



Geowissenschaftliches Büro  
**Dr. Heimbucher GmbH**

**Baugrundvoruntersuchung für den Neubau einer Mehrfamilien-  
wohnanlage mit Tiefgarage auf dem Grundstück Ahornweg 55 ,  
Flurnummer 1065, Gemarkung Eltersdorf in 91058 Erlangen**

Dieses Gutachten enthält 17 Textseiten und 5 Anlagen mit 21 Seiten  
erstellt in 4 Exemplaren  
Exemplar Nr. 1 von 4

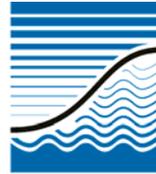
erstellt am 23.04.2019  
im Auftrag von PAULINI BAUPARTNER GmbH, Henkestraße 79, 91052 Erlangen  
H19 3813 00 MS1



<b>1</b>	<b>Ausgangssituation</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Unterlagen</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Geländeverhältnisse, derzeitige Nutzung, Bauplanung</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Kampfmittelfreigabe</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Erkundungsmaßnahmen</b> .....	<b>6</b>
6.1	Ergebnisse der Kleinrammbohrungen.....	7
6.2	Ergebnisse der Rammsondierungen.....	8
<b>7</b>	<b>Homogenbereiche, Bodengruppen, Boden-/ und Frostempfindlichkeitsklassen</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Bodenkennwerte</b> .....	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Gründungsempfehlung</b> .....	<b>11</b>
9.1	Gebäudeteil A.....	11
9.2	Gebäudeteile B bis E.....	12
<b>10</b>	<b>Herstellen der Baugrube</b> .....	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Wasserhaltung</b> .....	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>Abdichtung des Gebäudes gegen Wasser</b> .....	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>Versickerung von Niederschlagswasser</b> .....	<b>15</b>
<b>14</b>	<b>Chemische Untersuchungen</b> .....	<b>15</b>
14.1	Bewertungsgrundlage .....	15
14.2	Entsorgungsanalyse .....	16
14.3	Weiteres Vorgehen .....	16
<b>15</b>	<b>Hinweise</b> .....	<b>16</b>

### Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Lagepläne
Anlage 2.1	Lageplan der Untersuchungspunkte
Anlage 2.2	Lageplan Keller / Dachgeschoss mit Untersuchungspunkten, Profilen und Sondierdiagrammen
Anlage 3	Bohrprofile und Rammsondierdiagramme
Anlage 4	Ergebnis der Siebkornanalysen
Anlage 5	Analysenergebnisse (LAGA M20 1997)



**Baugrundvoruntersuchung für den Neubau einer Mehrfamilienwohnanlage mit Tiefgarage auf dem Grundstück Ahornweg 55 , Flurnummer 1065, Gemarkung Eltersdorf in 91058 Erlangen**

**Auftraggeber/  
Bauherr:** Paulini BauPartner GmbH  
Henkestraße 79  
91052 Erlangen

**Objektplanung:** Gräbel Architekten  
Konrad-Zuse-Straße 22  
91052 Erlangen

**Auftragnehmer:** GEOWISSENSCHAFTLICHES BÜRO DR. HEIMBUCHER  
Am Doktorsfeld 21  
90482 Nürnberg  
[info@dr-heimbucher.de](mailto:info@dr-heimbucher.de)

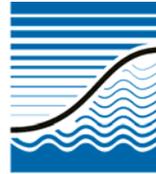
**Projektleiter:** Martin Sauer, Diplomgeologe (BDG)  
Tel.: 0911/504444  
[sauer@dr-heimbucher.de](mailto:sauer@dr-heimbucher.de)

## **1 Ausgangssituation**

Auf dem Grundstück Ahornweg 55, Flurnummer 1065, Gemarkung Eltersdorf in Erlangen soll eine Mehrfamilienwohnanlage errichtet werden.

Aus diesem Grund wurde das GEOWISSENSCHAFTLICHE BÜRO DR. HEIMBUCHER (GBH) auf Grundlage des Angebotes vom 12.05.2018 am 27.03.2019 mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung beauftragt. Aufgrund der uneinheitlichen Untergrundverhältnisse und der unklaren Grundwassersituation (s.u.) wird hiermit vorab das Ergebnis einer Baugrundvoruntersuchung vorgelegt.

Zusätzlich sollte eine orientierende Entsorgungsuntersuchung durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Untersuchung der Gebäudeschadstoffe werden in einem separaten Bericht dargestellt.



## 2 Verwendete Unterlagen

- [1] GRÄBEL ARCHITEKTEN GMBH (12.07.2018): 335-02-000a Lageplan, Dachaufsicht, Grundriss DG, Grundriss TG jeweils 1 : 200; Erlangen.
- [2] GUBD, HENZ, J. (13.06.2018): Luftbildauswertung, Orientierende Kampfmittelvorerkundung, Erlangen – Eltersdorf; Nürnberg.
- [3] HERBST, A. (27.06.2017): Grundstücksvermessung Erlangen-Bruck, Lage Ahornweg; Nürnberg
- [4] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.] (1977): Geologische Karte von Nürnberg-Fürth-Erlangen und Umgebung, 1:50.000 (mit Erläuterungen); München.
- [5] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Internetkartendienst Umweltatlas Bayern. <http://www.umweltatlas.bayern.de/>.
- [6] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN, FÜR LANDES-ENTWICKLUNG UND HEIMAT (29.03.19): <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>
  - festgesetztes Überschwemmungsgebiet,
  - wassersensibler Bereich,
  - Wasserschutzgebiete.
- [7] GEOFORSCHUNGSZENTRUM POTSDAM: DIN 4149 Erdbebenzonenkarte; [http://www.gfz-potsdam.de/din4149\\_erdbebenzonenabfrage/](http://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/).
- [8] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA) (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln.
- [9] BUNDESREGIERUNG (27.04.2009): BGBl I 2009, Nr. 22, Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, Artikel 1, Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV); Bonn.
- [10] BUNDESREGIERUNG (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBODSCHV): Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1999, Teil 1, Nr. 36, vom 16.07.1999; Berlin.



### 3 Geländebeziehungen, derzeitige Nutzung, Bauplanung

Das untersuchte Grundstück liegt am südlichen Ortsende des Stadtteils Bruck der Stadt Erlangen. Es grenzt im Südosten an den Damm der Autobahn A73 bzw. der Abfahrt von der A73 auf die A3 (Anlage 1). Im Südwesten grenzen Grundstücke mit Wohnbebauung (Einfamilienhäuser und Reihenhäuser) an. Im Nordwesten liegt der Ahornweg und im Nordosten schließen sich nach einem ca. zwei bis drei Meter hohen Geländesprung Grundstücke mit Einfamilienhausbebauung an. Die Fläche steigt vom Ahornweg im Nordwesten mit einer Böschung von ca. einem Meter Höhe von 281,5 mNN auf 282,5 mNN an. Kurz vor den Anbauten der Tennishalle folgt eine 0,5 m hohe Geländestufe von 282,5 mNN auf 282,0 mNN. Sowohl die Fläche im Südosten mit der Tennishalle und dem Sandplatz, als auch die nach der Geländestufe folgende Fläche im Nordwesten sind ansonsten weitgehend eben.

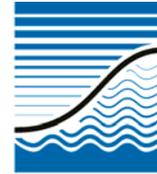
Auf der zukünftigen Baufläche liegt am südöstlichen Ende eine nicht unterkellerte Tennishalle, an die im Nordwesten Sozial-, Betriebs- und Gastronomieräume angebaut sind. Die Halle einschließlich der Anbauten hat eine Grundfläche von rund 1.436 m<sup>2</sup>. Die Firsthöhe der in Holzbinderbauweise errichteten Halle liegt nach dem vorliegenden Vermessungsplan [3] ca. 8,20 m über dem Gelände.

Südöstlich der Halle liegt ein Freilufttennisfeld (Sandplatz). Die Fläche nordwestlich der Tennishalle war zum Zeitpunkt der Untersuchungen von aufgewachsenen Sträuchern gerodet. Auf der Fläche befanden sich in früheren Jahren mehrere Tennisplätze (Sandplätze).

Nach der vorliegenden Planung [1] ist vorgesehen auf dem Grundstück drei Gebäudekomplexe (A, B und C bis E, Anlage 2.2) unterschiedlicher Höhe sowie mit uneinheitlicher Unterkellerung geplant.

Der nordwestliche Komplex A soll drei nicht unterkellerte Gebäudeteile mit drei Geschossen erhalten. Zwischen dem ersten und dem zweiten, dem zweiten und dem dritten sowie südöstlich des dritten dreigeschossigen Abschnitts sind jeweils unterkellerte eingeschossige Bauteile geplant.

Der Abschnitt B erhebt sich weitgehend auf der Tiefgarage im mittleren und südöstlichen Teil des Grundstücks. Hier wechseln sich in Nordwest-Südostichtung drei zweigeschossige mit drei dreigeschossigen Abschnitten



ab, an die nach Südwesten sechs eingeschossige Gebäudeteile angrenzen. Der südwestlichste eingeschossige Abschnitt liegt vollständig, der zweite Abschnitt weitgehend außerhalb der Tiefgarage.

Von Nordosten nach Südwesten sind die drei südöstlichsten Bauteile C mit zwei Geschossen, D mit drei Geschossen und E mit vier Geschossen vorgesehen. Diese Häuser stehen komplett auf der geplanten Tiefgarage.

Angaben zur Gründungstiefe sowie zu den zu erwartenden Lasten liegen derzeit nicht vor. Für die folgenden Überlegungen wird von einer Gründungstiefe von 3,0 bis 3,5 m unter der derzeitigen Geländeoberkante (GOK, ca. 282,0 bis 282,5 mNN) ausgegangen. Diese Höhe entspricht auch dem geplanten Baustellen 0,0 m von 282,5 mNN. Die Gründungssohle läge damit bei 279,5 mNN bis 279,00 mNN.

Das Bauvorhaben wird in die Geotechnische Kategorie 2 (GK2) eingestuft.

#### 4 **Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse**

Nach den Angaben der Geologischen Karte [4] befindet sich das untersuchte Grundstück im Bereich der quartären Hauptterrasse bzw. quartären Flussschotter unmittelbar angrenzend an den im Norden folgenden Blasensandstein des Mittleren Keupers. Bei den quartären Ablagerungen handelt sich überwiegend um Sande und Kiese mit vereinzelt eingeschalteten bindigen Lagen. Der Blasensandstein setzt sich aus einer Wechsellagerung von Letten unterschiedlicher Mächtigkeit und Sandsteinen feiner bis grober Körnung zusammen. Die Farben des Sandsteins sind im Wesentlichen bräunlich. Die Mächtigkeit der Letten kann stark schwanken; häufig besitzen sie eine linsenförmige Ausdehnung und dünnen seitlich aus.

