

Ingenieurbüro für Geotechnik

Robert Pflug
(beratender Ingenieur der
Ingenieurkammer Hessen)

BÜRO MAIN-KINZIG
Altenhasslauer Str. 21
63571 Gelnhausen
Tel. 0 60 51 / 61 71 93 0

BÜRO RHEIN-MAIN
Bruchgasse 6
64409 Messel
Tel. 0 61 59 / 71 51 00

info@rpgeo.de
www.rpgeo.de

Volksbank
Rhein-Nahe Hunsrück
DE93 5609 0000 0000 2718 63

Kreissparkasse
Gelnhausen
DE73 5075 0094 0000 0727 22

Ust.-Id.: DE258353789

**Steinau a. d. Straße
In den Weihergärten (Flst. 35 + 36)
Bauvorhaben Bohnert**

**Baugrunderkundung und
geotechnische Beratung**

Auftraggeber:

Wilfried Bohnert
Judenackerstraße 5
36396 Steinau a. d. Straße

242926 / 27.06.2024
pf/jd

242926 Steinau a. d. Straße, In den Weihergärten, BVH Bohnert
Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	3
2	Bauwerk und Unterlagen	3
3	Erkundung	4
4	Baugrund	5
5	Grundwasser	7
6	Gründung	8
7	Hinweise zur Bauausführung	10

Anlagenverzeichnis

1	Lageplan mit Aufschlusspunkten	M = 1 : 250
2	Baugrundschnitt A - A	M = 1 : 100

1 Vorgang

Die Flurstücke 35 und 36 in Steinau a. d. Straße, In den Weihergärten, liegen nach Flächennutzungsplan im Bereich der gemischten Bauflächen und nicht im Geltungsbereich eines rechtskräftigen Bebauungsplans. Der Bauherr plant in diesem Bereich die Errichtung eines Wohnhauses. Vorab soll hierfür, zur Erstellung eines Bebauungsplanes, der Baugrund erkundet werden.

Unser Ingenieurbüro für Geotechnik wurde mit der Baugrunderkundung und geotechnische Beratung beauftragt.

2 Bauwerk und Unterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Steinau, BVH Bohnert
Bauvoranfrage vom 03.02.2023

Es ist vorgesehen, ein nichtunterkellertes Wohnhaus zu errichten. Die Grundfläche des Neubaus beträgt ca. 10 x 14 m. Die Lage ist in der Anlage 1 dargestellt. Angaben zur geplanten Höhe des Gebäudes liegen nicht vor. Es wird von einer etwa höhengleichen Anbindung an die Straße „In den Weihergärten“ ausgegangen.

Das Gelände liegt auf Höhen von ca. 176 bis 177 m ü NN und weist ein leichtes Gefälle in nördliche Richtung auf. Die Lage der Maßnahme ist in der beigefügten Anlage 1 dargestellt.

In einem Abstand von ca. 35 bis 40 m zur Bebauung fließt ein Seitenarm der Kinzig.

Gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 gehört das Baufeld zu keiner Erdbebenzone.



Abb. 1: Baugrundstück zum Zeitpunkt der Erkundung

3 Erkundung

Zur Erkundung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden abstimmungsgemäß am 04.06.2024 drei Rammkernsondierungen (RKS) bis in eine Tiefe von max. 7,0 m unter Gelände niedergebracht. Ergänzend hierzu wurden drei Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) bis in eine Tiefe von max. 7,0 m unter Gelände abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Aus den Aufschlüssen wurden 20 gestörte Proben (GP) der Güteklasse 3 nach EC7 entnommen, bodenmechanisch angesprochen und klassifiziert. Auf die Durchführung von bodenmechanischen Klassifizierungsversuchen wurde abstimmungsgemäß verzichtet.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind in Form eines höhenorientierten Schichtenprofils in der Anlage 2 dargestellt. Als Höhenbezugspunkt diente ein Kanaldeckel in der Straße „In den Weihergärten“ (siehe Anlage 1). Die Höhen wurden mit einem GNSS-Empfänger, Emlid Reach RS2+ eingemessen:

Name	Easting	Northing	Elevation	Description
KD	3533314.023	5575406.139	178.830	
HP1	3533341.293	5575419.820	178.404	Straßenmitte Beginn Flurs. 34
HP2	3533369.619	5575431.399	177.992	Straßenmitte Ende Flurs. 36
R/D1	3533338.697	5575467.534	176.265	
R/D2	3533347.318	5575453.915	176.631	
R/D3	3533364.262	5575445.142	176.925	
FLO	3533329.296	5575498.297	174.966	Flussoberfläche

4 Baugrund

Im Zuge der Erkundung wurde zuoberst, in einer Mächtigkeit von ca. 0,5 m, durchwurzelter, umgelagerter **Oberboden** der Bodengruppe OH nach DIN 18196 festgestellt.

