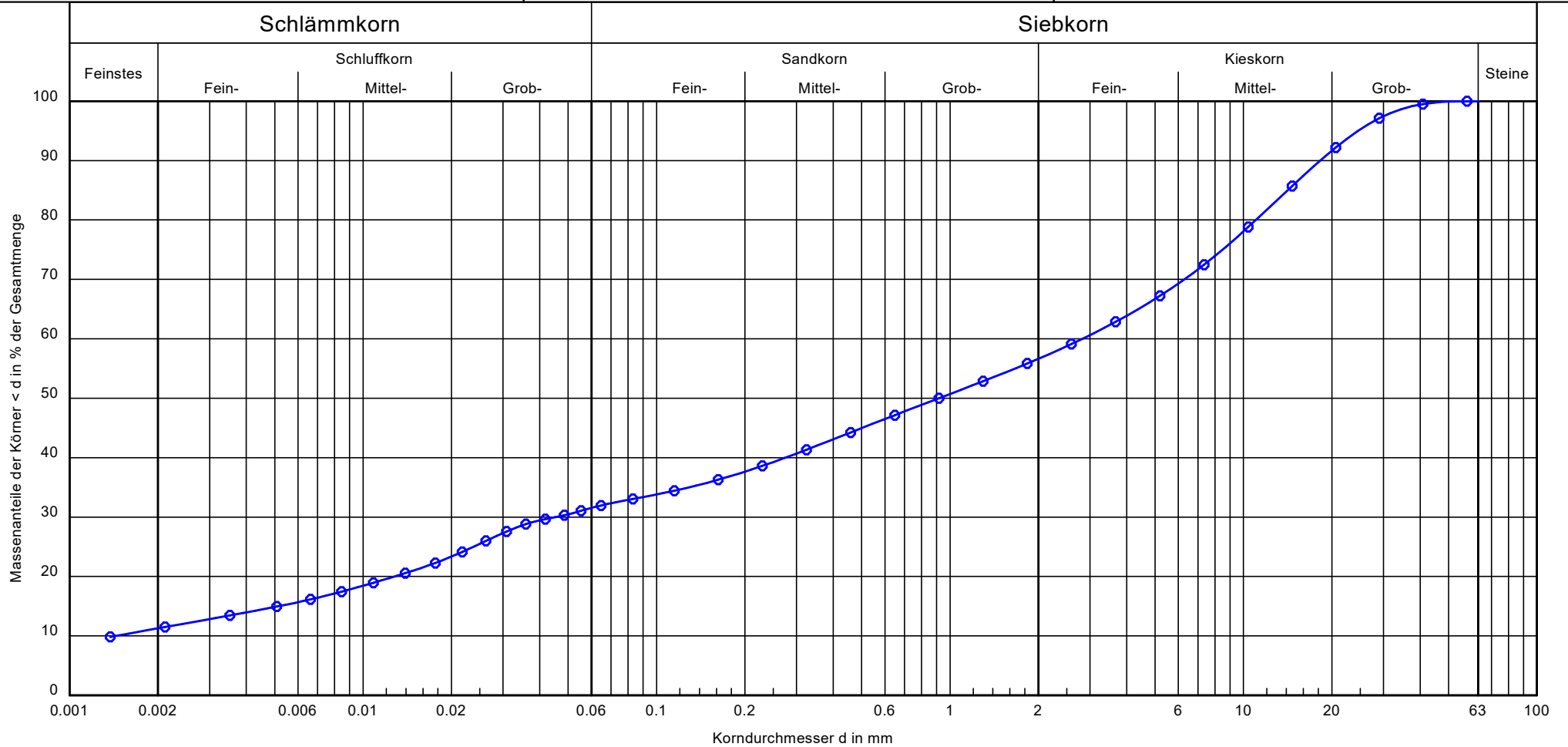
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB7/3

Probe entnommen am: 14.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	KB7/3
Bodenart:	G, s, u/t*
Tiefe:	2,50 - 3,00 m
Entnahmestelle:	KB 7
U/Cc	1973.1/0.5
Anteile	11.3/20.5/24.8/43.4
Bodengruppe	GU*

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.12

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 17.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

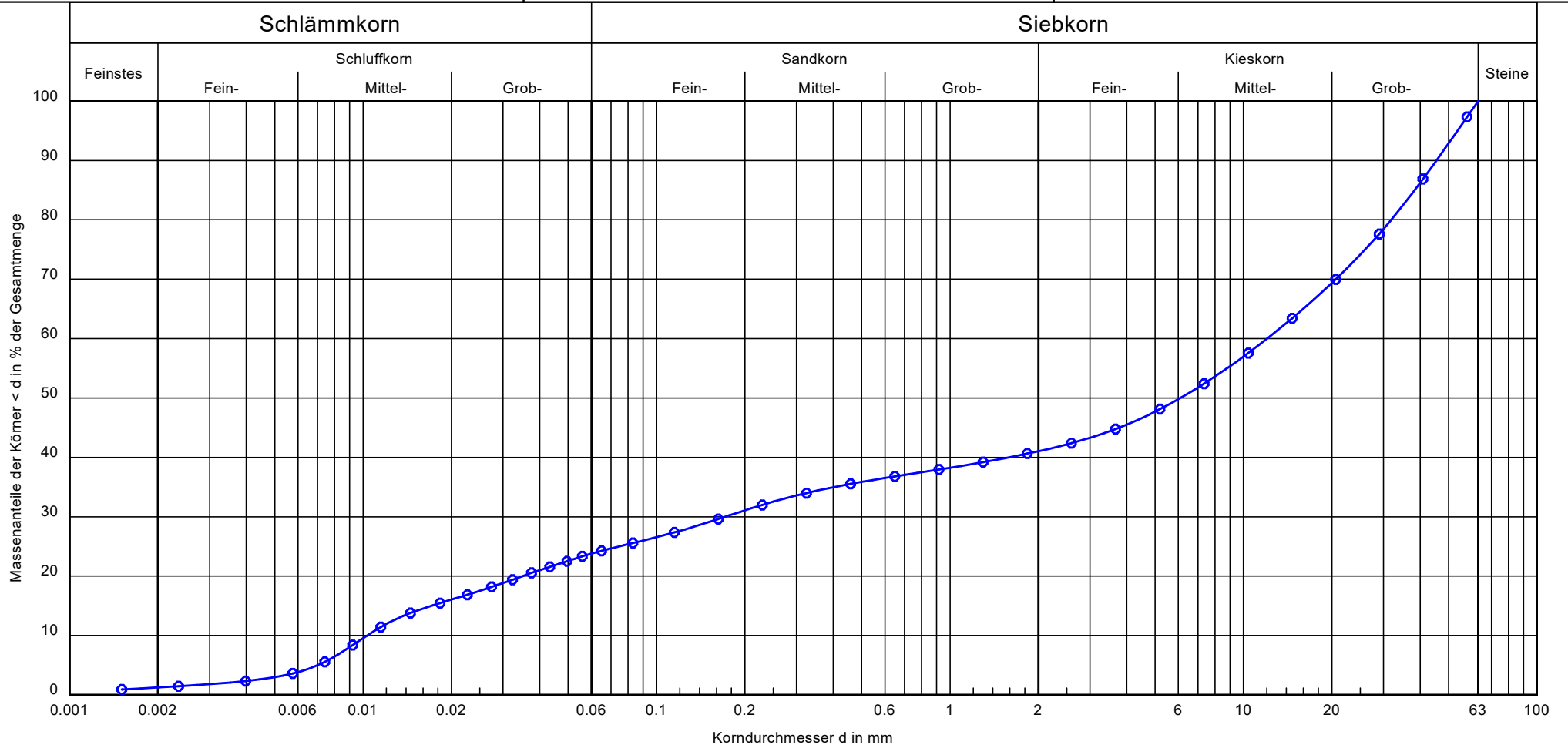
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB7/8

Probe entnommen am: 14.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammnanalyse



Bezeichnung:	KB7/8
Bodenart:	G, s, u
Tiefe:	5,60 - 6,00 m
Entnahmestelle:	KB 7
U/Cc	1165.1/0.2
Anteile	1.3/22.8/17.0/59.0
Bodengruppe	GU*

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.13

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 23.06.2021

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

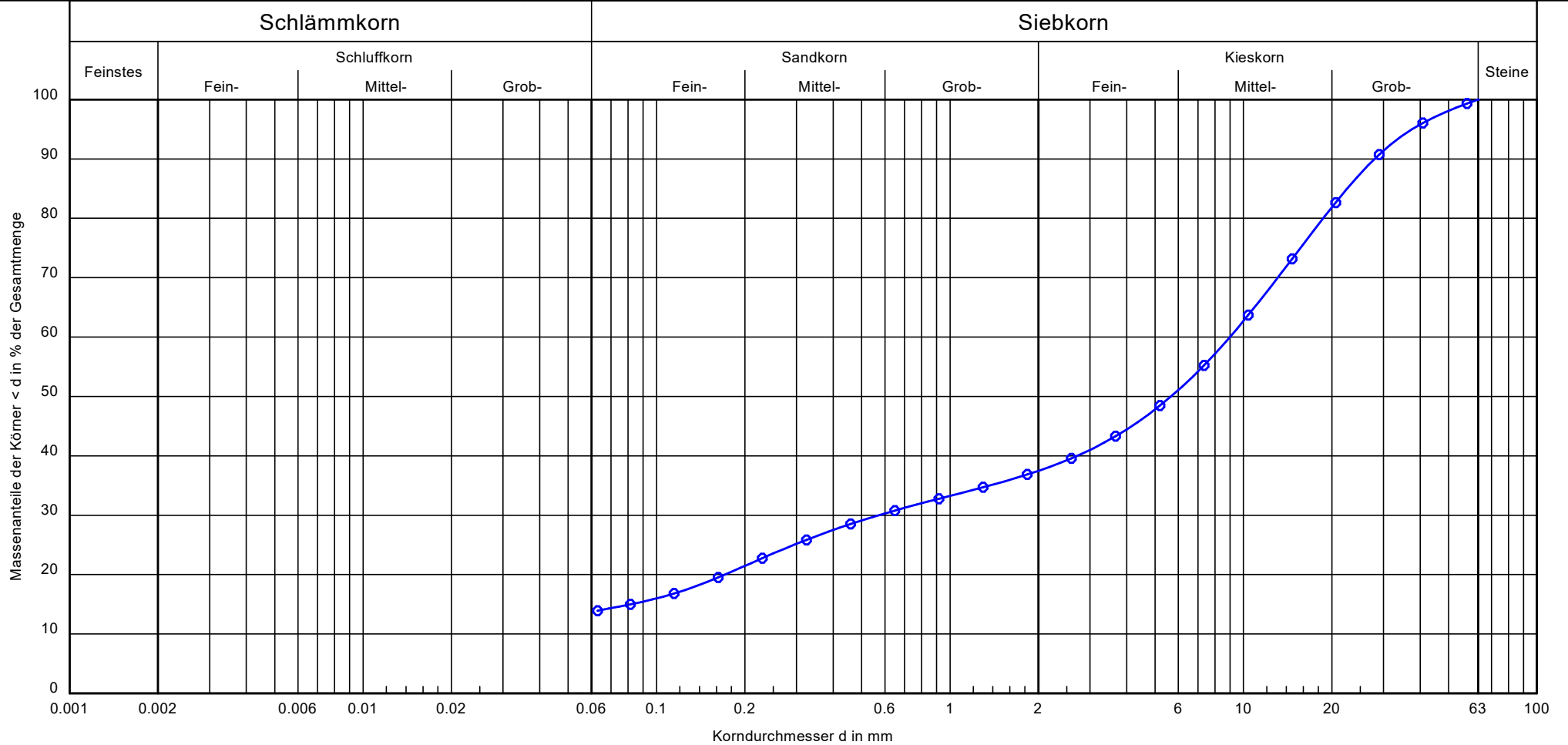
Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
Bebauung der Hangkante
Aalen

