

BÜROGEMEINSCHAFT  
DIPL.-ING. JÖRG H. BÜRKLE  
DIPL.-ING., ASS. JUR. JAN HESSE  
PROF. DR.-ING. KONRAD KUNTSCHKE

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für  
Bodenmechanik, Erd- und Grundbau und Schäden an Gebäuden  
Prüfsachverständiger für Erd- und Grundbau nach HPPVO

Lindberghstraße 12 - 64625 Bensheim  
Fon: 06251 / 987-330 - Fax: -331



SACHVERSTÄNDIGENGUTACHTEN

BAUGRUNDERKUNDUNGEN

LABORVERSUCHE

UMWELTECHNIK

GEOTECHNISCHE BERECHNUNGEN

GEOTECHNISCHE MESSTECHNIK

BEWEISSICHERUNGEN

MEDIATIONEN

# Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Gadernheim **Baugrund- und Gründungsgutachten**

Bericht Nr.: 3654/1  
Erstattet für: Gemeinde Lautertal - Bauamt  
Nibelungenstraße 230  
64686 Lautertal

Datum: 20.05.2019

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hesse,  
Prof. Dr.-Ing. K. Kuntsche

Seiten: 16

Anlagen: 3

Verteiler: Gemeinde Lautertal, *2-fach und als pdf-Datei*  
Akte

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Gegenstand und Veranlassung .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Unterlagen.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Baugrundstück .....</b>	<b>4</b>
<b>4 Bauvorhaben.....</b>	<b>6</b>
<b>5 Durchgeführte Untersuchungen.....</b>	<b>6</b>
<b>6 Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>8</b>
6.1 Baugrund.....	8
6.2 Grundwasser .....	10
<b>7 Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>11</b>
7.1 Baugrund.....	11
7.2 Einstufungen gemäß DIN 18 300 und DIN 18 301 .....	12
7.3 Grundwasser .....	13
7.4 Zu möglichen Kontaminationen.....	13
7.5 Erdbebenwirkung.....	13
<b>8 Gründungsempfehlungen .....</b>	<b>14</b>
<b>9 Hinweise zur Bauausführung.....</b>	<b>15</b>
9.1 Vorlaufende Maßnahmen .....	15
9.2 Aushubsohle.....	15
9.3 Geotextil und Schotter .....	15
9.4 Abdichtungs- und Dränagemaßnahmen .....	16
<b>10 Schlussbemerkungen und weitere Beratungen .....</b>	<b>16</b>

#### **Anlagen:**

- 1 Übersichtslageplan
- 2 Lageplan mit den Ansatzstellen der Baugrunderkundungen
- 3 Ergebnisse der Baugrunderkundungen,  
Schnitte durch den Baugrund (*3 Seiten*)

## 1 Gegenstand und Veranlassung

Die Gemeinde Lautertal beabsichtigt, in Gadernheim ein Feuerwehrgerätehaus errichten zu lassen.

*GEO-SERVICE* wurde von der Gemeinde Lautertal beauftragt, für den geplanten Neubau Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen.

Ursprünglich sollte der Neubau im Norden des Baugrundstücks - nachfolgend als „*Bereich Nord*“ bezeichnet - errichtet werden (U2.7).

Nach den hierfür von *GEO-SERVICE* am 05.12.2018 durchgeführten Baugrunderkundungen wurde die Planung vom Bauamt der Gemeinde Lautertal aufgrund der örtlichen Situation geändert. Der Neubau ist nun im Südosten des Baugrundstücks geplant. Der entsprechende Baubereich wird nachfolgend als „*Baufeld Südost*“ bezeichnet.

Im „*Baufeld Südost*“ wurden von *GEO-SERVICE* am 14.01.2019 ergänzende Baugrunderkundungen durchgeführt.

Der vorliegende Bericht Nr. 3654/1 fasst die Ergebnisse der Untersuchungen zusammen und stellt das gewünschte Baugrund- und Gründungsgutachten dar.

Auf Grundlage des hier beschriebenen Kenntnisstandes wird das Bauvorhaben gemäß den nationalen Regelungen zum Eurocode EC7 in die **Geotechnische Kategorie GK 2** eingestuft.

## 2 Unterlagen

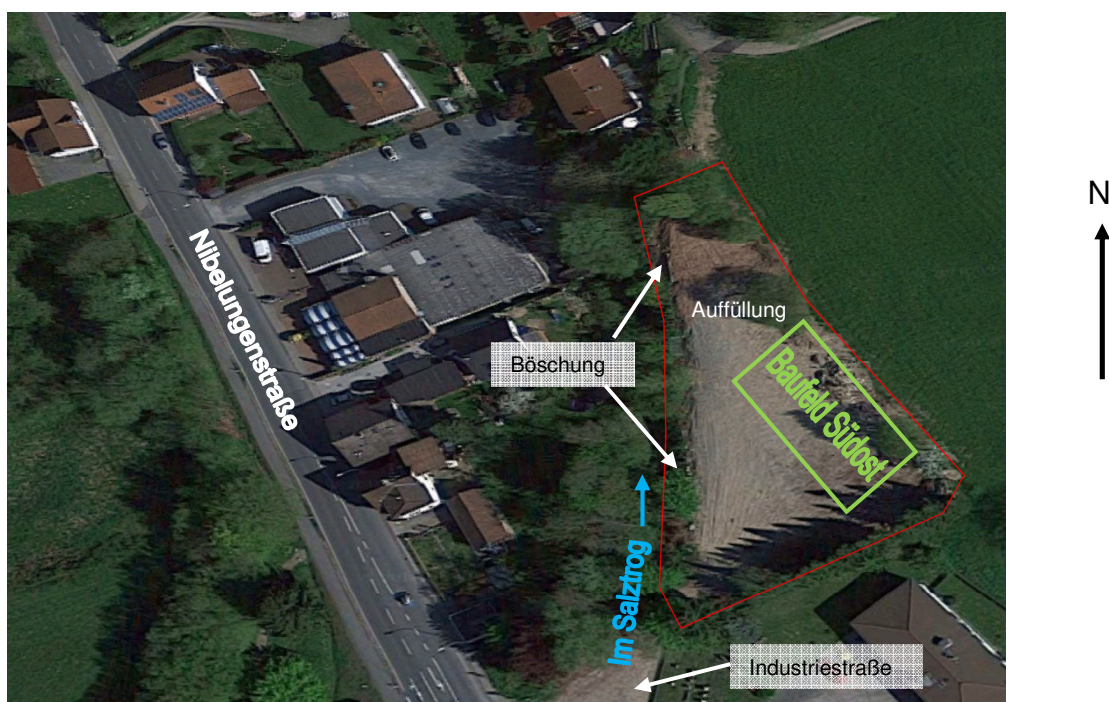
- U2.1 Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden: Behelfsausgabe der Geologischen Karte von Hessen, Blatt 6218 „Neunkirchen“, 2. Auflage, erschienen 1919, Maßstab 1 : 25.000, mit Erläuterungen
- U2.2 Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden: Rasterdaten der Topographischen Karte von Hessen, Maßstab 1 : 25.000, 100 L/cm, 1. Auflage von 2000
- U2.3 Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Geografisches Informationssystem zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen (WRRL Hessen) mit Informationen zu Wasserschutzgebieten, Stand: März 2019
- U2.4 Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln -, 4. erweiterte Auflage Teil II und III, Stand 06.11.1997 und 5. Auflage Teil I vom 06.11.2003

