



BAUGRUNDGUTACHTEN

(ZWISCHENBERICHT ZUR UNTERSUCHUNGSPHASE I)

WINDPARK JAPONS REPOWERING, ANLAGENTYP V150 MIT 166 M NH

PROJEKT: Windpark Japons Repowering
PROJEKTGEBIET: A – 3763 Japons
AUFTRAGGEBER: EVN Naturkraft
Erzeugungsgesellschaft m. b. H.
EVN Platz
A – 2344 Maria Enzersdorf
ANGEBOT VOM: Februar 2020
AUFTRAG VOM: Februar 2020
PROJEKTSNUMMER: GR2704
BERICHTSNUMMER: GR2704/B3/WIC
TEXTSEITEN: 19
BEILAGEN: 34
DATUM DES BERICHTES: 17. Februar 2020



J. Böse



Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG.....	3
2. VERWENDETE UNTERLAGEN	3
3. LAGE DER WINDKRAFTANLAGEN.....	5
4. UNTERGRUNDERKUNDUNG	5
4.1. ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN	6
4.2. ERGEBNISSE DER SCHÜRFAUFNAHMEN.....	6
4.3. PROBENENTNAHME	7
4.4. WASSERBEOBACHTUNGEN	7
5. LABORVERSUCHE	8
5.1. KORNVERTEILUNGSANALYSEN UND NATÜRLICHE WASSERGEHALTE.....	8
5.2. BESTIMMUNG DER ZUSTANDSGRENZEN NACH ATTERBERG	9
5.3. BESTIMMUNG DER BETONAGGRESSIVITÄT	9
5.4. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE.....	9
6. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE.....	10
6.1. GEOLOGIE UND ERKUNDETER SCHICHTENVERLAUF	10
6.2. GRUND- UND SCHICHTWASSER	12
6.3. ABSCHÄTZUNG VON BODENKENNWERTEN	13
7. BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDBEANSPRUCHUNG.....	13
7.1. VESTAS V150 – 4,0 / 4,2 MW, Mk3E, WZ2GK2(S) 166 M (FLACHGRÜNDUNG OHNE AUFTRIEB)	13
7.2. BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDBEANSPRUCHUNG AUFGRUND VON ERDBEBEN ..	15
8. GRÜNDUNGSBEURTEILUNG, GEOTECHNISCHE NACHWEISE	15
9. BAUTECHNISCHE HINWEISE	17
10. HINWEISE.....	19

BAUGRUNDGUTACHTEN

(ZWISCHENBERICHT ZUR UNTERSUCHUNGSPHASE I)

WINDPARK JAPONS REPOWERING, ANLAGENTYP V150 MIT 166 M NH

1. EINLEITUNG

Die EVN Naturkraft Erzeugungsgesellschaft m. b. H. plant die Errichtung von drei Windkraftanlagen (WKA01, WKA02 und WKA04) im Gemeindegebiet von Japons. Als Anlage ist der Typ V150 – 4,0 / 4,20 MW, Mk3e, WZ2GK2(S) mit einer Nabenhöhe von 166 m der Fa. Vestas vorgesehen.

Das Büro GEO TEST INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU GMBH wurde mit der Abklärung der Untergrundverhältnisse für die Fundierung der Windkraftanlagen und der Erstellung des vorliegenden Gutachtens beauftragt. Dieses umfasst die Situierung, Dokumentation und Begutachtung von Rammsondierungen und Schürfgruben sowie die Durchführung von für die Abklärung der Gründungsverhältnisse heran zu ziehenden bodenphysikalischen Untersuchungen an aus den Röschen entnommenen Bodenproben. In weiterer Folge werden aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse vorab Gründungsvorschläge für die Fundierungen der Windkraftanlagen ausgearbeitet sowie geotechnisch relevante Angaben und Grundsätze beschrieben.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] Letztgültige Koordinaten übermittelt per Email von der EVN Naturkraft am 21.01.2020
- [2] Vorstatiken erstellt von dem ZT-Büro Dipl.-Ing. J. Schelmlberger für den Turm V150 – 4,0 / 4,20 MW, Mk3e, WZ2GK2(S) 166 m, übermittelt per Email durch die EVN Naturkraft am 15.01.2020
- [3] DIBt, Heft 8, Richtlinien für Windenergieanlagen, Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung, Fassung März 2004
- [4] ÖVE/ÖNORM EN 61400-1: 2011 09 01, Windenergieanlagen, Teil 1: Auslegungsanforderungen
- [5] Begehung des Projektgebiets
- [6] Feldaufzeichnungen der Firma Geotest
- [7] ÖNORM EN 1997-1: 2014 11 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln
- [8] ÖNORM B 1997-1-1: 2013 09 01, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen



- [9] ÖNORM EN 1997-1: 2009 05 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln
- [10] ÖNORM EN 1997-2: 2010 08 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [11] ÖNORM B 1997-2: 2012 06 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds, Nationale Festlegungen im Zusammenhang mit ÖNORM EN 1997-2 und nationale Ergänzungen
- [12] ÖNORM EN ISO 22475-1: 2006 12 01, Geotechnische Erkundung und Untersuchung, Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen, Teil 1
- [13] ÖNORM B 4419: 2006 12 01, Geotechnik, besondere Rammsondiervverfahren
- [14] ÖNORM B 4400-1: 2010 03 15, Geotechnik – Teil 1: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden
- [15] ÖNORM B 4410 ff, div. Normen für die Durchführung von bodenphysikalischen, -mechanischen Laborversuchen
- [16] ÖNORM B 2205: 2000 11 01, Erdarbeiten, Werkvertragsnorm
- [17] Grundbautaschenbuch 6. Auflage
- [18] O. Pregl, Erd- und Grundbau I und II
- [19] Tabelle von Schnell: Bodenkennwerte
- [20] ÖNORM EN 1998 Teil 1 bis 6 sowie zugehörige nationale Festlegungen, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben, Belastungsannahmen im Bauwesen – Außergewöhnliche Einwirkungen - Erdbebeneinwirkungen
- [21] ÖNORM B 4435-1: 2003 07 01, Erd- und Grundbau - Flächengründungen - Teil 1: Berechnung der Tragfähigkeit bei einfachen Verhältnissen
- [22] ÖNORM B 4435-2: 1999 10 01, Erd- und Grundbau - Flächengründungen - EUROCODE-nahe Berechnung der Tragfähigkeit
- [23] ÖNORM B 4431-1: 1983 09 01, Erd- und Grundbau - Zulässige Belastungen des Baugrundes - Setzungsberechnungen für Flächengründungen
- [24] DIN 1054: 2010 12, Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- [25] DIN 4017: 2006 03, Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstandes von Flachgründungen
- [26] DIN 4019-1: 1979 04, Baugrund - Setzungsberechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung
- [27] DIN 4019-2: 1981 02, Baugrund - Setzungsberechnungen bei schräg und außermittig wirkender Belastung
- [28] Eigene Gutachten und Berichte bezüglich des bestehenden Windparks in Japans, Projektkenzeichnung GR1280 und GR2704
- [29] Internetportal Ehyd, Grundwassermessstellen der niederösterreichischen Landesregierung
- [30] Gisgba, geologische Karte Online 1:200.000



3. LAGE DER WINDKRAFTANLAGEN

Die Lage der geplanten Standorte kann der Abbildung 1 entnommen werden.