Prüfungsnummer: KB7/11

Probe entnommen am: 14.05.2021 durch Pe

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	KB7/11
Bodenart:	G, s', u'
Tiefe:	8,00 - 10,00 m
Entnahmestelle:	KB 7
U/Cc	-/-
Anteile	- /13.9/23.5/62.5
Bodengruppe	GU

Bemerkungen:
Quartär

Bericht:
21001
Anlage:
3.3.14

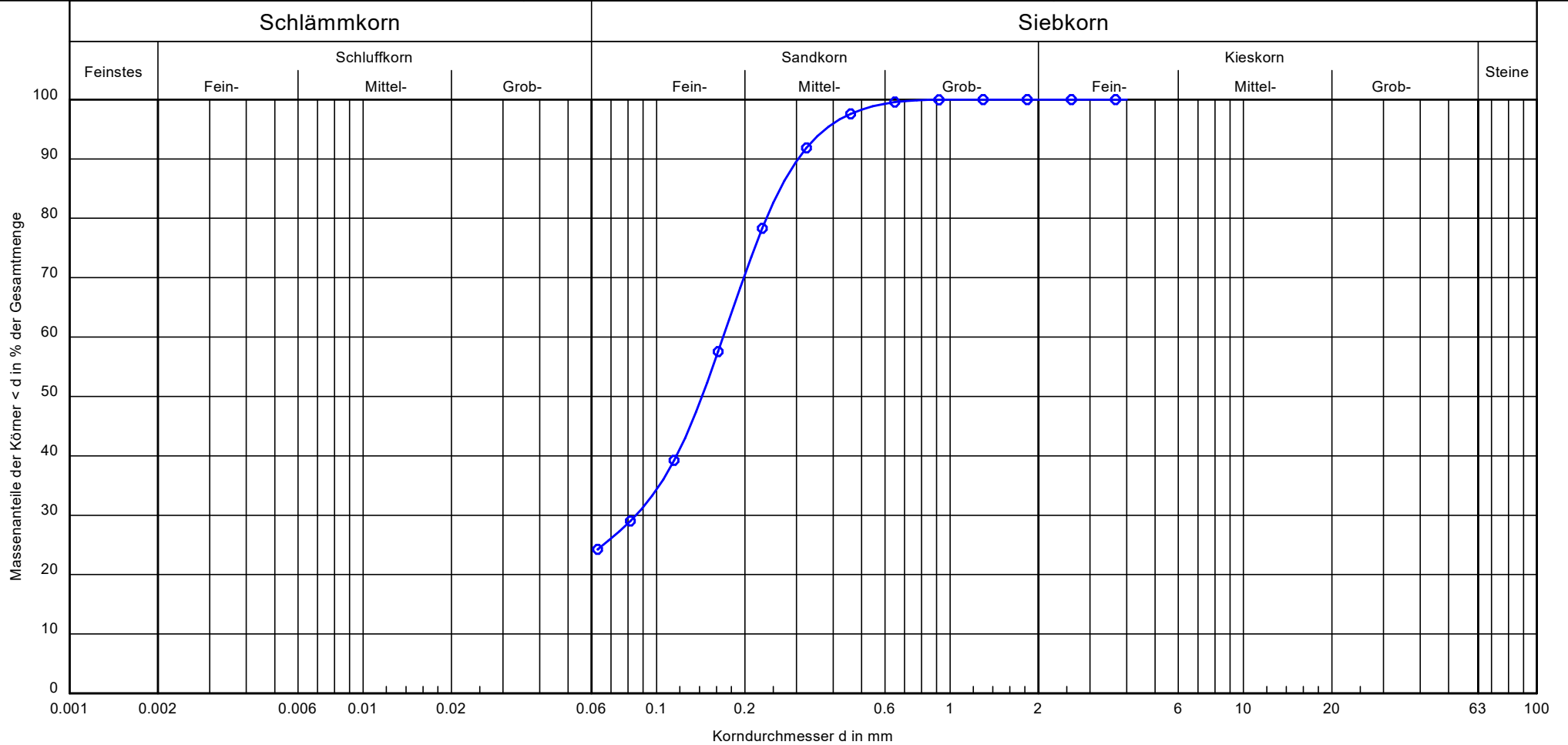
Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 59
 73431 Aalen
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

Prüfungsnummer: KB7/18
 Probe entnommen am: 14.05.2021 durch Pe
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlamm-analyse

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 23.06.2021



Bezeichnung:	KB7/18
Bodenart:	fS, ms, u
Tiefe:	16,00 - 17,00 m
Entnahmestelle:	KB 7
U/Cc	-/-
Anteile	- /24.3/75.7/0.0
Bodengruppe	SU*

Bemerkungen:
 Quartär

Bericht:
 21001
 Anlage:
 3.3.15

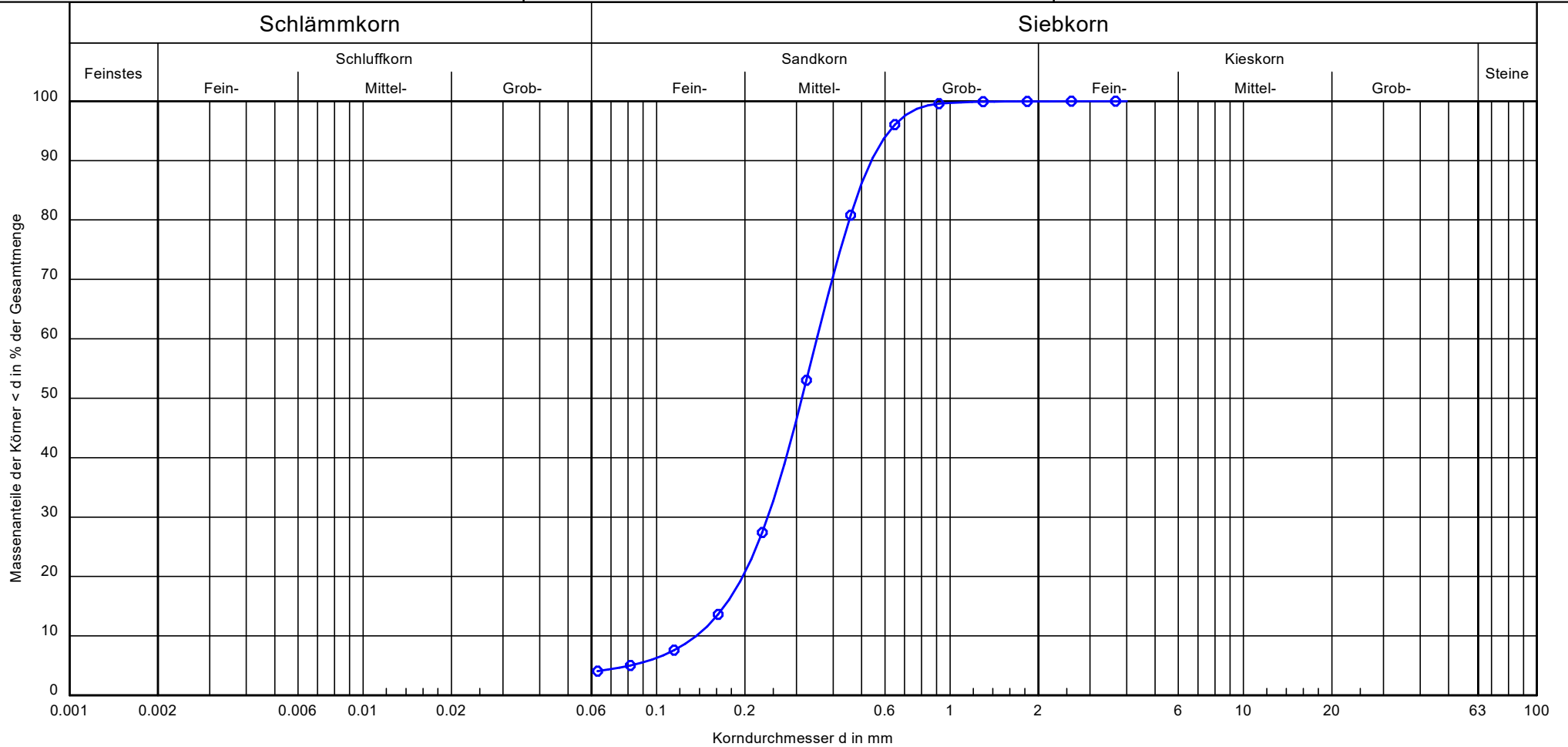
Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 59
 73431 Aalen
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

Prüfungsnummer: KB7/19
 Probe entnommen am: 14.05.2021 durch Pe
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammanalyse

Bearbeiter: Ho/St

Datum: 17.06.2021



Bezeichnung:	KB7/19
Bodenart:	mS, fs, gs', u'
Tiefe:	17,60 - 19,00 m
Entnahmestelle:	KB 7
U/Cc	2.6/1.2
Anteile	- /4.1/95.9/0.0
Bodengruppe	SE

Bemerkungen:
 Quartär

Bericht:
 21001
 Anlage:
 3.3.16

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

Bericht: 21001
 Anlage: 3.4

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Galgenberg Ost / Wohnen am Tannenwäldle
 Bebauung der Hangkante
 Aalen

Bearbeiter: Ho

Datum: 10.06.2021

Prüfungsnummer: 01
 Entnahmestelle: KB 1
 Tiefe: 13,50 - 13,60
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: Schluff/Ton, fs
 Entnahme: 27.05.2021 durch Pe

Probenbezeichnung:	01_KB1/13	02_KB1/13	03_KB1/13
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	76.44	76.80	77.26
Geglühte Probe + Behälter [g]:	73.23	73.40	73.88
Behälter [g]:	36.74	35.77	34.67
Massenverlust [g]:	3.21	3.40	3.38
Trockenmasse vor Glühen [g]:	39.70	41.03	42.59
Glühverlust [%]	8.09	8.29	7.94
Mittelwert [-]	8.10		

