

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH . Untere Dorfstraße 7 . D-95473 Haag

Beratende Ingenieure
Bayerische Ingenieur-Kammer Bau Nr. 12104

Sachverständige und Untersuchungsstelle
gem. §18 BBodSchG und VSU

Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- Altlasten, Flächenrecycling
- Industrierückbau
- Baugrund
- Deponietechnik
- Lagerstättenentwicklung

Haag/Bayreuth, 06.12.2021

Gemeinde Altendorf
Erschließung des Baugebiets „Wiegenäcker“
Baugrunduntersuchung

Auftragsnummer: 21-0814
Auftragsdatum: 26.08.2021
Verteiler: Auftraggeber (2-fach)
Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH (1-fach)

Anzahl der Gutachtenexemplare: 3
Seiten: 14
Anlagen: 5

Auftraggeber:
Gemeinde Altendorf
in der VG Nabburg
Oberer Markt 16
92507 Nabburg

Bearbeiter:
Dr. G. Pedall Ing.-Büro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

über:
Ingenieurbüro Weiss
Beraten und Planen GmbH
Hauptstraße 1
92431 Neunburg v. Wald

Wolfgang Vetter
Tel.: 09672/9214-0
Fax: 09672/9214-29
E-Mail: w.vetter@beraten-planen.de

Tobias Sluka
Tel.: 09201/997-0
Fax: 09201/997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

Geschäftsführer
Stefan Neumann

Inhaber
Dr. G. Pedall

Steuernummer: **208/12480015**
USt - IdNr. **DE 166 375 060**

Registergericht
Bayreuth HRB 2250

Bankverbindungen
Sparkasse Bayreuth
Postbank Nürnberg

IBAN DE05 7735 0110 0038 0741 34 BIC BYLADEM1SBT
IBAN DE34 7601 0085 0091 4928 55 BIC PBNKDEFF

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH

Untere Dorfstraße 7 Seite 1 von 14
D-95473 Haag

Telefon 09201 - 997-0 Telefax 09201 - 997-44
E-Mail info@ibpedall.de **www.ibpedall.de**

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	4
2.	Angaben zum Untersuchungsareal.....	4
2.1	Lage und Bestandssituation.....	4
2.2	Geologie und Hydrogeologie.....	6
3.	Geländearbeiten.....	6
4.	Bautechnische Bewertung des Untergrunds.....	7
4.1	Schichtenfolge.....	7
4.2	Lagerungsverhältnisse und Konsistenzen.....	8
4.3	Grundwasser.....	8
4.4	Homogenbereiche.....	8
5.	Angaben zur bautechnischen Ausführung.....	10
5.1	Allgemeines.....	10
5.2	Leitungsbau in offener Grabenbauweise.....	10
5.3	Verfüllung der Leitungsgräben und Baugruben.....	11
5.4	Frostsicherer Straßenaufbau.....	12
5.5	Wasserhaltung.....	13
5.6	Versickerung.....	13
6.	Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen.....	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1:	Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000
Anlage 1.2:	Auszug aus der Geologischen Karte 1:25.000 von Bayern, Blatt 6539 Nabburg, M 1:10.000
Anlage 2:	Detallageplan der Bodenaufschlüsse. M 1:1.250
Anlage 3.1:	Zeichnerische Darstellung des Schichtenbaus, M 1:20
Anlage 3.2:	Rammprofile der Schweren Rammsondierungen, M 1:20
Anlage 4:	Prüfprotokolle der geotechnischen Laboruntersuchungen
Anlage 5:	Auswertung der Sickerversuche

Unterlagen- und Literaturverzeichnis

- Unterlage 1:** Auftrag (schriftlich) vom 26.08.2021 zur Durchführung von Baugrunduntersuchungen für die Erschließung des Baugebiets „Wiegenäcker“, Gemeinde Altendorf
- Unterlage 2:** Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 6539 Nabburg, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1967 sowie Bayernatlas Plus vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>)
- Unterlage 3:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17), FGSV-Verlag GmbH Köln, 2017
- Unterlage 4:** Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“, Erich Schmidt Verlag, Stand 06.11.1997
- Unterlage 5:** Unterlagen zum Bauvorhaben:
- a) Lageplan zum Bauvorhaben mit vorgegebenen Aufschlusspunkten „LP Bodengutachten.pdf“, Plan-Nr. ALTE-04-127-19, Ingenieurbüro Weiß, August 2021, Neunburg vorm Wald
 - b) Angebotsanfrage „Baugrunduntersuchung BG Wiegenäcker.pdf“
- Unterlage 6:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB 04), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2004/Fassung 2007
- Unterlage 7:** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2012
- Unterlage 8:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (ZTV Beton-StB 07), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2007
- Unterlage 9:** Schneider Bautabellen für Ingenieure, Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln

Informationspflicht gemäß Artikel 13 Datenschutzgrundverordnung

Ab dem 25.05.2018 gilt die EU-Datenschutzgrundverordnung (DS-GVO). Durch sie soll der Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten verbessert werden.

Da wir zur Erfüllung Ihrer Aufträge und der gesetzlichen Pflichten im Rahmen unserer Tätigkeit personenbezogener Daten von Ihnen erheben und verarbeiten, sind wir verpflichtet, Ihnen bestimmte Informationen über die Verarbeitung mitzuteilen und auf Ihre Rechte hinzuweisen. Dies soll Ihnen eine bessere Kontrolle dieser Daten ermöglichen. Die Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.ibpedall.de

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, senden Sie uns bitte eine Mail auf datenschutz@ibpedall.de oder rufen Sie uns an: 092019970.

- Eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
- Proben werden, soweit nicht anders vereinbart, vier Wochen nach Fertigstellung des Gutachtens entsorgt.

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Altendorf plant, das Baugebiet Wiegenäcker zu erschließen. Das Baugebiet soll mittels Leitungs-, Kanal- und Straßenbau erschlossen werden.

Die Fachplanung der Baumaßnahme obliegt dem Ingenieurbüro Weiß - Beraten und Planen GmbH, vertreten durch Herrn Wolfgang Vetter.

Die Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH wurde am 26.08.2021 schriftlich von der Gemeinde Altendorf in der VG Nabburg, vertreten durch den Geschäftsstellenleiter Herrn Thomas Prey, mit der Baugrunduntersuchung für die Erschließung beauftragt [U 1].

In diesem Bericht werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen zusammengestellt und bewertet.

2. Angaben zum Untersuchungsareal

2.1 Lage und Bestandssituation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Norden von Altendorf im Landkreis Schwandorf an der Verbindungsstraße nach Trossau und unmittelbar der ehemaligen Bahnlinie von Nabburg nach Oberviechtach, die heute als Radweg dient (vgl. Abb. 1).



Abb. 1: Luftbild [U 2] des Baugebiets (Umgriff = blau, Straßen = gelb) mit durchgeführten Aufschlüssen (BS = hellblau, RKS = violett, DPH = rot) [U 2, U 5; modifiziert]

Nächstgrößere Städte/Ortschaften sind Nabburg (9 km nordwestlich), Neunburg vorm Wald (9 km südwestlich) sowie Schwandorf (15 km südwestlich). Die genaue Lage des Untersuchungsgebiets kann Anlage 1.1 entnommen werden.

Das Baugebiet befindet sich im Bereich der Frosteinwirkungszone III gemäß RStO [U 7] (vgl. Abb. 2).

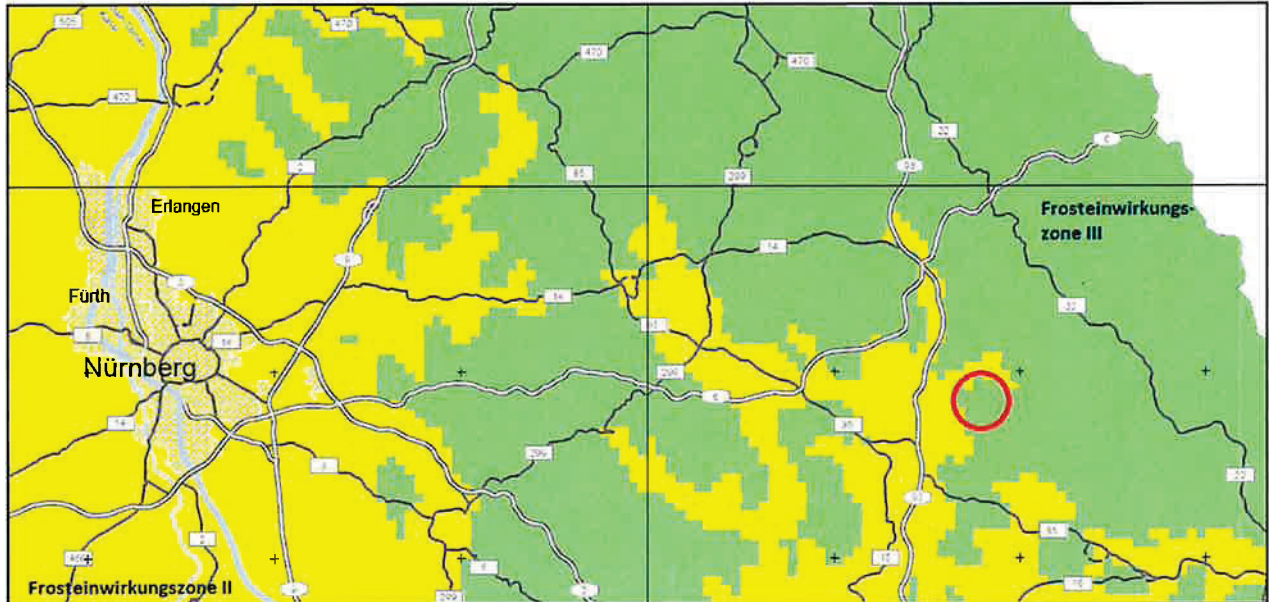


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebiets im Bereich der Frosteinwirkungs-zonen nach RStO [U 7]; Das Untersuchungsgebiet ist mit einem roten Kreis markiert.

Das geplante Gewerbegebiet wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und ist gänzlich unbebaut (vgl. Abb. 3).



Abb. 3: Blick auf das geplante Baugebiet von West nach Ost

2.2 Geologie und Hydrogeologie

Nach der geologischen Karte [U 2] stehen im Untersuchungsbereich überwiegend feinkörniger Granit und Biotit-Cordierit-Zeilengneis an. Die anstehenden Gesteinsschichten werden z.T. durch Fließerden überdeckt.

Im Bereich des östlich fließenden Trossauer Bachs und der westlich bzw. südwestlich verlaufenden Schwarzach liegen wassersensible Bereiche vor, die das Baugebiet aber nicht unmittelbar berühren.

Wasserschutzgebiete werden von der Maßnahme nicht berührt [U 2].

3. Geländearbeiten

Am 09.09.2021 und 04.11.2021 wurden zwei Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von max. 2,8 m uGOK sowie zwei Baggerschürfe bis max. 2,0 m uGOK angelegt. Aus diesen wurden gestörte Feststoffproben für chemische sowie bodenmechanische Untersuchungen entnommen. Zur korrelativen Ableitung von Lagerungsdichten und Konsistenzen wurden zudem zwei schwere Rammsondierungen (DPH) bis zu einer Teufe von max. 3,5 m niedergebracht.

An den Baggerschürfen wurden zudem Sickerversuche durchgeführt.

Nach Abschluss der Geländearbeiten wurden alle Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe per GPS (Genauigkeit $\leq 3,0$ cm) vermessen.

Die Lage der Aufschlusspunkte kann Anlage 2 entnommen werden. Eine Zusammenstellung der Geländearbeiten findet sich in der Tabelle 1.

Tab. 1: Übersicht der durchgeführten Arbeiten

Aufschlüsse [Lage s. Anl. 2]	Geotechnische Aufschlussarbeiten				Feldversuche	Laboruntersuchungen
	BS [m uGOK]	RKS [m uGOK]	DPH [m uGOK]	Proben	Sickerversuch	kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse
BS 1	3,0	-	-	1	1	1
BS 2	3,0	-	-	1	1	1
RKS 1	-	1,8*	-	3	-	2
RKS 2	-	2,8*	-	1	-	1
DPH 1	-	-	3,5	-	-	-
DPH 2	-	-	3,5	-	-	-
SUMME Gesamt	6,0 m	4,6 m	7,0 m	6	2	5

* Abbruch aufgrund mangelnden Sondierfortschritts/Grabfortschritts

Abkürzungen: **BS** - Baggerschurf, **RKS** - Rammkernsondierung, **KB** - Kernbohrung in Asphalt, **DPH** - Schwere Rammsondierung

An fünf Proben wurde mittels kombinierter Sieb-Schlamm-Analyse gemäß DIN EN ISO 17892-4 die Korngrößenverteilung ermittelt.

Chemische Untersuchungen waren gemäß Aussagen des Fachplaners beim Ortstermin am 09.09.2021 nicht erforderlich, da örtliche Böden ausschließlich im Bereich des Baugebiets umgelagert werden sollen.

4. Bautechnische Bewertung des Untergrunds

Nachfolgend werden die Verhältnisse im Baufeld beschrieben. Dargestellt werden Zusammensetzung der Böden im Bereich der Erschließungsmaßnahme.

4.1 Schichtenfolge

Bei den Aufschlüssen wurde ein weitestgehend homogener Schichtenbau angetroffen, der im Einklang mit der geologischen Kartierung steht.

Unter einem 0,3 m bis 0,4 m mächtigen **humosen Oberboden** als schluffiger Sand wurde ausschließlich **Granitzersatz** als schluffiger bis schwach schluffiger, sandiger bis stark sandiger Grus vorgefunden (Bodengruppen GU, GI, GW). In ca. 1,6 m uGOK wurde in BS 1 der Übergang in den verwitterten **Granit** ausgemacht. Er ließ sich bis ca. 3,0 m uGOK mit dem Bagger lösen.