Unter dem Oberboden folgt, in einer Mächtigkeit von ca. 1,0 bis 1,8 m, **Hanglehm (Schicht 1)**. Der Hanglehm wurde als toniger bis stark toniger, tlw. schwach sandiger Schluff der Bodengruppen UL und TL nach DIN 18196 angesprochen. Die Konsistenz des hellbraunen Lehms ist weich bis steif.

Unter dem Hanglehm folgt, in einer Mächtigkeit von ca. 1,3 bis 2,0 m, **Flusskies (Schicht 2)**. Der Flusskies wurde als sandiger, schwach schluffiger Kies der Bodengruppen GU und GW nach DIN 18196 angesprochen. Gemäß den Schlagzahlen der Sondierungen mit der schweren Rammsonde ist die rotbraune Schicht 2 mitteldicht gelagert.

Unter dem Kies folgt, in einer Mächtigkeit von 1,3 bis 2,1 m, **Hochflutlehm (Schicht 3)**. Der schwach organische Hochflutlehm wurde als toniger bis stark toniger, tlw. sandiger, tlw. schwach kiesiger Schluff der Bodengruppen UL und TL nach DIN 18196 angesprochen. Die Konsistenz des rotbraunen bis graubraunen Lehms ist weich bis steif.

Unter dem Hochflutlehm folgt erneut der **Flusskies (Schicht 2)**. Der Flusskies wurde hier in einer Mächtigkeit von 0,6 m bzw. bis zur Erkundungsendtiefe festgestellt. Die Schicht 2 wurde

als sandiger Kies der Bodengruppe GW nach DIN 18196 angesprochen. Gemäß den Schlagzahlen der Sondierungen mit der schweren Rammsonde ist der rotbraune bis dunkelgraue Flusskies dicht gelagert.

Unter dem Kies folgt in RKS 3, bis zur Erkundungsendtiefe, die vollständig zu Lockergestein zersetzte Oberzone des Grundgebirges. Dieser **Felsersatz (Schicht 4)** wurde als schluffiger Ton der Bodengruppe TM nach DIN 18196 angesprochen. Der Felsersatz entspricht der Verwitterungsklasse VZ nach Merkblatt zur Felsbeschreibung bzw. der Verwitterungsstufe 5 gem. DIN EN 14689. Die Konsistenz des graubraunen Felsersatz ist steif bis halbfest.

Folgende bodenmechanischen Kennwerte und Klassifizierungen können den erkundeten Böden zugeordnet werden:

	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
Bodengruppen nach DIN 18196	UL, TL Oberboden = OH	GU, GW	UL, TL	TM, (VZ)
Bodenklassen nach DIN 18300 (2012)	4 OH = 1	3, 4	4	4, 6
Wichte des feuchten Bodens γ_k [kN/m ³]	20	20	20	20
Innerer Reibungswinkel φ'_k [°]	25 – 27,5	30 – 35	25 – 27,5	25
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	5 – 10	0	5 – 10	10
Lagerungsdichte [I _D]	–	0,3 – 0,7	–	–
Konsistenzzahl [I _C]	0,6 – 1,0	–	0,6 – 1,0	> 0,75
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	2 – 4	40 – 50	4 – 7	20 – 30

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte und Klassifizierungen (DIN EN 14688)

Gemäß DIN 18300(2019) bzw. ZTV E-StB 17 können die erkundeten Böden hinsichtlich ihrer Lösbarkeit zu einem **Homogenbereich B1** zusammengefasst werden. Der Oberboden ist als **Homogenbereich O1** gesondert zu behandeln.

5 Grundwasser

Im Zuge der Erkundung wurde Grundwasser in einer Tiefe von 0,75 bis 1,45 m unter Gelände festgestellt.

