

Gutachten Projekt-Nr.: **33119G**

**Fauststraße 90, München**

**Baugrund- und Gründungsgutachten**

Das Gutachten umfasst 21 Textseiten, 7 Anlagen und 0 Lichtbilder.  
Die Veröffentlichung bedarf der vorherigen Genehmigung der Verfasser.

# Baugrund- und Gründungsgutachten

## Fauststraße 90, München

Projekt-Nr. 33119G

**Bauvorhaben:** Neubau mehrerer Punkthäuser  
mit Wohnungen  
Flur-Nr. 2253  
Fauststraße 90  
81827 München

**Bauherrschaft:**

**Projektsteuerung:**



## **Inhaltsverzeichnis**

- 1. Allgemeines**
    - 1.1 Örtlichkeit und Bauvorhaben
    - 1.2 Vorgang und Auftrag
    - 1.3 Unterlagen
    - 1.4 Gebäudekoten
  - 2. Geologischer Überblick**
  - 3. Durchgeführte Untersuchungen**
    - 3.1 Aufschlussbohrung
    - 3.2 Rammkernsondierungen
    - 3.3 Rammsondierungen
    - 3.4 Einmessen der Untersuchungspunkte
    - 3.5 Laboruntersuchungen
  - 4. Untergrundverhältnisse**
    - 4.1 Schicht 1 – Oberboden
    - 4.2 Schicht 2 – Auffüllböden
    - 4.3 Schicht 3 – Quartäre Kiese
    - 4.4 Schichtgrenzen
    - 4.5 Homogenbereiche
    - 4.6 Bodenkennwerte
    - 4.7 Geotechnische Beurteilung der einzelnen Bodenschichten
  - 5. Grundwasserverhältnisse**
  - 6. Einzelheiten zur Bebauung**
    - 6.1 Gründung der Neubauten
    - 6.2 Baugrubenumschließung und Wasserhaltung
    - 6.3 Abdichtung des Bauwerks
    - 6.4 Hinweise zur Bauausführung
  - 7. Schlussbemerkungen**
-

## **Anlagen**

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Bohrprofil
Anlage 3	Schichtenverzeichnis Bohrung
Anlage 4	Sondierprofile
Anlage 5	Schichtenverzeichnisse Sondierungen
Anlage 6	Rammdiagramme
Anlage 7	Vermessungsprotokoll

---

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Örtlichkeit und Bauvorhaben**

In München soll das Grundstück Fauststraße 90 mit der Flur-Nummer 2253 mit mehreren Punkthäusern neu bebaut werden. Das Baugrundstück besitzt eine maximale Ausdehnung von ca. 120 m in Nord-Süd-Richtung und von ca. 130 m in Ost-West-Richtung. Das Grundstück ist unregelmäßig geformt und weist kein nennenswertes Gefälle auf. Auf dem Grundstück sollen die Gebäude mit zwei Untergeschoßen einem Erdgeschoß und drei Obergeschoßen errichtet werden. Durch das zweite Untergeschoß, welches als Tiefgarage geplant ist, sollen die einzelnen Punkthäuser miteinander verbunden werden.

Das Grundstück wird nach Nordosten von der Fauststraße und nach Nordwesten von bereits mit Wohnhäusern bebauten Grundstücken begrenzt. An allen anderen Seiten schließen unbebaute Waldflächen an.

Der Altbestand am Baugrundstück soll vor Baubeginn vollständig rückgebaut werden.

### **1.2 Vorgang und Auftrag**

Wir wurden von der Bauherrschaft beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und zu den Untergrundverhältnissen und zur Gründung des Neubaus gutachtlich Stellung zu nehmen.

### **1.3 Unterlagen**

Uns wurden vom Auftraggeber folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Vorentwurfsplanung; Grundrisse und Schnitte M 1 : 500
  - Spartenpläne M 1 : 500
  - Bestandsplan M 1 : 500
-

## 1.4 Gebäudekoten

Die Geländeoberkante des Baugrundstücks liegt in etwa auf einer Höhe von 543 m ü NN.

Das Gebäude-Null der Neubauten wurde noch nicht festgelegt. Aus den uns vorliegenden Planungsunterlagen ergibt sich folgende Tiefenentwicklung der Neubauten. Die Oberkante des EG-Fußbodens wurde von uns für dieses Gutachten auf einen Wert von 544,5 m ü NN festgelegt.

OK FFB EG:	+ 1,50 m	544,5 m ü NN
OK FFB 1. UG:	- 1,50 m	541,5 m ü NN
OK Bodenplatte 2. UG:	- 4,50 m	538,5 m ü NN
UK Bodenplatte 2. UG:	- 4,80 m	538,2 m ü NN

## 2. Geologischer Überblick

Nach H. TILLMANN (geologisch-hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000, herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt, 1953) liegt das Baugrundstück im Bereich fluvioglazial gebildeter Niederterrassenschotter, die im Verlauf der Würm-Kaltzeit abgelagert wurden. Diese Kiese werden von älteren Schottern unterlagert.

Unter den Kiesen lagern tertiäre Sedimente (Schichten der Oberen Süßwassermolasse). Die Molasseschichten bestehen überwiegend aus Sanden, Schluffen und Tonen sowie teilweise aus Mergel. In Zusammensetzung und Dicke sind die einzelnen Tertiärschichten selten horizontbeständig. Ihre Gesamtdicke ist jedoch allgemein außerordentlich groß. Die Tertiäroberfläche hat erfahrungsgemäß ein wellenförmiges Relief.

Aus der o.g. Karte ist abzuleiten, dass der mittlere Grundwasserstand mit ca. 528 m ü NN rund 16 m unter der Geländeoberkante liegt.

---

### **3. Durchgeführte Untersuchungen**

#### **3.1 Aufschlussbohrung**

Zur Beurteilung des Untergrundes wurde im Rahmen der Baugrunderkundung am 26.09.2017 eine Baugrundaufschlussbohrung im Rammkernbohrverfahren mit einer Endteufe von 15,0 m unter bestehender GOK durchgeführt. Die Bohrung erhielt die Bezeichnung B 1.

Die Lage der Bohrung geht aus dem als Anlage 1 beigelegten Lageplan hervor. Das Bohrergebnis ist in Anlage 2 in Form eines Bohrprofils nach DIN 4023 aufgezeichnet. Das Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 ist als Anlage 3 beigegeben.

#### **3.2 Rammkernsondierungen**

Wir haben im Rahmen der Erkundungsarbeiten am 26.09.2016 auf dem Baugrundstück weiterhin drei Rammkernsondierungen abgeteuft. Die Sondierungen wurden mit Endteufen von 1,9 m bzw. 2,2 m niedergebracht.

Die Rammkernsondierungen wurden als RKS 2 mit RKS 4 bezeichnet. Ihre Ansatzpunkte gehen aus dem als Anlage 1 beigelegten Lageplan hervor.

Die Sondiererergebnisse sind in Anlage 4 in Form von Sondierprofilen nach DIN 4023 aufgezeichnet. Die Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 sind in Anlage 5 beigegeben.

#### **3.3 Rammsondierungen**

Zur flächigen Beurteilung der Tiefenlage von tragfähigen Schichten wurden darüber hinaus am 26.09.2017 15 Sondierungen (DPH 1 mit DPH 15) mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 bis in Tiefen von 1,3 m bis 4,0 m unter GOK durchgeführt. Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Form von Rammdiagrammen als Anlage 6 beigelegt.

---

### **3.4 Einmessen der Untersuchungspunkte**

Die Ansatzpunkte der Bohrung, Rammkern- und Rammsondierungen wurden lage- und höhenmäßig erfasst. Die Untersuchungspunkte sind lagetreu in den als Anlage 1 beigelegten Lageplan eingetragen. Als Ausgangshöhe des Nivellements diente die Oberkante des Schachtdeckels auf der Fauststraße, nordwestlich der Baugrundstückszufahrt. Dieser Schachtdeckel besitzt eine Höhe von 542,81 m ü NN. Das Vermessungsprotokoll ist als Anlage 7 beigelegt.

### **3.5 Laboruntersuchungen**

Aus der Baugrundaufschlussbohrung und den Rammkernsondierungen wurden insgesamt 20 Bodenproben entnommen und zur weiteren Untersuchung in unser Erdbaulabor gebracht. Die Entnahmetiefen sind den Anlagen 2 und 3 sowie Anlage 4 und 5 zu entnehmen.

Die entnommenen Bodenproben wurden im Einzelnen abgefühlt und optisch beurteilt. Bei allen 20 Proben wurde eine Bodenansprache nach DIN 18196 durchgeführt.

## **4. Untergrundverhältnisse**

Bei den Untersuchungen wurde festgestellt, dass im Untergrund diejenigen Böden angetroffen wurden, die nach der allgemeinen geologischen Übersicht zu erwarten waren.

### **4.1 Schicht 1 – Oberboden**

Im Bereich der Grünflächen des Baugrundstücks ist mit Mutterboden in einer Mächtigkeit von ca. 0,2 m bis 0,3 m zu rechnen.

### **4.2 Schicht 2 – Auffüllböden**

Unterhalb des Oberbodens bzw. unterhalb der Oberflächenbefestigung wurden bis zu einer Tiefe von 0,5 m bis 0,9 m unter GOK Auffüllböden angetroffen. Noch tiefer reichende Auffüllböden sind auf dem Baugelän-

---



de nicht auszuschließen und in den Hinterfüllbereichen der Bestandsgebäude ist bis zu dessen Gründungstiefe mit Auffüllungen zu rechnen.

Die Auffüllböden setzen sich aus braunen bis graubraunen, sandigen, schwach schluffigen Kiesen und sandigen schwachkiesigen Schluffen zusammen. Damit können diese locker gelagerten Kiese nach DIN 18196 den Bodengruppen GI und GU und die weichen Schluffe nach DIN 18196 der Bodengruppe UL zugeordnet werden. Als anthropogene Beimengungen enthalten sie in geringem Ausmaß Ziegelbruch. Meistens handelt es sich um umgelagerte gewachsene Böden ohne organoleptische Auffälligkeiten.

#### **4.3 Schicht 3 – Quartäre Kiese**

Unter den Auffüllböden bzw. unterhalb des Mutterbodens stehen im Baugebiet entsprechend den Ergebnissen der Bodenaufschlüsse quartäre Kiese an. Die Unterkante der Kiese wurde bei der Baugrundaufschlussbohrung bis in einer Tiefe von 15,0 m unter Bohransatzpunkt nicht erreicht.

Bei den fluviatilen Ablagerungen handelt es sich um graue bis braungraue, sandige, stellenweise stark sandige, schwach schluffige, stellenweise schluffige Kiese. Damit entfallen diese Böden nach DIN 18196 auf die Bodengruppe GW, GE, GI und GU.

Die quartären Kiese zeigen nach unseren Erfahrungen entsprechend ihrer Ablagerung fast immer eine gebänderte Struktur, wobei reine Sandschichten (B 1 zwischen 12,8 m und 13,2 m) und auch reine Rollkieschichten vorhanden sein können. Das Auftreten von örtlich eng begrenzten Lehmlinsen ist möglich.

Die Lagerung der gewachsenen quartären Kiesschichten ist nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen in ungestörten Bereichen als dicht bis sehr dicht zu bezeichnen. Ihre Setzungsempfindlichkeit ist gering. Damit können die Kiese als sehr guter Baugrund bezeichnet werden.

Die Feinkornanteile der Kiese unterliegen großen Schwankungen. Im Sinne der ZTVE-StB 09 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, 2009 herausgegeben

---

vom Bundesministerium für Verkehr) sind sie je nach Feinkorngehalt als gering bis mittel frostempfindlich (F 2), in feinkornreichen Lagen auch als sehr frostempfindlich (F 3) zu klassifizieren.

Die Wasserdurchlässigkeit der Kiesschichten ist entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagrechter Richtung größer als in lotrechter Richtung und besonders in Rollkiesschichten sehr groß. Der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  im Kies kann grob zu  $1 \cdot 10^{-2}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s abgeschätzt werden. Im Mittel kann von einem Wert  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s ausgegangen werden.

#### 4.4 Schichtgrenzen

Der Übergang zu den mindestens dicht gelagerten quartären Kiesen kann aus dem Eindringwiderstand bei den Sondierungen abgelesen werden. Diese haben wir in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt:

Rammsondierung	GOK	Übergang zu mindestens dichter Lagerung	
DPH 1	543,0 m	0,6 m	542,4 m
DPH 2	543,2 m	1,1 m	542,1 m
DPH 3	543,4 m	0,3 m	543,1 m
DPH 4	543,3 m	0,7 m	542,6 m
DPH 5	542,8 m	0,3 m	542,5 m
DPH 6	543,2 m	0,8 m	542,4 m
DPH 7	543,3 m	1,2 m	542,1 m
DPH 8	543,2 m	0,7 m	542,5 m
DPH 9	543,4 m	0,6 m	542,8 m
DPH 10	543,2 m	0,6 m	542,6 m
DPH 11	543,2 m	0,7 m	542,5 m
DPH 12	543,1 m	0,8 m	542,3 m

Tabelle 1: Übergang zu mindestens dichter Lagerung

Rammsondierung	GOK	Übergang zu mindestens dichter Lagerung	
DPH 13	543,1 m	0,8 m	542,3 m
DPH 14	543,1 m	0,8 m	542,3 m
DPH 15	543,1 m	0,9 m	542,2 m

Tabelle 1: Fortsetzung

Die angegebenen Schichtgrenzen gelten für die jeweiligen Aufschlüsse. Zwischen den Aufschlüssen können die Schichtgrenzen sowohl nach oben wie auch nach unten hin abweichen.