Nur im Randbereich der Trossauer Straße bei RKS 1 wurde ein abweichender Schichtenbau vorgefunden. Anstelle des Oberbodens wurde bis 0,3 m uGOK ein **Bankett** als schwach humoser, grusig-schluffiger Sand wurde eine **Tragschicht** aus Granitschotter als schluffig-sandiger Grus (Bodengruppe GU) bis 0,7 m angetroffen. Darunter folgt **Granitzersatz** als stark sandiger, schluffiger Grus (Bodengruppe GU).



Abb. 4: Aushub des verwitterten Granits in BS 1

4.2 Lagerungsverhältnisse und Konsistenzen

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet zwei schwere Rammsondierungen bis zu einer Teufe von max. 3,5 m durchgeführt. Aus den Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) ergeben sich in Abhängigkeit der Schlagzahlen N_{10} folgende Aussagen bezüglich der Lagerungsverhältnisse von nicht bindigen bzw. von Konsistenzen für bindige Böden als Grundlage für die Festlegung baugrundbezogener Parameter (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Interpretation der Schlagzahlen mit schwerer Rammsonde (DPH)

Schlagzahl N_{10}	Lagerung	Schlagzahl N_{10}	Konsistenz
0 – 2	sehr locker	< 2	breiig
2 – 4	locker	2 – 5	weich
4 – 11	mitteldicht	5 – 8	steif
11 – 15	dicht	8 – 15	halbfest
> 15	sehr dicht	> 15	fest

In DPH 1 (zwischen RKS 1, BS 1 und RKS 2) ergaben sich bis 0,8 m uGOK Schlagzahlen, aus denen sich eine dichte bis sehr dichte Lagerung des anstehenden Zersatz ableiten lässt. Darunter überwiegen bis 1,8 m uGOK Schlagzahlen entsprechend einer mitteldichten Lagerung. Bis 2,2 m uGOK herrscht eine dichte Lagerung vor, ehe bis zur Endteufe ausschließlich Schlagzahlen entsprechend einer sehr dichten Lagerung ermittelt wurden.

DPH 2 liegt zwischen BS 2 und RKS 2. Es überwiegt bis 0,4 m uGOK eine mitteldichte Lagerung, darunter liegen bis 1,2 m Schlagzahlen vor, aus denen sich eine sehr dichte Lagerung ableiten lässt. Von 1,3 m bis 1,8 m überwiegt mitteldichte Lagerung, bis 2,1 m uGOK dichte Lagerung. Bis zur Endteufe liegen die Werte in einer Größenordnung entsprechend sehr dichter Lagerung.

Die hohen Schlagzahlen zur Teufe hin korrelieren mit dem Auftreten des verwitterten Granits.

4.3 Grundwasser

Grund- oder Schichtenwasser wurde in keinem der Aufschlüsse angetroffen.

4.4 Homogenbereiche

Der Untersuchungsbereich weist homogene Baugrundverhältnisse auf und wird, wie in folgender Tabelle dargestellt, vier Homogenbereichen zugeteilt, wobei zwei ausschließlich im Randbereich der benachbarten Trossauer Straße bei RKS 1 vorliegen. Zum besseren Verständnis sind auch die früher gültigen Bodenklassen (BK) angegeben.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die angetroffenen Böden bis in die erzielte Erkundungsendtiefe mit einem herkömmlichen Tieflöffelbagger mit Reißzähnen und mittlerer Leistungsklasse (ca. 6 bis 30 t) lösen lassen. Es wird dennoch empfohlen für mögliche Felsaufra-

gungen das Lösen unter Einsatz eines Hydraulikmeißels oder einer Fräse in die Ausschreibungsunterlagen mit aufzunehmen.

Tab. 3: Beschreibung der Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten DIN 18 300

Eigenschaften	Homogenbereich E 1	Homogenbereich E 2
Ortsübliche Bezeichnung	Bankett	Tragschicht
Bodengruppe	SU, SU*	GU
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	sigrSa	sisGr
Lagerungsdichte	dicht gelagert	dicht gelagert
Organischer Anteil in %	≤ 5	≤ 3
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2 bis F 3	F 2
Wassergehalt in %	10 bis 20	5 bis 10
Anteil an Steinen/Blöcken	≤ 10/≤ 5	≤ 10/≤ 5
Bodenklasse (alt)	3 bis 4 leicht bis mittelschwer lösbarer Boden	3 leicht lösbarer Boden
Eigenschaften	Homogenbereich E 3	Homogenbereich E 4
Ortsübliche Bezeichnung	Granitzersatz	Granit
Bodengruppe	GU, GW, GI	-
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	(si)saGr	-
Lagerungsdichte	überwiegend dicht gelagert	sehr dicht gelagert
Organischer Anteil in %	≤ 3	≤ 3
Frostempfindlichkeitsklasse	F 1 bis F 2	F 1 bis F 2
Wassergehalt in %	≤ 10	≤ 5
Anteil an Steinen/Blöcken	≤ 40/≤ 15	-
Bodenklasse (alt)	4 bis 5 mittelschwer bis schwer lösbarer Boden	6 (vereinzelt 7) leicht lösbarer Fels

5. Angaben zur bautechnischen Ausführung

5.1 Allgemeines

Es ist geplant, das Baugebiet „Wiegenäcker“ in Altendorf zu erschließen. Es sind Straßen-, Leitungs- und Kanalbau geplant. Für die Sammelstraßen wird aufgrund der Funktion eine Belastungsklasse von mindestens Bk 1,0 angenommen.

Weitere Angaben zur Planung lagen bei der Gutachtenerstellung nicht vor.

Bei Baufeldvorbereitung ist Oberboden/Grasnarbe abzutragen, seitlich zu lagern oder abzufahren. Weiterhin ist Bewuchs im geplanten Baufeld einschließlich Wurzelstöcke zu beseitigen.

5.2 Leitungsbau in offener Grabenbauweise

Sowohl die Wasserleitungs- als auch die Kanalsohle werden im Granit oder im Granitzersatz zu liegen kommen. Die anstehenden Böden sind den Bodengruppen GI bis GU und somit den Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bis F 2 (gering bis mäßig frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Auswertung der Erkundung zeigt, dass die Böden bei mindestens mitteldichter Lagerungsdichte im geplanten Gründungsniveau des Bauvorhabens als tragfähig anzusehen sind.

Die genannten Verdichtungsgrade (siehe unten) sowie ein gleichmäßiges Tragverhalten sind durch die ausführenden Baufirmen jederzeit zu gewährleisten und durch einen Baugrundgutachter zu kontrollieren.

Aufgeweichte Bodenhorizonte wurden bei der Erkundung nicht angetroffen. Sollten dennoch nicht tragfähige Böden angetroffen werden, ist Bodenaustausch erforderlich, der vorzugsweise durch örtliches Material erfolgt.

Bei geochemischer wie geotechnischer Eignung ist aus wirtschaftlichen Gründen ausgehobener bzw. anstehender Boden im Leitungsgraben wieder zu verwenden (Beachtung von Verfüllmaterial der Leitungs- und Verfüllzone). Dazu ist Aushubmaterial so zu lagern, dass es ohne Vernässung zur Wiederverfüllen der Aufgrabung verwendet werden kann.

Der in der Grabensohle anstehende Boden ist beim Aushub möglichst schonend freizulegen. Aufgelockerte Bereiche sind nachzuverdichten oder durch geeignetes Material zu ersetzen. Erdplanien und Aushubniveaus sind nur kurze Zeit offen zu halten, um Tragfähigkeitsvermindierungen durch äußere Einflüsse wie Vernässungen zu minimieren.

Unter Beachtung der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ und darin genannter Randbedingungen können Gräben ohne Sicherung bodenartgerecht geböscht hergestellt werden. In mindestens steifen bindigen Böden sowie Fels darf bis zu einer Tiefe von 1,75 m senkrecht ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über Sohle liegende Wandbereich verbaut wird (Überstand Verbau – Geländeoberfläche: mind. 5 cm).

Bei Tiefen > 1,75 m sind Leitungsgräben mittels Verbau (waagerechter/senkrechter Verbau, Grabenverbaugeräte) oder abgeböschter Grabenwand (beginnend vom Fußpunkt der Sohle) zu sichern. Folgender Grabenverbau kommt nach DIN 4124 in Frage:

- bis 4,0 m Grabentiefe: mittig gestützte Verbaugeräte
- bis 5,0 m Grabentiefe: waagerechter bzw. senkrechter Normverbau
- bis 6,0 m Grabentiefe: rand- und rahmengestützte Verbaugeräte

Aushub bzw. der Einbau der Verbaugeräte kann unter Beachtung der in DIN 4124 erläuterten Randbedingungen im Einstellverfahren (Einstellen von Grabenverbaugerät im bereits ausgeschachteten Grabenabschnitt) oder Absenkverfahren (Wechsel zwischen Einstellen des Grabenverbaugerätes und Bodenaushub) durchgeführt werden.

Die Anwendung v.g. Verbauarten ist ohne besondere erdstatische Nachweise möglich, soweit die nach DIN 4124 vorgegebenen Randbedingungen erfüllt sind bzw. normgerechte Grabenverbaugeräte eingesetzt werden.

- Die Verkleidung der Wände muss auf ganzer Fläche, beginnend von Geländeoberfläche (Überstand GOK: mind. 5 cm) bis Grabensohle dicht am Boden anliegen. Hohlräume sind sofort kraftschlüssig zu verfüllen.
- Bei Gräben im Nahbereich von Gebäuden, Leitungen oder anderer baulicher Anlagen ist durch Wahl geeigneten Verbaus und ggf. durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen deren Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen.
- Mindestabstände von Baumaschinen zu den Stellwänden sind in DIN 4124 nicht vorgegeben, sollten aber ein Mindestmaß von 0,6 m nicht unterschreiten. Weiterhin sind die Mindestgrabenbreiten gemäß DIN EN 1610 sowie lichte Mindestbreiten für verbaute Gräben mit betretbarem Arbeitsraum nach DIN 4124 einzuhalten.
- Abmessungen für einen seitlichen Schutzstreifen am oberen Rand, den Überstand über Geländeoberkante, Angaben zu Mindestverbaulängen und -breiten sowie Abständen von Abraumlagerungen neben Gräben und Übergängen inkl. Absturzsicherungen sind der geltenden Norm bzw. den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für Erdarbeiten zu entnehmen.

Nach Bodenaushub ist die Schacht- bzw. Grabensohle nachzuverdichten. Im Aushubniveau ist ein **Verdichtungsgrad/Tragfähigkeit** von $D_{Pr} \geq 97\%/E_{v2}\text{-Wert} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ zu gewährleisten bzw. nachzuweisen.

Im Bereich des Leitungsunterlagers ist besondere Sorgfalt zu gewährleisten. Die Rohre sind so zu verlegen, dass sie weder durch Linien- noch Punktlagerung beansprucht werden. Für Muffen sind deshalb Vertiefungen im Unterlager herzustellen. Das Rohrunterlager muss dem Lagerwinkel der statischen Berechnung entsprechen.

Wenn eine PE-HD-Leitung zum Einsatz kommt, sind weitere besondere Maßnahmen zu Steinfreiheit (Verfüllmaterial, Rohrbettung) zu beachten.

5.3 Verfüllung der Leitungsgräben und Baugruben

Im Bereich der Leitungszone (bis 0,3 m über Rohrscheitel) ist geeignetes, nicht bindiges Lockergesteinsmaterial (Sand, Kiessand, steinfrei aufbereitete Korngemische) lagenweise ($d \leq 0,3 \text{ m}$) einzubauen und mit geeignetem (leichtem) Gerät zu verdichten. In der Leitungszone ist gemäß ZTVE-StB 09 ein **Verdichtungsgrad/Tragfähigkeit** von $D_{Pr} \geq 95\%/E_{v2}\text{-Wert} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu gewährleisten bzw. nachzuweisen.

Anschließend hat die lagenweise Verfüllung des Restgrabens zu erfolgen. Die Verdichtung der Schüttlagen muss gegen den anstehenden Boden und nicht gegen den Verbau erfolgen.

In der Verfüllzone kann geeignetes Aushubmaterial (z.B. der Zersatz) zur Wiederverfüllung verwendet werden, um Kosten zu sparen. Ungeeigneter Boden ist durch Lockergesteinsmaterial auszutauschen.

Allgemein ungeeignet bzw. nur bedingt geeignet sind Böden mit organischen Bestandteilen, ausgeprägt plastische, feinkörnige (z.B. TA) sowie gefrorener Boden oder Verfüllboden der Leitungen und Bauwerke schädigen kann (z.B. Schlacken, Aschen).

Die erkundeten Böden lassen sich wie folgt hinsichtlich ihrer Verdichtbarkeit einstufen:

- Verdichtbarkeitsklasse 1 (gut verdichtbar): GW, GI, GU, SU
- Verdichtbarkeitsklasse 2 bis 3 (mäßig bis schlecht verdichtbar): SU*

Bei Verwendung des Aushubs zur Wiederverfüllung ist darauf zu achten, Lagen mit hohem Feinkornanteil geringmächtig zu halten. Je nach eingesetztem leichten bis mittleren Verdichtungsgerät (Bereich Leitungszone) sind Lagen mit Dicken kleiner 25 cm und bis zu fünf Verdichtungsgängen anzusetzen.

Oberhalb einer Rohrscheitelüberdeckung von ca. 1,0 m (im verdichteten Zustand) können i.d.R. auch mittlere und schwere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden und es sind Lagen kleiner 40 cm Dicke einzubauen.

