

**GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo-
und Umwelttechnik mbH & Co. KG**

GEOTECHNISCHES UND UMWELTTECHNISCHES GUTACHTEN

2. BERICHT, ERGÄNZENDE ERKUNDUNG

BAUVORHABEN	KIT Campus Nord, Neubau HPGL Grabener Straße 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
AUFTRAGGEBER	Karlsruher Institut für Technologie (KIT) DE Planen und Bauen Hermann-von-Helmholtz-Platz 1 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
PROJEKT-NR.	24-0064
DATUM	12.06.2026 mai

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	5
2	Unterlagen	5
3	Projektstandort	7
3.1	Lage und aktuelle Geländesituation	7
3.2	Geologischer Überblick, allgemeine Baugrundverhältnisse	7
3.3	Erdbeben	8
3.4	Wasserschutzgebiet und Hochwasserrisiko	8
3.5	Kampfmittel	8
4	Geplante Baumaßnahme und geotechnische Kategorie	8
5	Untersuchungsprogramm	9
5.1	Baugrundaufschlüsse	9
5.2	Geotechnische Laboruntersuchungen	10
6	Baugrund	10
6.1	Untergrundaufbau	10
6.2	Baugrundmodell, charakteristische Kennwerte	11
6.3	Grundwasser	14
7	Gründung	14
7.1	Allgemeines, Höhen, Lasten	14
7.2	Bemessungswerte des Sohlwiderstands, zulässige Bodenpressungen	15
7.3	Gründung der Bodenplatten	16
8	Hinweise und Empfehlungen	17
9	Zusammenfassung	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Baugrundmodell – Homogenbereiche und Bodenkennwerte - künstliche Auffüllungen -	12
Tabelle 2	Baugrundmodell – Homogenbereiche und Bodenkennwerte - natürlich anstehender Boden -	13
Tabelle 3	Sohlwiderstände für Streifen- und Einzelfundamente	15
Tabelle 4	Bettungsmoduln für elastisch gebettete Bodenplatten	17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Topografische Karte mit Projektstandort, M 1 : 25.000
Anlage 1.2	Luftbild mit Aufschlusspunkten und geplanten Gebäuden, M 1 : 500
Anlage 1.3	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 500
Anlage 2	Baugrunderkundung
Anlage 2.1	Bohrprofile, Rammdigramme – Erkundung 2026
Anlage 2.2	Bohrprofile, Rammdigramme – Erkundung 2024
Anlage 2.3	Kampfmittelerkundung Protokoll Tiefensondierung, 2026
Anlage 2.4	Kampfmittelerkundung Protokoll Tiefensondierung, 2024
Anlage 3	Bodenmechanische Laborversuche - Körnungskurven

- Verteiler:** 1-fach: Karlsruher Institut für Technologie (KIT), DE Planen und Bauen,
Herrn Jürgen Altenburg,
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1,
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
sowie als PDF an: juergen.altenburg@kit.edu
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT), DE Planen und Bauen,
Frau Cristina Feijóo,
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1,
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
als PDF an: cristina.feijoo@kit.edu
 - Karlsruher Institut für Technologie (KIT), DE Planen und Bauen,
Herrn Mathias Blum,
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1,
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
als PDF an: mathias.blum@partner.kit.edu
 - ATELIER . SCHMELZER . WEBER Architekten PartGmbH,
Herrn Michael Herold,
Königsbrücker Straße 96
01099 Dresden
als PDF an: hpgl@schmelzerweber.de
 - BfB Büro für Baukonstruktionen GmbH,
Herrn Thomas Röttger,
Louisenstr. 12, 01099 Dresden
als PDF an: thomas.roettger@bfb-dd.de

1 Auftrag

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) plant den Neubau des High Power Grid Lab (HPGL) am KIT Campus Nord in 76344 Eggenstein.

Unser Büro wurde im Jahr 2024 mit der Baugrunderkundung sowie der geotechnischen und umwelttechnischen Beratung für dieses Bauvorhaben beauftragt. Die Ergebnisse der damaligen Untersuchungen wurden im Bericht vom 22.10.2024 ausgewertet [2.9].

Zwischenzeitlich haben sich Planungsänderungen ergeben und das Tragwerkskonzept für die verschiedenen Gebäudeteile wurde konkretisiert. Dabei haben sich insbesondere Fragen zur Gründung im Bereich der Verfüllung einer früheren Grube (sog. Altkaskaden) ergeben. Unser Büro wurde deshalb beauftragt, ergänzende Baugrunderkundungen durchzuführen und zur Gründung der geplanten Gebäudeteile Stellung zu nehmen.

Weitere chemisch-analytische Untersuchungen sind nicht Bestandteil der aktuellen Beauftragung. Bezüglich der umwelttechnischen Beurteilung des Baugrunds wird auf den Bericht vom 22.10.2024 [2.9] verwiesen.

2 Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zu Grunde:

- [2.1] Übersichtsplan Infrastrukturelle Entwicklung EnergyLab – Variante 2, KIT Karlsruher Institut für Technologie, M 1 : 500, Stand: 04.03.2024
- [2.2] Grundriss Erdgeschoss HPGL (Geb. 675) und Stromrichterhalle (Geb. 676), inkl. Freianlagen, M 1 : 100, Stand: 09.03.2026, Atelier Schmelzer Weber, Dresden
- [2.3] Lageplan Außenanlagen, M 1 : 250, Stand: 29.05.2026, Atelier Schmelzer Weber, Dresden
- [2.4] Grundriss und Schnitte HPGL (Geb. 675), M 1 : 100, Stand: 29.05.2026, Atelier Schmelzer Weber, Dresden
- [2.5] Grundriss und Schnitte Stromrichterhalle (Geb. 676), M 1 : 100, Stand: 29.05.2026, Atelier Schmelzer Weber, Dresden

- [2.6] Positionsplan Gründung HPGL (Geb. 675), M 1 : 100, Stand: 02.04.2026, BfB Büro für Baukonstruktionen, Karlsruhe
- [2.7] Aushubplan HPGL (Variante 2), Stand: 23.03:2026, BfB Büro für Baukonstruktionen, Karlsruhe
- [2.8] Positionsplan Gründung (Grundriss Erdgeschoss und Gebäudeschnitte) Stromrichterhalle (Geb. 676), M 1 : 100, Stand: 02.04.2026, BfB Büro für Baukonstruktionen, Karlsruhe
- [2.9] Geotechnisches und umwelttechnisches Gutachten „KIT Campus Nord, Neubau HPGL, Grabener Straße, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen“, Bericht vom 22.10.2024, GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG, Projekt-Nr. 24-0064
- [2.10] Kanal- und Leitungspläne, KIT intern
- [2.11] Geologische Karte von Baden-Württemberg, M 1 : 25.000, Blatt 6916 Karlsruhe-Nord, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Freiburg i. Br., 1985
- [2.12] Auszug aus dem Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG, online), Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg, 2026
- [2.13] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, Innenministerium Baden-Württemberg, 2005
- [2.14] Karte der geologischen Untergrundklassen nach DIN EN 1998-1/NA:2023-11
- [2.15] Überflutungsflächen und Wasserschutzgebiete, Daten- und Kartendienst (online), Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2026
- [2.16] Grundwasserdaten der Landesmessstelle 0257/258-4 „3005 Spöck“, Beobachtungszeitraum 12/1949-heute, Daten- und Kartendienst (online), Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2026
- [2.17] Überprüfung von Aufschlusspunkten auf Kampfmittelfreiheit, Tiefensondierung, Hettmannsperger Spezialtiefbau GmbH, Karlsruhe, Bericht vom 08.08.2024

- [2.18] Kurzbericht Kampfmittelerkundung, WST-GmbH, Eppelheim, 17.04.2026
- [2.19] Ergebnisse von 8 Kleinrammbohrungen und 5 Rammsondierungen, ausgeführt durch die GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG, Karlsruhe, 12. + 23.08.2024
- [2.20] Ergebnisse von 4 Kleinrammbohrungen und 4 Rammsondierungen, ausgeführt durch die WST-GmbH, Eppelheim, 20.04.2026
- [2.21] Ergebnisse von bodenmechanischen Laborversuchen, ausgeführt durch die GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
- [2.22] Ortsbegehungen am 18.02.2026 und 24.03.2026

3 Projektstandort

3.1 Lage und aktuelle Geländesituation

Der Projektstandort befindet sich innerhalb des KIT-Geländes, Campus Nord (ehemaliges Forschungszentrum Karlsruhe), in 76344 Eggenstein-Leopoldshafen. Der Campus Nord liegt im Hardtwald im Osten von Leopoldshafen. Die Lage ist in **Anlage 1.1** in einem Ausschnitt aus der topografischen Karte markiert.

Das Baufeld befindet sich am östlichen Rand des KIT Campus Nord und war in der Vergangenheit mit Solaranlagen bebaut. Das Gelände ist weitestgehend eben.

Die Geländesituation vor dem Rückbau der Solaranlagen geht aus dem Luftbildausschnitt in **Anlage 1.2** hervor. Darin sind sowohl die Aufschlusspunkte der aktuellen Erkundung als auch die der Erkundung im Jahr 2024 dargestellt.

3.2 Geologischer Überblick, allgemeine Baugrundverhältnisse

Die allgemeinen Baugrundverhältnisse an dem Standort sind durch die Lage auf dem Hochgestade der Rheinebene gekennzeichnet. Nach der geologischen Karte [2.11] stehen bis in Tiefen von mehreren Dekametern Kiese und Sande des Pleistozäns in Wechsel-lagerung an.