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



Punktlastversuch und abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit

Probe Nr.	Gestein	Probekörper	Abstand Lastpunkte l mm	Abmessung Probekörper b mm	Fläche Probekörper A mm ²	Bruchkraft F _B N	Punktlast-index / i _S N/mm ²	Größenkorr. (Brook 1985) N/mm ²	Abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit			
									Röt-Tonstein (c = 10) N/mm ²	halbf. Kreidemergel (c = 9) N/mm ²	halbf. Tonstein (c = 5) N/mm ²	Innsbr. Quarzphyllit (c = 15,6) N/mm ²
KB1/24	Tonstein	Bohrkern	47,0	100,0	4700	1300	0,28	0,32	3,19	2,87	1,59	4,97
KB1/24	Tonstein	Bohrkern	43,0	99,0	4257	1200	0,28	0,32	3,18	2,86	1,59	4,96
KB2/13	Tonstein	Bohrkern	62,0	99,0	6138	600	0,10	0,12	1,20	1,08	0,60	1,87
KB2/14	Tonstein	Bohrkern	60,0	98,0	5880	600	0,10	0,12	1,24	1,11	0,62	1,93
KB2/14	Tonstein	Bohrkern	44,0	101,0	4444	600	0,14	0,15	1,54	1,38	0,77	2,40
KB3/17	Tonstein	Bohrkern	48,0	97,0	4656	1200	0,26	0,30	2,96	2,67	1,48	4,62
KB3/17	Tonstein	Bohrkern	58,0	95,0	5510	800	0,15	0,17	1,73	1,56	0,87	2,71
KB4/24	Tonstein	Bohrkern	52,0	93,0	4836	1000	0,21	0,24	2,40	2,16	1,20	3,74
KB4/24	Tonstein	Bohrkern	51,0	93,0	4743	1000	0,21	0,24	2,44	2,19	1,22	3,80
KB4/25	Tonstein	Bohrkern	43,0	94,0	4042	1400	0,35	0,39	3,86	3,47	1,93	6,02
KB4/25	Tonstein	Bohrkern	60,0	93,0	5580	1400	0,25	0,30	3,01	2,71	1,50	4,69
KB4/26	Tonstein	Bohrkern	50,0	93,0	4650	1200	0,26	0,30	2,97	2,67	1,48	4,63
KB4/26	Tonstein	Bohrkern	52,0	94,0	4888	1400	0,29	0,33	3,33	3,00	1,67	5,20
KB4/26	Tonstein	Bohrkern	54,0	93,0	5022	1700	0,34	0,40	3,96	3,56	1,98	6,18
KB5/12	Tonstein	Bohrkern	45,0	95,0	4275	600	0,14	0,16	1,58	1,43	0,79	2,47
KB5/13	Tonstein	Bohrkern	46,0	96,0	4416	1400	0,32	0,36	3,60	3,24	1,80	5,62
KB5/13	Tonstein	Bohrkern	47,0	94,0	4418	1100	0,25	0,28	2,83	2,55	1,42	4,42
KB5/14	Tonstein	Bohrkern	45,0	100,0	4500	400	0,09	0,10	1,01	0,91	0,51	1,58
KB5/14	Tonstein	Bohrkern	58,0	100,0	5800	300	0,05	0,06	0,63	0,56	0,31	0,98
KB6/11	Tonstein	Bohrkern	81,0	100,0	8100	700	0,09	0,11	1,13	1,01	0,56	1,76
KB6/11	Tonstein	Bohrkern	75,0	99,0	7425	400	0,05	0,07	0,69	0,62	0,34	1,07
KB6/11	Tonstein	Bohrkern	61,0	98,0	5978	400	0,07	0,08	0,81	0,73	0,41	1,27
KB6/14	Tonstein	Bohrkern	61,0	95,0	5795	1200	0,21	0,25	2,50	2,25	1,25	3,90
KB6/14	Tonstein	Bohrkern	54,0	96,0	5184	1200	0,23	0,27	2,73	2,45	1,36	4,26
KB6/14	Tonstein	Bohrkern	49,0	97,0	4753	800	0,17	0,19	1,94	1,75	0,97	3,03
KB8/19	Tonstein	Bohrkern	98,0	101,0	9898	800	0,08	0,11	1,10	0,99	0,55	1,72
KB8/19	Tonstein	Bohrkern	105,0	101,0	10605	600	0,06	0,08	0,78	0,70	0,39	1,22
KB8/20	Tonstein	Bohrkern	87,0	100,0	8700	600	0,07	0,09	0,91	0,82	0,46	1,42
					/1/	/1/	/1/	/1/	/2/	/2/	/2/	/2/

Verwendete Formeln:

- Fläche = Lastpunktabstand * Breite $A = l * b$
- Punktlastindex = Bruchkraft / Fläche $i_S = F_B / A$
- Größenkorrektur nach Brook (1985) $i_{S(50)} = (A / 2500)^{0,225} * i_S$ Gilt, sobald der Lastpunktabstand um mehr als 5mm vom Bezugsabstand 50mm abweicht.
- Abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit $\sigma_u^* = c * i_S$ c ist der gesteinspezifische Umrechnungsfaktor

Quellen:

- /1/ Empfehlung Nr.5 "Punktlastversuche an Gesteinsproben" des Arbeitskreises 3.3 "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik
- /2/ Prinz Helmut: Ingenieurgeologie/ von Helmut Prinz, Roland Strauß. -5., bearbeitete und erweiterte Auflage, Seite 60f. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2011

Scherversuch nach DIN EN ISO 17892-10

Baugebiet Galgenberg Ost, Gründungssituation und
 Baugrubengestaltung im Bereich der geplanten
 Bebauung an der nördlichen Hangkante zum Hirschbachtal