- U2.5 Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel: Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Baumerkblatt), Stand: 01.09.2018
- U2.6 KMB - Kommunalwirtschaft Mittlere Bergstraße, Bensheim: Lageplan zum Entwässerungskanal in der Nibelungenstraße im Maßstab 1 : 500 vom 04.12.2018
- U2.7 Gemeinde Lautertal: Lageplan mit der Eintragung der ursprünglich geplanten Baufläche im Maßstab 1 : 1.000 per E-Mail an GEO-SERVICE vom 10.10.2018
- U2.8 Gemeinde Lautertal: Mündliche Angaben durch Herrn Weigold während der Ortstermine vom 05.12.2018 und 14.01.2019 und in den Telefonaten vom 23.01. und 31.01.2019
- U2.9 GEO-SERVICE: Aufzeichnungen von den Ortsterminen am 05.12.2018 und 14.01.2019

### 3 Baugrundstück

Das etwa 2.800 m<sup>2</sup> große Baugrundstück (Gemarkung Gadernheim, Flur 1, Flurstücke 166/7, 166/8 und 166/9,) liegt am südöstlichen Ortsausgang von Gadernheim in zweiter Baureihe auf der Ostseite der Nibelungenstraße (B47). Die Zufahrt erfolgt über die Industriestraße (*Bild 1* und *Anlage 1*).

Zwischen der straßenseitigen Bebauung und dem Baugrundstück, welches in *Bild 1* rot umrandet ist, fließt der Bach „Im Salztrog“ nach Norden.



*Bild 1: Perspektivisches Luftbild aus googlemaps.de, ergänzt*

Das Baugrundstück wurde bis vor wenigen Jahren von der Gemeinde Lautertal als Lagerplatz für Erdaushub und Bauschutt genutzt (U2.8). Im Zuge dieser mindestens 30-jährigen Nutzung (U2.8) wurde das Baugrundstück großflächig aufgefüllt, weshalb der ursprüngliche Geländeverlauf nicht mehr zu erkennen ist.

Die Auffüllung ist im Süden etwa 35 m breit und wird nach Norden hin schmaler (*Bild 1*).

Das „Baufeld Südost“ ist in *Bild 1* und *Bild 2* grün umrandet. Die aufgefüllte Geländeoberfläche ist hier leicht nach Südwesten hin geneigt und liegt in einem Höhenbereich zwischen etwa 387,8 m NN und 388,6 m NN (U2.9).

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen befanden sich im Osten des Baufeldes mehrere Haufwerke aus Erdaushub und Bauschutt (*Bild 2*).

Westlich des Baufeldes führt eine unter etwa 30° geneigte und etwa 5 m hohe Böschung zum Bach „Im Salztrog“ herab (*Bild 1* und *Bild 2*).

In der Böschung und entlang der östlichen Grundstücksgrenze wachsen Bäume und Büsche.

Auf dem südlichen Nachbargrundstück (Flurstück 647) befindet sich ein Gewerbegebäude in einem Grenzabstand von etwa 6 m.



*Bild 2: Baugrundstück, Bereich Süd, Blick nach Süden (05.12.2018)*

## 4 Bauvorhaben

Die Lage des „*Baufelds Südost*“ wurde von Herrn Weigold vom Bauamt der Gemeinde Lautertal während des Ortstermins am 14.01.2019 angegeben (U2.8).

Hiernach wird der etwa 30 m lange und 15 m breite Neubau in einem Abstand von etwa 1,5 m parallel zur nordöstlichen Grundstücksgrenze ausgerichtet. Der Abstand zur südlichen Grundstücksgrenze wird minimal etwa 6,0 m betragen. Der minimale Abstand des Neubaus zur Oberkante der beschriebenen Böschung wird etwa 5,5 m betragen (*Bild 2*). Das „*Baufeld Südost*“ ist in *Anlage 2* mit einer schwarzen Schraffur eingetragen.

Nach Unterlage U2.8 wird das Feuerwehrgerätehaus über zwei Geschosse verfügen. Im Erdgeschoss sind Lagerräume und Garagen für die Einsatzfahrzeuge geplant. Im Obergeschoss werden Sozialräume eingerichtet. Eine Unterkellerung des Neubaus ist nicht vorgesehen.

Der Fußboden im Erdgeschoss wird nach Unterlage U2.8 auf Höhe der Geländeoberfläche im Südwesten des Baufeldes liegen - gemäß unseren Einmessungen (U2.9) auf etwa 387,8 m NN.

Weitergehende Planungen lagen zum Zeitpunkt der Berichterstattung noch nicht vor.

## 5 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden am 05.12.2018 und am 14.01.2019 von *GEO-SERVICE* insgesamt 10 Kleinbohrungen (BS1 bis BS10) und 7 Sondierungen (DPH1 bis DPH7) mit der schweren Rammsonde gemäß DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht.

Die Lage der Ansatzstellen ist in der *Anlage 2* eingetragen. Hiernach lagen die Ansatzstellen von BS1 bis BS6 und DPH1 bis DPH4 im „*Bereich Nord*“. BS7 bis BS10 und DPH5 bis DPH7 wurden im „*Baufeld Südost*“ durchgeführt.

Aufgrund oberflächennaher Bohrhindernisse mussten die Kleinbohrungen BS3, BS7, BS9 und BS10 mehrfach neu angesetzt werden.

Die Kleinbohrungen wurden jeweils so tief geführt bis aufgrund des zu hohen Eindringwiderstands bzw. aufgrund weiterer Bohrhindernisse kein weiterer Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte. Die erreichten Bohrendtiefen sind in *Tabelle 1* angegeben.

Bei den Kleinbohrungen wurde jeweils der erste Meter mit einem Kernrohraußendurchmesser  $D_{\text{außen}} = 80$  mm gebohrt. Darunter kam jeweils ein 2,0 m langes Kernrohr mit  $D_{\text{außen}} = 60$  mm zum Einsatz. Unterhalb von 3,0 m Tiefe wurde ein 2,0 m langes Kernrohr mit  $D_{\text{außen}} = 50$  mm und unterhalb von 5,0 m Tiefe (BS2) mit  $D_{\text{außen}} = 36$  mm verwendet.

Table 1: Endtiefen der Kleinbohrungen

Kleinbohrung	BS1	BS2	BS3	BS4	BS5	BS6	BS7	BS8	BS9	BS10
Bohrendtiefe unter GOF [m]	2,2	5,2	1,8	2,1	4,2	1,5	4,5	3,7	2,0	4,3
Bohrendtiefe [m NN]	386,7	383,4	387,1	386,8	384,5	387,0	383,3	384,8	386,6	384,0

Das geförderte Bohrgut wurde im bergfrischen Zustand sowohl geotechnisch gemäß DIN 4022 als auch organoleptisch aufgenommen.

An allen Homogenbereichen wurden Salzsäuretests zur qualitativen Bestimmung des Kalkgehaltes vorgenommen.

Zur Ermittlung der Konsistenz wurden an den bindigen Kernabschnitten ergänzend zum Knetversuch auch Pocket-Penetrometer-Tests durchgeführt.