Der mürbe Sandstein sowie die Lettenlagen fungieren als Grund- und Schichtenwasserstauer; auf seiner Oberfläche staut sich das versickernde Niederschlagswasser aufgrund der geringeren Wasserdurchlässigkeit. In [5] wird für das Untersuchungsgebiet ein Grundwasserstand im Sandsteinkeuper von  $\leq 280$  mNN angegeben, was einem Grundwasserflurabstand von etwa 2,0 m bis 3,0 m entspricht.

In zwei Bohrungen, die ca. 100 m südlich und südöstlich des Untersuchungsgrundstücks gelegen sind, wurde folgende Schichtenfolge aufgeschlossen:



Bohrung Nr. 6431BG015808, Bohransatzhöhe 282,27 mNN		
Tiefe von [m]	bis [m]	Bodenschichten
0	1,3	Sand, tonig
1,3	1,7	Sand, kiesig, hellbraun
1,7	5,7	Sandstein, grau
5,7	8,0	Schluffstein, rotbraun
8,0	11,8	Schluffstein, rotbraun, olivgrau
11,8	14,4	Sandstein
14,4	14,5	Sandstein
14,5	15,6	Tonstein, rotbraune

*Tabelle 1: Profil Bohrung Nr. 6431BG015808 aus [5]*

Bohrung Nr. 6431BG015836, Bohransatzhöhe 283,77 mNN		
Tiefe von [m]	bis [m]	Bodenschichten
0	0,3	Lockergestein
0,3	2,4	Sandstein
2,4	4,9	Sandstein, grau
4,9	14,2	Sandstein, olivgrau, bräunlich
14,2	15,7	Feinsandstein, olivgrau, rotbraun
11,8	14,4	Sandstein
14,4	14,5	Sandstein
14,5	15,6	Tonstein, rotbraune

*Tabelle 2: Profil Bohrung Nr. 6431BG015836 aus [5]*

Das Grundstück liegt im Bereich der Frosteinwirkungszone II. Die Frostein-dringtiefe beträgt somit 1,00 m.

Die untersuchte Fläche befindet sich nach DIN 4149 [7] außerhalb einer Erd-bebenzone. Laut [6] liegt der untersuchte Bereich in keinem Wasserschutzge-biet und nicht in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Eine Ab-grenzung der "Wassersensiblen Bereiche" ist für den untersuchten Bereich nicht möglich, da es sich überwiegend um bebaute Flächen ohne Bodenin-formation, Aufschüttungen und Abgrabungen handelt. Der abgegrenzte was-sersensible Bereich liegt ca. 100 m westlich und etwa vier Höhenmeter tiefer als das Untersuchungsgrundstück.

## 5 Kampfmittelfreigabe

Für das Grundstück wurde im Auftrag des Bauherrn eine orientierende Kampfmittelvorerkundung [2] durchgeführt. Diese kommt zu dem Ergebnis,



dass „im Zuge der Archivrecherche und der Luftbildauswertung keine weiteren Verdachtsmomente für die Verursacherszenarien „Luftangriffe“, „Bodenkämpfe“, Munitionsvernichtung“, „Militärischer Regelbetrieb“ oder „Munitionsproduktion und –lagerung“ im Auswertebereich und im Bereich des 50-m-Puffers ermittelt werden“. Weitere Handlungsempfehlungen entfallen deshalb. Somit war eine weitere Kampfmittelerkundung vor Ort für die ausgeführten Bohrungen und Sondierungen nicht erforderlich.

## **6 Erkundungsmaßnahmen**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 10.04.2019 im Bereich der geplanten Neubaufläche acht Kleinbohrungen (DIN 4021; BS1 bis BS8) mit einem Durchmesser von 50 bis 60 mm und sechs Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2; DPH1 bis DPH4 sowie DPH6 und DPH7) niedergebracht (Lage s. Anlage 2.1 und 2.2).

Während eine Bohrung Aufschluss über das vorhandene Bodenmaterial liefert, wird über eine Rammsondierung die Lagerungsdichte des nichtbindigen Bodens bzw. die Konsistenz des bindigen Bodens ermittelt. Beide Untersuchungen wurden nebeneinander durchgeführt, um die Ergebnisse miteinander korrelieren zu können.

Die Untersuchungspunkte wurden außerhalb der Tennishalle mittels GPS-Gerät mit einer Genauigkeit im Zentimeterbereich eingemessen. Die vier Bohrungen und Sondierungen in der Halle wurden mit Maßband und Nivelliergerät vermessen.

Die Grunddaten der Bohrungen und Rammsondierungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Bohrprofile sind in Anlage 3 angehängt:



Bez.	Ansatzpunkt	Endteufe		UK Auffüllung		Schlagzahlen > 50 (OK Sandstein)	
	[mNN]	[m u. GOK]	[mNN]	[m u. GOK]	[mNN]	[m u. GOK]	[mNN]
BS1	282,47	4,50	277,97	1,00	281,47	-	-
BS2	282,56	1,30	281,26	0,30	282,26	-	-
BS3	282,13	0,90	281,23	0,20	281,93	-	-
BS4	282,58	3,35	279,23	---	---	-	-
BS5	282,53	1,50	281,03	0,50	282,03	-	-
BS6	282,56	2,20	280,36	0,25	282,31	-	-
BS7	282,13	0,45	281,68	?	?	-	-
BS8	282,13	0,55	281,58	0,40	281,73	-	-
DPH1	282,47	5,10	277,37			5,00	277,47
DPH2	282,56	1,40	281,16			1,30	281,26
DPH3	282,13	1,60	280,53			1,60	280,53
DPH4	282,58	3,4	279,18			3,40	279,18
DPH6	282,56	2,40	280,16			2,30	280,26
DPH7	282,13	2,90	279,23			2,80	279,33

Tabelle 3: Grunddaten der Kleinbohrungen und Rammsondierungen

## 6.1 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Bei den Bohrungen im Außenbereich (BS1, BS2, BS4, BS5) tritt zunächst eine 0,10 m dicke, braune, dunkelbraune und hellbraunfleckige, sandig-schluffige, humose Oberbodenschicht mit Wurzeln und Anteilen von Tennisplatzsand auf (Schicht 1). Darunter folgt außer in BS4, die vermutlich außerhalb der ehemaligen Tennisplätze liegt, eine kiesige bis stark kiesige, sandige, dunkelgraue und dunkelbraune Schlackeschicht mit einer Mächtigkeit von 0,20 m, die vermutlich als Tragschicht der ehemaligen Tennisplätze diente (Schicht 2). In BS1 folgt unter der Schlackeschicht eine mittelsandige, stark feinsandige, schluffige, künstliche Auffüllung bis mindestens 1,0 m u. GOK (Schicht 3). Ebenfalls eine sandige Auffüllung mit 0,20 m Dicke wurde in BS2 unter der Schlackeschicht erbohrt.

In der Tennishalle (BS3, BS6, BS7, BS8) wurde zunächst der textile Tennisbelag („Teppich“, ca. 1 cm) sowie eine 0,08 m bis 0,11 m dicke Asphalt-schicht durchbohrt. Darunter schließt sich eine 0,11 m bis 0,32 m dicke Schottertragschicht an, die in BS8 mit Sand vermengt ist (Schicht 4).

Unter den Auffüllungen schließen sich in BS1 bis 4,40 m u. GOK (286,87 mNN), in BS6 bis 2,00 m u. GOK (280,56 mNN) sowie in BS3 und BS5 bis zur Endteufe bei 0,90 m (281,23 mNN) und 1,50 m u. GOK (281,03 mNN) schluffige bis stark schluffige, in BS1 auch tonige Mittelsande von brauner, hellbrauner und hellgraubrauner Farbe an. In BS2 bis zur Endteufe bei 1,30 m u. GOK (281,26 mNN) und in BS4 bis zum zersetzten Sand-



stein bei 3,00 m u. GOK (279,58 mNN) stehen stattdessen sehr schwach schluffige, teils sehr schwach kiesige Feinsande mit hellbrauner, brauner, graubrauner und beigebrauner Farbe an. Die Sande sind der Schicht 5 zuzuordnen.

In BS1 steht unter dem Sand bis zur erreichten Bohrendtiefe bei 4,50 m u. GOK (277,97 mNN) stark schluffiger, feinsandiger, hellgrüngrauer und türkisfarbener, faulig riechender, halbfester Ton (Schicht 6) an. Mürber Sandstein wurde in BS4 zwischen 3,00 m bis 3,35 m u. GOK (279,23 mNN), in BS6 zwischen 2,00 m und 2,20 m u. GOK (280,36 mNN) und in BS8 zwischen 0,40 m und 0,55 m u. GOK (281,58 mNN) erbohrt (Schicht 7).

**In der Bohrung BS1, oberhalb der Tonschicht, waren die Sande ab 2,60 m u. GOK (279,87 mNN) nass. Ab 3,85 m u. GOK waren sie dunkelgrau und hellgraufleckig verfärbt. Der Ton weist einen fauligen Geruch auf.**

## 6.2 Ergebnisse der Rammsondierungen

Verhältnismäßig geringe Sondiertiefen wurden in DPH2 mit 1,40 m (281,16 mNN), in DPH3 bis 1,60 m (280,53 mNN) und in DPH 6 mit 2,40 m u. GOK (280,16 mNN) erreicht. Dabei wurden in den Sanden meist mitteldichte, teils auch dichte Lagerungsverhältnisse mit Schlagzahlen zwischen  $N_{10}=3$  bis 35 (in DPH3) nachgewiesen. Darunter war jeweils rasch der mindestens mürbe Sandstein mit Schlagzahlen von  $N_{10}>100$  erreicht.

In DPH1 zeigen Schlagzahlen zwischen  $N_{10}=4$  bis 12 bis 1,50 m u. GOK (280,97 mNN) zunächst eine mitteldichte bis knapp dichte Lagerung der künstlichen Auffüllung und der anstehenden Sande an. Darunter liegen die Schlagzahlen bis 4,00 m u. GOK (278,47 mNN) mit Werten zwischen  $N_{10}=1$  bis 6 in den Sanden im Bereich lockerer bis mitteldichter Lagerung. Darunter zeigen Werte von  $N_{10}=8$  bis 38 eine dichte Lagerung der Sande bzw. einen halbfesten Ton ab 4,40 m u. GOK (278,07 mNN) an, um dann ab 5,10 m (277,37 mNN) mit  $N_{10}>100$  in den mindestens mürben Sandstein überzugehen.

Der Feinsand in BS4 ist bis 3,30 m u. GOK (279,28 mNN) durchweg locker gelagert. Darunter steigen die Schlagzahlen sehr schnell im zunächst zersetz-



ten, dann mürben Sandstein auf Werte von  $N_{10} > 100$  bei 3,50 m u. GOK (279,08 mNN) an.