#### 4.5 Homogenbereiche

Um im Zuge der Ausschreibung bzw. der Erdbauarbeiten die anstehenden Böden hinsichtlich ihres Zustands beim Lösen, Laden und Verwerten einheitlich beurteilen zu können, empfiehlt es sich, die einzelnen Bodenarten in Homogenbereiche entsprechend der DIN 18300 (VOB, Teil C, ATV - Erdarbeiten) vom August 2015 einzuteilen. Entsprechend ihrem Zustand beim Lösen sind die am Untersuchungsgelände festgestellten Böden folgenden Homogenbereichen zuzuordnen:

##### Homogenbereich 1 – Oberboden

Tiefe oberer Horizont: 0 m, Tiefe unterer Horizont: 0,2 m - 0,3 m

Ortsübliche Bezeichnung:

Mutterboden, Humus

Bodengruppen nach DIN 18196:

OH

Kornverteilungsbereiche nach DIN 18123:

Ton und Schluff: Massenanteil 10 – 40 %

Sand: Massenanteil 10 – 40 %

Kies: Massenanteil 20 – 50 %

Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1:

Massenanteil 0 %

Dichte nach DIN 18125-2:

1.400 – 1.700 kg/m<sup>3</sup>

---

Lagerungsdichte nach DIN 18126:

---

Konsistenz nach DIN 18126:

---

organischer Anteil nach DIN 18128:

4 – 15 %

anthropogene Beimengungen:

0 – 3 % (Ziegelbruch)

undrainierte Scherfestigkeit  $c_u$ :

---

Konsistenzzahl  $I_c$ :

---

Plastizitätszahl  $I_p$ :

---

Wassergehalt:

---

Kalkgehalt:

---

### **Homogenbereich 2 – Auffüllböden**

Tiefe oberer Horizont: 0,2 - 0,3 m, Tiefe unterer Horizont: 0,5 - 0,9 m.  
Insbesondere in den Hinterfüllbereichen der Bestandsgebäude ist bis zu dessen Gründungstiefe mit Auffüllungen zu rechnen.

Ortsübliche Bezeichnung:

Auffüllung

Bodengruppen nach DIN 18196:

GE, GW, GU, GÜ, GI, SU, SÜ, UL

Kornverteilungsbereiche nach DIN 18123:

Ton und Schluff: Massenanteil 5 – 45 %

Sand: Massenanteil 15 – 30 %

Kies: Massenanteil 45 – 70 %

Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1:

Massenanteil 0 – 100 %

---

Dichte nach DIN 18125-2:

1.700 – 1.900 kg/m<sup>3</sup>

Lagerungsdichte nach DIN 18126:

locker

Konsistenz nach DIN 18126:

weich

organischer Anteil nach DIN 18128:

0 – 2 %

anthropogene Beimengungen:

0 – 5 % (Ziegelbruch, organische Beimengungen)

undrainierte Scherfestigkeit  $c_u$ :

---

Konsistenzzahl  $I_c$ :

---

Plastizitätszahl  $I_p$ :

---

Wassergehalt:

---

Kalkgehalt:

---

### **Homogenbereich 3 – Quartäre Kiese**

Tiefe oberer Horizont: 0,5 – 0,9 m, Tiefe unterer Horizont: größer 15,0 m.

Ortsübliche Bezeichnung:

Schotter

Bodengruppen nach DIN 18196:

GW, GE, GI und GU

Kornverteilungsbereiche nach DIN 18123:

Ton und Schluff: Massenanteil 3 – 20 %

Sand: Massenanteil 15 – 40 %

Kies: Massenanteil 45 – 80 %

---

Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1:

Massenanteil 0 – 5 %

Dichte nach DIN 18125-2:

1.800 – 2.200 kg/m<sup>3</sup>

Lagerungsdichte nach DIN 18126:

dicht bis sehr dicht

Konsistenz nach DIN 18126:

---

organischer Anteil nach DIN 18128:

0 – 1 %

anthropogene Beimengungen:

---

undrainierte Scherfestigkeit  $c_u$ :

---

Konsistenzzahl  $I_c$ :

---

Plastizitätszahl  $I_p$ :

---

Wassergehalt:

---

Kalkgehalt:

sehr hoch

#### **4.6 Bodenkennwerte**

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der Angaben der DIN 1055, sowie unserer Erfahrungen mit vergleichbaren geologischen Schichten wurden u.g. Werte erarbeitet. Sie gelten für die beschriebenen Böden ohne baubedingte Auflockerungen. Für die erdstatischen Berechnungen können folgende Werte zugrunde gelegt werden:

---

$\varphi'$	Winkel der inneren Reibung
$\delta$	Wandreibungswinkel ( $\delta = 2/3 \cdot \varphi'$ )
$c'$	Kohäsion
$\gamma$	Wichte des feuchten Bodens
$\gamma'$	Wichte des Bodens unter Auftrieb
$E_S$	Steifeziffer
$k_{sv}$	Bettungsmodul, statisch, vertikal

**Schicht 2 – Auffüllböden** (locker gelagert bzw. weiche Konsistenz)

$\varphi'$	30,0°
$\delta$	20,0°
$c'$	0 kN/m <sup>2</sup>
$\gamma$	19 kN/m <sup>3</sup>
$\gamma'$	9 kN/m <sup>3</sup>
$E_S$	5 MN/m <sup>2</sup>
$k_{sv}$	2 MN/m <sup>3</sup>

**Schicht 3 – Quartäre Kiese** (dicht gelagert)

$\varphi'$	37,5°
$\delta$	25,0°
$c'$	0 kN/m <sup>2</sup>
$\gamma$	22 kN/m <sup>3</sup>
$\gamma'$	12 kN/m <sup>3</sup>
$E_S$	100 MN/m <sup>2</sup>
$k_{sv}$	50 MN/m <sup>3</sup>

Die angegebenen Bettungsmoduln  $k_{sv}$  sind keine Bodenkennwerte. Der Bettungsmodul ist abhängig von der Belastungshöhe, der Art der Belastung, der Form und der Größe der Belastungsfläche u.a.m. Die angegebenen Werte können daher lediglich für den ersten Rechenlauf zur Bemessung der Sohlplatte herangezogen werden. Nach Vorliegen der Ergebnisse kann eine Überprüfung der Gültigkeit der angegebenen Werte durch den Baugrundgutachter vorgenommen werden.

---

## **4.7 Geotechnische Beurteilung der einzelnen Bodenschichten**

### **Schicht 1 – Mutterboden**

Mutterboden ist aufgrund seiner Zusammensetzung nicht zur Aufnahme von Fundamentlasten geeignet. Eine schadensfreie Gründung auf Mutterboden ist nicht möglich.

### **Schicht 2 – Auffüllung**

Auffüllböden sind erfahrungsgemäß in ihrer Zusammensetzung und Schichtstärke ausgesprochen unterschiedlich ausgeprägt. Aufgrund der Heterogenität des Materials und der zumeist geringen Lagerungsdichte bzw. weichen Konsistenz der Böden sind Auffüllschichten nicht zur Lastabtragung geeignet.

### **Schicht 3 – Quartäre Kiese**

Auf Grundlage der Ergebnisse der Felduntersuchung kann von einer dichten bis sehr dichten Lagerung der anstehenden ungestörten Kiesböden ausgegangen werden. Deshalb stellen die Kiese einen sehr gut tragfähigen Untergrund dar.

## **5. Grundwasserverhältnisse**

Die quartären Kiese bilden im Münchner Raum im Allgemeinen den obersten Grundwasserleiter. Die oberste tertiäre Schluffschicht schließt das 1. Grundwasserstockwerk nach unten hin ab. Dieses wird auch als quartäres Grundwasserstockwerk bezeichnet. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Norden gerichtet.

In der Baugrundaufschlussbohrung wurde in einer Tiefe von 14,58 m unter Ansatzpunkt (528,39 m ü NN) das Grundwasser angetroffen. Im benachbarten Pegel (KP 908(Q) H<sub>2</sub>O) wurde das Grundwasser in der Messreihe von 1986 bis 2017 erfasst. Dabei ergibt sich ein Mittelwasserstand von 529,22 m ü NN. Damit steht das Grundwasser im Mittel ca. 1,2 m über den Angaben der o.g. geologisch-hydrologische Karte. Das Höchstgrundwasser wurde im Pegel (KP 908(Q) H<sub>2</sub>O) am 08.07.2001 mit 531,78 m ü NN gemes-

---



sen. Da die Messreihe nur die letzten 31 Jahre abdeckt, empfehlen wir einen Sicherheitszuschlag von 1,0 m. Daraus ergibt sich eine HHW-Kote von ca. 532,8 m ü NN. Somit hat das Grundwasser kein Einfluss auf das geplante Bauvorhaben.

Das Baugrundstück liegt in einem Trinkwasserschutzgebiet. Daher sind keinerlei Nutzungen des Trinkwassers zulässig.

## **6. Einzelheiten zur Bebauung**

### **6.1 Gründung der Neubauten**

Die Gründungskoten der geplanten Neubauten liegen voraussichtlich bei ca. 3,25 m unter GOK. In dieser Tiefe stehen entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen auf dem Baugelände sehr gut tragfähige quartäre Kiese an.

Die jeweils unterste Aushubsohle ist einer intensiven Rüttelverdichtung zu unterziehen. Bei einer derartigen Verdichtung machen sich auch eventuelle bindige Einlagerungen mit ungünstiger Konsistenz, die in geringer Tiefe unter der Gründungssohle anstehen können, bemerkbar. Werden solche Einlagerungen bemerkt, so sind sie in gleicher Weise wie direkt in der Gründungssohle anstehende auszuheben und durch in Lagen von maximal 0,3 m eingebrachten und intensiv verdichteten, gut gestuften Kies (GW, GU nach DIN 18 196) zu ersetzen.

Auffüllungen, die tiefer als die jeweilige Gründungskote des Neubaus reichen, sind vollständig auszuheben und ebenfalls durch in Lagen von maximal 0,3 m eingebrachten und intensiv verdichteten, gut gestuften Kies zu ersetzen.

Sofern in und unterhalb der Gründungssohle der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit erbracht ist, können die Bauwerkslasten durch Streifen- oder Einzelfundamente oder über eine Sohlplatte in den Untergrund abgetragen werden.

---

Die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten kann gemäß der DIN 1054 – Baugrund; Sicherheitsnachweise im Baugrund, Ausgabe Dezember 2010 – durchgeführt werden, wobei die Teilsicherheitsbeiwerte der Tabellen A 2.1, A 2.2 und A 2.3 zu verwenden sind.

Im vorliegenden Fall liegen die Voraussetzungen gemäß Tabelle A 6.3 vor. Damit können die Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands gemäß Tabellen A 6.1 und A 6.2 angewandt werden.

Die Lagerungsdichte der Kiese kann in der Gründungsebene als dicht angesetzt werden. Im vorliegenden Fall kann von den entsprechenden Tabellenwerten ausgegangen werden.

Eine Erhöhung der Tabellenwerte (der Tabellen A 6.1 und A 6.2) ist zulässig bei Einhaltung der Bedingungen, die nachfolgend aufgelistet sind und wenn die Fundamente eine Mindestbreite von 0,50 m und eine Mindesteinbindetiefe von 0,50 m aufweisen:

- Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis  $b_B / b_L < 2$  bzw.  $b_B' / b_L' < 2$  und bei Kreisfundamenten darf der in den Tabellen A 6.1 und A 6.2 angegebene Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden. Für die auf der Grundlage des Grundbruchs ermittelten Werte (Tabelle A 6.1) gilt dies aber nur dann, wenn die Einbindetiefe größer ist als  $0,60 * b$  bzw.  $0,60 * b'$ .
- Der in den Tabellen A 6.1 und A 6.2 angegebene Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands darf um bis zu 65 % erhöht werden, wenn sich bis in die in A 6.10.1 (1) b) angegebene Tiefe nachweisen lässt, dass der Boden eine hohe Festigkeit aufweist. Dies ist der Fall, wenn eine der in Tabelle A 6.4 genannten Bedingungen erfüllt ist.
- Einzelne Erhöhungen sind gegebenenfalls zu addieren.