Unter Beachtung der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sowie nachfolgender Hinweise kann der Baugrubenaushub in freier Böschung erfolgen. Aufgrund der nicht bindigen Böden ist die Baugrube im oberflächennahen Teufenbereich mit einem **Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$** herzustellen.

Weiterhin sind die in DIN 4124 genannten Randbedingungen (Schutzstreifen, Abstand Aufstandsflächen und Böschungskante) zu beachten sowie Böschungen regelmäßig zu überprüfen bzw. ggf. fachgerecht zu beräumen.

5.4 Frostsicherer Straßenaufbau

Gemäß RStO 12 [U 7] und unter Beachtung örtlicher Gegebenheiten und anzusetzender Randbedingungen ergibt sich folgende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus der Straße für einen Vollausbau mit Bk 1,0:

Tab. 4: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12

Örtliche Verhältnisse	Belastungs- klasse Bk 1,0
Mindestdicke frostsicherer Aufbau anhand der anstehenden Böden - Frostempfindlichkeitsklasse F 2	50 cm
Frosteinwirkungszone III	+ 15 cm
Keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Kein Grund- oder Schichtenwasser zeitweise oder dauerhaft bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Lage der Gradienten in Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Gesamtaufbau	60 cm

Sollten sich Änderungen der örtlichen Verhältnisse ergeben (z.B. durch höherliegende Grundwasserstände, andere Belastungsklasse, etc.), ist der Gesamtaufbau an die neuen Gegebenheiten anzupassen.

Folgende **Verdichtungsgrade/Tragfähigkeiten** sind (mittels statischem Plattendruckversuch nach DIN 18 134) zu gewährleisten bzw. nachzuweisen:

- OK Erdplanum (Unterbau): $D_{Pr} \geq 95 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$
- OK Frostschuttschicht: $D_{Pr} \geq 100 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 120 \text{ MN/m}^2$

5.5 Wasserhaltung

Wie in Kapitel 4.3 beschrieben, wurde bei der Erkundung kein Wasser angetroffen. Eine Wasserhaltung ist nur für den Bedarfsfall nach Starkniederschlägen vorzuhalten.

5.6 Versickerung

Auf Grundlage des aufgeschlossenen Schichtenbaus mit grobkörnigen Zersatzböden ist eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser prinzipiell möglich. Aus den Sieblinien wurden Durchlässigkeiten zwischen $4,48 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ (nach Seiler) und $1,85 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (nach Seiler) ermittelt.

Aus der Auswertung der beiden Sickversuche ergaben sich Durchlässigkeitsbeiwerte von $6,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (BS 1) bzw. $1,3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ (BS 2). Die Werte stehen im Einklang mit Literaturwerten [U 9].

Für eine vollständige Versickerung des Niederschlagswassers wird im Normalfall ein Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-3} bis $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ benötigt. Die Böden sind als stark durchlässig anzusehen, eine Versickerung kann erfolgen.

6. Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen

Die durchgeführten geotechnischen, labormechanischen und chemischen Untersuchungen sowie die resultierenden Bewertungen können für den Untersuchungsbereich als repräsentativ angesehen werden. Den Ergebnissen liegen jedoch nur Erkenntnisse aus punktuellen Aufschlüssen zugrunde, so dass abweichende Einschätzungen hinsichtlich der erkundeten Böden nicht gänzlich ausgeschlossen werden können.

Bei Auffälligkeiten wird empfohlen, den Baugrundgutachter in Kenntnis zu setzen und bei ggf. auszuführenden Erdarbeiten eine ingenieurtechnische/gutachterliche Begleitung vornehmen zu lassen.

Änderungen bzw. erheblich abweichende Untergrundgegebenheiten sind unverzüglich anzuzeigen und entsprechende Aushubarbeiten gutachterlich zu begleiten.

Für Rückfragen – auch bei Vor- oder Baustellenbesprechungen – stehen wir gerne zur Verfügung und empfehlen dringend, wesentliche Zustände des Erdbaus vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH



S. Neumann

Sachverständiger nach §18 BBodSchG
SG 5 – Sanierung



i.A. T. Sluka

Sachverständiger nach §18 BBodSchG
SG 2 – Wirkungspfad Boden - Gewässer

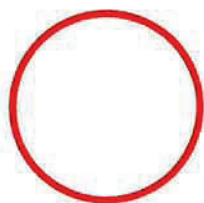
ANLAGEN

Anlage 1.1

Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000



Legende



Lage des Untersuchungs-
bereichs



Auftraggeber:

Gemeinde Altendorf (VG Nabburg)
Oberer Markt 16
92507 Nabburg

Projekt:

Altendorf BG Wiegenäcker
Baugrunduntersuchung

21-0814

Planinhalt:

Topographische Karte
1:25.000

Anlage:

1.1

Datum:

29.11.2021

Maßstab:

1:25.000

Bearbeiter:

RD/TS

Geprüft:

SN

Dr. G. Pedall

Ingenieurbüro GmbH

Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0
95473 Haag Fax.: 09201/997-44

e-mail: info@ipedall.de

Anlage 1.2

Auszug aus der Geologischen Karte 1:25.000 von
Bayern, Blatt 6539 Nabburg, M 1:10.000

Legende



Lage des Untersuchungsbereichs



Quartär

- Holozän
 - Talboden z.T. anmoorig
 - Schuttkegel
 - Fließerde sandig, steinger Lehme
- Pleistozän
 - dfl

Eruptivgesteine

Feinkörniger Granit

Metamorphe Eruptivgesteine

Orthogneis

Amphibolitische, redwitzitische und gabbroide Gesteine Fundpunkt

Metamorphe Sedimentgesteine

Cordierit-Sillimanit-Faser- und Zeilengneis

Blotit-Cordierit Zeilengneis

Streichen der Faltenachsen (Zahlenangabe = Einleuchten in Grad)

Streichen und Fallen der s-Flächen (Zahlenangabe = Einleuchten in Grad)



Auftraggeber:

Gemeinde Altendorf (VG Nabburg)
Oberer Markt 16
92507 Nabburg

Projekt:

Altendorf BG Wiegenäcker
Baugrunduntersuchung

21-0814

Planinhalt:

Auszug aus der geologischen Karte von Bayern, 1:25.000, Blatt 6539 Nabburg

Anlage:

Datum:

Maßstab:

Bearbeiter:

Geprüft:

1,2

29.11.2021

1:10.000

RD/TS

SN

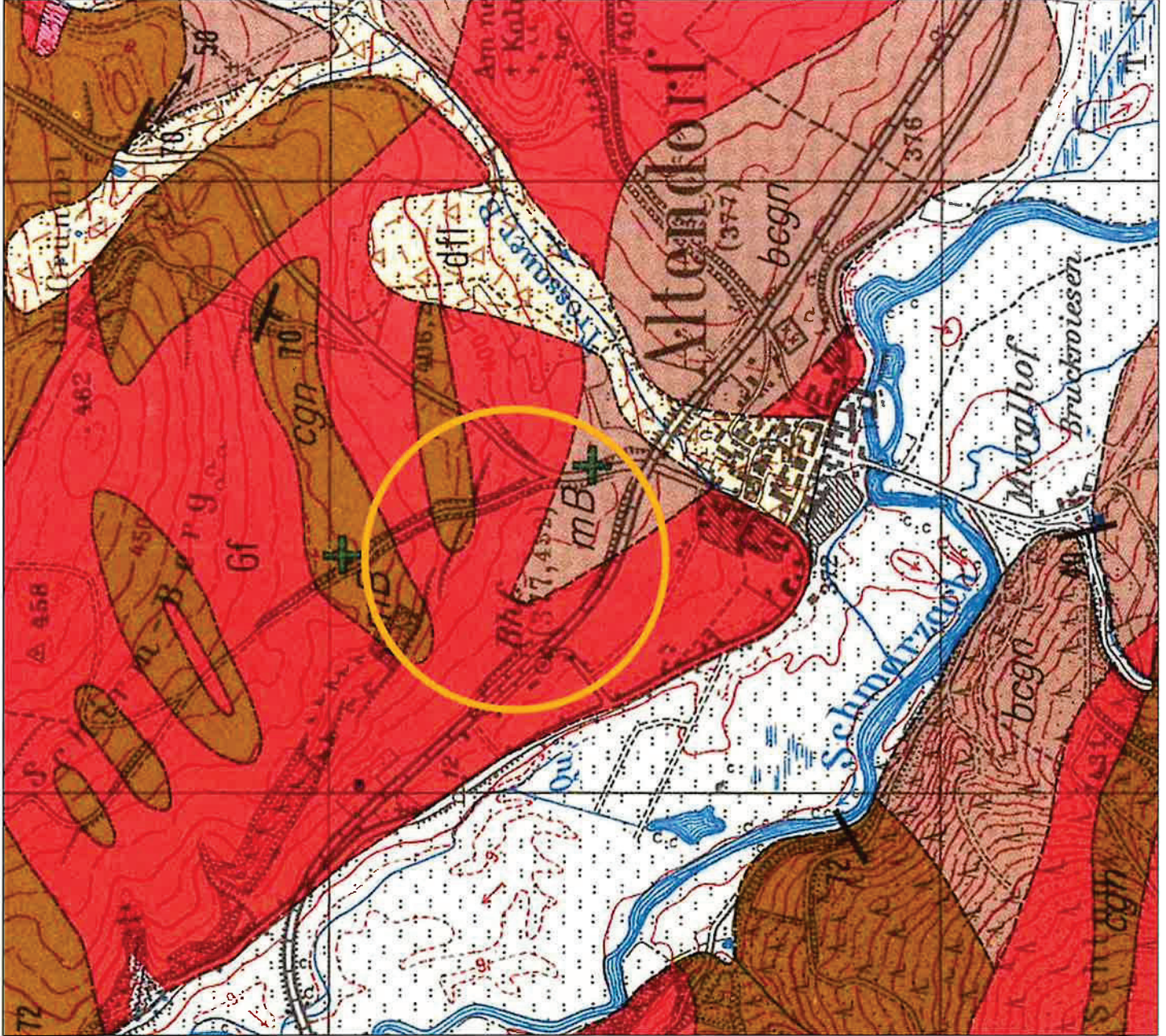
Dr. G. Pedall

Ingenieurbüro GmbH

Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0

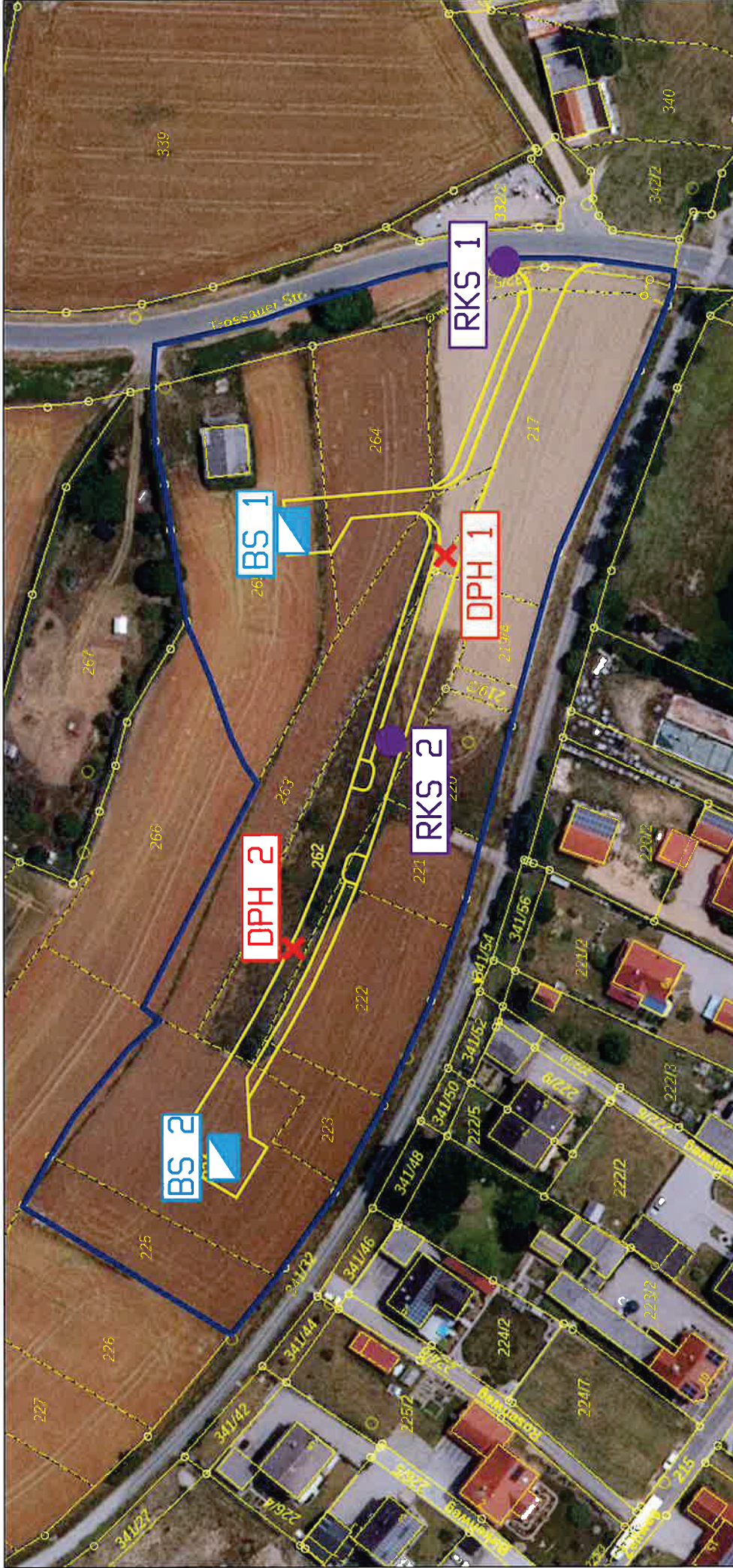
95473 Haag Fax.: 09201/997-44

e-mail: info@pedall.de



Anlage 2

Detaillageplan der Bodenaufschlüsse. M 1:1.250



Auftraggeber:

Gemeinde Altendorf (VG Nabbung)
 Oberer Markt 16
 92507 Nabbung

Projekt:

Altendorf BG Wiegenäcker
 Baugrunduntersuchung

21-0814

Planinhalt:

Detaillageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse
 Plangrundlage: DDP & ALKIS Flurkarte (Bayer. Vermessungsverwaltung)

Anlage:

Datum:

Maßstab:

Bearbeiter:

Geprüft:

2

29.11.2021

1:1.250

TS

SN

Dr. G. Pedall

Ingenieurbüro GmbH
 Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0
 95473 Haag Fax.: 09201/997-44
 e-mail: info@pedall.de

Legende

Lage, Bezeichnung und Art von Aufschlüssen:



Rammkernsondierung (RKS)



Schwere Rammsondierung (DPH)



Boggerschurf (BS) mit Sickersversuch



Umgriff des Baugebiets



Geplante Straßen im Baugebiet

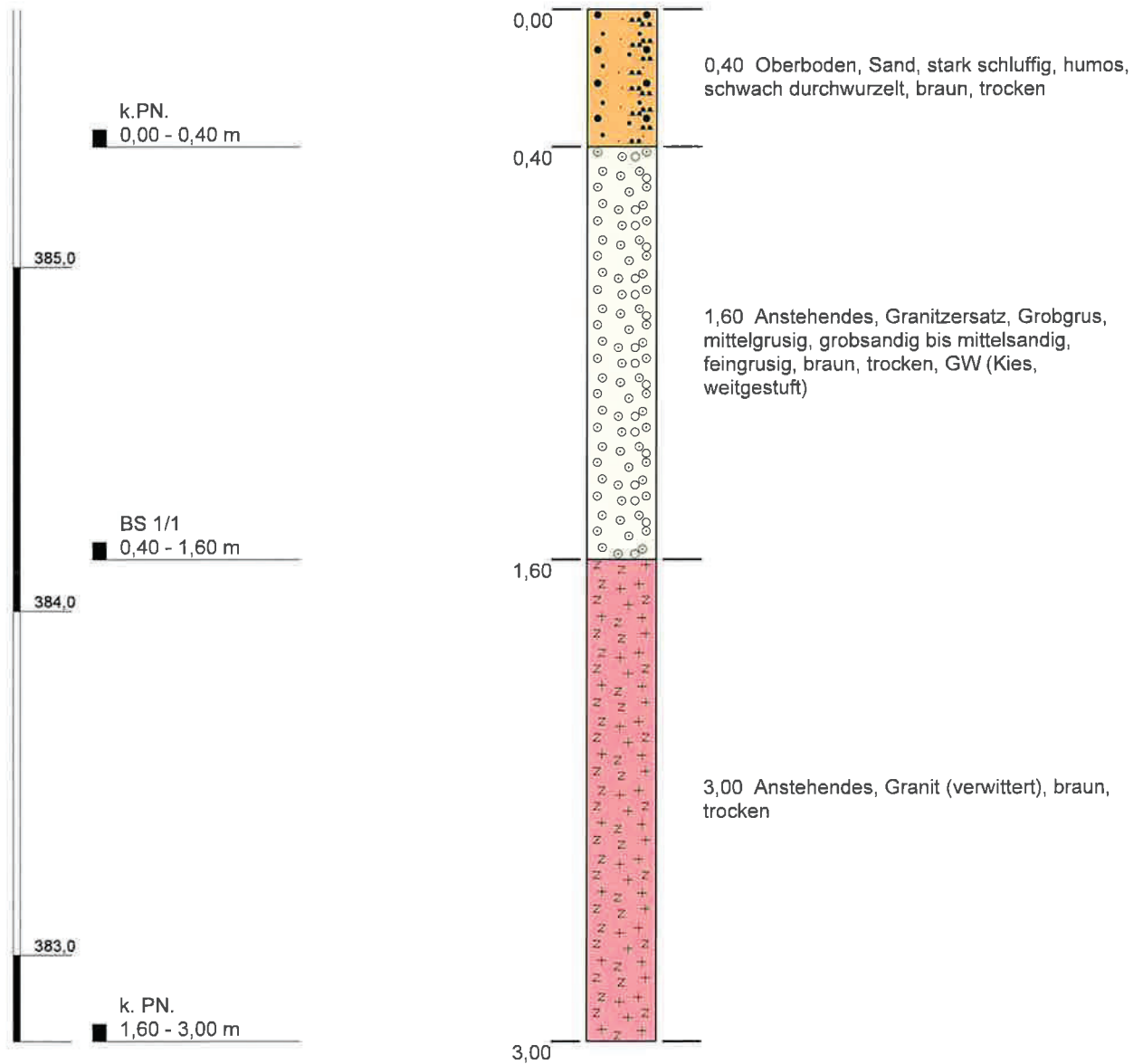


Anlage 3.1

Zeichnerische Darstellung des Schichtenbaus, M 1:20

Ansatzhöhe: 385,75 m NN

BS 1



Endtiefe: 382,75 m NN

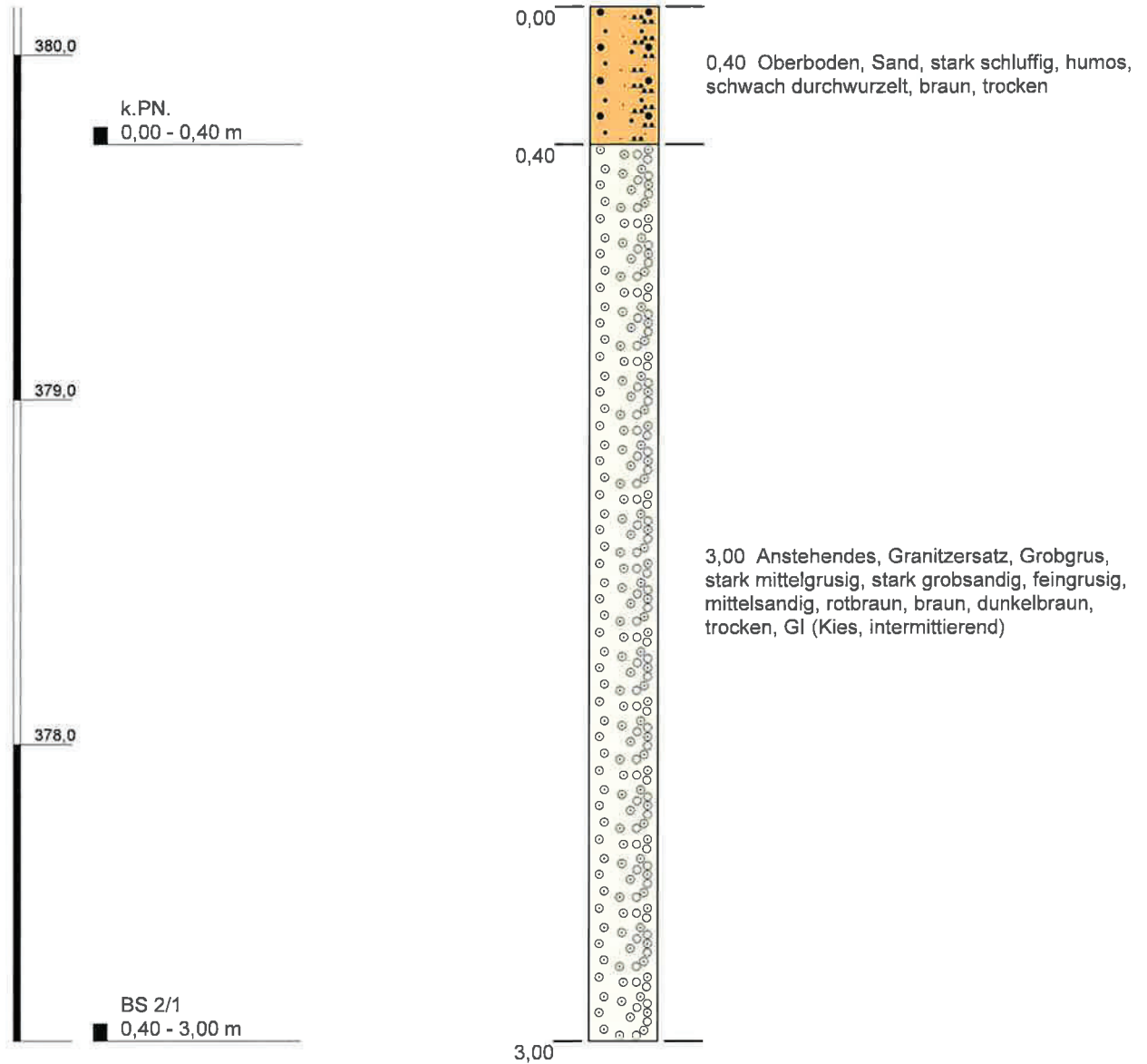
Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0814 Altendorf BG Wiegenäcker				DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfsr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: BS 1				
Auftraggeber:	Gemeinde Altendorf/VG Nabburg	Rechtswert:	4520485	
Bohrfirma:	Baggerunternehmen Lottner	Hochwert:	5474562	
Bearbeiter:	TS	Ansatzhöhe:	385,75 m NN	
Datum:	29.11.2021	Anlage 3.1	Endtiefe:	382,75 m NN

Ansatzhöhe: 380,14 m NN

BS 2



Endtiefe: 377,14 m NN

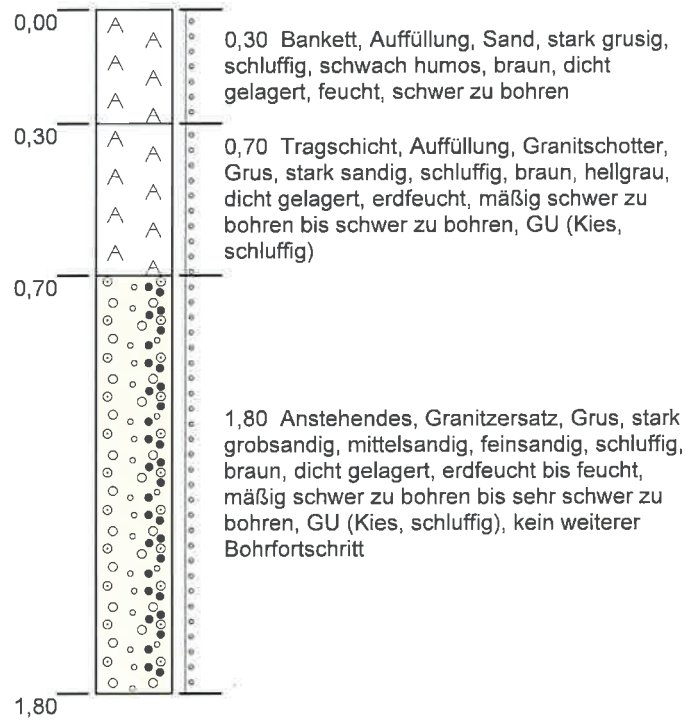
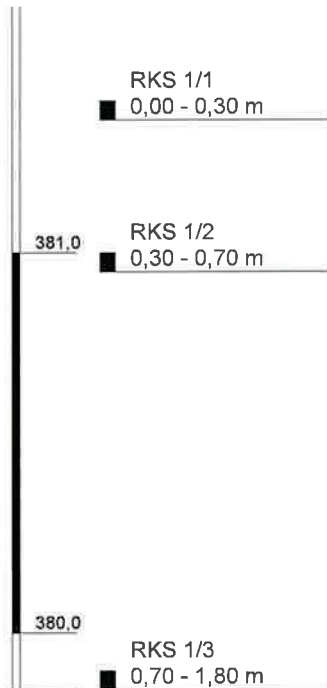
Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0814 Altendorf BG Wiegenäcker				DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: BS 2				
Auftraggeber:	Gemeinde Altendorf/VG Nabburg	Rechtswert:	4520348	
Bohrfirma:	Baggerunternehmen Lottner	Hochwert:	5474577	
Bearbeiter:	TS	Ansatzhöhe:	380,14 m NN	
Datum:	29.11.2021	Anlage 3.1	Endtiefe:	377,14 m NN

