



GeoIngenieure FLG GmbH, Platanenallee 23, 64832 Babenhausen

Magistrat der Stadt Kronberg im Taunus
Fachbereich 5 / Bauen & Facilitymanagement

Katharinenstraße 7
61476 Kronberg im Taunus

Verband Beratender Ingenieure VBI
Mitglied im Deutschen Talsperrenkomitee
Bodenmechanik, Erd- und Grundbau
Baugrund- und Altlastenuntersuchung
Prüf- und Sachverständigengutachten
Geotechnische Objekt- und Tragwerksplanung
Geothermie
Abbruch- und Rückbauplanung

**Kompetenz
in Grund
und Boden**

GeoIngenieure FLG GmbH

**Platanenallee 23
D – 64832 Babenhausen**

**Tel. +49 (0) 6073 - 8 90 90 - 10
Fax. +49 (0) 6073 - 8 90 90 - 29
www.GeoIngenieure.net
office@GeoIngenieure.net**

Projekt Kita Pusteblume
Ort Kronberg
Az. 30670

Büro Frankfurt
Rohrbachstraße 33
D – 60389 Frankfurt
Tel. +49 (0)69 – 242 46 131

Geschäftsführer
Dr.-Ing. Harald Früchtenicht (*)
Dr.-Ing. Christian Gutberlet (**)
Dr.-Ing. Olivier Semar

1. Bericht (Geotechnischer Bericht)

Auftraggeber Magistrat der Stadt Kronberg im Taunus
Ort, Datum Babenhausen, den 03.08.2022

Sparkasse Dieburg
IBAN: DE 97 50852651 0 165100801
SWIFT-BIC: HELADEF1DIE

Amtsgericht Darmstadt HRB 96880

Verteiler Auftraggeberschaft (1-fach + pdf)

(*)
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Erd- und Grundbau, tiefe Baugruben
und Pfähle (IHK Darmstadt)
(**)
Prüfsachverständiger für Erd- und Grundbau
(Ingenieurkammer Hessen)

I. Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag.....	2
2	Unterlagen.....	3
2.1	Allgemeine Unterlagen.....	3
2.2	Projektspezifische Unterlagen.....	3
3	Ausgangssituation	3
4	Baugrundverhältnisse	6
4.1	Allgemeine geologische Angaben, Erdbebenzone und Untersuchungsumfang.....	6
4.2	Aufschlussergebnisse	6
5	Charakteristische Bodenkennwerte, Bodengruppen und -klassen	7
6	Hydrogeologische Verhältnisse	8
7	Bauaufgabe und geotechnische Kategorie	9
8	Geotechnische Empfehlungen.....	10
8.1	Erdbau, Baugrube und Abfallverwertung.....	10
8.2	Gründung.....	11
8.3	Abdichtung.....	13
8.4	Verfüllung etwaiger Arbeitsräume	13
8.5	Versickerung.....	13
9	Zusammenfassung und Schlussbemerkung	14

II. Anlagenverzeichnis

Anlage	Inhalt
1	Lageplan der Aufschlusspunkte
2	Baugrundprofile

1 Auftrag

Die Auftraggeberschaft erteilte den Auftrag, geotechnische Untersuchungen und Beratungen zum Bau eines An-/Neubaus an eine Kindertagesstätte in Kronberg im Taunus vorzunehmen.

Auf der Basis allgemeiner geologischer Unterlagen und ergänzender eigener Bodenaufschlüsse ist die Baugrund- und Grundwassersituation zu beschreiben. Hiervon ausgehend sind geotechnische Empfehlungen für eine wirtschaftliche und sichere Ausführung zur o.g. Bauaufgabe zu geben.

2 Unterlagen

2.1 Allgemeine Unterlagen

- [1.1] *geoportal.hessen.de*, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
- [1.2] *koordinaten-umrechner.de*, offene und freie Karte zum Bestimmen von Koordinaten
- [1.3] *openstreetmap.org*, offene und freie Weltkarte
- [1.4] *geologie.hessen.de*, offene und freie Geologische Übersichtskarte von Hessen, Internetpräsenz des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie
- [1.5] *www.hlnug.de*, Internetpräsenz des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie
- [1.6] *gruschu.hessen.de*
- [1.7] Geologische Karte Hessen 1:25 000, Blatt 5817 Frankfurt a.M. West, Beiblatt 3, von 2001

2.2 Projektspezifische Unterlagen

- [2.1] Bierbrauer Hoff, Pustebume Präsentation, vom 20.05.2019
- [2.2] Gesamtdokument Bebauungsplan Nr. 117-1 Kleine Lindenstruth, 1. Änderung, vom 27.04.2022
 - a) Planungsrechtliche Festsetzung, Vorentwurf
 - b) Textliche Festsetzungen – Vorentwurf, Stand 23.05.2022
 - c) Bebauungsplan Nr. 117/1 1. Änderung, Stand 23.05.2022
- [2.3] Stadt Werk Kronberg im Taunus, Kanalauskunft Freiherr-vom-Stein-Str. 21, vom 28.06.2022

3 Ausgangssituation

Die großräumliche Lage des Projektareals ist Abb. 1 zu entnehmen. Entsprechend liegt das Baugelände in direkter Nachbarschaft des Bestandshauses der KiTa Pustebume auf einem bisher als Bolzplatz verwendeten Gelände im Südosten des Stadtzentrums von Kronberg im Taunus.

Tab. 1 Lage des Projektgebietes nach [1.1]

Straße Hausnummer	Freiherr-vom-Stein-Straße 21
PLZ / Kommune	61476 Kronberg
Gemarkung	Kronberg
Flur	11
Flurstück	661/65

Die UTM-Koordinaten (32U) des Mittelpunktes des Untersuchungsgebietes sind nach [1.2] ca.

