AXEL CHRISTMANN INGENIEURTECHNIK GMBH

Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 MÜNCHEN
Tel. 089/89 60 48 0
Telefax 89 60 48 18

Gutachten

G3966-B

Bauwerk	Abfallheizkraftwerk Olching, Neubau eines Dampfturbosatzes und eines Luftkondensators
Ort	Josef-Kistler-Weg 22 82140 Olching
Bauherr	GfA – Anstalt des öffentlichen Rechts der Landkreise Fürstenfeldbruck und Dachau Josef-Kistler-Weg 22 82140 Olching
Auftraggeber	dto.
Ziel des Gutachtens	Erkundung der Untergrundverhältnisse mit Gründungsempfehlungen
Projektleiter	Dipl.-Geol. D. Herrmann
Datum des Gutachtens	16.09.2025
Anlagen	Lageplan, Bodenprofile, Laborergebnisse
Zahl der Ausfertigungen	3-fach
Verteiler	2- GfA 1-fach ACI

Das Gutachten darf ohne schriftliche Zustimmung von ACI
weder ganz noch auszugsweise veröffentlicht werden.

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

Seite

1. VORBEMERKUNGEN 4

2. GEOLOGISCHER ÜBERBLICK 5

3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN 6

3.1 Felduntersuchungen 6
3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen 7
3.3 Asphaltuntersuchungen 8

4. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE 9

4.1 Auffüllungen 9
4.2 Torfhorizont 9
4.3 Quartärer Terrassenschotter 10
4.4 (Tertiäre Molassesande) 10
4.5 Grundwasser 12

5. BAUGRUND 14

5.1 Schichtgrenzen 14
5.2 Rechenwerte zur erdstatischen Berechnung 14
5.3 Bodenklassifizierung 15
5.4 Zulässige Bodenpressungen 16
5.5. Bettungsziffer 17

6 STELLUNGNAHME 18

6.1 Allgemeines 18
6.2 Gründung 19
6.3 Asphaltentsorgung 22
6.4 Sonstige Bemerkungen 23

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

Anlage 1:	Lageplan mit den Ansatzpunkten der Bohrungen, ohne Maßstab;
Anlage 1.1:	Schematischer Baugrundschnitt 1;
Anlage 1.2:	Schematischer Baugrundschnitt 2;
Anlage 2:	Bodenprofile & Schichtenverzeichnisse der Bohrungen
Anlage 3:	Rammdiagramme
Anlage 4:	Bodenmechanische Laborergebnisse: Kornverteilungskurven
Anlage 5:	Protokoll Einfüllversuch (Bohrung B 8)
Anlage 6:	Analytik Grundwasser DIN 4030
Anlage 7:	Analytik Asphalt

1. VORBEMERKUNGEN

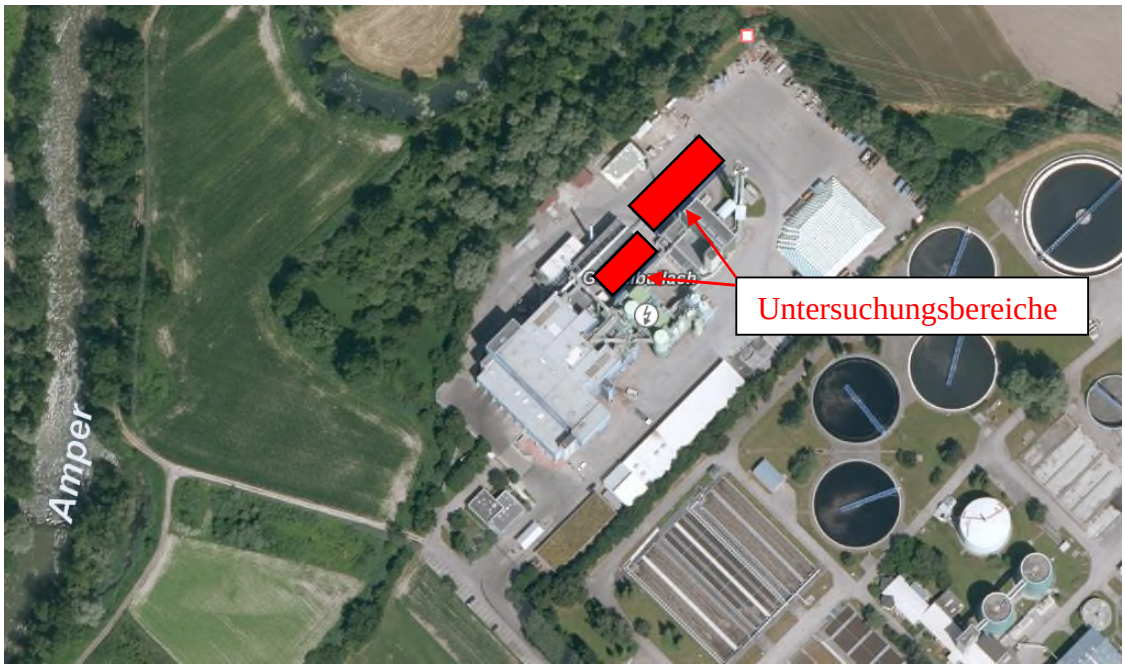
Das GfA (Gemeinsames Kommunalunternehmen für Abfallwirtschaft) plant den Neubau eines Dampfturbosatzes und eines Luftkondensators.

Das GfA hat unser Institut für Erd- und Grundbau mit der Erkundung des Untergrundes im Bereich der geplanten Bauwerke sowie mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens mit Gründungsempfehlung beauftragt.

Die Untersuchungsergebnisse und Gründungsempfehlungen wurden in unserem Gutachten Nr. G3966 vom 04.06.2025 dokumentiert und diskutiert.
Die Gründung der o.g. Bauwerke soll mittels Großbohrpfähle erfolgen. Da die im Rahmen unseres Gutachtens Nr. G3966 beauftragten Kleinbohrungen nur unverrohrt durchgeführt werden können, wurden die Sedimente der tertiären Molasse, in die die Bohrpfähle einbinden werden, nicht erbohrt.

Nach Fertigstellung unseres Gutachtens Nr. G3966 wurde uns von der GfA ein Baugrundgutachten der Crystal Geotechnik GmbH vom 06.04.1993, Projekt-Nr. B 3030 vorgelegt, um die Erkundungsergebnisse dieses Gutachtens mit den Untersuchungsergebnissen unseres Gutachtens Nr. G3966 zu korrelieren, so dass gegebenenfalls Aussagen für die Bemessung der geplanten Bohrpfähle getroffen werden können.
Im vorliegenden Gutachten wird unser Gutachten Nr. G3966 anhand der Untersuchungsergebnisse und Angaben des Crystal-Gutachtens B 3030 ergänzt. Zusätzlich werden die Untersuchungsergebnisse unseres Gutachtens Nr. G3715 vom 28.05.2019, das im Rahmen der Kanzelerweiterung des Heizkraftwerkes erstellt wurde, einbezogen.

Das vorliegende Gutachten Nr G3966-B ersetzt vollständig unser Gutachten Nr. G3966 04.06.2025.



2. GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Die geplante Baumaßnahme befindet sich am westlichen Rand der Münchner Schotterebene. Die kiesigen, überwiegend rolligen Sedimente dieser Schotterebene wurden im Pleistozän durch die nach Norden abfließenden Schmelzwässer der kaltzeitlichen (Günz-, Mindel-, Riß- und Würmglazial) Alpengletscher (Isar-Loisachvorlandgletscher) herantransportiert und abgelagert. Entsprechend den wechselnden Transport- und Ablagerungsbedingungen ist die Kornzusammensetzung dieser Schotter nicht einheitlich, so dass neben unterschiedlich schluffigen-sandigen Anteilen häufig Steine und z.T. auch größere Gerölle enthalten sind.
Typisch für diese fluvioglazialen Terrassenschotter sind außerdem Kieslinsen, die in Bereichen hoher Fließgeschwindigkeit abgelagert wurden und daher praktisch keine Nebengemenganteile besitzen (gut sortierte, enggestufte oder internmittierend gestufte Kiese). Der Anteil dieser als „Rollkies" oder „Leerkies“ bezeichneten Kieslinsen unterliegt großen Schwankungen. Erfahrungsgemäß ist mit ca. 10 % bis 20 % Rollkies im Terrassenschotter zu rechnen, wobei er aber auch weniger als 5 % und lokal bis über 50 % betragen kann. Rollkies besitzt eine hohe Wasserdurchlässigkeit und eine geringe Standfestigkeit im Anschnitt. Je nach Mächtigkeit und Häufigkeit können deshalb unter anderem bei Grundwasserabsenkungen und Injektionen sowie im Tunnelbau (Nachfall, etc.) evtl. Sondermaßnahmen erforderlich werden.
In den Münchner Terrassenschottern ist generell (vor allem im Hochterrassenschotter) mit konglomeratartig verfestigten, kalzitisch gebundenen Bereichen zu rechnen, auch wenn diese eher selten sind und in den Aufschlüssen nicht angetroffen wurden.
Lokal werden die Kiese der Münchener Schotterebene von jüngeren, lehmigen Sedimenten (Decklehm, Lößlehm) überlagert. Meist bestehen diese aus ockerfarbenen, halbfesten Schluffen und sind lokal von Schnecken oder Muschelschalen durchsetzt.

Unterlagert werden die quartären Schotter von den Sedimenten der tertiären Oberen Süßwassermolasse (OSM), welche im bayerischen Raum aufgrund ihres meist hohen Glimmergehalts auch unter dem Lokalnamen "Flinz" bekannt sind.
Diese limnische und fluviatile Gesteinsabfolge bildete sich aus dem Abtragungsschutt der Nördlichen Kalk- und Zentralalpen, die im Tertiär zum Hochgebirge wurden.
Die OSM setzt sich in große Tiefen fort und besteht im bautechnisch relevanten oberen Teil überwiegend aus sandigen („Flinzsande“) und schluffig-tonigen („Flinzmergel“) Ablagerungen, die z.T. auch kiesige Anteile oder Einschaltungen enthalten können.
Bei den Flinzsanden handelt es sich um fein- bis mittelkörnige, oft unterschiedlich tonige oder schluffige, überwiegend dicht bis sehr dicht gelagerte, glimmer- und feldspatführende Quarzsande. Lokal treten auch, meist relativ geringmächtige, fein- bis mittelkörnige Quarzkieseinlagerungen auf.
Die grüngrauen bis graugelben, häufig feinsandigen „Flinzmergel“ (Schluffe und Tone) können bereichsweise karbonatarm oder -reich sein. Im bergfrischen Zustand besitzen sie meist eine halbfeste bis feste Konsistenz.
Die Flinzmergel und –sande können Kalkkonkretionen enthalten und felsartig verfestigt sein, so dass sie dann als Sandstein bzw. Mergelstein vorliegen.
Bei der Grenzfläche zwischen dem liegenden, tertiären „Flinz“ und dem hangenden quartären Schotter handelt es sich um eine alte Erosionsfläche, die im Münchner Raum ein Relief mit meist flachen Erhebungen und Mulden sowie Rinnen aufweist.

3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Felduntersuchungen

Die Ansatzstellen für die Bohrungen wurden in Abstimmung mit dem Bauherrn unter Berücksichtigung der vorhandenen Leitungen und baulichen Gegebenheiten festgelegt. Die Ansatzpunkte aller Untersuchungsstellen sind im Lageplan in Anlage 1 dokumentiert.

Zur Klärung der geotechnischen Untergrundverhältnisse und zur Probenahme wurden im Bereich des geplanten Dampfturbosatzes und eines Luftkondensators jeweils insgesamt 5 Rammkernbohrungen (B 1 bis B 10) mit Ø 100 mm bis in Tiefen von max. 7,3 m (Bohrung B 6) unter GOK abgeteuft.

Die Grunddaten dieser Bohrungen sind in nachfolgender Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Grunddaten der Bohrungen

Bohrung	Ansatzkote	Tiefe	
	m NHN	m	m NHN
B 1	492,42	0,18	492,24
B 2	492,30	4,50	487,80
B 2a	492,30	1,00	491,30
B 3	492,62	5,00	487,62
B 4	492,61	5,00	487,61
B 5	492,60	0,60	492,00
B 6	492,89	7,40	485,49
B 7	492,75	6,50	486,25
B 8	492,54	5,30	487,24
B 9	492,99	5,40	487,59
B 10	492,88	5,30	487,58

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurde eine bodenmechanische Ansprache der anstehenden Böden in bergfrischem Zustand durchgeführt. Diese wurden nach der Vorortansprache und den Ergebnissen der Laborversuche gemäß DIN 4022 beschrieben, nach DIN 18 196 eingestuft und sind in Form von Bodenprofilen gemäß DIN 4023 und Schichtenverzeichnissen (DIN 4022) in Anlage 2 dokumentiert.

Aus den bautechnisch relevanten Bodenschichten wurden insgesamt 46 gestörte Bodenproben der Güteklasse 4 für geotechnische Untersuchungen entnommen und in unser Labor für Erd- und Grundbau verbracht. Dort erfolgte eine Überprüfung der Vor Ort Ansprache.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte des Baugrundes (Kieshorizonte) wurden insgesamt 5 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN 4094 durchgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Grunddaten der durchgeführten schweren Rammsondierungen dokumentiert:

Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen (DPH)

Ramm-sondierung	Ansatzkote [mNHN]	Tiefe [m u. GOK]	Tiefe [m NHN]
DPH 2	492,30	4,30	488,00
DPH 6	492,89	7,10	485,79
DPH 7	492,75	8,30	484,45
DPH 9	492,99	5,60	487,39
DPH 10	492,88	6,80	486,08

Die Rammsondierungen wurden zur besseren Übersicht mit den Nummern der Bohrungen versehen, in deren unmittelbaren Nähe sie hergestellt wurden.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse (Rammdiagramme) sind in Anlage 3 beigelegt.

3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus allen bautechnisch relevanten Bodenschichten insgesamt 13 gestörte Bodenproben entnommen und in unser Labor für Erd- und Grundbau gebracht. Dort erfolgte eine Überprüfung der Vorortansprache.

Folgende geotechnischen Laboruntersuchungen wurden durchgeführt:

Tabelle 3: Durchgeführte geotechnische Laboruntersuchungen

Laborversuche		Anzahl
Bodenansprache	nach DIN 4022	durchlaufend.
Bodenansprache	nach DIN 18196	durchlaufend.
Bodenansprache	nach DIN 18300	durchlaufend.
Kornverteilung	nach DIN 18123	
- Siebung		13

Die detaillierten Ergebnisse der geotechnischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 dokumentiert.

3.3 Asphaltuntersuchungen

Zur Ermittlung der enthaltenen PAK-Konzentration (Teergehalt) wurde die nachfolgenden Asphaltprobe aus den Untersuchungsbereichen entnommen und auf den Parameter PAK analysiert:

Tabelle 4: Durchgeführte Asphalt-Analytik

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Analytik
B 1 Asphalt	Bohrung B 1	PAK
B 8 Asphalt	Bohrung B 8	PAK

4. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Anhand der Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen kann eine Unterteilung des Baugrundes in einzelne Schichten erfolgen. Zur besseren Übersicht wurden schematische Baugrundschnitte erstellt.
In Anlage 1.1 wurden nur die Untersuchungsergebnisse berücksichtigt, die im Rahmen des vorliegenden Gutachten im Mai 2025 ermittelt wurden.
Im Lageplan in Anlage 1b und im schematischen Baugrundschnitt in Anlage 1.2 wurde zusätzlich die Aufschlüsse unseres Gutachtens Nr. G3715 und die des Crystal-Gutachtens einbezogen.

Der Untergrund stellt sich wie folgt dar:

- Auffüllungen
- Torfhorizont
- Quartärer Terrassenschotter
- Tertiäre Molassesande

4.1 Auffüllungen

Unter der 16 cm bis 19 cm dicken Schwarzdecke wurden bis in Tiefen von 0,80 m bis max. 4,00 m unter GOK (=488,88 m NHN bei Bohrung B 10) Auffüllungen angetroffen (siehe schematischer Baugrundschnitt in Anlage 1.1)

Unmittelbar unter dem Asphalt bestehen die Auffüllungen überwiegend aus graubraunen, schwach sandigen bis sandigen Fein- bis Grobkiesen, die zum Teil schwach schluffig sind und einzelne Steine enthalten und zum Teil auch aus graubraunen, kiesigen Sanden.

Teilweise wurden in den Auffüllungen 10 cm bis 30 cm dicke, braune Lehmhorizonte erbohrt, die aus steifen bis halbfesten, sandig-kiesigen Schluffen bestehen.

4.2 Torfhorizont

In Bohrung B 8 wurde zwischen 3,00 m und 3,70 m unter GOK ein schwarzbrauner Torfhorizont erbohrt. Der Torf war mittel bis stark zersetzt.
In den benachbarten Bohrungen B 6 und B 10 wurden ebenfalls torfige Horizonte zwischen 3,50 m und 3,60 m bei Bohrung B 6 und zwischen 4,00 m und 4,20 m unter GOK bei Bohrung B 10 angetroffen.

4.3 Quartärer Terrassenschotter

Unter den Auffüllungen bzw. dem quartären Torfhorizont wurde der gewachsene, quartäre Terrassenschotter überwiegend in Form graubrauner, schwach sandiger bis sandiger, zum Teil schwach schluffiger Fein- bis Grobkiese erbohrt. Teilweise sind Steine enthalten.
Die kiesigen Terrassenschotter enthalten teilweise fast keinen Feinanteil („Rollkies"-Horizonte bzw.- linsen). Der Schluffanteil liegt gemäß den Ergebnissen der Korngrößenverteilungen (siehe Anlage 4) nur zwischen ca. 0,6 % und max. 8,1 %, meist jedoch unter 5 %. Die Kiesgerölle haben eine überwiegend runde Kornform.

Bei den durchgeführten Bohrungen handelt es sich um unverrohrte Bohrungen. Aufgrund der kollabierenden Bohrlochwände konnten die Bohrungen nicht tiefer als 7,40 m unter GOK abgeteuft werden.

Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen (siehe Anlage 3) besitzen die angetroffenen, gewachsenen Kiese erst unterhalb von 488,00 mNHN (= ca. 4,80 m u. GOK bei Bohrung B 7 bzw. DPH 7) einheitlich eine mindestens mitteldichte (bis dichte) Lagerung.

4.4 Tertiäre Molassesedimente

Im Rahmen unseres Gutachtens Nr. 3715 vom 28.05.2019 (Kanzelerweiterung Heizkraftwerk) wurden ca. 40 m bis max 100 m von den geplanten Bauwerken entfernt auf dem Grundstück der GfA Geiselbullach unterhalb von 6,90 m unter GOK = 486,17 mNHN (Bohrung B 1) bzw. 7,50 m unter GOK = 485,53 mNHN (Bohrung B 2) bis zur Endteufe der Bohrungen von 8,00 m u. GOK (Bohrung B 1) und 11,00 m unter GOK olivgrüne bis ockerbraune, glimmerhaltige, tertiäre Molassesande angetroffen.
Sie bestehen aus Fein- bis Mittelsanden, die zum Teil einen hohen Grobschluffanteil enthalten und deshalb trotz des hohen Schluffanteils die Eigenschaften eines rolligen, nicht bindigen Bodens besitzen.
Nach den Ergebnissen der Bohrlochrammsondierungen sowie gemäß der festgestellten, schweren Bohrbarkeit sind die angetroffenen, tertiären Sande dicht ($D \geq 0,65$) gelagert.

Für die Korrelation der Tertiäroberfläche und der Molassesedimente können die Aufschlüsse (Bohrungen) B 102, B 101, P 3 und P 4 berücksichtigt werden.
Gemäß dem Crystal-Gutachten Nr. B3030 vom 06.04.1993 stehen in den Bohrungen B 102, B 101 und P 4, die für die tertiären Molassesedimente in Tiefen von 7,10 m bis 7,70 m u. GOK und damit zwischen 485,00 mNN und 485,78 mNN an. Dieses Niveau entspricht somit etwa dem der Tertiäroberfläche in Bohrung B 2 unseres Gutachtens Nr. G3715 von 485,53 mNHN.