Ansatzhöhe: 381,65 m NN

RKS 1



Endtiefe: 379,85 m NN

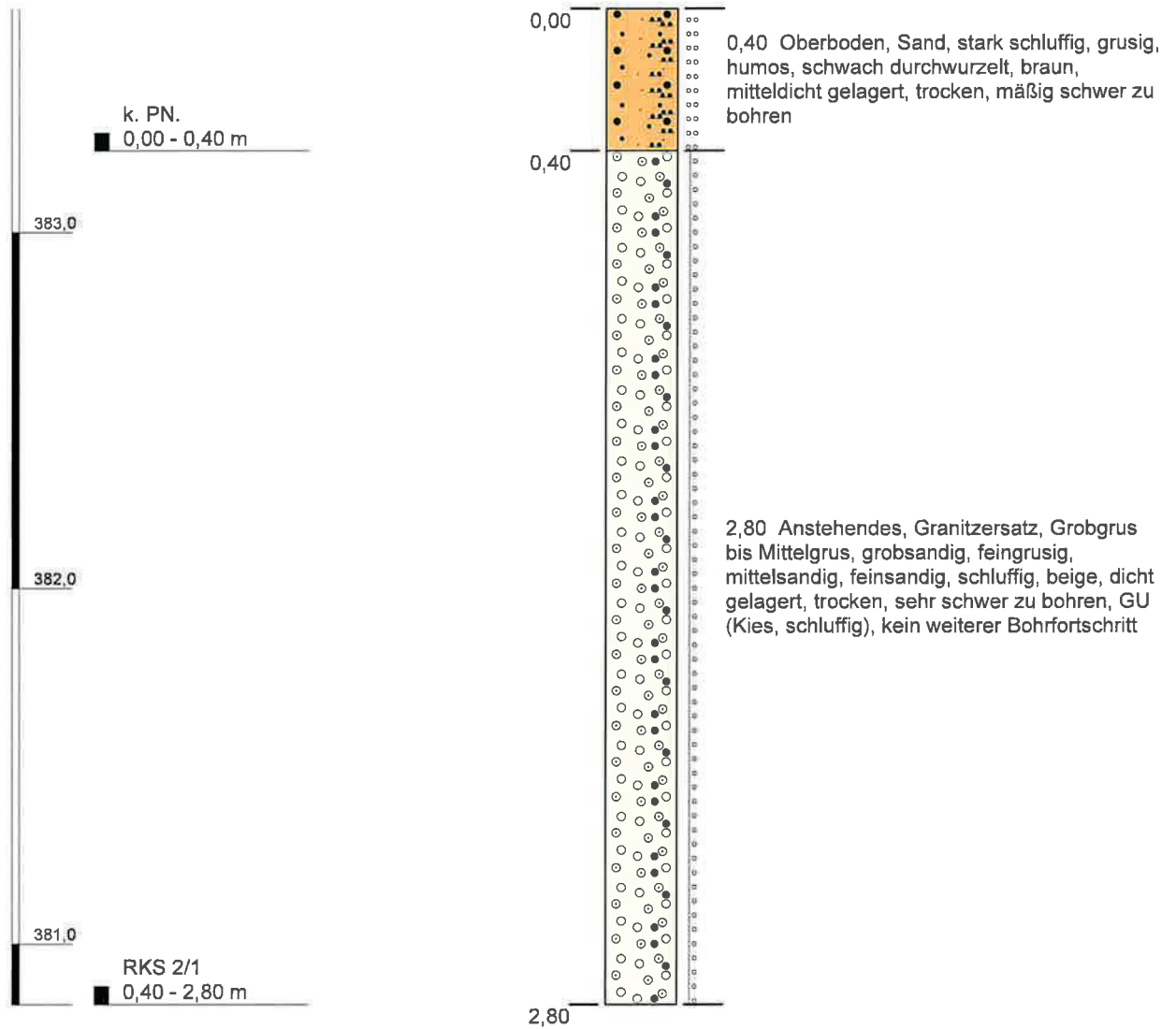
Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0814 Altendorf BG Wiegenäcker				DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfsr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: RKS 1				
Auftraggeber:	Gemeinde Altendorf/VG Nabburg	Rechtswert:	4520545	
Bohrfirma:	Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	Hochwert:	5474517	
Bearbeiter:	TS	Ansatzhöhe:	381,65 m NN	
Datum:	29.11.2021	Anlage 3.1	Endtiefe:	379,85 m NN

Ansatzhöhe: 383,63 m NN

RKS 2



Endtiefe: 380,83 m NN

Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

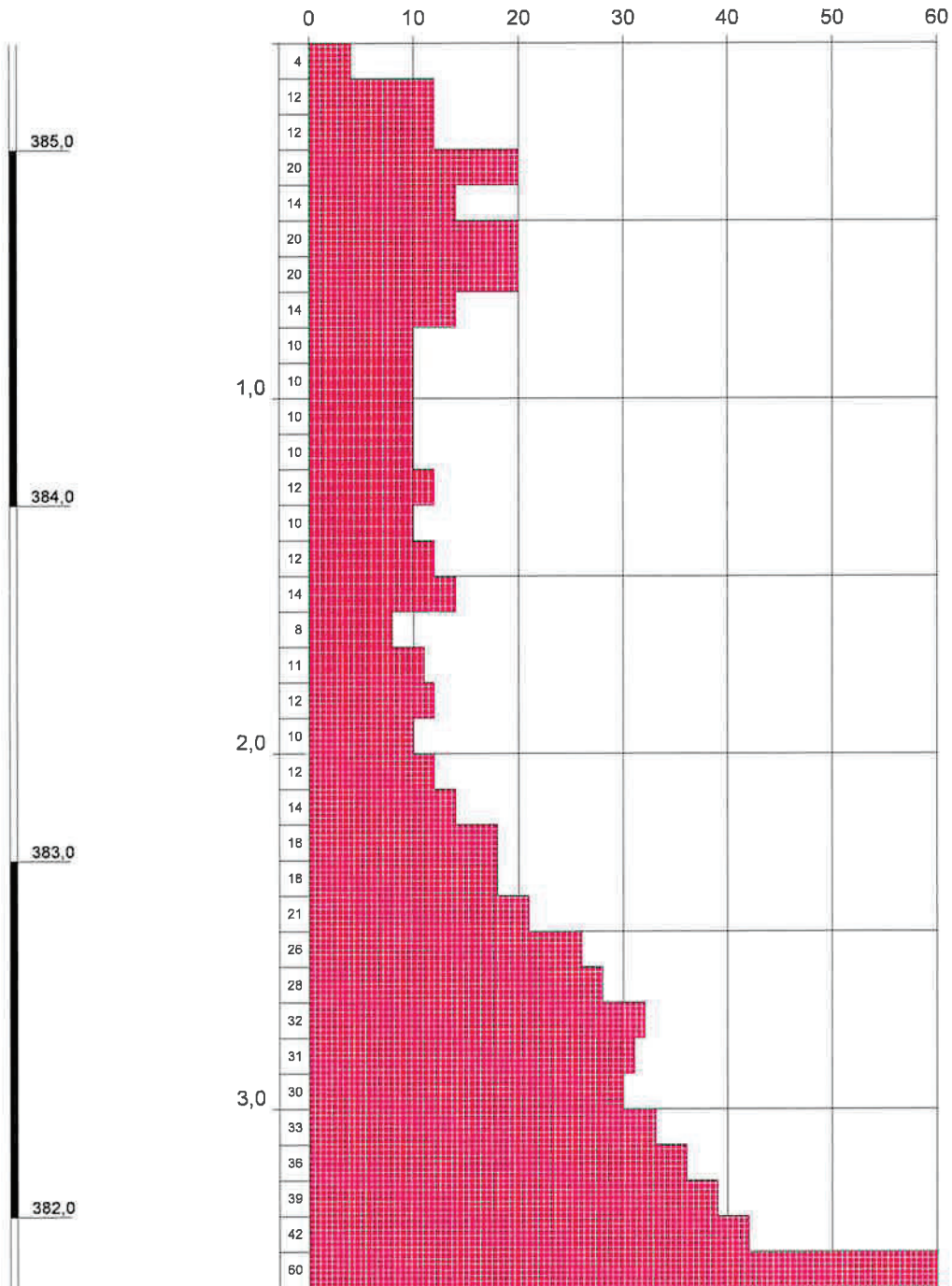
Projekt: 21-0814 Altendorf BG Wiegenäcker				DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: RKS 2				
Auftraggeber:	Gemeinde Altendorf/VG Nabburg	Rechtswert:	4520439	
Bohrfirma:	Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	Hochwert:	5474541	
Bearbeiter:	TS	Ansatzhöhe:	383,63 m NN	
Datum:	29.11.2021	Anlage 3.1	Endtiefe:	380,83 m NN

Anlage 3.2

Rammprofile der Schweren Rammsondierungen, M 1:20

Ansatzhöhe: 385,30 m NN

DPH 1



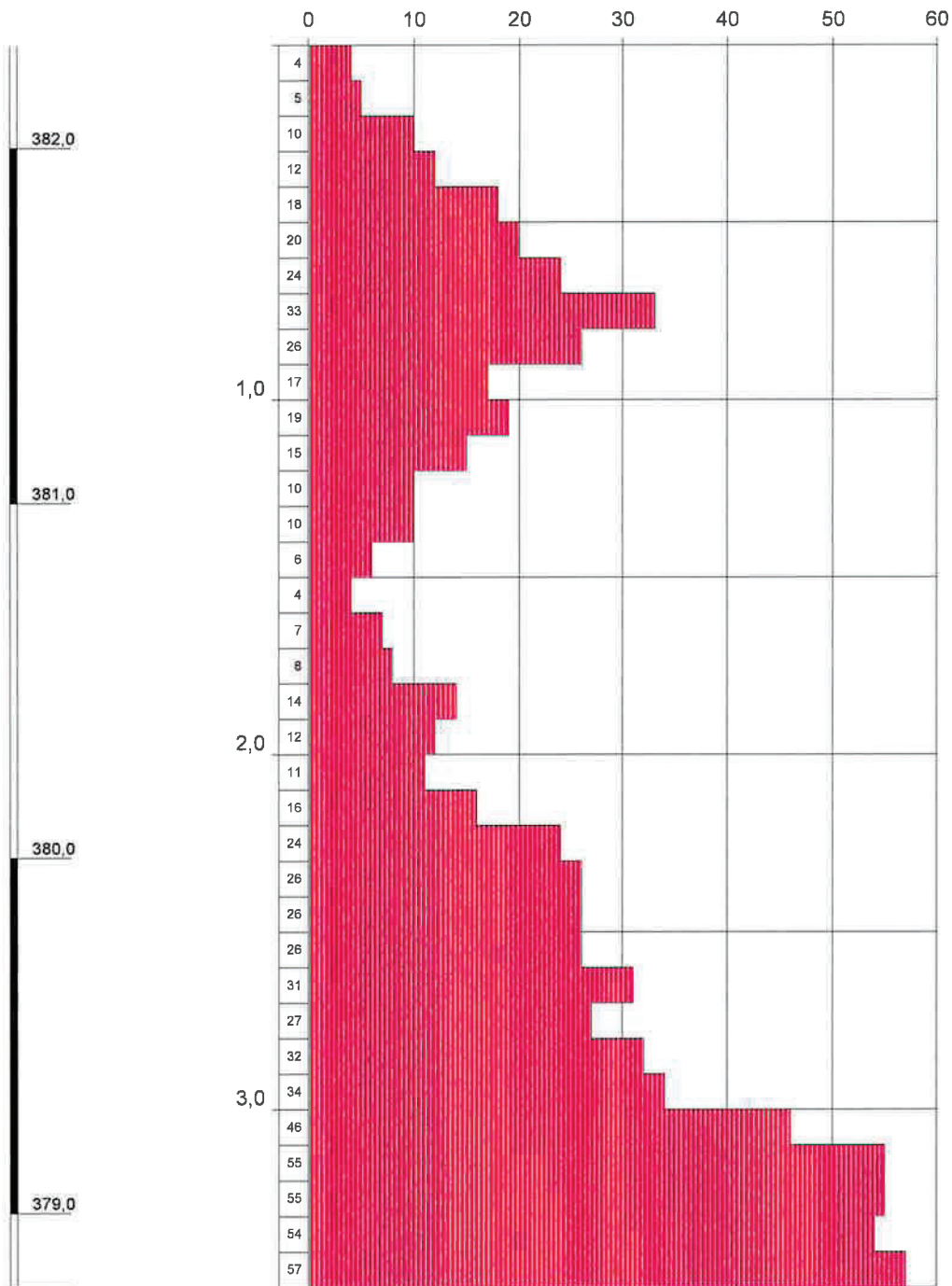
Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0814 Altendorf BG Wiegenäcker			DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Bohrung: DPH 1			
Auftraggeber: Gemeinde Altendorf/VG Nabburg	Rechtswert: 4520480		
Bohrfirma: Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	Hochwert: 5474529		
Bearbeiter: TS	Ansatzhöhe: 385,30 mNN		
Datum: 29.11.2021	Anlage 3.2	Endtiefe: 381,80 mNN	

Ansatzhöhe: 382,29 m NN

DPH 2



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0814 Altendorf BG Wiegenäcker			DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Bohrung: DPH 2			
Auftraggeber: Gemeinde Altendorf/VG Nabburg	Rechtswert: 4520394		
Bohrfirma: Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH	Hochwert: 5474562		
Bearbeiter: TS	Ansatzhöhe: 382,29 mNN		
Datum: 29.11.2021	Anlage 3.2	Endtiefe: 378,79 mNN	

Anlage 4

Prüfprotokolle der geotechnischen Laboruntersuchungen

**G.E.O.S.**INGENIEUR-
GESELLSCHAFT MBH

Laboruntersuchungsbericht (Nr. 377/2021)

Vorhaben: 21-0814 Altendorf BG Wiegenäcker

Auftraggeber: Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Auftrag vom: 23.11.2021

Projektnummer: 30210003

Untersuchungen: Korngrößenverteilung

Probenanzahl: 5

Labor-Nr.: 2146 - 2150

G.E.O.S.
Ingenieurgesellschaft mbH

09633 Halsbrücke
Schwarze Kiefern 2

09581 Freiberg, Postfach 1162

Telefon: +49(0)3731 369-0
Telefax: +49(0)3731 369-200

E-Mail: info@geosfreiberg.de
www.geosfreiberg.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.

Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden.

Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH.

Halsbrücke, 29.11.2021

i. A. Dipl.-Ing. Andreas Köhler
Fachverantwortlicher Bodenphysikalisches Labor
Fachbereich Geotechnik/Bergbau

Geschäftsführer:
Jan Richter

HRB 1035 Amtsgericht
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen
IBAN:
DE30 8705 2000 3115 0191 48
SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Deutsche Bank AG
IBAN:
DE59 8707 0000 0220 1069 00
SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX

USt.-IdNr.: DE811132746

Art und Umfang der Untersuchungen

Zur Untersuchung kamen gestörte Bodenproben, an welchen die Korngrößenverteilung ermittelt wurde.

1. Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebanalyse ermittelt.