Die Tabellenwerte der Tabelle A 6.1 müssen abgemindert werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Bei Fundamenten, bei denen außer der resultierenden senkrechten Sohlruckbeanspruchung  $V_k$  auch eine waagerechte Komponente  $H_k$  angreift, ist der in Tabelle A 6.1 auf der Grundlage einer ausrei-
-

chenden Grundbruchsicherheit angegebene, gegebenenfalls nach A 6.10.2.2 verminderte Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands wie folgt abzumindern:

- mit dem Faktor  $(1 - H_k/V_k)$ , wenn  $H_k$  parallel zur langen Fundamentseite wirkt und das Seitenverhältnis  $b_L : b_B \geq 2$  bzw.  $b_L' : b_B' \geq 2$  ist;
- mit dem Faktor  $(1 - H_k/V_k)^2$  in allen anderen Fällen

Der in Tabelle A 6.2 angegebene Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands darf unverändert verwendet werden, solange er nicht größer ist als der herabgesetzte, auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit in Tabelle A 6.1 angegebene Wert. Maßgebend ist der kleinere Wert.

Der Einfluss von Grundwasser ist bei der vorliegenden Planung nicht zu berücksichtigen.

Bei einer Bemessung für eine Sohlplatte innerhalb der quartären Kiese mit dem Verfahren der elastischen Bettung sind die unter Abschnitt 4.6 angegebenen Bodenkennwerte anzuwenden.

Wo wegen unterschiedlicher Gründungstiefen benachbarte Fundamente in unterschiedlichen Tiefen gegründet werden müssen, ist darauf zu achten, dass die Abtreppung nicht steiler als unter  $35^\circ$  gegen die Horizontale erfolgt.

Bei ordnungsgemäßer Ausführung werden die Setzungen 10 mm nicht überschreiten und fast vollständig bereits während der Bauzeit abklingen.

## **6.2 Baugrubenumschließung und Wasserhaltung**

Die Einbindetiefe der geplanten Baukörper wird unter Berücksichtigung vom maximalen Tiefpunkt ca. 4,8 m betragen. Die Baugrube braucht nicht gegen Grundwasserzustrom geschützt werden.

Wo genügend Platz vorhanden ist, ist eine frei geböschte Baugrubenumschließung möglich.

---

Es empfiehlt sich, die Baugrubenböschungen auch bei geringeren Einschnitttiefen nicht steiler als unter  $45^\circ$  abzuböschern. Belastete Böschungen (Kranbahnen, Eisenlager, Fahrwege etc.) und Böschungen innerhalb von Auffüllungen sind flacher zu böschern. Ansonsten wird auf die Angaben der DIN 4124, Baugruben und Gräben, verwiesen.

Gegebenenfalls ist die Standsicherheit durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen, wobei die in Kapitel 4.6 genannten Bodenkennwerte als Grundlage verwendet werden können.

Wo die Baugrube wegen betrieblicher Umstände oder wegen der Nähe zu Wegen oder Grundstücksgrenzen nicht mit einer freien Böschung gesichert werden kann, sollte bis zu der geplanten Gründungssohle im Schutze von lotrechten Baugrubenwänden ausgehoben werden, wofür Trägerbohlwände gewählt werden können, sofern geringfügige Verformungen in dem an die Baugrube angrenzenden Gelände keine erheblichen Schäden verursachen können.

Die Trägerbohlwand ist mit den Bodenkennwerten des Abschnitts 4.6 zu bemessen. Auf die einschlägigen Angaben der DIN 4014, Ausgabe März 1990 wird verwiesen. Die erdstatischen Nachweise sind mit dem aktiven Erddruck  $E_A$  durchzuführen, sofern die auftretenden Verformungen des Baugrubenverbaus keine Schäden an bestehenden Sparten, Straßen o.ä. verursachen.

Aufgrund der geplanten Aushubtiefe von bis zu 4,8 m kann es erforderlich werden, die Verbauwand rückzuverankern.

Die Erddruckverteilung kann für unabgestützte Trägerbohlwände entsprechend EB 12 der "Empfehlung des Arbeitskreises Baugruben (EAB)" ermittelt und im Fall der Verankerung entsprechend EB 42 der "EAB" umgelagert werden. Die Erdanker sollen auf 80 % ihrer Gebrauchslast vorgespannt werden. Die Verankerung ist nach DIN EN 1537 auszuführen.

Da die Kiese sehr dicht gelagert sein können, besteht die Gefahr, dass die Träger zumindest bereichsweise nicht rammend eingebracht werden können. In diesem Fall sind Lockerungsbohrungen auszuführen. Ausrollende Kiese sind durch Verkittungsinjektionen zu stabilisieren.

---

Die während der Bauzeit anfallenden Niederschlagswässer können in der Baugrubensohle versickern. Eine Bauwasserhaltung wird nicht notwendig sein.

### **6.3 Abdichtung des Bauwerks**

Alle Bauwerksteile liegen oberhalb des Grundwasserspiegels. Dementsprechend ist bis zur Geländeoberkante die Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18533, Teil 1 bis 3, gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser und bis mindestens 15 cm oberhalb der Geländeoberkante gegen Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel herzustellen. Ist geplant, in der direkten Nähe des Neubaus, Dach- oder Oberflächenwasser zu versickern, so ist in diesem Bereich zu prüfen, ob eine Abdichtung nach DIN 18533, Teil 1 bis 3, auf drückendes Wasser vorzusehen ist.

Die anstehenden Kiesböden weisen eine hohe Durchlässigkeit auf. Damit sind keine besonderen Maßnahmen zur Sicherung vor Niederschlagswasser (Ringdränagen, Flächendränage etc.) notwendig.

### **6.4 Hinweise zur Bauausführung**

Zur Vermeidung von Rissen des neuen Bauwerks kann dieses in den üblichen Abständen abgefugt werden. Anderenfalls sind durch die Tragwerksplanung geeignete Maßnahmen zu planen, um eventuell auftretende Differenzsetzungen verträglich zu halten. Eine besonders sorgfältige Ausbildung der Fugen ist dort wesentlich, wo unterschiedlich belastete Bauwerksteile aneinandergrenzen.

Für die Hinterfüllung der Arbeitsräume ist nur geeignetes Material (Kies mit weniger als 8 Gew.-% Schlämmkorn) zu verwenden. Es ist darauf zu achten, dass das Material lageweise eingebaut und verdichtet wird.

Das Baugrundstück liegt in einem Trinkwasserschutzgebiet. Daraus ergeben sich Folgen für die Planung und Herstellung des Neubaus in Bezug auf Oberflächenversiegelung, Niederschlagswasserversickerung usw.

Jegliche Nutzungen des Grundwassers sind damit nicht zulässig.

---

## 7. Schlussbemerkungen

Bei der Baugrunduntersuchung wurde festgestellt, dass im Baugebiet im Allgemeinen sehr günstige Baugrundverhältnisse vorliegen. Die für das Bauvorhaben resultierenden Folgerungen wurden angegeben.

Bei Einhaltung der angeführten Gründungsempfehlungen und -hinweise wird eine technisch einwandfreie und wirtschaftliche Gründung gegeben sein.

Um Unsicherheiten bei der Gründung auszuschließen, ist es erforderlich, die Aushub- bzw. Gründungssohle der Baugrube fachtechnisch abnehmen zu lassen.

Im Rahmen der Feldarbeiten zur Baugrunderkundung wurden keine Untersuchungen bezüglich möglicher schädlicher Verunreinigungen des Untergrunds durchgeführt. Zu diesem Thema kann getrennt Stellung genommen werden.

Abschließend weisen wir darauf hin, dass in jedem Fall nur die Angaben im Gutachten verbindlich sind. Änderungen des Gutachtens bedürfen in jedem Fall der Schriftform. Das Gutachten sollte als Arbeitsunterlage während der Gründungsarbeiten immer auf der Baustelle zur Verfügung stehen.

Zur weiteren Beratung stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung. In allen Zweifelsfällen hinsichtlich Baugrund und Gründung ist unser Büro einzuschalten.

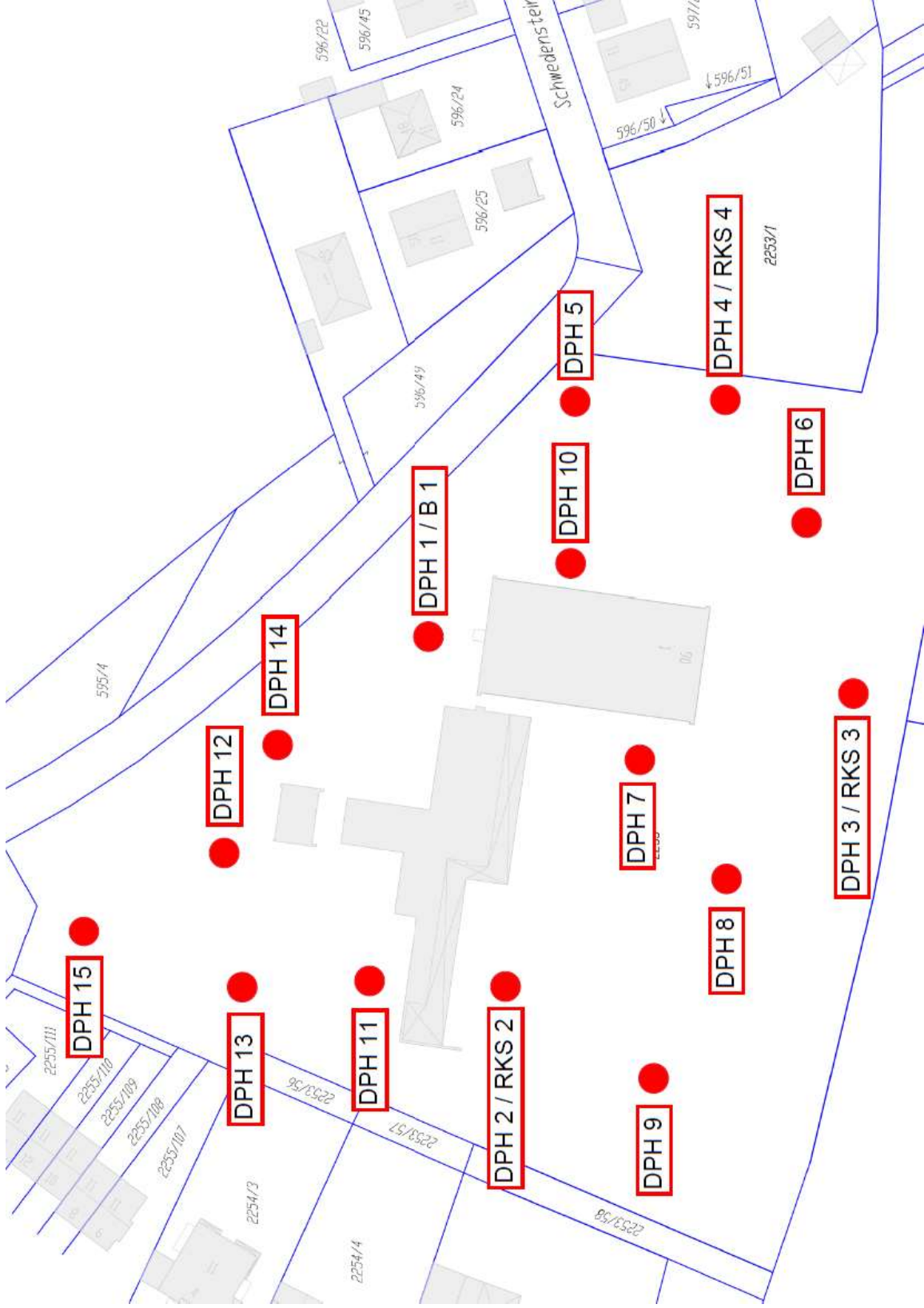
München, 11.10.2017

Gu

---

# Anlagen

### Lageplan mit Ansatzpunkten der Bohrung sowie der Rammkern- und Rammsondierungen



ohne Maßstab





## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Fauststraße 90, München****Bohrung Nr. B 1**

Blatt 3

Datum:

**26.09.2017**

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.08</b>	a) <b>Pflasterdecke</b>							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.20</b>	a) <b>Splitt</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.50</b>	a) <b>Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig</b>					BP 1/	1	<b>0.20 -0.50</b>
	b) <b>umgelagerte Kiese</b>							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.00</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.20</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>					BP 1/	2	<b>1.00 -1.20</b>
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Fauststraße 90, München****Bohrung Nr. B 1**

Blatt 4

Datum:

**26.09.2017**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2.20	a) <b>Kies, schwach sandig, schwach schluffig</b>					BP 1/	3	1.90 -2.20
	b)							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
12.10	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>					BP 1/	4	3.00 -3.40 6.00 -6.40 8.60 -9.00 11.00 -11.40
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
12.80	a) <b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>					BP 1/	8	12.00 -12.40
	b)							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
13.20	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>					BP 1/	9	12.80 -13.20
	b)							
	c)	d)	e) <b>braungrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
15.00  Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>				Ruhewasser 14.58m u. AP 26.09.2017	BP 1/	10	14.60 -15.00
	b)							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				