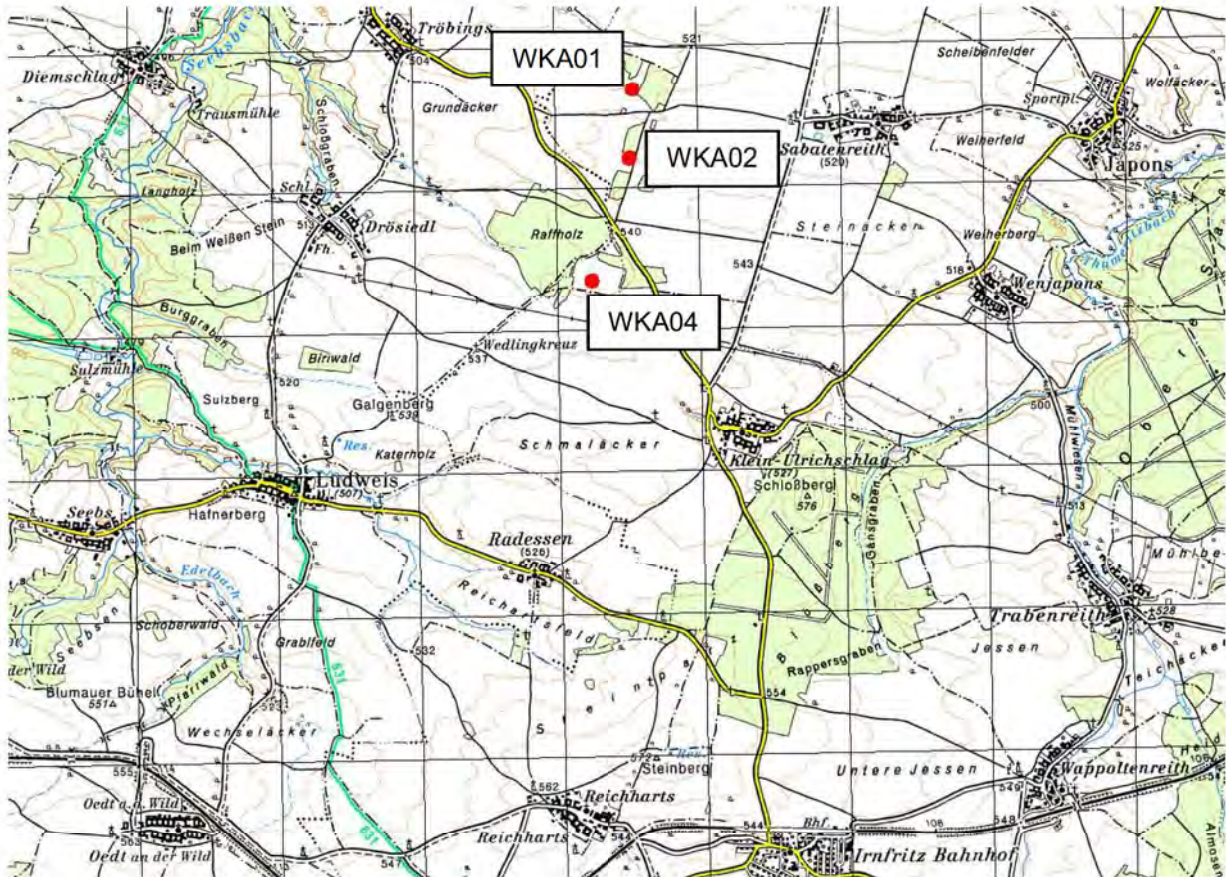


Abb. 1: Lage der Standorte

Die Koordinaten der Standorte sowie die Geländehöhen entsprechend [1] und der geplante Anlagentyp können der Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1:

WKA	Type	MW	RD	NH	Höher- stellung	Höhenangaben			BMN M34		WGS 84	
						Gelände	Bauhöhe	Absoluthöhe	Rechtswert	Hochwert	Länge	Breite
WKA 01	Vestas V150	4,2	150 m	166 m	3,6 m	520,9 m ü. A.	244,6 m ü.GOK	765,5 m ü. A.	690.592,55	406.704,59	15° 31' 24,62"	48° 47' 43,45"
WKA 02	Vestas V150	4,2	150 m	166 m	3,6 m	538,3 m ü. A.	244,6 m ü.GOK	782,9 m ü. A.	690.535,90	406.211,20	15° 31' 22,10"	48° 47' 27,45"
WKA 04	Vestas V150	4,2	150 m	166 m	3,6 m	536,1 m ü. A.	244,6 m ü.GOK	780,7 m ü. A.	690.225,09	405.341,98	15° 31' 07,33"	48° 46' 59,22"

4. UNTERGRUNDERKUNDUNG

Die Standorte WKA01, WKA02 und WKA04 wurden in dem Jahr 2016 bereits erkundet (vgl. bestehendes Gutachten GR2704/B2/WIC). Da sich die derzeitigen Standorte nur um 5,0 bis 17,0 m verändert haben werden für das vorliegende Vorgutachten keine zusätzlichen Erkundungen durchgeführt. In diesem Zusammenhang wird auf den Abschnitt 10 verwiesen (Hauptuntersuchung).



Zur Erkundung wurden im Jahr 2016 vier bis fünf Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH sowie jeweils eine Schürfgrube von der Geländeoberkante in einem Abstand von ca. 12,0 m vom Fundamentmittelpunkt bzw. am Mittelpunkt abgeteuft.

4.1. ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN

Bei den Sondierungen (DPH01 bei WKA01 bis DPH04 bei WKA04) wurde eine Tiefe von ca. 2,0 m bis maximal ca. 4,6 m erreicht. Ein tieferes Abteufen war aufgrund der anstehenden angewitterten Festgesteinsschichten nicht möglich. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in den Beilagen 1 bis 14 graphisch detailliert dargestellt.

4.2. ERGEBNISSE DER SCHÜRFAUFNAHMEN

Die Schürfgruben wurden bis in Tiefen von ca. 2,4 m bis ca. 3,6 m unter GOK niedergebacht. Ein tieferes Abteufen war aufgrund der anstehenden angewitterten Festgesteinsschichten nicht möglich. In Tabelle 2 sind die aufgenommenen Bodenschichten verbal beschrieben. Die Bodenprofile können den Beilagen 15 bis 17 entnommen werden. Die photographischen Aufnahmen der Röschen sind in den Beilagen 18 bis 20 dargestellt.

Tabelle 2:

Windpark Japons Repowering		Schürfgrube SCH01 bei WKA01
Schicht	Tiefe [m u. GOK]	Text
1	0,00 ÷ 0,30	Mutterboden, durchwurzelt, RAL 8022
2	0,30 ÷ 1,30	Kies - Sand, schluffig, sehr locker, RAL 8001, RAL 8003
2	1,30 ÷ 3,00	Kies, sehr gering schluffig, schwach sandig, steinig, locker - dicht, RAL 8003, verwitterter, granulitischer Gneis

Tabelle 2 (Fortsetzung):

Windpark Japons Repowering		Schürfgrube SCH02 bei WKA02
Schicht	Tiefe [m u. GOK]	Text
1	0,00 ÷ 0,40	Mutterboden, durchwurzelt, RAL 8022
2	0,40 ÷ 0,80	Plastischer Ton - Sand, halbfest, RAL 8000, RAL 8001, limonitisch belegt
2	0,80 ÷ 2,40	Kies - Sand, schwach schluffig, steinig, locker - sehr dicht, RAL 8000, RAL 8001, verwitterter, granulitischer Gneis



Tabelle 2 (Fortsetzung):

Windpark Japons Repowering		Schürfgrube SCH04 bei WKA04
Schicht	Tiefe [m u. GOK]	Text
1	0,00 ÷ 0,50	Mutterboden, durchwurzelt, RAL 8022
2	0,50 ÷ 1,00	Ton, organogen - Sand, feinsmittelkiesig, halbfest, RAL 8000, RAL 8001, limonitisch belegt
2	1,00 ÷ 3,60	Sand, stark kiesig, schluffig, locker - dicht, RAL 8000, RAL 8001, verwitterter, granulitischer Gneis

4.3. PROBENENTNAHME

Nachfolgende Proben wurden aus Schürfgruben gewonnen. Die Bodenproben wurden teilweise bodenphysikalisch im hauseigenen Labor untersucht. Die Aufschlussstelle, die Laborkennzeichnung, der Entnahmebereich, sowie die Probenart der entnommenen Bodenproben gehen aus Tabelle 3 hervor.