Ergebnisse siehe **Anlagen 1.1 - 1.5**

Bestimmung der Korngrößenverteilung
**Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4**

 Prüfungs-Nr.: 2146
 Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
 BG Wiegenäcker
 Ausgeführt durch: Wahl
 am: 24.11.2021
 Bemerkung:

 Entnahmestelle: B 1/1
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 0,4-1,6 m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Siebanalyse:

 Einwaage Siebanalyse me: 3607,10 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 97,16
 Abgeschlammter Anteil ma: 105,50 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 2,84
 Gesamtgewicht der Probe mt: 3712,60 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	1759,20	47,38	52,6
3	16,000	395,20	10,64	42,0
4	8,000	300,10	8,08	33,9
5	4,000	218,10	5,87	28,0
6	2,000	202,40	5,45	22,6
7	1,000 *	44,77	6,34	16,2
8	0,500 *	36,19	5,13	11,1
9	0,250 *	24,19	3,43	7,7
10	0,125 *	21,39	3,03	4,6
11	0,063 *	12,81	1,82	2,8
	Schale *	0,03	0,00	2,8

 Summe aller Siebrückstände: S = 3608,31 g Größtkorn [mm]: 63,00
 Siebverlust: SV = mt - St = -0,23 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 139,15
 SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,17 % ab dem Sieb Nr. 7
 Summe der Teilmenge : St = 139,38

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	2,80
Sandkorn	19,80
Feinsand	3,87
Mittelsand	5,53
Grobsand	10,40
Kieskorn	77,40
Feinkies	8,77
Mittelkies	13,55
Grobkies	55,08
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,404
20,0	1,500
30,0	5,107
40,0	13,596
50,0	27,477
60,0	36,967
70,0	41,948
80,0	46,915
90,0	52,810
100,0	63,000

Bemerkungen:

Entnahmestelle: B 1/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,4-1,6
Bodenart:

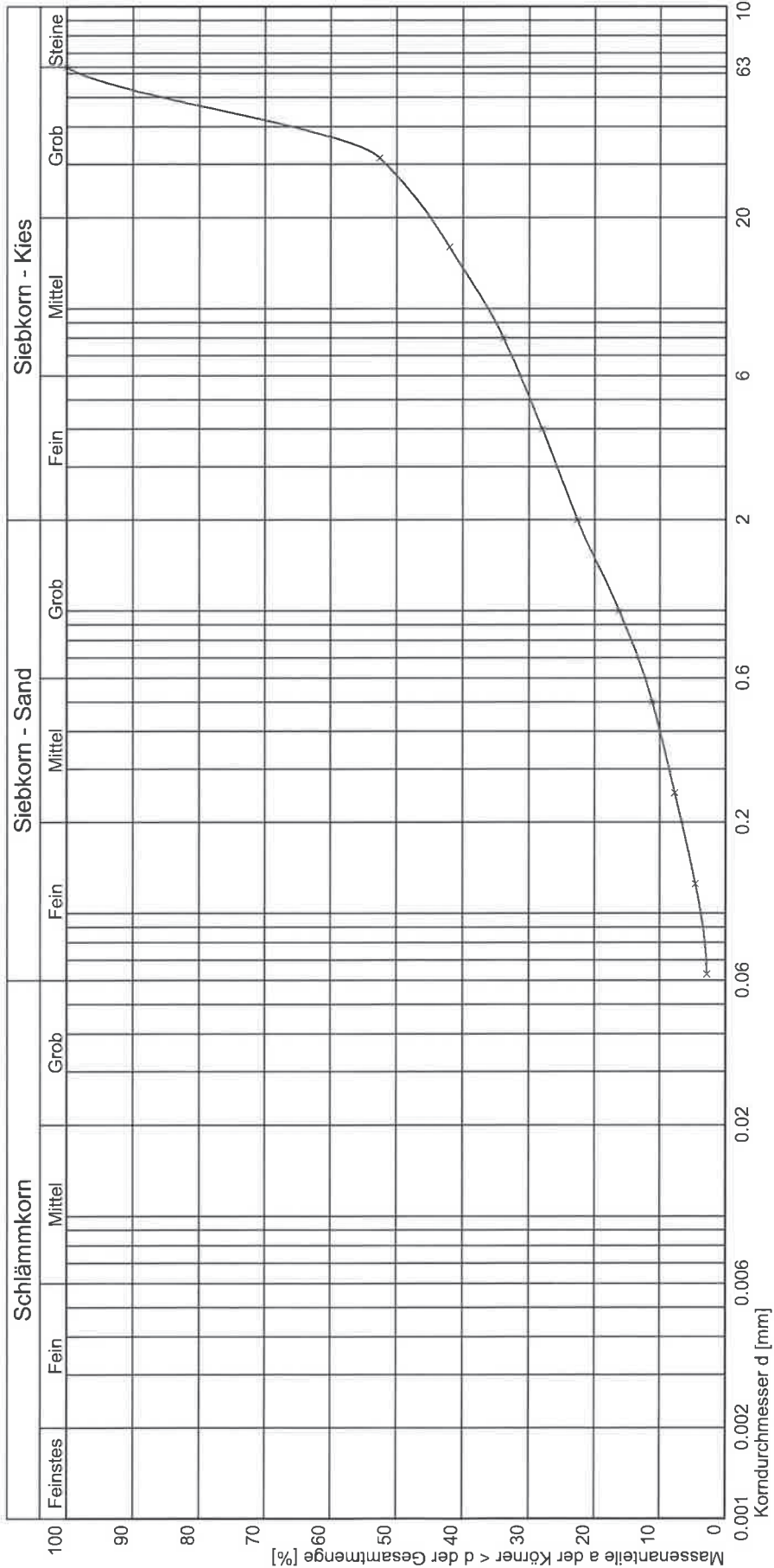
m rechts der Achse
m unter GOK

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2146
Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
BG Wiegenäcker
Ausgeführt durch: Wahl
am: 24.11.2021

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_u = d_{60}/d_{10} / C_c =$ Median	1,75
Bodengruppe (DIN 18196)	GW
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	4,480 * 10 ⁻² [m/s] nach Seiler
Korngrenziffer	0 0 2 8 0 gG,mg,fg,gs,ms'

Bestimmung der Korngrößenverteilung
**Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4**

 Prüfungs-Nr.: 2147
 Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
 BG Wiegenäcker
 Ausgeführt durch: Wahl
 am: 24.11.2021
 Bemerkung:

 Entnahmestelle: B 2/1
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 0,4-3,0 m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse	me:	3229,10 g	%-Anteil der Siebeinwaage	$me' = 100 - ma'$	me':	97,60
Abgeschlammter Anteil	ma:	79,50 g	%-Anteil der Abschlammung	$ma' = 100 - me'$	ma':	2,40
Gesamtgewicht der Probe	mt:	3308,60 g				

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	603,20	18,23	81,8
3	16,000	913,40	27,61	54,2
4	8,000	345,30	10,44	43,7
5	4,000	254,90	7,70	36,0
6	2,000	244,40	7,39	28,6
7	1,000 *	49,02	9,13	19,5
8	0,500 *	42,63	7,94	11,6
9	0,250 *	26,23	4,89	6,7
10	0,125 *	15,00	2,79	3,9
11	0,063 *	7,51	1,40	2,5
	Schale *	0,43	0,08	2,4

Summe aller Siebrückstände:	S =	3229,22 g	Größtkorn [mm]:	63,00
Siebverlust:	SV = mt - St =	-0,02 g	(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]:	140,80
	SV' = (mt - St) / mt * 100 =	-0,01 %	ab dem Sieb Nr.	7
			Summe der Teilmenge : St =	140,82

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	2,50
Sandkorn	26,10
Feinsand	3,14
Mittelsand	7,84
Grobsand	15,12
Kieskorn	71,40
Feinkies	11,88
Mittelkies	21,23
Grobkies	38,29
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,418
20,0	1,040
30,0	2,273
40,0	5,748
50,0	12,754
60,0	19,201
70,0	23,901
80,0	29,940
90,0	40,793
100,0	63,000

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 2147

Anlage: 1.2

zu: 377/2021

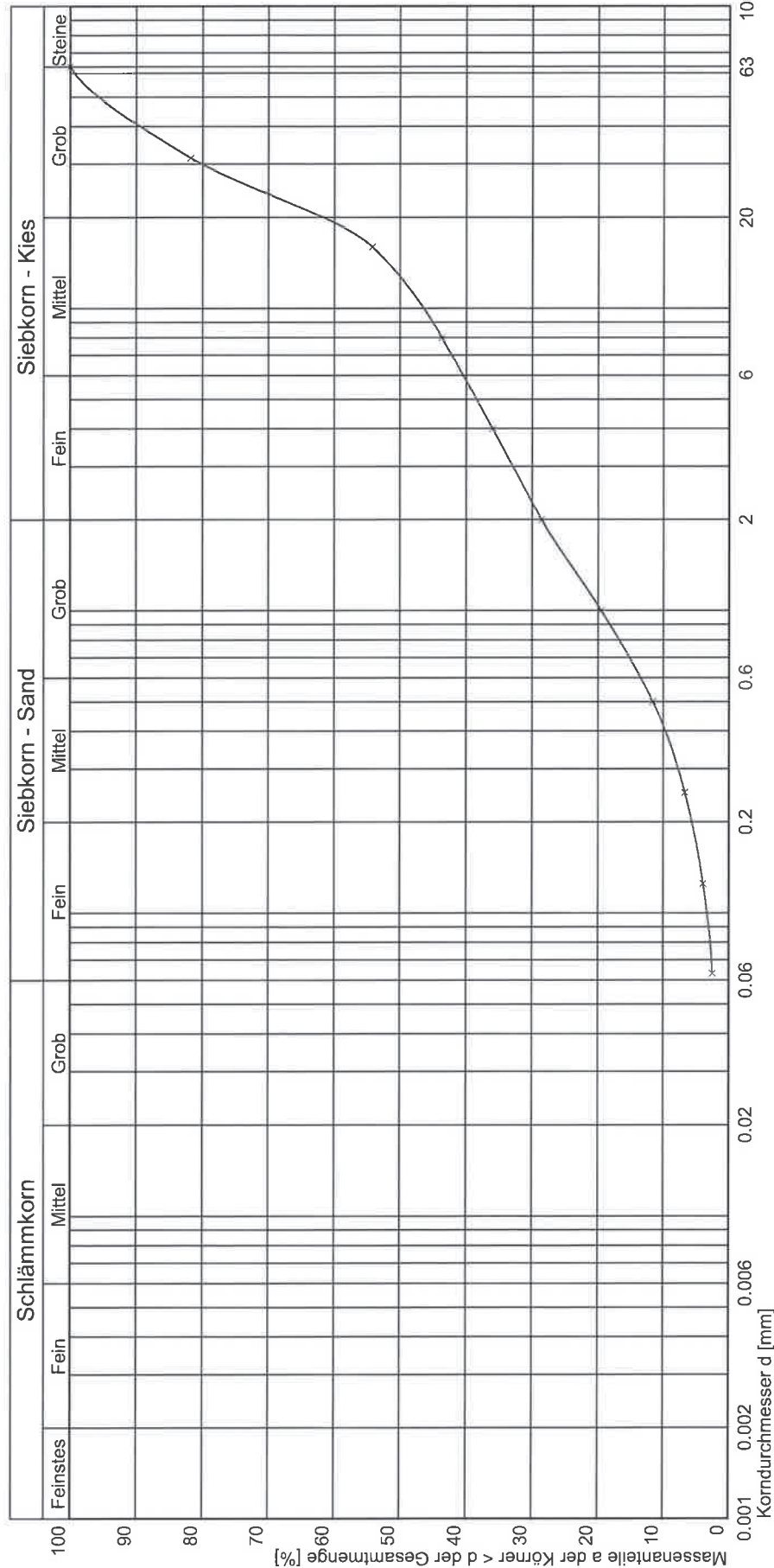
Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

Entnahmestelle: B 2/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,4-3,0
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2147
Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
BG Wiegenäcker
Ausgeführt durch: Wahl
am: 24.11.2021
Bemerkung:



Bemerkungen	
Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_u$ / Median	45.90 0.64
Bodengruppe (DIN 18196)	GI
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	$3.614 \cdot 10^{-3}$ [m/s] nach Seiler
Kornkennziffer	0 0 3 7 0 gG.mg.fg.gs.ms'

Bestimmung der Korngrößenverteilung
**Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4**

 Prüfungs-Nr.: 2148
 Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
 BG Wiegenäcker
 Ausgeführt durch: Wahl
 am: 24.11.2021
 Bemerkung:

 Entnahmestelle: RKS 1/2
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 0,3-0,7 m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse	me:	837,00 g	%-Anteil der Siebeinwaage	$me' = 100 - ma'$	me':	93,23
Abgeschlammter Anteil	ma:	60,80 g	%-Anteil der Abschlammung	$ma' = 100 - me'$	ma':	6,77
Gesamtgewicht der Probe	mt:	897,80 g				

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	100,20	11,16	88,8
3	16,000	107,00	11,92	76,9
4	8,000	143,70	16,01	60,9
5	4,000	104,40	11,63	49,3
6	2,000	70,90	7,90	41,4
7	1,000 *	34,87	9,58	31,8
8	0,500 *	32,74	8,99	22,8
9	0,250 *	25,57	7,02	15,8
10	0,125 *	19,66	5,40	10,4
11	0,063 *	12,84	3,53	6,9
	Schale *	0,31	0,09	6,8

Summe aller Siebrückstände:	S =	836,85 g	Größtkorn [mm]:	63,00
Siebverlust:	SV = mt - St =	0,06 g	(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]:	126,05
	SV' = (mt - St) / mt * 100 =	0,05 %	ab dem Sieb Nr.	7
			Summe der Teilmenge : St =	125,99