Prüfungsnummer: KB 8/8

Entnahmestelle: KB 8

Tiefe: 7,00 - 8,00 m

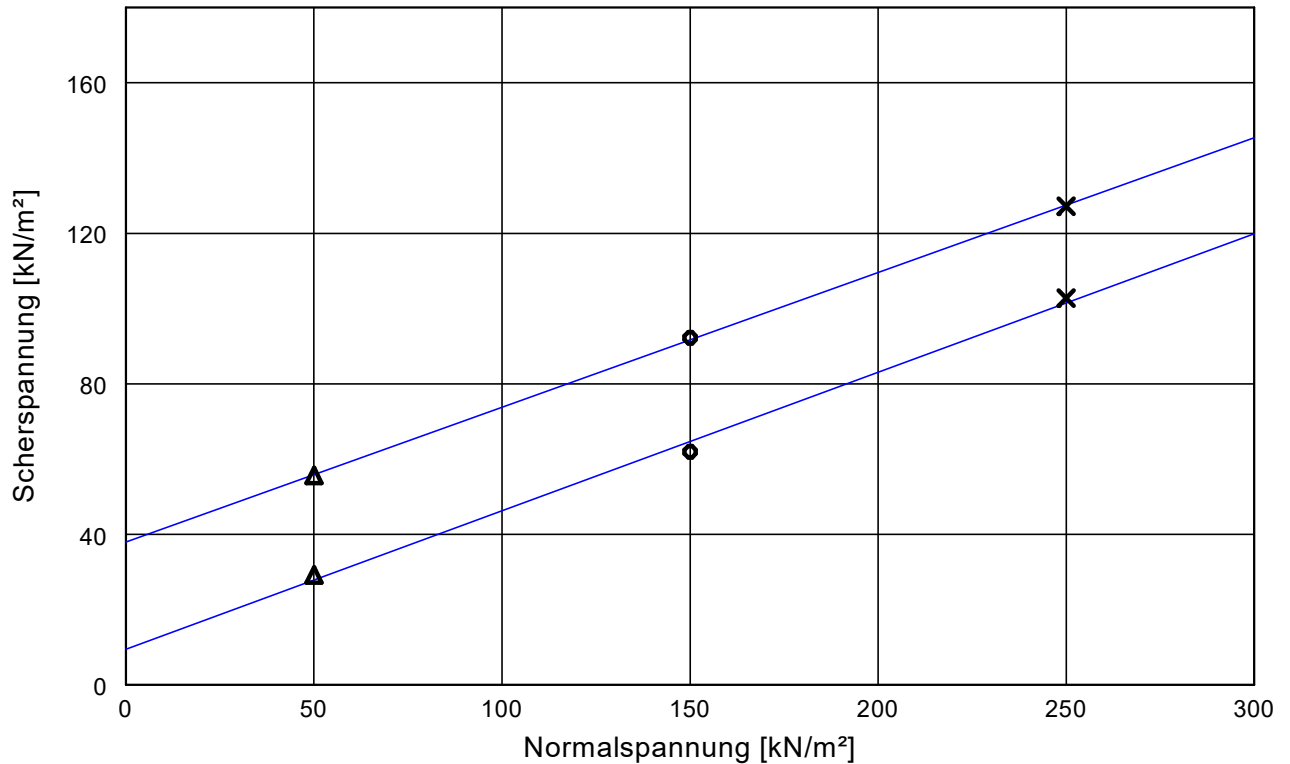
Bodenart: Schluff/ton, stark sandig

Art der Entnahme: ungestört

Probe entnommen am: 29.04.2021 durch Pe

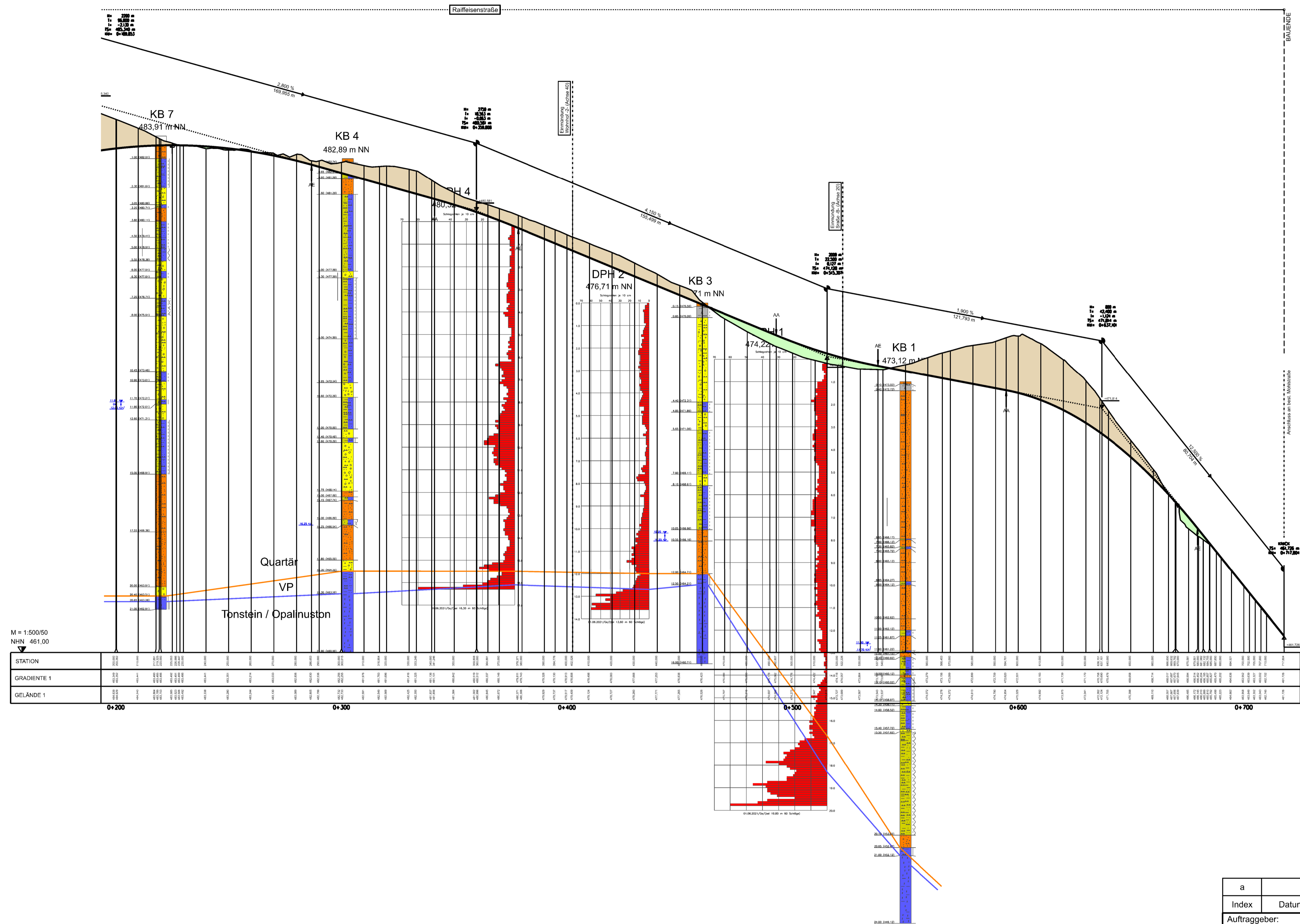
Bearbeiter: Rau

Datum: 02.08.2021

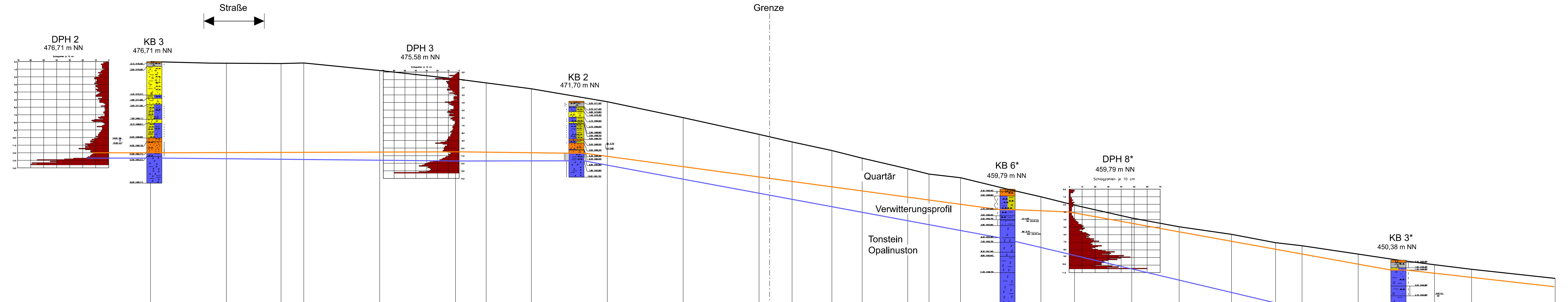


Versuch-Nr.	1 \blacktriangle	2 \bullet	3 \times
Normalspannung [kN/m ²]	50.0	150.0	250.0
Scherspannung [kN/m ²](B/G)	55.6 / 29.2	92.2 / 61.9	127.2 / 102.8
Abschergeschwindigkeit [mm/min]	0,005	0,005	0,005
Konsolidierungsspannung [kN/m ²]	50	150	250
w (vorher) [%]	11,37	11,37	11,37
w (nachher) [%]	14,75	14,34	14,70

Reibungswinkel (B/G) = 19.7 / 20.2 Grad
 Kohäsion (B/G) = 38.0 / 9.4 kN/m²
 Korrelation r (B/G) = 1.000 / 0.998



a	Index	Datum	Name	Änderung / Ergänzung	Plangröße:	m ²
Auftraggeber:	Stadt Aalen Tiefbauamt, Markplatz 30, 73430 Aalen				Anlage:	Anlage 4.1
					Projekt - Nr.:	21001
Projekt:	Erschließung Baugebiet Gaigenberg Ost Bebauung Hangkante				Maßstab:	1: 1000/100
					Datum	Name
Darstellung:	Längsschnitt - Raiffeisenstraße				bearbeitet:	08.07.21 pe
					gezeichnet:	08.07.21 sl
					geprüft:	09.07.21 ca
GEOTECHNIK AALEN GmbH & Co. KG		Robert-Bosch-Str. 59 73431 Aalen		Tel. 07361 / 9406 - 0 www.geotechnik-aalen.de		



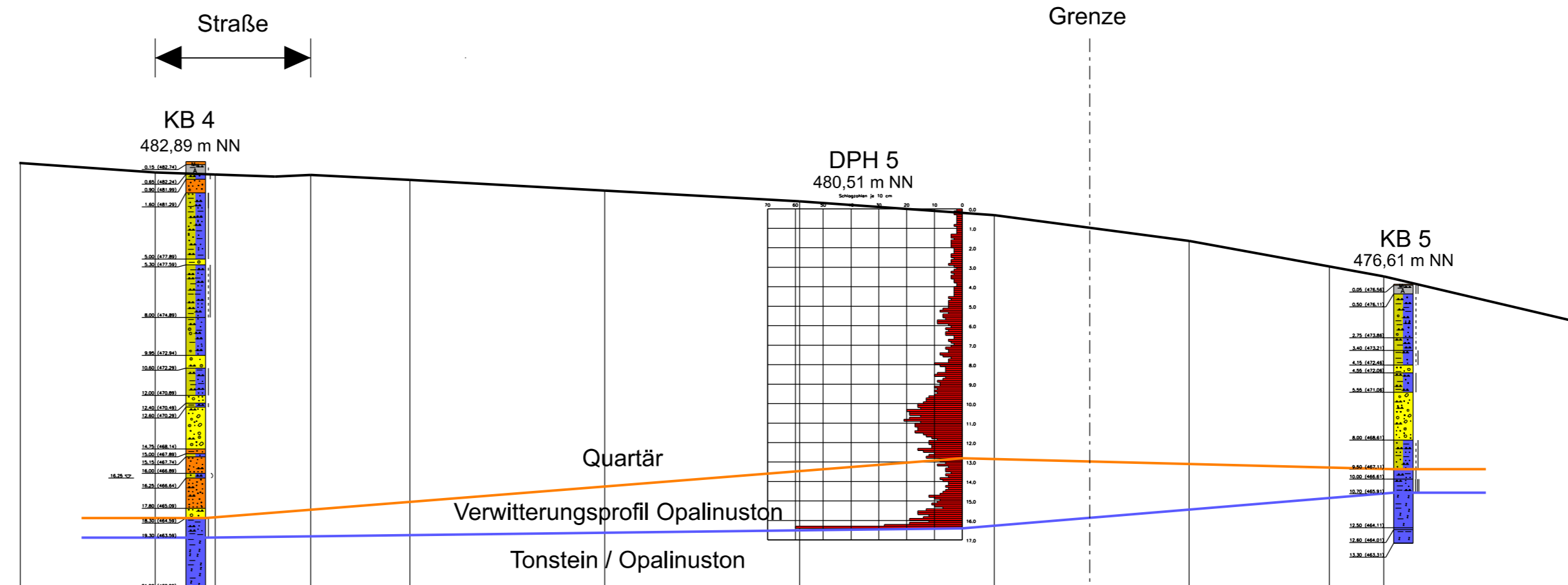
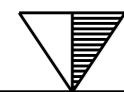
NHN 445,00

* Aufschlüsse 2020
aus Projekt 19313

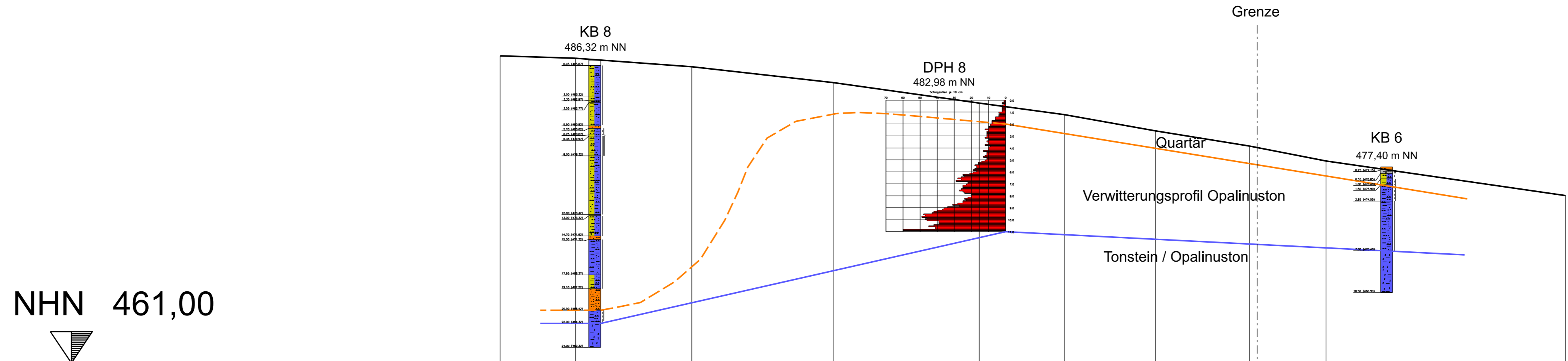
STATION	-10,000	0,000	7,000	10,000	20,000	30,000	34,000	40,000	50,000	60,000	70,000	74,350	80,000	84,000	90,000	93,000	97,000	107,600	112,000	119,500	125,900	132,800	138,600	142,100	149,500	159,500	164,500	175,500
GELÄNDE 1	476,910	476,696	476,660	476,730	475,730	474,630	474,104	473,330	471,630	469,530	467,330	466,330	465,200	464,200	462,800	462,100	461,617	459,117	458,017	456,317	455,167	454,167	453,067	452,667	451,568	449,980	449,380	448,367



M = 1:500/50
NHN 461,00



STATION	-10,000	-3,000	0,000	4,900	10,000	20,000	30,000	40,000	44,900	50,000	57,200	60,000	70,000
GELÄNDE 1	482,250	482,360	482,250	482,230	481,970	481,420	480,870	480,170	479,510	478,840	477,530	477,018	474,660



STATION	0,000	6,300	16,000	27,800	40,000	47,100	54,700	62,550	68,950	88,950
GELÄNDE 1	486,673	486,476	485,762	484,446	482,731	481,762	480,412	479,142	477,890	475,000

Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	30.00	2.00	19.00	Sand

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch Str. 59
 73431 Aalen
 Tel.: 07361-9406-0 info@geotechnik-aalen.de