Aus dem Bohrgut der Kleinbohrungen wurden 21 gestörte Bodenproben der Güteklasse GK3 entnommen, die bis Anfang September 2019 als Rückstellproben für eventuelle spätere Untersuchungen in unserem Probenlager aufbewahrt werden. Die Bezeichnung der Proben (GP) und die jeweilige Entnahmetiefe kann aus der Darstellung der Bohrprofile in *Anlage 3* entnommen werden.

Bei den Rammsondierungen war in Tiefen zwischen 2,2 m (DPH2) und 8,7 m (DPH1) kein weiterer Sondierfortschritt mehr zu erzielen.

Als Ergebnis der Rammsondierungen erhält man die Anzahl der Schläge  $N_{10}$ , die benötigt wird, die Sondenspitze jeweils 10 cm tiefer in den Baugrund zu treiben. Damit lassen sich Rückschlüsse auf mögliche Schichtgrenzen und auf die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Böden ziehen.

Jeweils nach dem Ziehen des letzten Kernrohres bzw. der letzten Sondierstange wurde zur Grundwasserstandsmessung ein Lichtlot in die Bohr- und Sondierlöcher abgelassen.

Nach dem Abschluss der Sondierarbeiten wurde die Lage der Ansatzpunkte der Baugrunderkundungen mit dem Bandmaß bezüglich der Grundstücksgrenzen eingemessen.

Die Höhen wurden mit einem Nivellement bestimmt. Als Höhenbezugspunkt diente der auf der Nibelungenstraße gelegene Kanaldeckel mit der Ordnungsnummer 54001030, für den in Unterlage U2.6 eine Höhe von 386,21 m NN angegeben ist.

## 6 Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

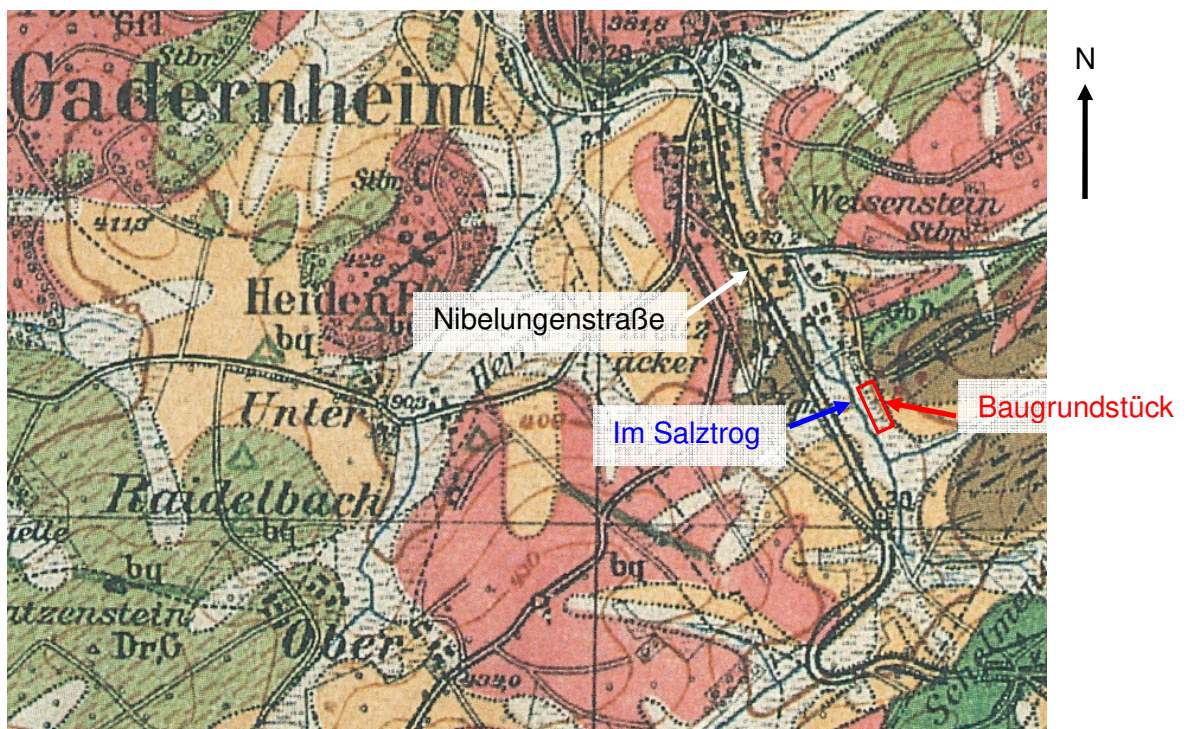
### 6.1 Baugrund

#### *Geologische Übersicht*

In der geologischen Karte (U2.1) sind für den Westen und Süden des Baugrundstücks als oberste natürliche Bodenschicht holozäne **Auenlehme** des Bachs „Im Salztrog“ bzw. eines östlichen Zuflusses ausgewiesen, die in *Bild 3* mit einer weißen Signatur dargestellt sind.

Im Nordosten stehen zuoberst **Gehängelehme** an, die von der Talflanke abgeschwemmt wurden. In *Bild 3* sind die Gehängelehme gelb markiert.

Unter den Auen- bzw. den Gehängelehmen folgen die oberflächlich zu **Felszersatz** verwitterten Hornfelse (braune Signatur in *Bild 3*) des kristallinen Grundgebirges.



*Bild 3: Auszug aus der Geologischen Karte (U2.1, ergänzt)*

#### **Erkundete Schichtenfolge**

Die bei den Kleinbohrungen ermittelten Bohrprofile sowie die Stufendiagramme der Rammsondierungen sind in *Anlage 3* gemäß DIN 4023 bzw. DIN EN ISO 22476-2 zeichnerisch in drei geotechnischen Schnitten durch den Baugrund dargestellt.



Der Schnitt A-A' (*Anlage 3.1*) verläuft im „*Baufeld Südost*“. Die Schnitte B-B' und C-C' (*Anlagen 3.2* und *3.3*) liegen im „*Bereich Nord*“. Die entsprechenden Schnittpuren sind in *Anlage 2* eingetragen.

Im „*Baufeld Südost*“ folgen unter den zuoberst vorhandenen **Auffüllungen (Schicht 1)** die in der geologischen Karte ausgewiesenen **Auenlehme (Schicht 2)** des Bachs „Im Salztrog“ bzw. des Zuflusses. Der darunter anstehende **Felszersatz (Schicht 3)** wurde hier mit den Kleinbohrungen nicht erreicht.

Nachfolgend werden die im „*Baufeld Südost*“ erkundeten Auffüllungen und Böden genauer beschrieben. Die Erkundungsergebnisse aus dem „*Bereich Nord*“ sind für den geplanten Neubau nicht relevant und werden daher nicht dargestellt.

#### *Schicht 1: Auffüllungen*

In bodenmechanischer Hinsicht bestehen die im „*Baufeld Südost*“ angetroffenen Auffüllungen überwiegend aus **Sanden mit örtlich unterschiedlichen Schluff- und Kiesanteilen**. Untergeordnet wurden auch **sandige Kiese** erbohrt. Die Auffüllungen enthalten örtlich unterschiedliche Anteile an **Bauschutt**. Hierbei handelt es sich überwiegend um Beton-, Granit- und Ziegelbruchstücke. Vereinzelt wurden auch Schwarzdeckenbruchstücke und Holzstückchen angetroffen.