3.3 Erdbeben

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg [2.13] liegt der Standort in der Erdbebenzone 1 und im Bereich der Untergrundklasse S („Gebiet tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentauffüllung“).

Auch die im November 2023 erschienene DIN EN 1998-1/NA:2023-11 [2.14] gibt für den Standort die Untergrundklasse S („tiefe Sedimentbecken“) an.

Es wird empfohlen, der Erdbebenbemessung die Baugrundklasse C zugrunde zu legen.

3.4 Wasserschutzgebiet und Hochwasserrisiko

Das Baufeld liegt nach [2.15] außerhalb rechtskräftig festgesetzter Wasserschutzgebiete und außerhalb von Überschwemmungsgebieten. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Bearbeitung der Hochwasserdaten für den Standort „in Fortschreibung“ befindet und sich die Hochwassersituation ggf. ändern kann.

3.5 Kampfmittel

Da für das Baufeld zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen keine Freigabe hinsichtlich möglicher Kampfmittel vorlag, wurden sowohl die früheren als auch die aktuellen Aufschlüsse vorab durch Tiefensondierungen freigemessen. Alle Punkte wurden freigegeben [2.17], [2.18]. Die Protokolle sind als **Anlage 2.3** und **Anlage 2.4** beigelegt.

4 Geplante Baumaßnahme und geotechnische Kategorie

Der Neubau des High Power Grid Lab (HPGL, Geb. 675) umfasst ein Laborgebäude mit Grundrissabmessungen von ca. 33 m x 26 m und eine angeschlossene Prüfhalle mit Grundrissabmessungen von ca. 26 m x 18,5 m [2.2]. Der Neubau ist ohne Unterkellerung geplant.

Östlich an der Gebäude HPGL schließt eine ebenfalls nicht unterkellerte Halle an (Stromrichterhalle, Geb. 676), mit Grundrissabmessungen von ca. 29,5 m x 19,3 m.

Das Bauvorhaben ist aufgrund seiner konventionellen Gründung und der einheitlich zu erfassenden Baugrund- und Belastungsverhältnisse in die Geotechnische Kategorie 2 einzuordnen.

5 Untersuchungsprogramm

5.1 Baugrundaufschlüsse

Im Rahmen der ergänzenden Baugrunderkundung wurden im April 2026 folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 4 Kleinrammbohrungen (BS 11 bis BS 14); Bohrtiefe: 5,0 m
- 4 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH 11 bis DPH 14); Sondiertiefe: bis 7,0 m

Im Jahr 2024 wurden zur geotechnischen Erkundung des Baugrunds im Bereich des Gebäudes HPGL und der Stromrichterhalle folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 5 Kleinrammbohrungen (BS 2 bis BS 6); Bohrtiefe: 5,0 m
- 3 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH 11 bis DPH 14); Sondiertiefe: bis 7,0 m

Die Lage der Ansatzpunkte der aktuellen sowie der früheren Aufschlusspunkte ist in **Anlage 1.2** und in **Anlage 1.3** dargestellt.

Alle Aufschlusspunkte wurden mittels GNSS im System m NHN (2016) eingemessen. Demnach liegen die Höhen der Aufschlüsse zwischen ca. 109,9 m NHN und ca. 110,0 m NHN.

In der **Anlage 2** sind die Ergebnisse der Aufschlüsse als Bohrprofile nach DIN 4023 bzw. als Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2 dargestellt. In den Rammdiagrammen ist die erforderliche Anzahl an Schlägen N_{10} für das Eindringen der Sonde um jeweils 10 cm über der Tiefe aufgetragen.

5.2 Geotechnische Laboruntersuchungen

Zur genaueren Ansprache und Klassifizierung der im Rahmen der ergänzenden Baugrunderkundung angetroffenen Böden wurden folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

- 7 x Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Die Ergebnisse der Korngrößenbestimmungen sind in **Anlage 3** als Körnungskurven dargestellt.

6 Baugrund

6.1 Untergrundaufbau

Die ergänzend durchgeführten Bohrungen BS 11 bis BS 14 haben die Ergebnisse der früheren Baugrundaufschlüsse weitgehend bestätigt.

Oberflächennah ist zumeist eine durchwurzelte Vegetationsschicht aus sandigen Schluffen und schluffigen Sanden in einer Mächtigkeit bis zu 0,5 m vorhanden.

Unterhalb besteht der natürlich anstehende Boden zunächst aus eng gestuften Sanden mit zumeist schwachen kiesigen Anteilen und geringen Feinkornanteilen. Höhere Feinkornanteile wurden bereichsweise in den oberen Dezimetern festgestellt. Dort sind die Sande zum Teil schluffig ausgeprägt.

Mit der Tiefe nehmen die kiesigen Anteile der Sande zu. Die Sande sind ab ca. 3 m bis 4 m Tiefe zumeist kiesig ausgeprägt oder haben ungefähr gleichgroße Sand- und Kiesanteile („Sand und Kies“).

Bei den aktuell niedergebrachten Bohrungen wurden ausschließlich Sande angetroffen, die mit Kiesanteilen von bis zu ca. 30 % zumeist als schwach kiesig bis kiesig anzusprechen und mit Feinkornanteilen bis zu ca. 10 % zum Teil schwach schluffig ausgeprägt sind. Mit Ungleichförmigkeitszahlen von $U = 2,4$ bis $3,9$ sind die Sande durchgängig eng gestuft.

Künstliche Auffüllungen (Signatur „A“ in den Bohrprofilen) in größerer Mächtigkeit wurden bei den Bohrungen BS 2 und BS 14 festgestellt. Die Auffüllungen reichen dort bis in Tiefen

von 2,1 m (BS 2) bzw. 1,4 m (BS 14). Es handelt sich um Sande und Kiese, die zum Teil mit Fremdbestandteilen wie Schwarzdeckenbruchstücken und Betonresten durchsetzt sind.

Die Bohrungen BS 2 und BS 14 befinden sich im Bereich der sog. Altkaskaden (siehe **Anlage 1.2**), wo eine bis zu ca. 2 m tiefe Grube verfüllt worden ist.

Bei den ebenfalls in diesem Bereich niedergebrachten Bohrungen BS 11, BS 12 und BS 13 wurden keine Fremdbestandteile im Bohrgut festgestellt. Eindeutig aufgefüllt sind dort die bei der Bohrung BS 13 in den oberen 0,4 m angetroffenen Kiese. Des Weiteren lassen die bei der Rammsondierung DPH 11 bis in ca. 1,5 m Tiefe festgestellten geringen Schlagzahlen darauf schließen, dass die dort angetroffene Sande ebenfalls aufgefüllt worden sind.

Vermutlich sind für die Verfüllung der Grube örtlich anstehende Sande verwendet worden. Vermutete Auffüllungen sind in den Bohrprofilen mit der Signatur „A?“ gekennzeichnet.

Nach den Rammsondierungen sind die aufgefüllten und die vermutlich aufgefüllten Böden zum Teil mitteldicht gelagert (DPH 2, DPH 13), teils aber auch nur locker gelagert (DPH 11).

Für die natürlich anstehenden Sande und Kiese kann unter Berücksichtigung der engen Kornabstufung bzw. des anstehenden Grundwassers von einer mitteldichten Lagerung ausgegangen werden.

6.2 Baugrundmodell, charakteristische Kennwerte

Aus den durchgeführten Untersuchungen wurde das in den nachfolgenden Tabellen angegebene Baugrundmodell (ohne durchwurzelte Bodenzone) abgeleitet, in dem der Baugrund in Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten), VOB Teil C, 2019, unterteilt ist.

Die angegebenen Bandbreiten der Kennwerte sind als Orientierungswerte zu verstehen. In den durchgeführten Nachweisen werden für den jeweiligen Fall zutreffende Rechenwerte ausgewählt und in den Berechnungen angesetzt.

Tabelle 1 Baugrundmodell – Homogenbereiche und Bodenkennwerte
- künstliche Auffüllungen -

Homogenbereich		1 ^a	2 ^a
Bezeichnung nach DIN 4023		Aufgefüllte Sande und Kiese	Aufgefüllte Schluffe
Bezeichnung nach DIN 14688 (nur Hauptbodenarten)		Sa, Gr	Si
Bodengruppen nach DIN 18196		SU, SE, GW, GI	UL, UM, SU*
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17		F2, F1	F3
Schichtunterkante	[m NHN]	≈ 107,8 – 109,5	≈ 109,45 – 109,65
Schichtmächtigkeit	[m]	≈ 0,35 – 2,0	≈ 0,3 – 0,5
Konsistenz / Lagerung	[-]	locker - mitteldicht	steif
Korngrößenverteilung obere Kornkennzahl:	[-]	5/10/85/0	15/75/10/0
untere Kornkennzahl	[-]	0/0/40/60	0/30/40/30
Steine d = 63 – 200 mm	[Gew.-%]	< 10	< 10
Blöcke d = 200 – 630 mm	[Gew.-%]	0	0
Dichte ρ	[t/m³]	1,8– 2,0	1,8 – 2,0
Wassergehalt w	[Gew.-%]	5 – 15	15 – 25
Plastizitätszahl I _p	[%]	--	3 – 20
Konsistenzzahl I _C	[-]	--	0,75 – 1,0
Lagerungsdichte I _D	[%]	25 – 65	--
undräßierte Scherfestigkeit c _u	[kN/m²]	--	40 – 80
Abrasivität nach NF P18-579 (LCPC)	[g/t]	250 – 1250 (abrasiv bis stark abrasiv)	50 – 250 (kaum abrasiv)
organischer Anteil	[Gew.-%]	< 2	< 6
Reibungswinkel φ	[°]	30 – 37	27 – 30
Kohäsion c	[kN/m²]	0	0 – 10
Steifemodul E _s	[MN/m²]	20 – 50	8 – 20
Wichte γ	[kN/m³]	18 – 20	18 – 20
Wichte u. Auftrieb γ'	[kN/m³]	8 – 11	8 – 11
Durchlässigkeit k	[m/s]	ca. 10 ⁻⁵ – 10 ⁻³	ca. 10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁶

a = nicht in allen Aufschlüssen angetroffen

Tabelle 2 Baugrundmodell – Homogenbereiche und Bodenkennwerte
- natürlich anstehender Boden -

