



Ingenieurbüro Snoussi

Baugrund- / Altlastenuntersuchungen • Erdbaulaboratorium
Bodenmechanische- / Erdbautechnische Beratung • Fachbauleitung
Deponietechnik • Hydrogeologische Untersuchungen

Ingenieurbüro Snoussi • Hagelkreuzstraße 207 • 47167 Duisburg

Yanmaz

Projektentwicklungsges. mbH & Co. KG

Badorfer Straße 79

50321 Brühl

Zeichen: Sn/Fi

Bearb.-Nr.: 18.06.21a

Datum: 03.12.2018

BV: Wohnbebauung Im Geildorfer Feld, Am Michelshof in Brühl ***- Baugrunduntersuchung / Gründungsgutachten -***

1.0 Bauvorhaben

Auf einem Grundstück westlich der Straße Am Michelshof ist die Errichtung von Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern geplant. Die Häuser fügen sich in eine bestehende Wohnbebauung ein.

Das Baugrundstück ist zurzeit größtenteils unbebaut und mit Gräsern und niedrigen Sträuchern bewachsen. Im mittleren Bereich sind noch Gebäude einer Gärtnerei vorhanden. In diesem Bereich werden keine Häuser errichtet.

Das weitgehend ebene Grundstück hat Geländehöhen von ca. 72,0 mNN im Norden und steigt auf ca. 73,5 mNN im Süden an.

Das Grundstück erstreckt sich von der Straße Am Petershof im Norden über ca. 158 m nach Süden, ist im Norden ca. 50 m breit und verbreitert sich nach Süden auf ca. 78 m.

Die Einfamilienhäuser sollen in fünf Bereichen überwiegend als Doppelhäuser sowie als Einzelhaus bzw. Reihnhaus errichtet werden. Die Häuser werden nach derzeitigem Kenntnisstand mit Keller errichtet.



Das Ingenieurbüro Snoussi wurde von der Yanmaz Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG beauftragt, Baugrunduntersuchungen auf dem Grundstück durchzuführen und ein Gründungsgutachten zu erarbeiten.

Zur Bearbeitung stand ein Lageplan im Maßstab 1: 500 mit Eintrag der geplanten Neubauten zur Verfügung.

2.0 Felduntersuchungen

Am 31.10. und 03.11.2018 wurden vom Ingenieurbüro Snoussi zur Erkundung des Untergrundes insgesamt 10 Rammkernbohrungen (RKB, Ø 50-36 mm) bis in 1,9/5,0 m Tiefe in den Baufeldern der geplanten Wohnhäuser und zwei Bohrungen bis in 1,8/2,1 m Tiefe (RKB 7, RKB 12) im Bereich der Planstraßen ausgeführt.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Bodenschichten wurden neben den Bohrungen schwere Rammsondierungen (SRS / DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis in Tiefen zwischen 1,8 und 5,0 m ausgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden im Gelände nach ihrer Lage und Höhe eingemessen.

Die Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte ist in einem Lageplan der **Anlage 1** eingetragen.

Die Ergebnisse der Bohrungen sind in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen und die Ergebnisse der Rammsondierungen als Rammdiagramme in **Anlage 2** dargestellt.

2.1 Bodenschichtung

Unter dem flächendeckend vorhandenen **Oberboden** mit Schichtmächtigkeiten von 0,3 bis 0,6 m wurden in allen Bohrungen **Lehmschichten** angetroffen, die bis in durchschnittlich 1,4/2,2 m, örtlich bis 3,6/4,2 m Tiefe reichen. Bei den Bohrun-



gen RKB 2 und RKB 9 wird die Lehmschicht von 0,25 bzw. 0,4 m dicken Kieseandschichten unterbrochen.

Unterlagert wird der Lehm von kiesigen **Sandschichten** und sandigen **Kies-schichten**.

2.2 Beschreibung der Bodenarten, Bodenkennwerte

2.2.1 Oberboden

Der Oberboden (Mutterboden) reicht bis 0,3/0,6 m, i. M. 0,5 m Tiefe und besteht aus humosem, feinsandigem Schluff mit Wurzel- und Pflanzenresten. Der Oberboden ist im Baufeldbereich abzutragen.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	Oberboden: humoser, feinsandiger Schluff
Feuchtwichte γ	$[\text{kN/m}^3]$	19 - 20
Wichte unter Auftrieb γ'	$[\text{kN/m}^3]$	10
Ersatzreibungswinkel φ'	$[\text{°}]$	25 - 28
Kohäsion c'	$[\text{kN/m}^2]$	4 - 8
Steifemodul E_s	$[\text{MN/m}^2]$	nicht angebar

2.2.2 Lehm

Unterhalb des Oberbodens wurden bis in durchschnittlich 1,4/2,2 m, im Bereich RKB 2 und RKB 3 bis 3,6/4,2 m Tiefe, Lehmschichten erbohrt, welche hinsichtlich ihrer Körnung als feinsandiger Schluff anzusprechen sind. Örtlich sind die Lehmschichten schwach kiesig oder schwach tonig ausgebildet. Im Nordwesten des Untersuchungsbereiches wurde der Lehm ab 1,5 bis 2,25 m Tiefe als feucht angesprochen.



Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen wurden in den Lehmschichten Eindringwiderstände von $N_{10} = 3$ bis 13, i. M. 6 bis 8 gemessen, was einer durchschnittlich steifen Konsistenz des Lehms entspricht. In den als feucht angesprochenen Lehmschichten wurden Werte von $N_{10} = 3$ bis 4 gemessen, was auf eine weiche bis steife Konsistenz hindeutet.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	Lehm: Schluff, feinsandig
Feuchtwichte γ	$[\text{kN/m}^3]$	19 - 20
Wichte unter Auftrieb γ'	$[\text{kN/m}^3]$	10
Reibungswinkel φ'	$[\text{°}]$	26 - 28
Kohäsion c'	$[\text{kN/m}^2]$	8 - 10
Steifemodul E_s	$[\text{MN/m}^2]$	8 - 15

Hinweis: Lehmschichten weichen aufgrund ihrer Fein- und Gleichkörnigkeit bei Wasseranreicherung und / oder dynamischer Beanspruchung umgehend auf und verhalten sich dann plastisch. Aufgeweichte Lehmschichten sind als Baugrund nicht geeignet und müssen ersetzt werden.

2.2.3 Sand und Kies

Die Lehmschichten werden von Sand- und Kiesschichten unterlagert, die nach ihren Korngrößen überwiegend als stark sandige, zum Teil schwach schluffige Kiese bzw. als stark kiesige, schluffige Fein- bis Mittelsande zu beschreiben sind.

Die schweren Rammsondierungen ergaben Eindringwiderstände von $N_{10} = 12$ bis > 50 , wobei die Werte zur Tiefe hin schnell ansteigen. Daraus kann eine durchschnittlich mitteldichte, ab Werten von $N_{10} > 40$ dichte Lagerung der Kiessande abgeleitet werden.



Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	Kies, stark sandig und Fein- bis Mittelsand, stark kiesig, z. T. schwach schluffig
Feuchtwichte γ	$[\text{kN/m}^3]$	21 - 23
Wichte unter Auftrieb γ'	$[\text{kN/m}^3]$	11
Reibungswinkel φ'	$[\text{°}]$	37 - 39
Kohäsion c'	$[\text{kN/m}^2]$	0
Steifemodul E_s	$[\text{MN/m}^2]$	60 - 120

2.3 Bodenklassen nach DIN 18.300

Beschreibung der Bodenarten	Bodenklasse	Beschreibung der Bodenklasse
Oberboden: Mutterboden, feinsandiger Schluff, humos	1	Oberboden
Lehm: feinsandiger Schluff	4	Mittelschwer lösbare Bodenarten
Lehm: feinsandiger Schluff, aufgeweicht, weiche bis breiige Konsistenz, $I_c < 0,5$	2	Fließende Bodenarten
Kies, stark sandig und Fein- bis Mittelsand, stark kiesig	3	Leicht lösbare Bodenarten

2.4 Grundwasser

Grundwasser wurde bis zur maximalen Bohrendteufe von 5,0 m, entsprechend einer Höhe von 66,97 mNN, nicht angetroffen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich in Zeiten langanhaltender und starker Niederschläge vorübergehend Stau- und Schichtwasserhorizonte bilden können, die in die Arbeitsräume der Baugruben einfließen.



Bei der ca. 1.1 km südöstlich des Bauvorhabens gelegenen Grundwassermessstelle 076353436 – *BRUEHL Notbr. 11Pr3* mit einer vergleichbaren Geländehöhe von 68,01 mNHN weist den höchsten gemessenen Grundwasserstand mit 47,61 mNHN aus, was einem geringsten Flurabstand von 20,40 m entspricht.

Für die geplanten unterkellerten Häuser, die i. M. etwa 3,0 m in den Untergrund einbinden, muss Grundwasser daher nicht berücksichtigt werden. In die Baugrube zufließendes Schichtenwasser kann über eine offene Wasserhaltung gefasst und aus der Baugrube abgepumpt werden.

2.5 Erdbeben

Das Bauvorhaben befindet sich nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Bundesland Nordrhein-Westfalen 1: 350.000, in der **Erdbebenzone 2**, der ein Intensitätsintervall von 7,0 bis < 7,5 zugeordnet ist. Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung beträgt 0,6 m/s².

Ferner liegt das Grundstück im Bereich der **Untergrundklasse T** für Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken.

Der oberflächennahe Untergrund bis etwa 20 m Tiefe kann in die **Baugrundklasse C** für grobkörnige/gemischtkörnige Lockergesteine in mitteldichter Lagerung/ mindestens steifer Konsistenz bzw. feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz eingestuft werden.

3.0 Gründungsempfehlung

Die Gründungssohlen der unterkellerten Wohnhäuser werden etwa 3,0 m unter OK Gelände liegen. Damit befinden sich diese nach den vorliegenden Bodenuntersu-



chungen voraussichtlich überwiegend in den gewachsenen, stark sandigen Kiesschichten, die mitteldicht bis dicht gelagert sind.

Die Kiessandschichten stellen damit einen gut tragfähigen Baugrund dar, so dass die geplanten Gebäude hierin flach gegründet werden können.