- Ostwert 46 60 15
- Nordwert 55 585 10

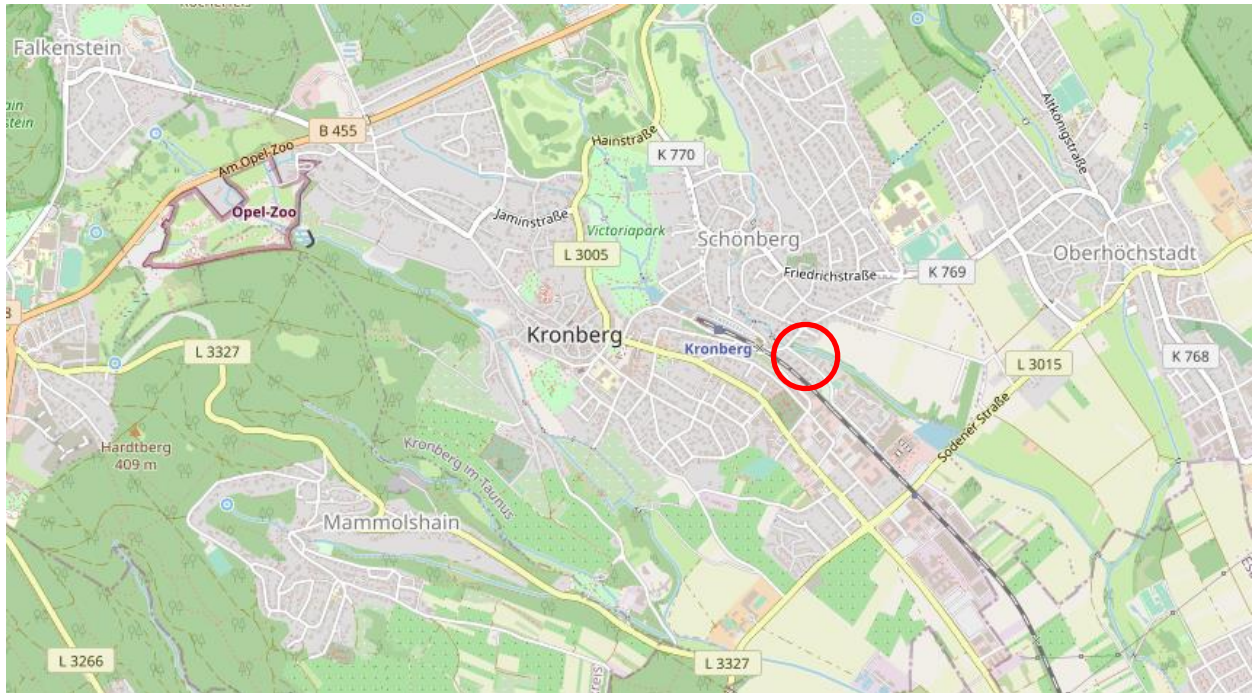


Abb. 1 Lageplan gemäß [1.3]

Derzeit befindet sich auf dem Projektareal eine Grünfläche, welche als Bolzplatz genutzt wird (siehe Abb. 2). Auf der anderen Seite der Freiherr-vom-Stein-Straße (südwestlich) befindet sich ein Kinderspielplatz. Im Norden (Nordosten) liegt das Bestandshaus der KiTa Pustebblume, an welches der Neubau ggf. angeschlossen werden soll. Weiter nördlich verläuft der Westerbach in einem auenartigen Grünstreifen. Das restliche umgebende Gelände ist durch Wohnbebauung und Parkplätze geprägt.



Abb. 2 Blick auf den Bolzplatz von SW, mit dem Bestand der KiTa und der Auenfläche im Hintergrund



Das Gelände selbst ist in Richtung Bestand geneigt, in Richtung Straße steigt es relativ sprunghaft in Form einer Böschung zur Straße an (siehe Abb. 3, +3,45 ist hier Straßenniveau) und bleibt anschließend auf höherem Niveau.



Abb. 3 Höhensituation im Projektgebiet nach [2.1], der Schnitt geht durch die Bestands-KiTa

Im Bereich der Untersuchungspunkte liegen die Höhen zwischen 200,59 und 203,10 mNN, was innerhalb des Untersuchungsgebietes einen Höhenversatz von 2,5 m entspricht, wobei der höchste Punkt im Bereich der Böschung liegt der Fixpunkt auf der Straße liegt im NN-System auf 203,51 mNN [2.3].

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Allgemeine geologische Angaben, Erdbebenzone und Untersuchungsumfang

Aus den geologischen Kartenunterlagen [1.3] ist bekannt, dass das Projektareal in den kalkfreien Randfazies des Ober-Rheingrabens in Richtung Taunus liegt. Dort ist mit Kies, Sand und Schluff, untergeordnet mit Ton zu rechnen. Nördlich des Plangebietes im Bereich des Bachlaufes und der Aue ist mit Lehm und Ton zu rechnen, südlich mit kalkhaltigem Schluff.

Das Areal befindet sich in der Erdbebenzone 0 nach DIN 4149. Hieraus resultieren keine weiteren Maßnahmen.

Unser Außendienst hat am 04.07.2022 im Gelände folgende Aufschlüsse ausgeführt:

- 2 Kleinbohrungen mittels Rammkernsondierungen (RKS, d = 60 mm nach DIN EN ISO 22475)
- 2 schwere Rammsondierungen (DPH, Spitzenquerschnitt 15 cm², Fallgewicht 500 N nach DIN EN ISO 22476-2)

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Lageplan in Anlage 1 dargestellt. Die Ergebnisse der Sondierungen sind Anlage 2 zu entnehmen. Die Sondierstellen wurden durch unseren Außendienst lage- und höhenmäßig eingemessen.

Aus den Sondierungen wurden 18 gestörte Bodenproben entnommen und nach DIN 18196 und DIN EN ISO 14688 klassifiziert.¹

Laborversuche wurden vereinbarungsgemäß nicht ausgeführt.

4.2 Aufschlussergebnisse

Folgende gründungsrelevante Schichten wurden bis zur Aufschlussendtiefe angetroffen:

- | | |
|---|------------|
| 1 | Oberboden |
| 2 | Schluff |
| 3 | Kies-Sand |
| 4 | Felsersatz |

Als oberste Schicht des Baugeländes wurde eine 0,1 bis 0,2 m starke **Oberbodenschicht** angetroffen. Diese beherbergt die Grasnarbe des Bolzplatzes und ist daher, bei graubrauner Färbung, humos und mit vielen Wurzeln durchzogen.

Unterhalb des Oberbodens liegt ein feinsandiger, schwach toniger **Schluff** an, welcher sich bis 2,3 m bzw. 2,6 m unter die Geländeoberfläche erstreckt und eine Art Decklehm bildet. Diese weist eine steife bis halbfeste Konsistenz bei graubrauner Färbung auf. Der Schluff kann oberhalb auch anthropogen geprägt sein, jedoch wurden keine auffüllungstypischen Fremdbestandteile aufgefunden. Örtlich ist der Schluff durch dünnlagige, eisenhaltige Schichten durchzogen. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung liegen im Bereich dieser Schicht zwischen 1 und 14, wobei die höheren Schlagzahlen im Bereich der Böschung zur Straße und die niedrigeren Schlagzahlen im Bereich des Bestandes aufgetreten sind.

¹ Die Proben werden für 6 Wochen nach Berichtsvorlage eingelagert und danach entsorgt.

Unterhalb des Schluffes liegt Sand-Kies-Gemisch mit schwankendem Feinkornanteil an. Als Hauptfraktion dominiert der **Kies**. Örtlich können Steine vorkommen. Bei RKS 1 wurde diese Schicht bis zur Endtiefe von 4 m unter GOK nicht durchdrungen, bei der tiefer reichenden RKS 2 wurde eine Schichtmächtigkeit von 3,2 m gemessen. Die Lagerung ist vorwiegend mitteldicht, mit örtlicher Tendenz zu dicht. Dies wird auch durch die schwere Rammsondierung bestätigt, welche im Bereich dieser Schicht Werte zwischen 6 und 21 aufweisen.