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	6,90
Sandkorn	34,50
Feinsand	7,01
Mittelsand	11,16
Grobsand	16,33
Kieskorn	58,60
Feinkies	14,11
Mittelkies	25,45
Grobkies	19,04
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,118
20,0	0,390
30,0	0,874
40,0	1,805
50,0	4,218
60,0	7,642
70,0	11,770
80,0	18,943
90,0	33,779
100,0	63,000

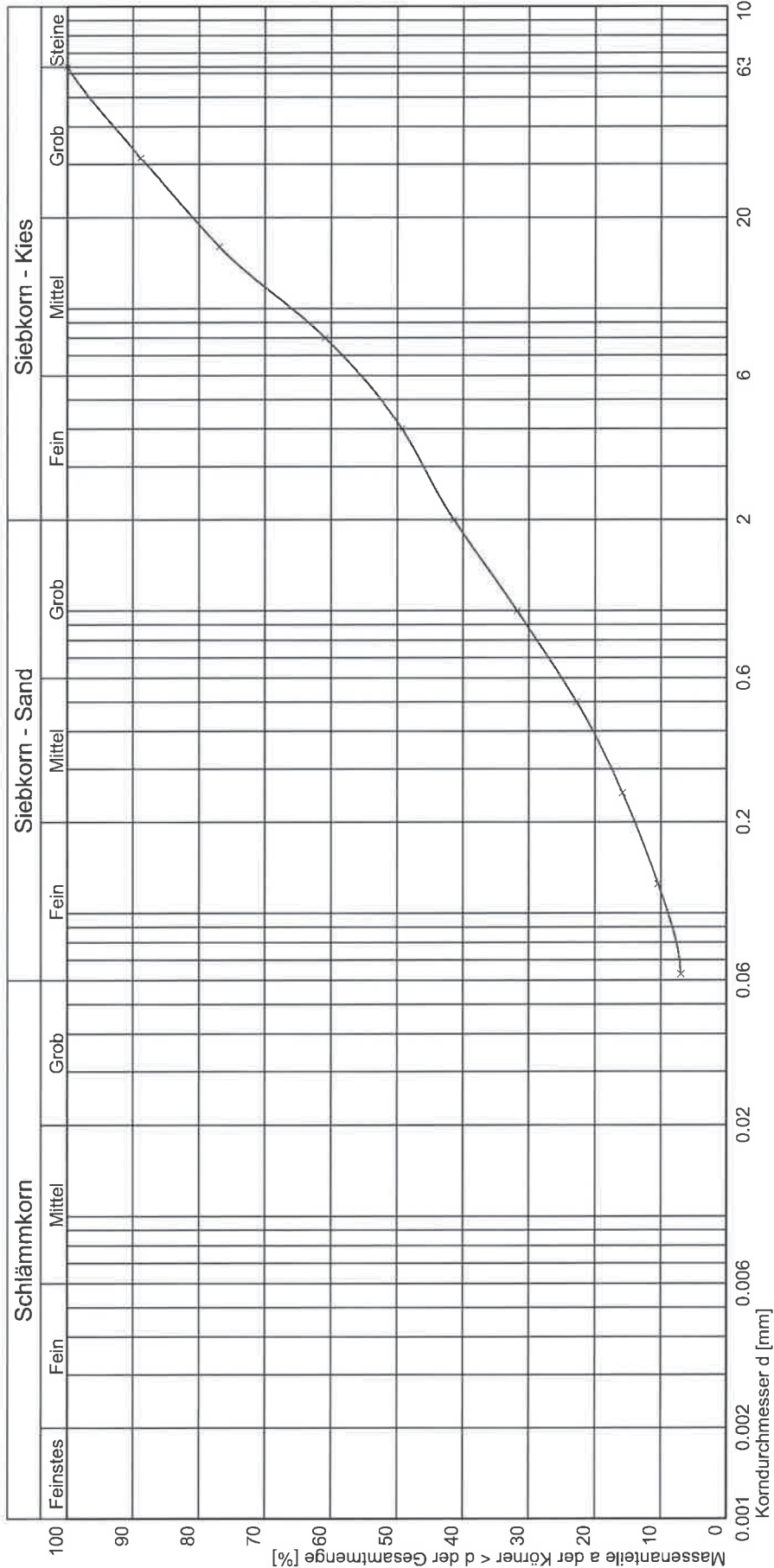
Bemerkungen:



Entnahmestelle: RKS 1/2
Station:
Entnahmetiefe: 0,3-0,7
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2148
Bauvorhaben: 21-0814-Altendorf
BG Wiegenäcker
Ausgeführt durch: Wahl
am: 24.11.2021
Bemerkung:



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
C ₁₁ = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	64,72 / 0,85	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	1,004 * 10 ⁻³ [m/s] nach Seiler	
Kornkennziffer	0 1 3 6 0 mG-qG,fg,gs,ms,fs,u'	

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

 Prüfungs-Nr.: 2149
Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
BG Wiegenäcker
Ausgeführt durch: Wahl
am: 24.11.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 1/3

 Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 0,7-1,8 m unter GOK
Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse	me:	1169,40 g	%-Anteil der Siebeinwaage	$me' = 100 - ma'$	me':	90,65
Abgeschlammter Anteil	ma:	120,60 g	%-Anteil der Abschlammung	$ma' = 100 - me'$	ma':	9,35
Gesamtgewicht der Probe	mt:	1290,00 g				

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	207,90	16,12	83,9
4	8,000	155,90	12,09	71,8
5	4,000	119,30	9,25	62,6
6	2,000	119,50	9,26	53,3
7	1,000 *	35,18	12,29	41,0
8	0,500 *	30,69	10,72	30,3
9	0,250 *	24,68	8,62	21,7
10	0,125 *	21,12	7,38	14,3
11	0,063 *	13,82	4,83	9,5
	Schale *	0,05	0,02	9,4

Summe aller Siebrückstände:	S =	1168,23 g	Größtkorn [mm]:	31,50
Siebverlust:	SV = mt - St =	0,26 g	(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]:	125,80
	SV' = (mt - St) / mt * 100 =	0,21 %	ab dem Sieb Nr.	7
			Summe der Teilmenge : St =	125,54

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	9,50
Sandkorn	43,80
Feinsand	9,62
Mittelsand	13,74
Grobsand	20,44
Kieskorn	46,70
Feinkies	14,57
Mittelkies	21,86
Grobkies	10,26
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,068
20,0	0,216
30,0	0,489
40,0	0,944
50,0	1,644
60,0	3,249
70,0	7,020
80,0	13,379
90,0	20,195
100,0	31,500

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 2149

Anlage: 1.4

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

zu: 377/2021

Entnahmestelle: RKS 1/3
Station:
Entnahmetiefe: 0,7-1,8
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

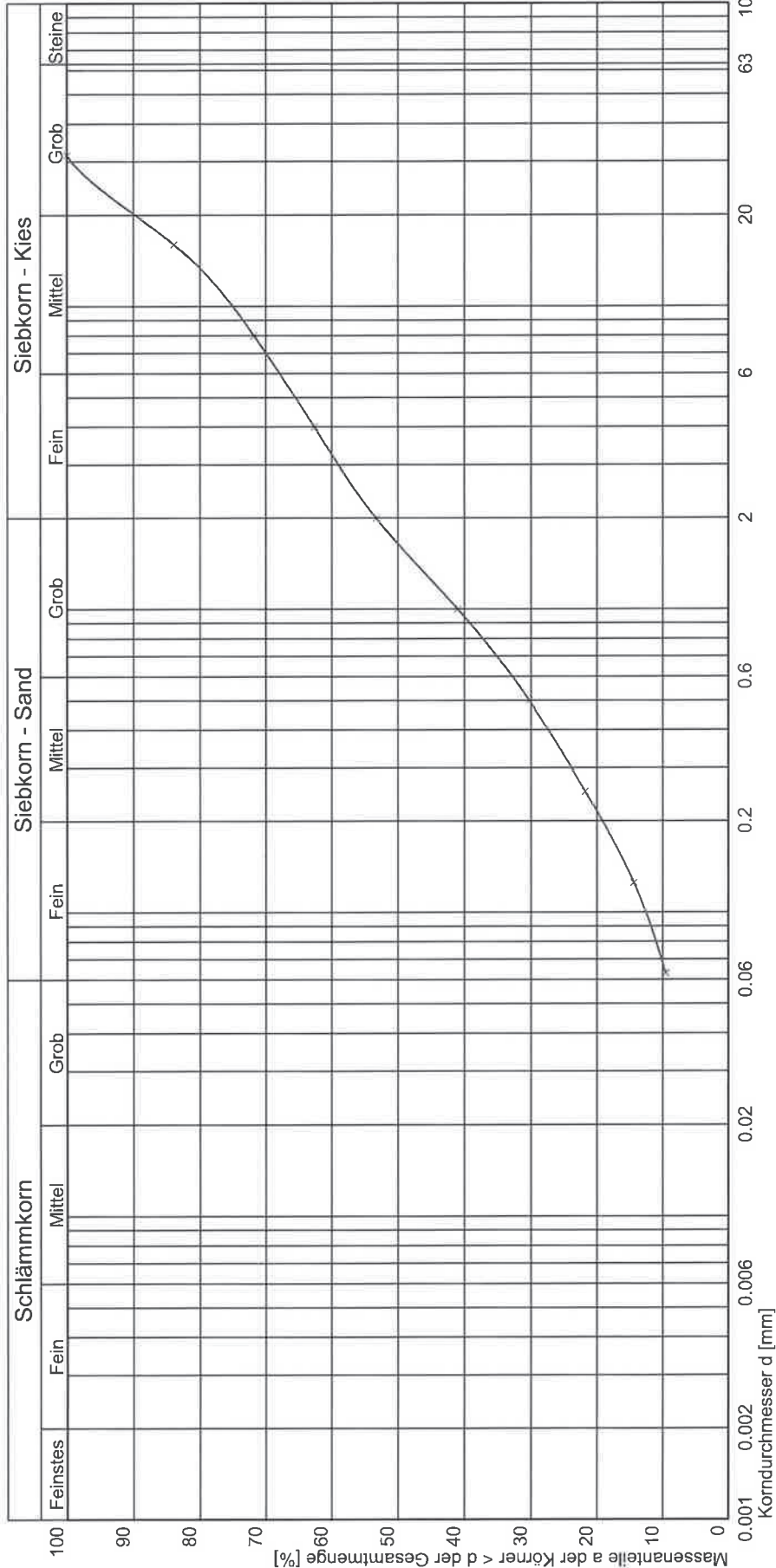
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

© By IDAT-GmbH 1995 - 2018 V 4.35

Prüfungs-Nr.: 2149
Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
BG Wiegenäcker
Ausgeführt durch: Wahl
am: 24.11.2021
Bemerkung:



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
$C_u = d_{60}/d_{10} / C_c / \text{Median}$	47.53 / 1.08	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$1.852 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Seiler	
Kornkennziffer	0 1 4 5 0 mG-fg,gg,gs,ms,fs,u'	

Bestimmung der Korngrößenverteilung
**Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4**

 Prüfungs-Nr.: 2150
 Bauvorhaben: 21-0814 Altendorf
 BG Wiegenäcker
 Ausgeführt durch: Wahl
 am: 24.11.2021
 Bemerkung:

 Entnahmestelle: RKS 2/1
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 0,4-2,8 m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Siebanalyse:

 Einwaage Siebanalyse me: 1663,00 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 94,44
 Abgeschlammter Anteil ma: 97,90 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 5,56
 Gesamtgewicht der Probe mt: 1760,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	193,50	10,99	89,0
3	16,000	533,70	30,31	58,7
4	8,000	198,10	11,25	47,5
5	4,000	156,70	8,90	38,6
6	2,000	111,80	6,35	32,2
7	1,000 *	31,35	6,42	25,8
8	0,500 *	35,90	7,36	18,4
9	0,250 *	29,89	6,12	12,3
10	0,125 *	20,23	4,15	8,2
11	0,063 *	12,52	2,57	5,6
	Schale *	0,16	0,03	5,6

 Summe aller Siebrückstände: S = 1663,07 g Größtkorn [mm]: 63,00
 Siebverlust: SV = mt - St = -0,02 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 130,03
 SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,02 % ab dem Sieb Nr. 7
 Summe der Teilmenge : St = 130,05

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	5,60
Sandkorn	26,60
Feinsand	5,18
Mittelsand	9,55
Grobsand	11,87
Kieskorn	67,80
Feinkies	11,32
Mittelkies	23,63
Grobkies	32,85
Steine	0,00