In der Bohrung B 1 unseres Gutachtens Nr. G3715 wurde die Tertiäroberfläche höher bei 486,17 mNHN angetroffen, während sie in Bohrung P 3 des Crystal-Gutachtens tiefer bei 484,48 mNN erbohrt wurde. Diese Bohrungen legen jedoch weiter von den geplanten Bauwerken weg, als anderen, oben genannten Aufschlüsse.

Gemäß den Angaben in Tabelle 6 (Seite 14) des Crystal-Gutachtens B 3030 besitzen die tertiären Molassesande eine mitteldichte bis dichte Lagerung und die Molassemergel eine halbfeste bis feste Konsistenz.
Bis zur Endteufe von 11,0 m u. GOK bzw. 482,03 mNHN wurden auch in Bohrung B 2 unseres gutachten G3715 nur Tertiärsande angetroffen.

Die Molassemergel wurden gemäß den Bodenprofilen des Crystal-Gutachtens bis in eine Tiefe von 15,10 m unter GOK und damit ca. 478,0 mNN nur in Form einzelner, geringmächtiger, 0,4 m bis 0,5 m dicken Bodenhorizonten innerhalb der Tertiärsande angetroffen. Erst unterhalb von 478,0 mNN stehen die Tertiärmergel in größerer Mächtigkeit an.

Bei der Felderkundung, die im Rahmen des vorliegenden Gutachtens im Bereich der geplanten Bauwerke abgeteuft wurden, wurden diese Molassesedimente **nicht** angetroffen, da die unverrohrten Bohrungen und die schweren Rammsondierungen aufgrund der Bohr- bzw. Rammwiderstände nicht bis in diese Tiefen abgeteuft werden konnten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Bereich des geplanten Dampfturbosatzes und des geplanten Luftkondensators von den Bohrungen, die im Rahmen unseres Gutachtens Nr. 3715 vom 28.05.2019 (Kanzelerweiterung Heizkraftwerk) hergestellt wurden und den Aufschlüssen, die im Rahmen des Crystal-Gutachtens, abweichende Untergrundverhältnisse vorliegen.

4.5 Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Baugrundaufschlüssen am 22.05. und 23.05.2025 in den Bohrungen in den nachfolgenden Tiefen angetroffen:

Bohrung	Ansatzkote	Grundwasseroberfläche	
	m NHN	m u. AP	m NHN
B 1	492,42	---	---
B 2	492,30	1,50	490,80
B 2a	492,30	---	---
B 3	492,62	1,60	491,02
B 4	492,61	1,60	491,01
B 5	492,60	---	---
B 6	492,89	1,80	491,09
B 7	492,75	1,80	490,95
B 8	492,54	**1,65**	**490,89**
B 9	492,99	2,00	490,99
B 10	492,88	2,00	490,88

Bemerkungen: AP = Ansatzpunkt

Bei den eingemessenen Grundwasserständen ist zu berücksichtigen, dass die Bohrlöcher der unverrohrten Bohrungen insbesondere im Grundwasserbereich schnell kollabieren, so dass die eingemessenen Grundwasserspiegel nur als Anhaltswerte dienen können.
Lediglich in Bohrung B 8 konnte die Grundwasseroberfläche bei 1,65 m unter GOK nach ausreichend langer Zeit eingemessen werden, weil in dieser Bohrung im Rahmen eines Sickerversuchs temporär ein Filterrohr eingesetzt wurde.

Nach der Geologisch-Hydrogeologischen Karte von München, 1 : 50 000 von 1953 befindet sich das mittlere Grundwasser bei

GW (mittel): ca. 492,00 mNHN

und damit nur ca. 1,0 m unter GOK.

Über das höchste Grundwasser (HW40) liegen keine Angaben vor. Nach Angaben des Bauherrn wurden beim Pfingsthochwasser 1999 Teile des Betriebsgeländes durch austretendes Grundwasser überflutet. Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags von 0,30 m ist somit der Bemessungswasserstand auf Niveau der Geländeoberfläche anzusetzen:

HW (Bemessung) = GOK

Nach den Ergebnissen der Felderkundung besitzen die angetroffenen, quartären Schotterablagerungen die Eigenschaften eines stark durchlässigen bis sehr stark durchlässigen Grundwasserleiters.

Im Bohrloch der Bohrung B 8 wurde zur Erkundung des Durchlässigkeitswertes ein Einfüllversuch durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Versuchs sind in Anlage 5 dokumentiert. Gemäß den Untersuchungsergebnissen wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von

$$k = 2{,}13 \times 10^{-2}\ m/s$$

Nach den Ergebnissen der Feld- und Laborversuche (siehe Anlage 3) und Erfahrungen an vergleichbaren Böden ist in den angetroffenen Kiesen mit Durchlässigkeitsbeiwerten von ca.

$$k = 1 \times 10^{-3}\ m/s \text{ bis } 5 \times 10^{-2}\ m/s$$

zu rechnen. Als durchschnittlicher Durchlässigkeitsbeiwert empfehlen wir für die angetroffenen Schotterablagerungen einen k-Wert von

$$\text{ca. } 2 \times 10^{-3}\ m/s$$

anzusetzen.

Nach den Ergebnissen der chemischen Analysen, an der Wasserprobe B8-WP1 aus Bohrung B 8 durchgeführt wurden, ist das Grundwasser im Bereich der geplanten Baumaßnahme **nicht** betonangreifend (siehe Anlage 6).

5. BAUGRUND

5.1 Schichtgrenzen

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen, die im Rahmen des vorliegenden Gutachtens im Mai 2025 ausgeführt wurden, können die nachfolgenden Bodenschichten unterschieden werden.

Unter den bis zu 3,5 m mächtigen Auffüllungen folgen locker bis mitteldicht gelagerte, quartäre Kiese, die erst unterhalb von 488,00 mNHN (= ca. 4,80 m u. GOK bei Bohrung B 7 bzw. DPH 7) einheitlich eine mindestens mitteldichte (bis dichte) Lagerung besitzen.

Gemäß den Untersuchungsergebnissen unseres Gutachtens Nr. G3715 und dem Gutachten B 3030 der Crystall-Geotechnik GmbH stehen unterhalb von ca. 7,10 m bis 7,70 m u. GOK und damit zwischen 485,00 mNN und 485,78 mNN die tertiären Molassesedimente in Form von mitteldicht bis dichten Molassesanden an.
In diesen Molassesanden sind vereinzelt geringmächtige (ca. 0,50m) Mergel-Horizonte enthalten. Unterhalb von ca. 15 m u. GOK bzw. 478,0 mNN wurden mächtigere Molassemergel-Horizonte (1,5 m) angetroffen worden, die eine halbfeste bis feste Konsistenz besitzen.

5.2 Rechenwerte zur erdstatischen Berechnung

Anhand der Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen (inkl. Crystal-Gutachten B 3030) sowie nach den Erfahrungen mit vergleichbaren Böden, können für die bautechnisch relevanten, angetroffenen Bodenschichten im ungestörtem Lagerungszustand die nachfolgenden Rechenwerte (mittlere Bodenkennwerte) angesetzt werden:

Tabelle 5: Rechenwerte

Bodenschicht	γ_κ	γ'_k	φ'_k	c'_k	cu_k	Es_k
gewachsener quartärer Kies, locker bis mitteldicht	19	11	32,5	--	--	30-80
gewachsener quartärer Kies, mindestens mitteldicht	20	12	35,0	--	--	80-100
Molassesand, mitteldicht bis dicht	19	11	35	--	--	20-30
Molassemergel, halbfest bis fest	21	11	27,5	5	40	10-15

Es bedeuten:

γ_κ	char. Wichte über Wasser	in kN/m³
γ'_κ	char. Wichte unter Wasser	in kN/m³
φ'_k	char. Reibungswinkel	in °
c'_k	char. Kohäsion	in kN/m²
cu_k	char. Kohäsion (undräniert)	in kN/m²
Es_k	char. Steifemodul	in MN/m²

5.3 Bodenklassifizierung

Nach DIN 18300, DIN 18196, ZTVE-StB 17 und ZTVA-StB 97 werden die bautechnisch relevanten Bodenschichten wie folgt klassifiziert:

Tabelle 6: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Homogenbereiche		Bodengruppe	Frostklasse	Verdichtbarkeits-klasse
	DIN 18300		DIN 18196	ZTVE-StB 17	ZTVA-StB 97
	Massenanteil Steine/Blöcke	Konsistenz/ Lagerungsdichte			
Quartäre Schotter	teilweise Steine bis zu ca. 5 % - 10 %	locker bis mindestens mitteldicht			
- Kies			GI/GW/GE	F 1	V 1
- Kies, u'			GU	F 2	V 1
Molassesand*) - f-mS, z.T. u'	---	mitteldich bis dicht	SU/SU*	F 2 / F 3	V 1/ V 2
Molassemergel**) - U,s'-s*, z.T. t'-t	---	halbfest bis fest	UL/UM/TL/ TM	F 2 / F 3	V 1/ V 2

*) Die Molassesande enthalten zum Teil einen hohen Grobschluffanteil und besitzen deshalb trotz des hohen Schluffanteils die Eigenschaften eines rolligen, nicht bindigen Bodens besitzen.

**) In den Molassemergeln ist mit Kalkkonkretionen zu rechnen, die in unterschiedlicher Größe enthalten sein können bis hin zu felsartigen Verhärtungen.

Die angetroffenen Sedimente können sich in ihrer Zusammensetzung ändern, so dass die in der Tabelle angegebene Einstufung ggf. bauseits zu überprüfen ist.

5.4 Zulässige Bodenpressungen

Bei einer Abtragung der Bauwerkslasten in die gewachsenen, mindestens dichten ($D \geq 0{,}65$ nach DIN 18126) tertiären Molassesande kann gemäß DIN1054-2010 (ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1) für setzungsempfindliche Bauwerke bei mittigem Lastangriff von den nachfolgenden Bemessungswerten $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands der Tabelle A6.2 ausgegangen werden.

Tabelle A6.2 Bemessungswerte

Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden bei Begrenzung der Setzungen

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Bemessungswerte des Sohlwiderstands in kN/m² bei Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von:			
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
0,5 m	280	420	460	390
1,0 m	380	520	500	430
1,5 m	480	620	550	480
2,0 m	560	700	590	500

Bei einer Abtragung der Bauwerkslasten in den gewachsenen, mindestens dichten ($D \geq 0{,}65$ nach DIN 18126) tertiären Molassesand kann gemäß DIN1054-2010 (ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1) für setzungsunempfindliche Bauwerke bei mittigem Lastangriff von den nachfolgenden Bemessungswerten $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands der Tabelle A6.1 ausgegangen werden.

Tabelle A6.1 Bemessungswerte

Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Bemessungswerte des Sohlwiderstands in kN/m² bei Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von:			
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
0,5 m	280	420	560	700
1,0 m	380	520	660	800
1,5 m	480	620	760	900
2,0 m	560	700	840	980

Die o.g. Werte beider Tabellen können gemäß DIN 1054 Ziffer A 6.10.2.2.A(3) bei einer Gründung in die dicht gelagerten Molassesande (siehe Abschnitt 4.4) um 50 % erhöht werden ($D > 0{,}65$ nach DIN 18126).

Eine Erhöhung der o.g. Werte beider Tabellen um 20 % ist bei Rechteck- und Kreisfundamenten mit einem Seitenverhältnis kleiner 2 unter Berücksichtigung von DIN 1054:2010-12 Ziffer A 6.10.2.2 A(2) möglich, wenn die Einbindetiefe größer ist als 0,6 x b bzw. 0,6 x b‘.

Aufgrund der Beeinflussung der Fundamentbereiche durch Grundwasser sind die in der Tabelle angegebenen Bemessungswerten gemäß Ziffer A 6.10.2.3 der DIN 1054:2010-12 entsprechend zu reduzieren.

Trifft die Voraussetzung eines mittigen, senkrechten Lastangriffes nicht zu, so sind bei exzentrischem Lastangriff die vorhandenen Fundamentfläche so auf eine reduzierte Fundamentfläche F,red zu verkleinern, dass die Lastresultierende in deren Schwerpunkt angreift. Die zulässige Fundamentbelastung errechnet sich dann aus P,zul = F,red zul σ, wobei zul σ aus der F,red zugeordneten, kleineren Fundamentbreite abgeleitet wird.

Bei einer geneigten Lastresultierenden sind die Werte der Tabelle A 6.1 mit $(1-H/V)^2$ zu vervielfachen. Wirkt H parallel zur längeren Seite, so errechnet sich der Abminderungsfaktor zu (1-H/V), wenn das Seitenverhältnis größer 2 ist.

Die Erhöhungen und Abminderungen sind als Summe zu berücksichtigen.

Der abgeminderte Wert der Tabelle A 6.1 ist mit dem unverminderten Wert der Tabelle A 6.2 zu vergleichen. Maßgebend für den anzusetzenden Bemessungswert des Sohlwiderstandes ist der kleinere Wert.

5.5. Bettungsziffer

Wird für die Gründung von plattenartig gegründeten Bauwerken ab -4,80 m u. GOK eine Bettungsziffer C_b benötigt, so kann diese wie folgt berechnet werden:

C_b = mittlere Bodenpressung/mittlere Setzung (MN/m³)

Die Setzungen sind hierbei gemäß den gängigen Verfahren unter Zugrundelegung der min./max. Steifeziffern nach Ziffer 5.2. zu bestimmen.

Im gewachsenen, dicht gelagerten, tertiären Molassesand kann für übliche Bauwerke, welche im Rahmen der geplanten Maßnahmen vorgesehen sind, von folgender Größenordnung der Bettungsziffer ausgegangen werden:

C_b = 40 - 60 MN/m³.

6 STELLUNGNAHME

6.1 Allgemeines

Das GfA (Gemeinsames Kommunalunternehmen für Abfallwirtschaft) plant den Neubau eines Dampfturbosatzes und eines Luftkondensators.

Folgende bauliche, morphologische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten stellen sich dar:

- Das Baugrundstück ist im Bereich der geplanten Bauwerke eben und annähernd niveauglich. Die Freiflächen sind mit einer Schwarzdecke versiegelt

- nach den Ergebnissen der Felderkundung befinden sich im Untergrund bis ca. 4,80 m unter GOK = 488,00 mNHN **nicht** tragfähige, überwiegend locker gelagerte Kiese.
  Darunter steht tragfähiger Boden in Form mindestens mitteldicht gelagerter Kiese bzw. dicht gelagerter tertiärer Molassesande (vermutlich unterhalb von ca. 7,5 m unter GOK = 485,53 mNHN an. Diese gewachsenen Böden (mindestens mitteldichte, quartäre Kiese und dichte, tertiäre Molassesande) eignen sich gut für eine Abtragung der Bauwerkslasten;

- Grundwasser wurde bei der Felderkundung zwischen ca. 1,50 m bis 2,00 m unter GOK (ca. 490,80 mNHN bis 491,09 mNHN) angetroffen. Der Bemessungswasserstand (HW40 + 30 cm) befindet sich auf dem Niveau der Geländeoberkante (siehe Abschnitt 4.5).

- die Frostfreiheit ist mit mindestens 1,20 m Tiefe der Fundamentsohle zur künftigen GOK zu gewährleisten;

6.2 Gründung

Unter der versiegelten Geländeoberfläche stehen nach den Ergebnissen der Felderkundung nur überwiegend locker gelagerte Kiese bis in eine Tiefe von ca. 4,8 m unter GOK (= 488,00 m NHN) an. Diese Kiese eignen sich aufgrund der geringen Lagerungsdichte bzw. Tragfähigkeit sowie die horizontweise unterschiedlichen Lagerungsdichte nicht für eine Abtragung der Bauwerkslasten. Die Gefahr von Schäden aufgrund von Setzungen bzw. Setzungsunterschieden kann bei einer Gründung in diese Kiese nicht ausgeschlossen werden.

Die Bauwerkslasten sollten grundsätzlich in einen einheitlichen Bodenhorizont abgetragen werden, um Setzungsunterschiede zu vermeiden. Wir empfehlen daher zur Abtragung der Bauwerkslasten über eine Tiefgründung in die tragfähigen, mindestens mitteldichten, quartären Kiese und in die mitteldicht bis dicht gelagerten, tertiären Molassesande.

Grundsätzlich kann insbesondere unter Berücksichtigung der vorhandenen, nahen Bebauung bzw. engen Platzverhältnisse eine Tiefgründung des geplanten Dampfturbosatzes und des Luftkondensators mittels Brunnengründung erfolgen.
Für die Brunnengründung sind mit einem Bagger Brunnenringe mit Ø 2,0 m bis voraussichtlich mindestens 7,50 m unter GOK in die dicht gelagerten, tertiären Molassesand abzuteufen.
Da die vorliegenden Untersuchungsergebnisse anhand von punktförmigen, unverrohrten Aufschlüssen (Bohrungen) erzielt wurden, konnte im unmittelbaren Bereich der geplanten Bauwerke aufgrund der kollabierenden Bohrlochwände keine Bohrung bis in die tertiären Molassesedimente abgeteuft werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Bereich des geplanten Dampfturbosatzes und des Luftkondensators von den Bohrungen, die im Rahmen unseres Gutachtens Nr. 3715 vom 28.05.2019 (Kanzelerweiterung Heizkraftwerk) hergestellt wurden, abweichende Untergrundverhältnisse vorliegen.
Der Aushub von Bodenmaterial darf nur im Schutz der Brunnenringe ausgeführt werden.
Da beim Betonieren unter Wasser in der Regel keine gezielte Verdichtungsarbeit geleistet werden kann und ein entmischen von Feinstteilen und Zement zu vermeiden ist, sind die Brunnenringe anschließend mit Hosenrohr (analog Unterwasserbeton) zu betonieren.
Der geplante Dampfturbosatz und der Luftkondensator können anschließend auf den ausbetonierten Brunnen errichtet werden, wobei die Flächenpressung auf σ = 450 kN/m² begrenzt wird.

Aufgrund der bestehenden Nachbarbebauungen kann zur Vermeidung von Bauwerksschäden eine Bodenverbesserung mittels **Schottersäulen** aufgrund der dabei entstehenden dynamischen Erschütterungen **nicht** empfohlen werden.

Alternativ ist **Tiefgründung mittels Pfählen** in die tragfähigen Bodenschichten möglich. Für die Gründung des geplanten Dampfturbosatzes und des Luftkondensators empfehlen wir die Bauwerkslasten mittels Pfählen in die tragfähigen, gewachsenen, quartären Kiese mindestens mitteldichter Lagerung und in die mitteldichten bis dichten Molassesande abzutragen. Die Tiefgründung kann zum Beispiel mittels **Mikropfähle (GEWI-Verpresspfähle)** oder mittels **Ortbetonpfähle** erfolgen.

Bei der empfohlenen Gründung der geplanten Bauwerke mittels **Mikropfähle**, werden die Setzungen und Setzungsdifferenzen minimiert. Die Pfähle müssen dabei unter Berücksichtigung der statischen Erfordernisse mindestens 3,0 m in den **tragfähigen** Untergrund einbinden.
Der Fundamentkörper ist in Bezug auf die Lasteinleitung in den Pfahlkopf zu bemessen (Zusatzbewehrung, Durchstanzen).
Bei Böden, die ein seitliches Auslenken des Pfahls erlauben, wie den angetroffenen, nur locker gelagerten Auffüllungen und dem Torfhorizont, ist die Sicherheit gegen Ausknicken entweder rechnerisch oder durch eine Probebelastung nachzuweisen.
Die Grundsätze für die Bauausführung sind in DIN EN 14199 festgelegt. Die geotechnische Bemessung richtet sich nach DIN EN 1054.