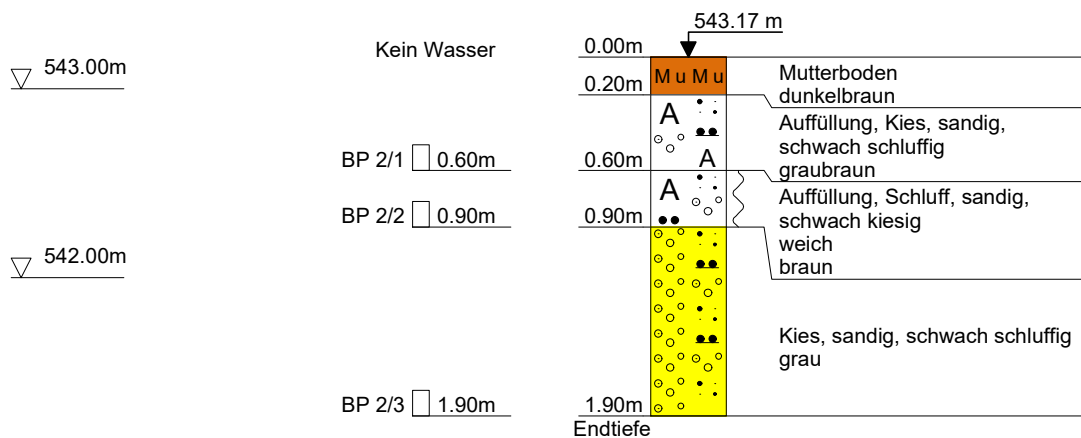
Projekt: Fauststraße 90, München

Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 4.1

## RKS 2



Endtiefe: hoher Rammwiderstand

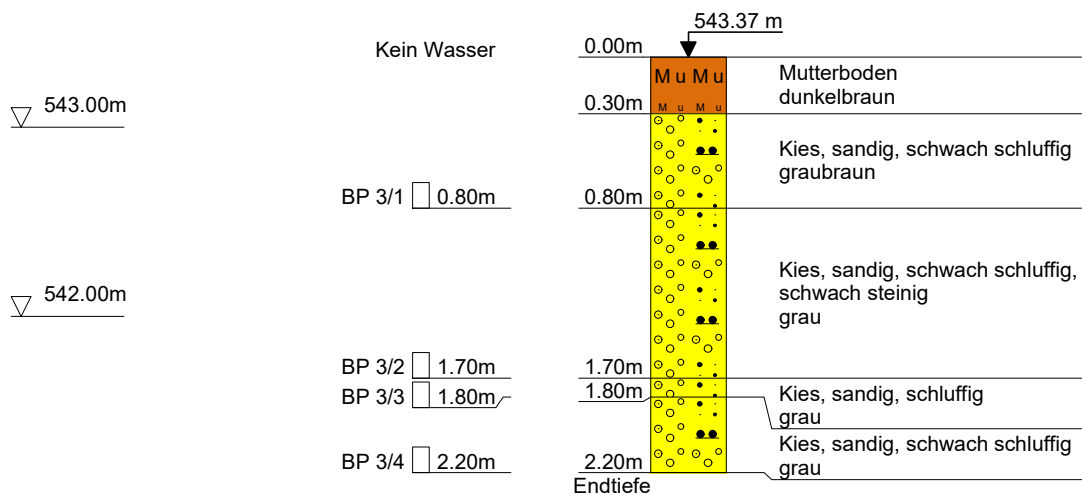
Projekt: Fauststraße 90, München

Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 4.2

### RKS 3



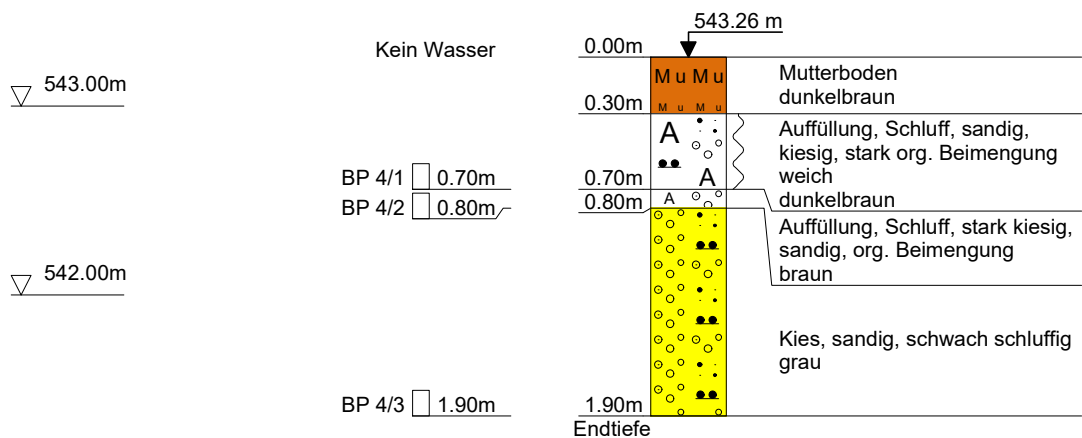
Projekt: Fauststraße 90, München

Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 4.3

# RKS 4



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Fauststraße 90, München**

**Bohrung Nr. RKS 2**

Blatt 3

Datum:  
**26.09.2017**

1	2				3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.20</b>	a) <b>Mutterboden</b>				<b>kein Wasser</b>			
	b)							
	c)	d)	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.60</b>	a) <b>Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig</b>					<b>BP 2/</b>	<b>1</b>	<b>0.60</b>
	b) <b>umgelagerter Kies</b>							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.90</b>	a) <b>Auffüllung, Schluff, sandig, schwach kiesig</b>					<b>BP 2/</b>	<b>2</b>	<b>0.90</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.90</b>  Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>					<b>BP 2/</b>	<b>3</b>	<b>1.90</b>
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Fauststraße 90, München**Bohrung Nr. **RKS 3**

Blatt 3

Datum:

**26.09.2017**

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.30</b>	a) <b>Mutterboden</b>				<b>kein Wasser</b>			
	b)							
	c)	d)	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.80</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>					<b>BP 3/</b>	<b>1</b>	<b>0.80</b>
	b) <b>umgelagerter Kies</b>							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.70</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig</b>					<b>BP 3/</b>	<b>2</b>	<b>1.70</b>
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.80</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>					<b>BP 3/</b>	<b>3</b>	<b>1.80</b>
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>2.20</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>					<b>BP 3/</b>	<b>4</b>	<b>2.20</b>
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				



**Schichtenverzeichnis**

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Fauststraße 90, München****Bohrung Nr. RKS 4**

Blatt 3

Datum:

**26.09.2017**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.30</b>	a) <b>Mutterboden</b>				<b>kein Wasser</b>			
	b)							
	c)	d)	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.70</b>	a) <b>Auffüllung, Schluff, sandig, kiesig, stark org. Beimengung</b>					<b>BP 4/</b>	<b>1</b>	<b>0.70</b>
	b) <b>Ziegelbruch</b>							
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.80</b>	a) <b>Auffüllung, Schluff, stark kiesig, sandig, org. Beimengung</b>					<b>BP 4/</b>	<b>2</b>	<b>0.80</b>
	b) <b>Ziegelbruch</b>							
	c)	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.90</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>					<b>BP 4/</b>	<b>3</b>	<b>1.90</b>
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: Fauststraße 90, München

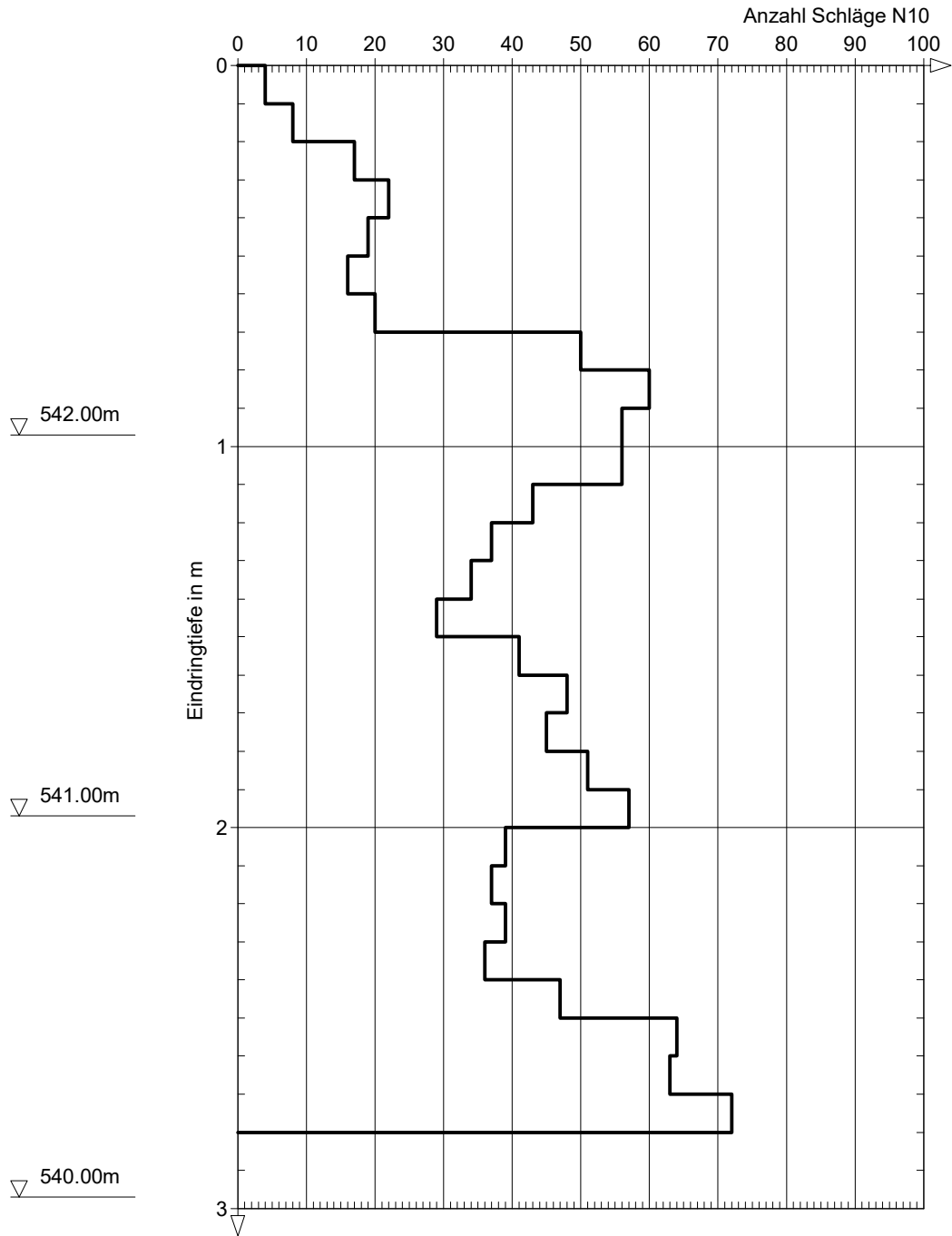
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.1

# DPH 1

Ansatzpunkt: 542.97 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

Projektnr.: 33119G

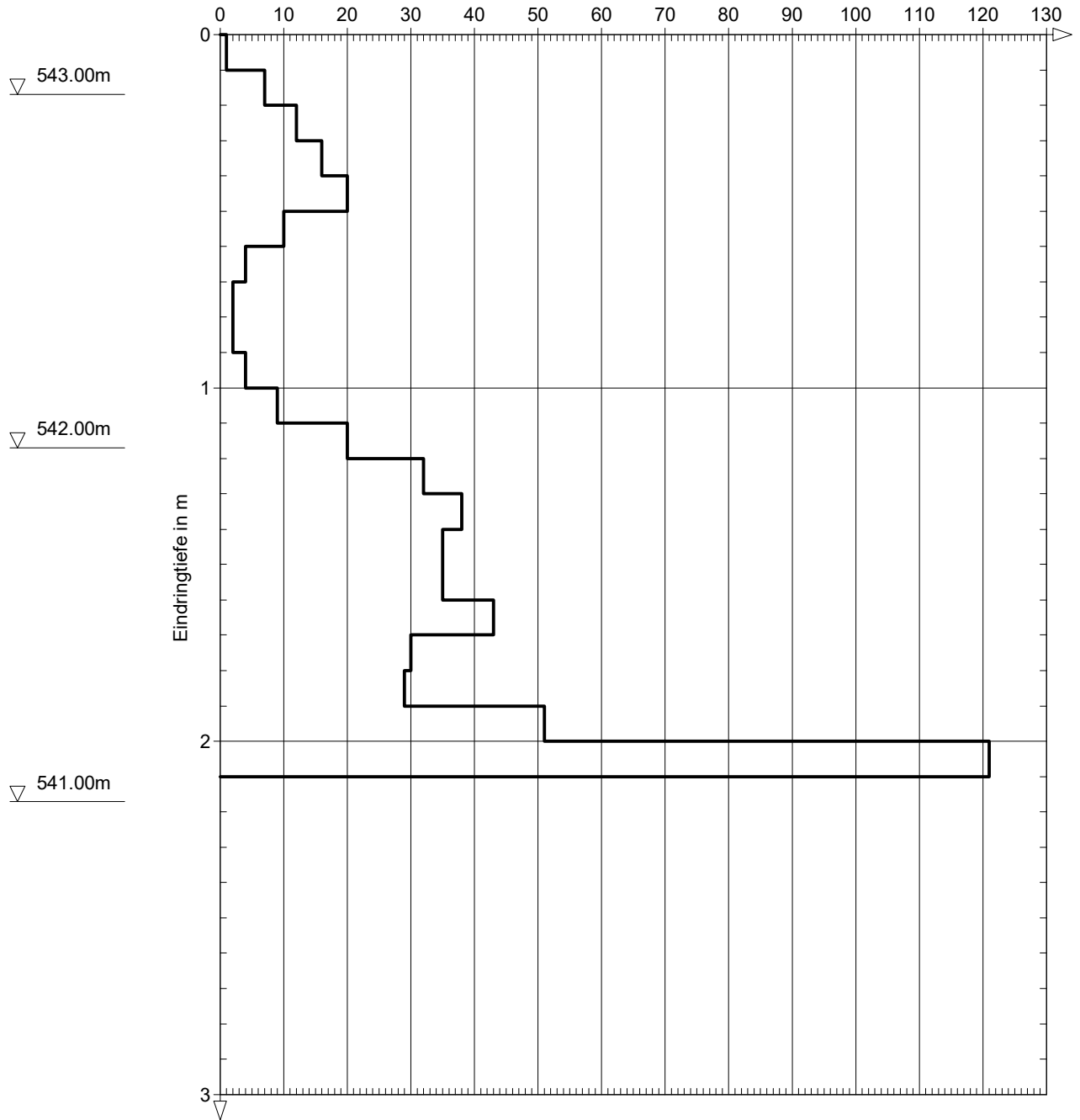
Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.2