Die Schlagzahlen der Rammsondierungen schwanken unregelmäßig in einem Wertebereich von zumeist  $2 \leq N_{10} \leq 15$ . Hieraus geht hervor, dass die Auffüllungen eine **örtlich unterschiedliche Lagerungsdichte** aufweisen. Die stellenweise ermittelten höheren Schlagzahlen sind auf **grobstückigen Bauschutt** zurückzuführen.

Bei den im Süden des Baufeldes durchgeführten Kleinbohrungen BS7 und BS8 reichen die Auffüllungen bis in Tiefen von 1,9 m (BS7) und 1,4 m (BS8) - entsprechend Höhen von 385,9 m NN und 387,1 m NN. Hieraus geht hervor, dass die ursprüngliche Geländeoberfläche nach Nordosten hin ansteigt.

Im Norden des Baufeldes wurden die Auffüllungen bei BS10 bis in eine Tiefe von 3,3 m - entsprechend 385,0 m NN - erkundet. Bei BS9 konnten die Auffüllungen nicht durchbohrt werden.

#### *Schicht 2: Auenlehme*

Unter den Auffüllungen wurden mit BS7, BS8 und BS10 graue Auenlehme aufgeschlossen, die in bodenmechanischer Hinsicht als **sandige Schluffe** anzusprechen sind.

Im Knetversuch und mit dem Pocketpenetrometer ergab sich für die Auenlehme jeweils eine **steife Konsistenz**.

Die in den Auenlehmen ermittelten Schlagzahlen der Rammsondierungen liegen im entsprechenden Tiefenbereich bei zumeist  $5 \leq N_{10} \leq 8$ , was der bereits ermittelten steifen Konsistenz entspricht.

Die Auenlehme wurden bis zur jeweiligen Bohrendtiefe von BS7, BS8 und BS10 nicht durchörtert.

Bei den Rammsondierungen ergab sich in Tiefen zwischen 5,2 m (DPH5) und 6,1 m (DPH6) - entsprechend etwa einer einheitlichen Höhe von etwa 382,5 m NN - ein Anstieg der Schlagzahlen auf zumeist  $N_{10} \geq 15$ , was auf die Schichtgrenze von den Auenlehmen zum Felsersatz hindeutet.

#### *Schicht 3: Felsersatz*

Wie bereits erwähnt, konnte der Felsersatz des kristallinen Grundgebirges im „Baufeld Südost“ mit den Kleinbohrungen nicht direkt aufgeschlossen werden.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen ist der Felsersatz **mitteldicht bis dicht gelagert**.

In Tiefen von 7,2 m (DPH5), 7,6 m (DPH6) und 7,8 m (DPH7) war bei den Rammsondierungen kein weiterer Sondierfortschritt mehr zu verzeichnen. In diesen Tiefen - entsprechend einem Höhenbereich zwischen 380,5 m NN und 381,0 m NN - ist mit an- bzw. unverwittertem Fels zu rechnen.

#### **Organoleptischer Befund**

An den erkundeten Auffüllungen und Böden wurden keine auffälligen Gerüche oder Verfärbungen wahrgenommen, die auf eine altlastenrelevante Kontamination hindeuten.

## **6.2 Grundwasser**

Die Bohr- und Sondierlöcher waren in unterschiedlichen Tiefen zugefallen, weshalb hier keine Messungen mit dem Lichtlot möglich waren.

Am tiefsten konnte das Lichtlot in das Sondierloch von DPH6 abgelassen werden. Hier wurde bis in eine Tiefe von 6,1 m - entsprechend 382,5 m NN - kein Wasser angetroffen.

## 7 Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

### 7.1 Baugrund

Im „*Baufeld Südost*“ sind zuoberst bauschutthaltige Auffüllungen mit örtlich unterschiedlicher Schichtdicke, Zusammensetzung und Lagerungsdichte vorhanden. Darunter folgen gewachsene Auenlehme, deren Schichtdicke ebenfalls örtlich variiert.

Für die Auffüllungen und die Auenlehme ergeben sich entsprechend **örtlich unterschiedliche Zusammendrückbarkeiten**.

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundungen können den im „*Baufeld Südost*“ anstehenden Schichten erfahrungsgemäß die in *Tabelle 2* aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte gemäß EC 7 (DIN EN 1997-1:2009-09) zugeordnet werden.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte, „Baufeld Südost“

Schicht Nr.	Schicht	Wichte		Scherfestigkeit			Steifemodul
		$\gamma$	$\gamma'$	$\varphi'$	$c'$	$c_u$	$E_s$
		[kN/m <sup>3</sup> ]		[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[MN/m <sup>2</sup> ]
1	Auffüllungen	18-20	9-11	30-35	0-2	entfällt	20-50
2	Auenlehme	19-21	10-11	23-25	2-5	30-50	5-8
3	Felsersatz	18-20	10-11	33-35	0	entfällt	60-80

Nach ZTVE-StB 17 sind die Auffüllungen und die Auenlehme als

***sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3)***

einzustufen.

Bei Wasserzutritten und dynamischer Belastung, wie z. B. beim Überfahren im Baubetrieb, neigen die stark schluffigen Auffüllungen und die Auenlehme nach dem Freilegen zum Aufweichen.

Der Baugrund wird hinsichtlich seiner Schrumpf- und Quellneigung als unkritisch eingestuft.

Geologische Besonderheiten wie Einschlüsse, Hohlräume, Erdfälle oder Störungszonen sind für das Projektgebiet nicht bekannt.

## 7.2 Einstufungen gemäß DIN 18 300 und DIN 18 301

Nach DIN 18 300 und DIN 18 301 vom September 2016 werden für das im „*Baufeld Südost*“ geplante Bauvorhaben die in *Tabelle 3* angegebenen Homogenbereiche definiert.

Die gemäß dieser Normen anzugebenden Eigenschaften bzw. Kennwerte wurden auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundungen als mögliche Wertebereiche abgeschätzt.

*Tabelle 3: Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09 in „Baufeld Südost“*

Eigenschaft	Homogenbereich		
	(I) - Auffüllungen	(II) - Auenlehme	(III) - Felsersatz
Bodenart	S, u-u*, g-g* / G,s	U,s	S,u-u*,g-g* / G,s-s*,u-u*
Anteil an Steinen und Blöcken	< 30%, bzw. bei Bauschutt bis 100%	< 0%	< 50%
Wichte [kN/m³]	18-20	19-21	18-20
Kohäsion [kN/m²]	0-2	2-5	0
Undrained Scherfestigkeit [kN/m²]	entfällt	20-50	entfällt
Wassergehalt	5% - 20%	8% - 25%	5% - 10% (über Grundwasser)
Konsistenz	entfällt	steif	keine
Plastizität	keine	gering / mittel	keine
Plastizitätszahl	entfällt	15% - 25%	entfällt
Lagerungsdichte	locker bis dicht	entfällt	mitteldicht / dicht
Organischer Anteil	≤ 5%	≤ 5 %	≤ 1%
Bodengruppe nach DIN 18 196	SU, SU*, GU, GU*	UL, UM	SU*, GU*

Nach der früheren Ausgabe der DIN 18 300 von September 2012 ergibt sich für die erkundeten Auffüllungen und die Auenlehme eine Einstufung als

***mittelschwer lösbar Bodenarten (Bodenklasse 4).***

Bei einem größeren Anteil an ***grobstückigem Bauschutt*** kann sich für die Auffüllungen auch eine Einstufung in die ***Bodenklasse 5 bzw. 6*** ergeben.