Homogenbereich		3	4	5 ^a
Bezeichnung nach DIN 4023		Sand, schwach schluffig - schluffig	Sand, nichtbindig	Sand-Kies- Gemische
Bezeichnung nach DIN 14688 (nur Hauptbodenarten)		Sa	Sa	Sa, Gr
Bodengruppen nach DIN 18196		SU, SU*	SE, SW, SI	SW, SI, GW, GI
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17		F2 – F3	F1	F1
Schichtunterkante	[m NHN]	≈ 108,4 – 109,6	≈ 105,0 – 107,0	< 105
Schichtmächtigkeit	[m]	≈ 0,4 – 1,5	≈ 2,0 – 5,0	> 2,0
Konsistenz / Lagerung	[-]	mitteldicht	mitteldicht	mitteldicht
Korngrößenverteilung obere Kornkennzahl:	[-]	5/25/70/0	0/5/95/0	0/5/95/0
untere Kornkennzahl	[-]	0/5/65/30	0/0/70/30	0/0/30/70
Steine d = 63 – 200 mm	[Gew.-%]	< 10	< 10	< 10
Blöcke d = 200 – 630 mm	[Gew.-%]	0	0	0
Dichte ρ	[t/m³]	1,8 – 2,0	1,8 – 2,0	1,9 – 2,2
Wassergehalt w	[Gew.-%]	10 – 25	5 – 20	5 – 15
Plastizitätszahl I _p	[%]	--	--	--
Konsistenzzahl I _c	[-]	--	--	--
Lagerungsdichte I _D	[%]	35 – 65	35 – 65	35 – 65
undränierete Scherfestigkeit c _u	[kN/m²]	--	--	--
Abrasivität nach NF P18-579 (LCPC)	[g/t]	250 – 1250 (abrasiv bis stark abrasiv)	250 – 1250 (abrasiv bis stark abrasiv)	250 – 1250 (abrasiv bis stark abrasiv)
organischer Anteil	[Gew.-%]	< 2	< 2	< 2
Reibungswinkel φ	[°]	30 – 35	30 – 35	30 – 37,5
Kohäsion c	[kN/m²]	0 – 5	0	0
Steifemodul E _s	[MN/m²]	20 – 50	30 – 50	50 – 80
Wichte γ	[kN/m³]	18 – 20	19 – 21	19 – 22
Wichte u. Auftrieb γ'	[kN/m³]	9 – 11	10 – 12	10 – 13
Durchlässigkeit k	[m/s]	ca. 10 ⁻⁶ – 10 ⁻⁴	ca. 10 ⁻⁵ – 5 x 10 ⁻⁴	ca. 10 ⁻⁵ – 10 ⁻³

a = nicht in allen Aufschlüssen angetroffen

6.3 Grundwasser

Wie in [2.9] erläutert, bilden die bis in größere Tiefe anstehenden Sande und Kiese den regionalen Hauptgrundwasserleiter mit einem freien Grundwasserspiegel und einer generellen Grundwasserströmungsrichtung nach Nordwesten in Richtung Rhein.

Nach den Daten umliegender Grundwassermessstellen (u.a. [2.16]) schwankt der Grundwasserspiegel langfristig um bis zu ca. 3,0 m.

In nassen Jahren kann es zu einem Grundwasseranstieg bis ca. 2,5 m unter GOK kommen. Für den ohne Unterkellerung geplanten Neubau spielt das Grundwasser somit keine direkte Rolle.

7 Gründung

7.1 Allgemeines, Höhen, Lasten

Sowohl für die Prüfhalle als auch für das Laborgebäude des Neubaus HPGL (Geb. 675) ist eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten geplant [2.6].

Für die Fundamente des Laborgebäudes ist eine Einbindetiefe von 1,2 m vorgesehen und für die Fundamente der Prüfhalle eine Einbindetiefe von 2,0 m.

Bei der Stromrichterhalle (Geb. 676) werden die Lasten im Wesentlichen über eine tragende Bodenplatte (Dicke = 0,30 m) abgetragen. Umlaufend sind Streifenfundamente mit einer Einbindetiefe von 1,2 m geplant [2.8].

Das Baunull (FB EG) der beiden Gebäude liegt bei einer Kote von ca. 110,25 m NHN und damit ca. 0,25 m bis ca. 0,40 m oberhalb der derzeitigen Geländeoberfläche.

Konkrete Lasten für die Einzel- und Streifenfundamente liegen noch nicht vor.

Ausgehend von den o.g. Einbindetiefen kommen die geplanten Fundamente mit Ausnahme des Bereichs der Altkaskaden in den natürlich anstehenden Sanden zu liegen, die aufgrund ihrer mitteldichten Lagerung ausreichend tragfähig sind.

Im Bereich der Altkaskaden sind im Gründungsbereich hingegen zum Teil locker gelagerte Auffüllungen vorhanden, die bis in ca. 2,0 m Tiefe reichen. Von einer Gründung der Fundamente in den künstlichen Auffüllungen wird abgeraten. Es wird empfohlen, die künstlichen Auffüllungen bis zum Erreichen der natürlich anstehenden Sande zu entfernen und gegen verdichtetes Tragschichtmaterial (Kies-Sand-Gemische oder Schotter-Splitt-Sand-Gemische, Körnung 0/32 mm oder 0/45 mm, Tragschichtmaterial nach den TL SoB-StB 20) auszutauschen. Das Austauschmaterial ist über die Außenkanten der Fundamente hinaus in Überbreite entsprechend einem Druckausbreitungswinkel von maximal 45° gegen die Waagerechte einzubauen und lagenweise zu verdichten. Die Verdichtungsanforderung beträgt $D_{Pr} = 100 \%$.

7.2 Bemessungswerte des Sohlwiderstands, zulässige Bodenpressungen

In [2.9] wurden Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ und zulässige Bodenpressungen $\sigma_{E,k}$ für Einzel- und Streifenfundamente mit einer Einbindetiefe von mindestens $d = 0,8$ m (frostfreie Gründung) angegeben.

Für die geplanten Fundamente mit Einbindetiefen von $d = 1,2$ m bzw. $d = 2,0$ m ergeben sich aus dem Grundbruchnachweis demgegenüber größere Sohlwiderstände. Um die Verformungen zu begrenzen, wird jedoch empfohlen, die in [2.9] angegebenen und in der nachfolgenden Tabelle erneut aufgeführten Sohlwiderstände für die Planung beizubehalten.

Tabelle 3 Sohlwiderstände für Streifen- und Einzelfundamente

	Abmessungen [m]	zul. $\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	Setzung s [cm]
Streifenfundamente	$0,5 \leq b < 1,0$	275	390	0,8 – 1,2
	$1,0 \leq b \leq 2,0$	320	450	1,4 – 2,0
quadratische Einzelfundamente	$0,6 \leq a = b < 1,2$	365	520	0,6 – 1,0
	$1,2 \leq a = b \leq 2,0$	420	600	1,2 – 1,8

Die Angaben gelten jeweils für Fundamente unter lotrechter, mittiger Beanspruchung. Bei schrägem bzw. exzentrischem Lastangriff sind die Sohlwiderstände nach DIN 1054 mit dem Neigungsfaktor abzumindern bzw. die Vertikallast ist auf die reduzierte Fundamentfläche zu beziehen.

In der Tabelle sind zudem die rechnerisch zu erwartenden Setzungen aufgeführt, die sich bei Ausnutzung der Bodenpressungen ergeben.

Unter Volllast ist mit Verformungen von ca. 1 cm bis 2 cm zu rechnen. Die Setzungen werden sich unmittelbar mit der Lastaufbringung, d. h. ohne merklichen zeitlichen Verzug, einstellen, so dass die Verformungen aus Eigengewicht nach Ende der Rohbauarbeiten abgeklungen sein werden.

7.3 Gründung der Bodenplatten

Für das Gebäude HPGL sind Bodenplatten mit Stärken von $d = 0,30$ m (Prüfhalle) und $d = 0,20$ m (Laborgebäude) geplant.

Für die Stromrichterhalle ist eine 0,30 m dicke Bodenplatte vorgesehen.

Die Bodenplatten kommen somit zumeist in der Vegetationsschicht (durchwurzelter Boden) zu liegen, teils auch in den künstlichen Auffüllungen oder in den natürlich anstehenden, bindig durchsetzten Sanden.

Der durchwurzelte Boden (Vegetationsschicht) ist aus dem Gründungsbereich zu entfernen. Die künstlichen Auffüllungen können hingegen prinzipiell im Gründungsbereich verbleiben. Da für alle Gebäude Frostschränken oder umlaufende Streifenfundamente vorgesehen sind, können auch die bindig durchsetzten Sande im Baugrund belassen werden. Lediglich aufgeweichter bindiger Boden ist zu entfernen und gegen kiesig-sandiges Material auszutauschen.

