

Gebäudeneubau in Neckarsteinach Schönauer
Straße, Flurstück 187/4
Bebauungsplan Nr. 1.49 „Mühlwiesen“

Bauherr:

Magistrat der Stadt Neckarsteinach

Orientierende geotechnische Untersuchungen

Projekt: 21988

Bericht Nr. 1

Erstellt im Auftrag von:

bst Sanierungstechnik GmbH

Fabrikstraße 21
64625 Bensheim

Rödermark, den 23.05.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	1
2	Unterlagen	1
3	Baumaßnahme.....	1
4	Durchgeführte Untersuchungen	2
5	Baugrund	2
5.1	Übersicht.....	2
5.2	Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse.....	2
5.3	Versickerung	3
5.4	Erdbeben.....	4
6	Grund- und Schichtwasser	4
7	Charakteristische Bodenkennwerte	4
8	Orientierende Gründungsempfehlungen	7
9	Hinweise zur Bauausführung	8

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan der Baugrundaufschlüsse
2. Baugrundschnitt

1 Vorbemerkung

In Neckarsteinach ist auf dem Gelände einer ehemaligen Bauschuttdeponie an der Schönauer Straße im Geltungsbereich des Bebauungsplan Nr. 1.49 „Mühlwiesen“ auf dem Flurstück 187/4 seitens des Magistrats der Stadt Neckarsteinach der Neubau eines Gebäudes geplant.

Das Büro für Geotechnik & Ingenieurgeologie, Dipl.-Geol. H. Baumann, wurde von der bst Sanierungstechnik GmbH (bst GmbH) beauftragt, auf Grundlage der von der bst GmbH durchgeführten Felduntersuchungen zur Baugrunderkundung einen orientierenden geotechnischen Bericht auszuarbeiten.

Das vorliegende Gutachten beschreibt die durch die bst GmbH im Planungsgebiet erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie der vorliegenden Erfahrungen zum örtlich anstehenden Baugrund werden die Bodenkennwerte für die erdstatische Bemessung der Gründungsmaßnahmen angegeben.

2 Unterlagen

- [U1] bst Sanierungstechnik GmbH, Bensheim: Liegenschaftsplan mit Darstellung der Bodenbohrungen RKS 1-KRS 20, M 1 : 500, 13.05.2019
- [U2] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden: Geologische Übersichtskarte von Hessen, M 1 : 300.000, 1989

3 Baumaßnahme

Das derzeit grasbewachsene Untersuchungsgebiet (Flurstück 187/4) befindet sich im Nordwesten von Neckarsteinach. Das Untersuchungsgebiet wird im Norden von der Schönauer Straße her erschlossen und im Süden von der ca. 5 m tiefer fließenden Steinach begrenzt. Im Westen wird das Untersuchungsgebiet von einem Sportplatz bzw. einer Sportanlage begrenzt. Der geplante Neubau soll nach derzeitigem Stand im nordwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes angeordnet werden.

Der Neubau soll ohne eine Unterkellerung auf einer rechteckigen Grundfläche von ca. 200 m² errichtet werden.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Felduntersuchungen

Die Felduntersuchungen zur Erkundung des Baugrundes und der Grundwasserverhältnisse wurden von der bst Sanierungstechnik GmbH, Bensheim (bst GmbH) im Zeitraum vom 07.05.2019 bis 09.05.2019 durchgeführt.

Insgesamt wurden von der bst GmbH zwanzig Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 20) im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Zusätzlich zur abfalltechnischen Bewertung wurde im Bereich des geplanten Neubaus an den Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 12 und RKS 16 eine baugrundtechnische Bewertung vorgenommen sowie jeweils eine Sondierung mit der schweren Rammsondierung (DPH) ausgeführt. Die baugrundtechnisch bewerteten Sondierungen wurden bis in Tiefen zwischen ca. 4 m und ca. 5,6 m unter derzeitigem Gelände abgeteuft.

Die Sondieransatzpunkte wurden von der bst GmbH lage- und höhenbezogen eingemessen. Die Ergebnisse wurden uns digital übermittelt (Anlage 1).