Unterhalb der Kiesschicht wurde bei RKS 2 und mutmaßlich auch bei den Rammsondierungen **Felszersatz** erkundet, welcher je nach Verwitterungsgrad als stark sandiger, toniger Schluff oder schwach schluffiger Sand bezeichnet werden kann. Der Felszersatz weist hellbraune, gelbliche Färbung auf, ist kalkfrei und wird als streif bis halbfest beschrieben. Das passt analog zu einem leichten Rückgang der schweren Rammsondierungen auf unter 10 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe im tieferen Bereich der Rammsondierungen.

5 Charakteristische Bodenkennwerte, Bodengruppen und -klassen

Nachstehende Tabelle 2 enthält eine Zusammenfassung aller für die vorliegende Baumaßnahme relevanten charakteristischen Kennwerte, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen.

Tab. 2 Bodenkennwerte der gründungsrelevanten Schichten

		Oberboden	Schluff	Kies-Sand	Felszersatz
Feuchtwichte γ_k	kN/m ³	18	19	20	19,5
Wichte unter Auftrieb γ'_k	kN/m ³	-	10	11	10
wirksamer Reibungswinkel φ'_k	°	0	25	27,5	25
wirksame Kohäsion c'_k	kN/m ²	0	5	0	10
Steifemodul E_s (Erstbelastung)	MN/m ²	-	8	60	25
Frostempfindlichkeitsklassen (a) (b)		F3	F3	F1	irrelevant
Bodengruppe DIN 18196		OU	UL/UM	GE, SW, GW, GU/GT	UL, UM, SU, SU*, SE

(a) Bei Winterbaustellen sind die notwendigen Maßnahmen zum Schutz von Planums- und Gründungsflächen zu beachten.

(b) Nach visueller Bewertung, genaue Einstufung nur durch Zusatzuntersuchung möglich.

Alle angegebenen charakteristischen Werte sind nach DIN EN 1997-1:2009:9 als „vorsichtige Schätzung desjenigen Wertes festzulegen, der im Grenzzustand wirkt“. Sie sind maßgebend für statische Berechnungen. Es können auch höhere Werte auftreten, was insbesondere beim Lösen besonders zu beachten und im Bedarfsfall gesondert zu untersuchen ist.

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB:
F1 - nicht frostempfindlich
F2 - gering bis mittel frostempfindlich
F3 - stark frostempfindlich

Nach der aktuellen VOB C (diverse ATVs) sind die bekannten Bodenklassen durch **Homogenbereiche**² zu ersetzen. Diese können aus den Schichtbeschreibungen in Kap. 4 unter Berücksichtigung des eingesetzten Bauverfahrens (ggf. nach zusätzlicher Prüfung des Chemismus) gebildet werden³. Übergangsweise geben wir gemäß nachstehender Tabelle 3 noch die Bodenklassen nach den Altfassungen der hier zu beachtenden ATVs für die relevanten Schichten an.

Tab. 3 Bodenklassen nach früherer Normierung

nicht mehr normierte Bodenklassen nach...	Oberboden	Schluff	Kies	Felsersatz
DIN 18300	1	4	3 (5)	3 – 4
DIN 18301	BO1	BB 2 – 4	BN 1, (BS1)	BN 1 – 2, BB 2 – 4

6 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Zuge der Baugrunderkundung am 04.07.2022 wurde bis zur Endtiefe bei 6 m unter Geländeoberkante (GOK) kein Grundwasser angetroffen.

Es wird davon ausgegangen, dass der Grundwasserstand eng mit dem Wasserstand des benachbart verlaufenden Westerbaches korreliert und in Hochwasserzeiten innerhalb der Kies-schicht ansteigen kann. Aufgrund des bindigen Anteils im Kies ist jedoch von einer Dämpfung des Effektes auszugehen.

Diese Vermutung korreliert mit den Angaben aus [1.7], nachdem das Grundwasser in dem Bereich überwiegend bei unter 5 m unter GOK anzutreffen ist. Demnach liegt der Grundwasserstand zwischen 190 und 200 mNN mit einer Fließrichtung Süd/Südost – was einer auf eine Infiltration des Westerbaches schließen lässt und die These der Korrelation mit dem Hochwasser bestätigt.

Aus obigen Daten wird unter Ansatz eines Sicherheitsaufschlages ein

- charakteristischer Grundwasserstand von 196 mNN

abgeschätzt. Allerdings wird davon ausgegangen, dass das Grundwasser für das Bauprojekt nicht weiter von Bedeutung ist.

Das Baufeld liegt nach [1.5] außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten, jedoch innerhalb eines Heilquellenschutzgebietes.

Versickertes Oberflächenwasser kann auch oberhalb des Grundwassers zumindest lokal und periodisch auftreten. Besonders prädestiniert hierfür ist die Schluff-Schicht. Zeitweilig kann es Druckwassercharakter annehmen, wenn nicht mit geeigneten technischen Maßnahmen (z.B. Dränage) dauerhaft entgegengewirkt wird.

² Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08: Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für eingesetzte Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Sind umweltrelevante Stoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.

³ Sofern der Ausschreibende bei der Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten genaue Eintragungen in die geotechnischen Schnitte oder Angaben zu anderen Homogenbereiche (z.B. für Bohrarbeiten, Ramm- und Rüttelarbeiten, Verbauarbeiten, Düsenstrahlarbeiten etc.) benötigt, können weitere Angaben hierzu gesondert angefordert werden.

7 Bauaufgabe und geotechnische Kategorie

Die Baumaßnahme umfasst den Bau einer Kindertagesstätte, welche voraussichtlich mittels eines Eingangsbereiches an den Bestand angeschlossen werden soll (siehe Abb. 4). Dabei ist die genaue Lage, Form und Position des Gebäudes noch nicht bekannt. Nach [2.2] ist der in Abb. 4 dargestellte Entwurf am nächsten am derzeitigen Planungsstand.

Die Bruttogeschossfläche wird in [2.1] mit 600 m² angegeben, es wird derzeit eine zweigeschossige Lösung erwogen. Das Gebäude wird ebenerdig gegründet, aufgrund der Topographie des Baugebietes ist hier trotzdem eine Erdbewegung notwendig. Wir gehen im Folgenden von einer Gründung bei FFB \approx 201 mNN aus, was in etwa dem Niveau im Nahbereich des Bestandes entspricht.