Eine Ausnahme bildet der Bereich um RKB 2 und RKB 3, wo in der Gründungsebene Lehmschichten anstehen, die eine steife Konsistenz besitzen. Die feinsandigen Schluffe bilden einen ausreichend gut tragfähigen Baugrund, auf dem die Häuser ebenfalls flach gegründet werden können.

Zur Bemessung der Fundamente bei Gründung in den mitteldicht bis dicht gelagerten **Kiessandschichten** können in Abhängigkeit von der kleineren Fundamentbreite b folgende **Bemessungswerte des Sohlwiderstandes** $\sigma_{R,d}$ zugelassen werden:

Bemessungswerte des Sohlwiderstandes (EC 7)

kleinere Fundamentbreite b [m]	0,5	1,0	$\geq 1,5$
Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	400	500	560

Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Die Einbindetiefe der Fundamente t sollte $\geq 0,5$ m betragen.

Zur Bemessung der Fundamente bei Gründung in den steifen **Lehmschichten** können in Abhängigkeit von der kleineren Fundamentbreite b folgende **Bemessungswerte des Sohlwiderstandes** $\sigma_{R,d}$ zugelassen werden:



Bemessungswerte des Sohlwiderstandes (EC 7)

<i>kleinere Fundamentbreite b [m]</i>	0,5	1,0	$\geq 1,5$
<i>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]</i>	200	280	350

Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Die Einbindetiefe der Fundamente t sollte $\geq 0,5$ m betragen.

Bettungsmodul

Zur Bemessung auf elastische Bettung kann für Gründungsplatten in den Lehmschichten ein Bettungsmodul von $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ und in den kiesigen Sandschichten von $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Setzungen

Nach den durchgeführten Berechnungen werden die Setzungen bei Ausnutzung der o. a. Bemessungswerte in den Lehmschichten zwischen $s = 0,6$ und $1,1$ cm und in den Kiessandschichten zwischen $s = 0,2$ und $0,5$ cm liegen. Die Setzungsunterschiede bleiben bei $\Delta s < 0,5$ cm und können ohne Schäden von der Konstruktion aufgenommen werden.

Die Setzungen werden im ersten halben Jahr nach Rohbaufertigstellung in den Lehmschichten zu ca. 60 % und in den kiesigen Sandschichten bis zu 70 % eingetreten sein; die restlichen Setzungen klingen im darauffolgenden Jahr allmählich aus.

In der **Anlage 3** sind die durchgeführten Setzungsberechnungen für die Gründungen in den Lehm- sowie in den Sandschichten enthalten.



4.0 Trockenhaltung der Keller

Die Keller der meisten Häuser liegen etwa zur Hälfte in den Lehmschichten, darunter folgen die nichtbindigen kiesigen Sand- und sandigen Kiesschichten, deren Wasserdurchlässigkeit mit $k > 1 \cdot 10^{-4}$ m/s abgeschätzt werden kann.

Nach DIN 18.355-1 (2017) *Abdichtung von erdberührten Bauteilen* ist die Wassereinwirkungsklasse W 1.2 E anzuwenden, sofern eine Dränung an den Kelleraußenwänden vorhanden ist. Diese kann z. B. durch Dränplatten oder eine Arbeitsraumverfüllung aus nichtbindigem Boden (sandiger Kies/kiesiger Sand) hergestellt wird.

In den Baufeldbereichen um RKB 2, RKB 3 und überall dort, wo in der Ausschachtungssohle Lehmschichten anstehen, trifft die Wassereinwirkungsklasse W 2.1 E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) zu, da sich hier aufgrund des gering wasserdurchlässigen Untergrundes zeitweise Schicht- oder Stauwasser ausbilden kann.

5.0 Hinweise zur Bauausführung

Im Baufeldbereich ist der Oberboden (Mutterboden) abzutragen und ggf. zur späteren Wiederverwendung in den Hausgärten sowie Außenanlagen des Mehrfamilienhauses seitlich in Bodenmieten zu lagern. Die Bodenmieten sind mit Baufolien gegen Durchnässung zu schützen. Überschüssige Massen sind von der Baustelle abzufahren.

Die Baugrubenwände liegen in der oberen Hälfte bis ca. 1,4/1,6 m in den Lehmschichten, darunter in den rolligen Kiessandschichten. Hier sind die Baugrubenwände unter 45° zu böschen. In Baugruben, in denen die Wände mindestens zu zwei Drittel oder ganz in den Lehmschichten liegen, können diese vorübergehend standsicher unter 60° hergestellt werden. Die Böschungswände sind zum Schutz gegen Erosion mit Baufolien abzuhängen.

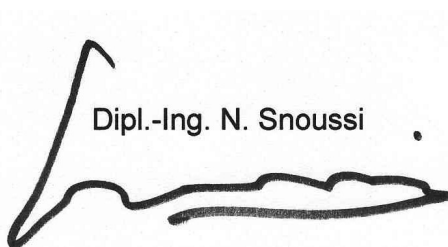


Liegen die Gründungssohlen in den Lehmschichten, sind diese mit einem Tieflöffel mit *glatter* Schneide abzuziehen, um oberflächennahe Auflockerungen zu vermeiden. Unter den Bodenplatten der Gebäude ist eine $\geq 0,2$ m dicke *kapillARBRECHENDE Tragschicht* aus kornabgestuftem Material einzubauen und mit einem leichten Plattenrüttler (z. B. AT 1.000) zu verdichten. Beim Herstellen der Ausschachtungssohlen angetroffener aufgeweichter Lehm ist auszuheben und durch geeignetes Austauschmaterial zu ersetzen.

Als Materialien für die kapillARBRECHENDE Tragschicht kann zum Beispiel Kiessand 0/32, Natursteinschotter 0/45 oder gütegeprüftes Recyclingmaterial 0/45 eingesetzt werden. Bei Verwendung von Recyclingmaterial ist zuvor eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde zu beantragen.

Bei Gründung in den kiesigen Sand- und sandigen Kiesschichten ist die Ausschachtungssohle nachzuverdichten. Der Einbau einer kapillARBRECHENDEN Tragschicht ist hier nicht erforderlich.

Es wird empfohlen, die Gründungssohlen, die Arbeitsraumverfüllungen und die Tragschichten vom Bodengutachter abnehmen zu lassen, um eine fachgerechte Ausführung der Arbeiten zu gewährleisten.

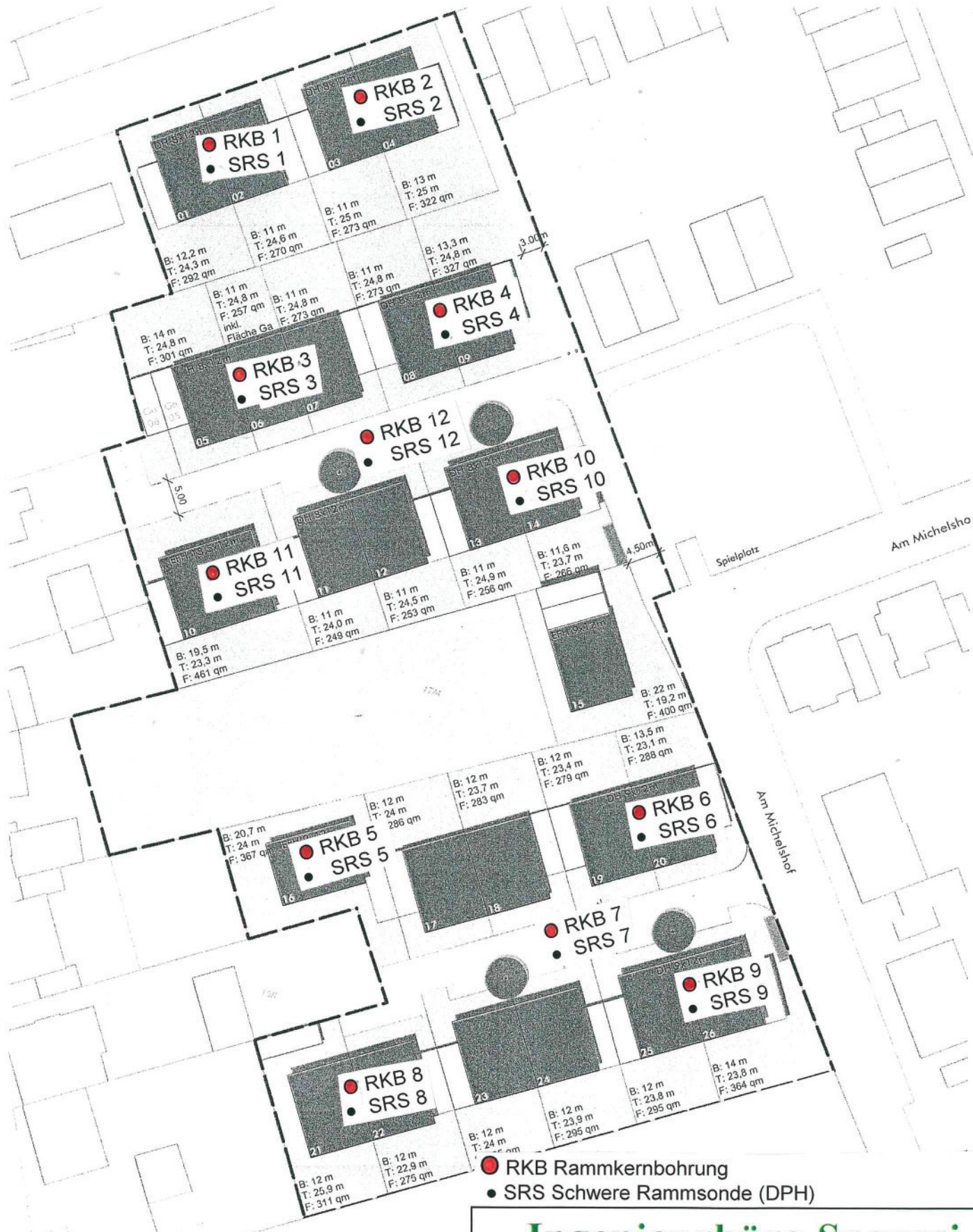


Dipl.-Ing. N. Snoussi



Dipl.-Geol. H. Fischer

3 Anlagen



Gestaltungsplan „Am Michelshof“

Städtebaulicher Entwurf Nr. 1
Stadt Brühl - Straße Am Michelshof

Bearbeitung: plan-lokal
Auftraggeber: Yanmaz Immobilienbau
Stand: 18.10.2018



M 1:500

Ingenieurbüro Snoussi

Hagelkreuzstraße 207 • 47167 Duisburg • Tel.: 0203-98 52 441

Lageplan der Bohrungen und Sondierungen

Maßstab: 1 : 750	Datum: 03.12.2018	Bearbeiter: Fischer	Bearb.-Nr.: 18.06.21a
---------------------	----------------------	------------------------	--------------------------