Um gleichmäßige Gründungsverhältnisse für die Bodenplatten zu erzielen, wird empfohlen, zunächst das Planum nachzuverdichten (schwere Rüttelwalze mit angebautem Plattenverdichter) und anschließend eine jeweils 30 cm starke Tragschicht aufzubringen. Für die Tragschicht geeignet sind Schotter-Splitt-Sand-Gemische oder Kies-Sand-Gemische (Tragschichtmaterial 0/32 mm oder 0/45 mm nach den TL SoB-StB 20). Die Verdichtungsanforderung beträgt $D_{Pr} = 100$ %.

Für die Berechnung der Bodenplatte mit elastischer Bettung können die in [2.9] angegebenen und in der nachfolgenden Tabelle erneut aufgeführten Bettungsmoduln beibehalten werden. Genauere Angaben können auf Wunsch nach Vorlage eines Lastenplans ausgearbeitet werden.

Tabelle 4 Bettungsmoduln für elastisch gebettete Bodenplatten

Bereich	mitwirkende Plattenbreite [m]	Bettungsmodul $k_{s,k}$ [MN/m ³]
unter den lastabtragenden Wänden	1,0	23
	1,5	18
	2,0	15
im Feld zwischen den lastabtragenden Wänden	- -	9

8 Hinweise und Empfehlungen

Wassereinwirkungsklasse

Die anstehenden Sande sind im oberen Meter zum Teil bindig durchsetzt, so dass die Durchlässigkeit dort kleiner als $k_f = 10^{-4}$ m/s sein kann und gemäß DIN 18533-1 somit mit dem möglichen Aufstau von infiltriertem Oberflächenwasser gerechnet werden muss (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E).

Für die unterhalb anstehenden Sande kann hingegen von einer Durchlässigkeit von $k_f > 10^{-4}$ m/s ausgegangen werden.

Es wird deshalb empfohlen, die Arbeitsräume der umlaufenden Frostschränken / Streifenfundamente mit einem durchlässigen Material (z. B. Bodengruppen GW, SW nach DIN 18196) zu verfüllen, so dass eine hydraulische Anbindung an die unterhalb von ca. 1 m Tiefe anstehenden, durchlässigen Sande ($k_f > 10^{-4}$ m/s) gegeben ist und der Aufstau von infiltriertem Oberflächenwasser in den Arbeitsräumen vermieden wird. Für die erdberührten Bauteile kann dann von der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser) ausgegangen werden.

Falls die beim Aushub anfallenden (und zum Teil auch bindig durchgesetzten) Sande für die Verfüllung der außenliegenden Arbeitsräume verwendet werden sollen, sind Drän-elemente (z. B. Dränmatten, vlieskaschierte Noppenfolien) mit Einbindung in die durchlässigen Sande vorzusehen.

Die Sohlen der Arbeitsräume dürfen nicht durch eingeschlammtes Material, Baustellenabfälle etc. verunreinigt sein. Wir empfehlen, dies durch Abnahmen unmittelbar vor der Verfüllung sicherzustellen.

Wiederverwendung von Aushubmaterial, Verfüllung der Arbeitsräume

Die beim Aushub vorwiegend anfallenden Sande sind für den Wiedereinbau (Verfüllung von Arbeitsräumen) grundsätzlich geeignet. Für die stärker bindig durchsetzten Chargen gelten die im vorigen Abschnitt aufgeführten Einschränkungen hinsichtlich der ausreichenden Durchlässigkeit im Fall des Wiedereinbaus in den außenliegenden Arbeitsräumen. Unterhalb der Bodenplatten kann das sandige Aushubmaterial hingegen uneingeschränkt wieder eingebaut werden.

Der Einbau und die Verdichtung sollten in dünnen Lagen (max. 25 cm im unverdichteten Zustand) erfolgen. Für konstruktiv beanspruchte Flächen gilt eine Verdichtungsanforderung von $D_{Pr} = 100 \%$. Falls Fremdmaterial eingebaut werden soll, werden Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI nach DIN 18186 empfohlen.

Vom Wiedereinbau des örtlich vorhandenen bindigen Bodens wird abgeraten.

Gründung der Verkehrsflächen

Die oberflächennah anstehenden, bindig durchsetzten Sande sind frostempfindlich (teils Frostempfindlichkeitsklasse F3), so dass entsprechend große frostsichere Aufbauten nach den RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) erforderlich werden.

Des Weiteren ist zu beachten, dass der in den RStO 12 als Voraussetzung für Standardbauweisen auf dem Erdplanum geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auf den bindig durchsetzten Sanden nicht vorausgesetzt werden kann. Nach den örtlichen Erfahrungen lassen sich in den Sanden zwar mittels einer Nachverdichtung zumeist Verformungsmoduln von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreichen. Es wird dennoch empfohlen, in der Ausschreibung auch Positionen für einen Bodenaustausch (Kies-Sand, Bodengruppen GW, GI nach DIN 18196, Austauschstärke ca. 0,3 m) vorzusehen und die tatsächlich erforderliche Austauschstärke mittels Testfeldern zu bestimmen.

9 Zusammenfassung

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) plant den Neubau des High Power Grid Lab (HPGL) am KIT Campus Nord in 76344 Eggenstein.

Die ergänzende Erkundung hat ergeben, dass im Bereich der verfüllten Grube („Altkaskaden“) zum Teil locker gelagerte künstliche Auffüllungen vorhanden sind.

Im Bereich der Grube Altkaskaden sind die künstlichen Auffüllungen aus dem Gründungsbereich der Fundamente zu entfernen und gegen kiesiges Tragschichtmaterial auszutauschen (Verdichtungsanforderung $D_{Pr} = 100\%$).

In den übrigen Bereichen können die geplanten Gebäude wie geplant flach auf Einzel- und Streifenfundamenten bzw. tragenden Bodenplatten gegründet werden.

Unter den künftigen Bodenplatten wird der Einbau einer 0,3 m starken Tragschicht empfohlen.

Die beim Aushub vorwiegend anfallenden Sande sind für den Wiedereinbau grundsätzlich geeignet. Da die oberflächennah anstehenden Sande zum Teil auch stärker bindig durchsetzt sind, sollten diese jedoch nicht in den außenliegenden Arbeitsräumen eingebaut werden, damit es dort nicht zum Aufstau von infiltriertem Oberflächenwasser kommt.

Die oberflächennah anstehenden Sande sind aufgrund ihrer bindigen Anteile zudem nicht uneingeschränkt frostsicher, so dass für die Verkehrsflächen entsprechend größere Aufbauten erforderlich werden. Des Weiteren können Bodenaustauschmaßnahmen notwendig werden, um den nach den RStO 12 geforderten Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum zu erreichen.

Der Standort liegt in der Erdbebenzone 1.

Eventuell auftretende Fragen können in einem Nachtrag zum Gutachten oder im Rahmen von Besprechungen geklärt werden.

Dr.-Ing. K. Maisch



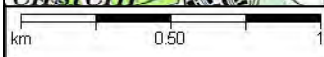
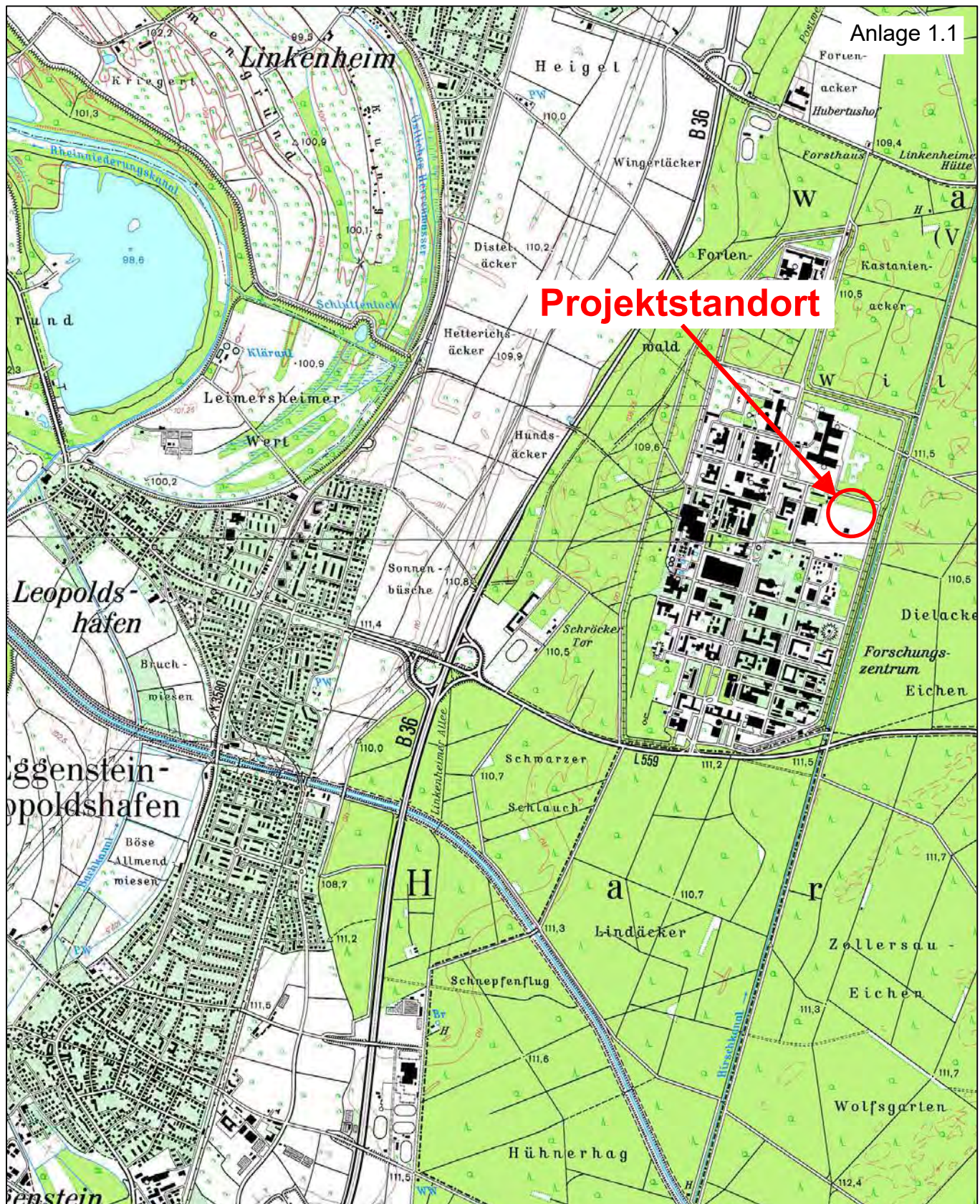
**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