Das Baufeld liegt in einem Trinkwasserschutzgebiet der Schutzzone IIIA (WSG Steinau an der Straße, Brunnen Schiefer). Ggf. hieraus resultierende bauliche Einschränkungen sind vorab mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen.

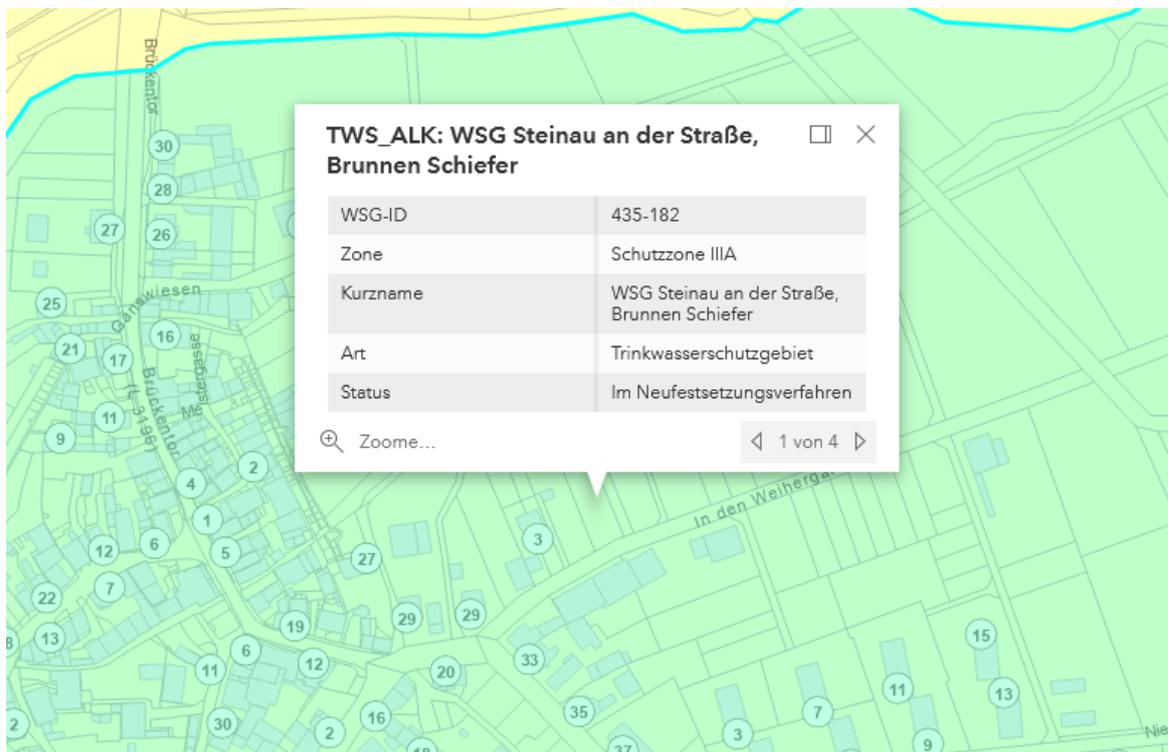


Abb. 2: Lage im Trinkwasserschutzgebiet

Die Gründung kann mittels **tragender Stahlbetonvollplatte** ausgeführt werden. Die Dimensionierung der Stahlbetonplatte kann unter Annahme der o. g. Steifemoduln erfolgen. Für die kapillARBrechende Tragschicht kann ein Steifemodul von $E_{s,k} = 40 \text{ MN/m}^2$ und für den darunterliegenden Unterbau $E_{s,k} = 40 \text{ MN/m}^2$ zu Grunde gelegt werden. Bei Dimensionierung mittels Bettungsmodulverfahren kann eine Bettungsziffer von

$$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden. Die Bettungsziffer muss nach Vorlage von Lastangaben geprüft und ggf. angepasst werden. Setzungen sind dann im Bereich von ca. 2 cm und Setzungsdifferenzen von ca. 1 cm zu erwarten.

Sofern die Höhe des Gebäudes auf Geländeniveau vorgesehen ist, kann die Gründung ebenfalls gemäß den o.g. Angaben für eine **tragende Stahlbetonvollplatte** auf einem 1 m mächtigem Bodenaustausch erfolgen.