In *Tabelle 4* werden die im „*Baufeld Südost*“ erkundeten Auffüllungen und Böden gemäß DIN 18 301:2012-09 hinsichtlich ihrer Bohrbarkeit eingestuft.

Tabelle 4: Bodenklassen nach 18 301: 2012-09, „Baufeld Südost“

Schicht Nr.	Schicht	Bodenklassen nach DIN 18 301
1	Auffüllungen	BN1, BN2, BS1 bis BS4
2	Auenlehme	BB2
3	Felszersatz	BN1, BN2, BS1 bis BS4

### 7.3 Grundwasser

Das in die Auffüllungen einsickernde Niederschlagswasser läuft auf der Schichtgrenze zu den Auenlehmen als Schichtwasser talwärts.

Eine Beeinträchtigung des nicht unterkellerten Neubaus durch einen Anstieg des Grundwassers ist nicht zu erwarten.

Nach Unterlage U2.3 liegt das Bauvorhaben in **keinem Wasserschutzgebiet**.

### 7.4 Zu möglichen Kontaminationen

In den erkundeten bauschutthaltigen Auffüllungen wurden auch Schwarzdeckenbruchstücke angetroffen, die hohe Gehalte an teerpechtypischen Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) enthalten können.

Ansonsten wurden in den erkundeten Auffüllungen und Böden keine Auffälligkeiten festgestellt, die auf eine altlastenrelevante Kontamination des Baugrundes hindeuten.

Falls der anfallende Erdaushub und die auf dem Baugrundstück lagernden Haufwerke abgefahren werden sollen, wird von den Erdbauunternehmen bzw. Entsorgern voraussichtlich eine Einstufung des abzufahrenden Erdaushubs nach Unterlage U2.4 in die Einbauklassen nach LAGA - auch als Z-Klassen bezeichnet - gefordert. Hierzu müssen vorlaufend umweltchemische Bodenanalysen gemäß Unterlage U2.5 durchgeführt werden.

### 7.5 Erdbebenwirkung

Gemäß dem Nationalen Anhang zum EC8, Teil 1 (DIN EN 1998-1/NA:2011-01) liegt Gadernheim in der **Erdbebenzone 1**. Hier ist bei rechnerischen Erdbebennachweisen als Bemessungswert der Bodenbeschleunigung  $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$  anzunehmen.

Als Kombination der Baugrund- und Untergrundklasse ist von **C-R** auszugehen.

## 8 Gründungsempfehlungen

Die Ergebnisse der im „Baufeld Südost“ durchgeführten Baugrunderkundungen sind in dem geotechnischen Schnitt A-A´ (*Anlage 3.1*) dargestellt.

Hiernach sind im Baubereich zuoberst heterogene Auffüllungen mit örtlich unterschiedlicher Schichtdicke und Lagerungsdichte vorhanden. Unter den Auffüllungen folgen zunächst die Auenlehme des Bachs „Im Salztrog“ bzw. eines Zuflusses und darunter der Felsersatz und der Fels des Kristallinen Grundgebirges.

In den örtlich unterschiedlich zusammendrückbaren Auffüllungen und Auenlehmen kommt eine Flachgründung des Neubaus auf Streifen- bzw. Einzelfundamenten aufgrund möglicher **Setzungsunterschiede** nicht in Frage.

Bei einer Gründung des Neubaus auf einer **lastabtragenden Bodenplatte** kann das Setzungsverhalten vergleichmäßig werden, wenn eine ausreichend **steife Konstruktion** ausgeführt wird.

Hierzu wird die Bodenplatte mit einer **umlaufenden Frostschräge**, die zur Gewährleistung der Frostsicherheit **mindestens 0,8 m** tief unter die spätere Geländeoberfläche reichen muss, zu einem steifen Stahlbetontragwerk verbunden.

Falls es zur weiteren Versteifung des Tragwerks erforderlich ist, kann die Bodenplatte im Bereich von lastabtragenden Wänden bzw. Stützen voutenförmig verdickt werden.

Unter der Bodenplatte wird ein mindestens 40 cm dickes **Schotterpolster** angeordnet, das durch ein **Geotextil** vom Baugrund getrennt wird (vgl. *Abschnitt 9.3*).

Die Aushubsohle wird dann auf etwa 387,1 m NN liegen. In *Anlage 3.1* ist die entsprechende Höhe mit einer roten gestrichelten Linie markiert. Hieraus geht hervor, dass die Aushubsohle größtenteils in den Auffüllungen der *Schicht 1* und bereichsweise auch in den Auenlehmen der *Schicht 2* liegen wird.

Die in der Aushubsohle anstehenden Auffüllungen werden mit einem Walzenzug **nachverdichtet**.

Die Größe und die Verteilung des Bettungsmoduls kann erst nach Vorlage eines Lastenplans durch entsprechende Berechnungen ermittelt werden.

In Anbetracht der angetroffenen Baugrundverhältnisse können selbst bei Ausführung der beschriebenen Plattengründung **Rissbildungen** am Neubau nicht sicher ausgeschlossen werden.

Wenn diese nicht hingenommen werden können, kommt alternativ eine **Tiefgründung z. B. mit Bohrpfählen** in Betracht, durch welche die Gebäudelasten im Felsersatz bzw. Fels abgetragen werden. Setzungen bzw. Setzungsunterschiede sind dann nicht zu befürchten.

Gemäß EC 7 müssen alle Schichten direkt aufgeschlossen werden, die durch das Bauwerk maßgeblich beeinflusst werden. Für eine etwaige Tiefgründung wäre daher vorlaufend noch eine tieferreichende **gewerbliche Erkundungsbohrung** im „Baufeld Südost“ durchzuführen, mit welcher der Felszersatz und der Fels aufgeschlossen werden.

## 9 Hinweise zur Bauausführung

### 9.1 Vorlaufende Maßnahmen

Die eventuell erforderlichen umweltchemischen Analysen (vgl. *Abschnitt 7.4*) sollten vorlaufend durchgeführt werden. Hierdurch lässt sich eine mögliche Verzögerung der Erdarbeiten vermeiden.

Die im Baufeld des Neubaus lagernden Haufwerke werden entfernt.

Die am östlichen Rand des Baufeldes vorhandenen Bäume und Sträucher werden gefällt. Die Wurzelstöcke müssen vollständig entfernt werden.

Falls eine Tiefgründung des Neubaus ausgeführt werden soll, muss vorlaufend noch eine gewerbliche Erkundungsbohrung im „Baufeld Südost“ durchgeführt werden.

### 9.2 Aushubsohle

Da die schluffhaltigen Auffüllungen und die Auenlehme witterungsempfindlich sind, müssen die Aushubarbeiten für die in *Abschnitt 8* beschriebene Plattengründung bei **trockener Witterung** und falls erforderlich in arbeitstäglichen **Teilabschnitten** erfolgen.

Die endgültige Aushubsohle ist mit einer Baggerschaufel ohne Zähne (glatte Schneide) und in rückschreitender Arbeitsweise freizulegen.

Unmittelbar nach dem Freilegen, der Nachverdichtung und der gemäß EC 7 erforderlichen **Sohlabbahme** wird die Aushubsohle mit dem Geotextil und dem Schotter abgedeckt.