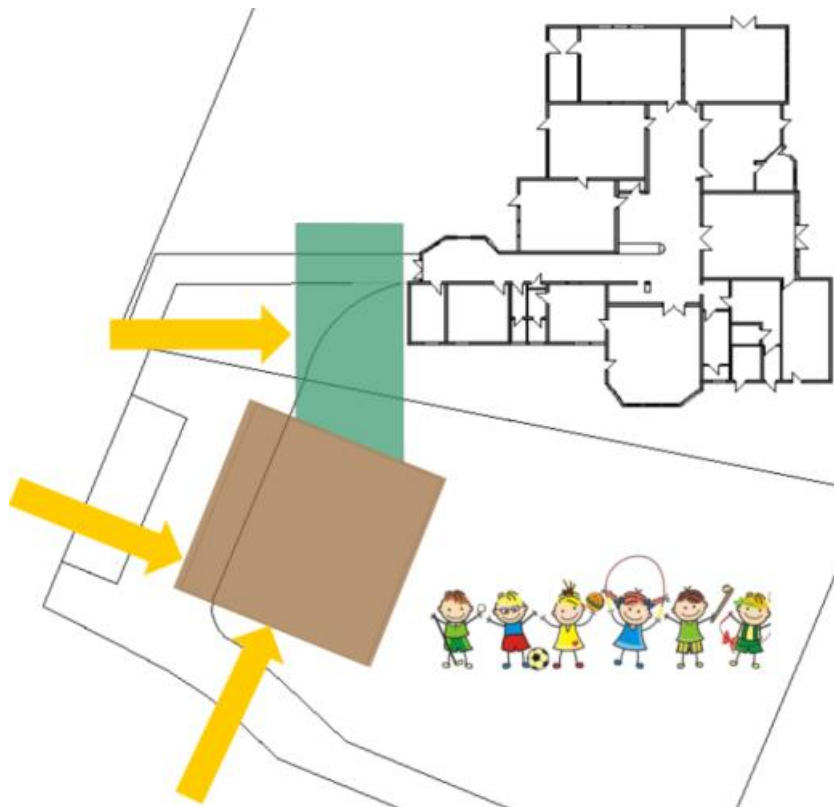


Abb. 4 beispielhafte Bauaufgabe gemäß [2.1]

Sofern sich im Zuge der weiteren Planungen größere Abweichungen von obigen Annahmen (insbesondere Höhen) ergeben, müssen unsere Empfehlungen geprüft bzw. gegebenenfalls überarbeitet werden.

Die Bauaufgabe ist in die geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 1054:2010-12 einzuordnen⁴.

⁴ Diese Einstufung gilt nach dem derzeitigen Kenntnisstand und ist im Zuge der weiteren Planung zu verifizieren.

8 Geotechnische Empfehlungen

8.1 Erdbau, Baugrube und Abfallverwertung

Die beim **Erdaushub** anfallenden Böden können der Baugrundbeschreibung in Kap. 4 in Verbindung mit den Profilen in Anl. 2 entnommen werden (Bodenklassen nach Kap. 5).

Nach organoleptischer Klassifizierung sind die Aushubböden unauffällig. Eine abfalltechnische Einstufung des Aushubbodens erfolgte bisher nicht. Wir empfehlen, rechtzeitig zu klären, welche weiteren Untersuchungen unter Berücksichtigung der tatsächlich anfallenden Aushubmenge und der geplanten Verwertung/ Entsorgung erforderlich sind und ob diese im Vorfeld oder erst baubegleitend ausgeführt werden sollen. Für ergänzende Untersuchungen stehen wir in beiden Fällen zur Verfügung. Wir empfehlen dies im Vorfeld der Ausschreibung zu klären, um konkrete Angebote zu erhalten.

Außer einer **Tagwasserhaltung** zum Abführen von Niederschlagswasser ist nach jetzigem Planungsstand keine Wasserhaltung notwendig.

Da das Gebäude ebenerdig errichtet werden soll, werden nur flache **Baugruben** erwartet. Im Nachbereich der Straße kann es zu Baugrubentiefen von bis zu 3 m kommen.

Aufgrund der noch nicht abschließend bekannten Lage des Gebäudes wird derzeit davon ausgegangen, dass nach allen Seiten ausreichend Platz zur Anlage nachfolgend beschriebener Baugrubenböschungen vorhanden ist⁵.

Nach DIN 4124 dürfen Baugruben in den anstehenden Böden unter einer Neigung von maximal 60° im Schluff und 45° im Kies-Sand geböscht hergestellt werden, sofern ein lastfreier Streifen (je nach Last zwischen 1,0 m und 2,0 m) eingehalten wird⁶. Die Böschungen sind gegen Witterungseinflüsse durch eine wetterfest angebrachte Folie zu schützen.

Sollte aus den Böschungen Wasser austreten, sind die betreffenden Bereiche durch Belastungsfilter aus Grobschotter (z. B. 50/150) zu sichern. Diese sind mindestens 0,5 m tief und mit einer an die Wasseraustritte angepassten Breite die in die Böschung einzuarbeiten. Das Wasser ist mit einer Böschungsfußdränage zu fassen und einer offenen Wasserhaltung zuzuführen.

In dem Fall, dass nach Festlegung der Kubatur kein ausreichender Platz im süd- und/oder westlichen Bereich zur Anlage oben genannten Böschungen vorliegt, sind die Bereiche durch einen Verbau zu schützen.

In diesem Fall empfehlen wir vorbehaltlich einer statischen Dimensionierung eine frei auskragende **Trägerbohlwand** mit eingebohrten Stahlträgern und Holzausfachung. Diese sollte ausreichen, wenn keine besonderen Anforderungen an die horizontale Kopfverformung gestellt werden. Der Verbau ist mit den Kennwerten gemäß Kap. 5 zu bemessen. Sofern im Einwirkungsbereich des Verbaus Leitungen oder andere verformungsempfindliche Bauteile betroffen sind, ist mit erhöhtem Erddruck nach EAB zu bemessen.

Im Bereich des **Anschlusses an den Bestand** ist die Gründung des Bestandsgebäudes zu berücksichtigen. Im Zuge der Bauarbeiten darf es zu keinen Unterschneidungen der Gründung kommen, im Zweifelsfall sind hier Unterfangungsarbeiten einzuplanen.

⁵ Falls die Platzverhältnisse in Teilbereichen nicht ausreichen, sind auf Basis konkreter Schnitte ergänzende Empfehlungen anzufordern.

⁶ Bei Auflasten (z.B. Kranstandorten) sind gesonderte Untersuchungen zu veranlassen.

Im Planum wird Schluff anstehen, als Arbeitsebene wird hier voraussichtlich eine ca. 20 cm starke Schottererschicht (0/32 bis 0/56 mit Tragschichtzulassung) erforderlich. Vor dem Einbau ist eine Sohlabnahme zu veranlassen, bei der je nach Zustand der Sohle und erwarteter Witterung Erhöhungen der Schotterstärke auf bis zu 0,5 m oder andere Maßnahmen (z. B. Eindrücken von Grobschotter 0/X) festgelegt werden können.

In diesem Zusammenhang ist auch der Anschluss an den Bestand und ggf. notwendige Unterfangungen zu berücksichtigen.