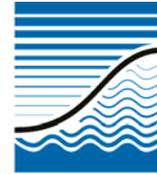
In BS7 liegt unter der dicht gelagerten Schottertragschicht zunächst bis 1,40 m u. GOK (280,73 mNN) mitteldicht gelagerter Sand mit Schlagzahlen von  $N_{10} = 4$  bis 7 vor. Darunter liegt mit Ergebnissen von  $N_{10} = 1$  bis 2 bis 2,70 m u. GOK (279,43 mNN) locker gelagerter Sand vor. Bereits ab 2,90 m u. GOK (279,23 mNN) ist mit  $N_{10} > 100$  ebenfalls der mindestens mürbe Sandstein erreicht.

## 7 Homogenbereiche, Bodengruppen, Boden-/ und Frostepfindlichkeitsklassen

In der Tabelle 4 werden die angetroffenen Bodenschichten nach DIN 18196 für bautechnische Zwecke den entsprechenden Bodengruppen und nach ZTVE StB 09 den Frostepfindlichkeitsklassen zugeordnet. Außerdem werden Vorschläge für die Zuordnung zu Homogenbereichen gemäß DIN 18300:2015-08 gemacht. Diese Homogenbereiche werden für den Anwendungsbe- reich „Lösen und Laden“ gebildet.

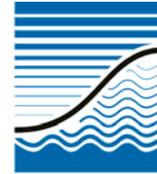
Homogenbereich nach DIN18300:2015-08	Schicht-Nr.	Beschreibung
A	1, 2, 3, 4	Auffüllung: Oberboden, sandig schluffig, teils humos mit Tennisplatzsand (1), Sand, kiesig stark kiesig, Schlacke (2), Sand (3), Schottertragschicht (4)
B	5	Lockersediment: Sand teils schluffig - stark schluffig, teils tonig
C	6	Ton, stark schluffig, sandig, halbfest
D	7	Festgestein: Sandstein

*Tabelle 4: Gliederung der Homogenbereiche und Bodenschichten*



		Homogenbereich			
		A	B	C	D
Korn- verteilung [%]	T	0-5	0-10	75-85	-
	U	5-15	5-15	10-15	-
	S	75-95	60-70	5-10	-
	G	0-20	0-5	0-5	-
Bodenklasse (DIN 18300)		1, 3	3	3, 4	6-7
Bodengruppe (DIN 18196: 2011-05)		[SE/SW,SU, OH]	SE/SU	TM	(Fels)
Bodengruppe (DIN EN ISO 14688-1)		grSa, orSa	siSa	sasiCl	(Fels)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB 09; Tab.1)		F1, F2	F2	F2-F3	-
Veränderlichkeit und Verwitterungsstufe (DIN EN ISO 14689-1)		-	-	-	Grad: 2, 3 Stufe: 2, 3
Abschätzen der Druckfestigkeit [MPa] (DIN EN ISO 14689-1)		-	-	-	3-50
Rauigkeit und Öffnungsweite der Trennflächen (DIN EN ISO 14689-1)		-	-	-	stufig/wellig, rau; eng-teilweise
Masseanteil Steine, Blöcke [%]		< 2	< 5	< 5	-
Lagerungsdichte		locker bis mitteldicht	locker bis dicht	-	-
Konsistenz		-	-	steif- halbfest	-
Dichte $\rho$ im eingebauten Zustand [t/m <sup>3</sup> ]		1-1,5	1,5-1,7	1,5-1,8	2,00-2,50
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]		$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{-4} - 10^{-6}$	$10^{-8} - 10^{-10}$	$10^{-6} - 10^{-9}$
undrännierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]		0	0	20-100	-
Wassergehalt $w_n$ [%]		10-30	15-25	20-40	-
Organischer Anteil [%]		5-15	< 10	< 5	< 5
Mächtigkeit [m]		bis 1,00	0-3,40	UK nicht erkundet	UK nicht erkundet

*Tabelle 5: Kennwerte / Eigenschaften der Homogenbereiche bis zur Erkundungstiefe (Erfahrungswerte)*



## 8 Bodenkennwerte

Den angetroffenen Bodenschichten sind folgende Kennwerte zuzuordnen:

Homo- genb.	Schicht	Lagerungs- dichte/ Eigen- schaften	Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel $\varphi$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Durchlässig- keitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
A	1	locker	16-17	8-9	30	0	$10^{-5} - 10^{-6}$	k.a.
	2	mitteldicht	17-18	10	32	0	$10^{-3} - 10^{-4}$	40-60
	3	locker	17	9	30	0	$10^{-4} - 10^{-5}$	20-40
		mitteldicht	18	10	32,5	0		40-60
B	5	locker	17	9	30	0	$10^{-4} - 10^{-6}$	20-40
		mitteldicht	18	10	32,5	0		40-60
		dicht	19	11	35	0		60-80
C	6	steif	19,5	9,5	17,5	10-15	$10^{-8} - 10^{-10}$	2-5
		halbfest	20	10	22,5	20-25		5-10
D	7	mürbe	21-22	11-12	35-40	10-30	$10^{-6} - 10^{-9}$	100-300
		fest	22	12	40-45	50-100		300-500

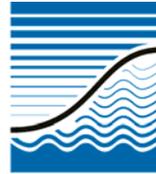
Tabelle 6: Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

## 9 Gründungsempfehlung

### 9.1 Gebäudeteil A

Nach den derzeit vorliegenden Planungen sollen sich in diesem Bauteil unterkellerte eingeschossige Gebäudeteile mit nicht unterkellerten, dreigeschossigen Abschnitten abwechseln. Nach den derzeitigen Untersuchungsergebnissen ist davon auszugehen, dass das nordwestliche Ende bei BS1/DPH1 auf einer Abfolge von locker bis mitteldicht gelagerten Sanden stehen wird, welche ab einer Tiefe von etwa 4,40 m u. GOK in zunächst dicht gelagerten Sand und ab 5,1 m u. GOK in den mindestens mürben Sandstein übergehen. Zusätzlich ist ab einer Tiefe von höchstens 2,60 m u. GOK mit Grundwasser zu rechnen.

Am südöstlichen Ende des Gebäudeteils ist nach dem Ergebnis der Kleinbohrung BS5 davon auszugehen, dass ab ca. 1,50 m u. GOK der Übergang zum mindestens dicht gelagerten Sandsteinersatz oder zum mürben Sandstein erreicht ist, was mit den Ergebnissen bei BS2/DPH2 übereinstimmt. Dies bedeutet, dass in den anzunehmenden Gründungstiefen von mindestens 3,0 m u. GOK unter den Kellern und ca. 1,0 m u. GOK bei den nicht unterkellerten Abschnitten völlig unterschiedliche Untergrundverhältnisse mit teilweise nicht ausreichend tragfähigen Bodenschichten unter den nicht unterkellerten



Abschnitten zu rechnen wäre. **Von einer solchen Mischgründung, auch mit einem partiellen Bodenaustausch, wird wegen der uneinheitlichen Bodenverhältnisse bei einem statisch zusammenhängenden Baukörper abgeraten!**

Derzeit kann empfohlen werden, die Gründung einheitlich bis auf den tragfähigen, mindestens mürben Sandstein, herabzuführen oder besser alle Gebäudeteile zu unterkellern. Dies könnte im nordwestlichen Abschnitt z.B. mit einer Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen, mit dem Geopierverfahren o.ä. erfolgen. Die erreichbaren Bodenkennwerte und Bemessungswerte nach der Baugrundverbesserung werden von den entsprechenden Anbietern angegeben.

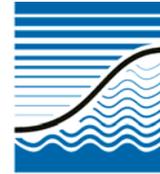
Auch eine Gründung mittels Brunnengründung wäre für die tiefer zu gründenden Gebäudeteile machbar. Dabei werden Betonschachtringe auf Höhe der geplanten Bodenplatte aufgelegt und die im Innern der Ringe anstehenden Bodenschichten mit einem Greifer ausgehoben. Dabei rutschen die Ringe kontinuierlich mit dem Aushub nach unten und können nach Erreichen des tragfähigen Untergrunds (mürber Sandstein) mit Beton ausgegossen werden.

**Für die Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten auf mürbem bis festem Sandstein kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 630 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.**

**Wir empfehlen aufgrund der stark unterschiedlichen Untergrundverhältnisse in jedem geplanten Bauteil des Gebäudes A eine weitere Rammsondierung bis auf den mindestens mürben Sandstein herabzuführen.**

## 9.2 Gebäudeteile B bis E

Bei einer Gründungstiefe der Tiefgarage und der Kellerräume bei ca. 3,0 m u. GOK (279,5 mNN bis 279,00 mNN) wird außer in BS4/DPH4 jeweils der mindestens mürbe Sandstein als Gründungssohle erreicht. In BS4/DPH4 fehlen etwa 0,40 m bis zum mürben Fels. Es wird empfohlen, in den Bereichen, in denen nicht ausreichend tragfähiger, locker gelagerter Sand auf Höhe der Gründungssohle ansteht, diesen auszuheben und durch Magerbeton zu ersetzen.



Auf dem mindestens mürben Sandstein ist die Gründung auf Streifen- oder Einzelfundamenten und auf einer Bodenplatte machbar. **Auf dem mürben Sandstein kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes bei Gründung auf einer Bodenplatte von 490 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes für die Gründung von Streifenfundamenten im mindestens mürben Sandstein liegt bei 630 kN/m<sup>2</sup>.**

Die eingeschossigen Gebäudeteile liegen im nordwestlichen Teil des Gebäudes außerhalb der Unterkellerung. Bei Gründung in einer frostsicheren Tiefe von ca. 1,0 m u. GOK wird bei Annahme der Bodenverhältnisse wie in BS2/DPH2 fast die Oberkante des mürben Sandsteins erreicht. Um auch hier einheitliche Gründungsverhältnisse zu erreichen, wird empfohlen die Gründungssohle bis auf den mürben Sandstein herabzuführen. Dies kann entweder mit Magerbeton oder mit einer frostsicheren Schottertragschicht erfolgen. Auf dem neu eingebrachten und verdichteten Mineralbeton ist ein Verformungsmodul von  $EV_2 \geq 100 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert  $EV_2/EV_1 \leq 2,3$  zu erreichen. Die Werte sind z.B. durch statische Lastplattendruckversuche nachzuweisen. Der Mineralbeton ist 1 m über die Bodenplatte hinaus einzubringen, um auch eine ausreichende Verdichtung im Randbereich und im Bereich des Lastausbreitungswinkels (45°) zu erreichen.

**Bei Gründung auf dem mürben Fels können die oben genannten Sohlwiderstände angesetzt werden. Sollte ein Bodenaustausch > 0,3 m mit frostsicherem Mineralbeton erforderlich sein, ist bei Gründung der eingeschossigen Bauteile auf einer Bodenplatte ein Bemessungswert der Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$  anzusetzen.**

**Allgemein gilt, dass das endgültige Gründungskonzept mit dem Baugrundgutachter abzustimmen und die Gründungssohle vor Einbringen der Sauberkeitsschicht bzw. des Bodenaustausches von Baugrundgutachter abzunehmen ist.**

Die zu erwartenden Setzungen und das Bettungsmodul der Bodenplatte können erst nach Vorlage der zu erwartenden charakteristischen Lasten (ständige und veränderliche) berechnet werden. Auf dem Mineralbeton kann vorab ein Bettungsmodul von 10-20 MN/m<sup>3</sup> abgeschätzt werden. Auf dem mindestens mürben Sandstein ist das Bettungsmodul bei Gründung auf einer Bodenplatte mit ca. 30-40 MN/m<sup>3</sup> abzuschätzen.