Die Abtragung der Bauwerkslasten mittels Mikropfähle erfolgt grundsätzlich nur über die Mantelreibung der Pfähle.
Insbesondere in den lockeren Auffüllungen sowie den rolligen Bodenhorizonten (z.B. Rollkieslinsen) der gewachsenen Flusssedimente wird durch die nachträgliche Verpressung eine hohe Mantelreibung erzeugt.

Für die angetroffenen Bodenschichten können folgende Bruchwerte $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung angesetzt werden:

Bodenschicht	**char. Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m2]**
locker gelagerte Auffüllungen	---
mindestens mitteldichter (bis dichter), Kies / Sand	0,15

Im Bereich der uneinheitlichen, überwiegend locker gelagerten Auffüllungen und quartären Kiese kann keine Mantelreibung angesetzt werden. Ein Knicken des Gewi Pfahles ist nachzuweisen.

Bei einer Gründung mittels **Ortbetonpfähle** werden die Setzungen und Setzungsdifferenzen minimiert. Die Pfähle müssen dabei mindestens 3,0 m in die tragfähigen, mindestens mitteldichten Böden einbinden.

Die Bohrpfähle sind verrohrt herzustellen und bei Einbindung in das Grundwasser mit ausreichendem Wasserüberdruck zu bohren. Generell sind bei der Herstellung der Pfähle die Anforderungen und Hinweise der DIN EN 1536 zu beachten.

Die Abtragung der Bauwerkslasten mittels Bohrpfählen erfolgt grundsätzlich sowohl über den Spitzendruck als auch über die Mantelreibung der Pfähle. Die zulässige Pfahlbelastung setzt sich aus beiden Komponenten zusammen, wobei das Tragverhalten insbesondere bei Setzungsminimierung überwiegend von der Mantelreibung bestimmt wird.
Sofern die Abtragung der Bauwerkslasten überwiegend über den Spitzendruck der Bohrpfähle (Hauptlastabtrag) erfolgen soll, wird ein entsprechend großer Bohrpfahldurchmesser z.B. 900 mm oder 1.200 mm empfohlen.

Für die angetroffenen Bodenschichten können folgende Bruchwerte $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung und bei einer zulässigen, bezogenen Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b folgende Pfahlspitzenwiderstände $q_{b,k}$ angesetzt werden:

Bodenschicht	**char. Mantelreibung** [MN/m2]	**char. Spitzendruck für**		
		S=0,02D [MN/m²]	**S=0,03D [MN/m²]**	**S=0,10D [MN/m²]**
Auffüllungen	---	---	----	---
Terrassenschotter, locker (bis mitteldicht)	0,02	---	---	---
Terrassenschotter mindestens mitteldicht	0,12	0,70	0,90	2,00
Molassesand, mitteldicht bis dicht	0,06	0,90	1,10	1,50
Molassemergel, halbfest bis fest	0,06	0,35	0,45	0,80

Bemerkung: D_s: Pfahlschaftdurchmesser
D_b: Pfahlkopfdurchmesser
s_g: Grenzsetzung

Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterungen sind die Werte der Pfahlspitzenwiderstände $q_{b,k}$ auf 75 % abzumindern.

Höhere Vertikalbelastungen können nur dann angesetzt werden, wenn eine Pfahlprobebelastung durchgeführt wird. Erfahrungsgemäß können dann deutlich höhere Vertikalbelastungen zugelassen werden.

Die angegebenen Werte für die Mantelreibung gelten nicht in Pfahlschaftbereichen, die durch Hülsen geschützt sind und über die Höhe des Pfahlfußes bei verbreitetern Pfahlfüßen.
Im Bereich der uneinheitlichen, überwiegend locker gelagerten Auffüllungen und quartären Kiese kann keine Mantelreibung angesetzt werden.

6.3 Asphaltentsorgung

Im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen muss in den entsprechenden Grundstücksbereichen die Schwarzdecke entfernt werden.
Nach Abtrag der Schwarzdecke ist diese abfallrechtlich zu beurteilen und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Maßgeblich für die abfallrechtliche Bewertung der Schwarzdecke ist ihr Teergehalt bzw. die enthaltene Konzentration an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).

In den entnommenen Asphaltproben wurden gemäß der in Anlage 7 beigelegten Analysenergebnisse die nachfolgenden PAK-Konzentrationen ermittelt:

Tabelle 7: Ergebnisse Asphalt-Analytik

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Analysenergebnisse	Einstufung
B 1 Asphalt	Bohrung B 1	PAK: 420 mg/kg	teerhaltig
B 8 Asphalt	Bohrung B 8	PAK: 28 mg/kg	teerhaltig

Gemäß der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist die Schwarzdecke im Bereich des geplanten Dampfturbosatzes und des Luftkondensators teerhaltig.

Bei den entnommenen Proben handelt es sich um Stichproben, die uneinheitliche PAK-Konzentrationen enthalten. Für die Entsorgung ist nach Rückbau des Schwarzdecke eine charakterisierende Beprobung des Asphalts auf Haufwerk maßgeblich.

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse muss davon ausgegangen werden, dass für die Entsorgung die festgestellte PAK-Konzentration von 420 mg/kg maßgeblich ist. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass bei der charakterisierenden Beprobung auf Haufwerk auch höhere PAK-Konzentrationen festgestellt werden.

6.4 Sonstige Bemerkungen

Aufgrund der durchgeführten, unverrohrten Bohrungen, konnten die tertiären Molassesedimente im Bereich des geplanten Dampfturbosatzes und des Luftkondensators nicht erbohrt werden.
Der tiefere Untergrund wurde deshalb anhand der Ergebnisse der durchgeführten schweren Rammsondierungen und der Bohrungen korreliert, die im Rahmen unseres Gutachtens Nr. Nr. 3715 vom 28.05.2019 (Kanzelerweiterung Heizkraftwerk) hergestellt wurden sowie anhand der Ergebnisse des Crystal-Gutachtens B 3030.
Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Bereich des geplanten Dampfturbosatzes und des geplanten Luftkondensators von den Bohrungen, die im Rahmen unseres Gutachtens Nr. 3715 vom 28.05.2019 (Kanzelerweiterung Heizkraftwerk) hergestellt wurden sowie von denen die im Rahmen des Crystal-Gutachtens hergestellt wurden, abweichende Untergrundverhältnisse vorliegen.

Sofern zur Optimierung der Gründungen genauere Angaben über den tieferen, tragfähigen Untergrund erforderlich sind, müssen ergänzend verrohte Bohrungen bis mindestens 3 m in den tragfähigen Untergrund hergestellt werden.

Sollten sich noch weitere Fragen ergeben stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

ACI
AXEL CHRISTMANN INGENIEURTECHNIK
-Institut für Erd- und Grundbau-

i.V. ppa. M. Lapp

Dipl.-Ing. Axel Christmann

Bearbeitung

Dipl.-Geol. D. Herrmann

ANLAGE 1

Lageplan

Heizöltank
Pumpenhaus
Container
Garagen
Halle 1
Halle 2
Zugang Behälter
Saugrohr
Energiezentrale Fernwärmeauskopplung
4 x 150 vorh.Rohranlage
Achtung Starkstromkabel GfA Löschwasserversorgung
Gebäude neu
LuKo
Schnitt 1 siehe Anlage 1.1
Trafo neu
Trafo
Ebene Turbinentisch Höhe 7m
Medienkanal
Sprühabsorber
Gewebefilter Einheit 3
Kat.-Rauchgasreinigung
Messcontainer
Messcontainer
Kamin
3x110Flex Kraftw 3x80 Vodafone
DPH 1
DPH 2
DPH 6
DPH 7
DPH 9
DPH 10
B 1
B 2
B 3
B 4
B 5
B 6
B 7
B 8
B 9
B 10

Legende:

B	=	Benzin– / Heizölabscheider
S	=	Schlammfang
SF	=	Sandfang
	=	Entwässerungsrinne
PW	=	Pumpwerk
	=	Strasseneinlauf
	=	Kabelschacht
	=	Hydrant
	=	Pegel
	=	Absperrschieber
493.17	=	geplante Höhe

I = Niederschlagskanalisation der Dachflächen, Freigefälle
Ia = Niederschlagskanalisation der Dachflächen, Druckleitung
II = Niederschlagskanalisation der Verkehrsflächen, Freigefälle
IIa = Niederschlagskanalisation der Verkehrsflächen, Druckleitung
III = Niederschlagskanalisation der Schlackeflächen, Freigefälle
IIIa = Niederschlagskanalisation der Schlackeflächen, Druckleitung
IV = Betriebsabwasserkanalisation, Freigefälle
IVa = Betriebsabwasserkanalisation, Druckleitung
V = Schmutzwasser, sanitär, Freigefälle
Va = Schmutzwasser, sanitär, Druckleitung
VII = Gasleitung
VIII = Kühlwasser
= Trinkwasser
= Betriebswasser
= Feuerlöschleitung
= Kabeltrasse ELT
= Versorgungstrasse ELT

RS = Niederschlagswasser der Schlackeflächen
RD = Niederschlagswasser der Dachflächen
V = Niederschlagswasser der Verkehrsflächen
B = Betriebsabwasser
S = Schmutzwasser
Stzg= Steinzeug

(Sammler– u. Schachtnummern) D = Deckelhöhe
V1.2.6 = Schachtbezeichnung S = Sohlhöhe

= vorhandene Gebäude bzw. Fundamente

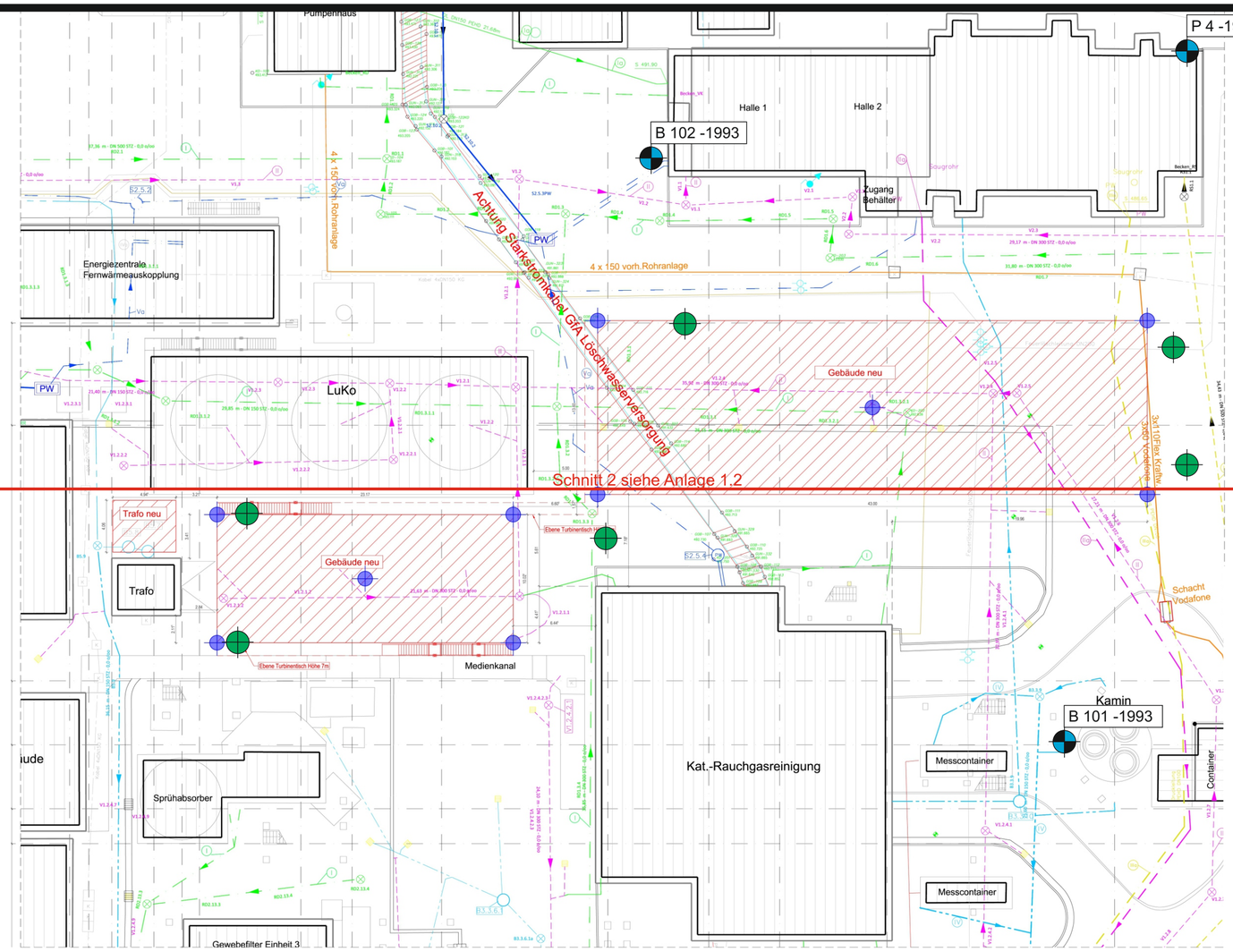
Legende:
Gebäude neu
Gebäude Bestand

Legende
Bohrung B
Rammsondierung DPH

Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Beratende Ingenieure für Bauwesen
Paul-Gerhardt-Allee 46 81245 München Tel.: 089-896048-0

BAUVORHABEN:	Erweiterung GfA Olching in Geiselbullach
PROJEKT-NR.:	G3966
PLANINHALT:	Lageplan mit Borhansatzstellen
BAUHERR:	GfA A.d.ö.R. Josef-Kistler-Weg 22 82140 Olching

DATUM:	MAßSTAB:	PLAN-Nr.:	ANLAGE:
27.05.2025	1:1.000	La 1	1



B 1 - 2019

B 2 - 2019

P 4 -1992

B 102 -1993

P 3 -1992

B 101 -1993

P 2 -1992

P 1 -1992

Legende

- Bohrung B
- Rammsondierung DPH
- Bohrung ACI 2019 (Lage nachrichtlich)
- Bohrungen Crystal 1992/93 (Lage nachrichtlich)

Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Beratende Ingenieure für Bauwesen
Paul-Gerhardt-Allee 46 81245 München Tel.: 089-896048-0

BAUVORHABEN	Erweiterung GfA Olching in Geiselbullach
PROJEKT-NR.:	G3966
PLANINHALT:	Lageplan mit Borhansatzstellen
BAUHERR:	GfA A.d.ö.R. Josef-Kistler-Weg 22 82140 Olching

DATUM:	MAßSTAB:	PLAN-Nr.:	ANLAGE:
15.09.2025	1:1.000	La 1b	**1b**

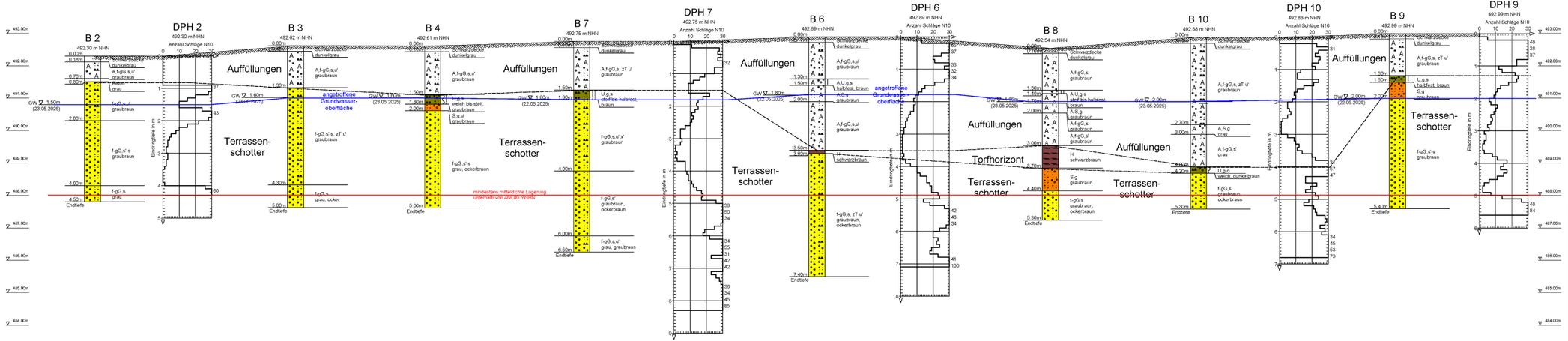
ANLAGE 1.1

Baugrundschnitt

Schematischer Baugrundschnitt

SW

NE



Legende

- Auffüllung
- Grobkies
- kiesig
- org. Beimengung
- Sand, sandig
- Schluff, schluffig
- Torf

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
Gestörte Probe	GW ▽ GW angebohrt	weich, halbfest, steif

Index	Datum:	Änderung
	30.05.2025	Schnitt 1

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel. 089 / 89 60 48 - 0

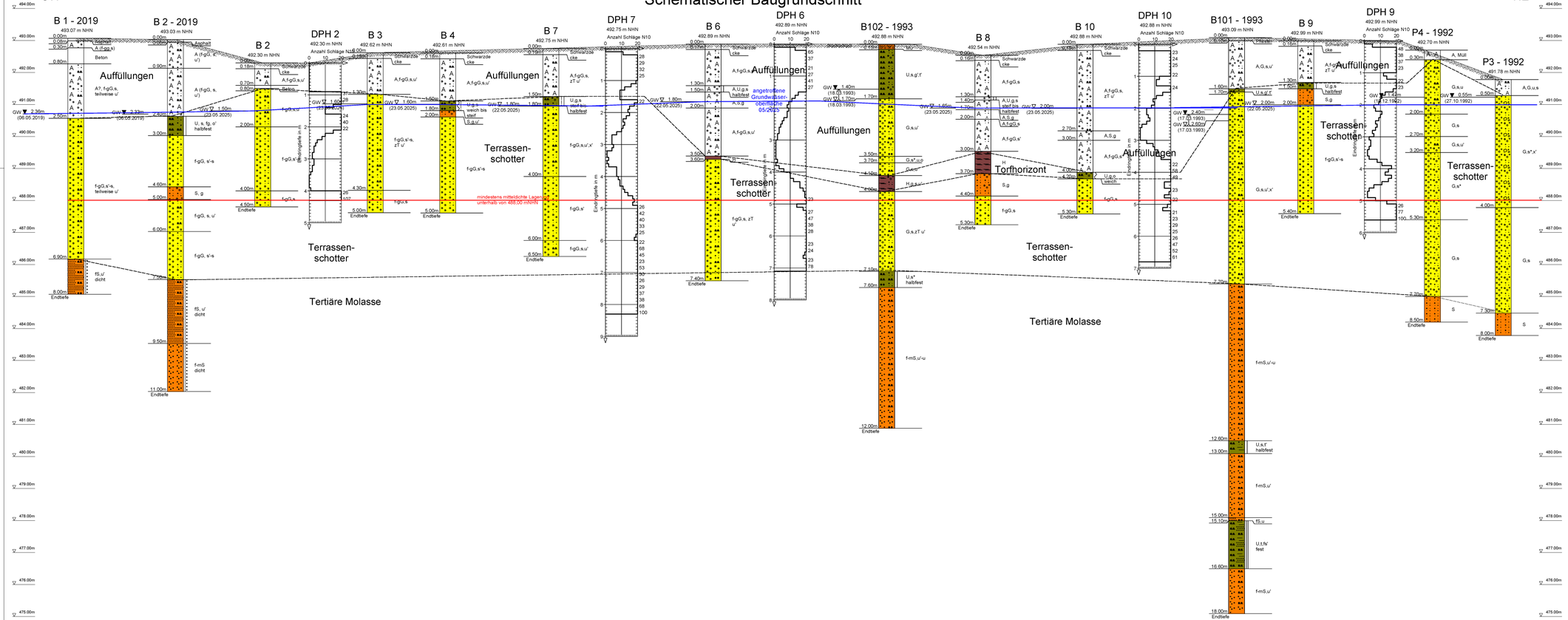
Bauherr	GfA Olching
Bauort	Geiselbullach
Bauvorhaben:	Neubau Dampfturbosatz & Luftkondensator
Bauteil	