Alternativ kann die Gründung flach über **Streifenfundamente** über Unterbeton in/auf der Schicht 2 (Flussskies) erfolgen. Bei einer Fundamenteinbindetiefe von mindestens 0,5 m kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Fundamentbreiten von 0,5 – 1,0 m mit

$$\sigma_{R,d} = 320 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden. Hierbei sind Setzungen von $s \leq 2 \text{ cm}$ zu erwarten. Die Setzungsdifferenzen liegen bei ca. 1 cm.

Der angegebene Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und enthält bereits den Teilsicherheitsbeiwert für den Grundbruchwiderstand. $\sigma_{R,d}$ entspricht nicht dem aufnehmbaren Sohlruck nach DIN 1054:2005-01 oder der zulässigen Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

Der Unterbeton ist, aufgrund des Zulaufs von Grundwasser, abschnittsweise auszuführen und die Fundamentgräben mittels Pumpensämpfen trocken zu halten.

7 Hinweise zur Bauausführung

Um z. B. Aufweichen durch Regen oder Baustellenbetrieb in der Gründungssohle zu verhindern, ist sofort nach dem Abschieben des Oberbodens der Einbau der Schicht aus Fremdmaterial vorzunehmen. Wir empfehlen, den Aushub mit einem Baggerlöffel mit glatter Schneide vorzunehmen, damit Auflockerungen vermieden werden können. In Abhängigkeit der Witterung zum Zeitpunkt der Bauausführung wird die Ausführung vor Kopf erforderlich.

Die Gründung ist in bis in eine frostfreie Tiefe von mind. 0,8 m u GOK (Endzustand) zu führen. Hierzu ist, bei Ausführung ohne Keller, der Einbau einer Frostschräge aus Beton oder Tragschichtmaterial erforderlich.

Als **kapillARBRECHENDE TRAGSCHICHT** (Fremdmaterial) ist unter dem Gebäude Boden der Bodengruppe GW (z. B. Schotter der Körnung 0/45 mm) mit Qualitätseigenschaften nach TL SoB-StB 20 zu verwenden. Diese mindestens 0,2 m mächtige Schicht dient nach Abreinigen und Nachverdichten gleichzeitig als kapillARBRECHENDE Schicht. Die Tragschicht ist nachweislich auf $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. Der Eintrag von Feinkorn ist zur Erhaltung der kapillARBRECHENDE Wirkung auszuschließen.

Der tiefere **Unterbau** kann aus Boden der Bodengruppen GW und GU mit einem Feinkornanteil von max. 15 % lagenweise eingebaut und verdichtet werden ($D_{Pr} \geq 100 \%$). Das Planum ist als Verdichtungswiderlager durch statisches Einzudrücken von Grobkorn (z. B. 0/100) zu ertüchtigen. Ggf. ist zusätzlich ein **knotensteifes Geogitter** (z. B. Begrid TG 30 von Beco) oder ähnlich einzulegen.

Die erdberührten Bauteile (Bodernplatte) sind nach DIN 18533 entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E abzudichten. Entsprechend wird die Ausbildung einer kapillARBRECHENDE Schicht unterhalb der Bodenplatte in einer Mächtigkeit von mindestens 0,2 m aus o. g. Fremdmaterial erforderlich. Der Eintrag von Feinkorn ist, zur Sicherstellung der kapillARBRECHENDE Wirkung, auszuschließen.

Das Grundstück ist aufgrund der Durchlässigkeiten und des Flurabstands zum Grundwasser nur eingeschränkt zur Versickerung nach DWA A 138 geeignet. Zudem müsste die grundwasserüberdeckende Schutzschicht (Schicht 1) hydraulisch wirksam durchsoßen werden. Dies ist nach DWA M 157 nicht bzw. nur nach Abstimmung mit der Wasserbehörde zulässig.