Yanmaz Immobilienbau e.K.
Wohnbebauung Im Geildorfer Feld
Am Michelshof in Brühl

Anlage 1



***Bohrprofile,
Schichtenverzeichnisse
und
Rammdiagramme***



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

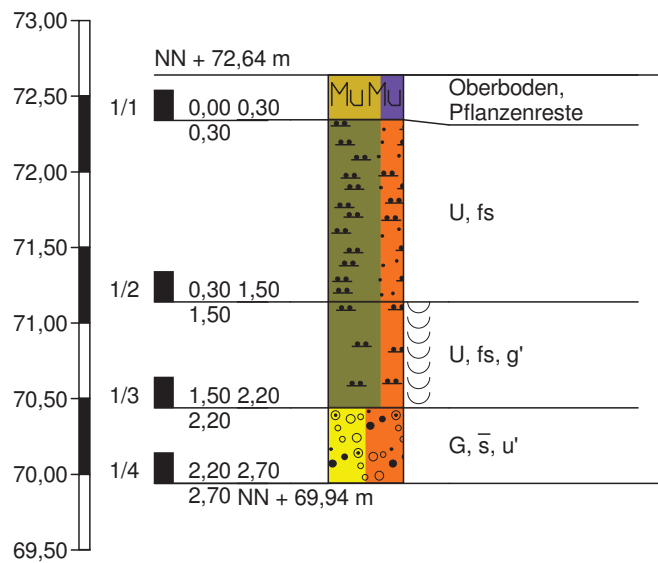
Anlage: 2

Datum: 31.10.2018

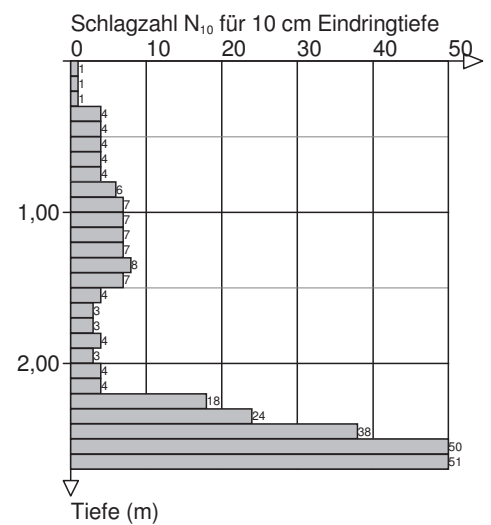
Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 1 / SRS 1



Höhenmaßstab 1:50





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel: 0203-9852 441 - Fax: 0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

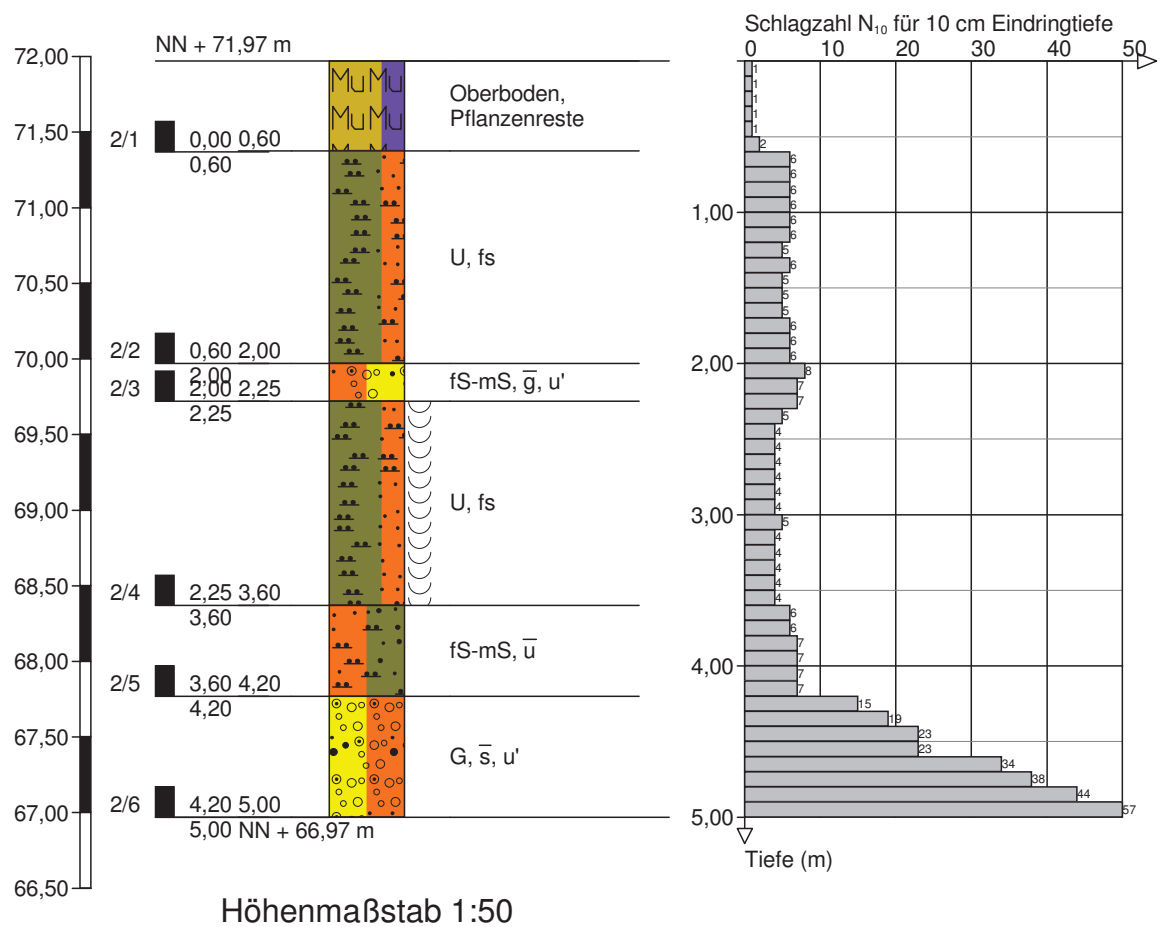
Anlage: 2

Datum: 31.10.2018

Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammprogramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 2 / SRS 2





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel: 0203-9852 441 - Fax: 0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

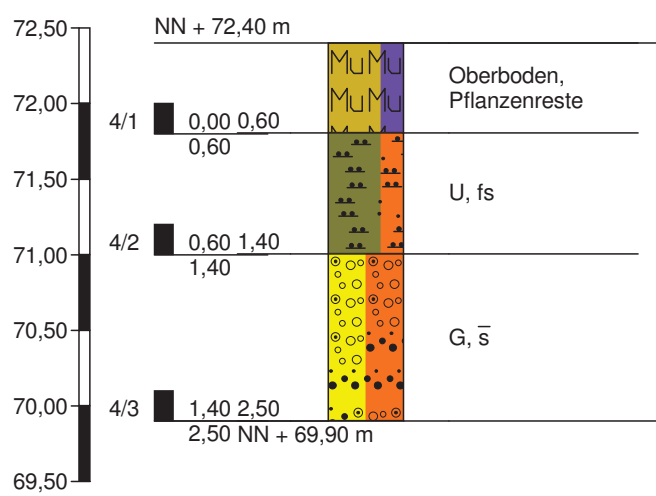
Anlage: 2

Datum: 31.10.2018

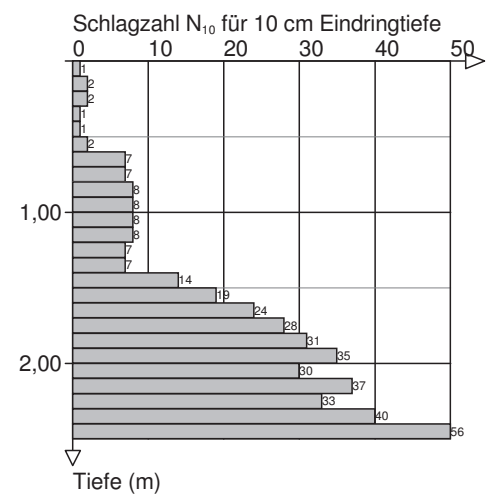
Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 4 / SRS 4