Anlage 1

Neubau HPGL, KIT Campus Nord
Grabener Straße in Eggenstein-Leopoldshafen

Lagepläne

- Anlage 1.1 Topografische Karte mit Projektstandort, M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Luftbild mit Aufschlusspunkten und geplanten Gebäuden, M 1 : 500
- Anlage 1.3 Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 500



Kartengrundlage:
TopMaps25 - Amtliche Topografische Karten 1:25 000, digital
(Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Wü.; 2012)

Bauvorhaben: **Neubau HPGL, KIT Campus Nord
Grabener Straße in
Eggenstein-Leopoldshafen**

Planbezeichnung: **Topografische Karte
mit Projektstandort**

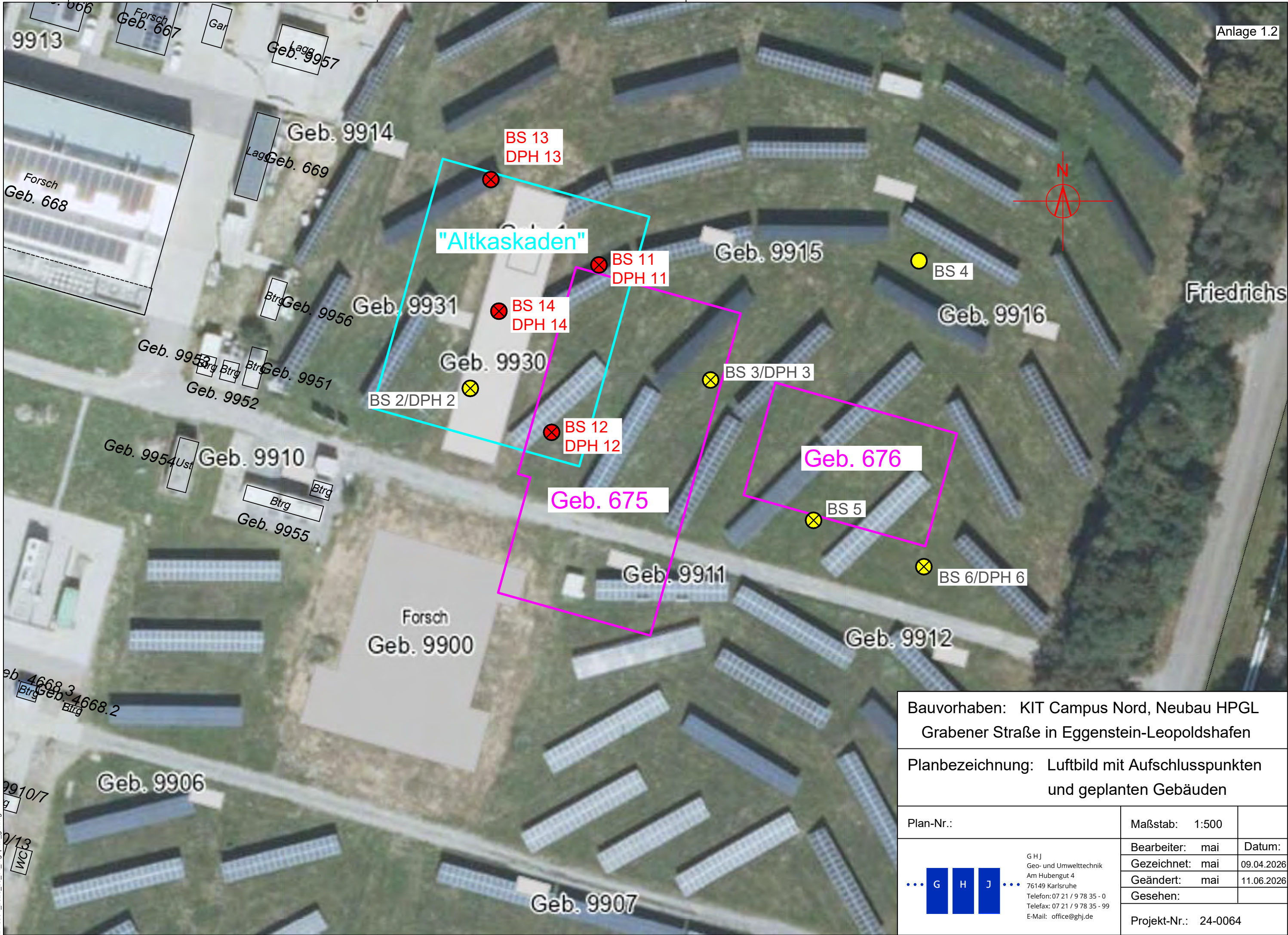


Maßstab: **1:25.000**

Auftrag-Nr.: **24-0064**

Bearbeiter: **WZ**

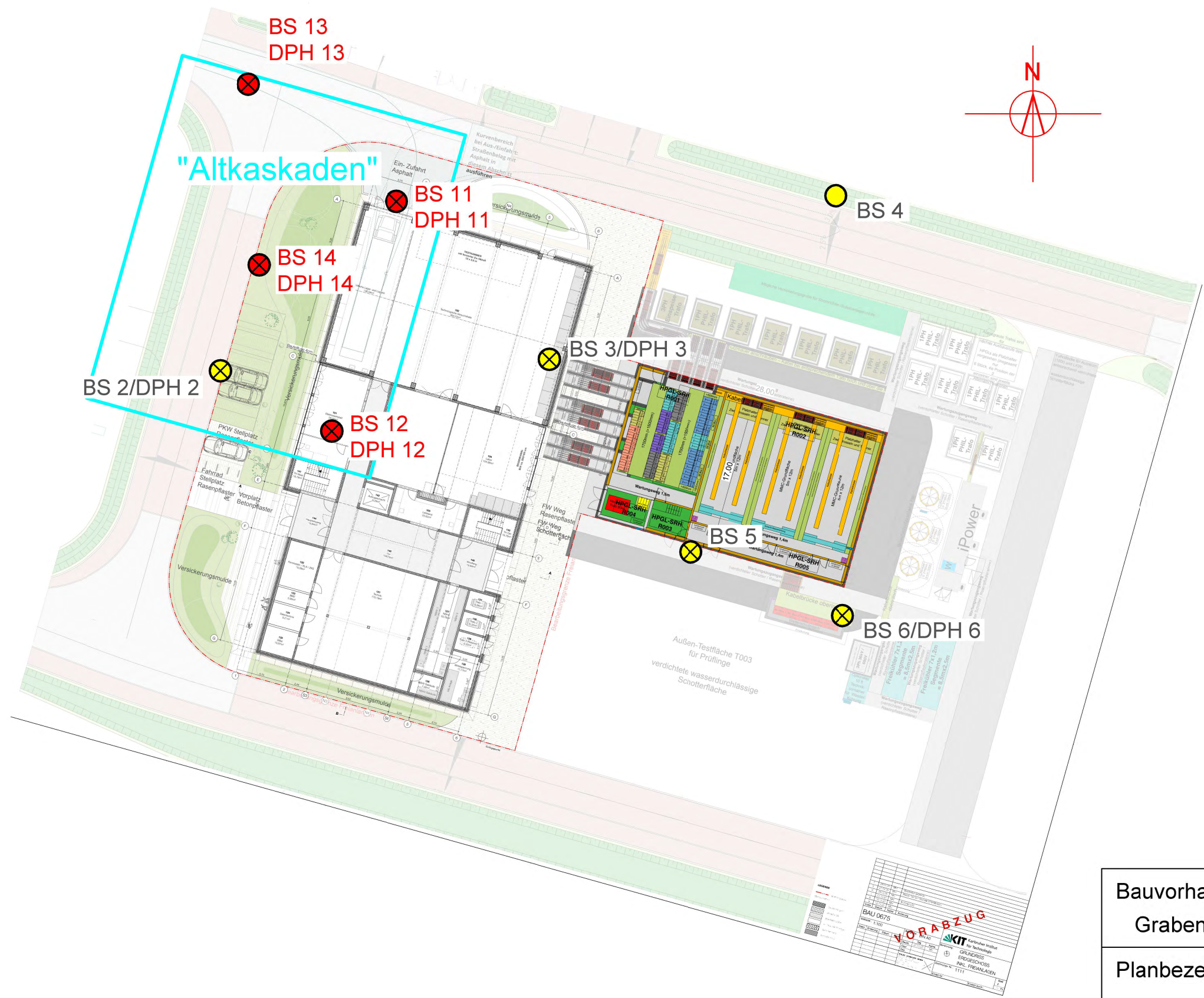
Datum: **23.02.24**



Bauvorhaben: KIT Campus Nord, Neubau HPGL
Grabener Straße in Eggenstein-Leopoldshafen