Dipl.-Geol. Robert Pflug

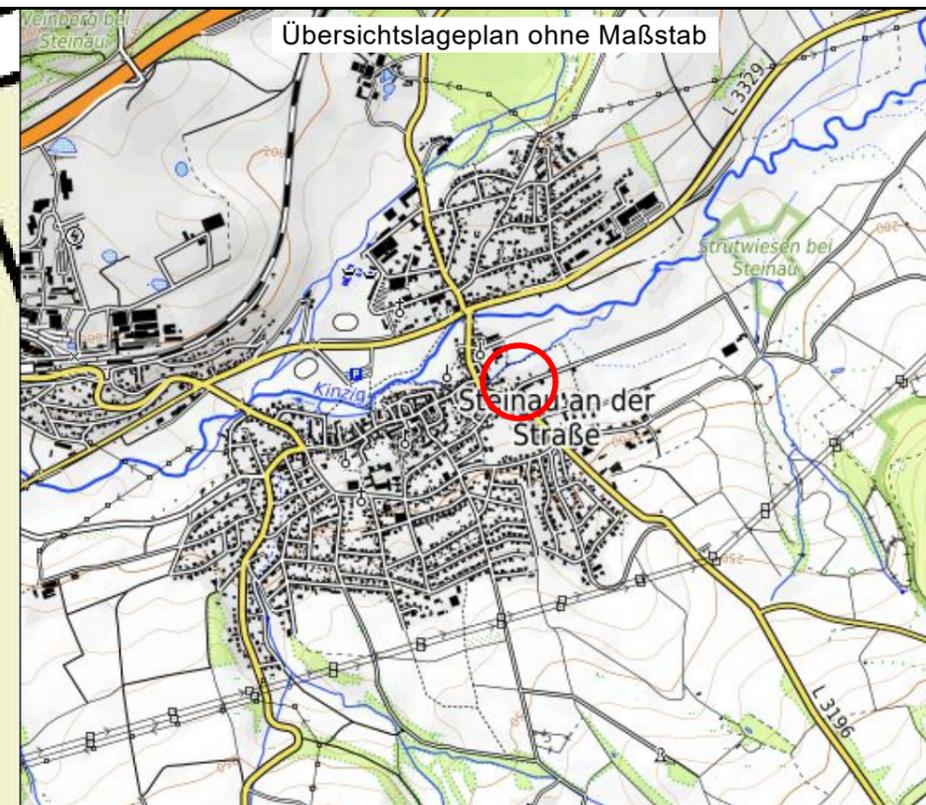
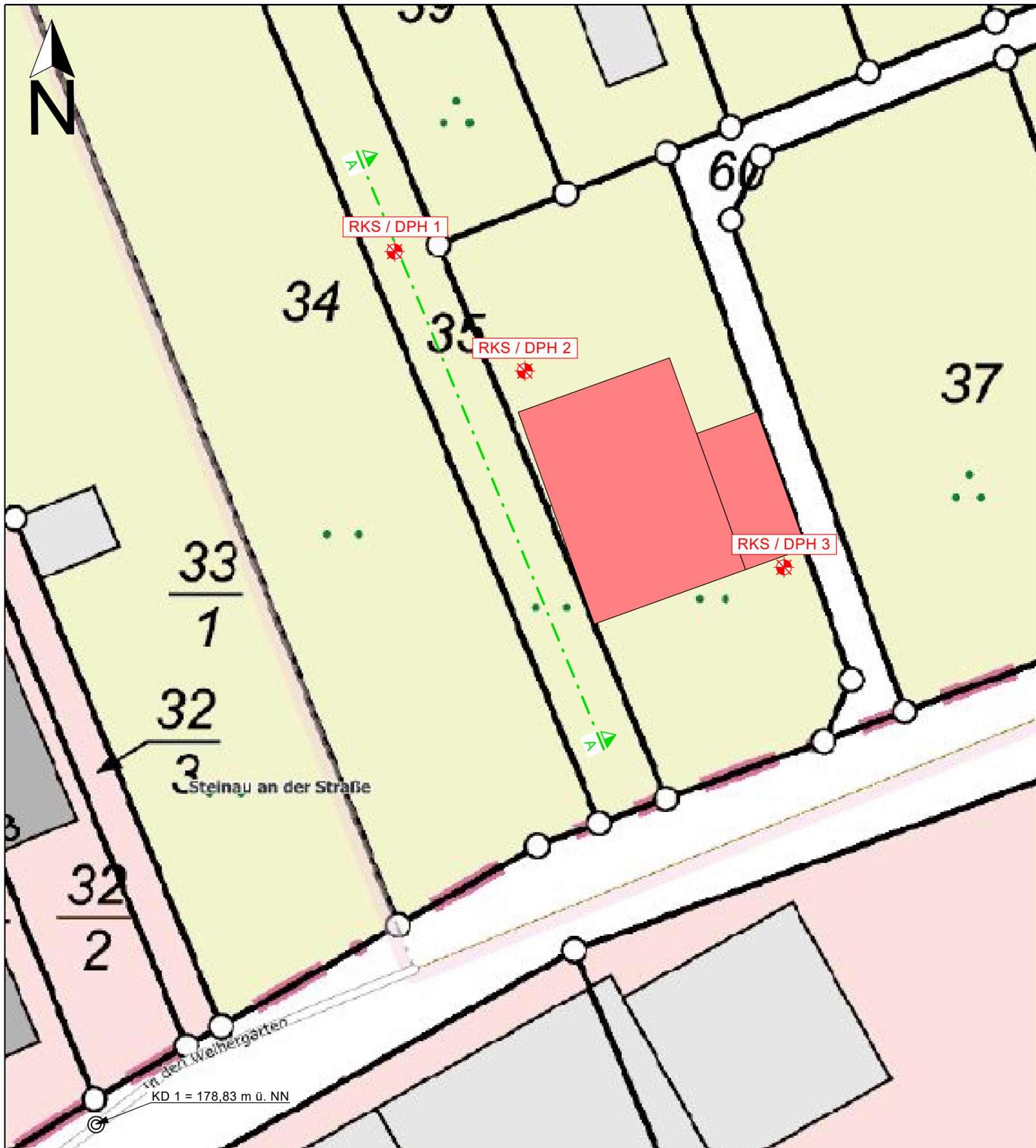