Höhenmaßstab 1:50





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

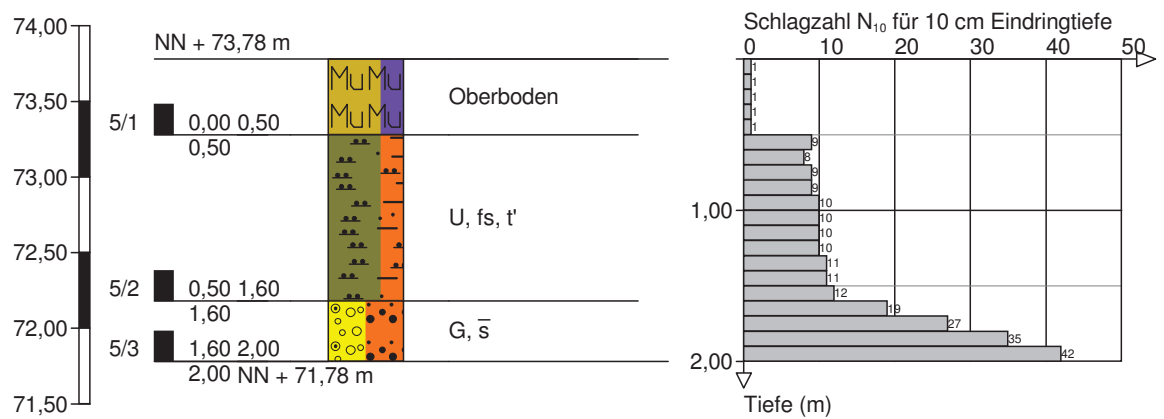
Anlage: 2

Datum: 03.11.2018

Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 5 / SRS 5



Höhenmaßstab 1:50



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

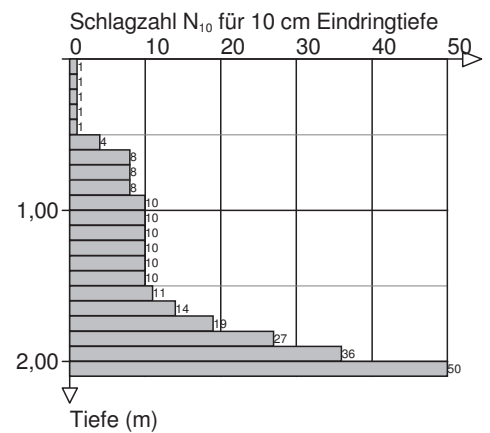
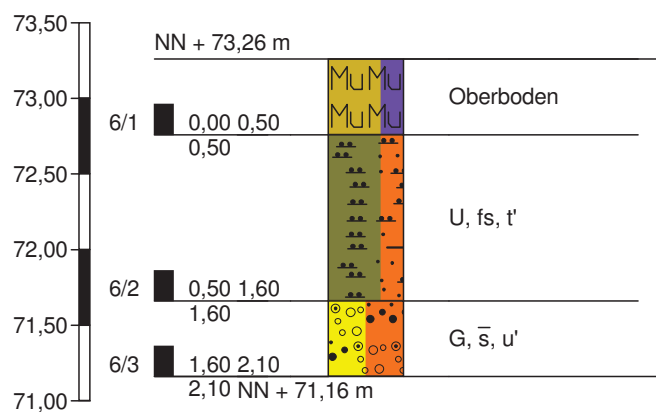
Anlage: 2

Datum: 03.11.2018

Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 6 / SRS 6



Höhenmaßstab 1:50



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

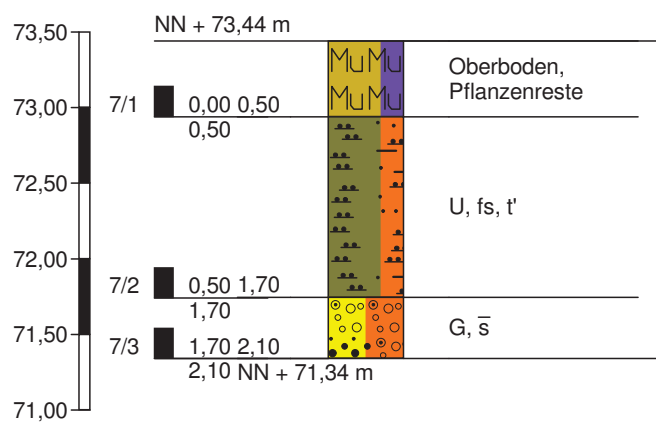
Anlage: 2

Datum: 03.11.2018

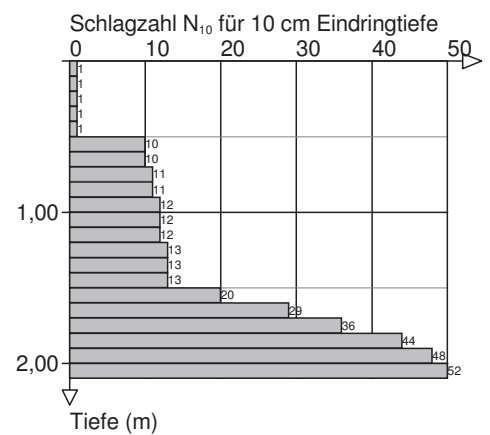
Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 7 / SRS 7



Höhenmaßstab 1:50





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel: 0203-9852 441 - Fax: 0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

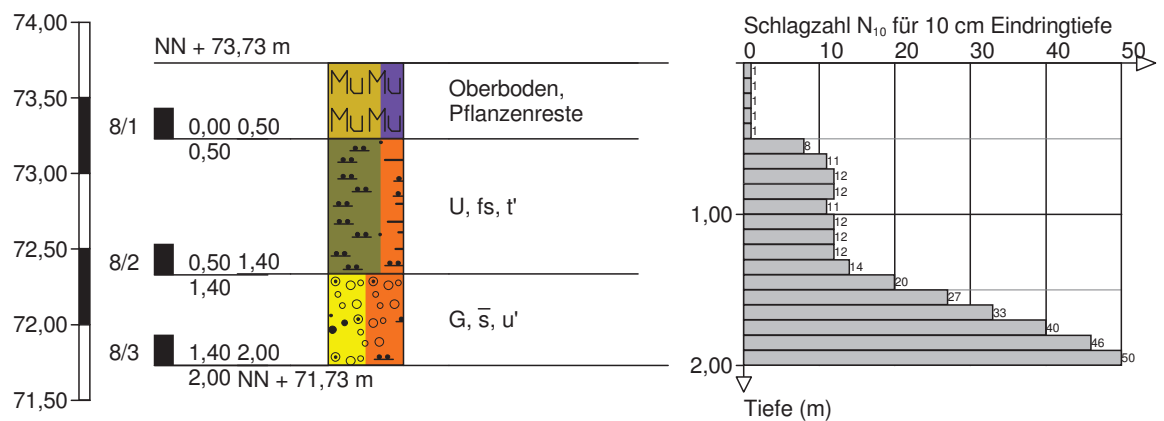
Anlage: 2

Datum: 03.11.2018

Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 8 / SRS 8



Höhenmaßstab 1:50



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel.:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

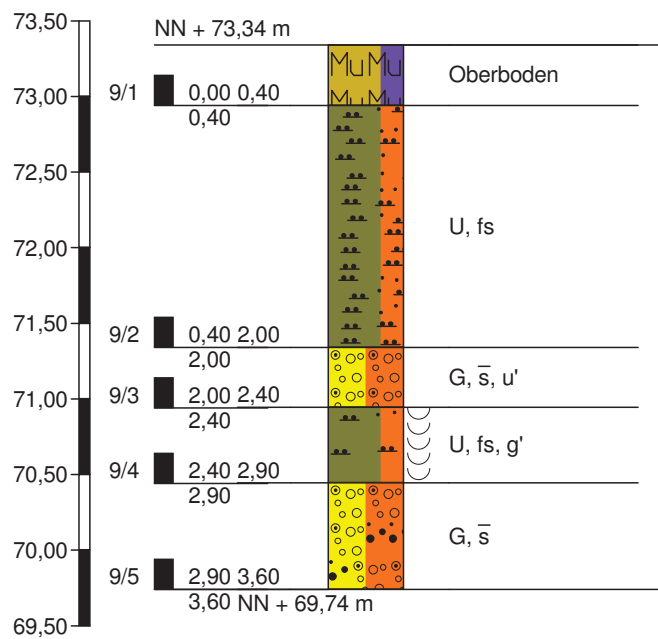
Anlage: 2

Datum: 31.10.2018

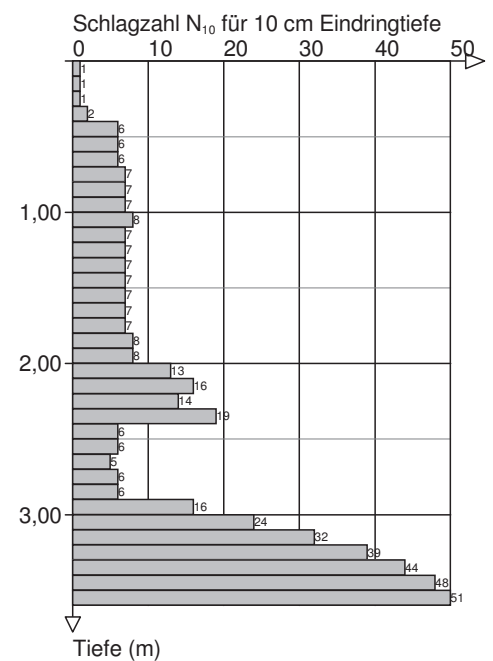
Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammprogramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 9 / SRS 9



Höhenmaßstab 1:50





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

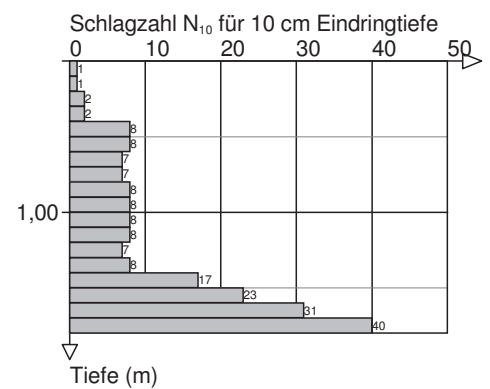
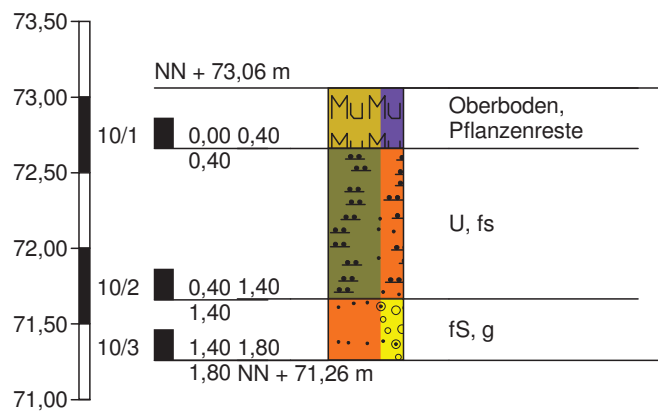
Anlage: 2