## 10 Herstellen der Baugrube

Die Böschungsneigungen bei Wandhöhen über 1,25 m dürfen die folgenden Winkel zur Horizontalen ohne rechnerischen Nachweis nicht überschreiten (DIN 4124 Regelböschungen):

- 45° bei nicht bindigen Böden (Sand)
- 60° bei steifen oder halbfesten bindigen Böden (Ton)
- 80° bei Fels (Sandstein)

Besonders an der Nordwestecke der Tiefgarage kann der nötige Abstand von mindestens 3 m zur Nachbarbebauung vermutlich nicht eingehalten werden. Knapp könnte auch die Situation an der Nordostseite an der Böschung zu den höher stehenden Nachbargebäuden werden. Zumindest für diese Bereiche ist ein geeigneter Baugrubenverbau, bzw. ggf. eine Hangsicherung auf der Nordostseite erforderlich.

Im Übrigen müssen für die Erstellung der Baugrube und für die Verbauarbeiten die DIN 4123 und 4124 sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau beachtet werden.

## 11 Wasserhaltung

Das Grundwasser ist nach [5] in einer Tiefe von 2,0 m bis 3,0 m u. GOK zu erwarten. Wasser bzw. nasse Bodenschichten traten in BS1 ab 2,60 m u. GOK (279,87 mNN) auf. In den restlichen Bohrungen wurde kein Wasser angetroffen.

Nach diesen nicht völlig konsistenten Ergebnissen ist davon auszugehen, dass beim Aushub der unterkellerten Bereiche und bei den Tiefergründungen ab 2,0 bis 2,5 m u. GOK Grund- bzw. Schichtenwasser auftritt.

**Eine offene Wasserhaltung ist demnach vorsorglich vorzusehen. Für eine Wasserhaltung ist ggf. eine Einleitenehmigung in den Kanal erforderlich.**

**Zur Absicherung der unklaren Grundwasserverhältnisse wird empfohlen zwei Grundwassermessstellen, am nordwestlichen und südöstlichen Ende des Baugrundstücks zu errichten.**



## 12 Abdichtung des Gebäudes gegen Wasser

Im Tiefenbereich der Kellerräume und der Tiefgarage ist mit dem Auftreten von Grund- bzw. Schichtenwasser zu rechnen. Daten über einen möglichen Bemessungswasserstand liegen uns nicht vor, doch ist aufgrund der Angaben in [5] und den Ergebnissen der Kleinbohrung BS1 ein Bemessungswasserstand von 280,5 mNN realistisch. Dies läge etwa 1,0 m bis 1,5 m über der abgeschätzten Gründungssohle.

Damit ist für die unterkellerten Gebäudeteile gemäß DIN 18533-1:2017-07 die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (W2.1-E – mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) anzusetzen.

## 13 Versickerung von Niederschlagswasser

Zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds wurden aus den beiden Bohrungen BS1 (1,80-2,60 m) und BS 6 (1,50-2,00 m) Proben gesiebt und aus dem Siebergebnis der Durchlässigkeitsbeiwert nach HAZEN bestimmt (Anlage 4).

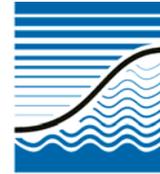
Es wurde in BS1 (1,80-2,60 m) ein  $k_f$ -Wert von  $1,9 \times 10^{-4}$  m/s und in BS6 von  $5,4 \times 10^{-4}$  m/s bestimmt. Nach DWA-A 138 ist das Ergebnis der Siebanaalyse mit dem Korrekturfaktor von 0,2 zu multiplizieren. Damit ergeben sich in den untersuchten Sanden Bemessungswerte für die Durchlässigkeitsbeiwerte von  $1,08 \times 10^{-4}$  m/s und  $3,8 \times 10^{-5}$  m/s. In beiden Fällen ist eine Versickerung von Niederschlagswasser in den Sanden möglich. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass ausreichende Sandmächtigkeiten zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht einheitlich auf dem Grundstück vorhanden sind.

Es wäre bei einer weiteren Detaillierung der Planungen zu empfehlen, am Ort einer möglichen Versickerungsanlage noch einen Sickertest auszuführen.

## 14 Chemische Untersuchungen

### 14.1 Bewertungsgrundlage

Die Belastung des Bodens mit Schadstoffen ist für die Entsorgung oder Wiederverwertung des bei Bauarbeiten anfallenden Aushubs relevant. Als Bewertungsmaßstab der möglichen Verunreinigungen dienen die entsprechen-



den Zuordnungswerte in der LAGA 97 [8] oder Deponieverordnung (DepV) [9].

#### 14.2 Entsorgungsanalyse

Aus den Proben des aufgefüllten Oberbodens mit den Anteilen von Tennisplatzsand (BS1, BS2, BS4, BS5 jeweils 0,00-0,10 m) und aus der darunter folgenden Schlackeschicht (BS1, BS2, BS5) wurde jeweils eine Mischprobe erstellt und auf die Parameter nach LAGA M20 (1997) [8] untersucht.

**Beide Proben sind in Z1.1 nach LAGA M20 (1997) einzustufen.** In der Probe aus dem Tiefenbereich 0,00-0,10 m liegt die Cyanidkonzentration im Feststoff mit 2,3 mg/kg über dem Z0-Wert von 1 mg/kg. In der Schlackeschicht (0,10-0,30 m) übertrifft die Kupferkonzentration mit 66 mg/kg und die Nickelkonzentration mit 55 mg/kg jeweils die Z0-Werte von 40 mg/kg für beide Stoffe.

**Es ist zu beachten, dass diese Mischproben nur als Vorabestufung dienen und eine notwendige Haufwerksanalyse nicht ersetzen.**

#### 14.3 Weiteres Vorgehen

Beim Aushub sind künstliche Auffüllung und natürlich anstehender Boden getrennt auf Haufwerke zu lagern, nach PN98 zu beproben und entsprechend der geplanten Entsorgung (DepV, Eckpunktepapier) bzw. Wiederverwertung (LAGA 97 oder ggf. Wirkungspfad Boden-Mensch) zu analysieren. Bei Rücksprache und mit Zustimmung des Entsorgers ist beim natürlich anstehenden Boden auch eine Schurfbeprobung denkbar, da keine Hinweise auf eine Belastung vorliegen.

Für die Probenahme und die Analysen sind mindestens 5-7 Werktage einzuplanen.

### 15 Hinweise

Es ist zu beachten, dass es sich bei den Bohrungen und Sondierungen um punktuelle Untersuchungen des Untergrundes handelt. Das Material und dessen Eigenschaften zwischen den Untersuchungspunkten werden abgeschätzt bzw. interpoliert.



Geowissenschaftliches Büro  
Dr. Heimbucher GmbH

**Wegen der sehr uneinheitlichen Bodenverhältnisse werden zusätzliche Rammsondierungen auf der Fläche des Gebäudes A empfohlen. Zur Klärung der unsicheren Grundwasserverhältnisse sollten außerdem zwei Grundwassermessstellen errichtet werden.**

Das endgültige Gründungskonzept ist mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.

Bei Vorliegen einer detaillierten Planung ist ein Sickttest auf der Fläche der Versickerungsanlage zu empfehlen.

Die Abnahme der Aushubsohle durch den Baugrundgutachter ist erforderlich.

Genauere Setzungsberechnungen und Angaben zum Bettungsmodul können nach Vorlage des Lastenplans durchgeführt werden.

Sollten sich im Laufe der weiteren Planungen und der auszuführenden Arbeiten wesentliche Änderungen gegenüber den hier verwendeten Voraussetzungen ergeben oder abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen werden, ist eine umgehende Rücksprache mit dem Baugrundgutachter erforderlich.

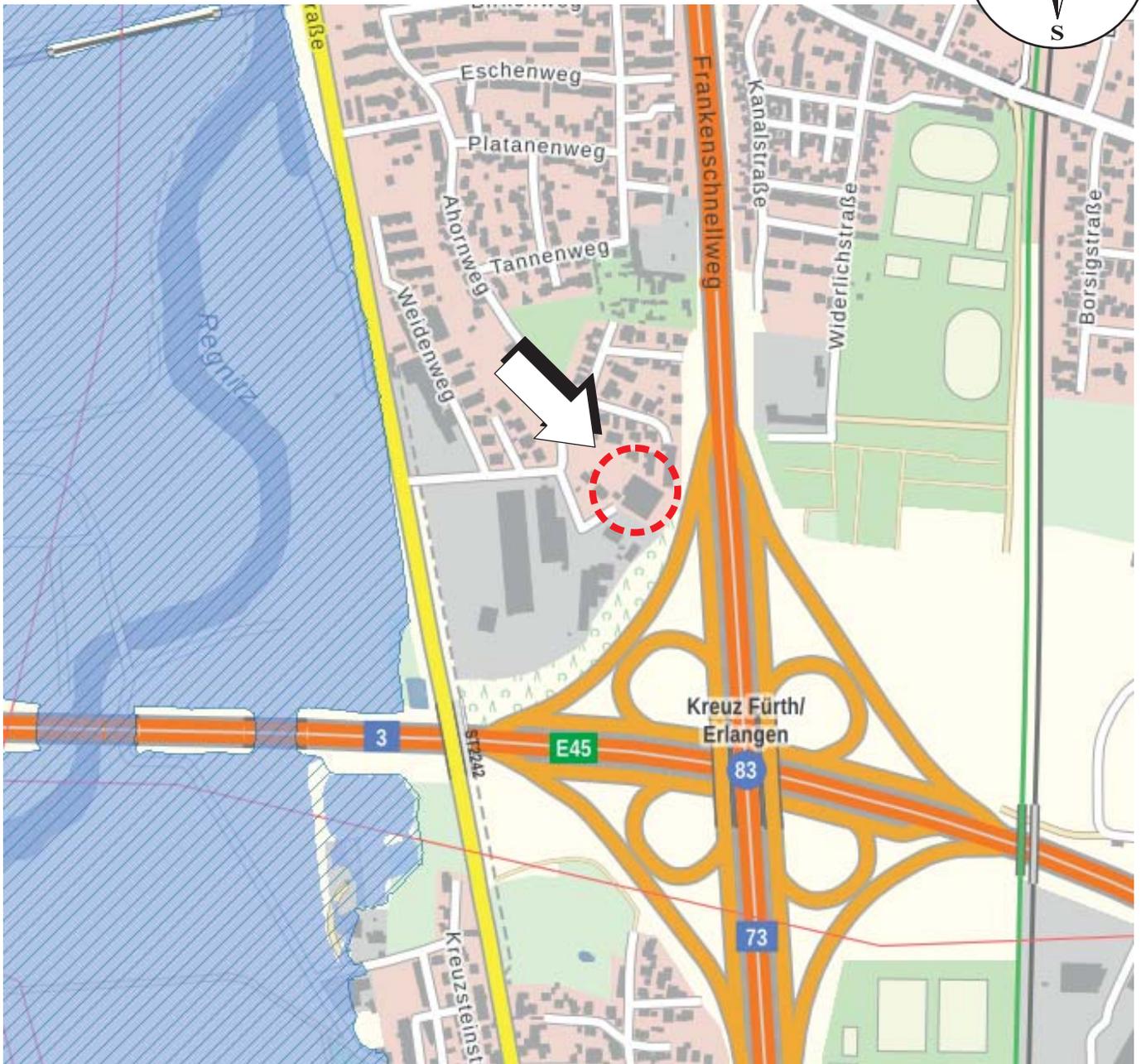
Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Nürnberg, den 24. April 2019