Planbezeichnung: Luftbild mit Aufschlusspunkten
und geplanten Gebäuden

Plan-Nr.:	Maßstab: 1:500	
... G H J ... G H J Geo- und Umwelttechnik Am Hubengut 4 76149 Karlsruhe Telefon: 07 21 / 9 78 35 - 0 Telefax: 07 21 / 9 78 35 - 99 E-Mail: office@ghj.de	Bearbeiter: mai	Datum:
	Gezeichnet: mai	09.04.2026
	Geändert: mai	11.06.2026
	Gesehen:	
Projekt-Nr.: 24-0064		



Bauvorhaben: KIT Campus Nord, Neubau HPGL
Grabener Straße in Eggenstein-Leopoldshafen

Planbezeichnung: Lageplan mit Aufschlusspunkten

... G H J ... G H J Geo- und Umwelttechnik Am Hubengut 4 76149 Karlsruhe Telefon: 07 21 / 9 78 35 - 0 Telefax: 07 21 / 9 78 35 - 99 E-Mail: office@ghj.de	Plan-Nr.:	Maßstab: 1:500	
	Bearbeiter: mai	Datum:	
	Gezeichnet: mai		09.04.2026
	Geändert: mai		11.06.2026
	Gesehen:		
Projekt-Nr.: 24-0064			

**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTECHNIK mbH & Co. KG**

Anlage 2

Neubau HPGL, KIT Campus Nord
Grabener Straße in Eggenstein-Leopoldshafen

Baugrunderkundung

- Anlage 2.1 Bohrprofile, Rammdiagramme – Erkundung 2026
- Anlage 2.2 Bohrprofile, Rammdiagramme – Erkundung 2024
- Anlage 2.3 Kampfmittelerkundung Protokoll Tiefensondierung, 2026
- Anlage 2.4 Kampfmittelerkundung Protokoll Tiefensondierung, 2024

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
● BS Sondierbohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G g	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	

KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
m mittel
g grob

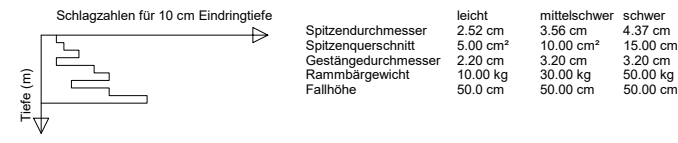
NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; - sehr stark

FEUCHTIGKEIT

- f_f feucht
f_f naß

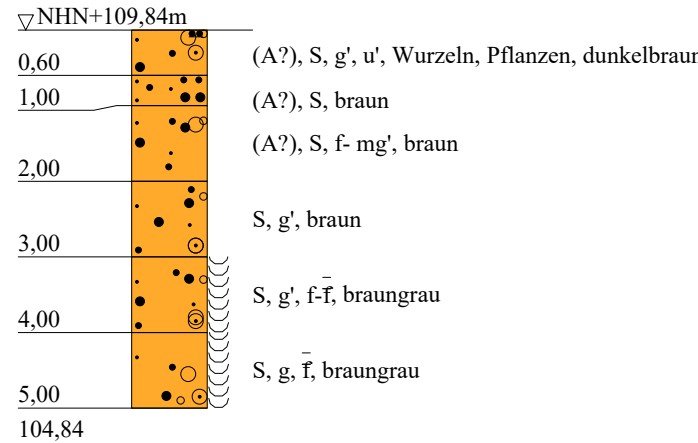
RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2 / DIN 4094-3



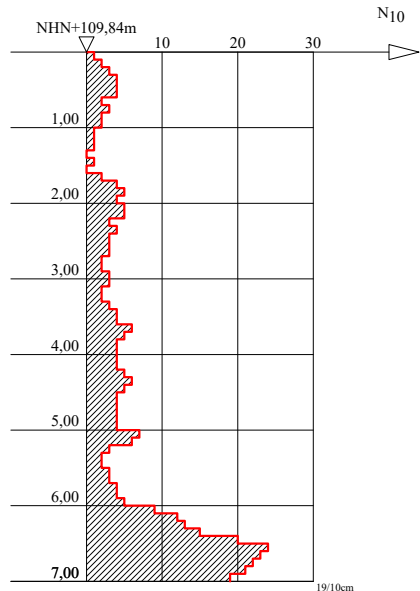
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



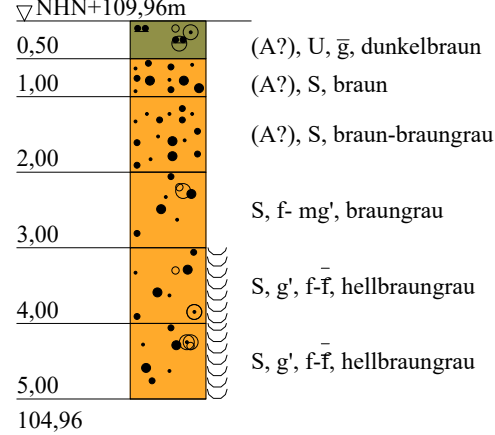
BS 11



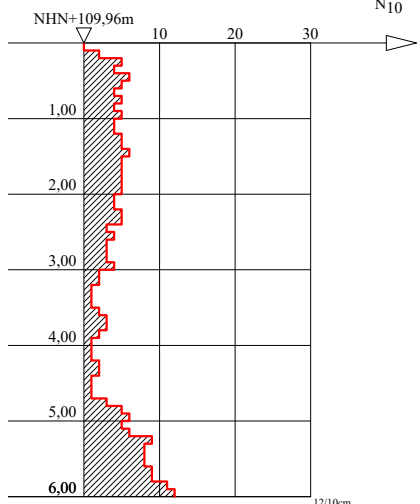
DPH 11



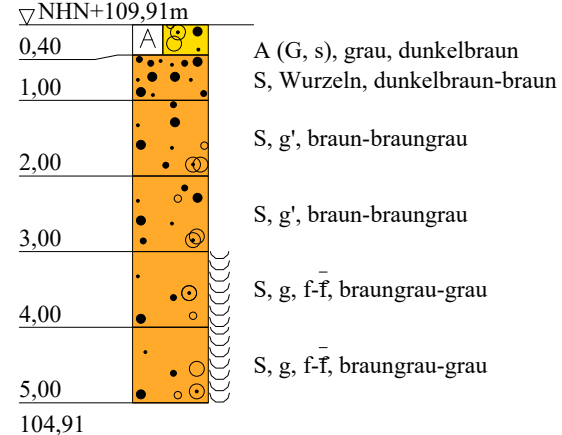
BS 12



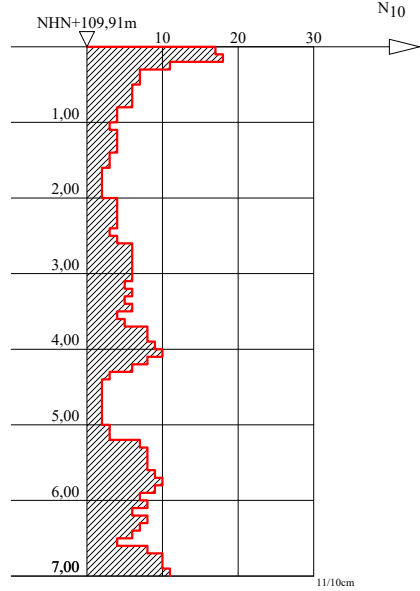
DPH 12



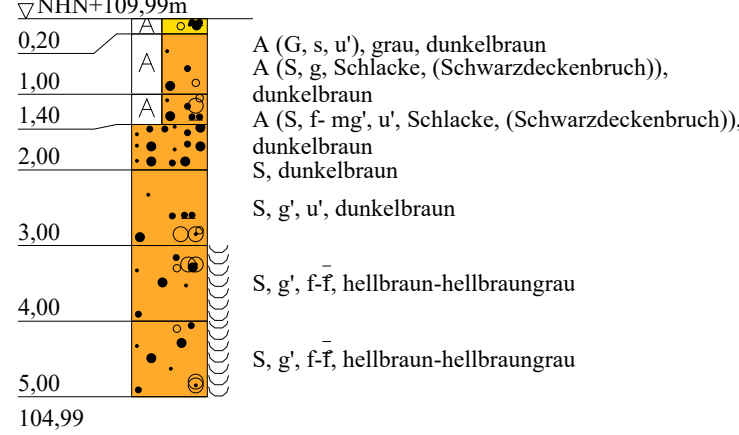
BS 13



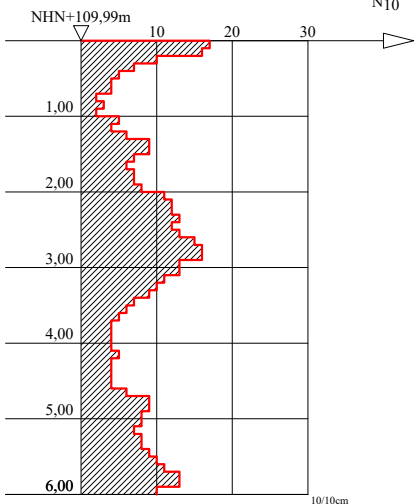
DPH 13



BS 14



DPH 14



Bauvorhaben:
KIT Campus Nord, Neubau HPGL
Grabener Straße in Eggenstein-Leopoldshafen