Wegen der hohen Wasserempfindlichkeit der Schluffe sind im Sohlbereich Aushubarbeiten nur rückschreitend und Auffüllarbeiten nur vor Kopf auszuführen. Aus gleichem Grund dürfen Verdichtungsarbeiten ausschließlich statisch (d.h. ohne Vibration) vorgenommen werden. Niederschlagswasser ist Planumstiefpunkten zuzuführen und mittels einer Tagwasserhaltung umgehend abzuführen.

8.2 Gründung

Die Gründung kann über Einzel- und Streifenfundamente ausgeführt werden. Bei Lastabtragung über die Schluffschicht und einer Fundamenteinbindetiefe von 1,0 m bei ca. 199,5 mNN gelten folgende Angaben:

Tab. 4 Charakteristische Werte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente

Fundamentbreite bei Streifenfundamenten b [m]	charakteristischer Wert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R;k}$ [kN/m ²]	geschätzte Setzung s [cm]
0,4	340	1,5
0,8	380	2,0

Tab. 5 Charakteristische Werte des Sohlwiderstandes quadratische Einzelfundamente

Fundamentbreite bei Einzelfundamenten b [m]	charakteristischer Wert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R;k}$ [kN/m ²]	geschätzte Setzung s [cm]
1,0	450	1,5
1,5	525	2,5

Anmerkungen zu charakteristischen Sohlwiderständen und geschätzten Setzungen:

- Die Sohlwiderstände gelten für rein vertikale Belastungen.
- Zwischenwerte dürfen interpoliert werden, Extrapolationen sind nicht zulässig.
- Der charakteristische Wert des Sohlwiderstandes resultiert aus Grundbruchberechnungen im Bruchzustand mit den Teilsicherheitsbeiwerten nach DIN 1054:2010-12: $\gamma_{R;v} = 1,0$ und mittlerer Belastung.
- Der charakteristische Wert des Sohlwiderstandes ist keine zulässige Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11 und kein zulässiger Sohldruck nach DIN 1054:2005-01.
- Die geschätzte Setzung gilt für den erwarteten Gebrauchszustand bei $0,4 \dots 0,5 \cdot \sigma_{R;k}$.

Der charakteristische Wert des Sohlwiderstandes ist bei der weiteren Fundamentbemessung mit den Teilsicherheitsbeiwerten nach DIN 1054:2010-12 entsprechend der jeweiligen Bemessungssituation zu versehen.

Hieraus resultiert der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R;d}$, der größer oder gleich dem Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung $\sigma_{E;d}$ sein muss ($\sigma_{E;d} \leq \sigma_{R;d}$). Falls bei der Fundamentbemessung

- genauere Angaben zu den zu erwartenden Setzungen bzw. Differenzsetzungen oder
- konkrete Grundbruchberechnungen nach DIN 4017 benötigt werden, bzw.
- andere geometrische Situationen oder Lasten zu untersuchen sind,

stehen wir nach Übermittlung der Bemessungswerte der Einwirkungen (aufgeteilt in ständig und veränderlich) hierfür zur Verfügung.

Falls als **Alternative** (z.B. zum durchgängigen Einbau einer Wärmedämmschicht) eine **Plattengründung** gewünscht ist, erfordert diese aus geotechnischer Sicht Zusatzmaßnahmen.

Zur frostsicheren Gründung ist ein mind. 0,8 m starkes Schotterpolster unter der Bodenplatte einzubauen. Alternativ können hier voraussichtlich Frostschürzen aus Beton eingesetzt werden, solange sie die Polster- und Plattentragwirkung nicht teilweise aufheben.

Falls Wärmedämmschichten unter der Bodenplatte eingebaut werden sollen, dürfen dadurch keine ungünstigeren statischen Verhältnisse (insbesondere Verformungen) eintreten. Im Zweifelsfall sind wir rechtzeitig zur geotechnischen Prüfung des gewünschten Materials aufzufordern. Die Wärmedämmschicht könnte die Mächtigkeit des Schotterpolsters entsprechend reduzieren.

Zur Geländeaufhöhung ist ein gut abgestuftes und frostsicheres Material (0/32 bis 0/56) mit einem Feinkornanteil $d \leq 0,063 \text{ mm} \leq 5 \%$ im eingebauten Zustand zu verwenden. Es sind Einbaulagen von maximal 0,3 m zulässig, die vor Einbau der nächsten Lage intensiv zu verdichten sind. Die unterste Lage darf allerdings nur statisch verdichtet werden. Auf Oberkante Schotterpolster ist ein Zielwert von $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ mit mindestens 2 Plattendruckversuchen nachzuweisen.

Anschließend kann direkt auf den so stabilisierten Baugrund mittels einer bewehrten Bodenplatte gegründet werden. Diese ist nach dem System der elastischen Bettung zu bemessen. Der Bettungsmodul ist in Folge einer konkretisierten Planung bei uns anzufragen, vorab schätzen wir diesen im Bereich $k_s = 4 - 6 \text{ MN/m}^3$ ab. Die Setzungen werden maßgeblich von der Planung beeinflusst und können daher vorab nicht abgeschätzt werden.

Im Zweifelsfall oder für eine genaue Festlegung der Bettungsmodulverteilung ist eine Setzungsberechnung zu veranlassen. Diese kann auch im Zusammenhang mit dem Anschluss an den Bestand sinnvoll sein.

In beiden Fällen werden **Mitnahmesetzungen** am Bestand auftreten. Ohne genauere Informationen über die Kubatur, Abstand zum Bestand und Lasten des Neubaus können diese nur sehr grob abgeschätzt werden. Bei relativ regelmäßigen Lasten des Neubaus und Abständen nach Abb. 4 ist mit relativ geringen Mitnahmesetzungen von bis zu 0,5 cm zu rechnen.

8.3 Abdichtung

Nach den Randbedingungen und bei Verzicht auf Erdanschüttungen reicht es, in Verbindung mit einer Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser (W1.1-E) unter der Bodenplatte eine kapillarbrechende Schicht (15 cm Kies 8/16 bis 8/32) einzubauen. Diese kann bei Einbau eines frostsicheren Schotterunterbaus mit mindestens 40 cm ggfs. entfallen. Zur Reduzierung der Wasserbeanspruchung empfehlen wir eine Minimierung des Oberflächenwasserzutrittes zu den Arbeitsräumen durch folgende Maßnahmen:

- Wegführung von Oberflächenwasser vom Bauwerk im Gegengefälle und Zuführung zu einer geordneten Entwässerung
- Abdichtung der obersten 50 cm der Arbeitsräume mit bindigem Boden ($k < 10^{-7}$ m/s), sofern nicht vergleichbar abdichtende Verkehrsflächen vorliegen

8.4 Verfüllung etwaiger Arbeitsräume

Für die Verfüllung der Arbeitsräume empfehlen wir verdichtungsfähige, gut abgestufte Kiese und Sande (mit Feinkornanteil $< 0,063$ mm unter 5 %) oder vergleichbare Recyclingmaterialien (Z0) zu verwenden. Auch andere Materialien können geeignet sein, jedoch empfehlen wir dafür eine vorlaufende Eignungsprüfung zu verlangen.