Maßstab	1:50	Datum:	Plan-Nr.:
Bearbeiter	DH		
Gezeichnet:			Schnitt 1
Geprüft			

Schematischer Baugrundschnitt

SW

NE



Legende

Auffüllung
Kies kiesig
Sand sandig
Torf
feinkiesig
Mittelsand
Schluff schluffig
Feinsand feinsandig
Mutterboden
steinig
Grobkies grobkiesig
org. Beimengung
tonig

Proben: Gestörte Probe

Wasserstände: GW ▽ GW angebohrt; GW ▼ Ruhewasserstand

Beschaffenheit nach DIN 4023: weich, halbfest, dicht, steif, fest

Index	Datum:	Änderung
	30.05.2025	Schnitt 1

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel. 089 / 89 60 48 - 0

Bauherr : GfA Olching
Bauort : Geiselbullach
Bauvorhaben: Neubau Dampfturbosatz & Luftkondensator
Bauteil :

Maßstab :	1:50	Datum:	Plan-Nr.:
Bearbeiter :	DH		
Gezeichnet:			Schnitt 2
Geprüft :			

ANLAGE 2



Bohrprofile

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.1
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 1

492.42 m NHN

0.00m

0.18m Schwarzdecke dunkelgrau

Endtiefe

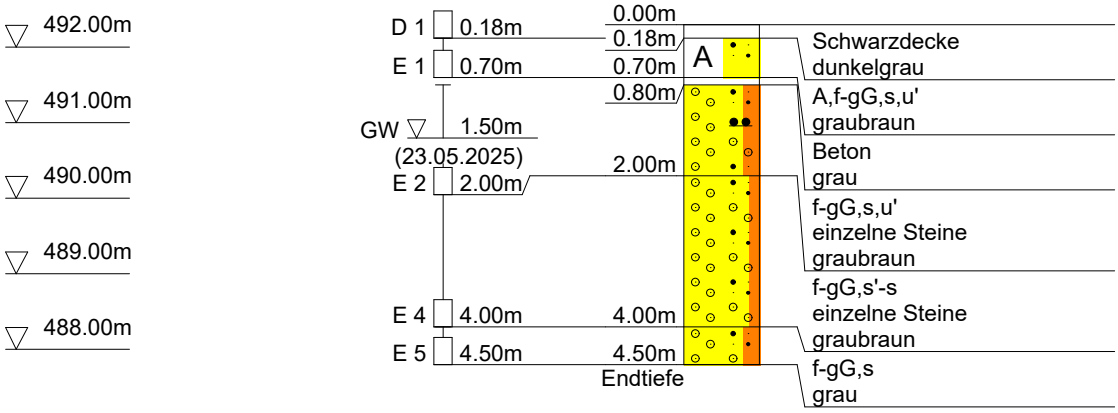
Bohrhindernis siehe Bohrung B 5

DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.2
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 2

492.30 m NHN



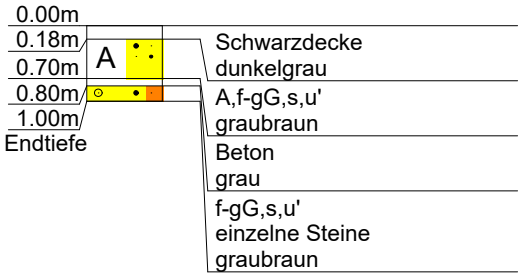
DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.3
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 2a (DPH 2)

492.30 m NHN

492.00m

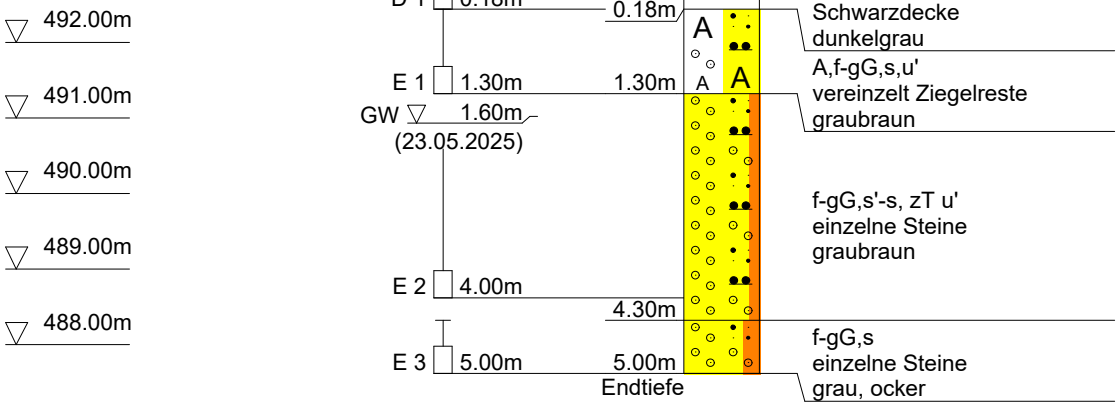


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt :	GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Anlage :	2.4
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab :	1: 100

B 3

492.62 m NHN

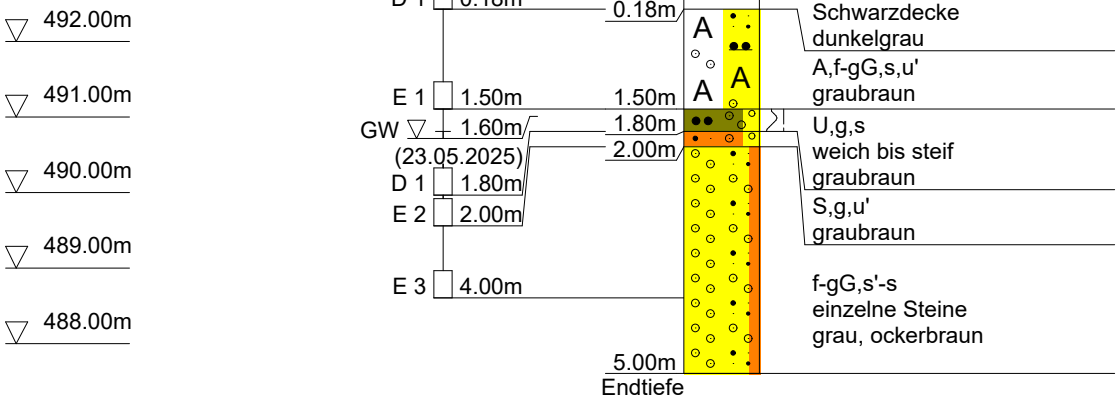


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.5
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 4

492.61 m NHN



DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.6
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 5

492.60 m NHN

492.00m

0.00m
0.16m
0.50m
0.60m
Endtiefe

A

Schwarzdecke
dunkelgrau

A,f-gG,s,u'
graubraun, braun

Beton
grau

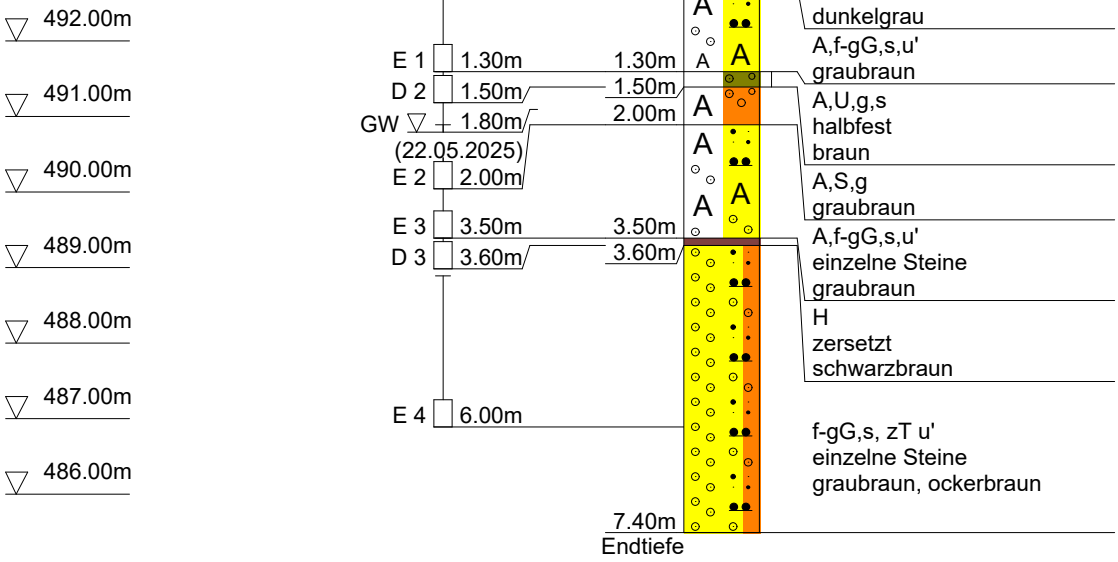
Bohrhindernis bei 0,60 m (Beton)

DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.7
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 6

492.89 m NHN

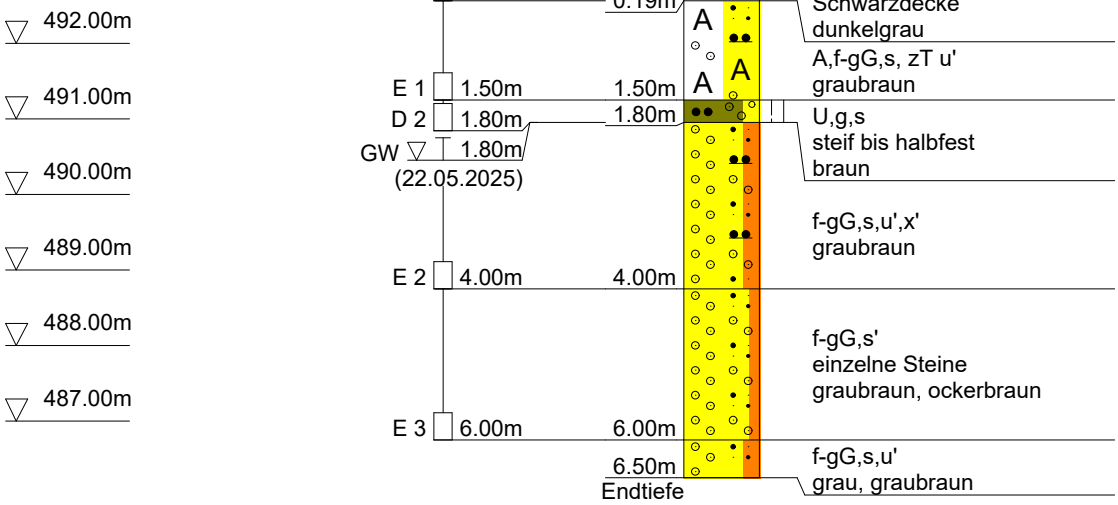


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt :	GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Anlage :	2.8
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab :	1: 100

B 7

492.75 m NHN

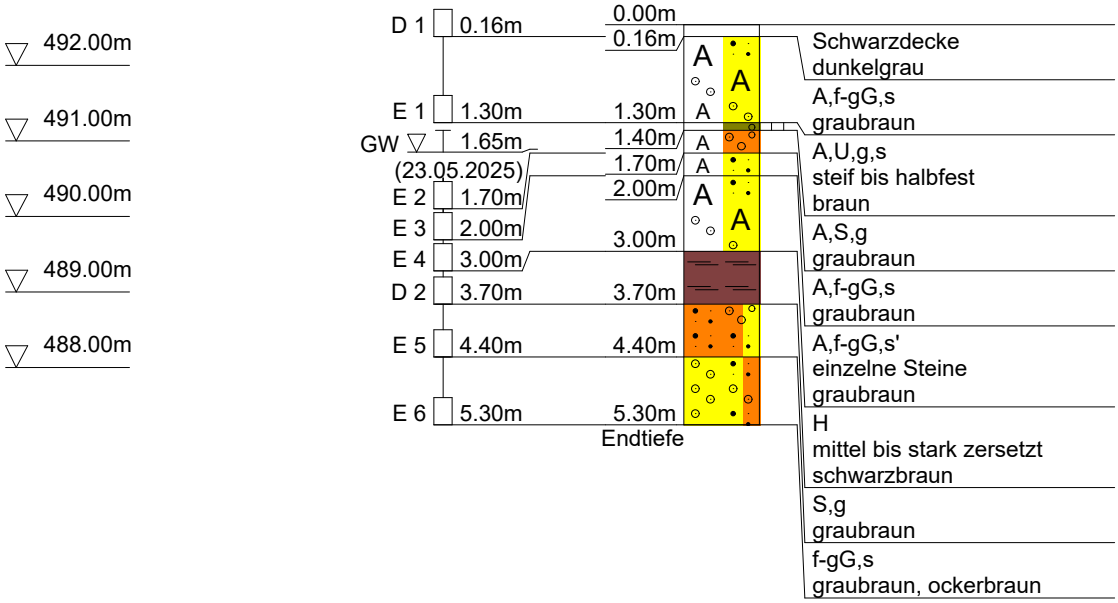


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.9
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

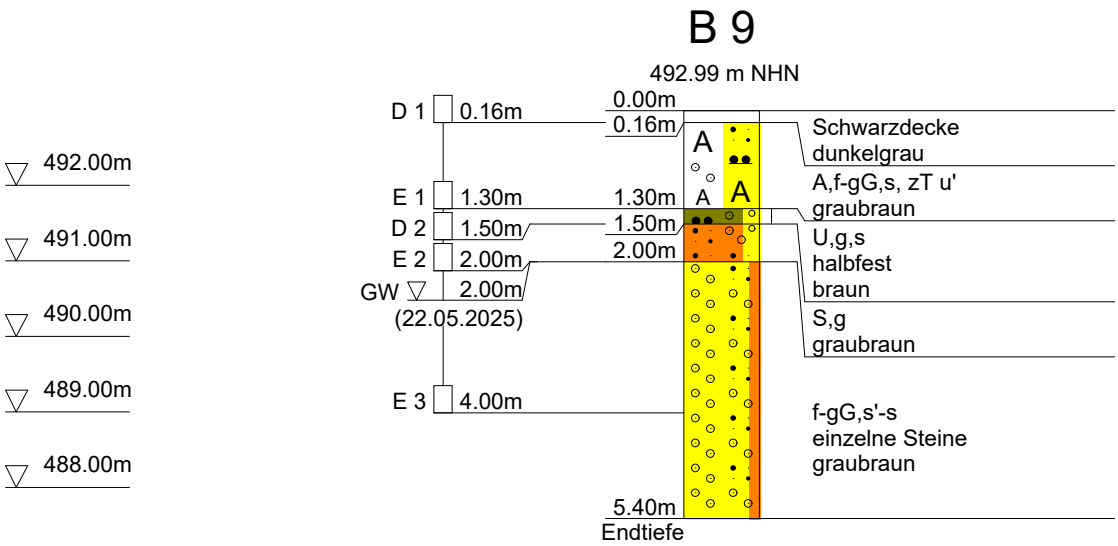
B 8

492.54 m NHN



DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.10
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

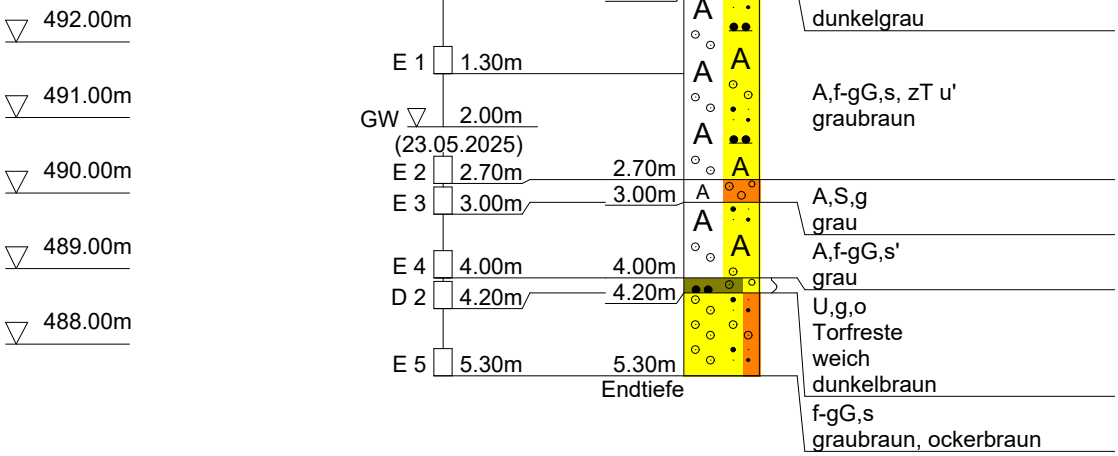


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.11
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 10

492.88 m NHN

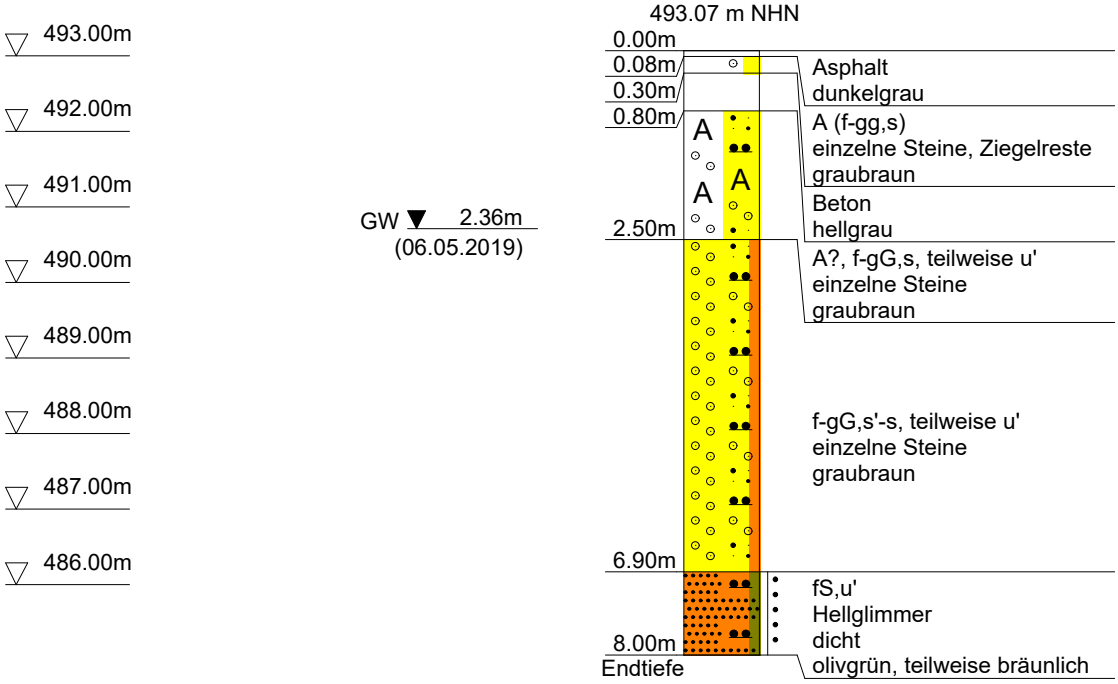


DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt :	GfA Olching
Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
81245 München	Anlage :	2.12
Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab :	1: 100