Dr. Otto Heimbucher  
Diplomgeologe BDG

Martin Sauer  
Diplomgeologe BDG

# **ANLAGEN**

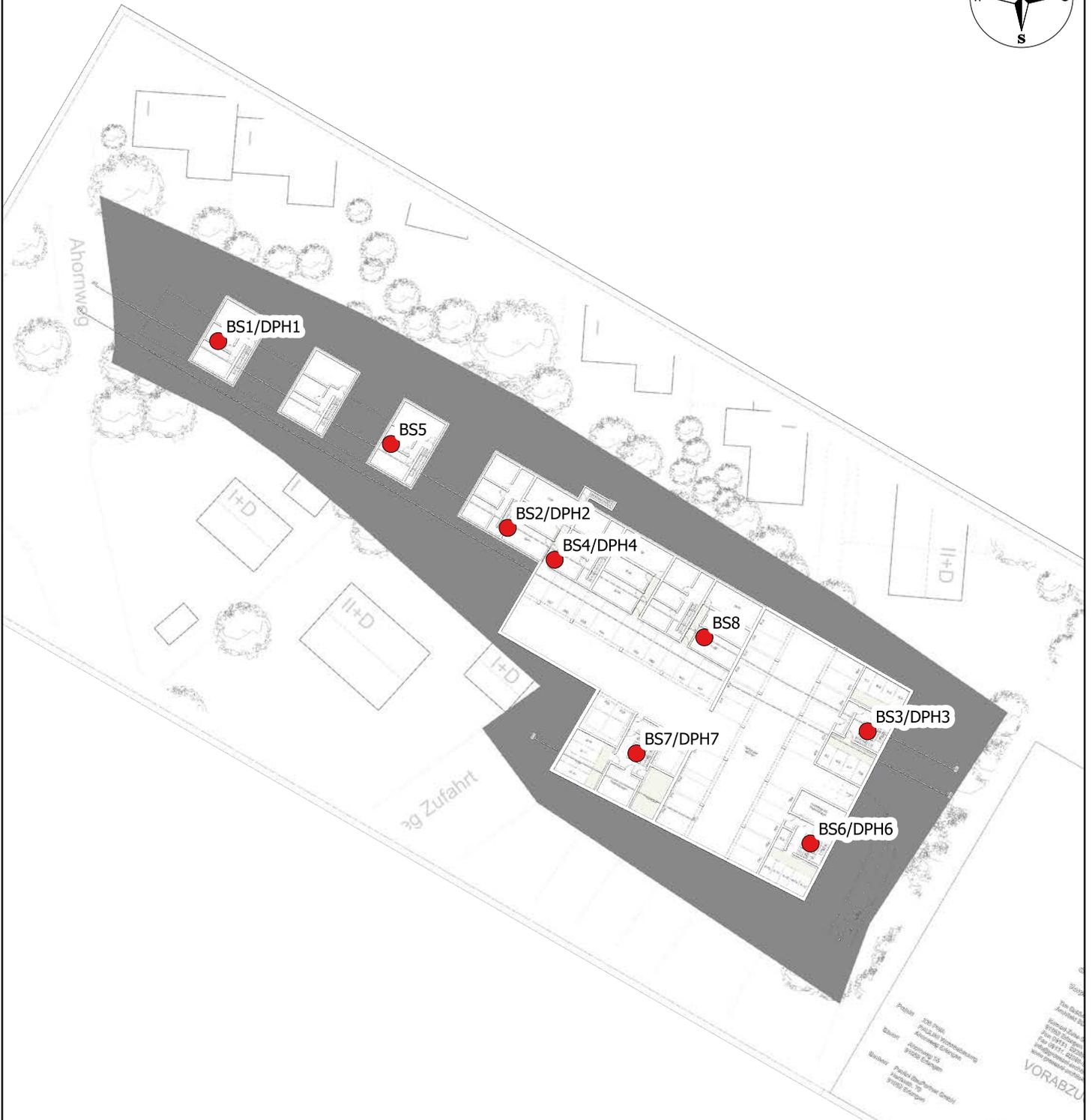


0 75 300 m



Geowissenschaftliches Büro  
Dr. Heimbucher GmbH

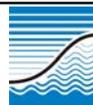
Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH Henkestraße 79, 91052 Erlangen		
Projekt: Ahornweg 55, 91058 Baugrunduntersuchung		
Bearbeiter: FG	Planinhalt/Thema: Übersichtslageplan	
Maßstab: 1 : 7500	Datum: April 2019	Anlage: 1
Z:\baugrund\mittelfrankenler_ahornweg_55\anlagen\anlage1.cdr		



## Legende

● Untersuchungspunkte

0 8 16 24 32 m



Geowissenschaftliches Büro  
**Dr. Heimbucher GmbH**

Auftraggeber: Paulini BauPartner GmbH  
Henkestraße 79, 91052 Erlangen

Projekt: Baugrunduntersuchung  
Ahornweg 55 in Erlangen

Bearbeiter: Planinhalt / Thema:  
FG Lage der Untersuchungspunkte

Maßstab:  
1:800

Datum:  
April 2019

Anlage:  
2.1

Z:\Baugrund\Mittelfranken\ER Ahornweg



**Legende:**



Außenwände  
Keller



BS1/DPH1 Kleinrammbohrungen  
Rammsondierungen



Geowissenschaftliches Büro  
Dr. Heimbucher GmbH

Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH  
Henkestraße 79, 91052 Erlangen

Projekt: Ahornweg 55, 91058  
Baugrunduntersuchung

Bearbeiter: MS  
Planinhalt/Thema: Lageplan Keller / Dachgeschoss

Maßstab: ohne  
Datum: April 2019  
Anlage: 2.2

Z:\baugrund\mittelfrankenler\ahornweg 55\anlagen\anlage2.2.cdr



Geowissenschaftliches Büro  
Dr. Heimbucher GmbH

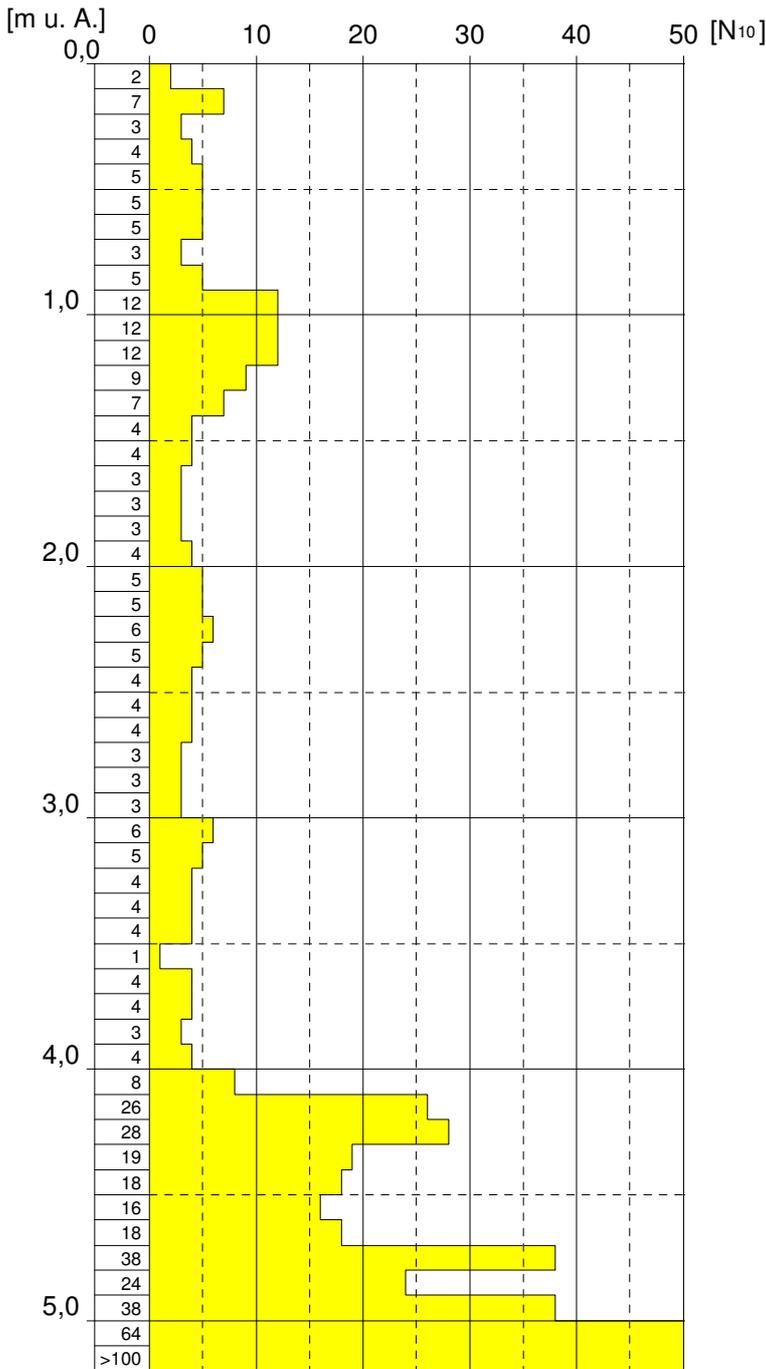
Auftraggeber:  
Paulini BauPartner GmbH, Henkestraße 79, 91052 Erlangen

Projekt:  
Baugrunduntersuchung für den Neubau einer Mehrfamilien-  
wohnanlage mit Tiefgarage auf dem Grundstück Ahornweg 55 ,  
Flurnummer 1065, Gemarkung Eltersdorf in 91058 Erlangen