Eine zusammenfassende Darstellung der Baugrundaufschlüsse enthält der Baugrundschnitt in Anlage 2.

5 Baugrund

5.1 Übersicht

Nach der Geologischen Karte [U2] stehen im Untersuchungsgebiet oberflächennah die Festgesteine des Oberen und Mittleren Buntsandstein an. Die Festgesteine werden von Hangschuttablagerungen und Fließerden, sowie jüngeren Ablagerungen der Steinach und des Neckar überlagert.

5.2 Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse

Die Geländehöhen der Sondieransatzpunkte variieren aufgrund ihrer Anordnung im Baufeld mit ca. 130,56 mNN, 130,54 mNN und 130,64 mNN um maximal rund 0,1 m.

Aus bodenmechanischer und gründungstechnischer Sicht lassen sich die im Planungsgebiet anstehenden Böden zu folgenden Schichten zusammenfassen:

Schicht 1: Auffüllungen

Mit den Rammkernsondierungen wurden unterhalb eines nach den Untersuchungsergebnissen zwischen ca. 0,2 m und ca. 0,7 m dicken und umgelagerten bzw. aufgefüllten Oberbodens

Auffüllungen erkundet. Die Auffüllungen der Schicht 1 sind bodenmechanisch vorwiegend als feinsandiger Schluff mit in ihren Anteilen variierenden steinigen Beimengungen zu klassifizieren. In den Auffüllungen der Schicht 1 sind örtlich anthropogene Beimengungen (z.B. Ziegelbruchstücke etc.) enthalten.

Die vorwiegend rötlichbraunen und braunen Auffüllungen der Schicht 1 reichen nach den Ergebnissen der Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 12 und RKS 16 bis in ca. 2,9 m, ca. 1,7 m und ca. 2,8 m Tiefe.

Anhand der gemessenen Schlagzahlen der zusätzlichen Rammsondierungen sowie anhand des Sondierfortschritts der Rammkernsondierungen weisen die Auffüllungen eine heterogene und kleinräumig variierende Lagerung von locker bis mitteldicht auf. Außerdem ist auf Grund der Sondierergebnisse im Bereich der Auffüllungen mit größeren Bauteilen wie zum Beispiel Beton- und Mauerwerkshindernissen sowie mit Findlingen bzw. vergleichbaren Hindernissen zu rechnen.

Schicht 2: Schluffe

Mit den Rammkernsondierungen wurden unterhalb der Auffüllungen Schluffe erkundet. Bodenmechanisch sind die Ablagerungen der Schicht 2 zuoberst als feinsandige Schluffe in ihren Anteilen variierenden steinigen Beimengungen sowie im Liegenden als stark steinige Schluffe mit feinsandigen Beimengungen zu klassifizieren. Nach den Ergebnissen der Felderkundungen haben die Schluffe der Schicht 2 zuoberst eine vorwiegend weiche bzw. weich bis steife und im Liegenden eine vorwiegend steif bis halbfeste Konsistenz. Anhand des hohen Grobkornanteils kann im Liegenden nach den Erkundungsergebnissen in der Regel mitteldichte bis dichte Lagerung in den vorwiegend gemischtkörnigen Böden angenommen werden.

Die grauen, braunen und rötlichbraunen Schluffe der Schicht 2 reichen bis zur Endteufe der baugrundtechnisch bewerteten Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 12 und RKS 16 in ca. 5,5 m, ca. 5 m und ca. 5,6 m Tiefe.

5.3 Versickerung

Die fein- und gemischtkörnigen Auffüllungen der Schicht 1 sowie die Schluffe der Schicht 2 besitzen eine überwiegend geringe Wasserdurchlässigkeit und wirken bereichsweise wassers-tauend bzw. wasseraufstauend. Die Böden der Schichten 1 und 2 sind deshalb gemäß ATV-DVWK-A 138 für eine Versickerung nicht geeignet.