B 1 - 2019

493.07 m NHN



DC

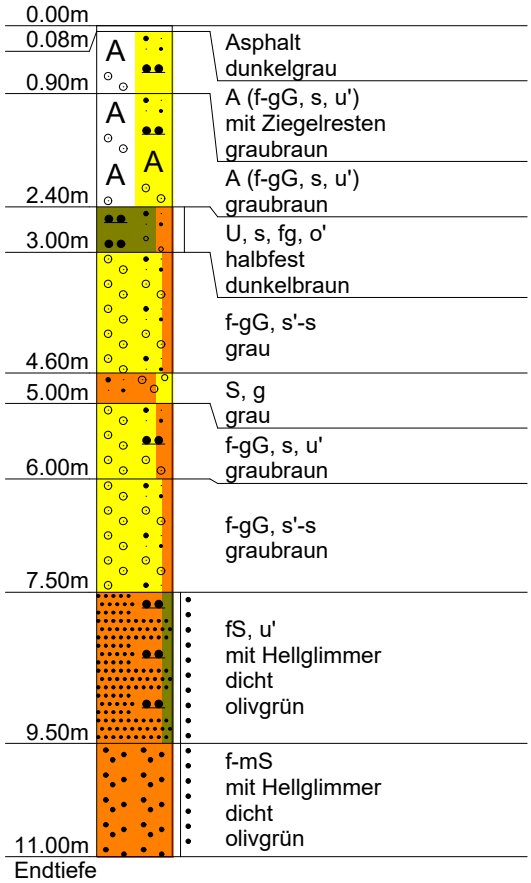
	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.13
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B 2 - 2019

493.03 m NHN

493.00m
492.00m
491.00m
490.00m
489.00m
488.00m
487.00m
486.00m
485.00m
484.00m
483.00m

GW ▼ 2.33m
(06.05.2019)

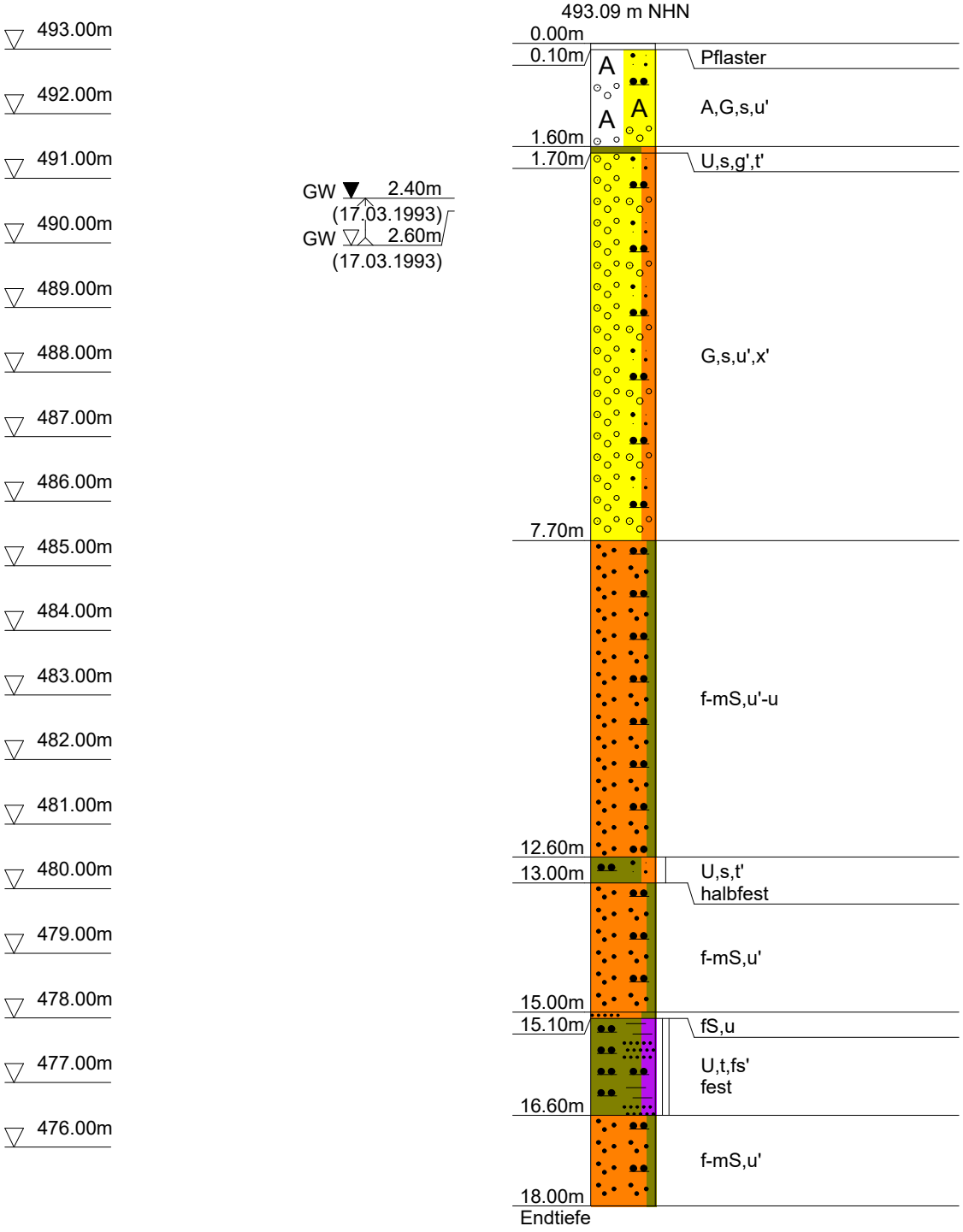


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.14
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B101 - 1993

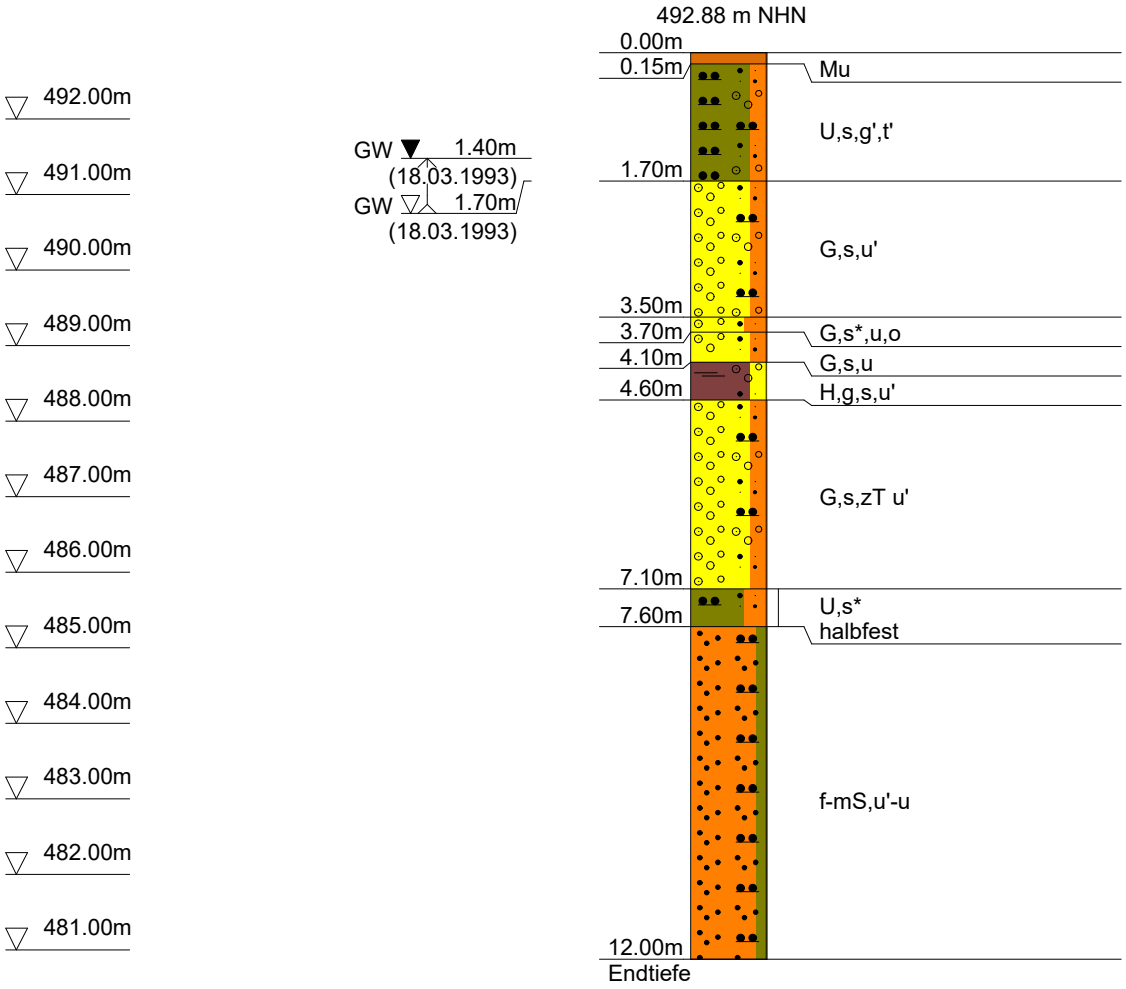
493.09 m NHN



DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.15
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

B102 - 1993



DC

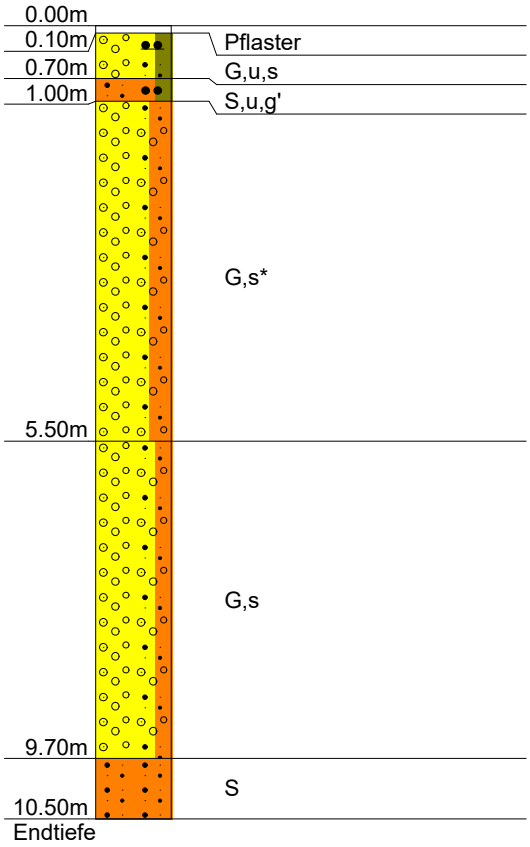
	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.16
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

P1 - 1992

492.79 m NHN

492.00m
491.00m
490.00m
489.00m
488.00m
487.00m
486.00m
485.00m
484.00m
483.00m

GW ▼ 1.91m
(18.12.1992)



DC

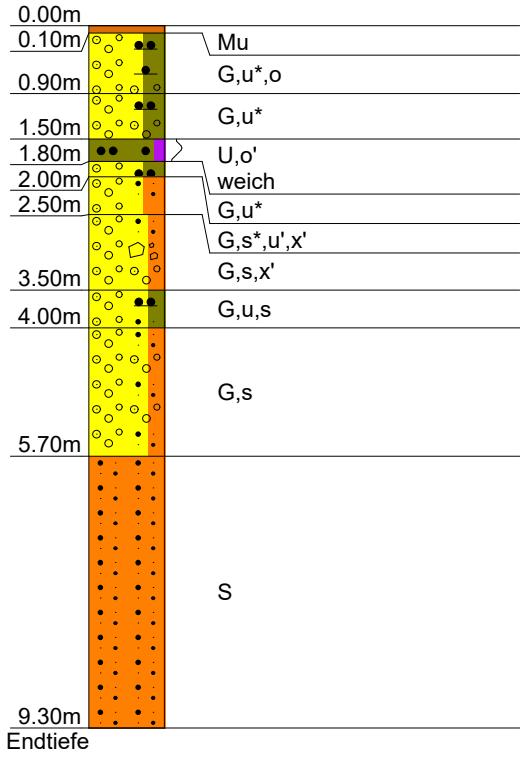
	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.17
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

P2 - 1992

491.85 m NHN

491.00m
490.00m
489.00m
488.00m
487.00m
486.00m
485.00m
484.00m
483.00m

GW 1.00m
(18.12.1992)
GW 1.06m
(27.10.1992)



DC

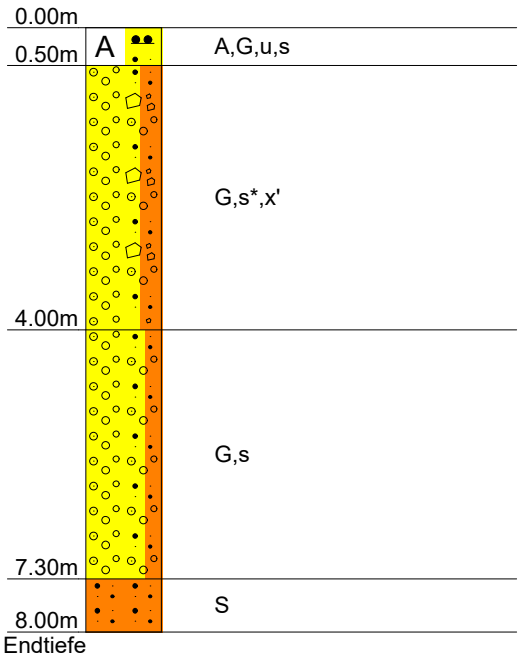
	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.18
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

P3 - 1992

491.78 m NHN

491.00m
490.00m
489.00m
488.00m
487.00m
486.00m
485.00m
484.00m

GW ▼ 0.55m
(27.10.1992)



DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt : GfA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.: 3966
	81245 München	Anlage : 2.19
	Tel.: 089 / 896048-0	Maßstab : 1: 100

P4 - 1992

492.70 m NHN

492.00m

491.00m

490.00m

489.00m

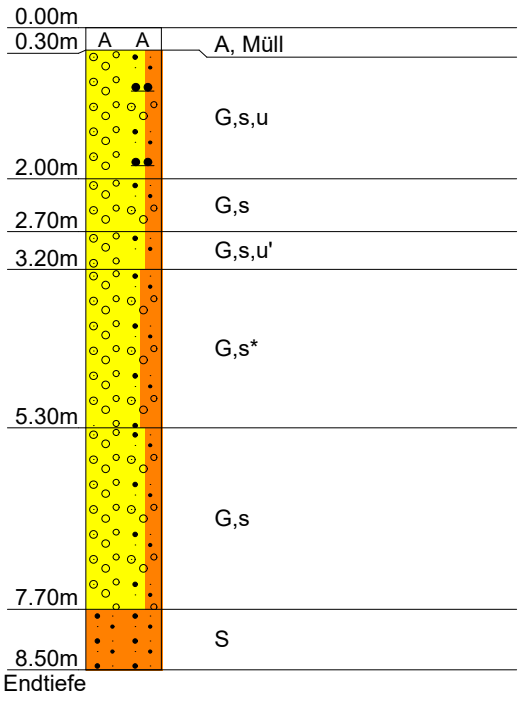
488.00m

487.00m

486.00m

485.00m

GW ▼ 1.47m
(18.12.1992)



DC

ANLAGE 3

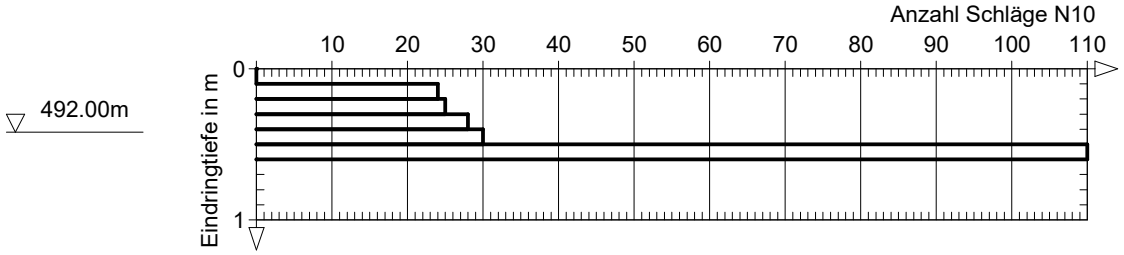


Rammdiagramme

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt:	GFA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Datum:	03.06.2025
	Tel.: 089 / 896048-0	Anlage:	3.1

DPH 1

Ansatzpunkt: 492.42 m NHN

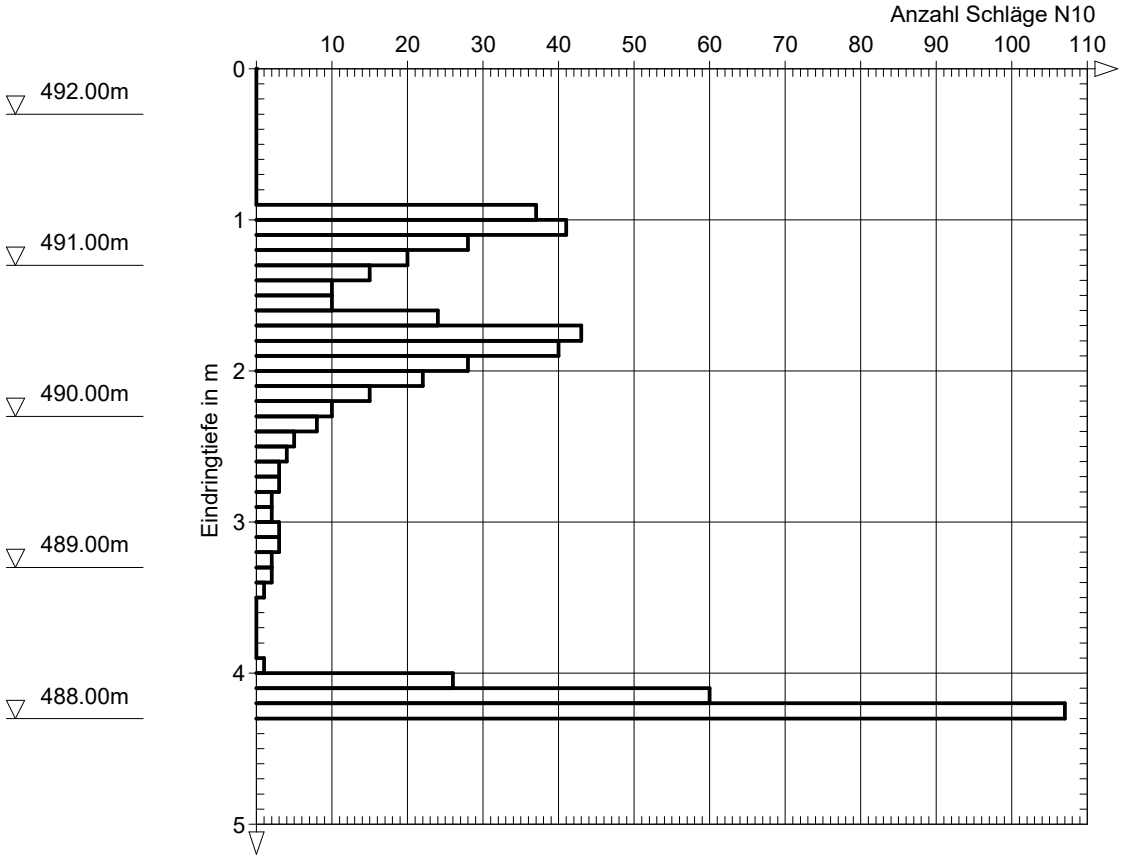


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt:	GFA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Datum:	03.06.2025
	Tel.: 089 / 896048-0	Anlage:	3.2

DPH 2

Ansatzpunkt: 492.30 m NHN

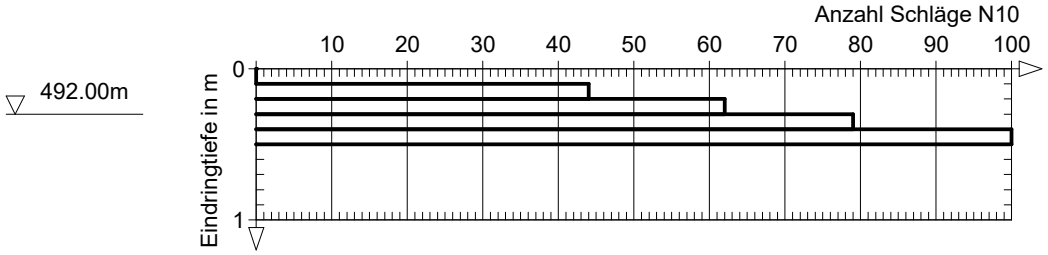


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt:	GFA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Datum:	03.06.2025
	Tel.: 089 / 896048-0	Anlage:	3.3