# DPH 2

Ansatzpunkt: 543.17 mNN

Anzahl Schläge N10



Projekt: Fauststraße 90, München

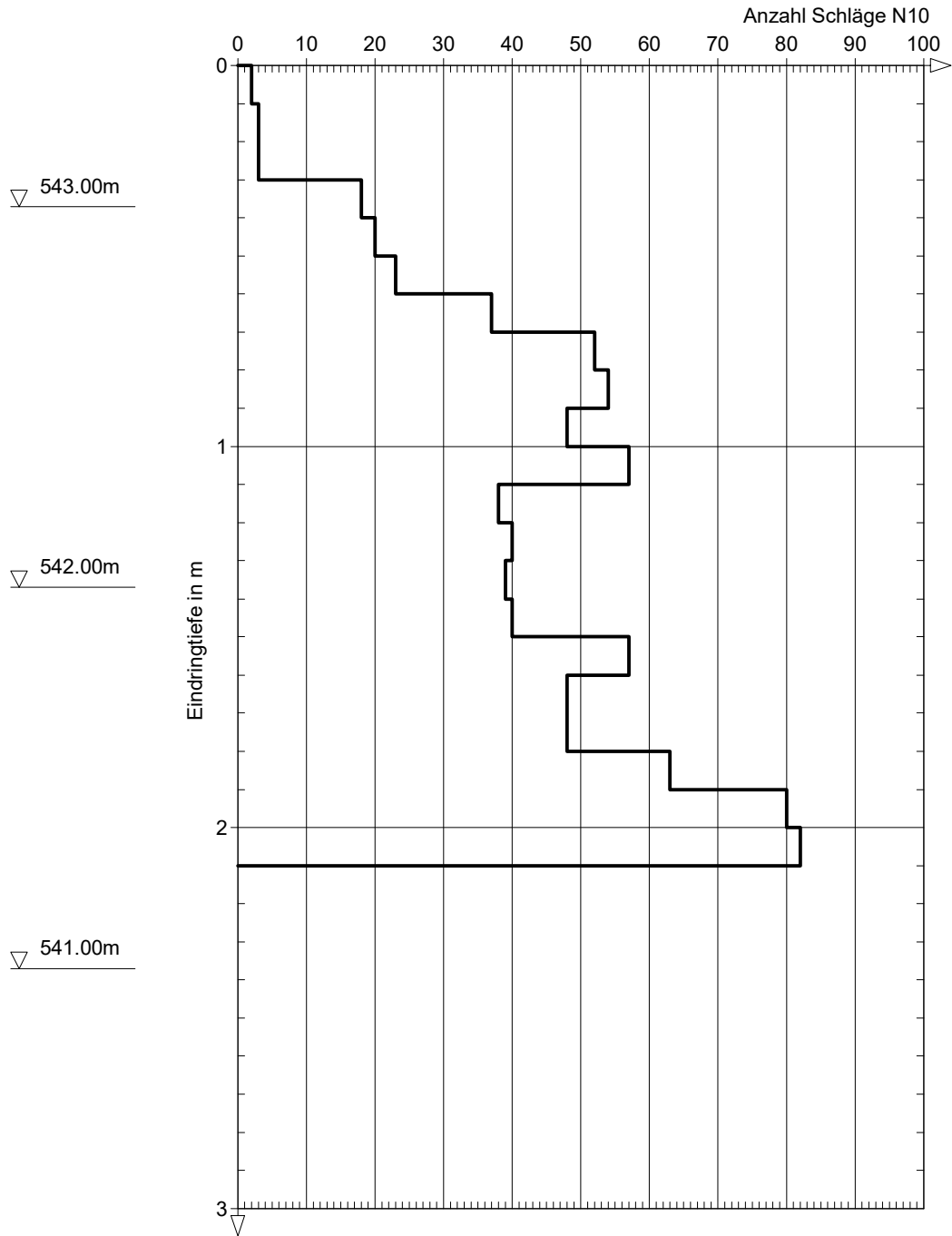
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.3

# DPH 3

Ansatzpunkt: 543.37 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

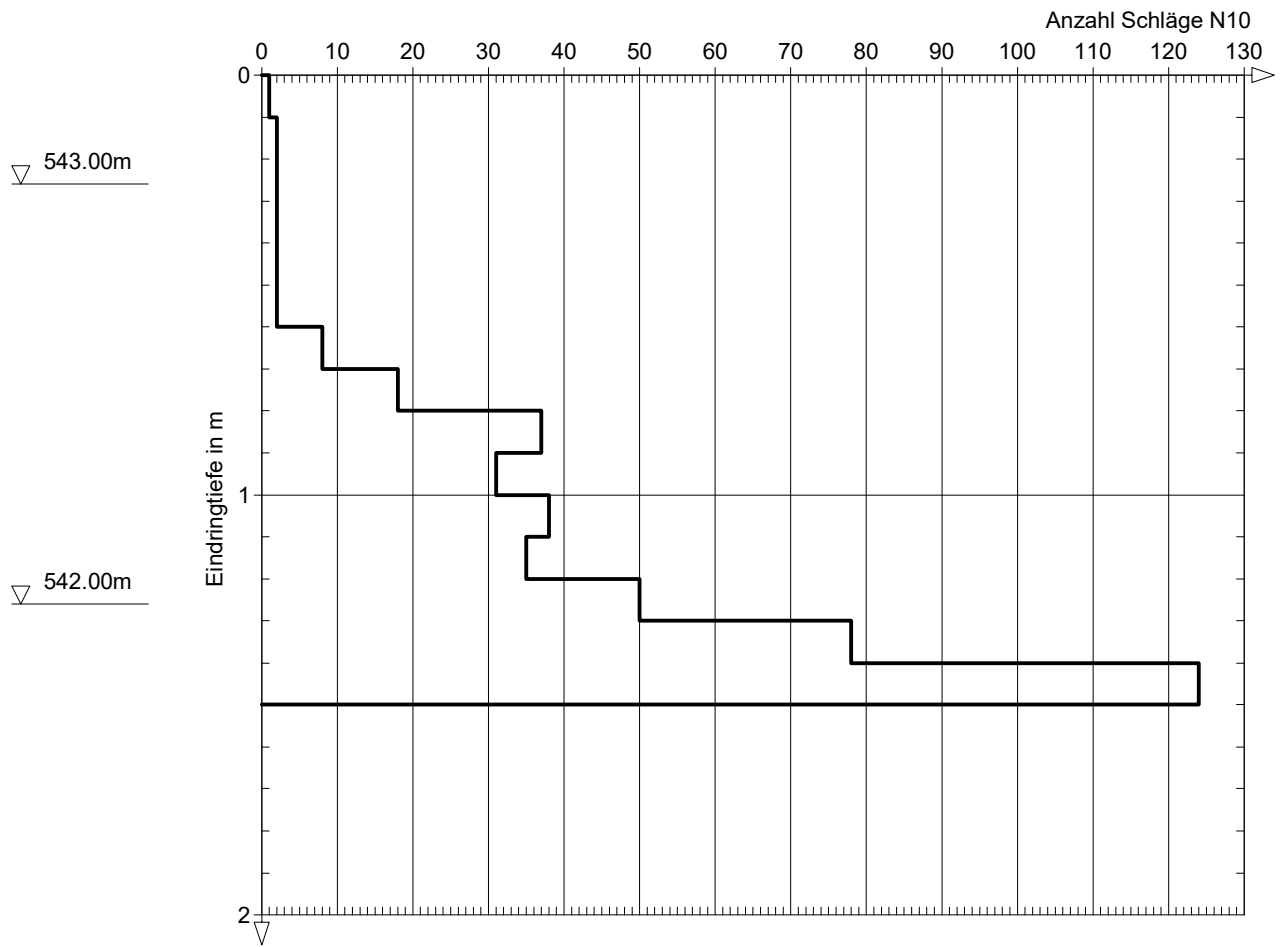
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.4

# DPH 4

Ansatzpunkt: 543.26 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

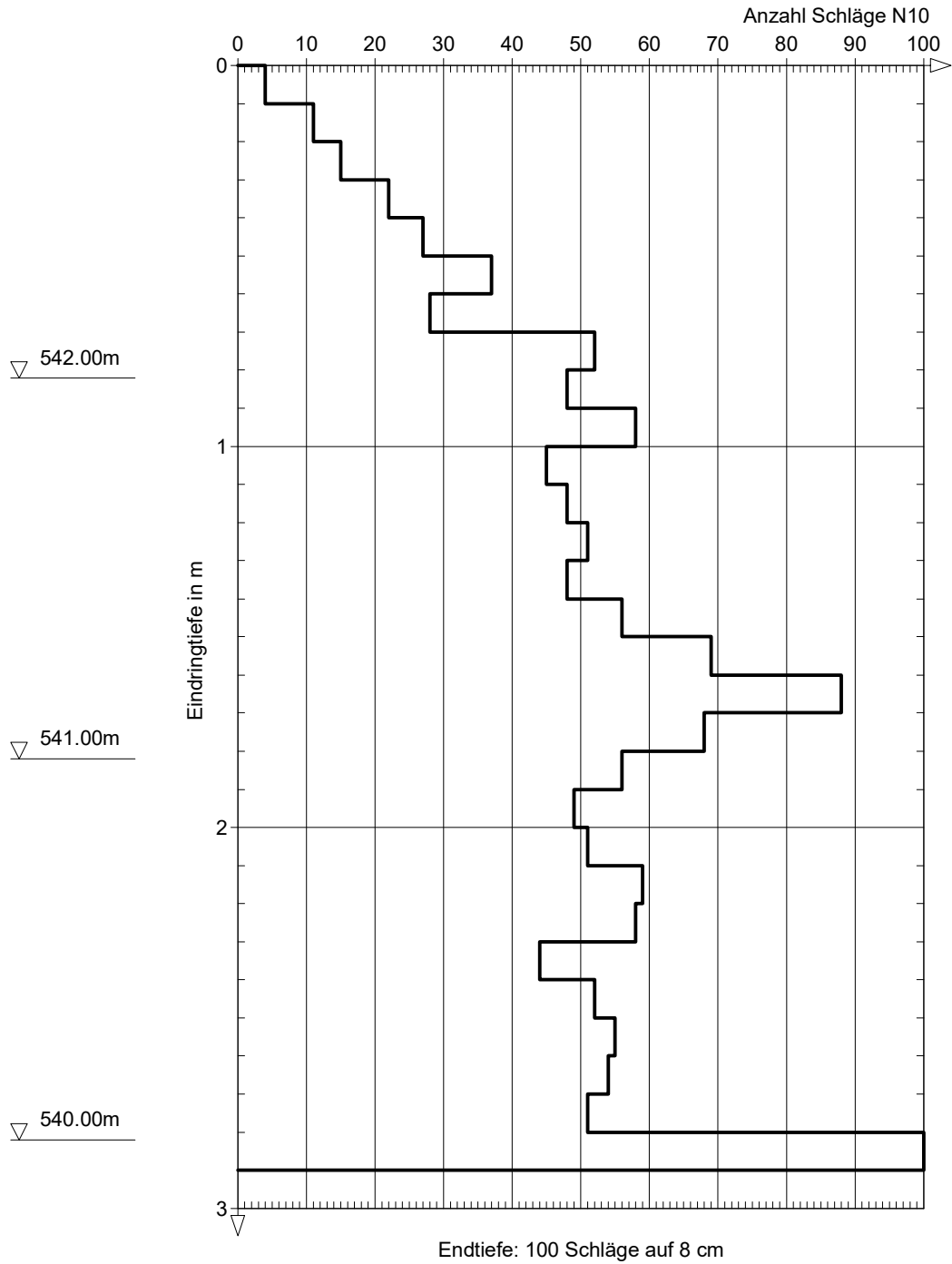
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.5