5.4 Erdbeben

In der aktuellen Planungskarte zu den Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Hessen (Ausgabe Februar 2007) werden gemäß DIN 4149 (2005-04) die von Erdbeben in stärkerem Ausmaß betroffenen Gebiete nach steigendem Gefährungsgrad in die Erdbebenzonen 0 und 1 eingeteilt.

Danach liegt das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 0 und in der geologischen Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund).

6 Grund- und Schichtwasser

Das Grundwasser wurde während der Feldarbeiten vom 07.05.2019 bis 09.05.2017 in den Sondierlöchern der Rammkernsondierungen erkundet. An Rammkernsondierung RKS 5 wurde ein Wasserspiegel in ca. 4,05 m Tiefe eingemessen.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die erkundeten Böden in hydraulischem Kontakt mit der angrenzenden Steinach stehen. In diesem Fall ist im Untersuchungsgebiet von einem „schwebenden“ Grundwasserspiegel bzw. einer Schichtwasserführung auszugehen, die mit dem Wasserspiegel der Steinach kommuniziert.

Informationen zu Pegelständen der Steinach liegen nicht vor. Bezüglich des Neckars ist nach den uns vorliegenden Hochwasserrisikomanagementplänen für das Untersuchungsgebiet kein Überschwemmungsgebiet ausgewiesen. Hochwasserrisikomanagementpläne zur Steinach liegen uns nicht vor.

Ein signifikanter Einfluss des Grund- bzw. Schichtwasser auf die ohne eine Unterkellerung geplante Baumaßnahme besteht nicht. Bei den vorhandenen geologischen Verhältnissen kann jedoch ein jahreszeitlich- und witterungsbedingtes Auftreten von zusickerndem Hang-, Stau- und Oberflächenwasser nicht ausgeschlossen werden, das unsystematisch im gesamten Projektgebiet auftreten kann.

7 Charakteristische Bodenkennwerte

Den Baugrundsichten werden die in der nachstehenden Tabelle zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte zugewiesen. Diese Kennwerte können den erdstatischen Berechnungen und Bemessungen zugrunde gelegt werden. Dabei sind, abhängig von den zu

führenden Nachweisen, die Wertekombinationen zu wählen, die zu der jeweils ungünstigsten Beanspruchung führen.

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkennwerte

Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	γ	γ'	φ'	c'	E_s
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
1 Auffüllungen ¹⁾	18 - 19	10	25 - 30	0	2 - 15 ¹⁾
2 Schluffe	19 - 20	9 - 10			
weich bis steif			20 - 25	0 - 5	2 - 5
steif bis halbfest			25 - 27,5	5 - 10	6 - 12
2 Schluffe, stark kiesig „kompakt“, mitteldicht	18 - 19	10 - 11	35 ²⁾	0	40 - 80

¹⁾ In den Auffüllungen ist von einer sehr heterogenen Tragfähigkeit und Festigkeit auszugehen

²⁾ Ersatzreibungswinkel

Die Ermittlung dieser Werte erfolgte aufgrund der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie der Feldversuche und anhand der zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen.

Tabelle 2: Klassifizierung und Homogenbereiche der angetroffenen Böden

Bodenbezeichnung	Homogenbereich A ¹⁾ - Auffüllungen (Schicht 1)	Homogenbereich B ¹⁾ - Schluffe (Schicht 2)
Hauptbodenart (nach DIN EN ISO 14688)	Schluff (Si)	Schluff (Si)
Beimengungen	feinsandig, variierend steinig anthropogene Beimengungen	feinsandig, variierend steinig
Bodengruppe DIN 18 196	A (heterogen)	UL / UM / GU* /GU
Bodenklasse DIN 18 300-alt (Erdarbeiten)	3 - 5 ¹⁾	4 ¹⁾
Farbe	braun, rötlich-braun	grau, braun, rötlich-braun
Plastizität, Konsistenz	stark variierend	zuoberst weich bis steif im Liegenden halbfest bzw. „kom- pakt“ / mitteldicht
Lagerungsdichte (DIN EN ISO 14688-2)	stark variierend	im Liegenden halbfest bzw. „kom- pakt“ / mitteldicht
Massenanteil Steine (DIN EN ISO 14688-1)	-	-
Massenanteil große Blöcke (DIN EN ISO 14688-1)	-	-
Organischer Anteil	-	-
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB	F3	F3
Bodenklasse DIN 18 301 (Bohrarbeiten)	BB 1 bis BB 3 [BS 1 bis BS 4]	BB 2 [BB 3]
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB	V3	V3