DPH 2a

Ansatzpunkt: 492.30 m NHN

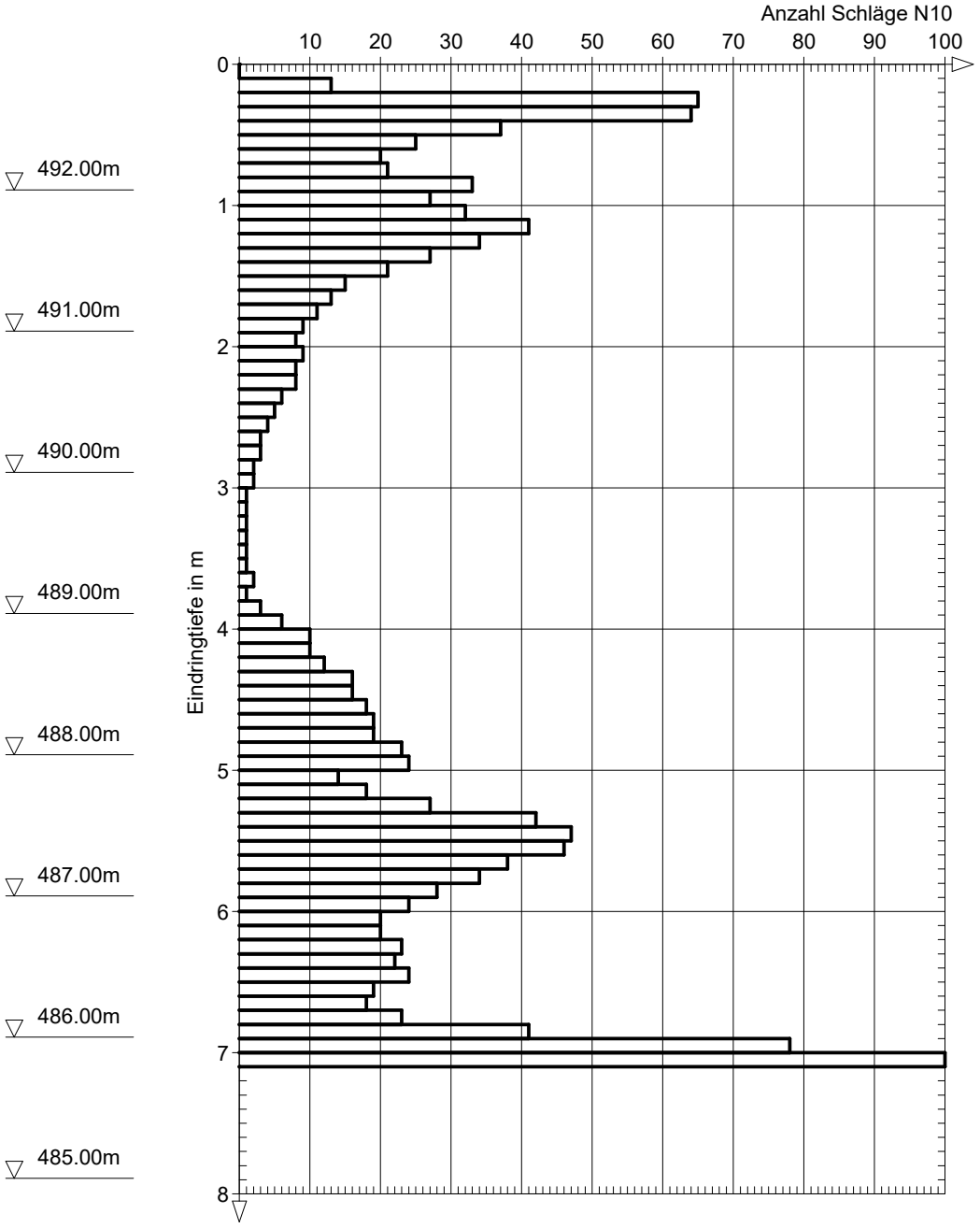


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt:	GFA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Datum:	03.06.2025
	Tel.: 089 / 896048-0	Anlage:	3.4

DPH 6

Ansatzpunkt: 492.89 m NHN



DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt:	GFA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Datum:	03.06.2025
	Tel.: 089 / 896048-0	Anlage:	3.5

DPH 7

Ansatzpunkt: 492.75 m NHN

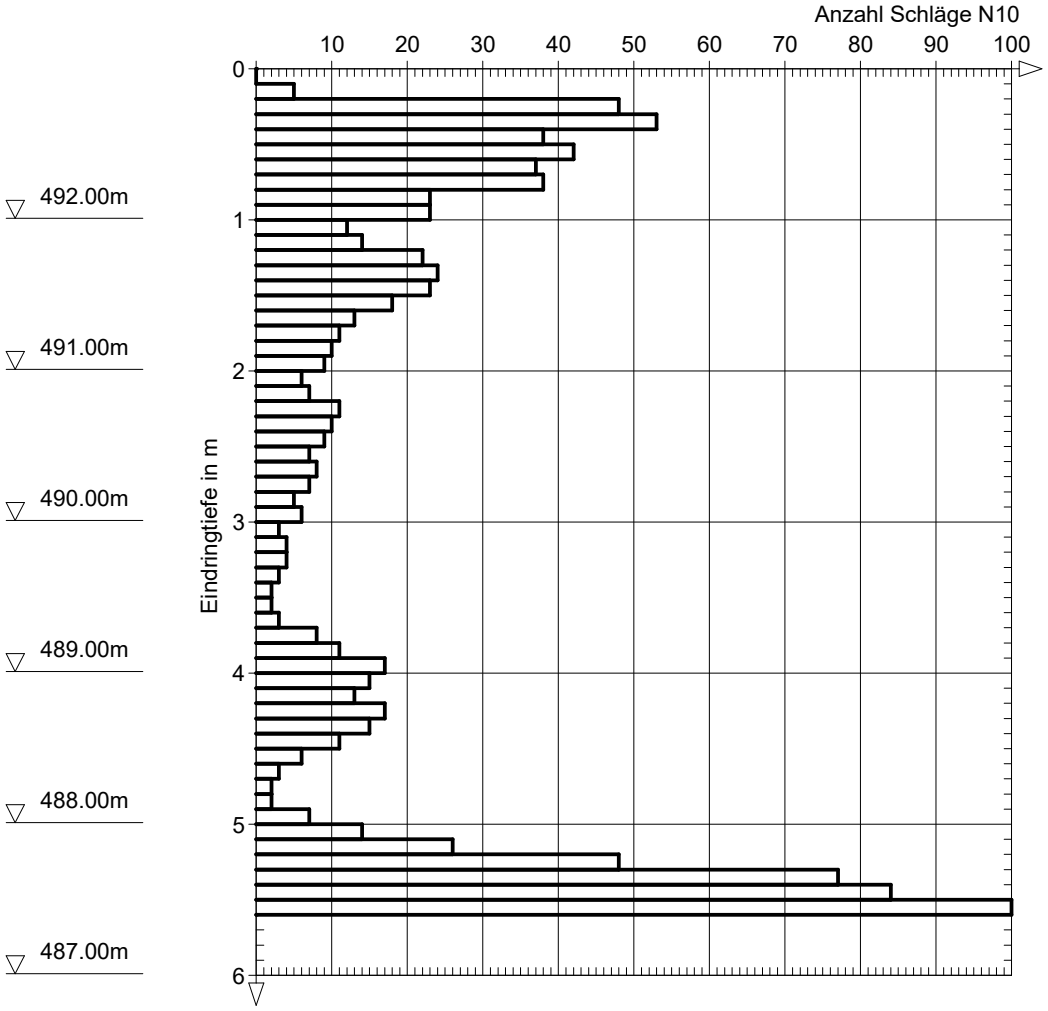


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt:	GFA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Datum:	03.06.2025
	Tel.: 089 / 896048-0	Anlage:	3.6

DPH 9

Ansatzpunkt: 492.99 m NHN

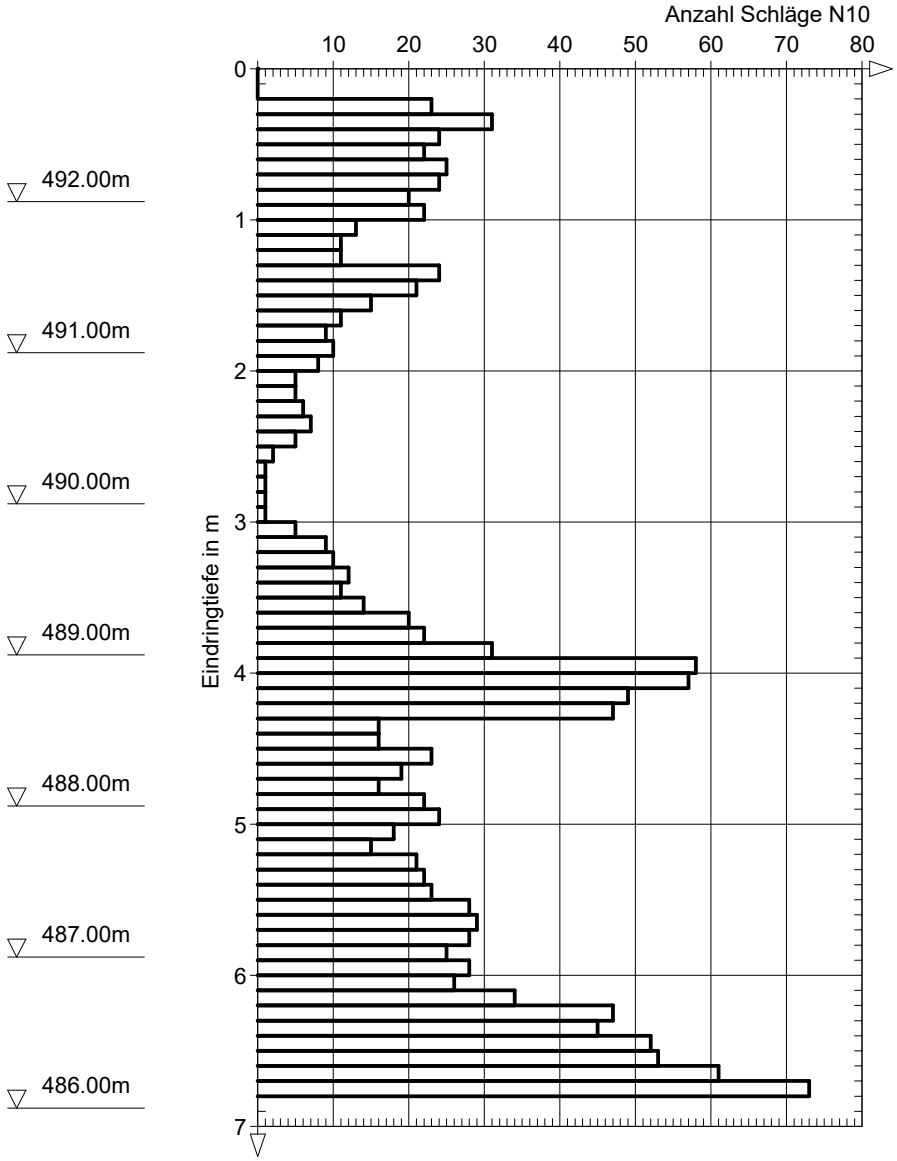


DC

	Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	Projekt:	GFA Olching
	Paul-Gerhardt-Allee 46	Projektnr.:	3966
	81245 München	Datum:	03.06.2025
	Tel.: 089 / 896048-0	Anlage:	3.7

DPH 10

Ansatzpunkt: 492.88 m NHN



DC

ANLAGE 4

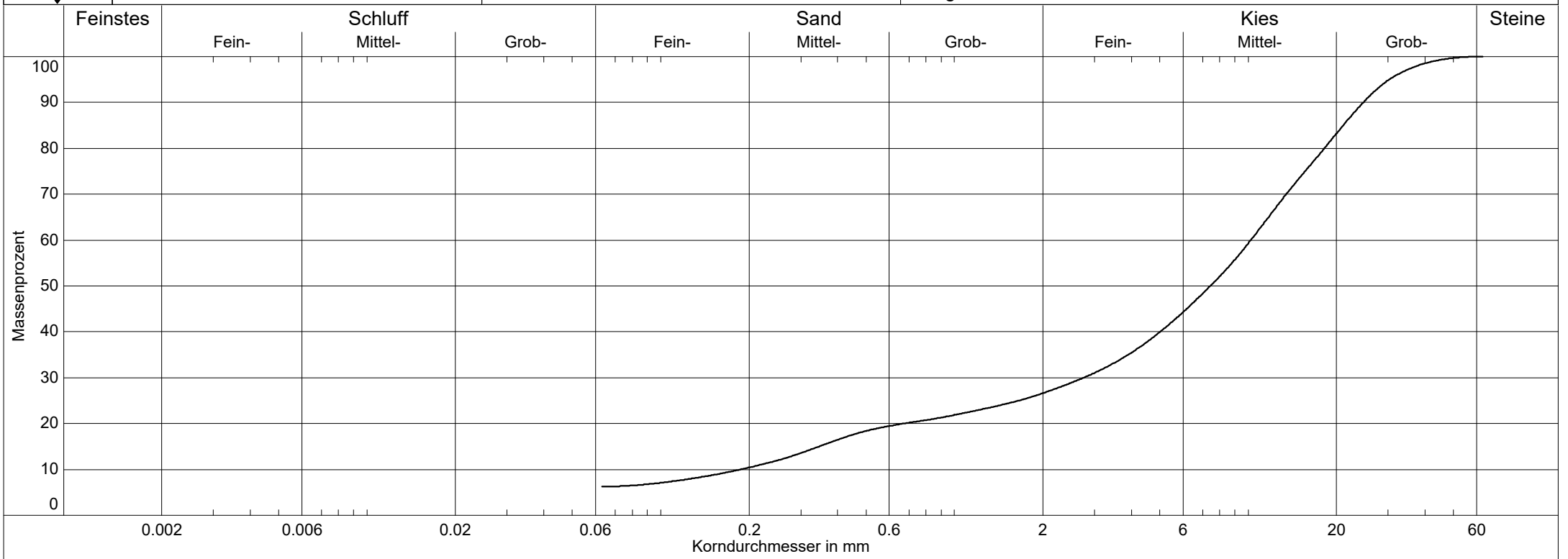
Kornverteilungskurven

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.1



Labornummer	——— 268				
Entnahmestelle	B 3				
Entnahmetiefe	0.18 - 1.30 m				
Bodenart	mG,fg,gg,ms',gs',u'				
Ungleichförm. Cu	54.6				
Anteil < 0.063 mm	6.2 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	- (Cu > 30)				
kf nach Seiler	5.7E-03 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GU				

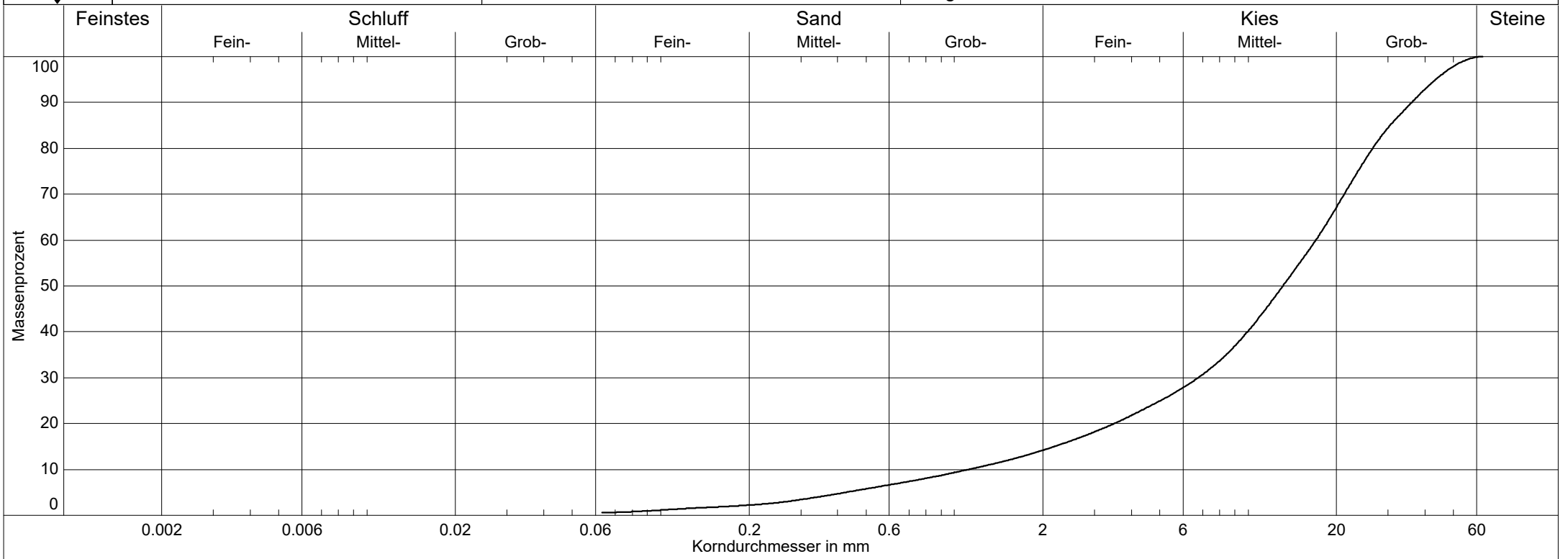
DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.2



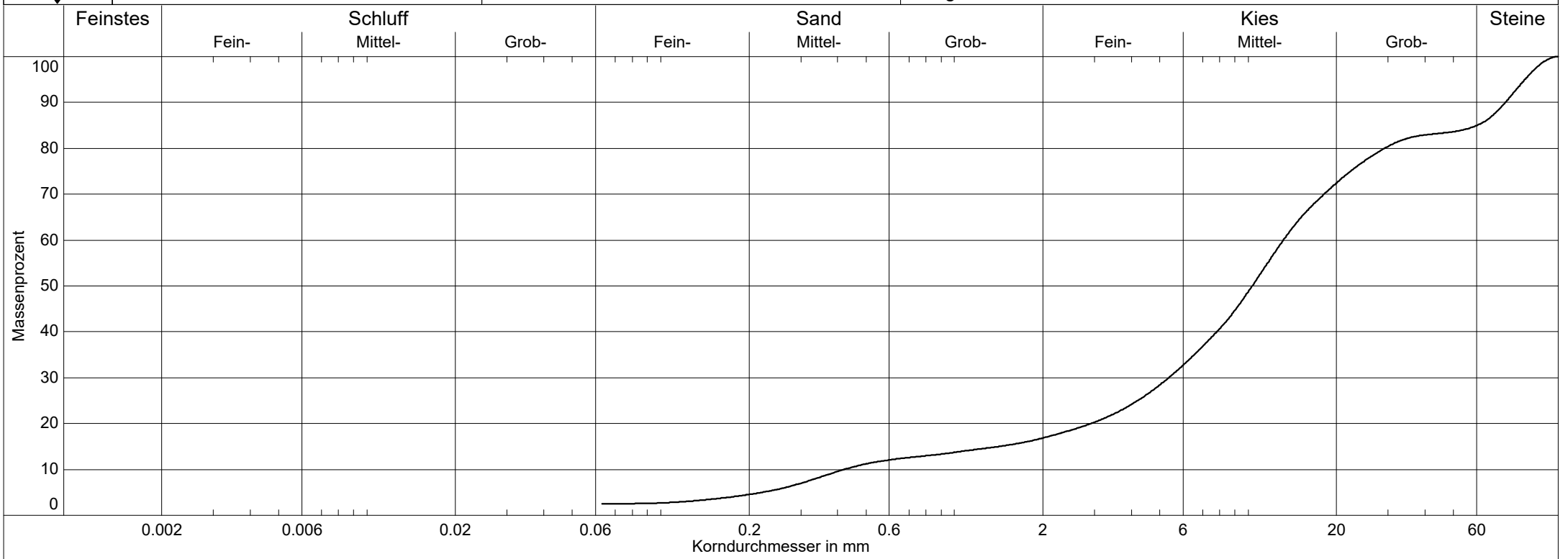
Labornummer	——— 269				
Entnahmestelle	B3				
Entnahmetiefe	2.00 - 4.00 m				
Bodenart	mG,$\overline{gg}$,fg',gs'				
Ungleichförm. Cu	15.2				
Anteil < 0.063 mm	0.6 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	1.2E-02 m/s				
kf nach Seiler	8.2E-03 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GW				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.3