Tabelle 3:

Probenentnahme			
Aufschlussstelle	Laborkennzeichnung	Entnahmebereich unter GOK	Probenart
SCH01	N729	0,30 ÷ 1,30 m	gestört
	N730	1,30 ÷ 3,00 m	gestört
SCH02	N731	0,40 ÷ 0,80 m	gestört
	N732	0,80 ÷ 2,40 m	gestört
SCH04	N735	0,50 ÷ 1,00 m	gestört
	N736	1,00 ÷ 3,60 m	gestört

4.4. WASSERBEOBACHTUNGEN

In den Aufschlüssen konnten die in Tabelle 4 angeführten Wasserstände gemessen werden.

Tabelle 4:

Standort / Aufschluss	Datum der Wasserstandsmessungen	Tiefe [m u. GOK] / [m ü. A.]
SCH02	23.03.2016	2,20 / 581,1

In [32] werden keine Grundwassermessstellen für das Projektgebiet ausgewiesen.



5. LABORVERSUCHE

Nachfolgende Bodenproben (Tabelle 5) wurden im Grundbaulabor der Firma Geotest untersucht.

Tabelle 5:

Laborkennzeichnung	Durchgeführte Versuche *)	Laborkennzeichnung	Durchgeführte Versuche *)
N729	WN, KV, BETA	N732	WN, KV
N730	WN, KV	N735	WN, KV, ATT, BETA
N731	WN, KV, ATT, BETA	N736	WN, KV

- *) WN.....Bestimmung des natürlichen Wassergehalts
KV.....Kornverteilungsanalyse
ATT.....Atterberg'sche Zustandsgrenzen
BETA.....Bestimmung der betonangreifenden Inhaltsstoffe

5.1. KORNVERTEILUNGSANALYSEN UND NATÜRLICHE WASSERGEHALTE

Die Kornverteilungen wurden mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse entsprechend ÖNORM B 4412 ermittelt. Der Feinkornanteil wurde mit dem Aräometerverfahren von Bouyoucos/Casagrande, der Wassergehalt durch Ofentrocknung (ÖNORM B 4410) bestimmt. Die Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen sowie die natürlichen Wassergehalte sind in Tabelle 6 angeführt, die Kornverteilungskurven sind in den Beilagen 21 bis 26 detailliert dargestellt.

Tabelle 6:

Laborkennzeichnung	Steine [%]	Kies [%]	Sand [%]	Feinkornanteil [%]	Ungleichkörnigkeitszahl	Krümmungszahl	Korndurchmesser d_{50} [mm]	Wassergehalt w_n [%]
N729	7,7	37,6	39,1	15,6	105,2	1,3	1,444	10,1
N730	18,1	68,4	9,8	3,7	41,9	6,4	31,062	7,0
N731	0,0	2,6	42,6	54,8	-	-	0,0412	20,0
N732	0,9	48,3	42,4	8,4	36,7	1,6	1,9300	8,7
N735	0,0	16,4	40,7	42,9	77,9	0,5	0,1275	46,3
N736	0,0	34,5	44,5	21,0	156,6	3,4	0,7584	24,4



5.2. BESTIMMUNG DER ZUSTANDSGRENZEN NACH ATTERBERG

Die Versuche erfolgten entsprechend ÖNORM B 4411. Die Ergebnisse dieser Versuche (Fließgrenze w_L , Ausrollgrenze w_P , Bildsamkeitszahl I_P) und die daraus abgeleitete Zustandszahl I_C sind in Tabelle 7 angeführt; dabei wird die Zustandszahl auf den Wassergehalt des Durchganges 0,4 mm, $w_{n0,4}$, bezogen. Detailliert sind die Ergebnisse in den Beilagen 27 und 28 dargestellt.

Tabelle 7:

Laborkennzeichnung	w_L [%]	w_P [%]	I_P [%]	$w_{n0,4}$ [%]	I_C [%]
N731	43,1	19,6	23,5	22,2	0,89
N735	68,4	48,8	19,6	(54,3)	(0,72)

5.3. BESTIMMUNG DER BETONAGGRESSIVITÄT

Die Bodenproben N729, N731, N733 und N735 wurde in Anlehnung an die ÖNORM B 4710 auf Betonaggressivität untersucht. In Tabelle 8 sind die Laborkennzeichnung, die Expositions-kategorie und der maßgebliche, angreifende Parameter angeführt. Die Versuchsergebnisse sind detailliert in den Beilagen 29 bis 31 zusammengefasst.

Tabelle 8:

Laborkennzeichnung	Expositions-kategorie	maßgeb-l. Parameter
N729	Nicht angreifend	-
N731	Nicht angreifend	-
N735	Nicht angreifend	-

5.4. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

In Tabelle 9 sind die Bodenart, der Bodenzustand sowie die Bodenklasse in Anlehnung an [14] angeführt.

Tabelle 9:

Standort/ Aufschluss	Entnahmebereich unter GOK	Laborkenn- zeichnung	Bodenart	Bodenzustand bzw. Lagerungs- dichte	Bodenklasse
SCH01	0,30 + 1,30 m	N729	Schwach steiniges, schluffiges, Kies- Sandgemisch	sehr locker	si Sa / si Gr
SCH01	1,30 + 3,00 m	N730	Steiniger, sehr schwach schluffiger, schwach sandiger Kies	locker bis dicht	Gr,W

Tabelle 9:

Standort/ Aufschluss	Entnahmebereich unter GOK	Laborkenn- zeichnung	Bodenart	Bodenzustand bzw. Lagerungs- dichte	Bodenklasse
SCH02	0,40 ÷ 0,80 m	N731	Plastisches Ton-Sandgemisch	halbfest	Cl/Sa
SCH02	0,80 ÷ 2,40 m	N732	Schwach schluffiges Kies-Sandgemisch	locker bis sehr dicht	Gr,W
SCH04	0,50 ÷ 1,00 m	N735	Kiesiges, organogenes Ton- Sandgemisch	halbfest	Cl or
SCH04	1,00 ÷ 3,60 m	N736	Schluffiger, stark kiesiger Sand	locker bis dicht	si Sa

6. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

6.1. GEOLOGIE UND ERKUNDETER SCHICHTENVERLAUF

Aus geologischer Sicht kommt das Projektgebiet in den Granuliten und granulitischen Gneisen (vereinzelt Glimmerschiefern) der böhmischen Masse zu liegen, wobei die Festgesteine von Lockergesteinen (Flinz) mit unterschiedlichem Verwitterungsgrad überlagert werden (vgl. auch Abbildung 2).