¹⁾ Bei Wasserzutritt kann dieses Bodenmaterial bei mechanischer Beanspruchung (Aushub, Befahren mit Baufahrzeugen) in einen Zustand entsprechend der Bodenklasse 2 nach DIN 18 300 bzw. der Bodenklasse BB 1 nach DIN 18 301 übergehen. Die Arbeiten im Bereich von bindigen Böden sind darauf abzustellen.

- keine Einstufung möglich / nicht bestimmt bzw. verfahrensbedingt nicht bestimmbar

[...] untergeordnet

Die Ermittlung der Werte in Tabelle 1 sowie die Einteilung in Homogenbereiche in Tabelle 2 erfolgte aufgrund der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie der Feldversuche und anhand der zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen.

8 Orientierende Gründungsempfehlungen

Nach derzeitigem Planungsstand soll der Erweiterungsneubau ohne eine Unterkellerung errichtet werden. Nachfolgend gehen wir davon aus, dass der Erdgeschossfußboden des Neubaus etwa 0,2 m oberhalb der derzeitigen Geländeoberfläche, entsprechend ca. 130,7 mNN angeordnet wird.

Danach liegt die voraussichtliche Gründungssohle überwiegend oberflächennah im umgelagerten Oberboden bzw. oberflächennah in den Auffüllungen der Schicht 1.

Die Auffüllungen werden von den zuoberst weichen bzw. aufgeweichten Schluffen der Schicht 2 unterlagert.

Die weichen Böden der Schicht 2 reichen nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen bis in Tiefen von im Mittel ca. 3 m bis ca. 4,5 m unter Geländeoberfläche. Die aufgefüllten und anstehenden Böden der Schicht 2 weisen bis in diese Tiefen für die vorliegenden Baumaßnahme keine hinreichende Tragfähigkeit auf und sind ohne Zusatzmaßnahmen zur Aufnahme der Bauwerkslasten nicht geeignet.

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse ist ein Bodenaustausch mit den erforderlichen Baugrubensicherungsmaßnahmen bis in ca. 3 m bis ca. 4,5 m Tiefe technisch nicht ohne erheblichen Mehraufwand möglich und unter Berücksichtigung der Entsorgungskosten für den anfallenden Bodenaushub nicht wirtschaftlich.

Wir empfehlen deshalb eine ressourcenschonende Baugrundverbesserung mit pfahlartigen Tragelementen auszuführen. Die Tragelemente können z.B. im CMC-Verfahren hergestellt werden. Dabei werden die Säulen erschütterungsfrei und vollverdrängend in den Untergrund eingebracht. Nach Erreichen der Bohrendtiefe (Einbindung in die Schluffe mit halbfester Konsistenz bzw. mindestens mitteldichter Lagerung) erfolgt die Injektion eines sandbasierten Spezialbetons. Durch dieses Verfahren werden die Steifemodulen (vgl. Abschnitt 7, Tab. 1) in Abhängigkeit vom Säulenabstand und -durchmesser in der Regel um mindestens das 2- bis 3-fache verbessert.

In Abhängigkeit des gewählten Rasterabstandes der CMC-Säulen ist für eine Reduzierung der Spannungen zwischen den Säulen die Anordnung einer lastverteilenden Tragschicht zwischen Bodenplatte und CMC-Säulen erforderlich.