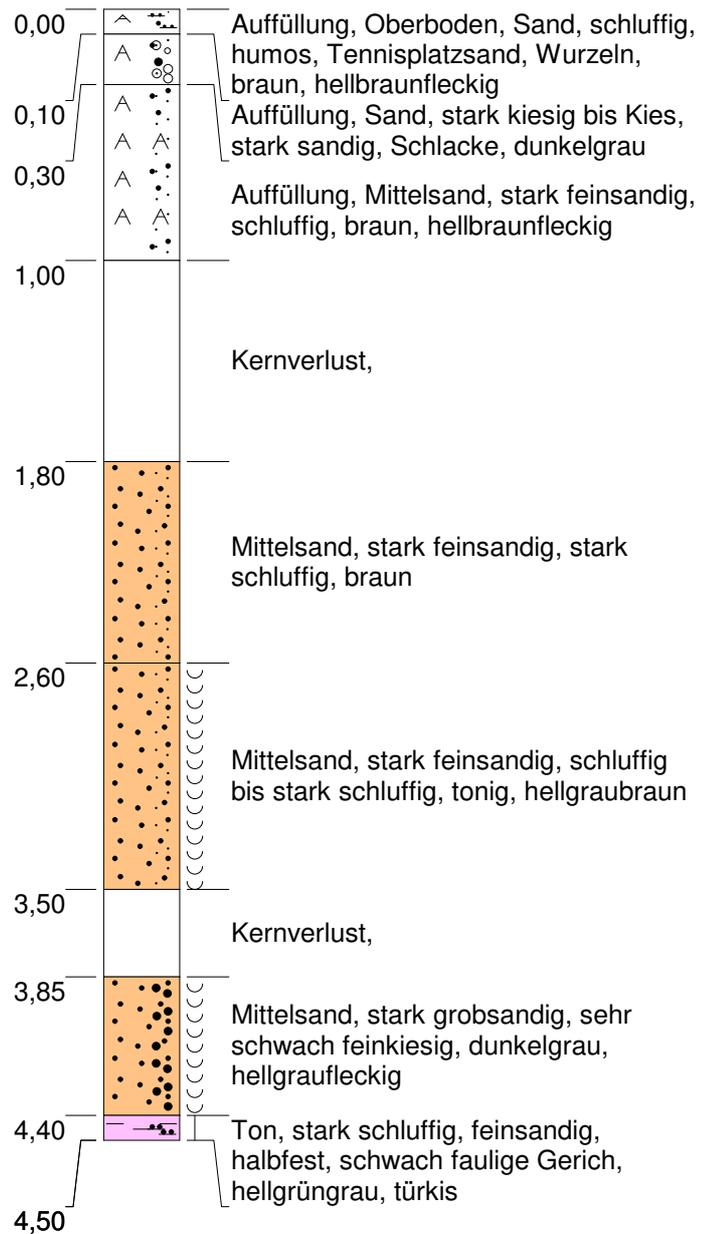
Bearbeiter: MS      Planinhalt/Thema:  
Bohrprofile und Sondierdiagramme

Maßstab:      Datum: 23. April 2019      Anlage: **3**

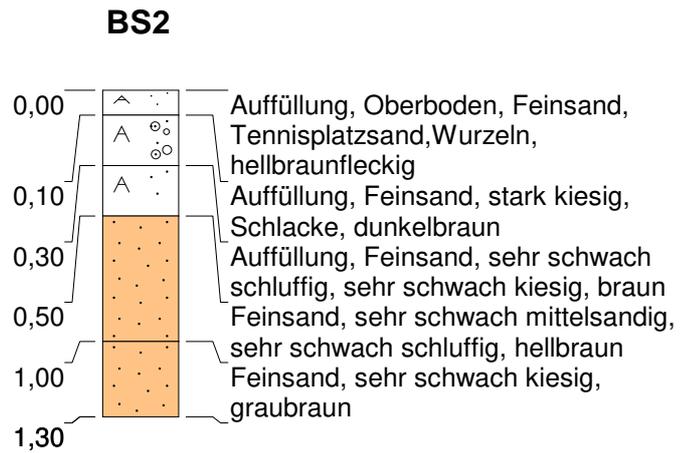
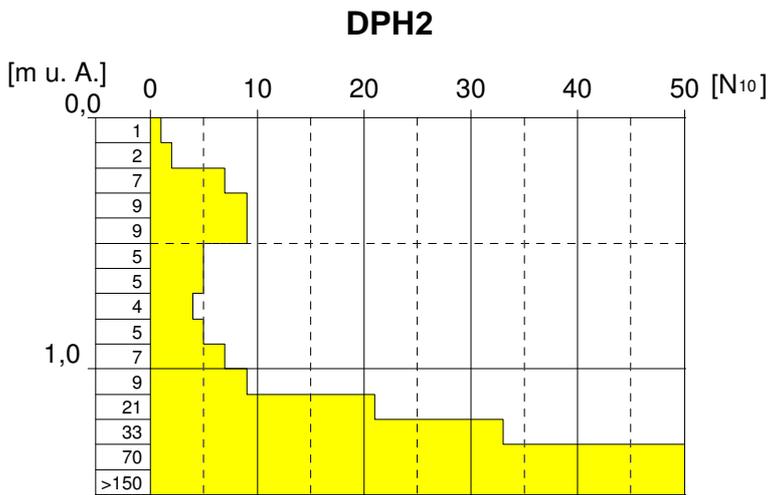
**DPH1**



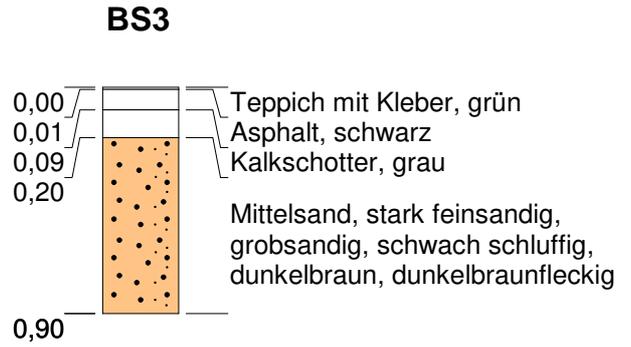
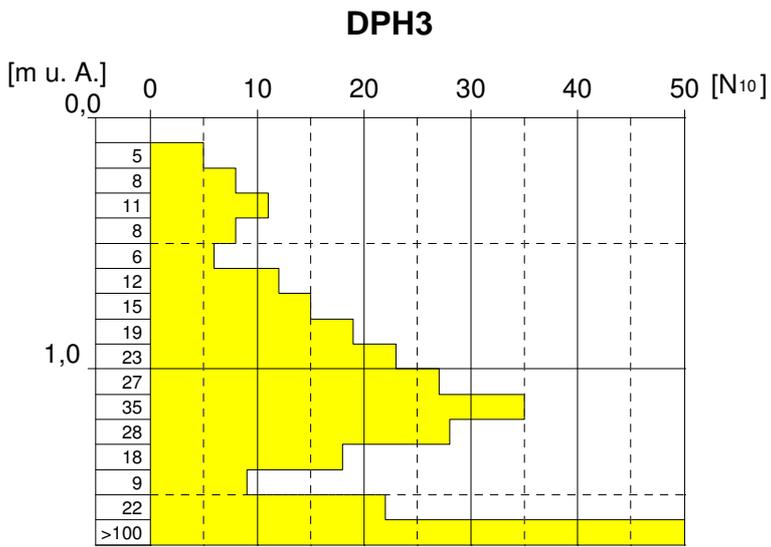
**BS1**



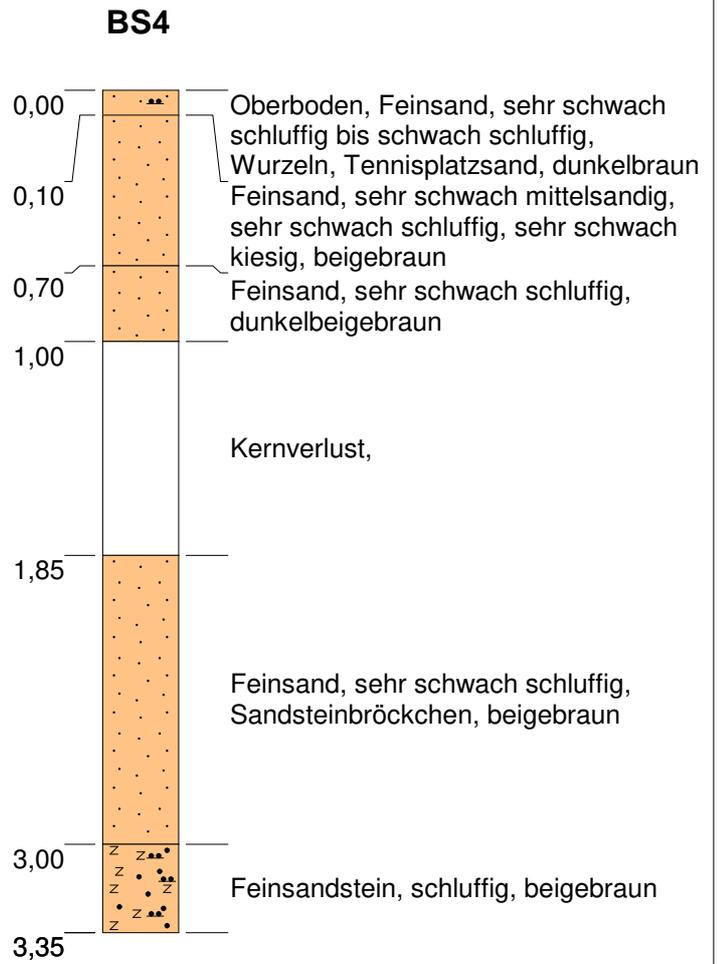
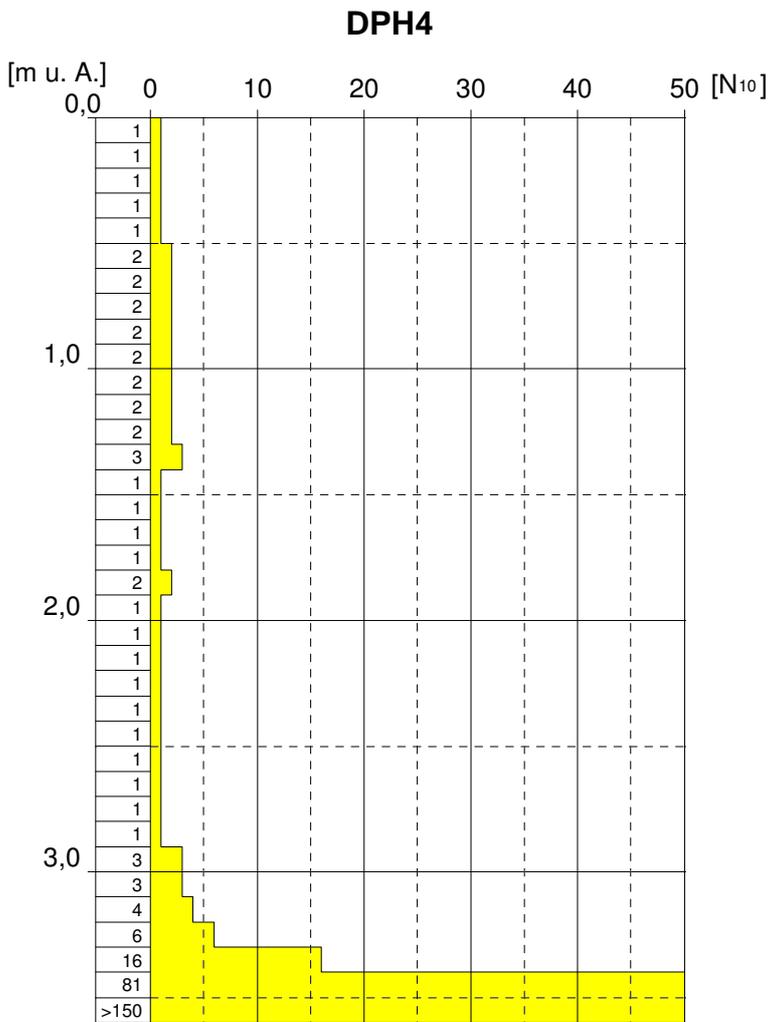
 <p>Geowissenschaftliches Büro <b>Dr. Heimbucher GmbH</b></p>		
Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH Henkestraße 79, 91052 Erlangen		
Projekt: Baugrunduntersuchung Ahornweg 55 in Erlangen		
Bearbeiter:	Planinhalt/Thema:	
FG	Profil der schweren Rammsondierung und Kleinbohrung	
Maßstab:	Datum:	Anlage:
1:30	April 2019	<b>3.1</b>
Anlage 3.1.GGF		