Abb. 2: Geologischer Rahmen im Bereich der Standorte, Granulit, granulitischer Gneis



Aufgrund der abgeteufte Rammsondierungen und Schürftgruben sowie der durchgeführten bodenphysikalischen Laborversuche kann die Schichtenabfolge aus geotechnischer Sicht wie folgt vereinfacht beschrieben werden:

Unter einer ca. 0,3 bis 0,5 m mächtigen Mutterbodenschicht folgt im Fall der Standorte WKA02 und WKA04 eine halbfeste, feinkörnige Deckschicht. Diese wird aus plastischen Ton – Sandgemischen bzw. aus sandigen, organogenen Tonen und organogenen Ton-Sandgemischen aufgebaut. Der Zustand dieses Schichtenkomplexes kann mit halbfest beschrieben werden. Diese Schichten werden zu der Bodenschicht Ia zusammengefasst und sind den Bodenklassen Cl,M und Cl or zuzuordnen. Die Unterkante dieses Komplexes kommt auf dem Niveau von ca. 0,8 bis 1,5 m unter Gelände zu liegen.

Im Fall des Anlagenstandortes WKA01 folgen unter der Mutterbodenschicht schluffige Sand-Kiesgemische mit einer sehr lockeren Lagerungsdichte. Diese Bodenschicht Ib reicht bis in eine Tiefe von 1,3 m u. GOK und ist der Bodenklasse si Sa bzw. si Gr zuzuordnen.

Unterhalb der Schichten Ia und Ib folgen überwiegend gemischtkörnige Sand und Kiese bzw. Gemische daraus, mit eher geringen, schluffigen Feinkorn. Der Schichtenkomplex wird zu den Bodenschichten IIa und IIb zusammengefasst und ist den Bodenklassen si' Sa, si' Gr, si Sa sowie Gr,W zuzuordnen. Bezüglich der Lagerungsdichte kann ausgeführt werden, dass diese mit locker bis sehr dicht beschreiben werden kann, wobei die Lagerungsdichte kontinuierlich mit steigender Tiefe zunimmt. Diese Schichten reichen bis in eine maximale Tiefe von ca. 3,6 m u. Gelände und stellen das Verwitterungsprodukt der granulitischen Gneise (Bodenschicht III) dar.

Die Materialien der Bodenschicht Ia und Ib können als gering tragfähig bei hoher Komprimierbarkeit bezeichnet werden. Dies ist insbesondere für den Kranplatz- und Wegebau zu berücksichtigen.

Den Materialien der Bodenschicht II kann eine geringe (sehr lockere bis lockere Lagerungsdichte) bis gute Tragfähigkeit (ab mitteldichter Lagerung) bei hoher bis geringer Komprimierbarkeit zugesprochen werden. Sehr dicht gelagerte Schichten weisen nahezu keine Komprimierbarkeit auf.

Die Materialien der Bodenschicht III können als hoch tragfähig bei ebenfalls nahezu keiner Komprimierbarkeit bezeichnet werden.



Die Materialien der Bodenschichten I sind als zumindest gering wasserdurchlässig zu bezeichnen. Den Materialien der Bodenschicht II kann in Abhängigkeit des Feinkornanteils eine starke bis geringe Wasserdurchlässigkeit zugesprochen werden. Der angewitterte Fels der Bodenschicht III kann in Abhängigkeit des Auftretens von Trennflächen als nahezu wasserundurchlässig bezeichnet werden.

Es ist anzumerken, dass die Materialien der Bodenschicht I und auch sandige Materialien der Bodenschicht II unter Wasserzutritt zu starkem Aufweichen neigen, wodurch sich die Bodeneigenschaften maßgeblich, irreversibel verschlechtern können.

6.2. GRUND- UND SCHICHTWASSER

In [32] werden keine Grundwassermessstellen für das Projektgebiet ausgewiesen. Schichtwässer wurden in der Aufschlussstelle SCH02 in einer Tiefe von ca. 2,2 m unter Gelände beobachtet.

Auf Grundlage der Erfahrungen bei der Errichtung des bestehenden Windparks und aufgrund der bestehenden Drainagepläne können allerdings Schichtwässer (oft jahreszeitlich bedingt) bei keinem der Standorte ausgeschlossen werden.

Da alle Anlagen sehr hoch (ca. auf Geländeoberkante) situiert werden, ist eine Berücksichtigung einer etwaigen Auftriebswirkung nicht erforderlich. Somit kann auch davon ausgegangen werden, dass die Fundamentkörper einer Flachgründung nicht in einem wasserwirtschaftlichen maßgebenden Grundwasserkörper zu liegen kommen, jedoch muss zumindest teilweise mit dem Auftreten von Schichtwässern im Aushubbereich etwaiger Bodenaustauschzonen gerechnet werden.

Aus o.a. Grund werden im Weiteren für die Anlage keine Auftriebswirkungen berücksichtigt, wobei allerdings die Bodenaustauschzonen unter Auftrieb betrachtet werden.



6.3. ABSCHÄTZUNG VON BODENKENNWERTEN

In Tabelle 10 sind die aus den Feld- und Laboruntersuchungen abgeleiteten charakteristischen Bodenkennwerte angeführt.

Tabelle 10:

Bodenschicht	Bodenklasse	Bodenzustand	Kohäsion c [kN/m ²]	Reibungswinkel ϕ [°]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Kohäsion im undränierten Zustand c_u [MN/m ²]	Zusammendrückbarkeit $E_{oed,stat}$ [MN/m ²]	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
Schicht Ia	Cl,M; Cl or	halbfest	0,0 ÷ 10,0	20,0 ÷ 25,0	19,0 / 9,0	0,75 ÷ 0,100	~ 3,0 ÷ 7,5	< 1,0 x 10 ⁻⁸
Schicht Ib	si Sa; si Gr	sehr locker	0,0 ÷ 2,5	32,5	20,0 / 10,0	-	~ 5,0 ÷ 40,0	5,0 x 10 ⁻⁶ ÷ 1,0 x 10 ⁻⁷
Schicht IIa	si Sa; si' Sa; si' Gr	sehr locker bis mitteldicht	0,0 ÷ 2,5	32,5	20,0 / 10,0	-	~ 5,0 ÷ 40,0	5,0 x 10 ⁻⁴ ÷ 1,0 x 10 ⁻⁷
Schicht IIb		mitteldicht bis sehr dicht	0,0 ÷ 5,0	35,0	21,0 / 11,0	-	~ 40,0 ÷ > 100	5,0 x 10 ⁻⁴ ÷ 1,0 x 10 ⁻⁷
Schicht III	Festgestein granulitische Gneise	angewittert	0,0 ¹⁾	35,0 ¹⁾	25,0 / 25,0	> 10,0 (q_u [MN/m ²])	>> 100	- ²⁾

¹⁾...für Trennflächen bzw. Grundbruchbetrachtung

²⁾...in Abhängigkeit von Trennflächen nahezu wasserundurchlässig

7. BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDBEANSPRUCHUNG

In den folgenden Abschnitten werden die in [2] angegebenen, maßgebenden Fundamentdaten der geplanten Anlagentypen zusammengefasst.