**Erschließung Baugebiet
 Gailenberg Ost I und II
 Aalen**

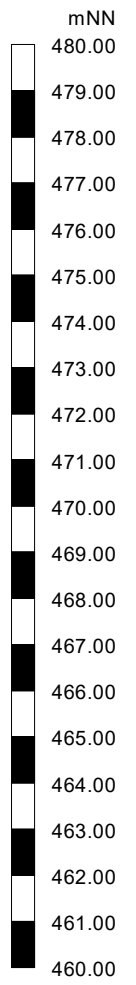
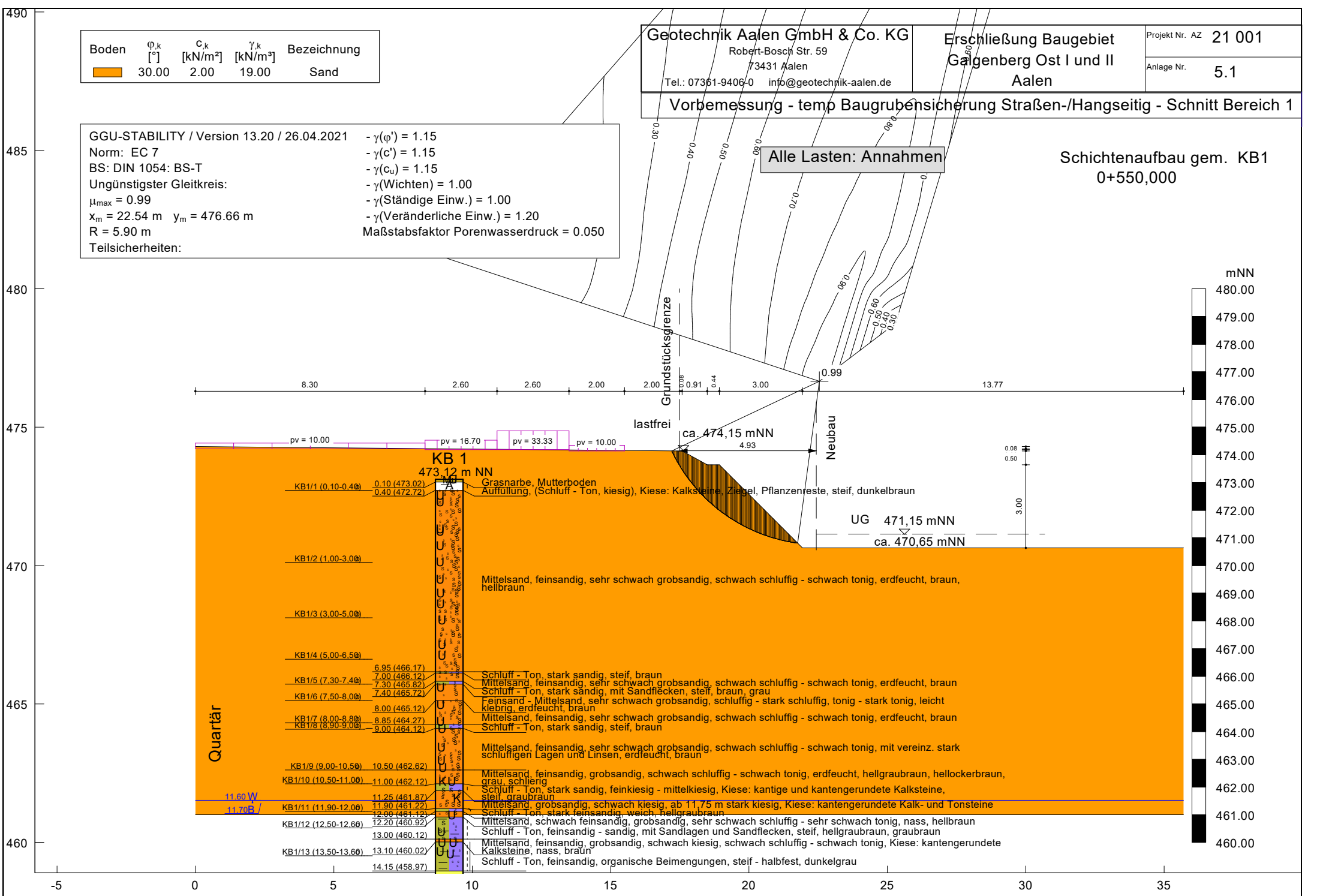
Projekt Nr. AZ **21 001**
 Anlage Nr. **5.1**


Vorbemessung - temp Baugrubensicherung Straßen-/Hangseitig - Schnitt Bereich 1

GGU-STABILITY / Version 13.20 / 26.04.2021
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-T
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.99$
 $x_m = 22.54$ m $y_m = 476.66$ m
 $R = 5.90$ m
 Teilsicherheiten:
 $-\gamma(\phi') = 1.15$
 $-\gamma(c') = 1.15$
 $-\gamma(c_u) = 1.15$
 $-\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 $-\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 $-\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$
 Maßstabsfaktor Porenwasserdruck = 0.050

Alle Lasten: Annahmen

Schichtenaufbau gem. KB1
 0+550,000



Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	30.00	2.00	19.00	Sand

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch Str. 59
 73431 Aalen
 Tel.: 07361-9406-0 info@geotechnik-aalen.de

**Erschließung Baugebiet
 Galgenberg Ost I und II
 Aalen**

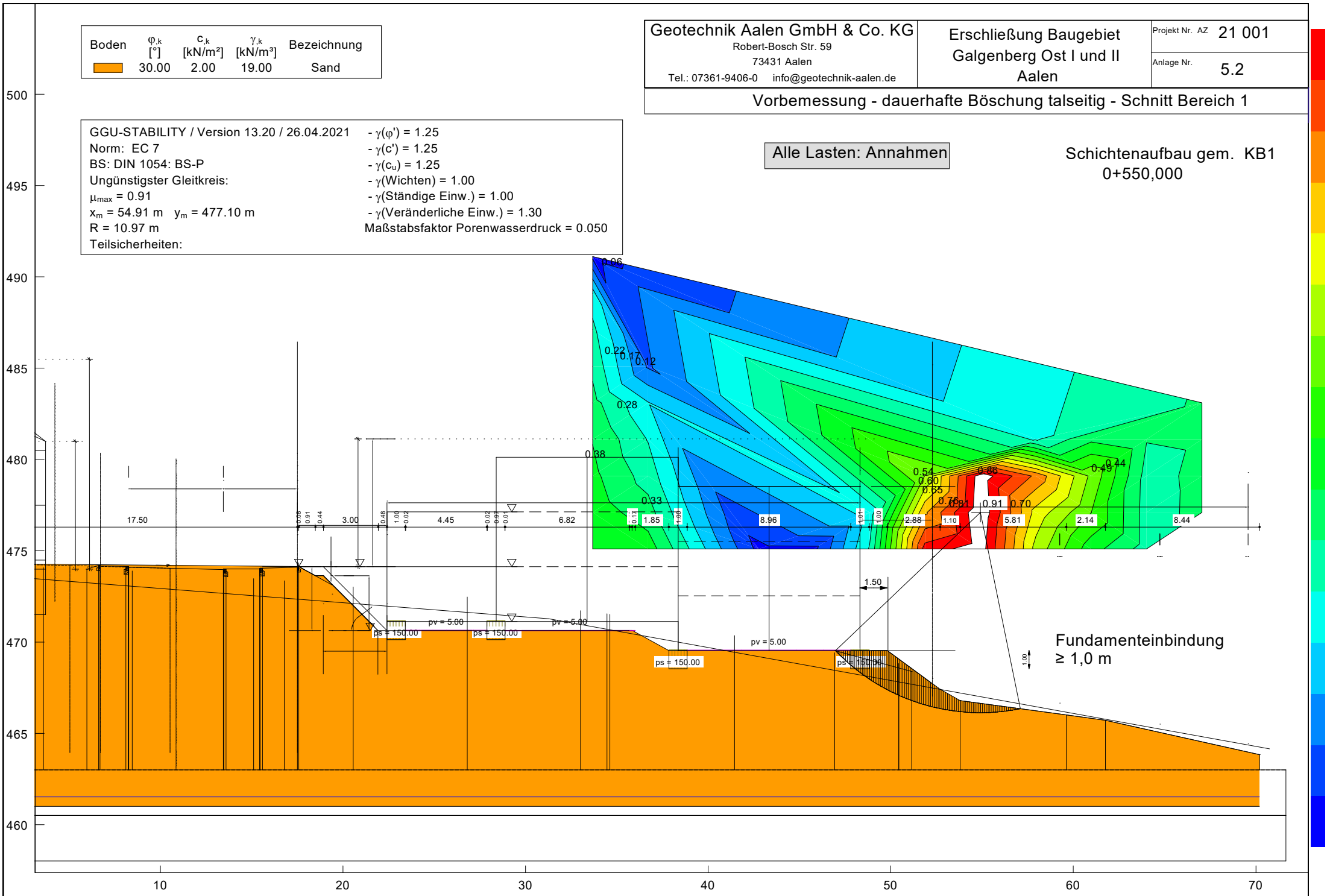
Projekt Nr. AZ 21 001
 Anlage Nr. 5.2

Vorbemessung - dauerhafte Böschung talseitig - Schnitt Bereich 1

GGU-STABILITY / Version 13.20 / 26.04.2021
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.91$
 $X_m = 54.91$ m $y_m = 477.10$ m
 $R = 10.97$ m
 Teilsicherheiten:
 $-\gamma(\phi) = 1.25$
 $-\gamma(c') = 1.25$
 $-\gamma(c_u) = 1.25$
 $-\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 $-\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 $-\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$
 Maßstabsfaktor Porenwasserdruck = 0.050

Alle Lasten: Annahmen

Schichtenaufbau gem. KB1
 0+550,000



495

Boden	γ_k [kN/m ³]	γ'_{k1} [kN/m ³]	φ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(a)_k$ [kN/m ²]	δ/φ passiv	δ/φ aktiv	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
	20.0	10.0	22.5	5.0	5.0	-0.667	0.667	0.00	60.00	Schluff
	20.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	7.50	0.00	Kies
	19.0	9.0	30.0	1.0	1.0	0.000	0.667	7.50	0.00	Sand
	22.0	12.0	25.0	25.0	25.0	0.000	0.667	0.00	250.00	Tonstein

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch Str. 59
 73431 Aalen
 Tel.: 07361-9406-0 info@geotechnik-aalen.de

**Erschließung Baugebiet
 Galgenberg Ost I und II
 Aalen**

Projekt Nr. AZ **21 001**
 Anlage Nr. **5.3**

Vorbemessung - temp. Baugrubensicherung Straßen-/Hanseitig - Schnitt Bereich 2

Schichtenaufbau gem. KB3 und KB4 0 +380,000

490

Bemessung:
 Nachweis Bohlträger
 Bemessung nach EC 3 (el.-pl.)
 Bemessungssituation: max M,gq
 M_{Ed} = 254.8 kN·m
 V_{Ed} = 1.4 kN
 N_{Ed} = 9.9 kN (Druck)
 Profil: HEB 400 / Stahlgüte: S 235
 b = 300.0 mm / h = 400.0 mm
 t_f = 24.0 mm / t_w = 13.5 mm
 A = 198.0 cm² / r = 27.0 mm
 W_{pl} = 3232.0 cm³ / I = 57680.0 cm⁴
 γ_{MO} = 1.00 / γ_{M1} = 1.10
 ε = 1.000
 c / t = 22.1 (St.) / 4.8 (Fl.)
 Klasse: 1 (St.: 1 Fl.: 1)
 f_y = 235.0 N/mm²
 M_{pl,Rd} = 759.5 kN·m

V_{pl,Rd} = 952.5 kN (μ = 0.001)
 N_{pl,Rd} = 4653.0 kN (μ = 0.002)
 Querkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Nachweis M_{Rd}
 M_{pl,Rd} = 759.5 kN·m
 μ = M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0.335
 Knicklänge = 11.230 m
 N_{cr} = 9479.5 kN
 N_{Ed} / N_{cr} = 0.001 <= 0.04
 -> Kein Knicknachweis
 max μ = 0.335
 Nachweis der Holz-Ausfachung:
 max eah_d = 37.5 kN/m²
 σ_{r,d} = 1.85 kN/cm²
 optimale Ausfachungsdicke = 7.8 cm

GGU-RETAIN / Version 10.53 / 28.10.2021
 Norm: EC 7
 Trägerbohlwand
 HEB 400
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Ersatzerddruck-Beiwert mit φ = 40 °
 Pass. Erddruck nach:
 Räumliche Wirkung passiver Erddruck
 nach: Weißbach
 Bohlträgerbreite = 0.300 m
 Bohlträgerabstand = 2.00 m
 Abminderung Kohäsion = 1.00