### 9.3 Geotextil und Schotter

Bei Ausführung der in *Abschnitt 8* beschriebenen Plattengründung wird auf der Aushubsohle ein Straßenbauvlies der Geotextil-Robustheitsklasse GRK3 mit einem minimalen Flächengewicht von 200 g/m<sup>2</sup> ausgelegt.

Für das Schotterpolster empfehlen wir ein kornabgestuftes Mineralgemisch aus gebrochenem Hartgestein der Lieferkörnung 0/45.

Sollen alternativ Recyclingmaterialien zum Einbau kommen, ist deren bodenmechanische und umwelttechnische Eignung vorab nachzuweisen.

Der Schotter ist in zwei Einbaulagen einzubauen, wobei ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  zu erreichen ist.

Die ausreichende Verdichtung des Schotters wird baubegleitend z. B. durch Plattendruckversuche kontrolliert.

#### 9.4 Abdichtungs- und Dränagemaßnahmen

Wenn die Bodenplatte auf allen Seiten auf Höhe der späteren Geländeoberfläche liegt, genügt es, die Bodenplatte gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser (*Wassereinwirkungsklasse W1.1-E*) abzudichten.

### 10 Schlussbemerkungen und weitere Beratungen

Das vorliegende Gutachten beschreibt und bewertet die Ergebnisse der Baugrunderkundungen, die am 05.12.2018 und am 14.01.2019 auf den Flurstücken 166/7 bis 166/9 in Gadernheim durchgeführt wurden.

Für eine Flachgründung des im „Baufeld Südost“ geplanten Feuerwehrgerätehaus werden Ausführungsvorschläge unterbreitet. Es wird darauf hingewiesen, dass etwaige Rissbildungen am Neubau jedoch nur bei Ausführung einer Tiefgründung sicher vermieden werden können.

Hierzu wäre vorlaufend noch eine gewerbliche Erkundungsbohrung auf dem Baugrundstück durchzuführen, die von uns fachtechnisch begleitet werden kann.

Weiterhin steht *GEO-SERVICE* gerne zur Durchführung umweltchemischer Bodenanalysen, der Sohlabnahme und von Verdichtungskontrollen sowie zur fachtechnischen Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten zur Verfügung.



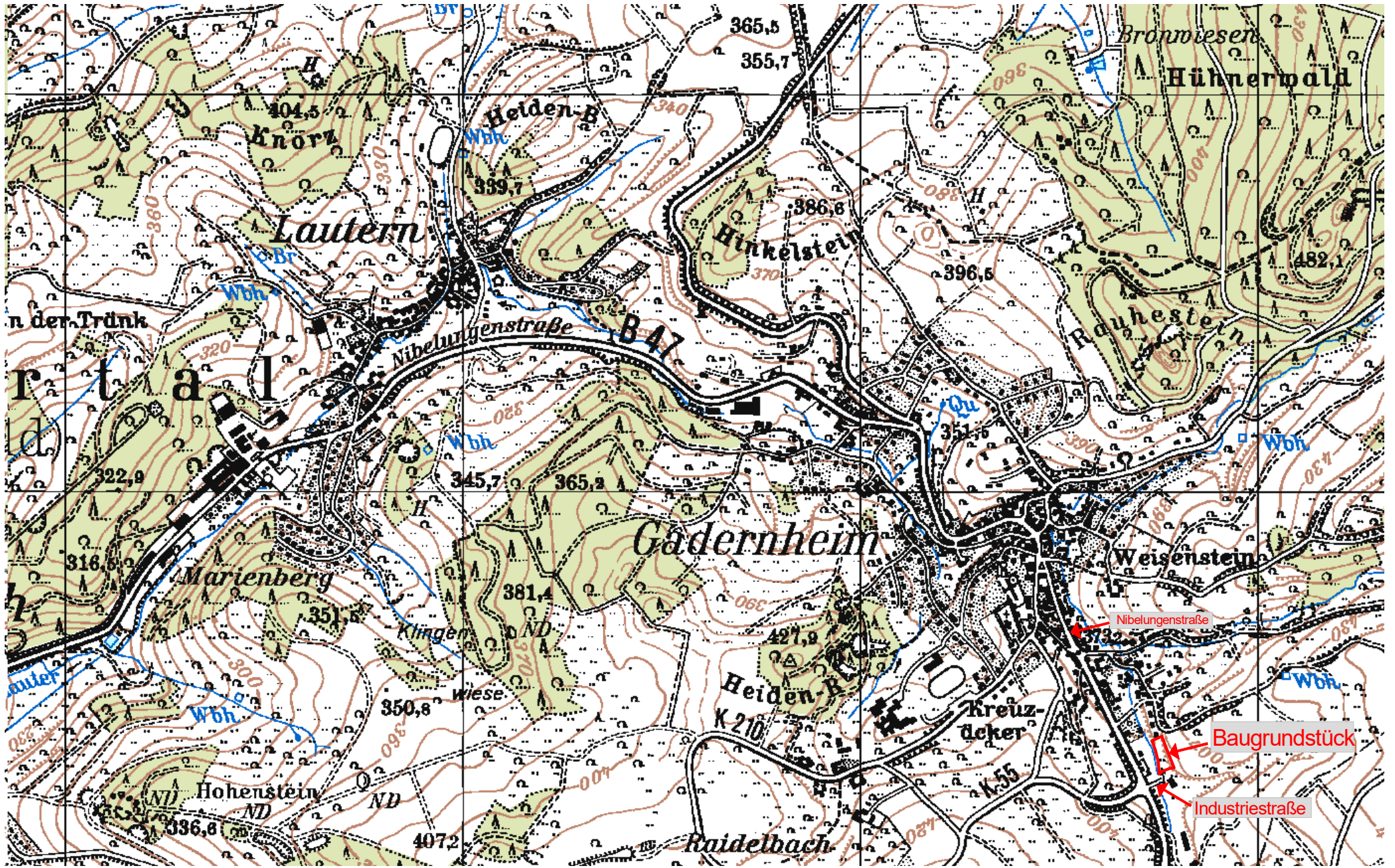
(Dipl.-Ing. J. Hesse)



(Prof. Dr.-Ing. K. Kuntsche)