# DPH 5

Ansatzpunkt: 542.82 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

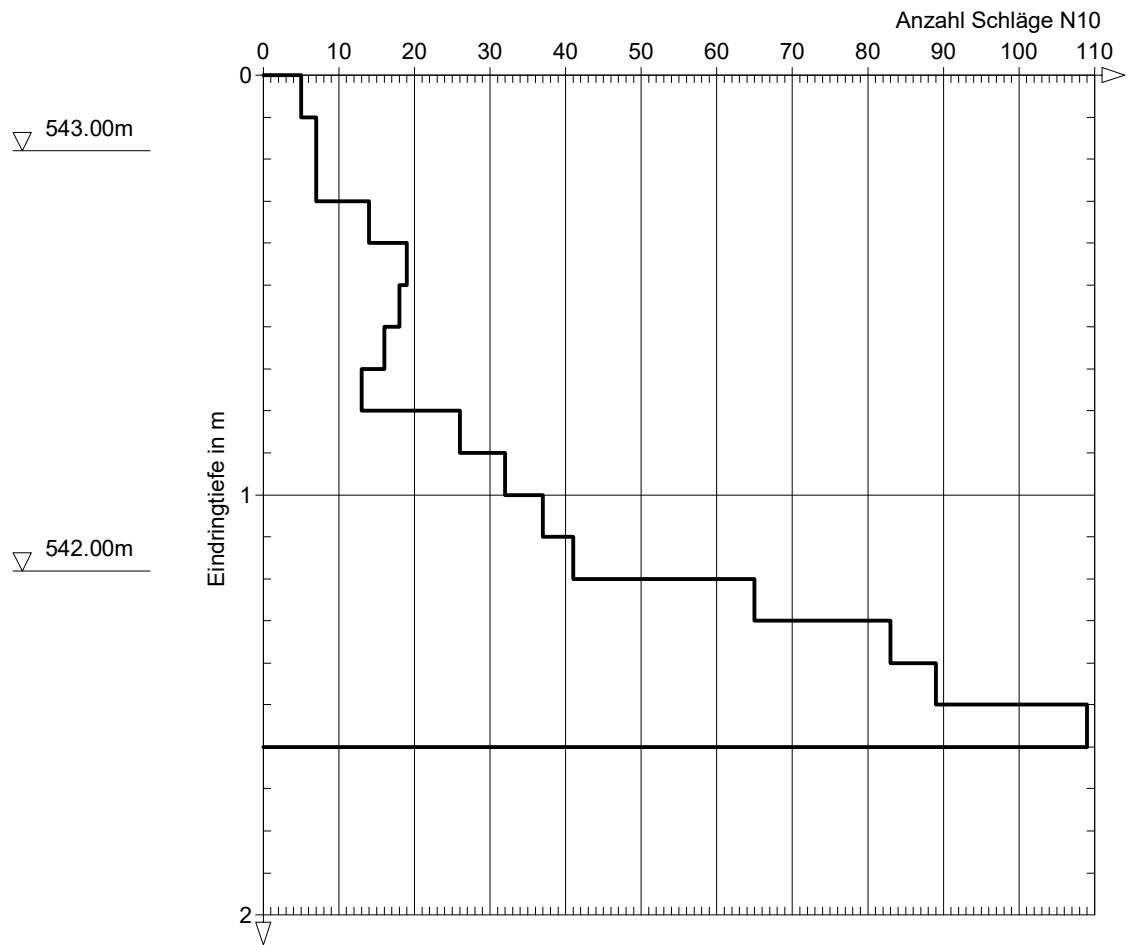
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.6

# DPH 6

Ansatzpunkt: 543.18 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

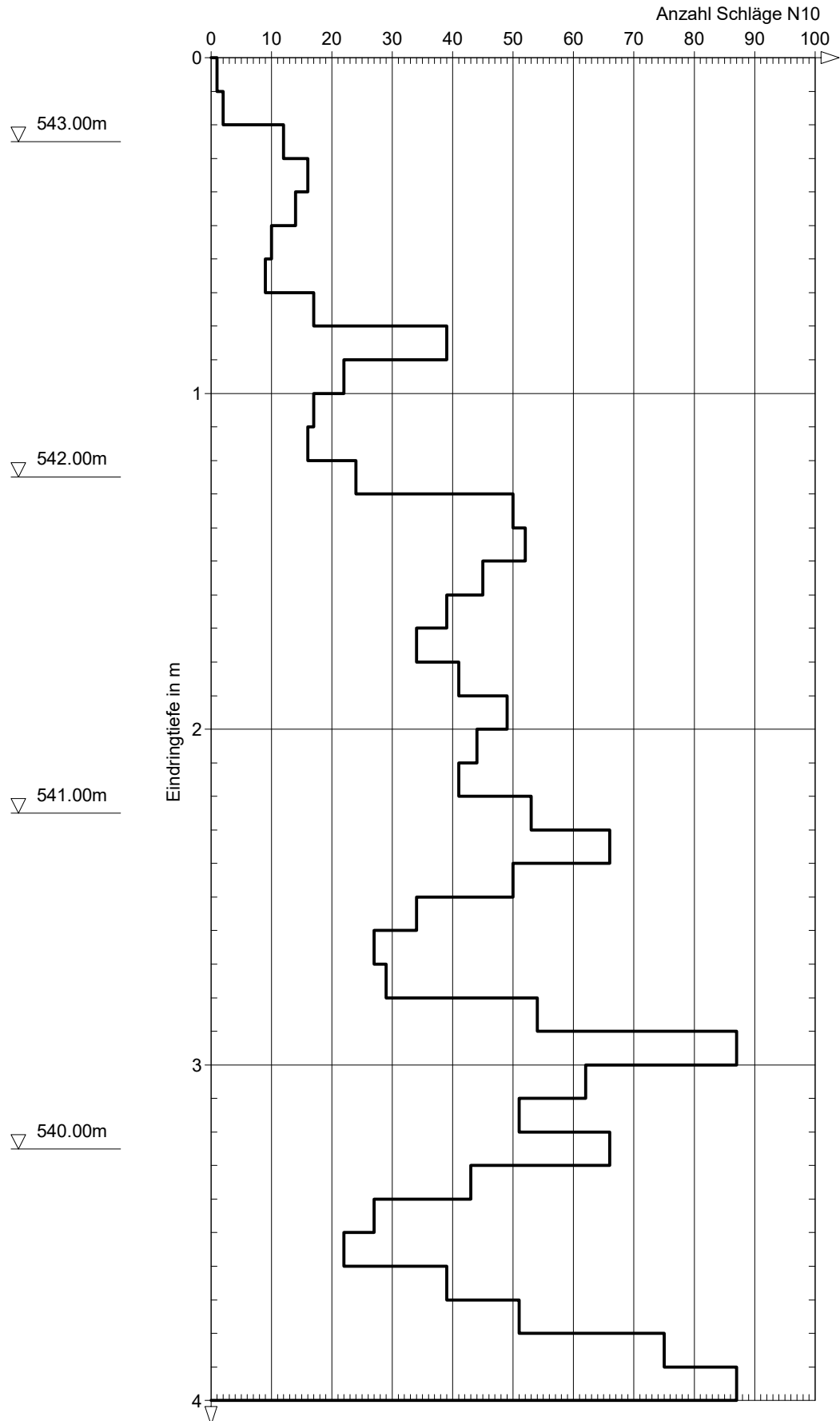
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.7

# DPH 7

Ansatzpunkt: 543.25 mNN





Projekt: Fauststraße 90, München

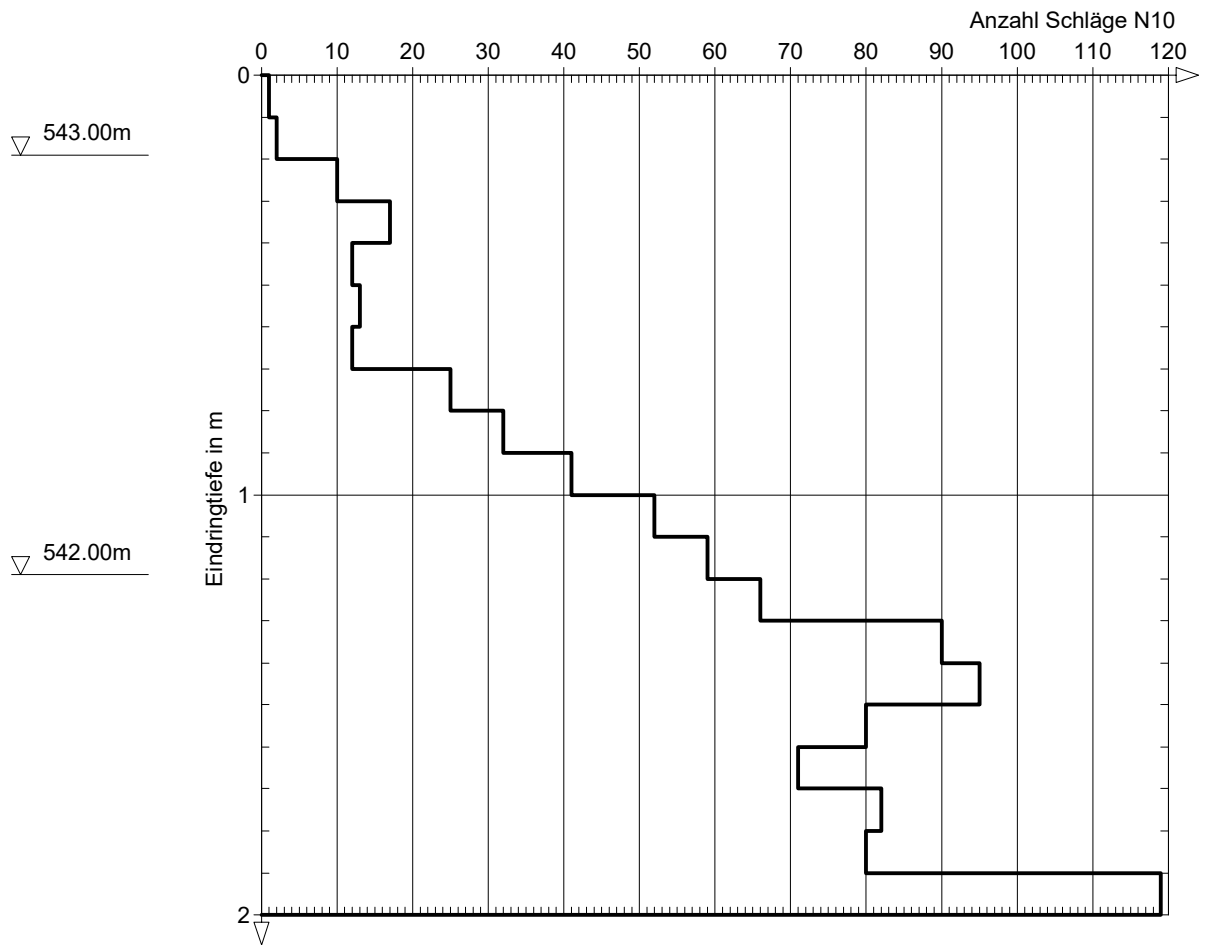
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.8