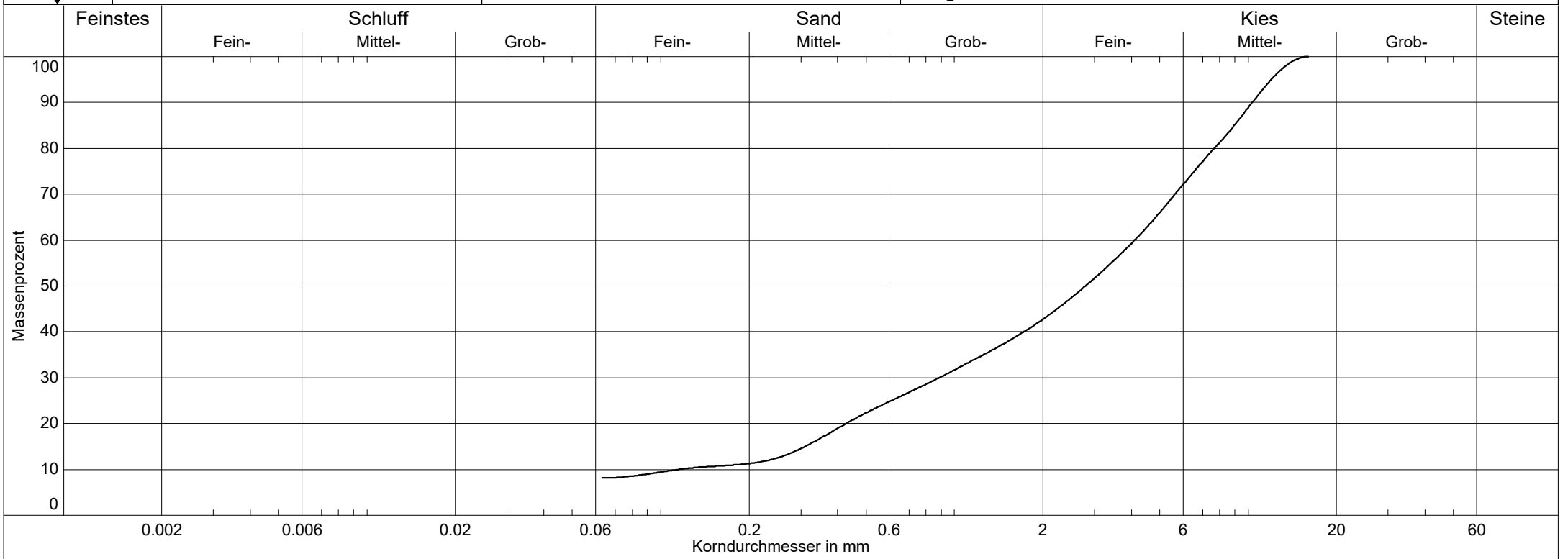
Labornummer	——— 270				
Entnahmestelle	B3				
Entnahmetiefe	4.30 - 5.00 m				
Bodenart	mG,fg,x',gg',ms'				
Ungleichförm. Cu	31.3				
Anteil < 0.063 mm	2.5 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	- (Cu > 30)				
kf nach Seiler	2.0E-02 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GI				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.4



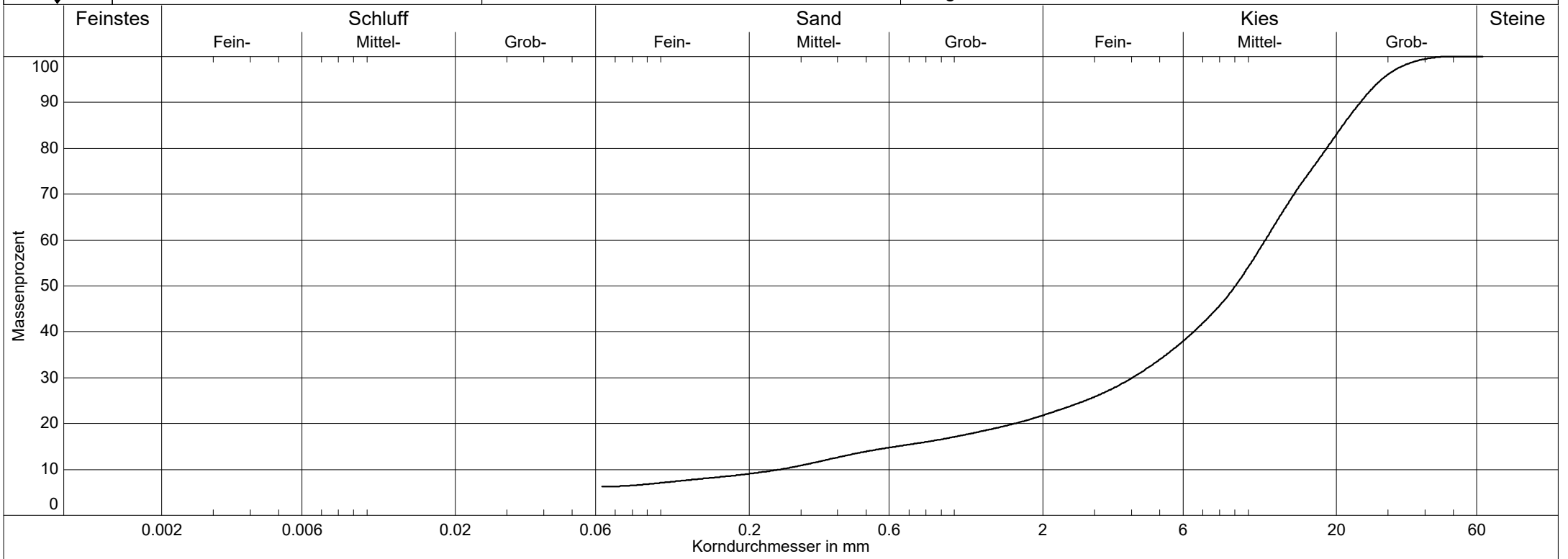
Labornummer	——— 271				
Entnahmestelle	B6				
Entnahmetiefe	1.50 - 2.00 m				
Bodenart	fG,mg,gs,ms',u'				
Ungleichförm. Cu	35.6				
Anteil < 0.063 mm	8.1 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	- (Cu > 30)				
kf nach Seiler	4.7E-04 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GU				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

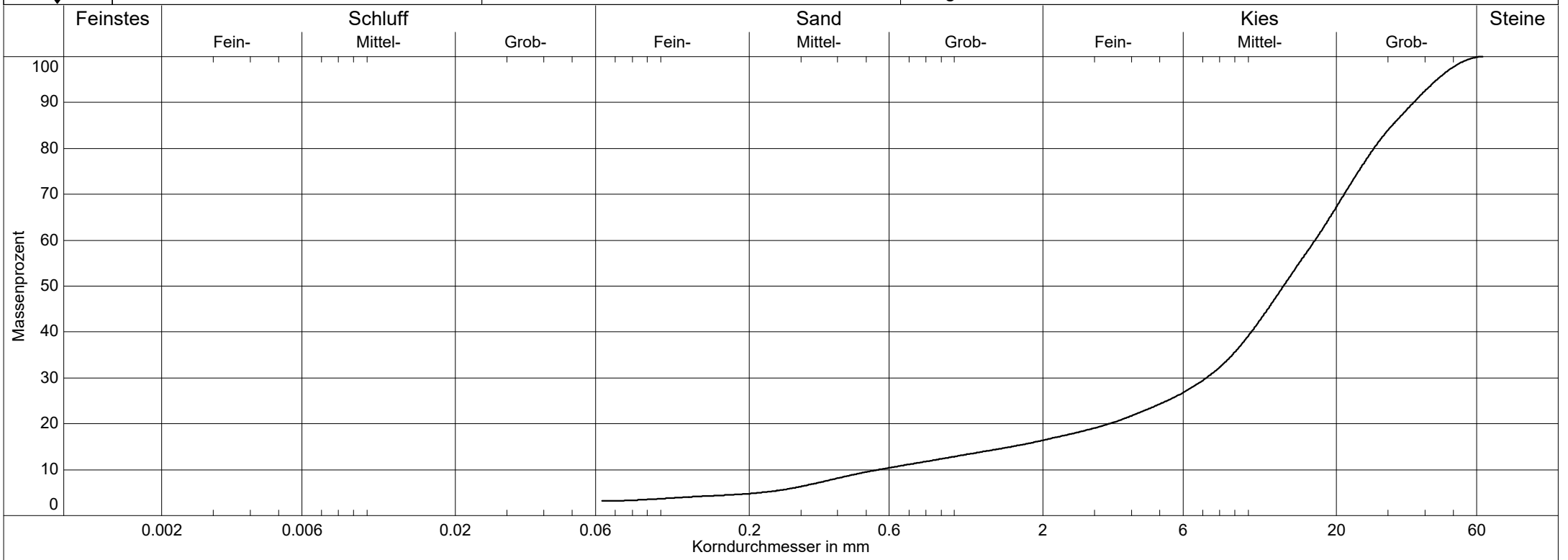
Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.5



Labornummer	——— 272				
Entnahmestelle	B6				
Entnahmetiefe	2.00 - 3.50 m				
Bodenart	mG,fg,gg,gs',u',ms'				
Ungleichförm. Cu	44.9				
Anteil < 0.063 mm	6.2 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	- (Cu > 30)				
kf nach Seiler	1.2E-02 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GU				

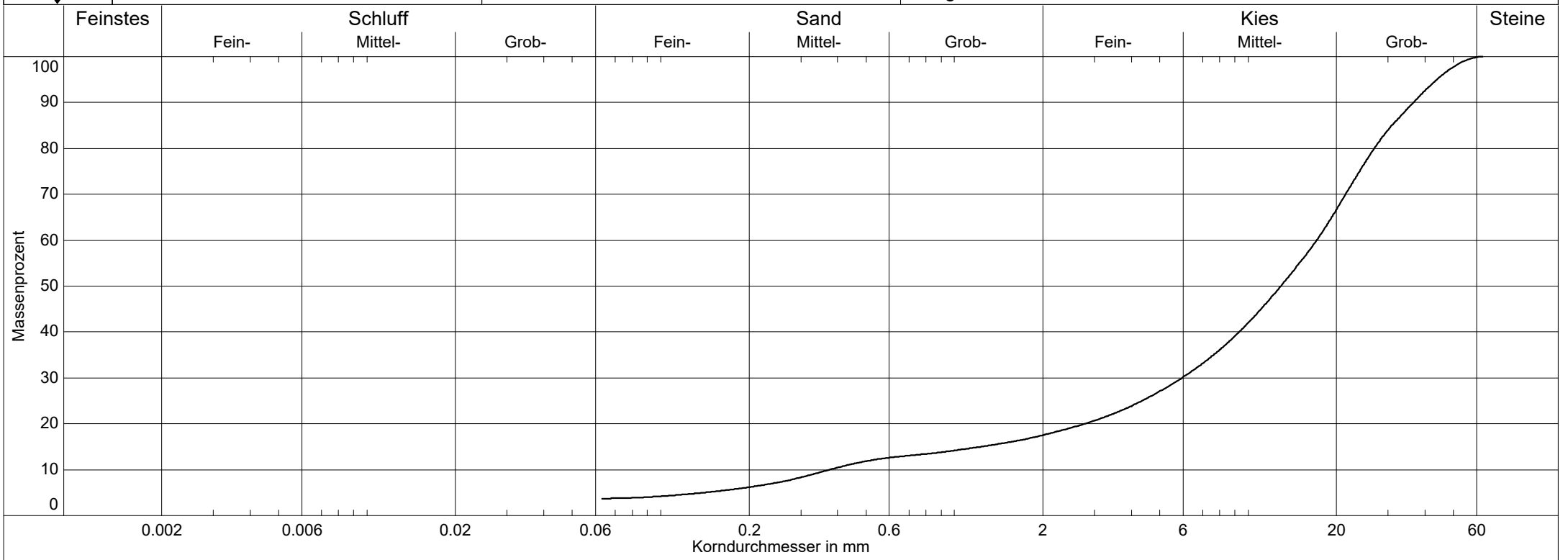
DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH Paul-Gerhardt-Allee 46 81245 München Tel.: 089 / 896048-0	**Kornverteilung** DIN 18 123-5	Projekt : GFH Geiselbullach Projektnr.: 3966 Datum : 04.06.2025 Anlage : 4.6	



Labornummer	——— 273				
Entnahmestelle	B 6				
Entnahmetiefe	4.00 - 6.00 m				
Bodenart	mG,$\overline{gg}$,fg',ms',gs'				
Ungleichförm. Cu	30.6				
Anteil < 0.063 mm	3.2 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	- (Cu > 30)				
kf nach Seiler	3.1E-02 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GI				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH	**Kornverteilung**	Projekt : GFH Geiselbullach
Paul-Gerhardt-Allee 46	DIN 18 123-5	Projektnr.: 3966
81245 München		Datum : 04.06.2025
Tel.: 089 / 896048-0		Anlage : 4.7



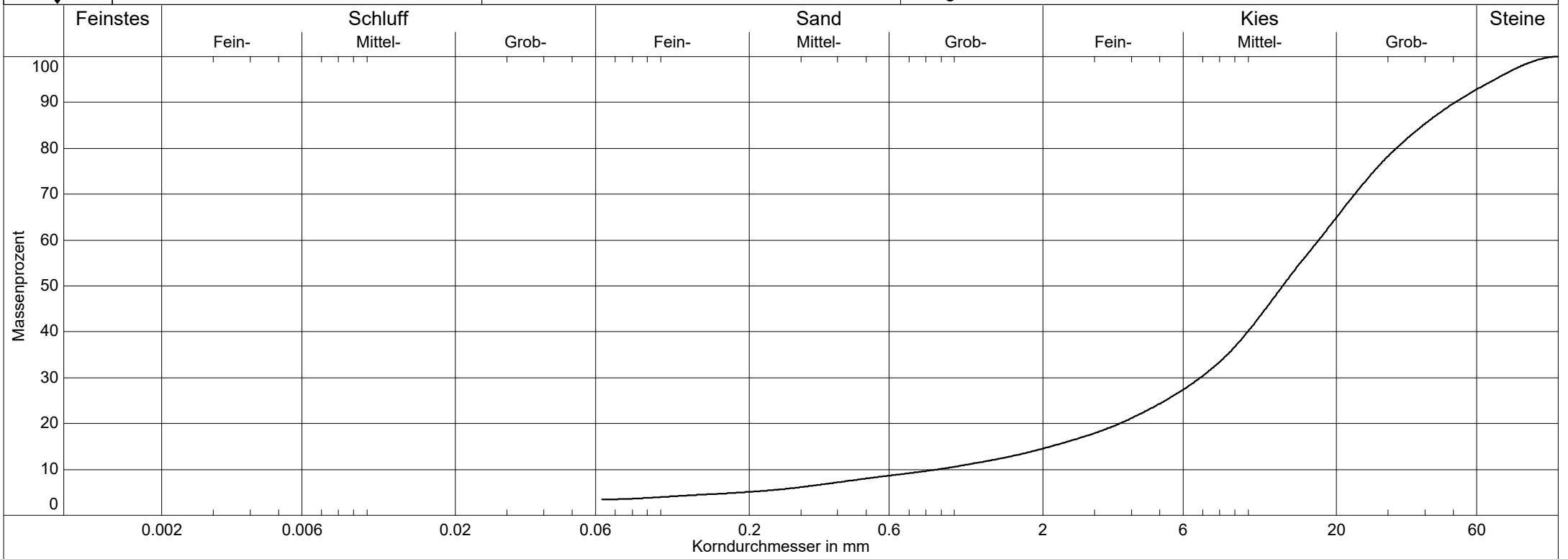
Labornummer	——— 274				
Entnahmestelle	B7				
Entnahmetiefe	0.20 - 1.20 m				
Bodenart	mG,$\overline{gg}$,fg',ms'				
Ungleichförm. Cu	45.5				
Anteil < 0.063 mm	3.7 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	- (Cu > 30)				
kf nach Seiler	3.1E-02 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GI				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.8



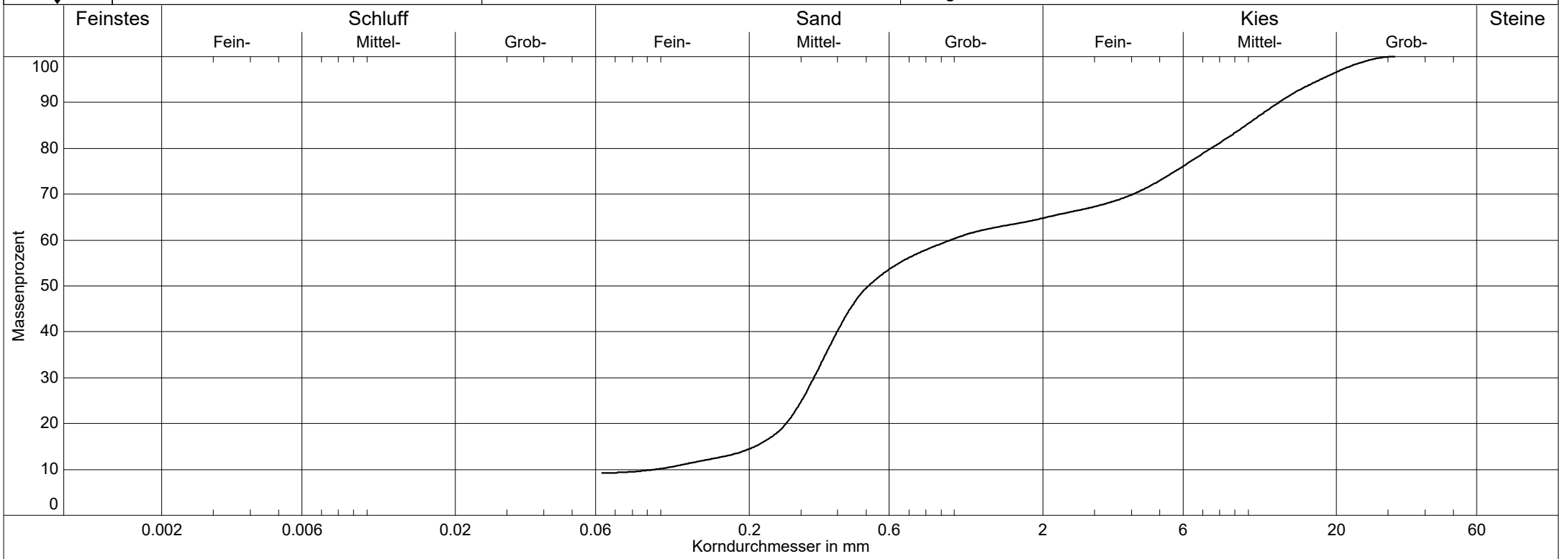
Labornummer	——— 275				
Entnahmestelle	B7				
Entnahmetiefe	2.00 - 4.00 m				
Bodenart	mG,gg,fg',x',gs'				
Ungleichförm. Cu	19.8				
Anteil < 0.063 mm	3.4 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	7.2E-03 m/s				
kf nach Seiler	2.4E-02 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GI				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