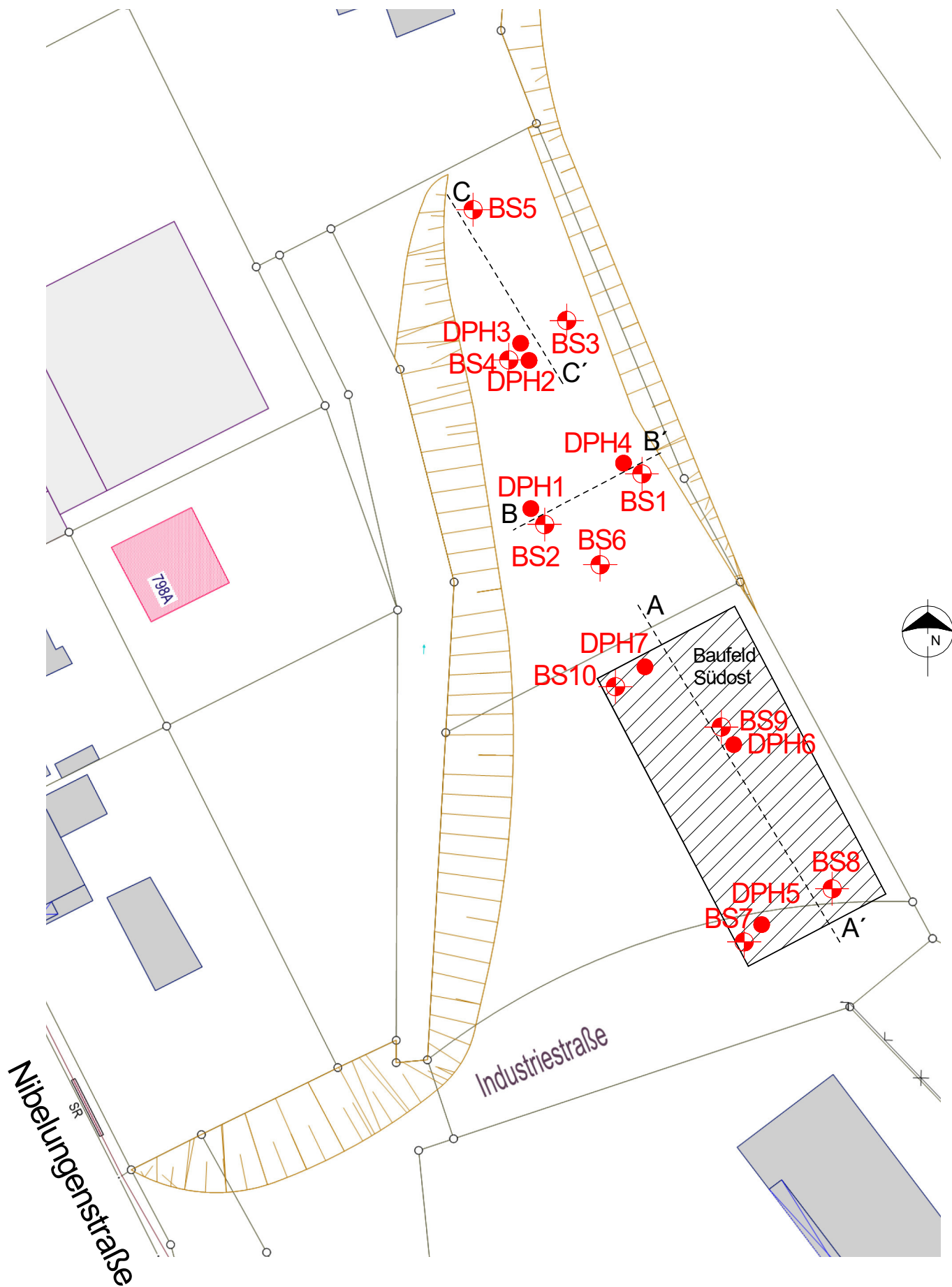




Neubau eines Feuerwehrgerätehauses  
Flurstücke 166/7 und 166/8 in Gaderndorf

Übersichtslageplan

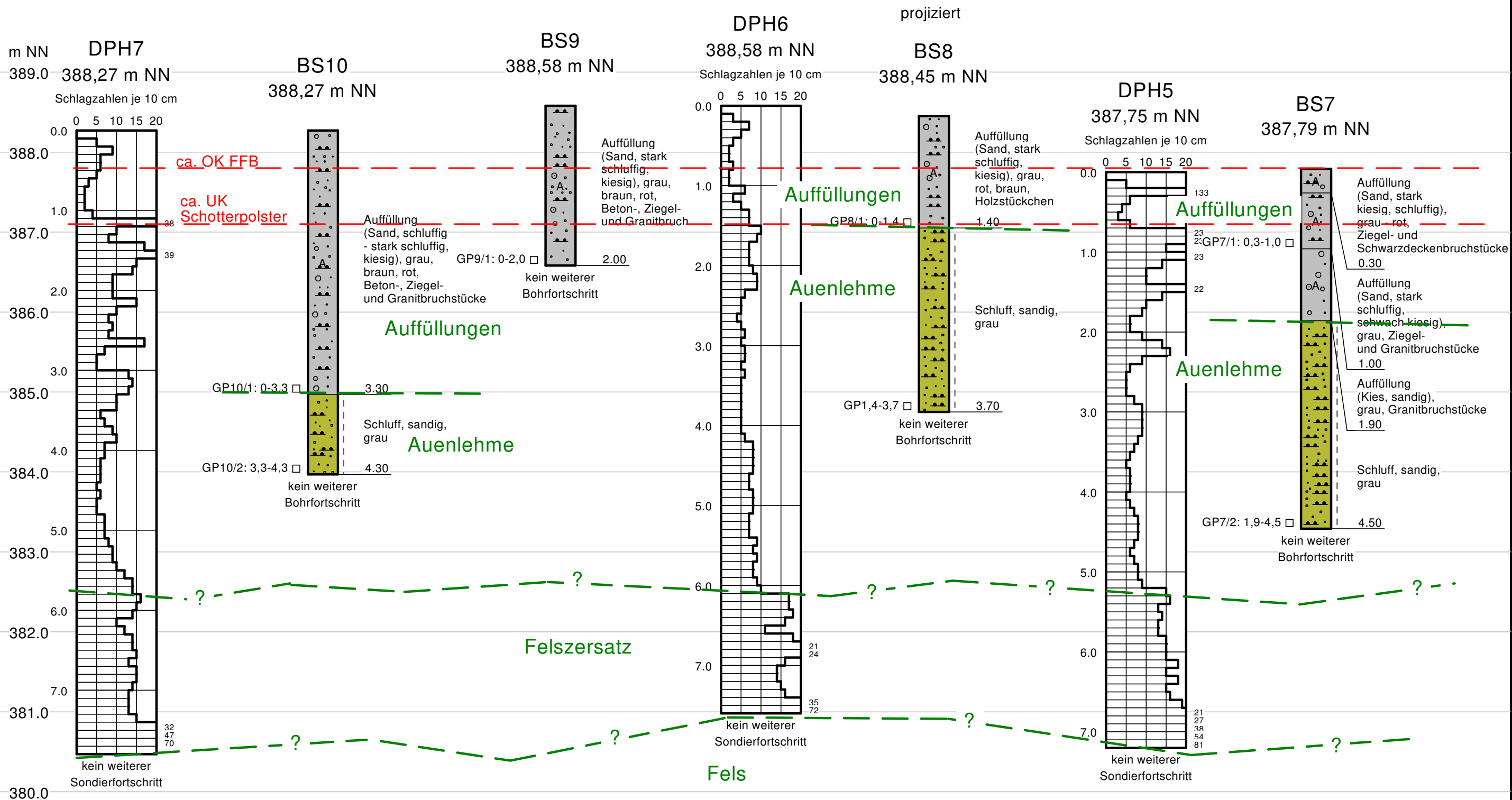
Anlage 1  
Bericht Nr.: 3654/1



# Baufeld Südost

A (Nordwesten)

A' (Südosten)



Lindberghstraße 12 - 64625 Bensheim  
 Fon: 06251/987 330 - Fax: 06251/987 331

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses  
 Flurstücke 166/7 bis 166/9  
 in Gadernheim