7.1. VESTAS V150 – 4,0 / 4,2 MW, MK3E, WZ2GK2(S) 166 M (FLACHGRÜNDUNG OHNE AUFTRIEB)

In der Abbildung 3 (vgl. [2]) ist das Fundament der Flachgründung ohne Auftriebswirkung des angeführten Anlagentyps dargestellt.



SCHNITT 1-1
M 1:100

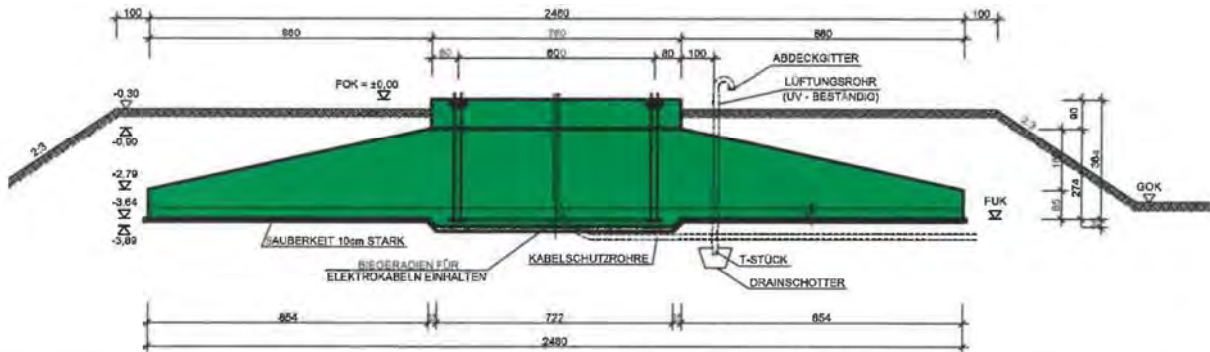


Abb. 3: Flachgründung der Anlage Vestas V150 – 4,0 / 4,2 MW, Mk3E, WZ2GK2(S) 166 m

In [2] werden die in Tabelle 11 angeführten maßgeblichen charakteristischen Lasten an der Fundamentunterkante ausgewiesen:

Tabelle 11:

FUNDAMENTABMESSUNGEN (Foundation Geometry)			
Rocktdurchmesser [D _r]:	7,000	[m]	
Sockelhöhe [H _s]:	0,900	[m]	
Fundamentdurchmesser [D _F]:	24,800	[m]	
Fundamenthöhe Mitte [H _{F,M}]:	2,740	[m]	
Fundamenthöhe außen [H _{F,A}]:	0,850	[m]	
Dichte Beton [γ _B]:	25,000	[kN/m ³]	
Fundamentgewicht ohne Grundwasser			
Sockel [G _s]:	1.020,70	[kN]	
Fundamentplatte [G _F]:	20.918,89	[kN]	
Überschüttung [G _Ü]:	13.489,90	[kN]	
Gesamtgewicht [G]:	35.429,50	[kN]	
Fundamentgewicht mit Grundwasser			
Sockel [G _s]:	1.020,70	[kN]	
Fundamentplatte [G _F]:	20.916,99	[kN]	
Überschüttung [G _Ü]:	13.489,90	[kN]	
Auftrieb [A]:	0,00	[kN]	
Gesamtgewicht red. [G _{red}]:	35.429,50	[kN]	
ÜBERSCHÜTTUNG (Überburden)			
Möhl. über Fundamentoberkante [H _Ü]:	3,340	[m]	
Dichte Überschüttung [γ _Ü]:	16,00	[kN/m ³]	
GRUNDWASSERSPIEGEL (Ground Water Level)			
Grundwasserspiegel über Fundament [H _{GW}]:	0,000	[m]	
Teilsicherheitsbeiwerte für Lasten [γ _F]			
Ungünstige Lasten	Normal (N)	1,35	
	Anormal (A)	1,00	
Günstige Lasten	Alle	0,90	
Ungünstige Fundamentlasten	Auftrieb	1,10	
LASTFALL: DLC 62			
BEMESSUNGSWERT STABILISIERENDES MOMENT [M _{stab}]			
Einwirkung	[γ _F]	[N _k]	[h]
	[]	[kN]	[m]
Sockel [G _s]:	0,90	1.020,70	12,40
Fundamentplatte [G _F]:	0,90	20.918,89	12,40
Überschüttung [G _Ü]:	0,90	13.489,90	12,40
Turmgewicht [F _T]:	0,90	7.384,00	12,40
BEMESSUNGSWERT STABILISIERENDES MOMENT [M _{stab}]: 475.724,32			
GRENZSTAND DER LAGESICHERHEIT: DLC 62 erfüllt			
BEMESSUNGSWERT DESTABILISIERENDES MOMENT [M _{dest}]			
Einwirkung	[γ _F]	[N _k bzw. H _k]	[h]
	[]	[kN]	[m]
Turmmoment [M _T]:	1,10	-	-
Turmhorizontalkraft [F _{hor}]:	1,10	1.415,00	3,64
Auftrieb [A]:	1,10	0,00	12,40
BEMESSUNGSWERT DESTABILISIERENDES MOMENT [M _{dest}]: 226.170,00			
GRENZSTAND DER LAGESICHERHEIT: 2,10 > 2,00 erfüllt			
LASTFALL: DLC 14			
BEMESSUNGSWERT STABILISIERENDES MOMENT [M _{stab}]			
Einwirkung	[γ _F]	[N _k]	[h]
	[]	[kN]	[m]
Sockel [G _s]:	0,90	1.020,70	12,40
Fundamentplatte [G _F]:	0,90	20.918,89	12,40
Überschüttung [G _Ü]:	0,90	13.489,90	12,40
Turmgewicht [F _T]:	0,90	7.476,00	12,40
BEMESSUNGSWERT STABILISIERENDES MOMENT [M _{stab}]: 475.724,32			
GRENZSTAND DER LAGESICHERHEIT: DLC 14 erfüllt			
BEMESSUNGSWERT DESTABILISIERENDES MOMENT [M _{dest}]			
Einwirkung	[γ _F]	[N _k bzw. H _k]	[h]
	[]	[kN]	[m]
Turmmoment [M _T]:	1,35	-	-
Turmhorizontalkraft [F _{hor}]:	1,35	977,60	3,64
Auftrieb [A]:	1,10	0,00	12,40
BEMESSUNGSWERT DESTABILISIERENDES MOMENT [M _{dest}]: 231.259,00			
GRENZSTAND DER LAGESICHERHEIT: 1,96 > 2,00 erfüllt			
Kernweite			
	[m]	Bedingung	
1. Kernweite [r _{k1}]:	3,100	Maximale Exzentrizität für D.3 (Quasi-ständige Belastung)	
2. Kernweite [r _{k2}]:	7,304	Maximale Exzentrizität für alle Lastfälle	
Lastfall			
	M _k	N _k	e
	[kNm]	[kN]	[]
DLC 62	209.850,60	42.813,10	4,902
DLC 14	174.856,10	42.905,10	4,075
Prob.: 1e-2	125.394,99	42.946,37	2,920
Bedingung			
	e ≤ re2	erfüllt	
	e ≤ re2	erfüllt	
	e ≤ re1	erfüllt	



In [2] werden die folgenden Anforderungen an den Baugrund gestellt:

- Der maximale Grundwasserspiegel muss unter der Fundamentsohle zu liegen kommen.
- Der anstehende Baugrund muss eine charakteristische Kantenpressung von $\sim 250 \text{ kN/m}^2$ aufnehmen können.
- Als Mindestdrehfedersteifigkeit wird zwischen Fundament und Baugrund für das Gesamtsystem (Turm und Gründung) eine dynamische Drehfedersteifigkeit $k_{\phi, \text{dyn}} \geq 80.000 \text{ MNm/rad}$ angegeben.
- Die Überschüttung hat eine Wichte $\geq 18,0 \text{ kN/m}^3$ aufzuweisen.