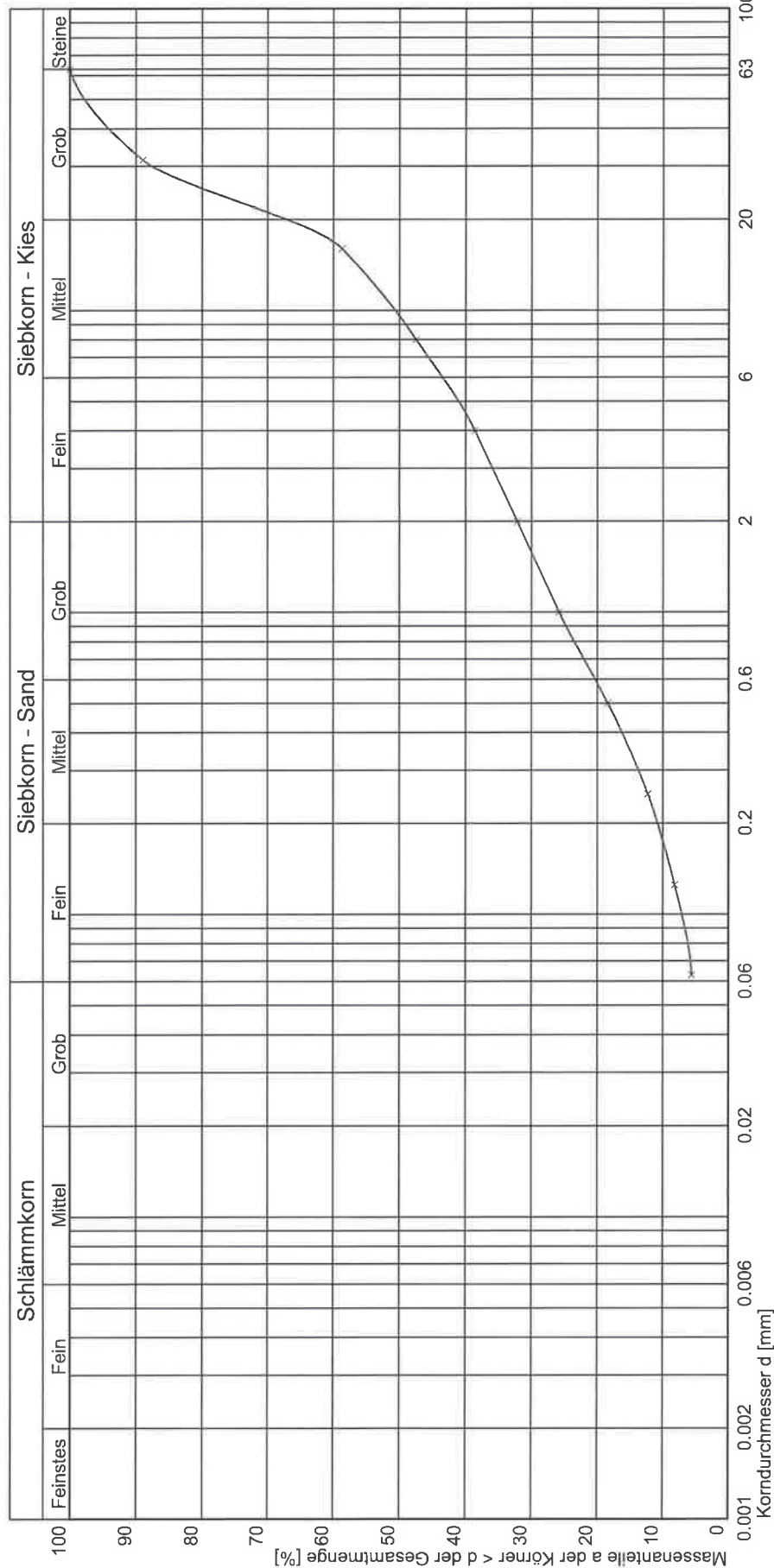
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,176
20,0	0,582
30,0	1,576
40,0	4,575
50,0	9,569
60,0	16,864
70,0	21,104
80,0	25,290
90,0	32,870
100,0	63,000

Bemerkungen:

Entnahmestelle: RKS 2/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,4-2,8
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 09.09.+04.11.21 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2150
Bauvorhaben: 21-0814-Altendorf
BG Wiegenäcker
Ausgeführt durch: Wahl
am: 24.11.2021
Bemerkung:



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
$C_{II} = d_{60}/d_{10} / C_c / \text{Median}$	0.84	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$5,943 \cdot 10^{-3}$ [m/s] nach Seiler	
Kornkennziffer	0 0 3 7 0	gG.mg.fg.'gs'.ms'.fs'.u'

Anlage 5

Auswertung der Sickerversuche

für instationäre Bedingungen, Aus dem grafischen Verlauf wird der End- bzw. Durchschnittswert

(Nullversuch als instationärer Open-End-Test gilt:

$$Kt = \pi * r * (5,5 * t) * \ln(h_0 / h_t) \quad [m/s]$$

chter Durchlässigkeitsbeiwert

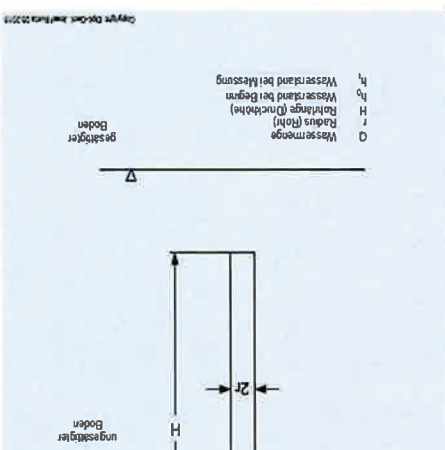
us (Rohr)

Messintervall

angsdrukshöhe, Wasserstand

chöhe zur Messzeit t (aus Wasservolumen rückberechnet)

$$1,4 * 0,011 \text{ m} / (5,5 * 60 \text{ s}) * \ln(2,0 \text{ m} / 1,7 \text{ m}) = 1,7 * 10^{-5} \text{ [m/s]}$$



BS 2

Standort: Altendorf BG Wiegenacker
 Datum: 09.09.2021
 Wetter: sonnig, warm
 Protokollführer: T. Sluka

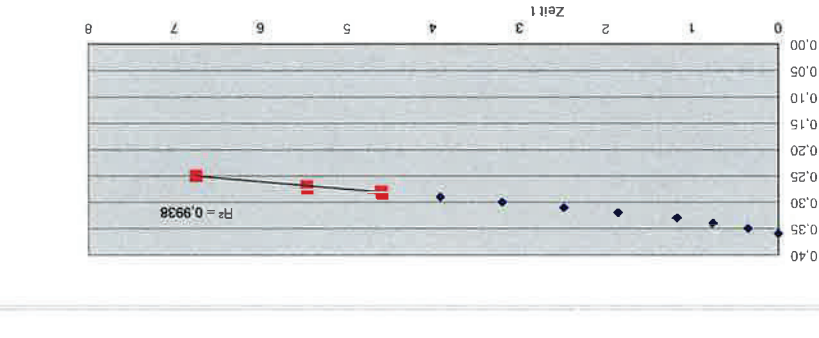
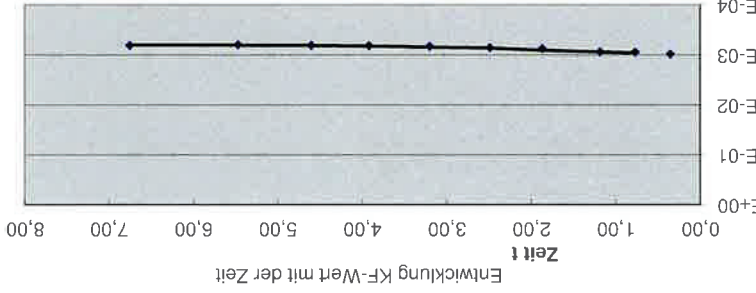
Ausbautiefe	3,0 m
Wasserstand	0,36 m
Zeitpunkt t =	
x	
(Wasserst)ehöhe)	
ht	
H-ho	

Durchmesser [m] - errechnetes Äquivalent aus Schurfliä
 2,53 m
 Fläche (m²)
 5,04 m²

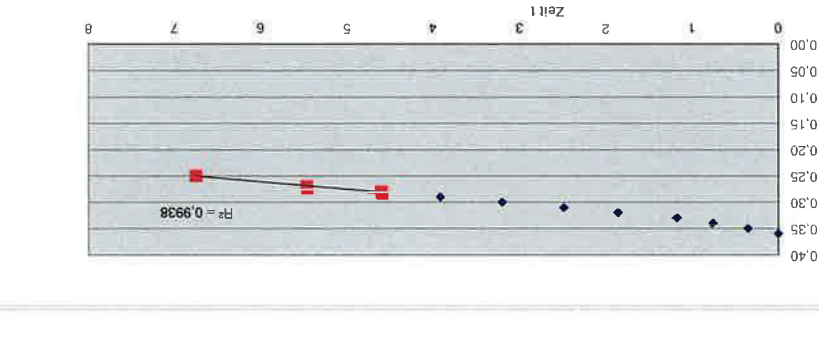
Zeitintervall Δt
 Gesamtheit
 Ablesung
 Wasser-höhe
 Zeit t
 Absenkung
 Delta h

Zeit t	Zeitintervall Δt	Gesamtheit	Ablesung	Wasser-höhe	Zeit t	Absenkung	Delta h	Kf	Messung	Zeit t	Zeitintervall Δt	Gesamtheit	Ablesung	Wasser-höhe	Zeit t	
0																
0,35					21	0,30	0,36	0,01	0,36	1	0,27	0	0,00	0,30	0	
0,72					21	0,30	0,36	0,01	0,36	1	0,27	16	2,71	0,29	1	
1,09					25	0,31	0,34	0,01	0,34	2	0,28	17	2,72	0,28	2	
1,46					25	0,32	0,33	0,01	0,33	3	0,27	22	2,73	0,27	3	
1,83					25	0,33	0,33	0,01	0,33	4	0,26	27	2,74	0,26	4	
2,20					37	0,34	0,34	0,01	0,34	5	0,25	26	2,76	0,24	5	
2,57					149	0,34	0,34	0,01	0,34	6	0,22	108	2,76	0,24	6	
2,94					192	0,35	0,35	0,01	0,35	7	0,22	133	2,77	0,23	7	
3,31					235	0,36	0,36	0,01	0,36	8	0,22	158	2,78	0,22	8	
3,68					276	0,37	0,37	0,01	0,37	9	0,21	179	2,79	0,21	9	
4,05					328	0,38	0,38	0,01	0,38	10	0,20	202	2,80	0,20	10	
4,42					405	0,40	0,40	0,02	0,40	11	0,19	225	2,81	0,19	11	
4,79					405	0,40	0,40	0,02	0,40	12	0,18	249	2,82	0,18	12	
5,16					405	0,40	0,40	0,02	0,40	13	0,17	274	2,83	0,17	13	
5,53					405	0,40	0,40	0,02	0,40	14	0,16	300	2,84	0,16	14	
5,90					405	0,40	0,40	0,02	0,40	15	0,15	339	2,85	0,15	15	
6,27					405	0,40	0,40	0,02	0,40	16	0,14	374	2,86	0,14	16	

Entwicklung KF-Wert mit der Zeit



Entwicklung KF-Wert mit der Zeit



Standort: Altendorf BG Wiegenacker
 Datum: 09.09.2021
 Wetter: sonnig, warm
 Protokollführer: T. Sluka

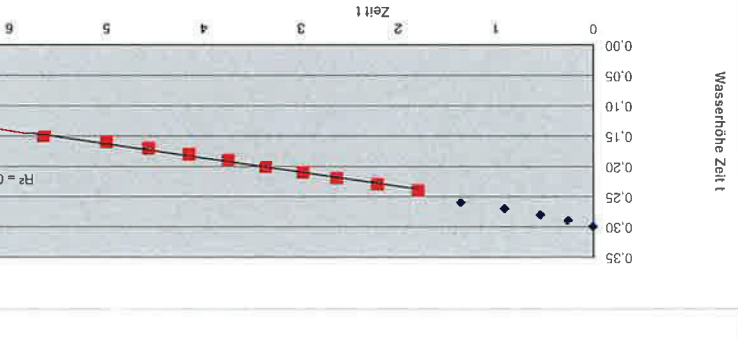
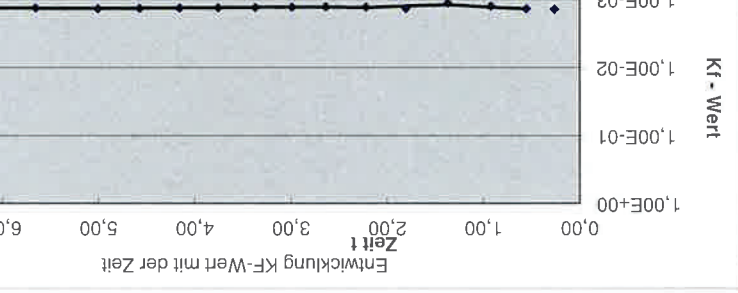
Ausbautiefe	3,0 m
Wasserstand	0,30 m
Zeitpunkt t =	
x	
(Wasserst)ehöhe)	
ht	
H-ho	

Durchmesser [m] - errechnetes Äquivalent aus Schurfliä
 2,30 m
 Radius (m) - errechnetes Äquivalent aus Schurfliä
 1,15 m
 Fläche (m²)
 4,16 m²

Zeitintervall Δt
 Gesamtheit
 Ablesung
 Wasser-höhe
 Zeit t

Zeit t	Zeitintervall Δt	Gesamtheit	Ablesung	Wasser-höhe	Zeit t	Zeitintervall Δt	Gesamtheit	Ablesung	Wasser-höhe	Zeit t
0										
0,35					0	0,00	0,00	0,30	0,30	0
0,72					16	0,27	0,27	0,29	0,29	1
1,09					17	0,28	0,28	0,28	0,28	2
1,46					22	0,27	0,27	0,27	0,27	3
1,83					27	0,26	0,26	0,26	0,26	4
2,20					26	0,24	0,24	0,24	0,24	5
2,57					108	0,24	0,24	0,24	0,24	6
2,94					133	0,23	0,23	0,23	0,23	7
3,31					158	0,22	0,22	0,22	0,22	8
3,68					179	0,21	0,21	0,21	0,21	9
4,05					202	0,20	0,20	0,20	0,20	10
4,42					225	0,19	0,19	0,19	0,19	11
4,79					249	0,18	0,18	0,18	0,18	12
5,16					274	0,17	0,17	0,17	0,17	13
5,53					300	0,16	0,16	0,16	0,16	14
5,90					339	0,15	0,15	0,15	0,15	15
6,27					374	0,14	0,14	0,14	0,14	16

Entwicklung KF-Wert mit der Zeit



Entwicklung KF-Wert mit der Zeit