Die Besonderheiten zur oberflächigen Abdichtung gemäß Kap. 8.3 sind zusätzlich zu beachten.

Allgemein ist das Verfüllmaterial in Lagen zu 20 bis 30 cm einzubauen und mit geeigneten kleinen Verdichtungsgeräten auf folgende Mindestwerte zu verdichten:

- Freiflächen ohne besondere Anforderungen ≥ 95 % der Proctordichte
- unter Verkehrsflächen ≥ 97 % der Proctordichte
- unter Fußbodenkonstruktionen ≥ 100 % der Proctordichte

Wir empfehlen, Verdichtungskontrollen im angemessenen Umfang zu fordern.

8.5 Versickerung

Spezielle Untersuchungen zur Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens erfolgten nicht, können aber im Bedarfsfall nachgeholt werden. Nach der vorliegenden Bodenansprache und dem tiefen Grundwasserstand kann dies im Bereich der Kiese möglich sein, hierzu ist ein Versickerungsversuch vorzunehmen. Allerdings liegt das Baugelände im Heilquellenschutzgebiet, hier ist eine Genehmigungsfähigkeit vorab zu prüfen.

9 Zusammenfassung und Schlussbemerkung

Der vorliegende 1. Bericht beschreibt die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für den geplanten Neubau/-Anbau der KiTa Pustebume in Kronberg.

Die Baugrundsituation besteht aus einer ca. 2 m mächtigen Deckschicht aus Lehm (sandiger Schluff), welche auf einer ca. 2 m mächtigen Schicht aus Kies und Sand liegt. Als unterste Schicht wurde Felszersatz des Grundgebirges aufgeschlossen.

Die Planung des Bauvorhabens ist derzeit nicht abgeschlossen, daher wurden in diesem Bericht allgemeine Angaben gegeben, welche bei fortgeschriebener Planung ggf. noch einmal konkretisiert werden müssen.

Der vorliegende 1. Bericht darf nur für die benannte Bauaufgabe und in seiner Gesamtheit verwendet werden. Er gilt für die aktuelle Planungsversion und insbesondere die benannten Höhenverhältnisse. Sofern sich hieran signifikante Änderungen im Zuge der weiteren Planung ergeben, sind entsprechende Abstimmungen mit den *GeoIngenieuren* zu führen.

Gemäß gesonderten Angaben sind wir zu Sohlabnahmen und Verdichtungskontrollen entsprechend dem Baufortschritt aufzufordern.

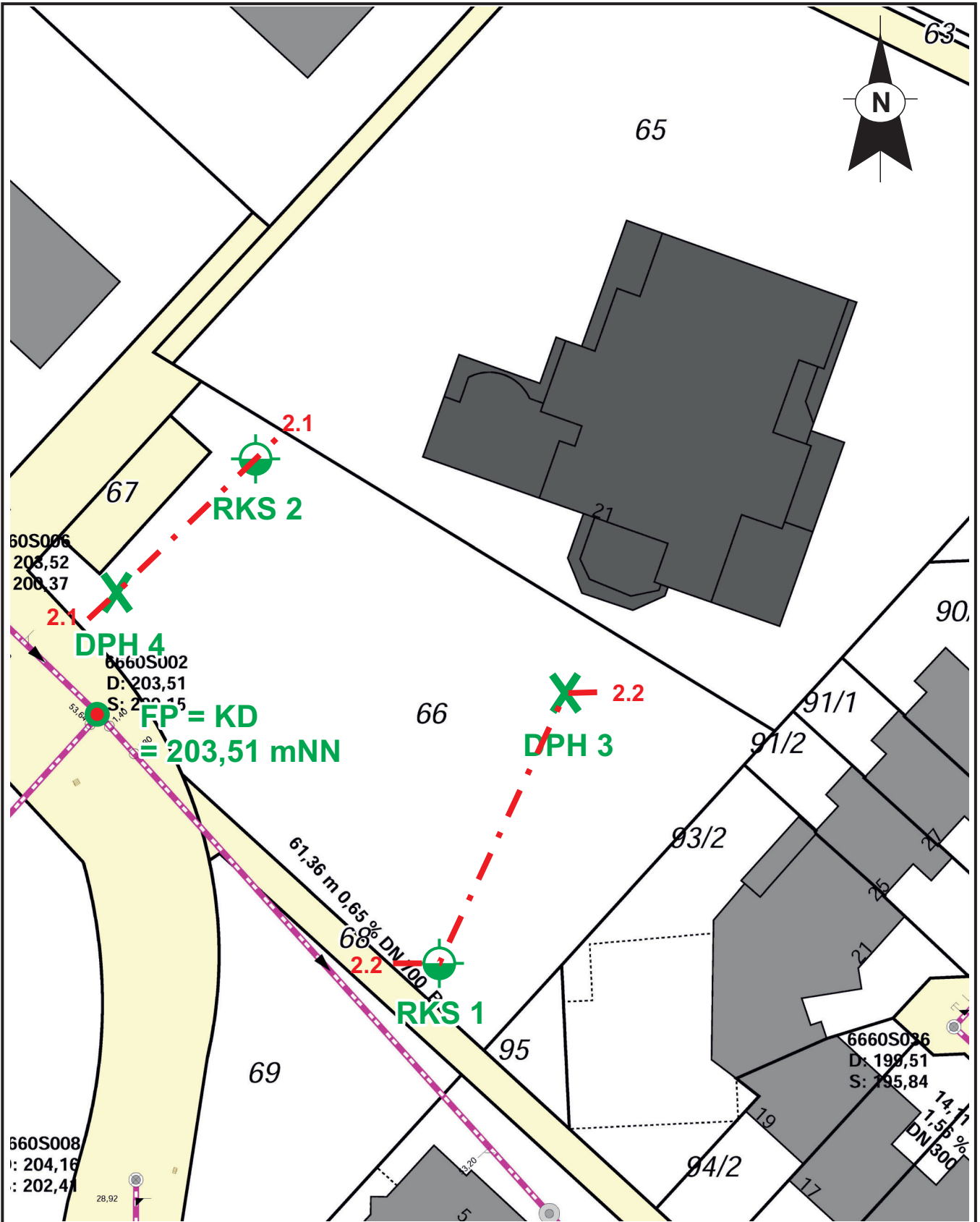
GeoIngenieure FLG GmbH

Bearbeiter: Dr.-Ing. Sirko Lehmann

Dr.-Ing. Sirko Lehmann



Dr.-Ing. Christian Gutberlet



RKS Rammkernsondierung **FP** Festpunkt

DPH Schwere Rammsondierung

Z:\GFL\Projekte\2022 ab 29530\30670 Kronberg, KITA Pustebblume\05.01 Eigene Pläne\30670_B01_A01.cdr