7.2. BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDBEANSPRUCHUNG AUFGRUND VON ERDBEBEN

In [20] wird für den Bereich zwischen Horn, Waidhofen a. d. Thaya und Zwettl die Erdbebenzone 0 ausgewiesen, die Baugrundbeanspruchung für den Lastfall Erdbeben wird mit einer effektiven Horizontalbeschleunigung von ca. $0,25$ bis $0,33 \text{ m/s}^2$ angegeben. Die Baugrundklasse kann mit A angesetzt werden. In diesem Zusammenhang wird auf die Regelwerke ÖNORM EN 1998 und ÖNORM B 1998 verwiesen.

8. GRÜNDUNGSBEURTEILUNG, GEOTECHNISCHE NACHWEISE

Für eine Einbindetiefe inkl. Sauberkeitsschicht von ca. $0,1 \text{ m}$ unter GOK kommt das Fundament der Flachgründung oberhalb der Bodenschichten Ia, Ib sowie IIa zu liegen. Die statischen und dynamischen Anforderungen können voraussichtlich von diesen Bodenschichten nicht schadlos in den Untergrund übertragen werden. Vor allem die Anforderung an die Drehfedersteifigkeiten als auch an die maximale Schiefstellung können nicht erfüllt werden.

Aufgrund der Tiefenlage der Bodenschicht IIb und III kann voraussichtlich als wirtschaftlichste Lösung ein Bodenaustausch mit weitgestuften Sand-Kiesgemischen angedacht werden, wobei für die oberen $0,5 \text{ m}$ unter der Sauberkeitsschicht die Verwendung von Kantkorn angeraten wird.

Da die Anlagen WKA01, WKA02 und WKA04 sehr hoch (ca. auf Geländeoberkante) situiert werden, ist eine Berücksichtigung einer etwaigen Auftriebswirkung nicht erforderlich. Auf Basis der vorhandenen Daten kann davon ausgegangen werden, dass die Fundamentkörper für eine Flachgründung nicht in einem wasserwirtschaftlichen maßgebenden Grundwasserkörper zu liegen kommen, jedoch muss zumindest teilweise mit dem Auftreten von Schichtwässern im Gründungsbereich bzw. im Aushubbereich etwaiger Bodenaustauschzonen gerechnet werden. Aus diesem Grund werden im Weiteren für die Anlage WKA01, WKA02 und WKA04 Flachgründungen ohne Auftriebswirkungen betrachtet, wobei allerdings die Bodenaustauschzonen unter Auftrieb betrachtet werden.



Der mindestens erforderliche statische Steifemodul $E_{\text{oed,stat}}$ der unter der Gründung liegenden Bodenschichten (Bodenaustausch) zur Einhaltung der Drehfedersteifigkeit wird für ein Fundament ohne Auftriebswirkung entsprechend [17] ermittelt:

Fundamentradius	11,30 m
Reibungswinkel ϕ	35,0 °
Querdehnungszahl ν	0,30
geforderte dyn. Drehfedersteifigkeit	80.000 MNm/rad
erforderlicher dynamischer Steifemodul $E_{\text{oed,dyn}}$	$\sim 38,5 \text{ MN/m}^2$
$E_{\text{oed}} = k_{\phi} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{r^3} \cdot \frac{(1+\nu) \cdot (1-\nu)^2}{1-\nu-2 \cdot \nu^2}$	
Umrechnungsfaktor ent. [17], begrenzt mit 5,0	3,0
$E_{\text{oed,stat}}$	$\sim 12,8 \text{ MN/m}^2$

Der erforderliche statische Steifemodul $E_{\text{oed,stat}}$ wird bei der angedachten Vorgehensweise jedenfalls erreicht.

Zur Beurteilung der Schiefstellung, der Grundbruch- und Gleitsicherheit wird ein Fundament ohne Auftriebswirkung entsprechend [2] sowie der ungünstigste Standort WKA04 herangezogen (größter Bodenaustausch). Die Berechnungen werden mit der Software GGU-Footing Version 8.34 durchgeführt. Für einen Ausnutzungsgrad $\mu < 1,0$ gilt die Grundbruchsicherheit bzw. die Gleitsicherheit als nachgewiesen. Die Ergebnisse der Setzungsabschätzung sowie der Grundbruch- und Gleitsicherheit sowie die berücksichtigte Bemessungssituation sind in der Tabelle 12 angeführt. Die Berechnungen sind in den Beilagen 32 bis 34 detailliert dargestellt.

Tabelle 12:

Standort	Lastfall $\gamma_{\text{aero}} / \gamma_{\text{masse}}$	Bemessungssituation	max. Ausnutzungsgrad Grundbruch / Gleitsicherheit	Setzungen Schiefstellung
WKA04 Bodenaustausch bis ca. 3,0 m u. GOK	6.2 (1,10/1,10)	BS 3 (BS-A)	$\mu_{\text{max}} = 0,047 / 0,05$	$s_1 \sim 0,05 \text{ cm}$ $s_2 \sim 1,92 \text{ cm}$ 1:1120
WKA04 Bodenaustausch bis ca. 3,0 m u. GOK	1.4 (1,35/1,35)	BS 1 (BS-P)	$\mu_{\text{max}} = 0,052 / 0,04$	$s_1 \sim 0,08 \text{ cm}$ $s_2 \sim 1,70 \text{ cm}$ 1:1296
WKA04 Bodenaustausch bis ca. 3,0 m u. GOK	Prob: 1e-2 (1,35/1,35)	BS 1 (BS-P)	-	-

Für den beschriebenen Ansatz kann eine Schiefstellung von maximal ca. 1:1120 abgeschätzt werden. Für den Lastfall Prob: 1e-2 ist ersichtlich, dass das Fundament vollständig überdrückt wird (keine klaffende Fuge).



In Tabelle 13 sind die seitens der Unterzeichnenden zu empfehlenden Maßnahmen zur Herstellung einer Flachgründung zusammengefasst.