Die CMC-Säulengruppen mit Lastverteilungsschicht sind in Abhängigkeit der Belastungen aus dem Neubau und unter Berücksichtigung der Setzungs- und Standsicherheitsanforderungen zu bemessen. Auf der Bemessungsgrundlage ist das Säulengitter sowie die Einbindetiefe in den tragfähigen Untergrund sowie die erforderliche Schichtdicke der Lastverteilungsschicht aus

einem verdichteten granularen Material oder einer bewehrten Tragschicht aus Geokunststoffen in Abstimmung mit der ausführenden Firma (Spezialtiefbauer) festzulegen.

Für die Vorbemessung der Bodenplatte kann bei Gründung auf der zuvor beschriebenen Baugrundverbesserung mit Lastverteilungsschicht ein Bettungsmodul von $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden.

Eine detaillierte Bettungsmodulverteilung kann auf der Grundlage einer Setzungsprognose anhand von Lastenplänen und unter Berücksichtigung der vorgenannten Bemessungsgrundlage durch den Baugrundsachverständigen ausgearbeitet werden.

9 Hinweise zur Bauausführung

Gründungssohle / Aushubsohle

Die anstehenden Böden reagieren empfindlich bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung und dürfen bei ungünstiger Witterung daher bei der Herstellung der Gründungssohle nicht befahren werden. Der Bodenabtrag ist deshalb bei geeigneter Witterung rückschreitend vorzunehmen.

Die so freigelegte Gründungssohle dient als Arbeitsebene für die herzustellenden CMC-Säulen. Es wird deshalb empfohlen, nach dem Freilegen die Gründungssohle dem Baugrundsachverständigen zur Abnahme vorzustellen und unmittelbar nach der Freigabe in geeigneter Weise nach den Anforderungen des Spezialtiefbauers durch Überbauung zu schützen.

Aufgeweichte Bodenbereiche sind gegen geeignetes Material auszutauschen.

Wasserhaltung

Bei der vorgesehenen Gründungstiefe wird während der Bauzeit voraussichtlich keine Grundwasserabsenkung bzw. Wasserhaltung erforderlich. Während der Bauzeit der Gründungssohle zulaufende Stau- und Tagwässer sind, sofern sie nicht zeitnah versickern, zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten. Bei Einleitung in die kommunale Entwässerung bzw. Oberflächengewässer wie Gräben und Bäche sind die erforderlichen Einleitegenehmigungen einzuholen.

Bauwerksabdichtung

Wird der Erdgeschossfußboden oberhalb der Geländeoberkante im Endzustand angeordnet (vgl. Abschnitt 8), ist das Bauwerk gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser (Wassereinwirkungsklasse W1-E) gemäß DIN 18 533-1 abzudichten.

Geeignete Abdichtungsbauarten für erdberührte Bauteile (Bodenplatte) bei W1-E werden in DIN 18 533-1, Abschnitt 8.5 genannt.

Frostsicherheit

Der Gründungskörper ist, sofern witterungsbedingt eine Frosteinwirkung nicht ausgeschlossen werden kann, in allen Bauzuständen frostfrei auszubilden. Frostschrüzen müssen mindestens 0,8 m unter endgültigem Gelände gegründet sein. Gegebenenfalls sind Geländeauffüllungen bauzeitlich vorzuziehen.