 Geowissenschaftliches Büro <b>Dr. Heimbucher GmbH</b>		
Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH Henkestraße 79, 91052 Erlangen		
Projekt: Baugrunduntersuchung Ahornweg 55 in Erlangen		
Bearbeiter:  FG	Planinhalt/Thema: Profil der schweren Rammsondierung und Kleinbohrung	
Maßstab: 1:30	Datum: April 2019	Anlage: 3.2
Anlage 3.2.GGF		

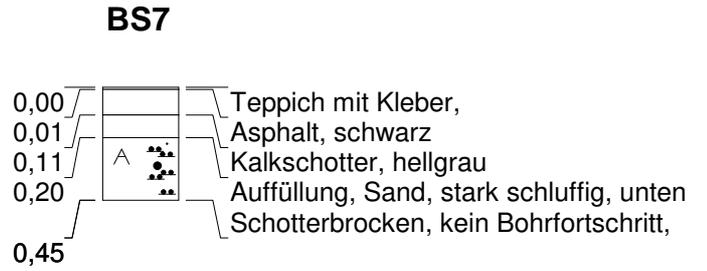
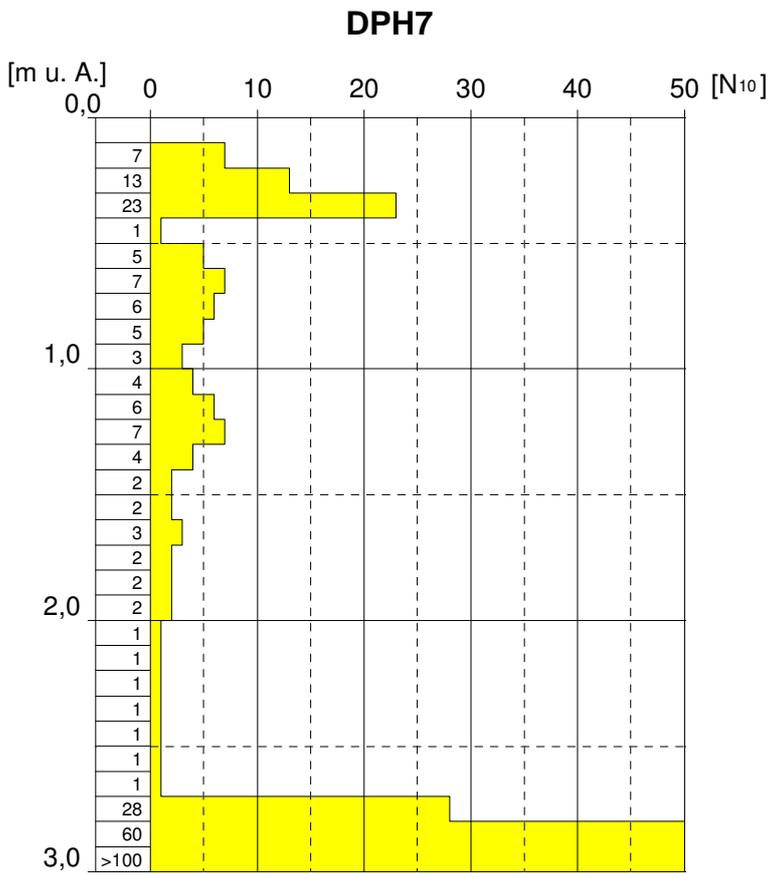


 Geowissenschaftliches Büro <b>Dr. Heimbucher GmbH</b>		
Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH Henkestraße 79, 91052 Erlangen		
Projekt: Baugrunduntersuchung Ahornweg 55 in Erlangen		
Bearbeiter:  FG	Planinhalt/Thema: Profil der schweren Rammsondierung und Kleinbohrung	
Maßstab: 1:30	Datum: April 2019	Anlage: 3.3
Anlage 3.3.GGF		



 Geowissenschaftliches Büro <b>Dr. Heimbucher GmbH</b>		
Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH Henkestraße 79, 91052 Erlangen		
Projekt: Baugrunduntersuchung Ahornweg 55 in Erlangen		
Bearbeiter:  FG	Planinhalt/Thema: Profil der schweren Rammsondierung und Kleinbohrung	
Maßstab: 1:30	Datum: April 2019	Anlage: 3.4
Anlage 3.4.GGF		

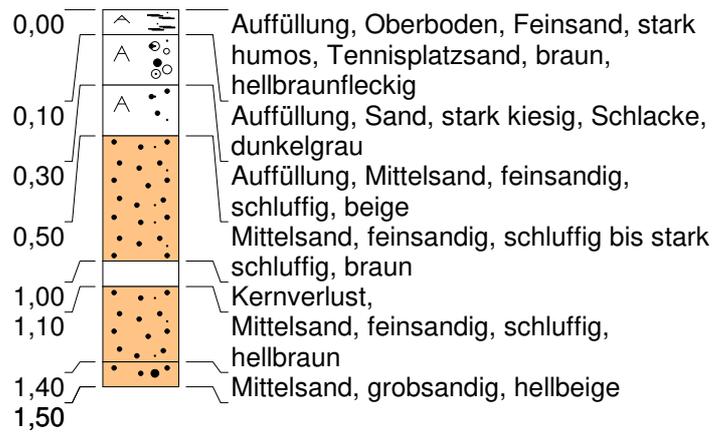




 Geowissenschaftliches Büro <b>Dr. Heimbucher GmbH</b>		
Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH Henkestraße 79, 91052 Erlangen		
Projekt: Baugrunduntersuchung Ahornweg 55 in Erlangen		
Bearbeiter:  FG	Planinhalt/Thema: Profil der schweren Rammsondierung und Kleinbohrung	
Maßstab: 1:30	Datum: April 2019	Anlage: 3.6
Anlage 3.6.GGF		

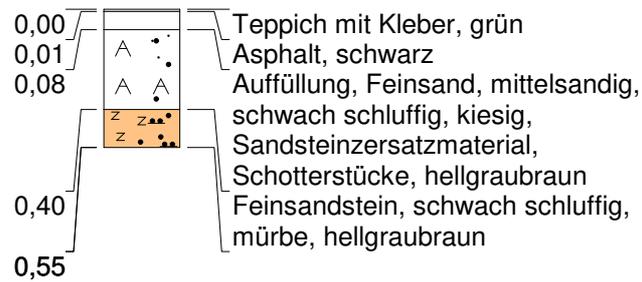
Ansatzhöhe: 282,53 mNN

### BS5



Ansatzhöhe: 282,13 mNN

### BS8



Geowissenschaftliches Büro  
**Dr. Heimbucher GmbH**

Auftraggeber: Paulini Baupartner GmbH  
Henkestraße 79, 91052 Erlangen

Projekt: Baugrunduntersuchung  
Ahornweg 55 in Erlangen

Bearbeiter: FG  
Planinhalt/Thema:  
Profil der Kleinbohrungen

Maßstab:  
1:30

Datum:  
März 2019

Anlage:  
**Anlage 3.7**



Geowissenschaftliches Büro  
Dr. Heimbucher GmbH

Auftraggeber:  
Paulini BauPartner GmbH, Henkestraße 79, 91052 Erlangen

Projekt:  
Baugrunduntersuchung für den Neubau einer Mehrfamilien-  
wohnanlage mit Tiefgarage auf dem Grundstück Ahornweg 55 ,  
Flurnummer 1065, Gemarkung Eltersdorf in 91058 Erlangen

Bearbeiter:	Planinhalt/Thema:
MS	Ergebnisse der Siebkornanalysen

Maßstab:	Datum:	Anlage:
	23. April 2019	<b>4</b>

Geowissenschaftliches Büro  
 Dr. Heimbucher GmbH  
 Am Doktorsfeld 21  
 90482 Nürnberg