Tabelle 13:

Standort	Einbindetiefe inkl. Sauberkeitsschicht	Fundament	Anmerkungen
WKA01	0,1 m u. GOK	ohne Auftrieb	Bodenaustausch bis ca. 3,0 m unter GOK
WKA02	0,1 m u. GOK	ohne Auftrieb	Bodenaustausch bis ca. 2,0 m unter GOK
WKA04	0,1 m u. GOK	ohne Auftrieb	Bodenaustausch bis ca. 3,0 m unter GOK

9. BAUTECHNISCHE HINWEISE

- Das Freilegen der feinkörnigen und gemischtkörnigen Böden ist abschnittsweise vorzunehmen um eine Verschlechterung des Bodenzustandes durch eindringendes Oberflächen- und Niederschlagswasser zu verhindern.
- Alle auftretenden Oberflächen- und Niederschlagswässer sind wirksam von den Bauabschnitten durch entsprechende ordnungsgemäße Wasserhaltungsmaßnahmen bzw. durch ausreichendes Gefälle fernzuhalten. **Es ist anzumerken, dass durch Wasserzutritt insbesondere die Materialien der Bodenschicht I aber auch die sandigen Materialien der Bodenschicht II zum Aufweichen neigen, wodurch sich die bodenmechanischen Eigenschaften maßgeblich verschlechtern können.**
- Die Baugrubenwände können mit ca. 60° frei geböschet werden.
- Der Aushub ist entsprechend [18] für die in-Situ Verhältnisse den Bodenklassen 3 bis 6 zuzuordnen.
- Mit dem Auftreten von Schichtwässern im Gründungsbereich bzw. im Bereich der Bodenaustauschzonen muss gerechnet werden. Zur Wasserhaltung kann eine offene Wasserhaltung mit einer Ringdränage und entsprechenden Pumpen angedacht werden. Die Wasserhaltung kann über die Dauer des Aushubzustandes erforderlich werden. Die Pumpwässer (ca. 0 bis 5 l/s in Abhängigkeit der Jahreszeiten) können im Bereich des Standortes (z. B.: der Kranstellfläche) zur Versickerung gebracht werden.
- Aufgeweichte Bodenschichten in den Sohlbereichen der Baugruben bzw. der Bodenaustauschzonen sind jedenfalls auszutauschen.



- Die Sohlbereiche der Baugruben bzw. der Bodenaustauschzonen sind zu verdichten.
- Der Bodenaustausch ist in Lagen von ca. 0,5 m (verdichtet, in Abhängigkeit des Verdichtungsgerätes) herzustellen, wobei zumindest weit gestufte Sand-Kiesgemische eingebaut werden sollten. Es wird empfohlen für die oberste Lage zentralgemischtes Kantkorn zu verwenden. Es wird angeraten die Verdichtung mit statischen Lastplattenversuchen alle 0,5 bis 1,0 m verdichteter Schüttung zu prüfen. An der Oberkante der Lagen des Bodenaustausches bzw. an der Gründungssohle ist ein statischer Verformungsmodul $E_{v1} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ nachzuweisen.
- Beim teilweisen anstehend angewitterten Festgestein (WKA03) an der Unterkante der Sauberkeitsschicht wird zur Schaffung vergleichbarer Gründungsbedingungen die Verwendung von Magerbeton für den Bodenaustausch angeraten. Alternativ kann auch ein zusätzlicher Abtrag (ca. 0,25 m) der angewitterten Felsoberkante erfolgen und ein Bodenaustausch mit Sand-Kiesgemischen (gegebenenfalls auch mit Abtrag der Felsoberkante) über den gesamten Gründungsbereich erfolgen.
- Es ist anzumerken, dass durch den Bodenaustausch der Radius an der Baugrubensohle um die Höhe des Bodenaustausches zunimmt.
- Nach Erreichen der Aushubsohle bzw. der Fundamentsohle ist eine Begutachtung durch eine fachkundige Person (Geotechniker, Geologe) erforderlich.
- Der Bodenaustausch, die Bewehrung und die Abmessungen des Fundaments sind vor dem Betonieren einer Abnahmeprüfung zu unterziehen.
- Es wird empfohlen die Sauberkeitsschicht bewehrt auszuführen.
- Die Hinterfüllung der Fundamente ist zu verdichten und kann mit dem Aushubmaterial erfolgen. Es ist zu berücksichtigen, dass bei der Verwendung von feinkörnigen Bodenmaterialien der Bodenschicht I nur geringmächtige Lagen eingebaut werden können.
- Für die Überschüttung der Fundamente können die Bodenschichten Ib, IIa und IIb verwendet werden.
- Es wird empfohlen den Überschüttungskörper zu neigen (gegebenenfalls talseitig).
- Für die Oberkante des Kranplatzes bzw. die Zuwegung ist ein Verdichtungserfolg von $E_{v2} > 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Das Planum ist zu verdichten. Im Fall von aufgeweichten Bereichen können gegebenenfalls Bodenaustauschzonen mit darunter liegendem, Verstärkungsvlies aus weitgestuften Sand-Kiesgemischen erforderlich werden, wobei ein lagenweiser Aufbau mit Mächtigkeiten $< 0,5 \text{ m}$ in Abhängigkeit des Verdichtungsgerätes vorgeschlagen wird. Für die obere Lage sind weit gestufte Sand - Kiesgemische aus gebrochenem Material (Kantkorn) zu verwenden. Der Kranplatz ist mit einem Gefälle (ohne Randmulde) herzustellen, sodass eine ausreichende Entwässerung der gesamten Kran-aufstellfläche gewährleistet wird.

10. HINWEISE

- Im Zuge der Hauptuntersuchung ist geplant an allen Standorten 2 seichte Kernbohrungen zur Eruierung der Felszustände abzuteufen und an den entnommenen Boden- und Felsproben weitere bodenphysikalische und -mechanische Versuche zur Bestätigung der getroffenen Annahmen durchzuführen bzw. gegebenenfalls Anpassungen einzuarbeiten. Eventuelle Wasserproben sollen auf Betonaggressivität untersucht werden. Weiters sind am Standort WKA04 noch zusätzliche Rammsondierungen herzustellen.
- Bei weiteren Verschiebungen der Standorte wird empfohlen, das Erfordernis zusätzlicher Erkundungsmaßnahmen zu prüfen.
- Es wird empfohlen vor Baubeginn Schürfgruben abzuteufen, um den tatsächlichen Aufwand der Wasserhaltungsmaßnahmen zu beurteilen. Gegebenenfalls können wasserrechtliche Genehmigungen erforderlich werden.
- Das Areal kann als hügelig bezeichnet werden. Es wird empfohlen das Erfordernis eines Ansatzes des erhöhten Staudruckes zu prüfen.
- Die angesetzten Bodenkennwerte wurden aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und örtlicher Erfahrungen festgelegt. Es können wegen der punktförmigen Aufschlüsse stärkere Schwankungen auftreten. Die angetroffenen Bodenverhältnisse sind somit im Zuge der Baumaßnahme laufend zu überprüfen und zu dokumentieren.
- Sollten Abweichungen erkannt werden, so sind die Unterzeichner einzuschalten, um unter Umständen notwendige entsprechende Korrekturen der Annahmen aufgrund der dann vorhandenen großflächigen Aufschlüsse vornehmen zu können. Werden Standorte in der Lage verschoben, ist gegebenenfalls eine zusätzliche bzw. eine neue Beurteilung erforderlich.
- Das vorliegende Baugrundgutachten besteht aus 21 Seiten mit 43 Beilagen und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung veröffentlicht werden.