Erf. Profillänge = 9.00 m
 Erf. Einbindetiefe = 6.00 m
 Verlängerung (Σ V) = 0.98 m
 BS: DIN EN 1997-1: BS-T
 γ_G = 1.20
 γ_Q = 1.30
 γ_{Ep} = 1.30
 Anpassungsfaktor E_p = 0.80
 mob. E_p erfüllt / μ = 0.91
 μ(Vert. Tragfähigkeit) = 0.16
 Summe H erfüllt / μ = 0.99
 Datei: 21001_211129_Schnitt Bereich 2.vrb

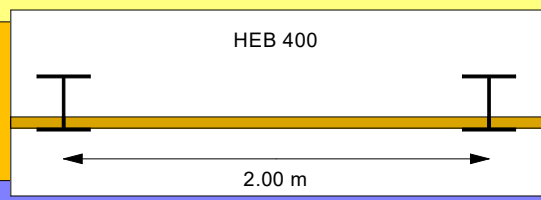
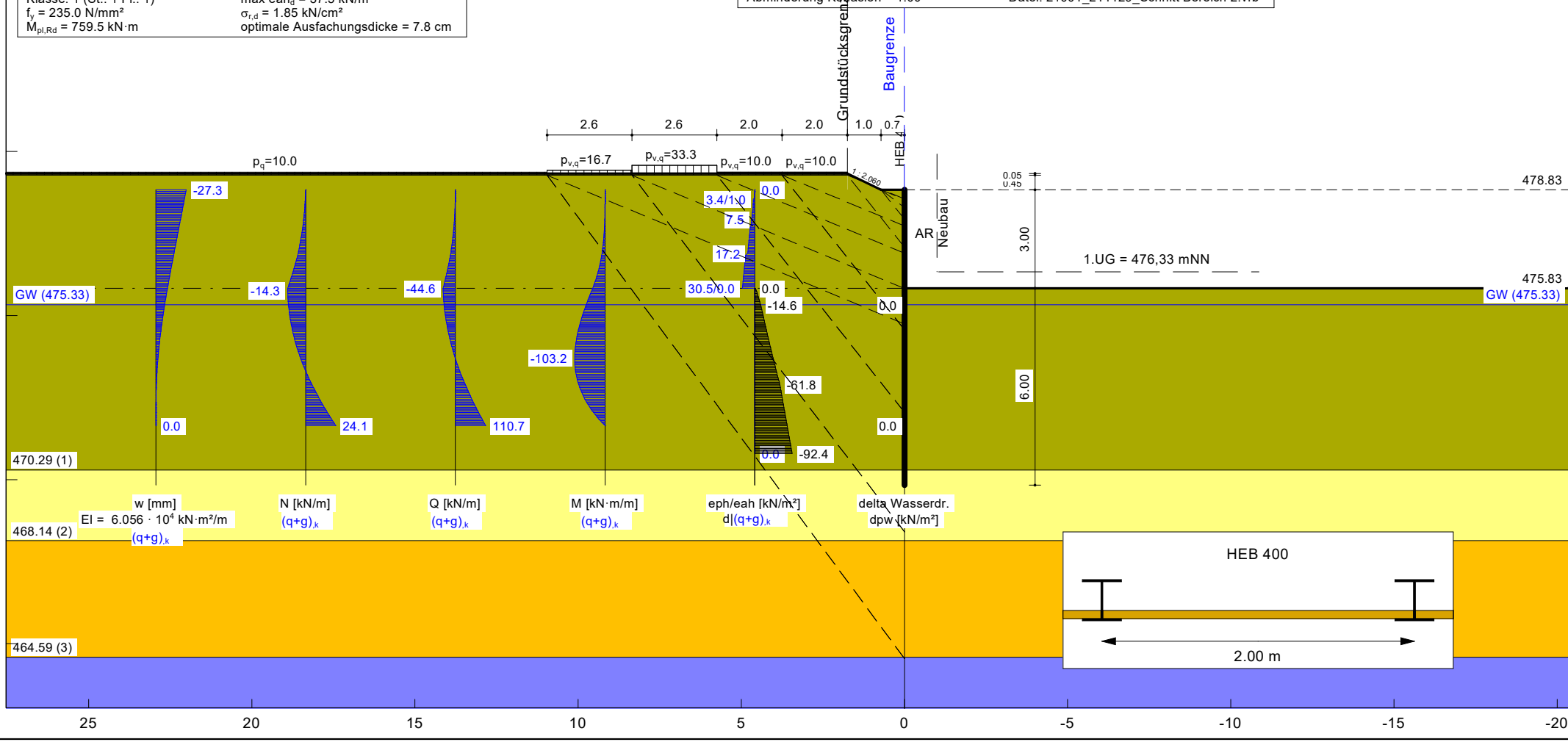
485

480

475

470

465



Vorbemessung - dauerhafte Böschung talseitig - Schnitt Bereich 2

Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	22.50	5.00	20.00	Schluff
	32.50	0.00	20.00	Kies
	30.00	1.00	19.00	Sand
	25.00	25.00	22.00	Tonstein

GGU-STABILITY / Version 13.20 / 26.04.2021

Norm: EC 7

BS: DIN 1054: BS-P

Ungünstigster Gleitkreis:

$\mu_{max} = 0.50$

$x_m = 95.28$ m $y_m = 507.84$ m

$R = 40.66$ m

Teilsicherheiten:

- $\gamma(\phi') = 1.25$

- $\gamma(c') = 1.25$

- $\gamma(c_u) = 1.25$

- $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$

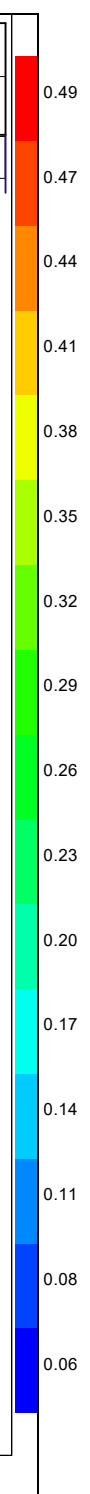
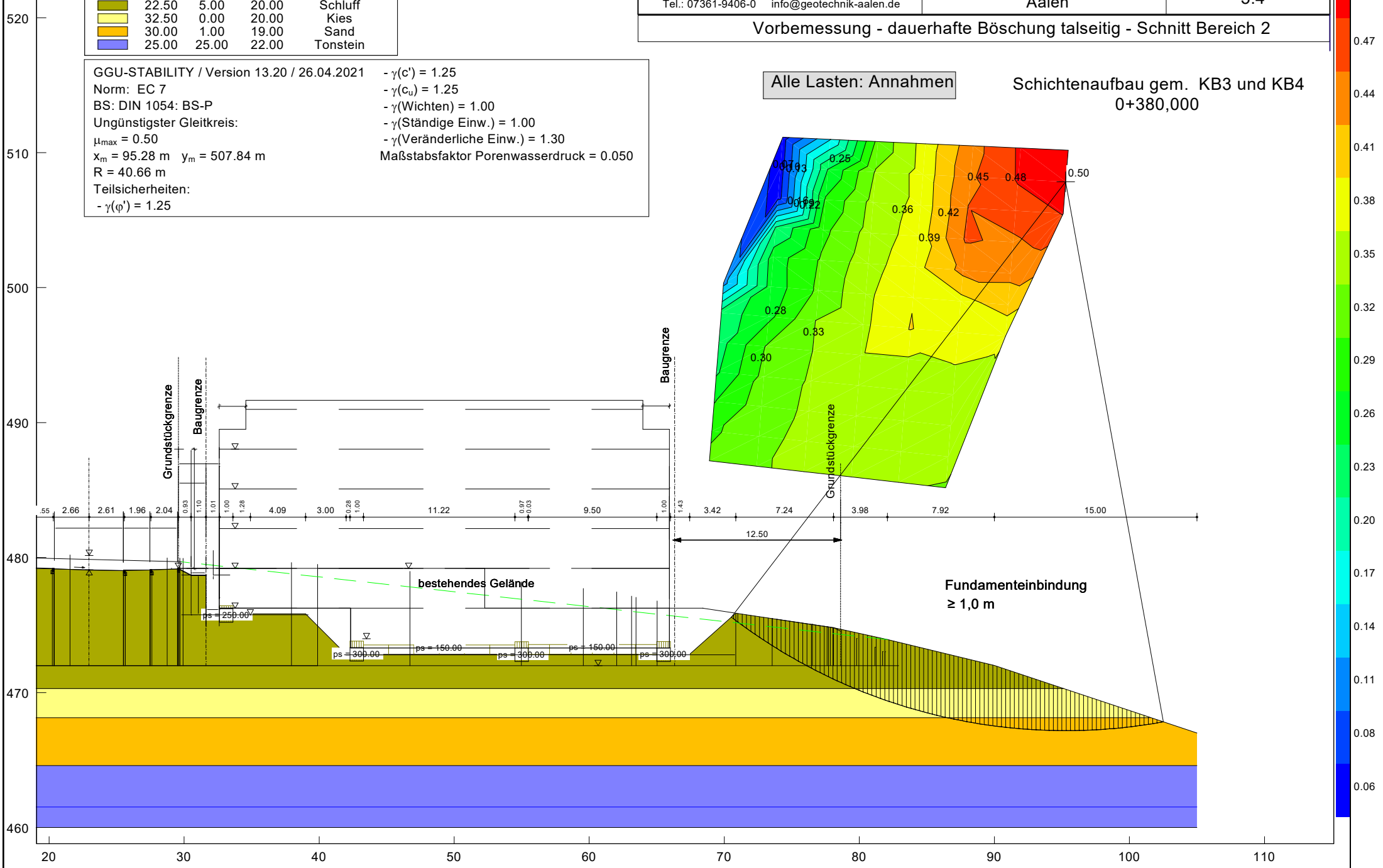
- $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$

- $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$

Maßstabsfaktor Porenwasserdruck = 0.050

Alle Lasten: Annahmen

Schichtenaufbau gem. KB3 und KB4
0+380,000



Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.:	442/6889	Datum:	19.05.2021
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt : Geotechnik Aalen
 Art der Probe : Sickerwasser Entnahmestelle :
 Originalbezeichnung : KB 7 Entnahmedatum : 12.05.2021
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 14.05.2021
 Bearbeitungszeitraum : 14.05.2021 – 19.05.2021 **Analysenbericht Nr. 442/6889**

2 Untersuchungsergebnisse

Bezeichnung	Einheit	Messwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1 ^{a)}			Methode
			schwach	stark	sehrstark	
Aussehen	-	farblos				
Geruch (unveränderte Probe)	-	unauffällig				
Geruch (angesäuerte Probe)	-	unauffällig				
pH-Wert	-	7,47	6,5–5,5	5,5–4,5	<4,5	DIN 38 404 - C5
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	566	-	-	-	EN 27 888
Säurekapazität (pH 4,3)	mmol/l	3,73	-	-	-	DIN 38409-H 7
KMnO ₄ -Verbrauch	mg / l	8,85	-	-	-	DIN 38409-H 5
Härte [CaCO ₃]	meq/l/l	5,08	-	-	-	DIN 38409-H 6
Härtehydrogencarbonat	meq/l/l	3,59	-	-	-	DIN 38409-H 6
Nichtcarbonathärte	meq/l/l	1,49	-	-	-	DIN 38409-H 6
Magnesium	mg / l	3	300-1000	1000-3000	>3000	EN ISO 11885
Ammonium	mg / l	0,06	15-30	30-60	>60	DIN 38 406 E 5
Chlorid	mg / l	16,7	-	-	-	DIN 38 405 D 19
Sulfat	mg / l	21,8	200-600	600-3000	>3000	DIN 38 405 D 19
Kalkaggr. Kohlensäure	mg / l	< 10	15-40	40-100	> 100	DIN 38 404 C10
Sulfid (S ²⁻)	mg / l	< 0,05	-	-	-	DIN 38 405 D 26

a) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung

Das Wasser ist: nicht schwach stark sehr stark - betonangreifend.