# DPH 8

Ansatzpunkt: 543.19 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

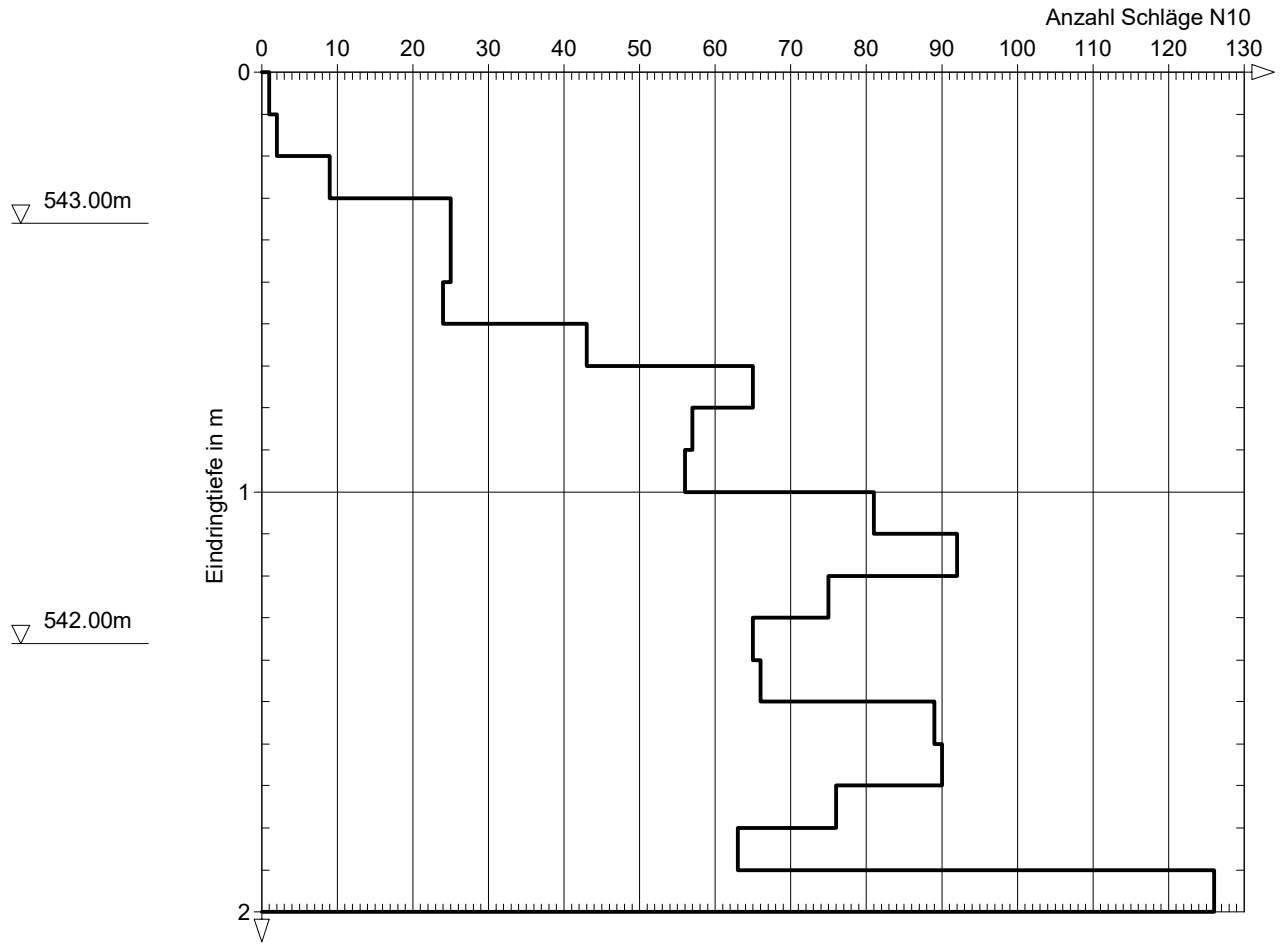
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.9

# DPH 9

Ansatzpunkt: 543.36 mNN



▽ 543.00m

▽ 542.00m

Projekt: Fauststraße 90, München

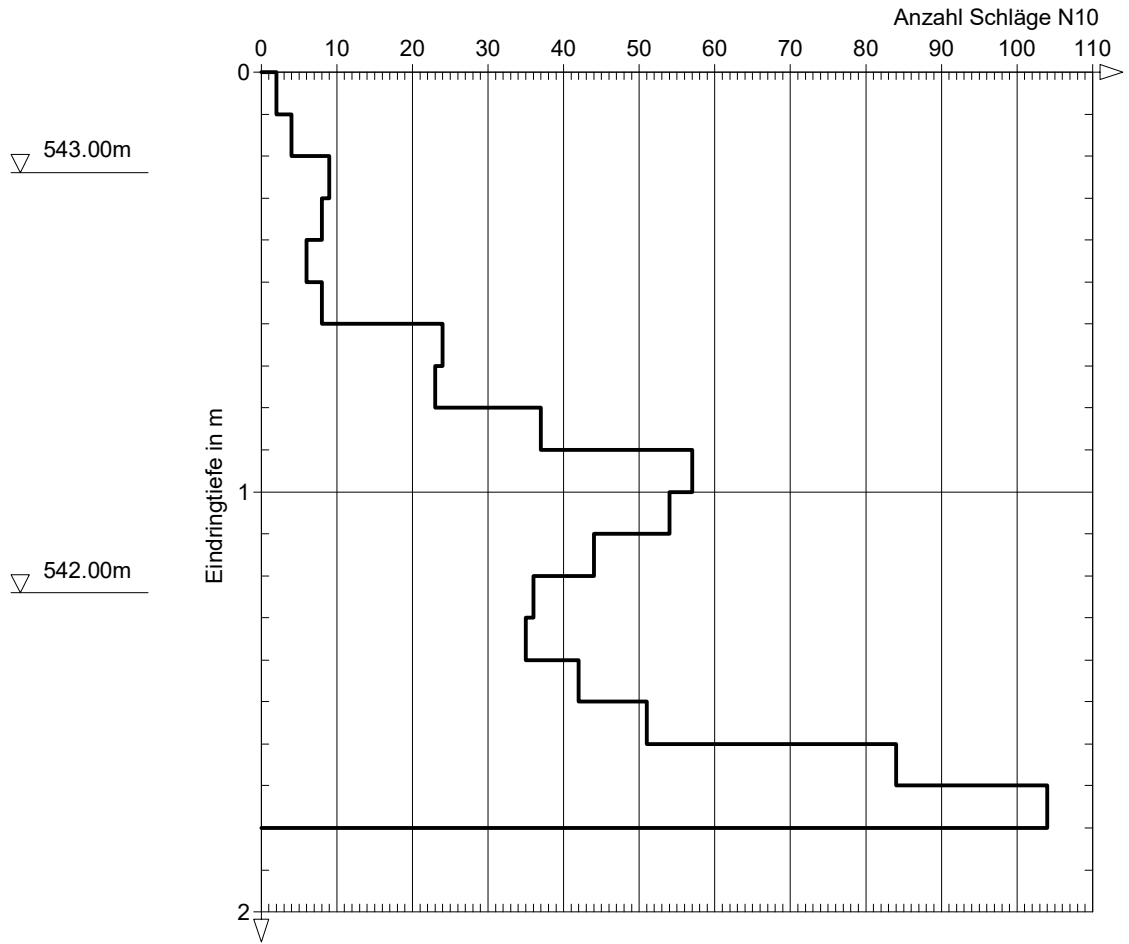
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.10

# DPH 10

Ansatzpunkt: 543.24 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

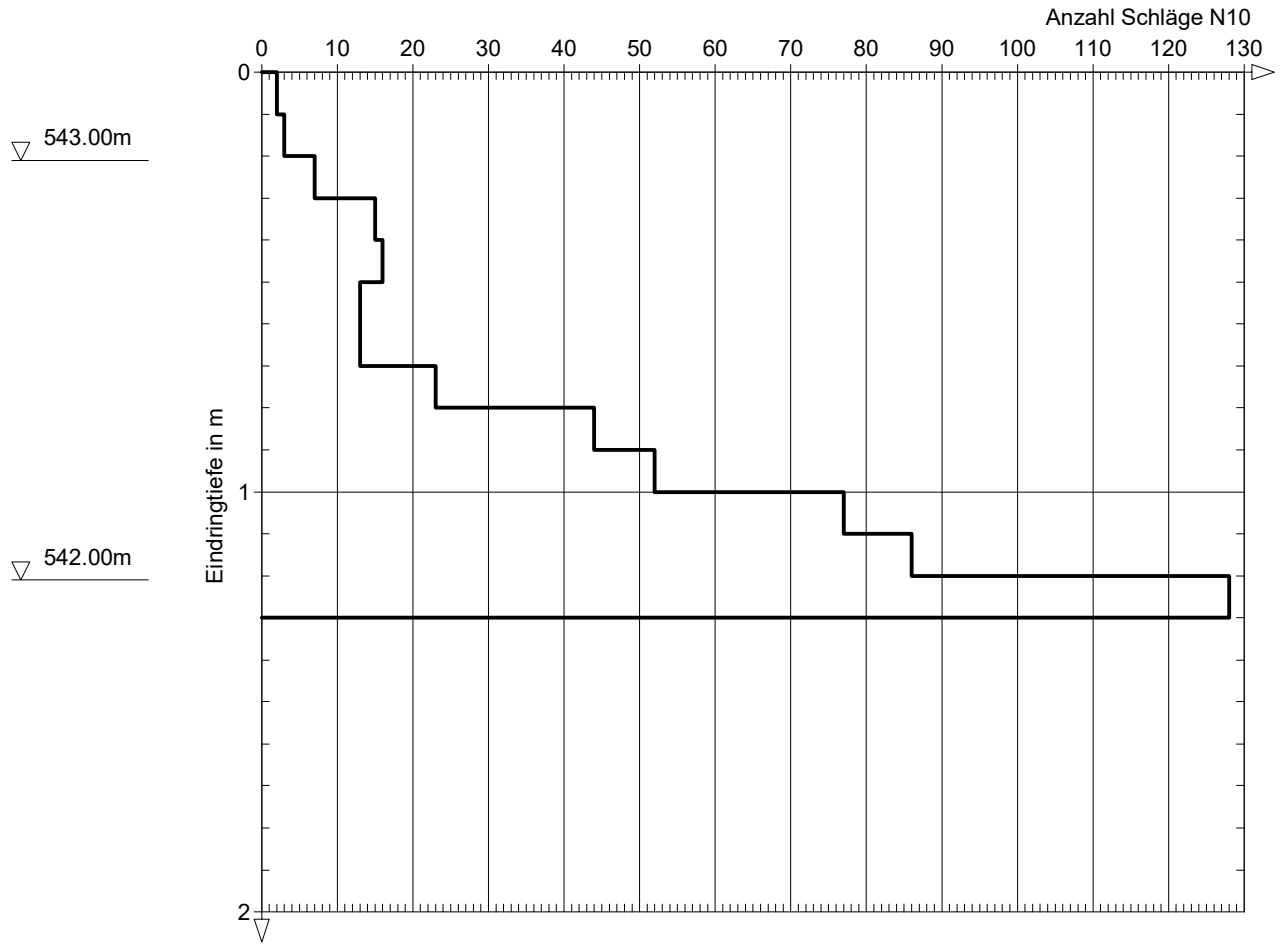
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.11

# DPH 11

Ansatzpunkt: 543.21 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

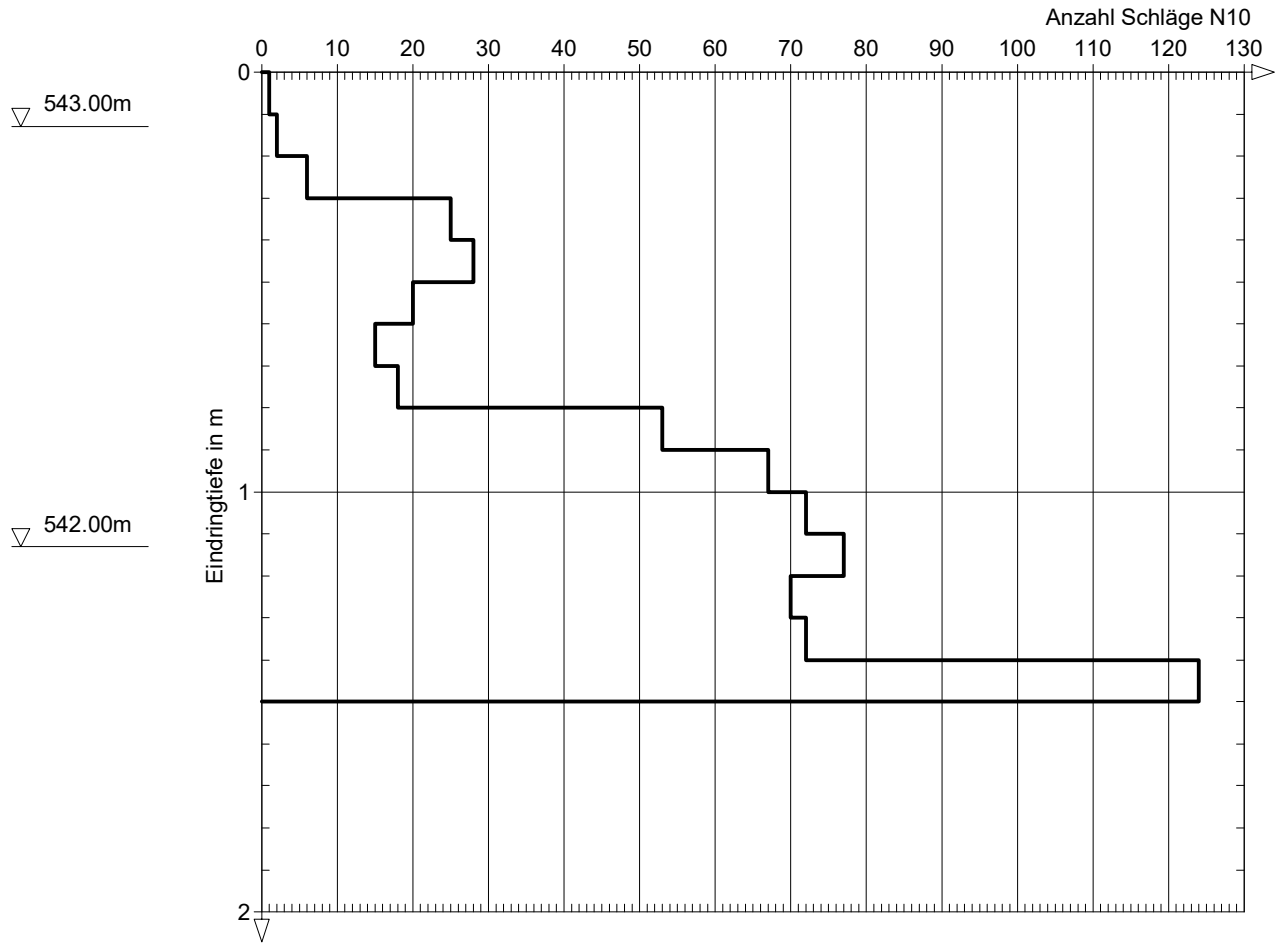
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.12