Datum: 31.10.2018

Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 10 / SRS 10



Höhenmaßstab 1:50



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

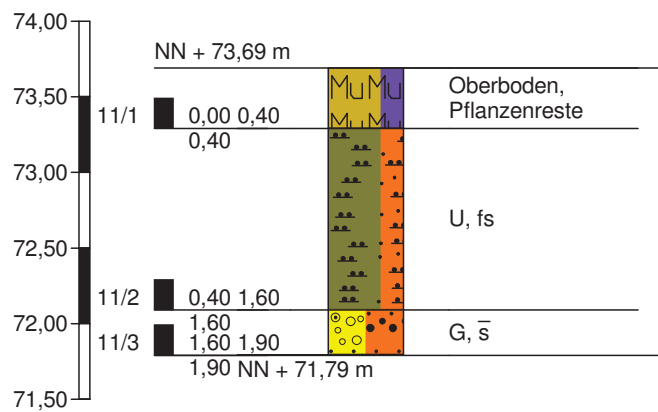
Anlage: 2

Datum: 31.10.2018

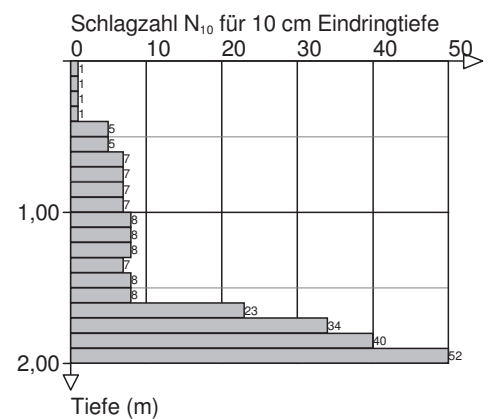
Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 11 / SRS 11



Höhenmaßstab 1:50





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

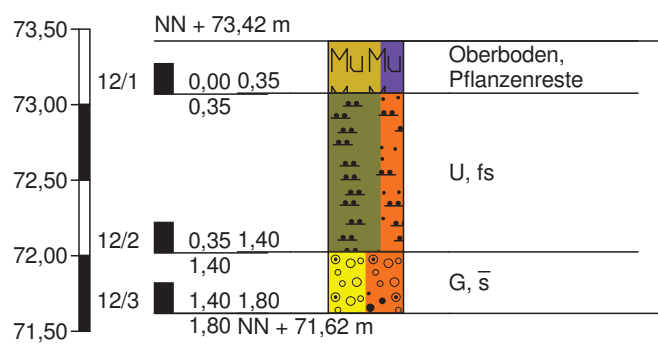
Anlage: 2

Datum: 31.10.2018

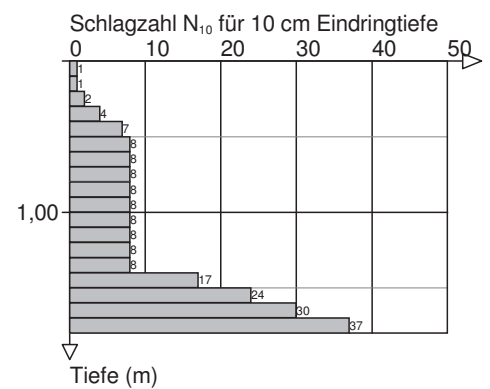
Bearb.: N.Snoussi

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 12 / SRS 12



Höhenmaßstab 1:50





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am
Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit
Planstraße

Auftraggeber: Yanmaz
Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

Anlage: 2

Datum: 30.10-03.11.2018

Bearb.: N.Snoussi

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Mutterboden, Mu



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

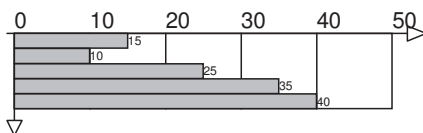
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Tiefe (m)

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Proben

A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 1 / SRS 1 / Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		1/1	0,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) U, fs				erdfeucht	A	1/2	1,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) U, fs, g'				feucht	A	1/3	2,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) G, $\bar{s}$, u'				erdfeucht	A	1/4	2,70
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 2 / SRS 2 /Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		2/1	0,60
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) U, fs				erdfeucht	A	2/2	2,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,25	a) fS-mS, $\bar{g}$, u'				erdfeucht	A	2/3	2,25
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) U, fs				feucht	A	2/4	3,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) fS-mS, $\bar{u}$				erdfeucht	A	2/5	4,20
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
		Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße						
Bohrung Nr RKB 2 / SRS 2 /Blatt 2						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
5,00	a) G, S, u'				erdfeucht	A	2/6	5,00
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 3 / SRS 3 / Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		3/1	0,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) U, fs				erdfeucht	A	3/2	1,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) U, fs				feucht	A A	3/3 3/4	3,00 4,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) fS-mS, $\bar{g}$, $\bar{u}$				erdfeucht	A	3/5	5,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 4 / SRS 4 /Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		4/1	0,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) U, fs				erdfeucht	A	4/2	1,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) G, s̄				erdfeucht	A	4/3	2,50
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 5 / SRS 5 /Blatt 1						Datum: 03.11.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden				erdfeucht		5/1	0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) U, fs, t'				erdfeucht	A	5/2	1,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) G, s̄				erdfeucht	A	5/3	2,00
	b)							
	c) dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 6 / SRS 6 /Blatt 1						Datum: 03.11.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden				erdfeucht		6/1	0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) U, fs, t'				erdfeucht	A	6/2	1,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) G, $\bar{s}$, u'				erdfeucht	A	6/3	2,10
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 7 / SRS 7 /Blatt 1						Datum: 03.11.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		7/1	0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) U, fs, t'				erdfeucht	A	7/2	1,70
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) G, s̄				erdfeucht	A	7/3	2,10
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 8 / SRS 8 /Blatt 1						Datum: 03.11.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		8/1	0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) U, fs, t'				erdfeucht	A	8/2	1,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) G, $\bar{s}$, u'				erdfeucht	A	8/3	2,00
	b)							
	c) dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 9 / SRS 9 /Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Oberboden				erdfeucht		9/1	0,40
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) U, fs				erdfeucht	A	9/2	2,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,40	a) G, $\bar{s}$, u'				erdfeucht	A	9/3	2,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,90	a) U, fs, g'				naß	A	9/4	2,90
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) G, $\bar{s}$				erdfeucht	A	9/5	3,60
	b)							
	c) dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 10 / SRS 10 /Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		10/ 1	0,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) U, fs				erdfeucht	A	10/ 2	1,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) fS, g				erdfeucht	A	10/ 3	1,80
	b)							
	c) dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 11 / SRS 11 /Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		11/ 1	0,40
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) U, fs				erdfeucht	A	11/ 2	1,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,90	a) G, s̄				erdfeucht	A	11/ 3	1,90
	b)							
	c) dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

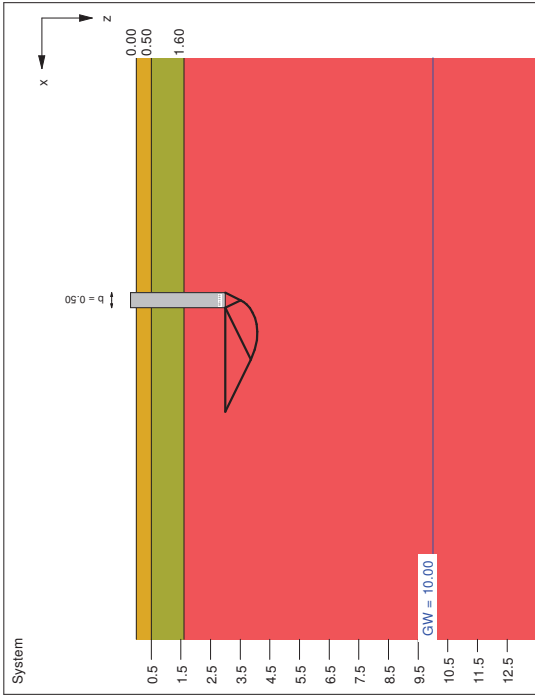
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 18.06.21a		
Bauvorhaben: Wohnbebauung "Im Geildorfer Feld", Am Michelshof in Brühl, Bereiche WR 1 bis WR 4 mit Planstraße								
Bohrung Nr RKB 12 / SRS 12 /Blatt 1						Datum: 31.10.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) Oberboden, Pflanzenreste				erdfeucht		12/ 1	0,35
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) U, fs				erdfeucht	A	12/ 2	1,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) G, s̄				erdfeucht	A	12/ 3	1,80
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Setzungsberechnungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.0	26.5	5.0	5.0	0.00	Oberboden
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	21.0	11.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Kies, stark sandig



Ergebnisse Einzelfundament:

Laften = ständig / veränderlich

Vertikallast $F_{v,k} = 400.00 / 0.00$ kN

Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN

Fläche log. Spirale = 2.73 m²

Tragfähigkeitsbeiwerte (x):

$N_{d0} = 61.35$; $N_{d0} = 48.93$; $N_{d0} = 37.45$

Formbeiwerte (x):

$v_c = 1.314$; $v_d = 1.308$; $v_b = 0.850$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe $t_b = 5.73$ m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 0.51 cm

Setzungen der KPs:

links oben = 0.51 cm

rechts oben = 0.51 cm

links unten = 0.51 cm

rechts unten = 0.51 cm

Verdrehung(x) (KP) = 0.0

Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:

Maßgebend: Fundamentbreite

$M_{d0} = 400.0 \cdot 0.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 90.0$

$M_{d0} = 0.0$

$\mu_{EQU} = 0.0 / 90.0 = 0.000$

Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 4212.4 / 3008.87$ kN/m²

$R_{n,k} = 2106.21$ kN

$R_{n,d} = 1504.44$ kN

$V_d = 1.35 \cdot 400.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN

$V_d = 540.00$ kN

μ (parallel zu x) = 0.359

cal $\phi = 38.0^\circ$

cal c = 0.00 kN/m²

cal $\gamma_s = 21.00$ kN/m³

Berechnungsgrundlagen:

Am Michelshof in Brühl

Norm: EC 7

BS: DIN 1054; BS-P

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

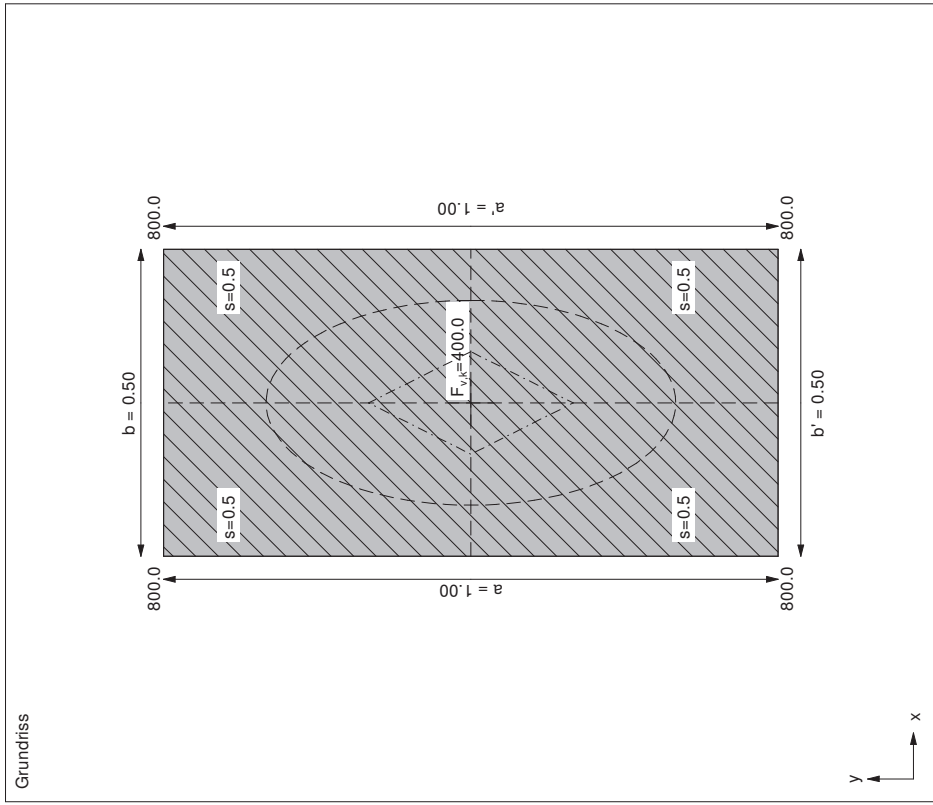
Gründungssohle = 3.00 m

Grundwasser = 10.00 m

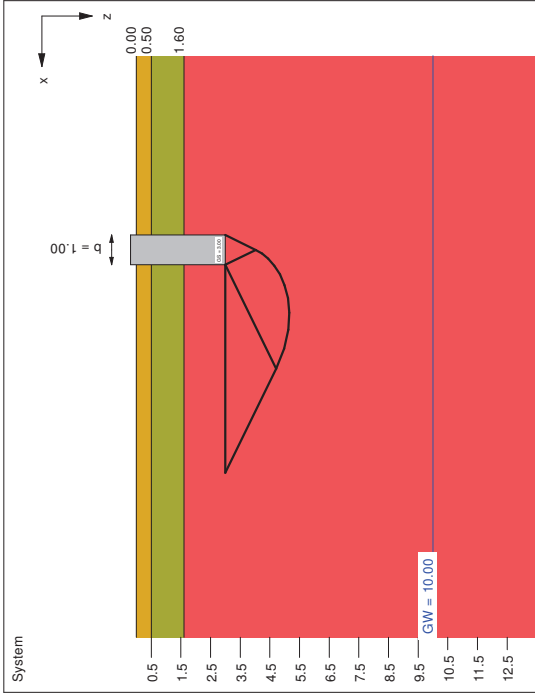
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$

--- 1. Kernweite

- - - 2. Kernweite



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.0	26.5	5.0	5.0	0.00	Oberboden
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	21.0	11.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Kies, stark sandig



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikalkraft $F_{v,k} = 500.00 / 0.00$ kN

Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN

Fläche log. Spirale = 10.94 m²

Tragfähigkeitsbeiwerte (x):

$N_{d0} = 61.35$; $N_{d0} = 48.93$; $N_{d0} = 37.45$

Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m

Formbeiwerte (x):

$v_c = 1.419$; $v_d = 1.410$; $v_b = 0.800$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe $t_b = 5.86$ m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 0.34 cm

Setzungen der KPs:

links oben = 0.34 cm

rechts oben = 0.34 cm

links unten = 0.34 cm

rechts unten = 0.34 cm

Verdrehung(x) (KP) = 0.0

Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:

Maßgebend: Fundamentbreite

$M_{d0} = 500.0 \cdot 1.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 225.0$

$M_{d01} = 0.0$

$\mu_{EQU} = 0.0 / 225.0 = 0.000$

Grundbruch:

Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 4811.6 / 3436.87$ kN/m²

$R_{n,k} = 7217.42$ kN

$R_{n,d} = 5155.30$ kN

$V_d = 1.35 \cdot 500.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN

$V_d = 675.00$ kN

μ (parallel zu x) = 0.131

cal $\phi = 38.0^\circ$

cal c = 0.00 kN/m²

cal $\gamma_s = 21.00$ kN/m³

Berechnungsgrundlagen:

Am Michelshof in Brühl

Norm: EC 7

BS: DIN 1054; BS-P

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,alt} = 0.90$

$\gamma_{G,dst} = 1.50$

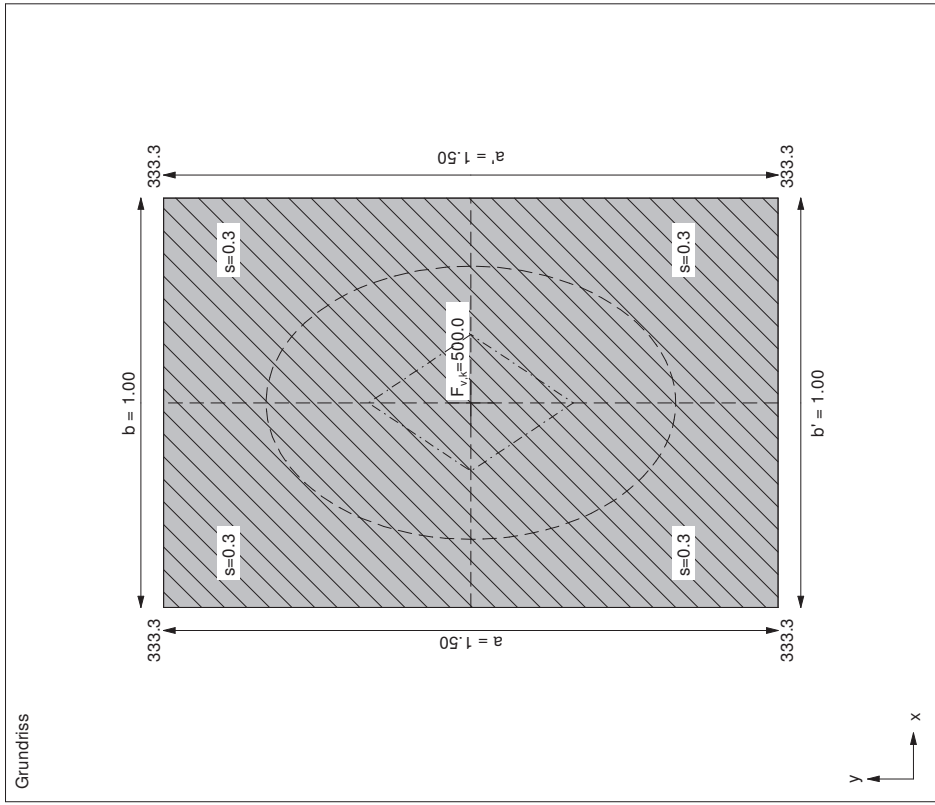
Gründungssohle = 3.00 m

Grundwasser = 10.00 m

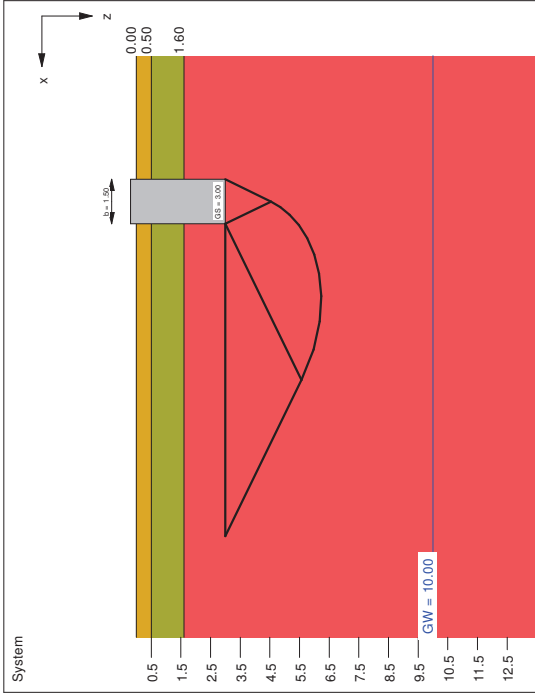
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$

--- 1. Kernweite

--- 2. Kernweite



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.0	26.5	5.0	5.0	0.00	Oberboden
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	21.0	11.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Kies, stark sandig



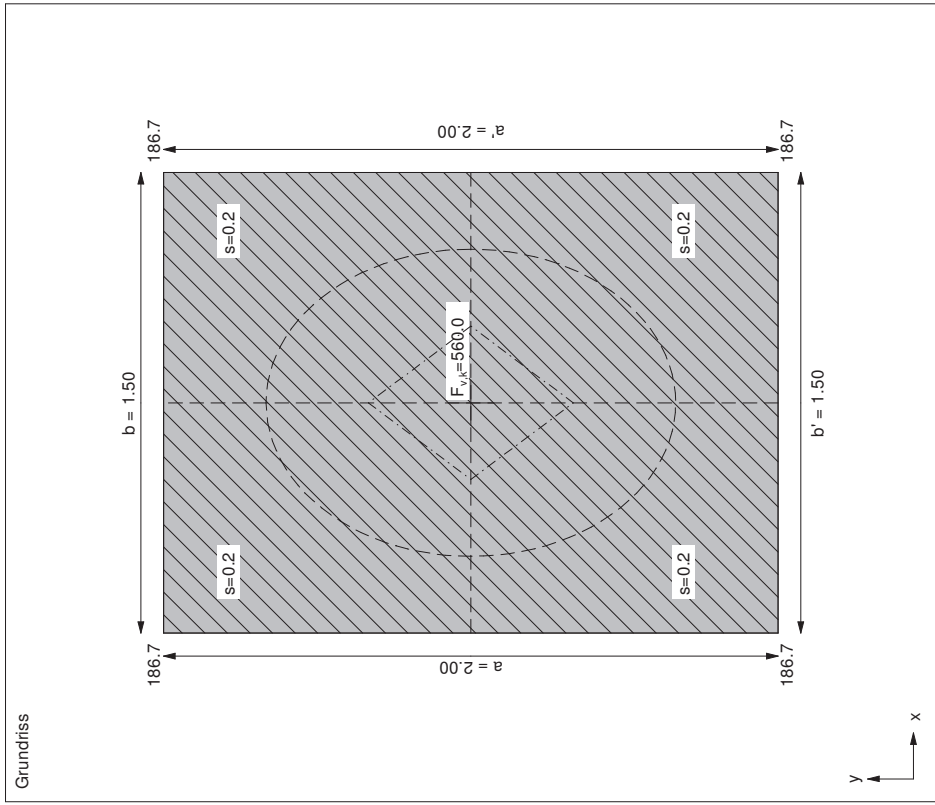
Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 560.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Fläche log. Spirale = 24.61 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 61.35$; $N_{d0} = 48.93$; $N_{d0} = 37.45$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.471$; $v_d = 1.462$; $v_b = 0.775$