Markt Rettenbach, den 19.05.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl. Ing. (FH) E. Schindele

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6994	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 21001
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.05.2021 Probeneingang : 08.06.2021
 Originalbezeich. : MP 01 Probenbezeich. : 442/6994
 Untersuch.-zeitraum : 08.06.2021 – 11.06.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,4	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	19	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	46	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,5	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	38	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	24	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	32	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,09	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	88	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,12					
Pyren	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,07					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,07					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,73	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01	
pH-Wert	[-]	7,84	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	120	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	
Arsen	[µg/l]	< 4	-	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	-	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	-	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	-	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	-	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	7	-	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	-	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	-	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6995	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 21001		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 27.05.2021	Probeneingang	: 08.06.2021
Originalbezeich.	: MP 02	Probenbezeich.	: 442/6995
Untersuch.-zeitraum	: 08.06.2021 – 11.06.2021		

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,4	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	29	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	48	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,7	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	47	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	73	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	41	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,24	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	120	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,1					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,21					
Pyren	[mg/kg TS]	0,18					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,11					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,1					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,17					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,12	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,1					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,11					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,26	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01	
pH-Wert	[-]	7,51	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	163	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	
Arsen	[µg/l]	< 4	-	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	-	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	-	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	-	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	20	-	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	-	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	-	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	11	-	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6996	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 21001		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 27.05.2021	Probeneingang	: 08.06.2021
Originalbezeich.	: MP 03	Probenbezeich.	: 442/6996
Untersuch.-zeitraum	: 08.06.2021 – 11.06.2021		

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,7	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	33	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	52	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,62	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	51	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	30	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	42	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,12	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	112	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,07					
Pyren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,05	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,28	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01	
pH-Wert	[-]	7,14	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	41	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	
Arsen	[µg/l]	< 4	-	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	-	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	0,2	-	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	-	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	9	-	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	-	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	-	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	16	-	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6984	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 21001
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.05.2021 Probeneingang : 08.06.2021
 Originalbezeich. : MP 04 Probenbezeich. : 442/6984
 Untersuch.-zeitraum : 08.06.2021 – 11.06.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,2	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	8,9	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	15	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	20	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	9,7	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	18	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	41	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	6,55	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	56	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6985	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 21001		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 27.05.2021	Probeneingang	: 08.06.2021
Originalbezeich.	: MP 05	Probenbezeich.	: 442/6985
Untersuch.-zeitraum	: 08.06.2021 – 11.06.2021		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	82,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	6,2	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	20	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	31	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	14	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	26	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	69	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,39	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	129	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6986	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 21001
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.05.2021 Probeneingang : 08.06.2021
 Originalbezeich. : MP 06 Probenbezeich. : 442/6986
 Untersuch.-zeitraum : 08.06.2021 – 11.06.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,7	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	15	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	18	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	30	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	33	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	60	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,93	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	83	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6987	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 21001		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 27.05.2021	Probeneingang	: 08.06.2021
Originalbezeich.	: MP 07	Probenbezeich.	: 442/6987
Untersuch.-zeitraum	: 08.06.2021 – 11.06.2021		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	83,8	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	27	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	23	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,43	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	49	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	42	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	90	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,82	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	120	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6988	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 21001
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.05.2021 Probeneingang : 08.06.2021
 Originalbezeich. : MP 08 Probenbezeich. : 442/6988
 Untersuch.-zeitraum : 08.06.2021 – 11.06.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,3	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	3,1	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,4	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	27	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,87	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	67	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6989	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 21001		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 27.05.2021	Probeneingang	: 08.06.2021
Originalbezeich.	: MP 09	Probenbezeich.	: 442/6989
Untersuch.-zeitraum	: 08.06.2021 – 11.06.2021		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,4	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	33	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	24	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,3	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	50	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	38	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	82	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,49	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	43	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6990	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 21001
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.05.2021 Probeneingang : 08.06.2021
 Originalbezeich. : MP 10 Probenbezeich. : 442/6990
 Untersuch.-zeitraum : 08.06.2021 – 11.06.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,2	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	9,3	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	43	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	23	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	31	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	104	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,72	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	125	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	< 5	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6991	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 21001
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.05.2021 Probeneingang : 08.06.2021
 Originalbezeich. : MP 11 Probenbezeich. : 442/6991
 Untersuch.-zeitraum : 08.06.2021 – 11.06.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,4	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	14	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	18	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	31	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	22	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	50	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,78	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	242	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	42	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6992	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 21001		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 27.05.2021	Probeneingang	: 08.06.2021
Originalbezeich.	: MP 12	Probenbezeich.	: 442/6992
Untersuch.-zeitraum	: 08.06.2021 – 11.06.2021		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,3	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	20	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	48	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	26	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	41	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	81	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,78	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	291	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	68	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/6993	Datum:	11.06.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 21001
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.05.2021 Probeneingang : 08.06.2021
 Originalbezeich. : MP 13 Probenbezeich. : 442/6993
 Untersuch.-zeitraum : 08.06.2021 – 11.06.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,9	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	54	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	26	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	36	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	70	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,83	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	219	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	48	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 11.06.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)



Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Nördl. Ziegelstraße, Erschließung Baugebiet „Galgenberg Ost/Tannenwäldle“ Aalen

Datum: 01.07.2021

Projekt-Nr.: 21.07.13-01

Bearbeiter: Rudolf Legler, M. Sc.

Auftraggeber: Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Geol. Thomas Peter
Tel.: 0 73 61/94 06-17
Mobil: 01 71/4 83 11 47
Mail: t.peter@geotechnik-aalen.de

Auftragserteilung: 22.06.2021



1. Zusammenfassung

Die vorliegende Luftbildauswertung für das Projekt „Nördl. Ziegelstraße, Erschließung Baugebiet ‚Galgenberg Ost/Tannenwäldle‘“ in Aalen wurde zur Vorerkundung einer potenziellen Belastung durch Kampfmittel aus dem Zweiten Weltkrieg, vorrangig Sprengbomben-Blindgänger, erstellt. Sie basiert auf der Auswertung einer repräsentativen Auswahl historischer Luftbilder aus den Kriegsjahren und liefert folgendes Ergebnis:

Für einen Teilbereich des Untersuchungsgebiets liefern die untersuchten Luftbilder Hinweise auf eine erhöhte potenzielle Belastung durch Kampfmittel aus dem Zweiten Weltkrieg.

Auf einen Blindgängerverdachtspunkt im südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebiets sei hier ausdrücklich hingewiesen (Anlage 1). Dieser Bereich sollte bei weiteren Untersuchungen besonders beachtet werden.

Eine nähere Überprüfung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder durch ein privates autorisiertes Unternehmen ist dringend zu empfehlen. Eingriffe in den Untergrund jeglicher Art und Arbeiten, die Erschütterungen des Untergrunds verursachen, sollten vorher nicht durchgeführt werden.

In dem Bereich des Untersuchungsgebiets, der außerhalb des bombardierten Bereichs liegt, können die Untersuchungs- und Bauarbeiten ohne weitere Auflagen in Bezug auf Kampfmittel durchgeführt werden.

Diese Aussagen können nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des übrigen Untersuchungsgebiets gewertet werden. Sie beziehen sich ausschließlich auf das dargestellte Untersuchungsgebiet und gelten für den Zeitraum des beschriebenen Bauvorhabens.

2. Aufgabenstellung

In Aalen soll nördlich der Ziegelstraße das Baugebiet „Galgenberg Ost/Tannenwäldle“ erschlossen werden. Zur Absicherung der Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung auf das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern aus dem Zweiten Weltkrieg untersucht werden.

Dazu werden die von den alliierten Streitkräften zwischen 1940 und 1945 aufgenommenen derzeit verfügbaren Luftbilder auf vorhandene Sprengbombenrichter, schwere Gebäudeschäden und militärische Strukturen hin untersucht. Sprengbombenrichter sind in unbebauten und vegetationsarmen Gebieten anhand ihres runden Kraterbilds und des sternförmigen Auswurfsaums, abhängig von ihrem Alter, der Bildqualität und der Beschaffung des Untergrunds, in der Regel gut zu erkennen. War ein Trichter der Witterung und anderen Umwelteinflüssen ausgesetzt, hat sich seine optische Erscheinung möglicherweise verändert, z. B. indem er abflachte oder wieder verfüllt wurde. In bebauten und vegetationsreichen Gebieten, wie Städten und Wäldern, ist das Erkennen von Trichtern deutlich schwieriger, da sie durch Schlagschatten und/oder Verkippung (Radialversatz) von hohen Strukturen verdeckt werden können.

Sprengbomben-Blindgänger sind weder von einem runden Krater noch von einem sternförmigen Auswurf umgeben. Die Größe ihres Einschlagspunkts entspricht dem Durchmesser der Sprengbombe, welcher in der Regel bei ca. 50 Zentimetern liegt. Sprengbomben-Blindgänger sind daher nur auf Luftbildern von besonders guter Qualität und unter besten räumlichen Bedingungen als kleine, dunkle Punkte zu erkennen.

Artilleriebeschuss ist in Abhängigkeit von der Qualität der verfügbaren historischen Luftbilder in der Regel ebenfalls äußerst schwierig zu erkennen, da die Explosionstrichter von Artilleriegranaten ungleich kleiner und flacher sind als die der Sprengbombenrichter. Die Einschlagspunkte nicht explodierter Artilleriegranaten sind dabei nochmals um ein Vielfaches kleiner. Neben Luftbildern bester Qualität liefern häufig Archivrecherchen Hinweise für einen Artilleriebeschuss und dadurch entstandene Schäden.

Aufgrund der dargelegten Widrigkeiten und um ein möglichst vollständiges Bild der potenziellen Kampfmittelbelastung zu erhalten, gilt es, Luftbilder möglichst vieler verschiedener Zeitschnitte auszuwerten. Wir führen zu diesem Zweck regelmäßig neue Recherchen zur Luftbildabdeckung durch und erweitern ständig unsere Bestände.