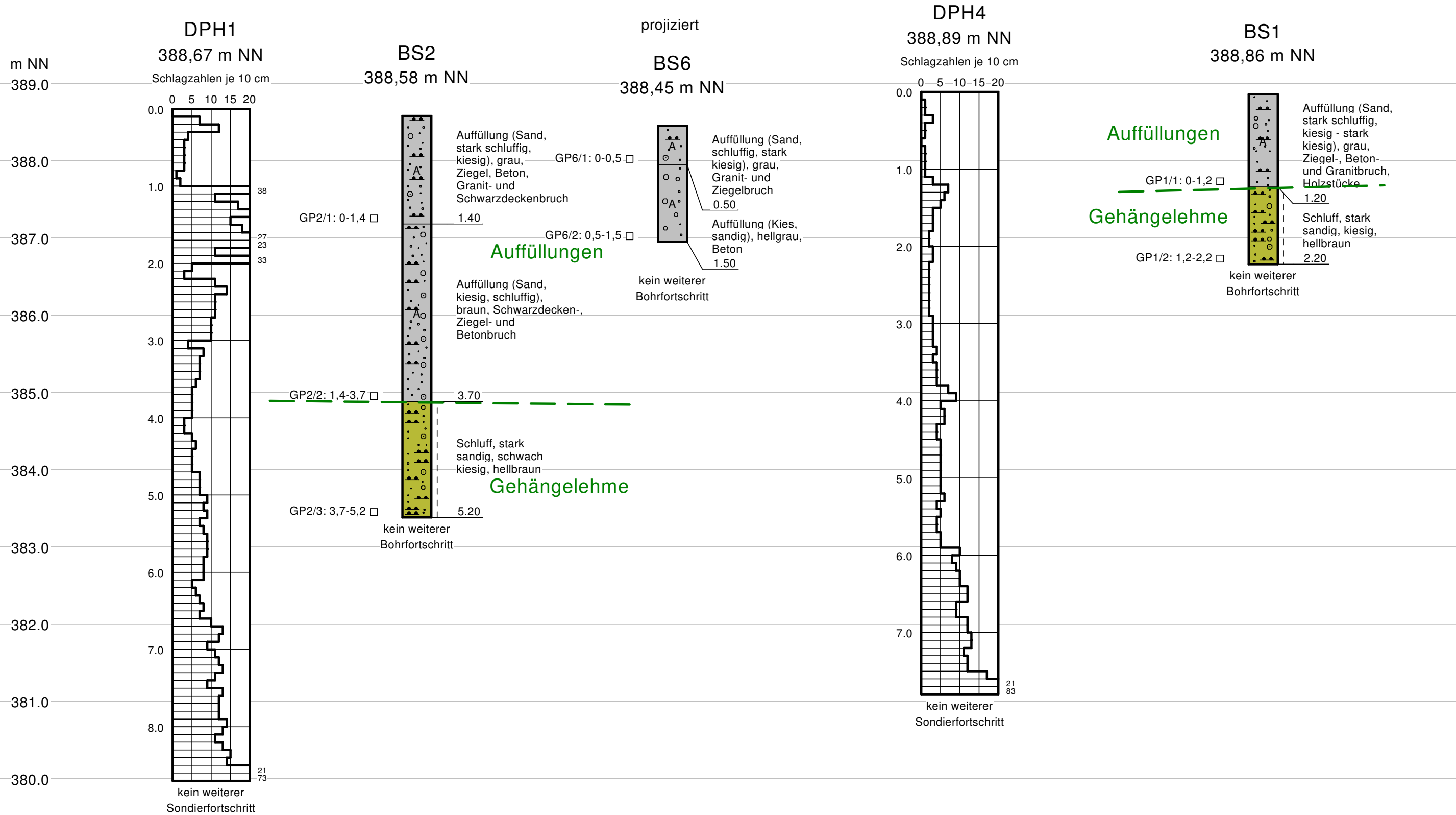
Bericht Nr. 3654/1

Anlage Nr. 3.1

# Bereich Nord

B (Südwesten)

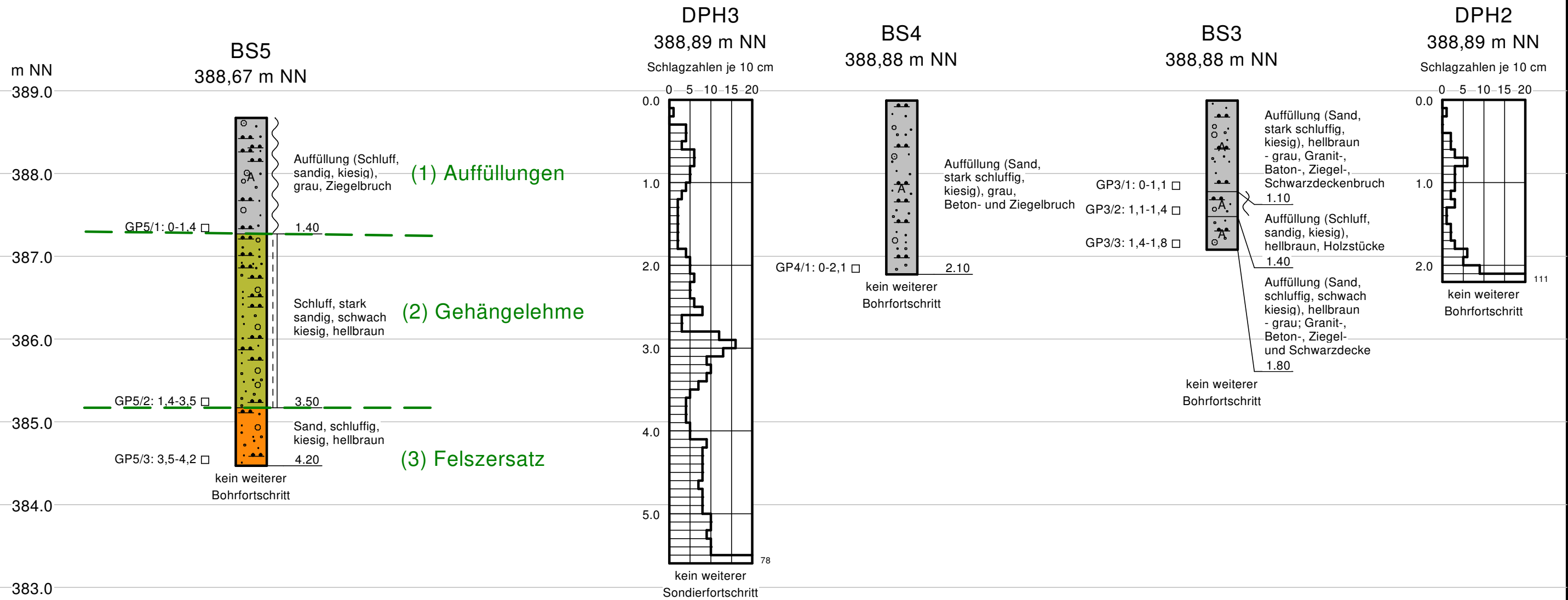
B' (Nordosten)



# Bereich Nord

C (Nordwesten)

C' (Südosten)



Lindberghstraße 12 - 64625 Bensheim  
Fon: 06251/987 330 - Fax: 06251/987 331

Neubau eines Feuerwehrrätehauses  
Flurstücke 166/7 bis 166/9  
in Gadernheim

Bericht Nr. 3654/1  
Anlage Nr. 3.3