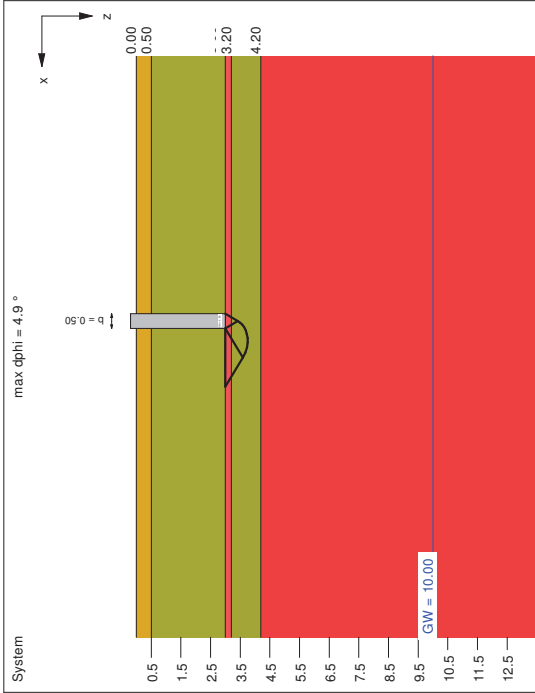
Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_b = 5.81$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.24 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.24 cm
 rechts oben = 0.24 cm
 links unten = 0.24 cm
 rechts unten = 0.24 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{d0} = 560.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 378.0$
 $M_{d01} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 378.0 = 0.000$

Durchbruch:
 Durchstanzan untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 5248.8 / 3749.17$ kN/m²
 $R_{n,k} = 15746.50$ kN
 $R_{n,d} = 11247.50$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 560.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 756.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.067
 cal $\phi = 38.0^\circ$
 cal $c = 0.00$ kN/m²
 cal $\gamma_s = 21.00$ kN/m³

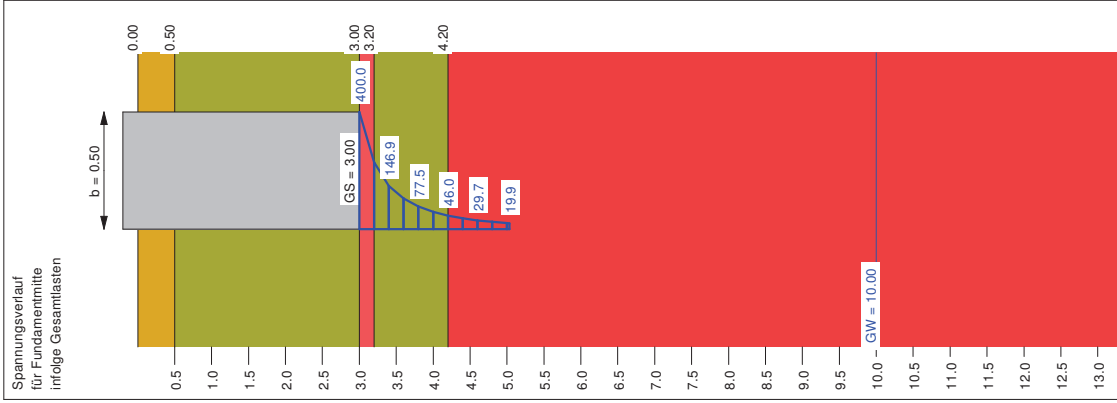
Berechnungsgrundlagen:
 Am Michelhof in Brühl
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054; BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 3.00 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 --- 1. Kernweite
 --- 2. Kernweite



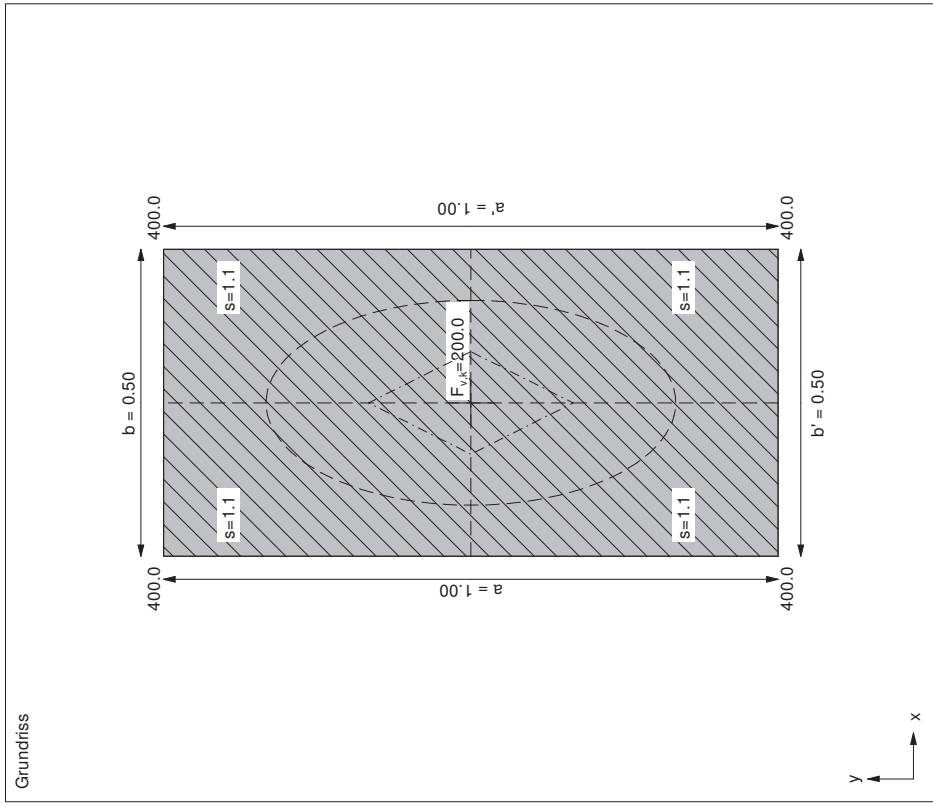
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.0	26.5	5.0	5.0	0.00	Oberboden
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	20.0	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	Tragschicht
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	21.0	11.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Kies, stark sandig



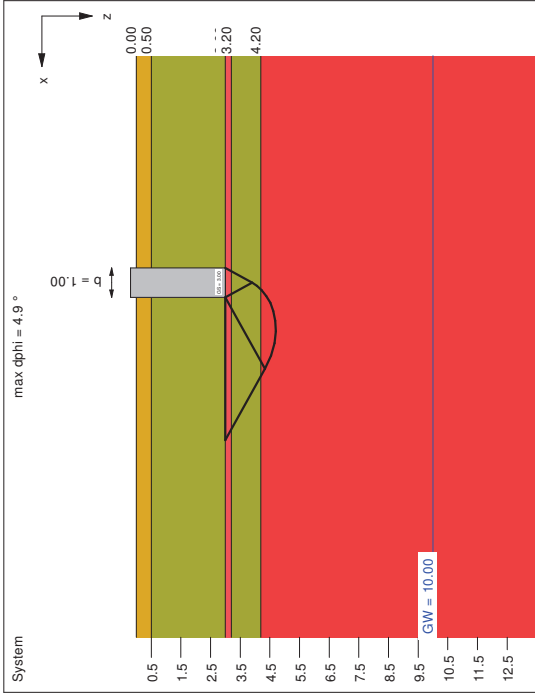
Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 200.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Flächelast $F_{fl,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 1.000$ m
 Breite $b = 0.500$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 1.000$ m
 Breite $b' = 0.500$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 1.000$ m
 Breite $b' = 0.500$ m
 Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 1412.7 / 1009.05$ kN/m²
 $R_{n,k} = 706.34$ kN
 $R_{n,d} = 504.53$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 200.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 270.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.535
 cal $\phi = 28.4^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal $c = 7.13$ kN/m²



Berechnungsgrundlagen:
 Am Michelshof in Brühl
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054; BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,alt} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 3.00 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 --- 1. Kernweite
 --- 2. Kernweite