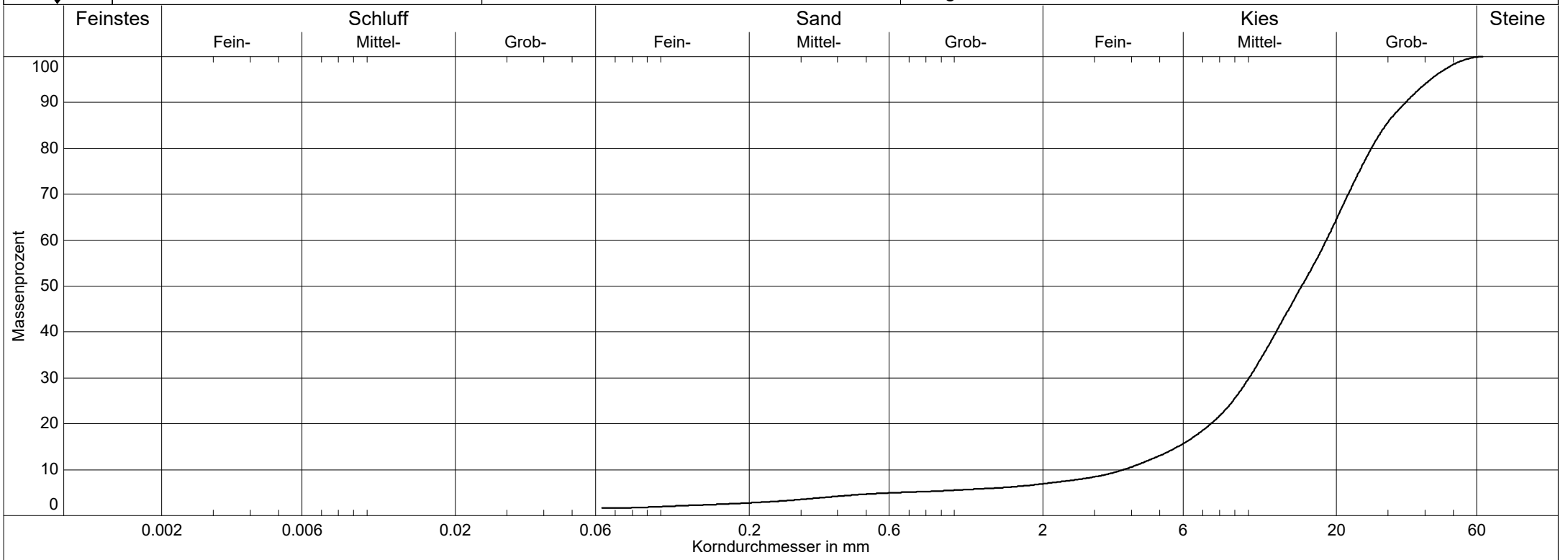
DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.9



Labornummer	——— 276				
Entnahmestelle	B8				
Entnahmetiefe	1.40 - 1.70 m				
Bodenart	mS,mg,fg',gs',u',fs'				
Ungleichförm. Cu	10.1				
Anteil < 0.063 mm	9.2 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	9.5E-05 m/s				
kf nach Seiler	1.1E-04 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	SU				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH Paul-Gerhardt-Allee 46 81245 München Tel.: 089 / 896048-0	**Kornverteilung** DIN 18 123-5	Projekt : GFH Geiselbullach Projektnr.: 3966 Datum : 04.06.2025 Anlage : 4.10



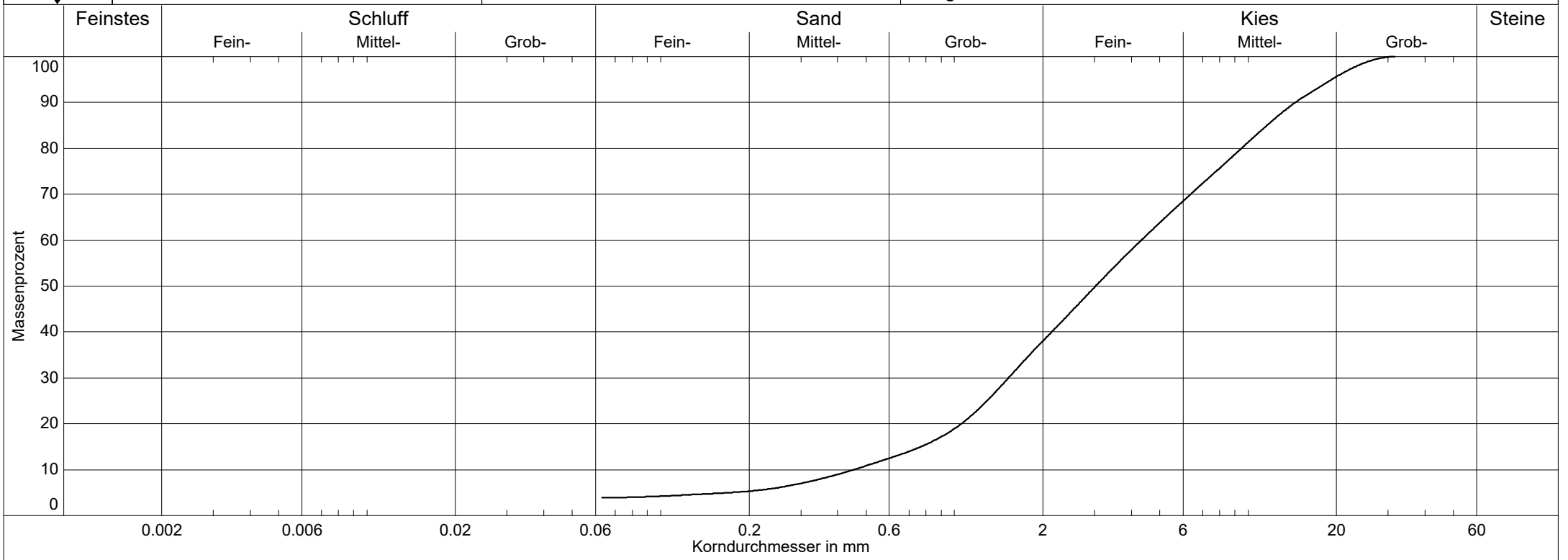
Labornummer	——— 277				
Entnahmestelle	B 8				
Entnahmetiefe	2.00 - 3.00 m				
Bodenart	mG,$\overline{gg}$,fg',s'				
Ungleichförm. Cu	4.9				
Anteil < 0.063 mm	1.6 %				
kf nach Hazen	1.7E-01 m/s				
kf nach Beyer	1.7E-01 m/s				
kf nach Seiler	-				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	8.3E-01 m/s				
Bodengruppe	GE				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.11



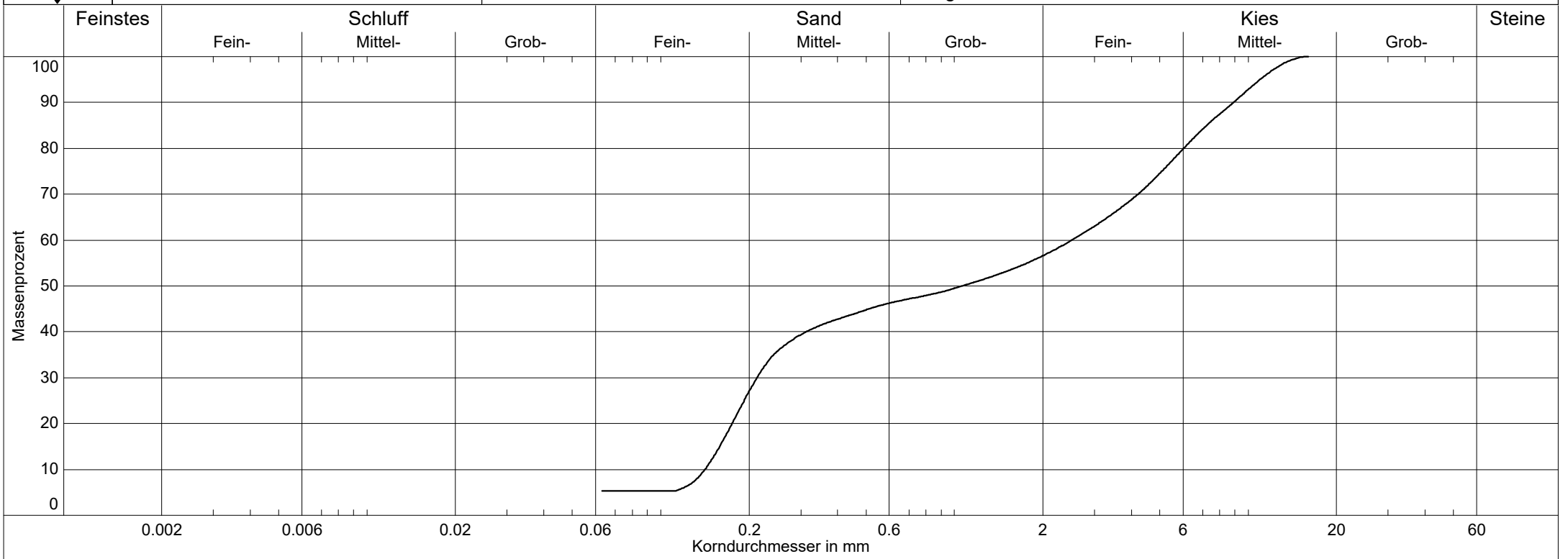
Labornummer	——— 278				
Entnahmestelle	B 8				
Entnahmetiefe	3.70 - 4.40 m				
Bodenart	fG,mg,gs,ms'				
Ungleichförm. Cu	9.5				
Anteil < 0.063 mm	3.9 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	2.2E-03 m/s				
kf nach Seiler	2.6E-03 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GW				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.12



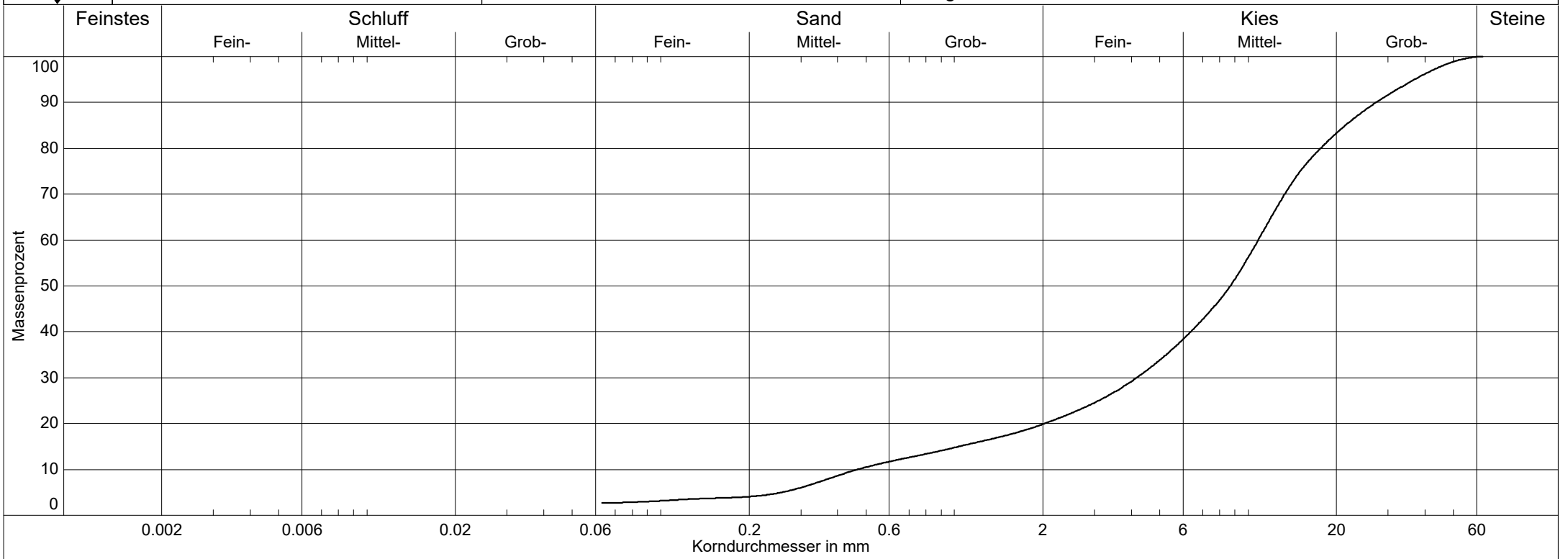
Labornummer	——— 279				
Entnahmestelle	B 9				
Entnahmetiefe	1.50 - 2.00 m				
Bodenart	fS+G,ms,gs',u'				
Ungleichförm. Cu	17.8				
Anteil < 0.063 mm	5.3 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	1.9E-04 m/s				
kf nach Seiler	3.3E-05 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GU				DC

Axel Christmann Ingenieurtechnik GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Tel.: 089 / 896048-0

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	:	GFH Geiselbullach
Projektnr.:		3966
Datum	:	04.06.2025
Anlage	:	4.13



Labornummer	——— 280				
Entnahmestelle	B 9				
Entnahmetiefe	3.00 - 4.00 m				
Bodenart	mG,fg,gg,ms',gs'				
Ungleichförm. Cu	23.1				
Anteil < 0.063 mm	2.7 %				
kf nach Hazen	- (Cu > 5)				
kf nach Beyer	2.0E-03 m/s				
kf nach Seiler	9.2E-03 m/s				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)				
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)				
Bodengruppe	GI				DC

ANLAGE 5

Einfüllversuch

Protokoll Sickerversuch

Projekt **GFA Olching, Geisselbullach**

GEO 4 · GESELLSCHAFT FÜR GEOTECHNIK UND GEOPHYSIK MBH
LANDSTRASSE 1
82131 OBERBRUNN

Ort: Geisselbullach
Sickerstelle: **RKS 8, temporärer Pegel**
Art d. Sickerstelle: Aufschlussbohrung
Rechtswert: - Hochwert: -

PRJ_ID: GBULLA
AZ/GEO4: GBULLA

Randbedingungen

Geräte-Set Nr.

Durchmesser d. Sickerstelle: 0,10 m
Messbezugs-Punkt (MP): GOK
MP liegt 0,00 m über Gelände
MP liegt auf -- mNN
Endteufe d. Sickerstelle: 3,00 m u. MP
RWSp vor Versuch: 1,49 m u. MP

Einfüllversuch (Auswertung Einfüllversuch mit konstanter Druckhöhe nach HVORSLEV, U.S.Corps of Engineers, W.E.S.)

konstante Einfüllrate Q = 0,56 l/s
konstante Druckhöhe H_k = ---

$k_f = Q / (2{,}75 * H_k * D) =$ 2,13e-2 m/s

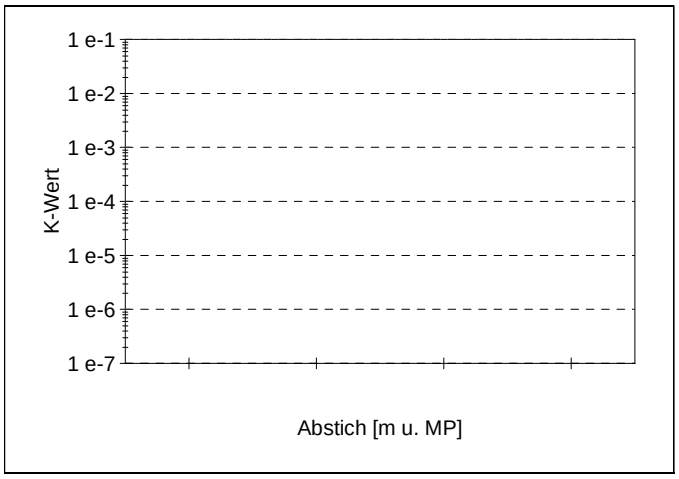
Einfülldauer von 23.05.2025, 09:30 Uhr
Bis 23.05.2025, 10:00Uhr

gesamte Einfüllmenge: 0,850 m³

Absinkversuch (Auswertung Auffüll-/Absinkversuch nach KOLLBRUNNER und MAAG)

Uhrzeit	Druckhöhe [m]	K_f-Wert [m/s]
		--

$k_f = D / (8 * (t_n - t_0)) * Ln(s_0/s_n) =$ 0,00e+0 m/s
(Mittelwert)



Wetter:

Niederschlag:	--	rF_{Luft}	-- %
Luftdruck absolut	-- hPa	T_{Luft}	-- °C

Bemerkungen:

Absinkversuch nicht durchführbar

Durchführung: **23.05.2023**, **L. Möllers**

ANLAGE 6

Analytik
Grundwasser DIN 4030

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ACI AXEL CHRISTMANN INGENIEURTECHNIK GMBH
PAUL-GERHARDT-ALLEE 46
81245 MÜNCHEN

Datum 03.06.2025
Kundennr. 27009991

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3702743**
Analysennr.	**191403** Wasser
Probeneingang	**28.05.2025**
Probenahme	**23.05.2025**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**B8-WP1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Sensorische Prüfungen						
Färbung (Labor)		**farblos**				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Geruch (Labor)		**nein**				DIN EN 1622 : 2006-10 (Anhang C)
Geruchsart (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Geruchsstärke (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Physikalisch-chemische Parameter						
Temperatur bei Titration KS 4,3	°C	**15,5**	0			DIN 38404-4 : 1976-12
Trübung (Labor) *)		**klar**				visuell
pH-Wert (Labor)		**7,7**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur bei pH-Messung	°C	**15,1**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	**585**	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	**653**	10			DIN EN 27888 : 1993-11
Summarische Parameter						
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**5,6**	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	**5,32**	0,1			DIN 38409-7-1: 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	**3,3**	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	**0,83**	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
Kationen						
Ammonium (NH4)	mg/l	**<0,03**	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	**89**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Magnesium (Mg)	mg/l	**23**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Anionen						
Chlorid (Cl)	mg/l	**33**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	**19**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**24**	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	**<0,05**	0,05			DIN 38405-27 : 2017-10
Berechnete Werte						
Kalkl. Kohlensäure *)	mg/l	**<1**	1			DIN 4030-2 : 2024-07
Carbonathärte	°dH	**15,5**	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	**155**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	**2,1**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-18105214-DE-P1

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 03.06.2025
Kundennr. 27009991

PRÜFBERICHT

Auftrag **3702743**
Analysennr. **191403** Wasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	**20,7**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	**17,7**	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	**178**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	**3,17**	0,18			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		**nicht angreifend**				DIN 4030-1 : 2024-07
Calcium	mol/m³	**2,2**				Berechnung aus c(Calcium)
Neutralsalze	mol/m³	**1,4**				Berechnung aus c(Chlorid)+2c(Sulfat)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Beginn der Prüfungen: 28.05.2025
Ende der Prüfungen: 02.06.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

ANLAGE 7

Analytik Asphalt

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ACI AXEL CHRISTMANN INGENIEURTECHNIK GMBH
PAUL-GERHARDT-ALLEE 46
81245 MÜNCHEN

Datum 03.06.2025
Kundennr. 27009991

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3704539** G3966 GfA Olching / Herr Herrmann
Analysennr.	**190300** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**27.05.2025**
Probenahme	**27.05.2025**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**B1 Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Grobe Vorzerkleinerung des Probenmaterials		°				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,5**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	**2,2**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**10** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**17** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**110** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**35** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**85** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**48** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**23** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**27** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**21** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**12** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**13** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**2,8**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**5,4**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**5,4** *hb)*		5		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**420**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 28.05.2025
Ende der Prüfungen: 02.06.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 03.06.2025
Kundennr. 27009991

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3704539** G3966 GfA Olching / Herr Herrmann
Analysennr.	**190300** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**B1 Asphalt**

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00