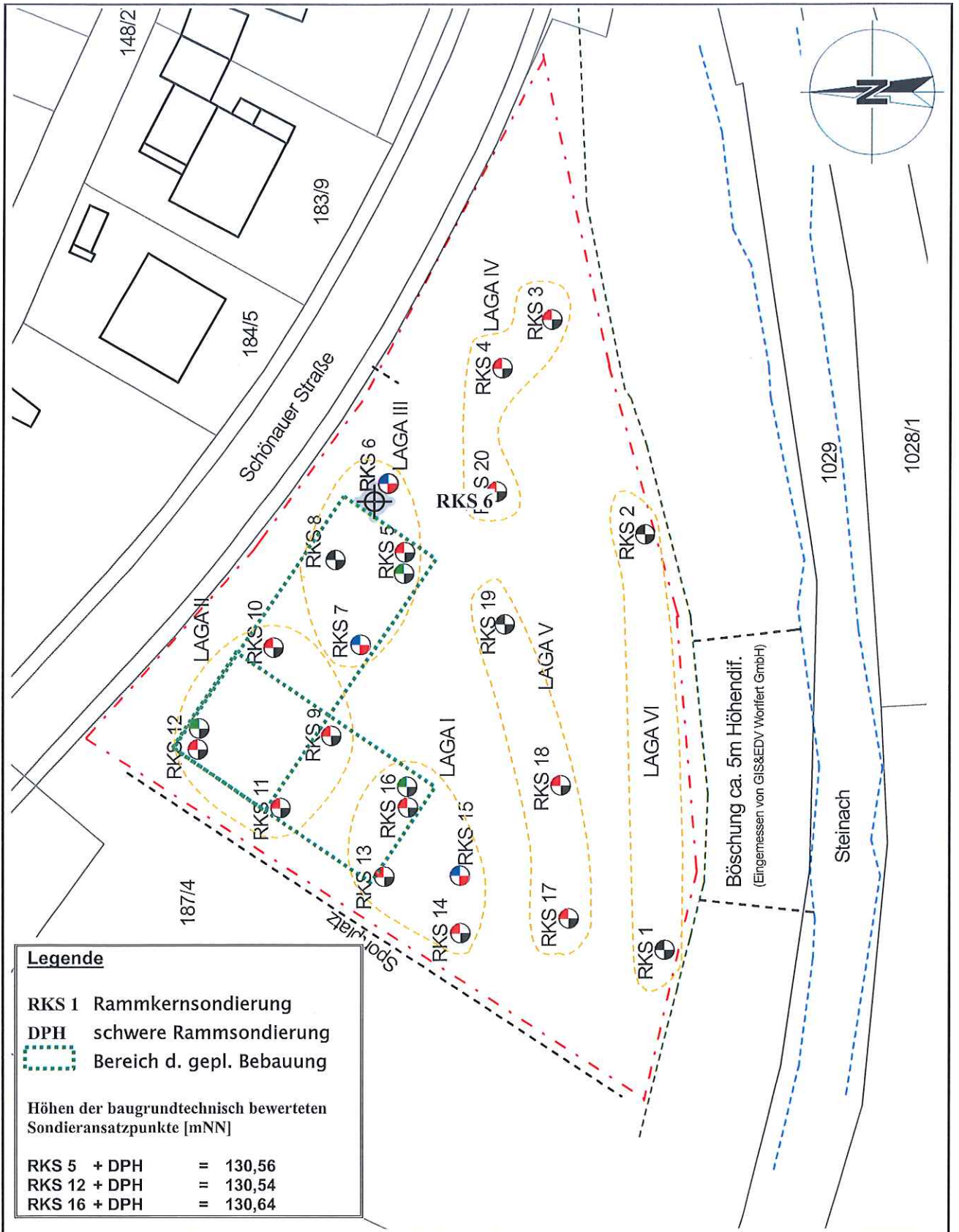
Büro für Geotechnik & Ingenieurgeologie
Rödermark, den 23.05.2019



Holger Baumann
(Dipl.-Geol.)



Felix Bergant
(Projektleitung)



Legende

RKS 1 Rammkernsondierung
 DPH schwere Rammsondierung
 [Dotted Green Line] Bereich d. gepl. Bebauung

Höhen der baugrundtechnisch bewerteten Sondieransatzpunkte [mNN]

RKS 5 + DPH	=	130,56
RKS 12 + DPH	=	130,54
RKS 16 + DPH	=	130,64

Orientierende Untersuchung zu einem geplantem Gebäudeneubau in Neckarsteinach, Schönauer Straße Bebauungsplan Nr. 1.49 „Mühlwiesen“, Flurstück 187/4	Büro für Geotechnik & Ingenieurgeologie Dipl.-Geol. Holger Baumann Paul-Ehrlich-Straße 28 63322 Rödermark		
	Maßstab ca. 1 : 500	Projekt Nr. 21988 Bericht Nr. 1	Anlage Nr. 1