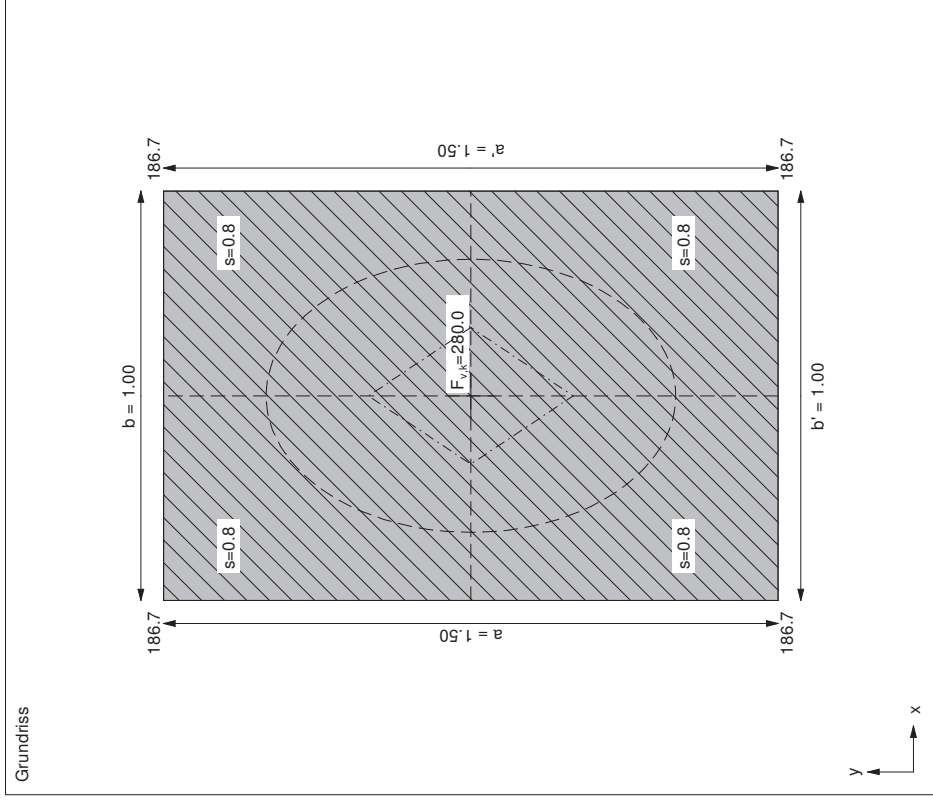
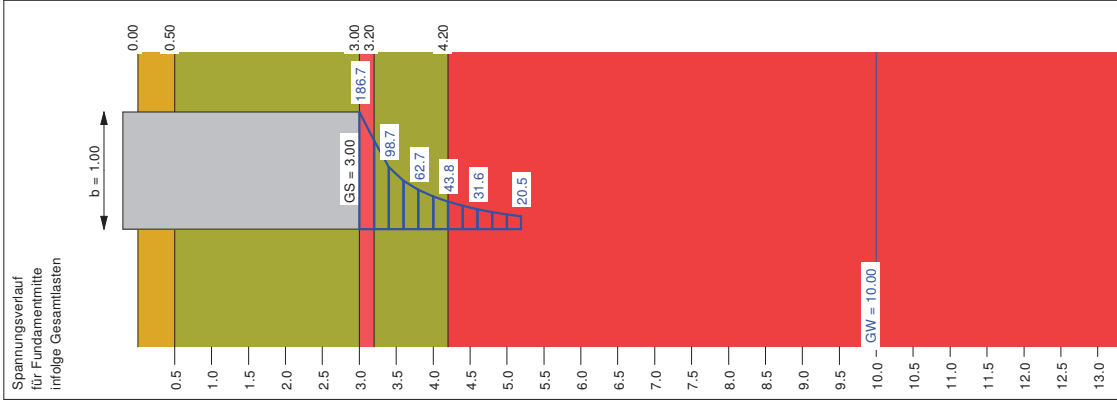


Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.0	26.5	5.0	5.0	0.00	Oberboden
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	20.0	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	Tragschicht
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	21.0	11.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Kies, stark sandig



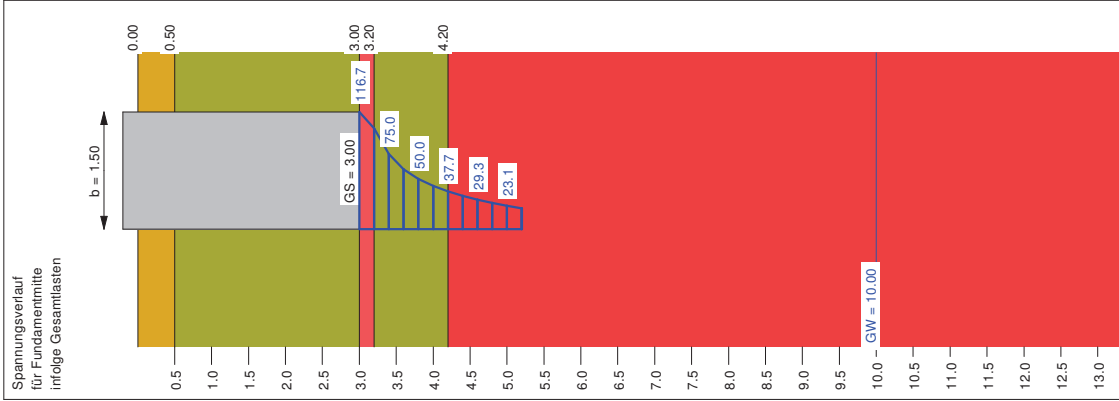
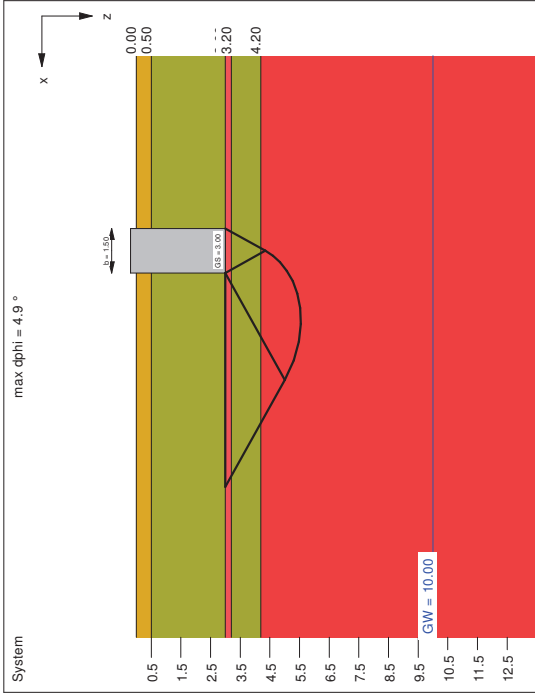
Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 280.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 1.500$ m
 Breite $b = 1.000$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 1.500$ m
 Breite $b' = 1.000$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 1.500$ m
 Breite $b' = 1.000$ m
 Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{b,v} = 1.40$
 $\sigma_{b,k} / \sigma_{b,d} = 2235.1 / 1596.51$ kN/m²
 $R_{b,k} = 3352.68$ kN
 $R_{b,d} = 2394.77$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 280.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 378.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.158
 cal $\phi = 31.9^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal $c = 4.16$ kN/m²

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_s = 5.19$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.75 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.75 cm
 rechts oben = 0.75 cm
 links unten = 0.75 cm
 rechts unten = 0.75 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{s,b} = 280.0 \cdot 1.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 126.0$
 $M_{d,b} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 126.0 = 0.000$

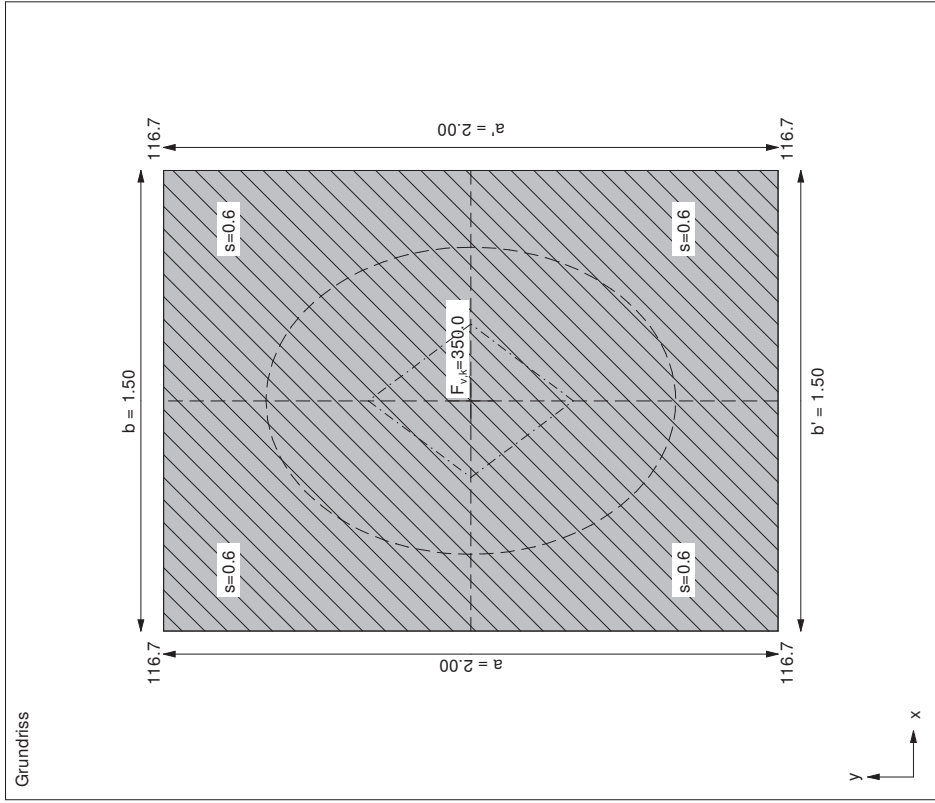


Berechnungsgrundlagen:
 Am Michelshof in Brühl
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{b,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{d,dis} = 1.10$
 $\gamma_{d,stab} = 0.90$
 $\gamma_{d,dis} = 1.50$
 Gründungssohle = 3.00 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 --- 1. Kernweite
 --- 2. Kernweite

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	10.0	26.5	5.0	5.0	0.00	Oberboden
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	20.0	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	Tragschicht
	19.5	10.0	27.0	9.0	12.0	0.00	Lehm, feinsandig
	21.0	11.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Kies, stark sandig



Berechnungsgrundlagen:
Am Michelshof in Brühl
Norm: EC 7
BS: DIN 1054; BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 3.00 m
Grundwasser = 10.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
--- 1. Kernweite
--- 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 350.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Fläche log. Spirale = 10.53 m²
Fläche log. Spirale = 14.04 m²
Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 2.000 m
Breite b = 1.500 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 2.000 m
Breite b' = 1.500 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 2.000 m
Breite b' = 1.500 m
Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{Q,d} = 2333.9 / 1667.06$ kN/m²
 $R_{n,k} = 7001.64$ kN
 $F_{n,d} = 5001.17$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 350.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 472.50$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.094
cal $\phi = 31.9^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 2.74 kN/m²
cal $\gamma_Q = 20.13$ kN/m³
cal $\sigma_G = 58.50$ kN/m²
UK log. Spirale = 5.55 m u. GOK
Länge log. Spirale = 10.53 m
Fläche log. Spirale = 14.04 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 35.27$; $N_{d90} = 22.97$; $N_{d0} = 13.69$
Formbeiwerte (x):
 $v_G = 1.415$; $v_d = 1.397$; $v_b = 0.775$
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_b = 5.20$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.58 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.58 cm
rechts oben = 0.58 cm
links unten = 0.58 cm
rechts unten = 0.58 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 350.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 236.3$
 $M_{d0} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 236.3 = 0.000$