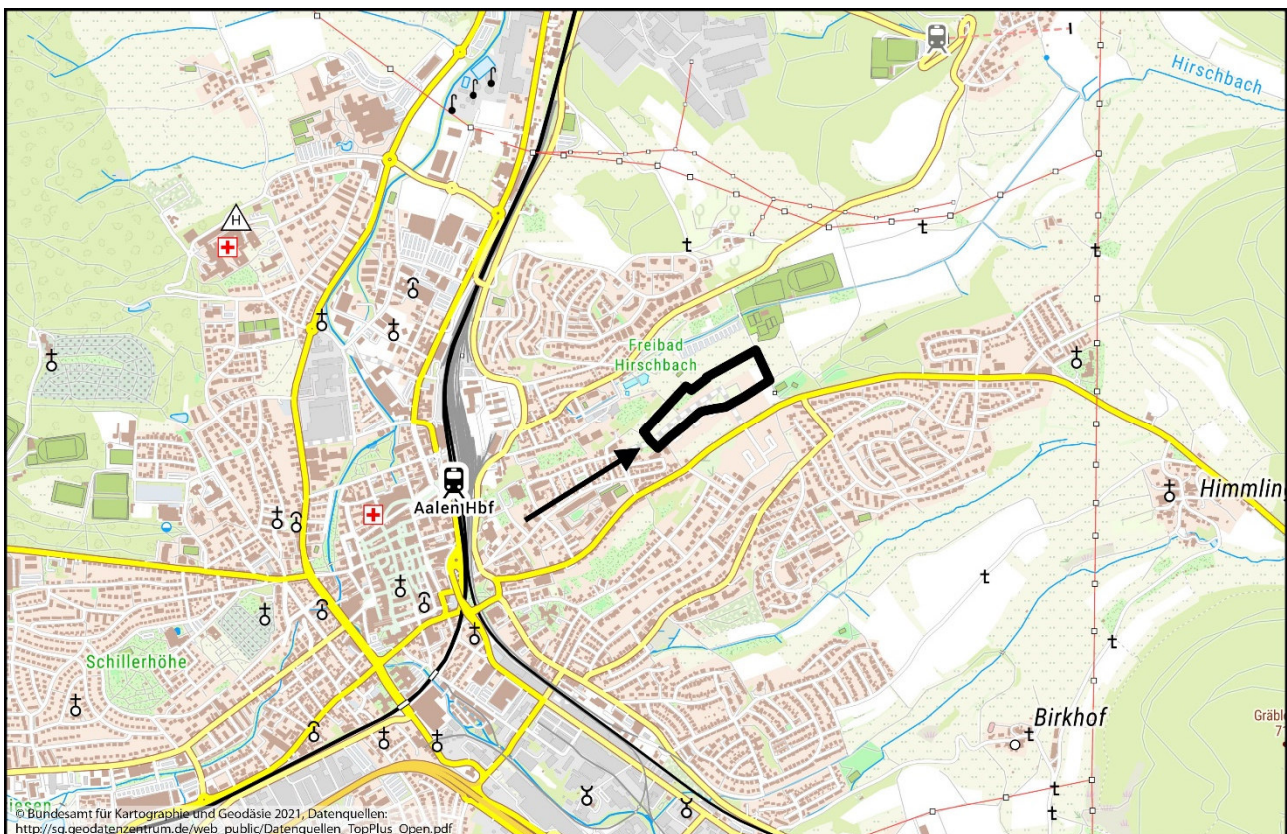
Auf Basis der aus den Luftbildern gewonnenen Informationen können Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Sprengbomben-Blindgängern getroffen werden.

3. Untersuchungsgebiet

3.1. Angaben zum Untersuchungsgebiet

Projekt:	Nördl. Ziegelstraße, Erschließung Baugebiet „Galgenberg Ost/Tannenwäldle“
Bundesland:	Baden-Württemberg
Stadt:	Aalen
Lage:	nördlich der L 1080 (Ziegelstraße)
Gemarkung:	Aalen
UTM 32N-Koordinaten ca.:	R: 581 364, H: 5 410 677

Übersichtsdarstellung mit Lage des Untersuchungsgebiets (schwarz markiert)



3.2. Einordnung in den historischen Kontext

Aalen, im östlichen Albvorland am oberen Kocher gelegen, ist seit 1973 Sitz des neu geschaffenen Ostalbkreises. Dank der strategisch günstigen Lage an der Kreuzung der Handelsstraßen Straßburg–Cannstatt–Nördlingen und Augsburg–Ulm–Crailsheim war die Stadt von jeher ein wichtiger Warenumschlagplatz. Der Anschluss an mehrere Eisenbahnlinien in den 1860er Jahren machte Aalen zu einem Eisenbahnknoten und sorgte für eine schnelle Entwicklung zur Industriestadt. Es siedelten sich unterschiedliche Unternehmen an, so eine Tresor- und Stahlmöbelfabrik, eine Schuhcreme- und Bohnerwachsfabrik sowie eine Gesenkschmiede. Außerdem entstand ein Bahnbetriebswerk.

Im Zweiten Weltkrieg wurde Aalen erst in der Endphase Ziel alliierter Luftangriffe. Nach vereinzeltten Angriffen im November 1944 und Februar 1945 häuften sich im April 1945 die Bombardements massiv. Ziele waren der Bahnhof, die Bahngleise sowie Industriebetriebe. Der schwerste Angriff fand am 17. April 1945 statt und hinterließ eine Schneise der Verwüstung entlang der Bahnlinie bis zum Zeugamt. Beim Vorrücken amerikanischer Truppen am 22. April 1945 beschossen amerikanische Panzer die deutsche Artilleriestellung am südlich von Aalen gelegenen Aalener „Hausberg“ Langert. Im Zuge der Einnahme wurde die Stadt dann sowohl von amerikanischer als auch deutscher Artillerie beschossen. Am Morgen des 23. April 1945 rückten die Amerikaner schließlich in Aalen ein und besetzten die Stadt.

4. Auswertungsgrundlagen

Eine Luftbildrecherche ergab, dass der für das Untersuchungsgebiet relevante Bereich von 34 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum vom 13.10.1943 bis zum 17.05.1945 erfasst wird. Eine repräsentative Auswahl dieser Luftbilder wurde beschafft.

Die Qualität der Luftbilder hinsichtlich Schärfe, Auflösung, Bildmaßstab sowie Einflüssen des Aufnahmezeitpunkts (z. B. Sonnenstand, Verschattung, Vegetationsphase, Rauch) und der Witterungsverhältnisse (Wolken, Dunst, Regen, Schnee) ist als mäßig zu bewerten.

Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbombenrichter gut und in Bezug auf Blindgänger-Einschläge sehr schlecht einzusehen.

5. Luftbildauswertung

5.1. Methodik der Luftbildauswertung

Die repräsentative Auswahl der Luftbilder wird mit Hilfe verschiedener bildgebender Verfahren analoger und digitaler Art, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf mögliche



Sprengbombenrichter, Blindgänger-Einschläge, Artilleriebeschuss, militärische Nutzungen, Verteidigungsanlagen und zerstörte bzw. schwer beschädigte Gebäude untersucht und ausgewertet.

Zur Analyse der Gesamtsituation werden gegebenenfalls die Art und Weise der Bombardierungen, außerdem die Häufigkeit der in der Umgebung des Untersuchungsgebiets auftretenden Sprengbombenrichter sowie im Speziellen Flakstellungen, Grabensysteme oder weitere militärisch angelegte und genutzte Strukturen sowie die zivile Infrastruktur miteinbezogen.

Zusätzlich zum eigentlichen Untersuchungsgebiet wird ein projekt- und bundeslandspezifischer Sicherheitspuffer ausgewertet, da auch Befunde wie Sprengbombenrichter, zerstörte Gebäude etc. innerhalb dieses für das Untersuchungsgebiet relevanten Bereichs dazu führen, dass weitere Untersuchungen durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst des jeweiligen Bundeslandes oder durch ein privates autorisiertes Unternehmen notwendig werden.

5.2. Ergebnisse der Luftbildauswertung

Auf den untersuchten Luftbildern finden sich Hinweise auf eine Bombardierung des Untersuchungsgebiets. Im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebiets ist ein Blindgängerverdachtspunkt zu erkennen. Dieser Bereich sollte bei den weiteren Untersuchungen im Vorfeld der Baumaßnahmen besonders beachtet werden.

Die UTM 32N-Koordinaten für diesen Punkt sind ca.: R: 581 202, H: 5 410 556

Die Genauigkeit der angegebenen Koordinaten ist abhängig von der Qualität der Luftbilder, der Topographie sowie dem Fehlerwert der Georeferenzierung und kann mit bestenfalls 2-3 Metern angenommen werden. Ein Teilbereich des Untersuchungsgebiets ist aufgrund dieses Befunds als „bombardierter Bereich“ auszuweisen.

6. Fazit

Die Luftbildauswertung hat Anhaltspunkte für das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern innerhalb des Untersuchungsgebiets ergeben. Da erfahrungsgemäß etwa 8 bis 15 Prozent aller abgeworfenen Sprengbomben nicht explodierten, kann nicht ausgeschlossen werden, dass in einem Teilbereich des Untersuchungsgebiets noch Sprengbomben-Blindgänger oder andere Kampfmittel vorhanden sind.

Der auf der Anlage 1 kreuzschraffierte Bereich des Untersuchungsgebiets ist aufgrund der Ergebnisse der Luftbildauswertung möglicherweise mit Kampfmitteln belastet.



Auf einen Blindgängerverdachtspunkt im südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebiets sei hier ausdrücklich hingewiesen (Anlage 1). Dieser Bereich sollte bei den weiteren Untersuchungen besonders beachtet werden.

Eine nähere Überprüfung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder durch ein privates autorisiertes Unternehmen ist dringend zu empfehlen. Eingriffe in den Untergrund jeglicher Art und Arbeiten, die Erschütterungen des Untergrunds verursachen, sollten vorher nicht durchgeführt werden.

Bitte setzen Sie sich mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder mit einem privaten autorisierten Unternehmen wegen der zu ergreifenden Maßnahmen in Verbindung.

In dem Bereich des Untersuchungsgebiets, der außerhalb des bombardierten Bereichs liegt, können die Untersuchungs- und Bauarbeiten ohne weitere Auflagen in Bezug auf Kampfmittel durchgeführt werden.

Dieser Bericht hat nur für das oben und auf der Anlage 1 beschriebene Untersuchungsgebiet und für den Zeitraum des beschriebenen Bauvorhabens Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebiets abgeleitet werden.

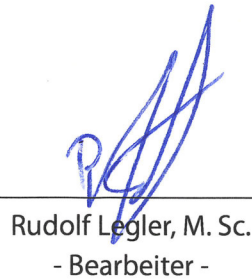
Die vorliegende Luftbildauswertung basiert auf der Interpretation einer repräsentativen Auswahl der im Kapitel 4 „Auswertungsgrundlagen“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen. In der Vergangenheit bereits durchgeführte Räumungen oder Veränderungen der untersuchten Fläche, wie beispielsweise Baumaßnahmen, Geländeabtragungen oder Aufschüttungen in der Nachkriegszeit, die zu einer Veränderung der Belastungssituation geführt haben können, sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt.

Diese Mitteilung kann nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des übrigen Untersuchungsgebiets gewertet werden.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


Benedikt Herré
- Geschäftsführer -


Rudolf Legler, M. Sc.
- Bearbeiter -



Anlage 1: Untersuchungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung sowie Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 20.04.1945



Untersuchungsgebiet (fett umgrenzt) und Ergebnisse der Luftbildauswertung.

Legende

- Untersuchungsgebiet
- "bombardierter Bereich"
- Blindgängerverdachtspunkt
(ca. R: 581 202, H: 5 410 556)

ca.-Maßstab 1 : 3500
 Koordinatenreferenzsystem: ETRS89 UTM32N



Untersuchungsgebiet (gestrichelt umgrenzt) auf einer Ausschnittvergrößerung eines entsprechenden Luftbilds vom 20.04.1945. Die Reproduktion des Luftbilds ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.

Projekt-Nr.: 21.07.13-01

Bearbeiter: Legler

01.07.2021

Anlage 1

Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung

Aalen, nördl. Ziegelstraße
Erschließung Baugebiet "Galgenberg Ost/Tannenwäldle"



Luftbildauswertung GmbH

Ludwigstraße 17 B
D – 70176 Stuttgart

Tel.: +49 (711) 28 69 29-0
Fax: +49 (711) 28 69 29-99

Mail: info@lba-luftbildauswertung.de