# DPH 12

Ansatzpunkt: 543.13 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

Projektnr.: 33119G

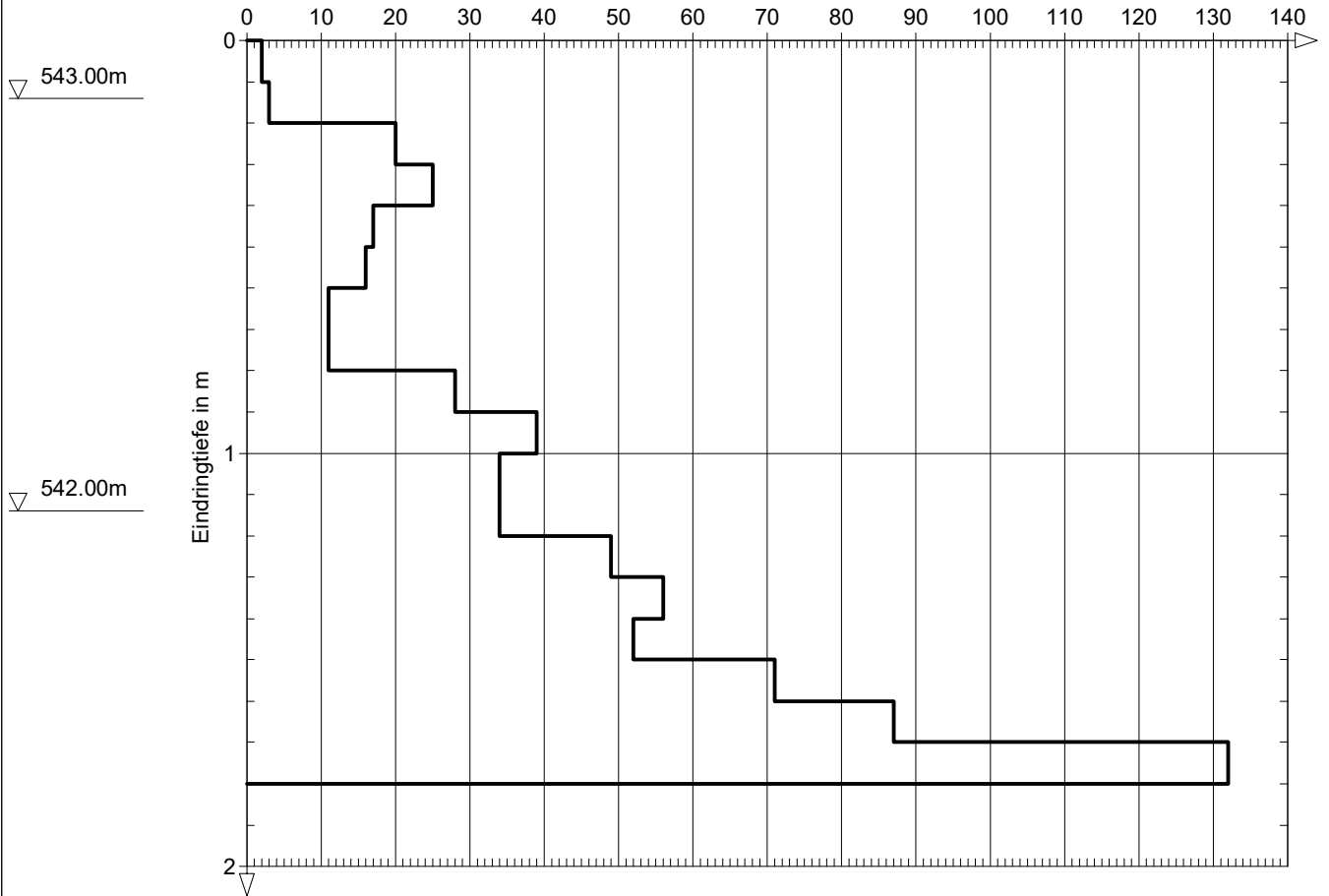
Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.13

# DPH 13

Ansatzpunkt: 543.14 mNN

Anzahl Schläge N10



Projekt: Fauststraße 90, München

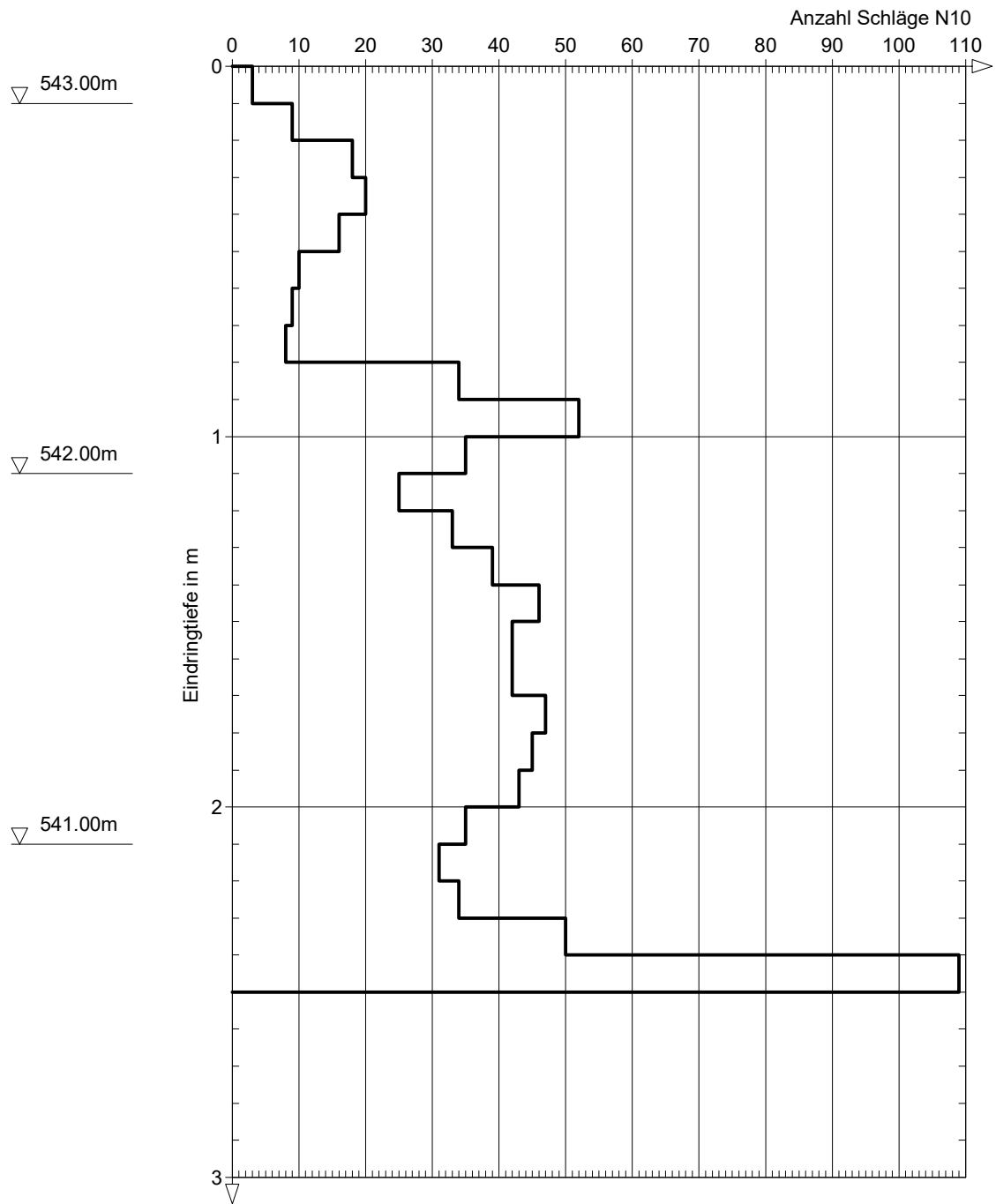
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.14

# DPH 14

Ansatzpunkt: 543.10 mNN



Projekt: Fauststraße 90, München

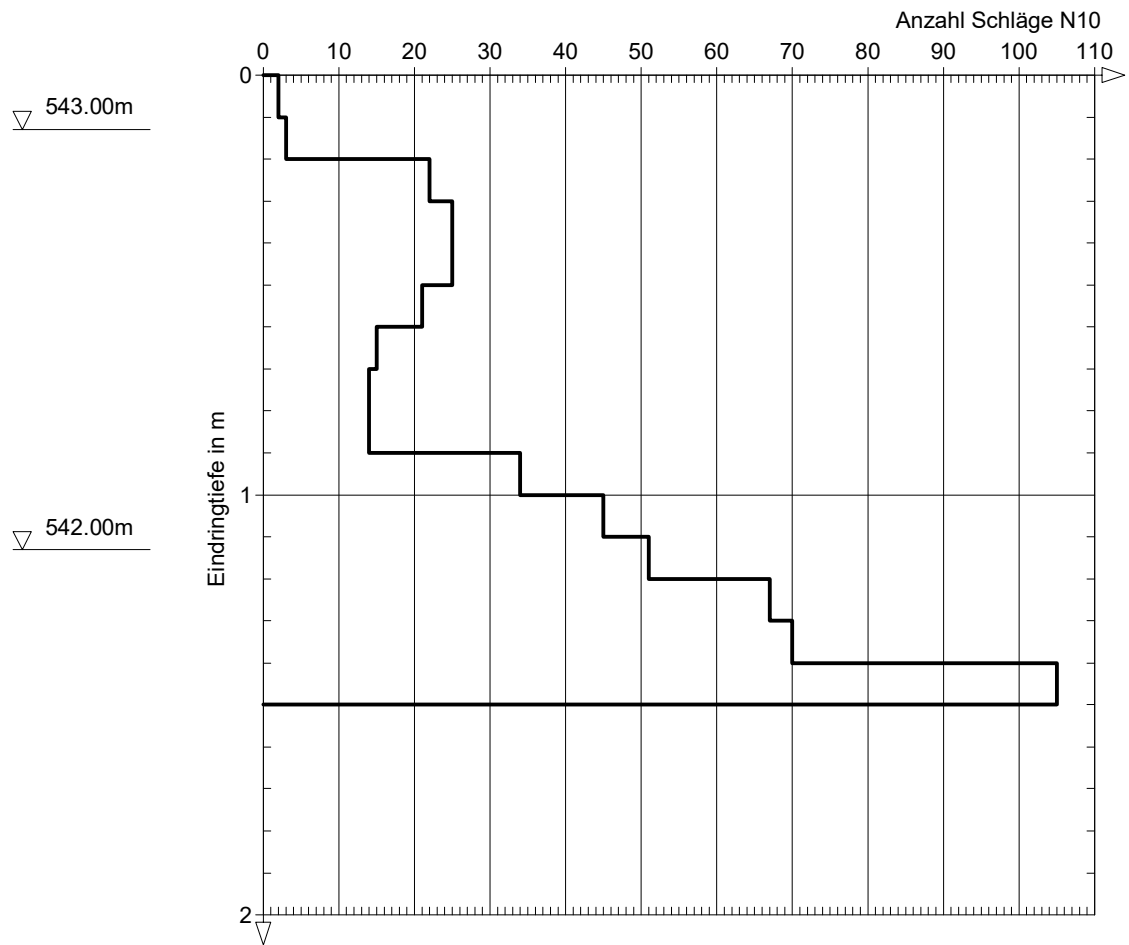
Projektnr.: 33119G

Datum: 26.09.2017

Anlage: 6.15

# DPH 15

Ansatzpunkt: 543.13 mNN





## VERMESSUNGSPROTOKOLL

Projektbezeichnung:			Fauststraße 90, München	
Projekt-Nr.:			33119G	
Datum der Vermessung:			26.09.2017	
Höhenfestpunkte:			Oberkante des Schachtdeckels auf der Fauststraße, nordwestlich der Baugrundstückszufahrt	
Lattenablesung			m ü NN	Bemerkungen
Vorblick	Rückblick	Ablezung		
			542,81	OK Schachtdeckel
	1,93		544,74	1. Gerätehöhe
1,64			543,10	DPH 14
1,77			542,97	DPH 1 / B 1
1,50			543,24	DPH 10
1,92			542,82	DPH 5
1,48			543,26	DPH 4 / RKS 4
1,56			543,18	DPH 6
	1,69		544,87	2. Gerätehöhe
1,50			543,37	DPH 3 / RKS 3
1,62			543,25	DPH 7
1,68			543,19	DPH 8
1,51			543,36	DPH 9
1,70			543,17	DPH 2 / RKS 2
1,58			543,29	Wendepunkt
	1,45		544,74	3. Gerätehöhe
1,53			543,21	DPH 11
1,60			543,14	DPH 13
1,61			543,13	DPH 15
1,61			543,13	DPH 12