M.Sc. Jana Dietrich

Verteiler:

Bauherrschaft

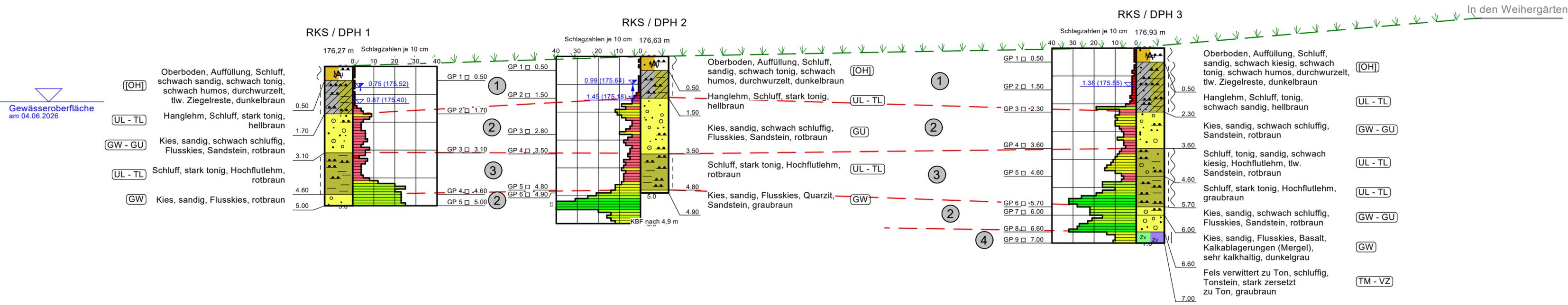
1-fach und vorab per E-Mail



ZEICHENERKLÄRUNG
Erkundungsstellen

- ⊕ RKS Rammkernsondierung
- × DPH Schwere Rammsondierung
- ▲ . ▲ Baugrundschnitt
- ⊙ KD Kanaldeckel

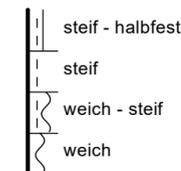
Bearb.: / Gez.: jd	Maßstab: 1 : 250	 RPGeo <small>Ingenieurbüro Robert Pflug Geotechnik</small>
Teilbild: ---	Datum: 27.06.2024	
Projekt: Steinau a. d. Straße, In den Weihergärten BVH Bohnert		Projekt: 242926
Blatt: Lageplan mit Aufschlusspunkten		Anlage: 1



ZEICHENERKLÄRUNG

- ① Hanglehm
- ② Flusskies
- ③ Hochflutlehm
- ④ Felszersatz

Konsistenzen



Rammdiagramm



KBF Kein Bohrfortschritt

Bearb.: / Gez.: jd	Maßstab: 1 : 100	 Ingenieurbüro Robert Pflug Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 27.06.2024	
Projekt: Steinau a. d. Straße, In den Weihergärten BVH Bohnert		Projekt: 242926
Blatt: Baugrundschnitt A-A		Anlage: 2