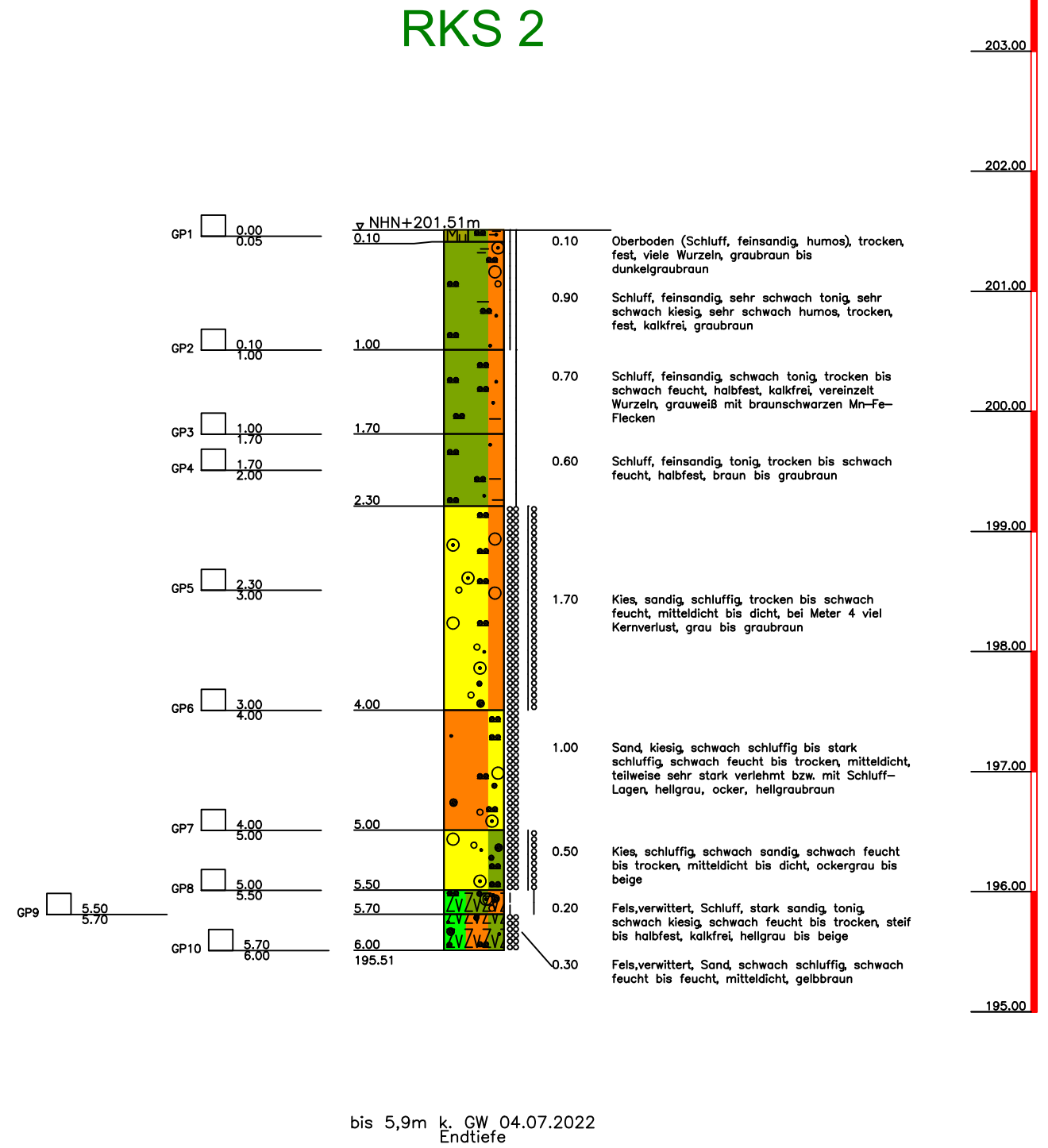
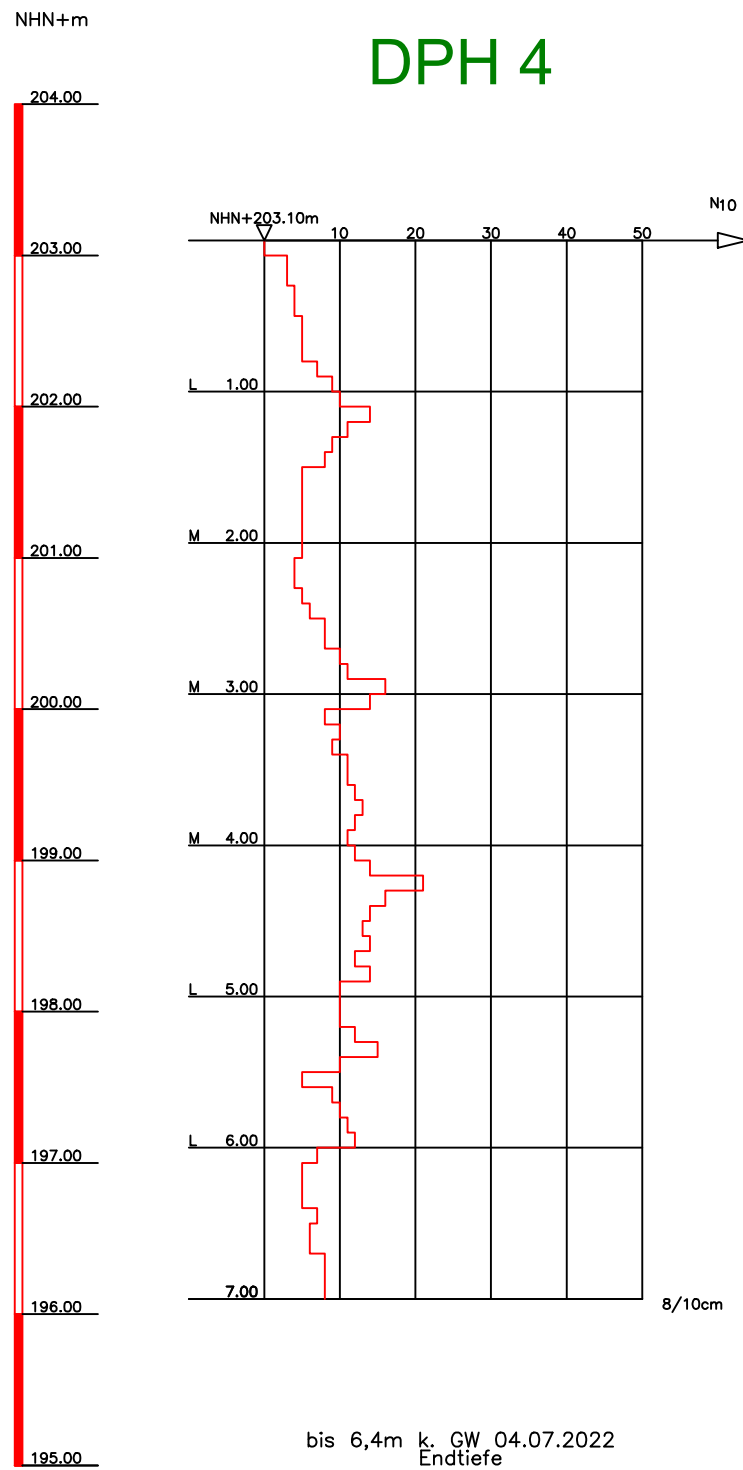
Geotechnik