Planbezeichnung:
Bohrprofile 2026
Rammdiagramme 2026

Plan-Nr:	Maßstab:	1 : 100
	Bearbeiter:	mai
	Gezeichnet:	Fa.
	Geändert:	Fa.
	Gesehen:	
	Projekt-Nr:	24-0064

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
⊕ BS Sondierbohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u

KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
" stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

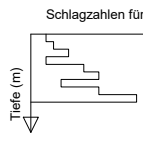
KONSISTENZ

- brös bröselig

FEUCHTIGKEIT

- f feucht
f feucht-naß

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2 / DIN 4094-3

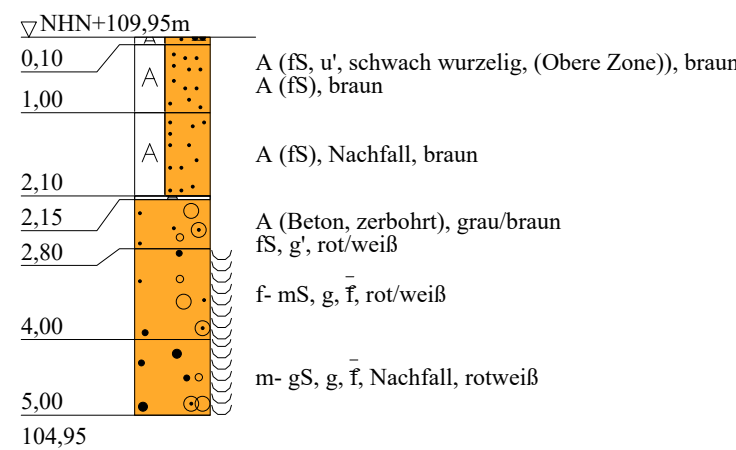


	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	5,00 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
Gestängeldurchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammhämmergewicht	10,00 kg	50,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,00 cm	50,00 cm

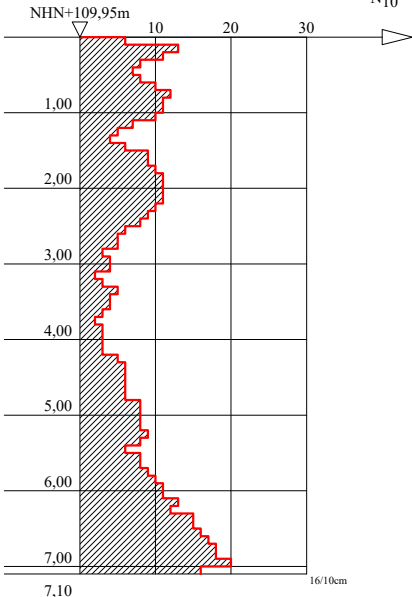
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



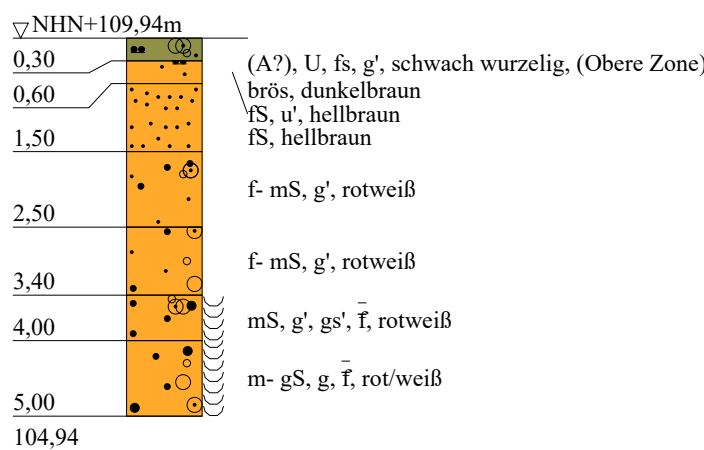
BS 2



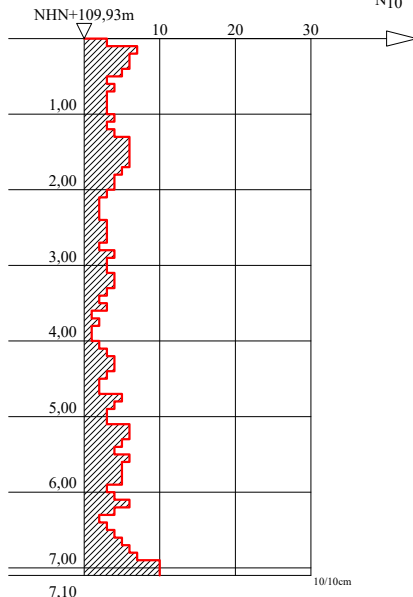
DPH 2



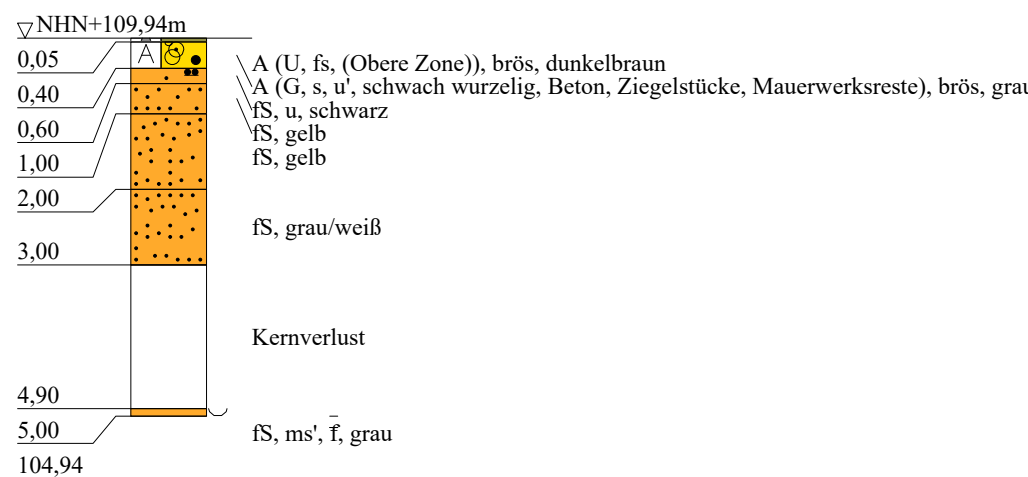
BS 3



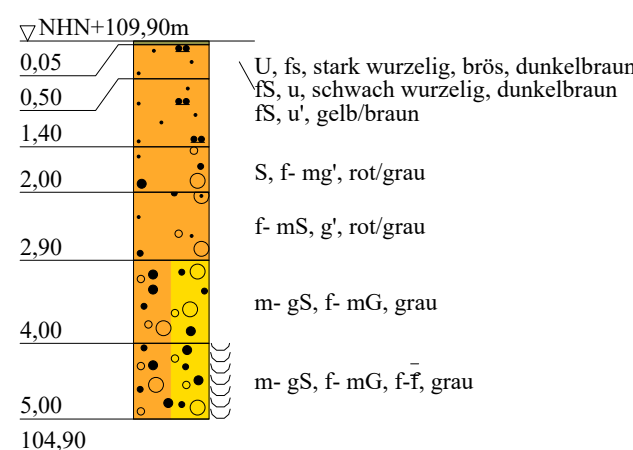
DPH 3



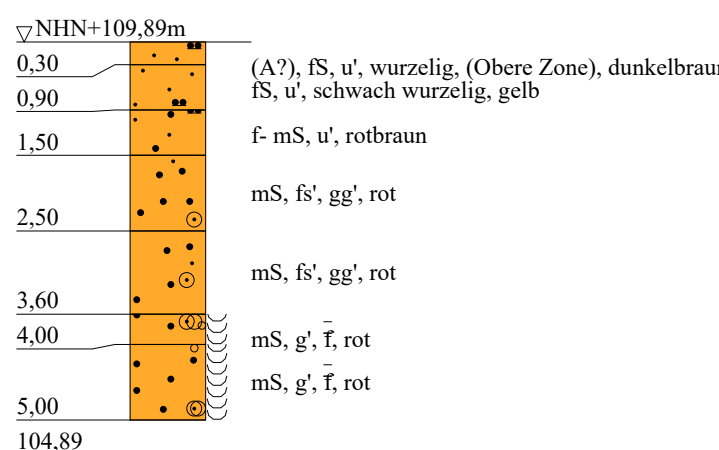
BS 4



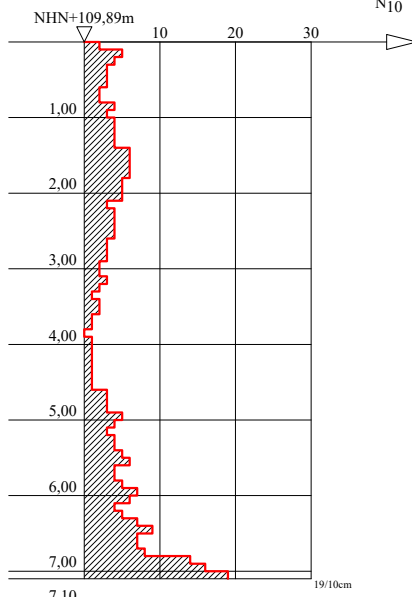
BS 5



BS 6



DPH 6



Bauvorhaben:
Neubau HPGL, KIT Campus Nord
Grabener Straße in Eggenstein-Leopoldshafen

Planbezeichnung:
Bohrprofile 2024
Rammdiagramme 2024

Plan-Nr:

Maßstab: 1 : 100

... G H J ...