Bearbeiter: RH

Datum: 16.04.2019

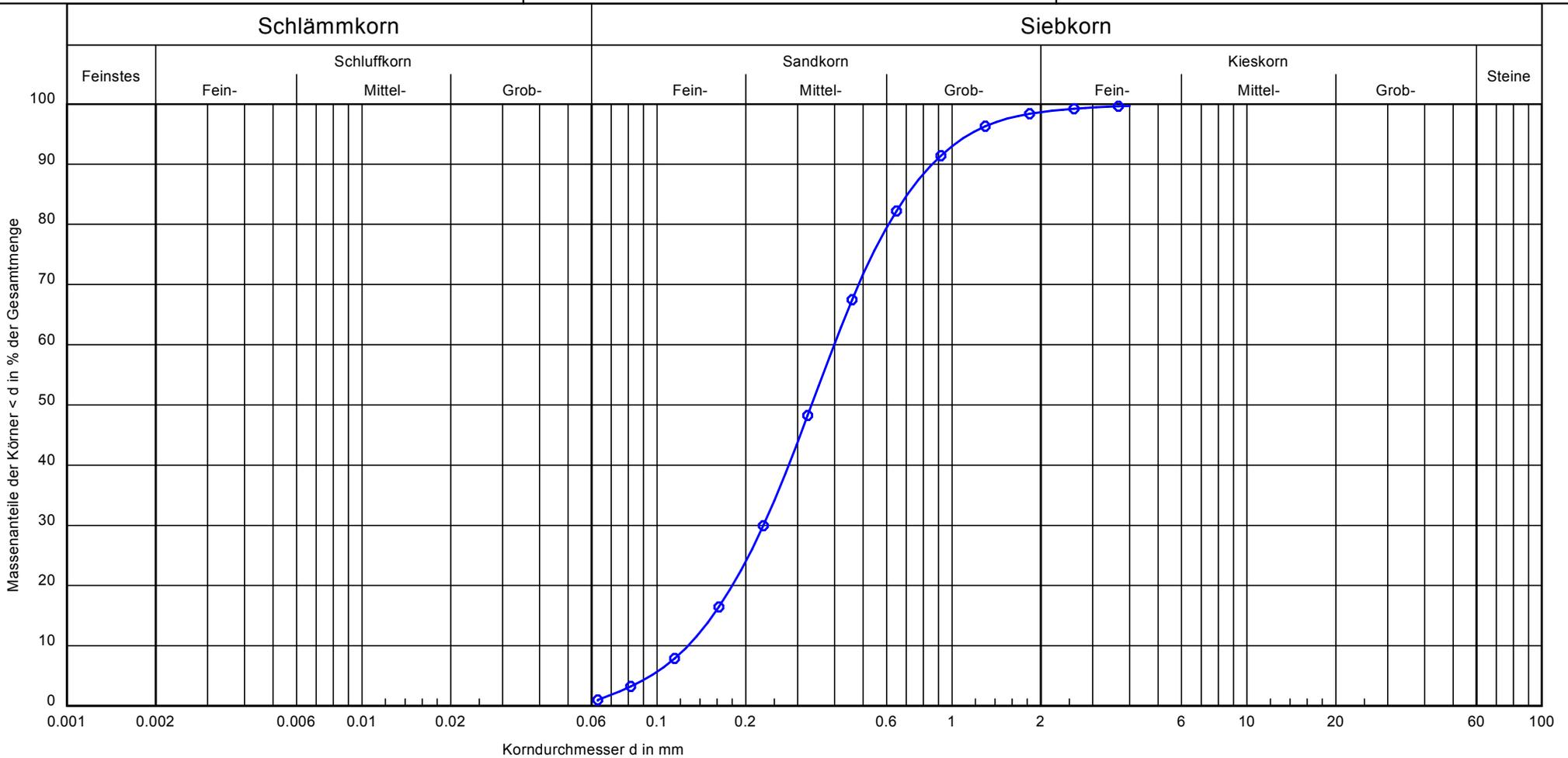
# Körnungslinie nach DIN 18134 ER Ahornweg

Prüfungsnummer: BS 1

Probe entnommen am: 10.04.2019

Art der Entnahme: gestört aus Rammkernsonde

Arbeitsweise: Trockensiebung nach Nassabtrennen den Feianteile



Bezeichnung:	BS1 1,80-2,60 m	Bemerkungen:	Bericht: ER Ahornweg Anlage: 4
Bodenart:	mS, fs, gs		
Tiefe:	1,80 - 2,60 m		
k [m/s] (Hazen):	$1.9 \cdot 10^{-4}$		
Entnahmestelle:	BS1		
U/Cc	3.1/1.0		

Geowissenschaftliches Büro  
 Dr. Heimbucher GmbH  
 Am Doktorsfeld 21  
 90482 Nürnberg

Bearbeiter: RH

Datum: 16.04.2019

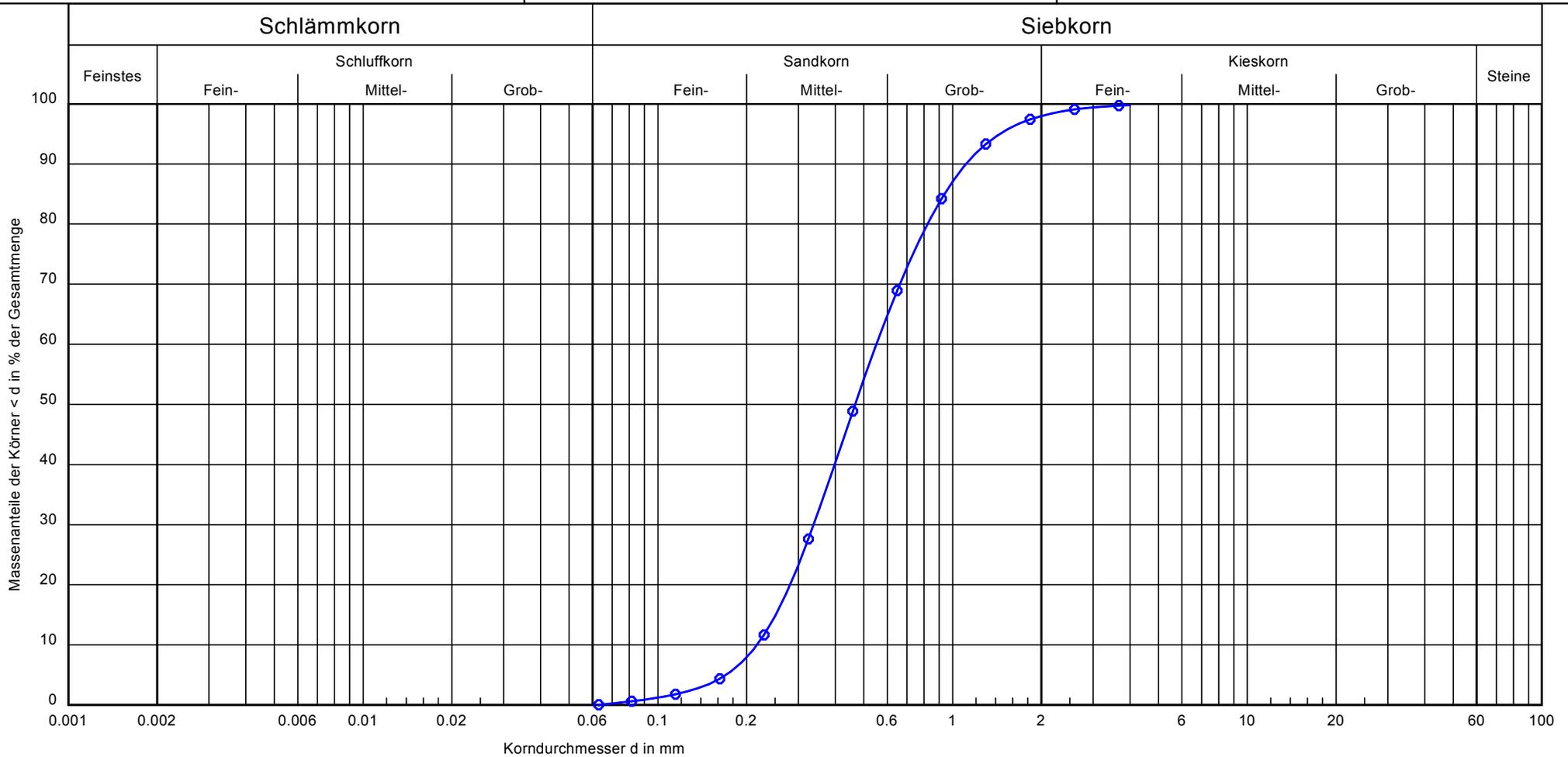
# Körnungslinie nach DIN 18134 ER Ahornweg

Prüfungsnummer: BS 6

Probe entnommen am: 10.04.2019

Art der Entnahme: gestört aus Rammkernsonde

Arbeitsweise: Trockensiebung nach Nassabtrennen den Feianteile



Bezeichnung:	BS6 1,50-2,00 m	Bemerkungen:	Bericht: ER Ahornweg Anlage: 4
Bodenart:	mS, g <sub>s</sub> , fs'		
Tiefe:	1,50 - 2,00 m		
k [m/s] (Hazen):	5.4 * 10 <sup>-4</sup>		
Entnahmestelle:	BS6		
U/Cc	2.5/1.0		



Geowissenschaftliches Büro  
Dr. Heimbucher GmbH

Auftraggeber:  
Paulini BauPartner GmbH, Henkestraße 79, 91052 Erlangen

Projekt:  
Baugrunduntersuchung für den Neubau einer Mehrfamilien-  
wohnanlage mit Tiefgarage auf dem Grundstück Ahornweg 55 ,  
Flurnummer 1065, Gemarkung Eltersdorf in 91058 Erlangen

Bearbeiter: MS      Planinhalt/Thema:  
Analysenergebnisse LAGA M20 (1997)

Maßstab:	Datum: 23. April 2019	Anlage: <b>5</b>
----------	--------------------------	---------------------

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

**DR. HEIMBUCHER GMBH**  
 AM DOKTORSFELD 21  
 90482 NÜRNBERG

Datum 17.04.2019

Kundennr. 140001715

**PRÜFBERICHT 2880147 - 630882**

Auftrag **2880147 ER, Ahornweg**  
 Analysennr. **630882**  
 Probeneingang **15.04.2019**  
 Probenahme **10.04.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber (SE, GBH)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BS1/BS2/BS4/BS5 (0,00-0,10 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz %	78,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)	6,7	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	2,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	9,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	19	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	22	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	65,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	59	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA) mg/kg</b>	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 17.04.2019  
 Kundennr. 140001715

**PRÜFBERICHT 2880147 - 630882**

Kunden-Probenbezeichnung **BS1/BS2/BS4/BS5 (0,00-0,10 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>7,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>63</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 17.04.2019  
Kundennr. 140001715

## PRÜFBERICHT 2880147 - 630882

Kunden-Probenbezeichnung **BS1/BS2/BS4/BS5 (0,00-0,10 m)**

Beginn der Prüfungen: 15.04.2019

Ende der Prüfungen: 17.04.2019

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lietz', is positioned in the center of the page.

**AGROLAB Labor GmbH, Katharina Lietz, Tel. 08765/93996-84**  
**Fax 08765/93996-28, E-Mail Katharina.Lietz@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

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

**DR. HEIMBUCHER GMBH**  
 AM DOKTORSFELD 21  
 90482 NÜRNBERG

Datum 17.04.2019

Kundennr. 140001715

**PRÜFBERICHT 2880147 - 630883**

Auftrag **2880147 ER, Ahornweg**  
 Analysennr. **630883**  
 Probeneingang **15.04.2019**  
 Probenahme **10.04.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber (SE, GBH)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BS1/BS2/BS5 (0,10-0,30 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz %	89,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)	7,5	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	7,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	23	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	66	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	55	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	25,4	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA) mg/kg</b>	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 17.04.2019  
 Kundennr. 140001715

## PRÜFBERICHT 2880147 - 630883

Kunden-Probenbezeichnung **BS1/BS2/BS5 (0,10-0,30 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>7,8</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>70</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>10</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	< <b>2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	< <b>0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	< <b>0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	< <b>0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 17.04.2019  
Kundennr. 140001715

## PRÜFBERICHT 2880147 - 630883

Kunden-Probenbezeichnung

**BS1/BS2/BS5 (0,10-0,30 m)**

Beginn der Prüfungen: 15.04.2019

Ende der Prüfungen: 17.04.2019

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lietz', is positioned below the disclaimer text.

**AGROLAB Labor GmbH, Katharina Lietz, Tel. 08765/93996-84**  
**Fax 08765/93996-28, E-Mail Katharina.Lietz@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.