Geotechnik FLG GmbH
Platanenallee 23
D - 64832 Babenhausen
Tel.: +49 (0) 6073 - 89090 - 10
www.geotechnik.net

Bauvorhaben:
**Kronberg
KITA Pustebblume**

Planbezeichnung:
**Lageplan der
Bohraufschlusspunkte**

Anlage:	1
Projekt-Nr.:	30670
Datum:	13.07.2022
Maßstab:	1:500
Bearbeiter:	EP/SL/PS



- ▽ Grundwasser angebohrt ▼ Schichtwasser k. GW kein Grundwasser
- ▽ Grundwasser nach Bohrende ▼ Schichtwasser angebohrt
- ▼ Ruhewasserstand ▼ Schichtwasser nach Bohrende

GeoIngenieure



GeoIngenieure FLG GmbH
Platanenallee 23
D - 64832 Babenhausen
Tel.: +49 (0) 6073 - 89090 - 10
www.geoingenieure.net

Bauvorhaben:
**Kronberg
KITA Pustebblume**

Planbezeichnung:
Geotechnischer Schnitt

Anlage: **2.1**

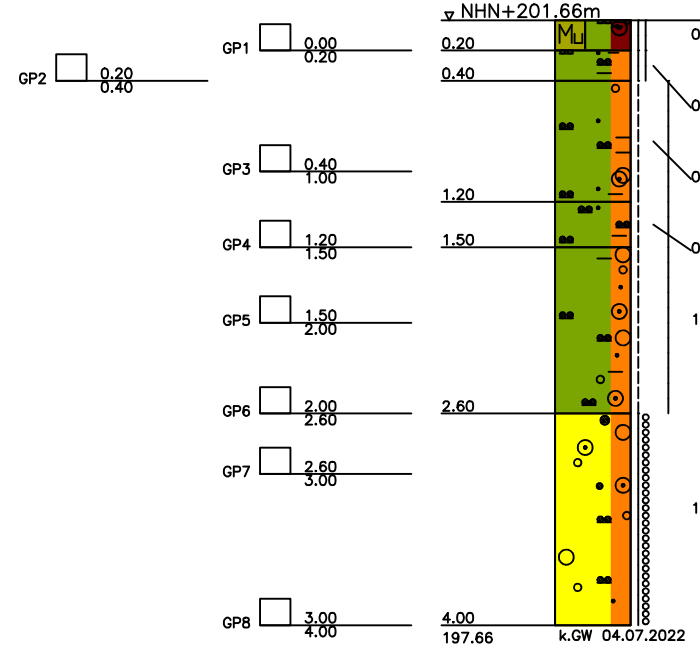
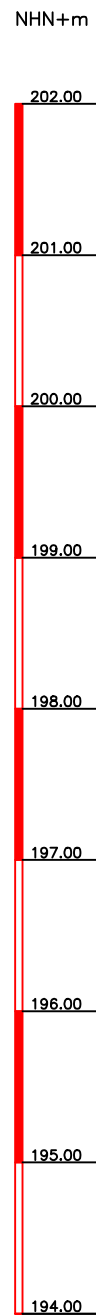
Projekt-Nr.: **30670**

Datum: **13.07.2022**

Maßstab: **1:50**

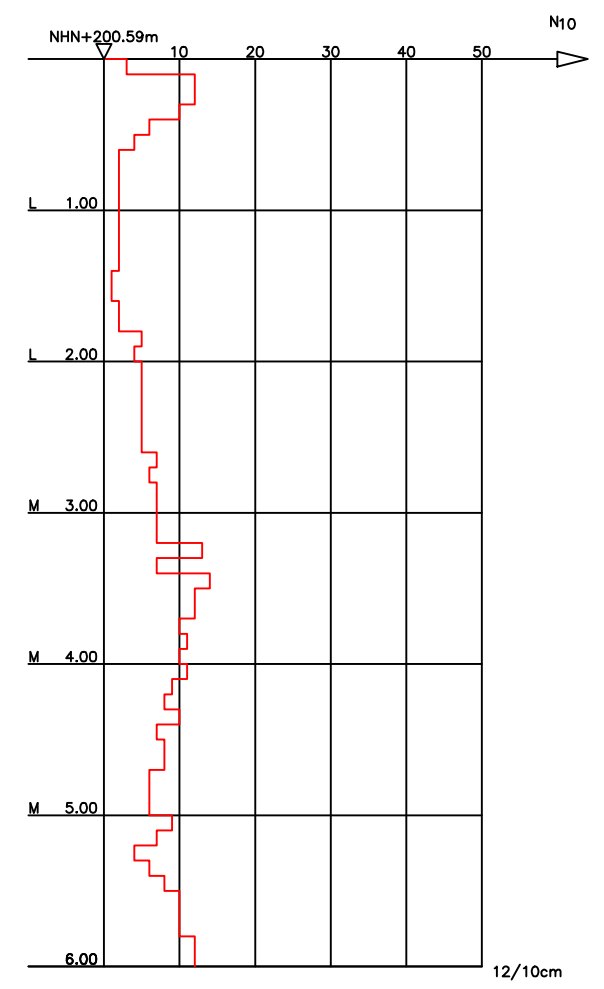
Bearbeiter: **EP/PS**

RKS 1



kein Bohrfortschritt

DPH 3



bis 5,9m k. GW 04.07.2022
Endtiefe

- Grundwasser angebohrt
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Ruhewasserstand
 - Schichtwasser
 - Schichtwasser angebohrt
 - Schichtwasser nach Bohrende
- k. GW kein Grundwasser

Z:\GFL\Projekte\2022 ab 29530\30670 Kronberg, KITA Pustebblume\05 Unterlauge\05.01 Eigene Pläne\30670 B01_A02.dwg

<p>Geolingenieure</p> <p>Geolingenieure FLG GmbH Platanenallee 23 D - 64832 Babenhausen Tel.: +49 (0) 6073 - 89090 - 10 www.geolingenieure.net</p>	<p>Bauvorhaben: Kronberg KITA Pustebblume</p>	Anlage: 2.2
	<p>Planbezeichnung: Geotechnischer Schnitt</p>	Projekt-Nr.: 30670
		Datum: 13.07.2022
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: EP/SL/PS