Bearbeiter:	wz	Datum:
Gezeichnet:	Fa.	15.08.24
Fa.		26.08.24
Geändert:	Fa.	22.10.24
Gesehen:		
Projekt-Nr:	24-0064	



WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG	Datum	17.04.2026
Projekt:	Erkundung KIT Nord Eggenstein-Leopoldshafen	WST-Proj.-Nr	2604F3
		AG Proj.Nr	24-0064

eingesetztes Personal:					
Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pause	Stunden	Tel.Nr.
Ramazan Karaduman					01714465556

Flächensondierung:	Magnetometer Ebinger 120LW			Bemerkungen
Sondierfeld / -punkt	Magnetik			
	___ analog	☒ einkanalig	___ m ²	___ GPS
	☒ digital	___ mehrkanalig	___ m ²	___ GPS

Bohrlochsondierung: Oberflächen- und Tiefenorientierte Messung mit Magnetometer Ebinger 120LW				
Sondierpunkt	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
RKS 11 / DPH 11	5,0	4-5	17.04.2026	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 12 / DPH 12	5,0	4-5	17.04.2026	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 13 / DPH 13	5,0	4-5	17.04.2026	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 14 / DPH 14	5,0	4-5	17.04.2026	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Die Lage der Kampfmittelsondierungen entspricht der Lage der späteren Sondierungen
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Bohrlochsondierung (Radius <= 0,7m)
Freigabe gilt nur für Kampfmittel nicht für Leitungen!!!

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 17.04.2026
 Ramazan Karaduman, §20 SprengG.

Messbereich der Anzeige max.: 10.000 nT



HETTMANNSPERGER
SPEZIALTIEFBAU GMBH

Brunnenbau - Wasserhaltung - Kampfmittelerkundung - Baugrunderkundung

Kampfmittelerkundung

AZ KMBD: -

**GHJ Ingenieurgesellschaft für
Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG**

**Eggenstein-Leopoldshafen
KIT Campus Nord
HPGL**

**Sondentyp: Foerster Ferex 4.032
Auswertung mit Sensys Magneto 3.00**

8 Bohrungen und Tiefensondierungen

Hettmannsperger Spezialtiefbau GmbH
Feuerwerker auf der Räumstelle: Aiswert

HS-Nr. 75062
08.08.2024

Messbereich der Anzeige max.: 10.000 nT

BS 7

BS 1

BS 8

BS 4

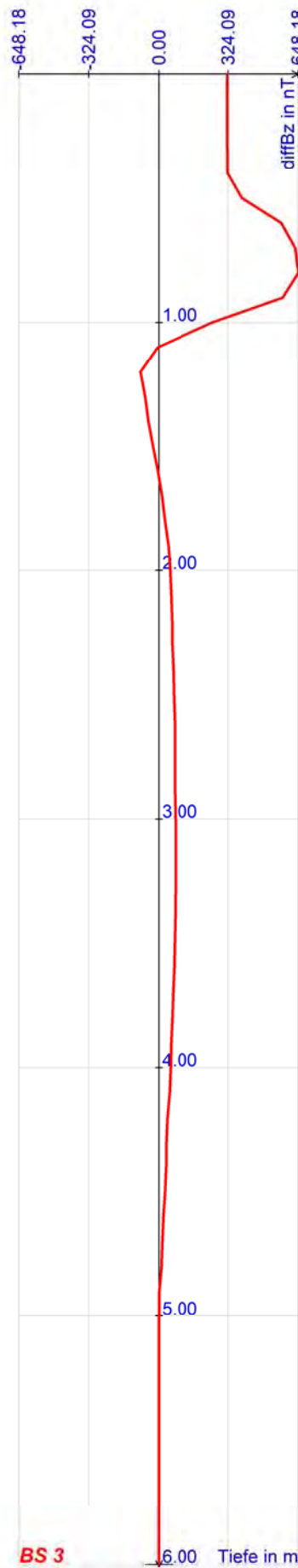
BS 2

BS 3

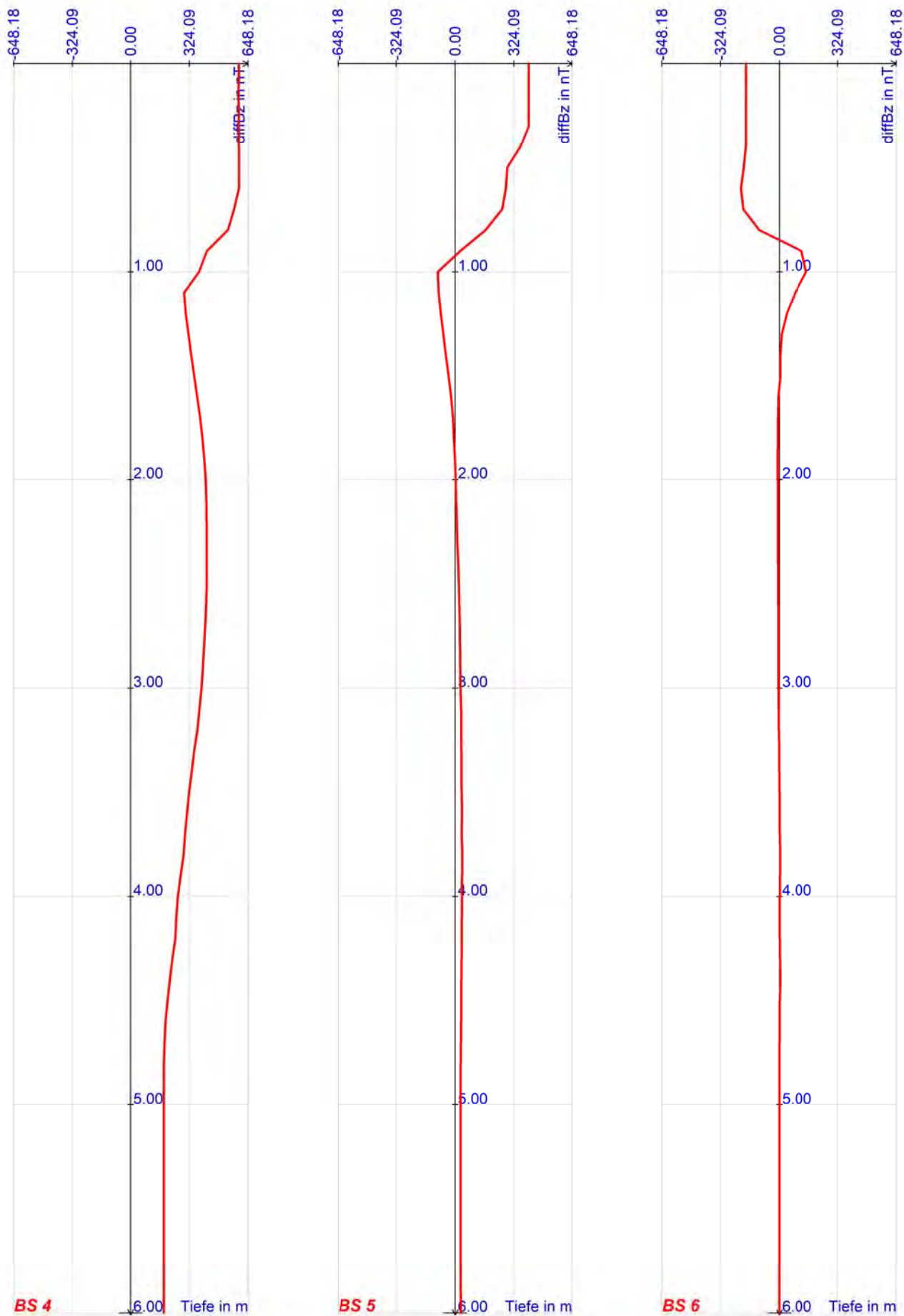
BS 5

BS 6

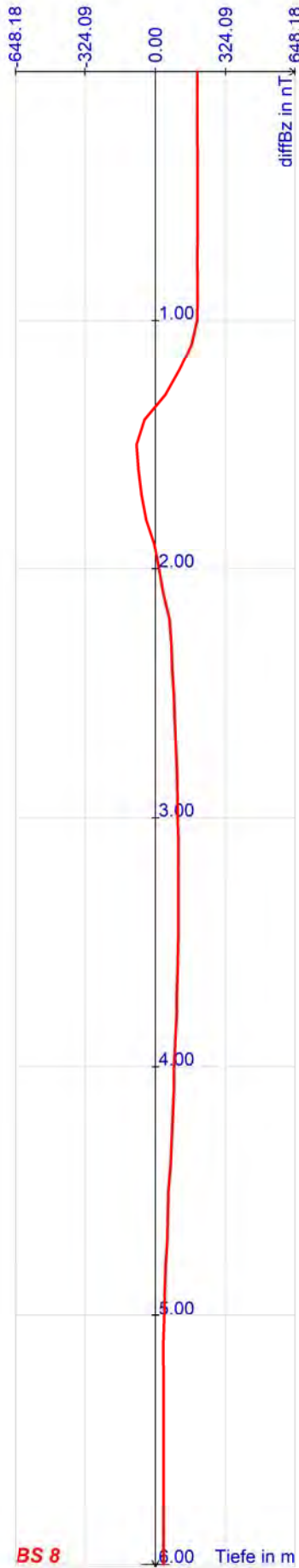
Messbereich der Anzeige max.: 10.000 nT



Messbereich der Anzeige max.: 10.000 nT



Messbereich der Anzeige max.: 10.000 nT



**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

Anlage 3

Neubau HPGL, KIT Campus Nord
Grabener Straße in Eggenstein-Leopoldshafen

Bodenmechanische Laborversuche - Körnungskurven