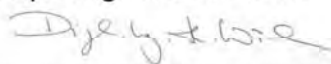
BEILAGEN:

BEILAGE 1 BIS 20: GEOTECHNISCHE AUFSCHLÜSSE UND FOTODOKUMENTATION

BEILAGE 21 BIS 31: GEOTECHNISCHES LABOR

BEILAGE 32 BIS 34: GEOTECHNISCHE BERECHNUNGEN

Dipl.-Ing. Harald Wick



.....
Geschäftsführung

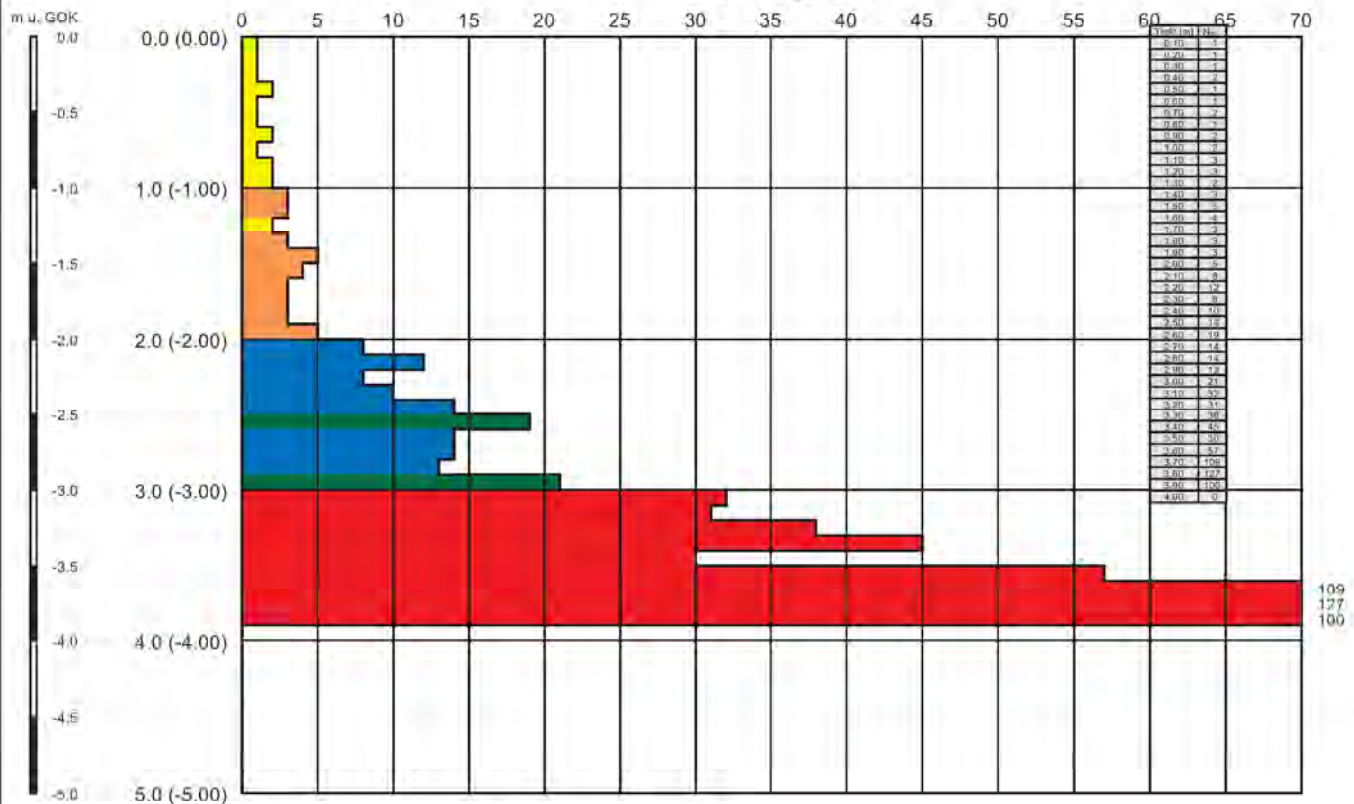


Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien		Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf		Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704		Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH01 bei WKA01	
Geräteführer: Fa. Burger		Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV		Beginn: 22.03.2016		Höhe: 0,00 m u. GOK	
Maßstab: 1:50		begutachtet am: 22.03.2016		Ende: 22.03.2016		Koord.: N48°47,729' / E015°31,420'	

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH01 bei WKA01
0,0 m u. GOK

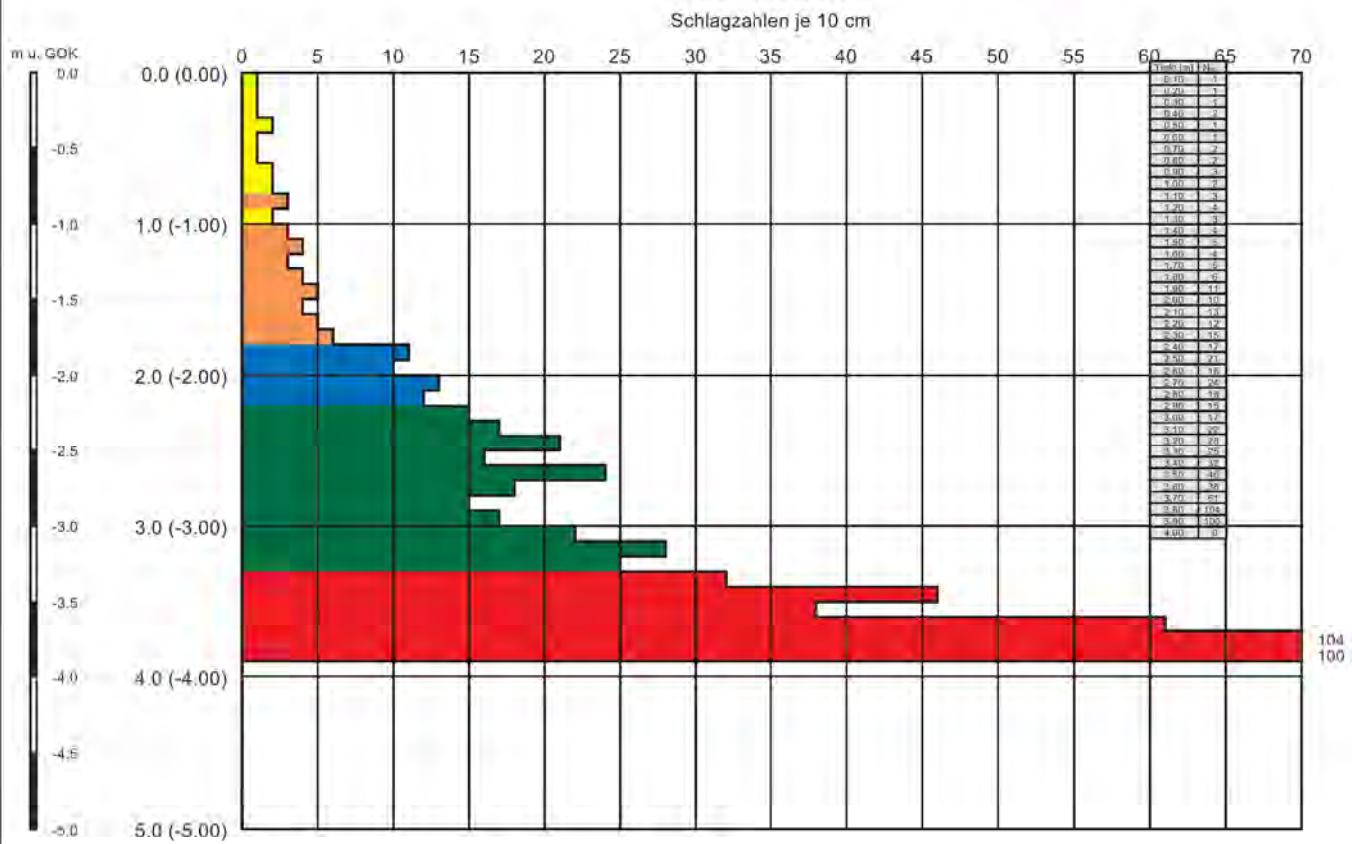
Schlagzahlen je 10 cm



Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH02 bei WKA01
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°47,726' / E015°31,425'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH02 bei WKA01
0,0 m u. GOK



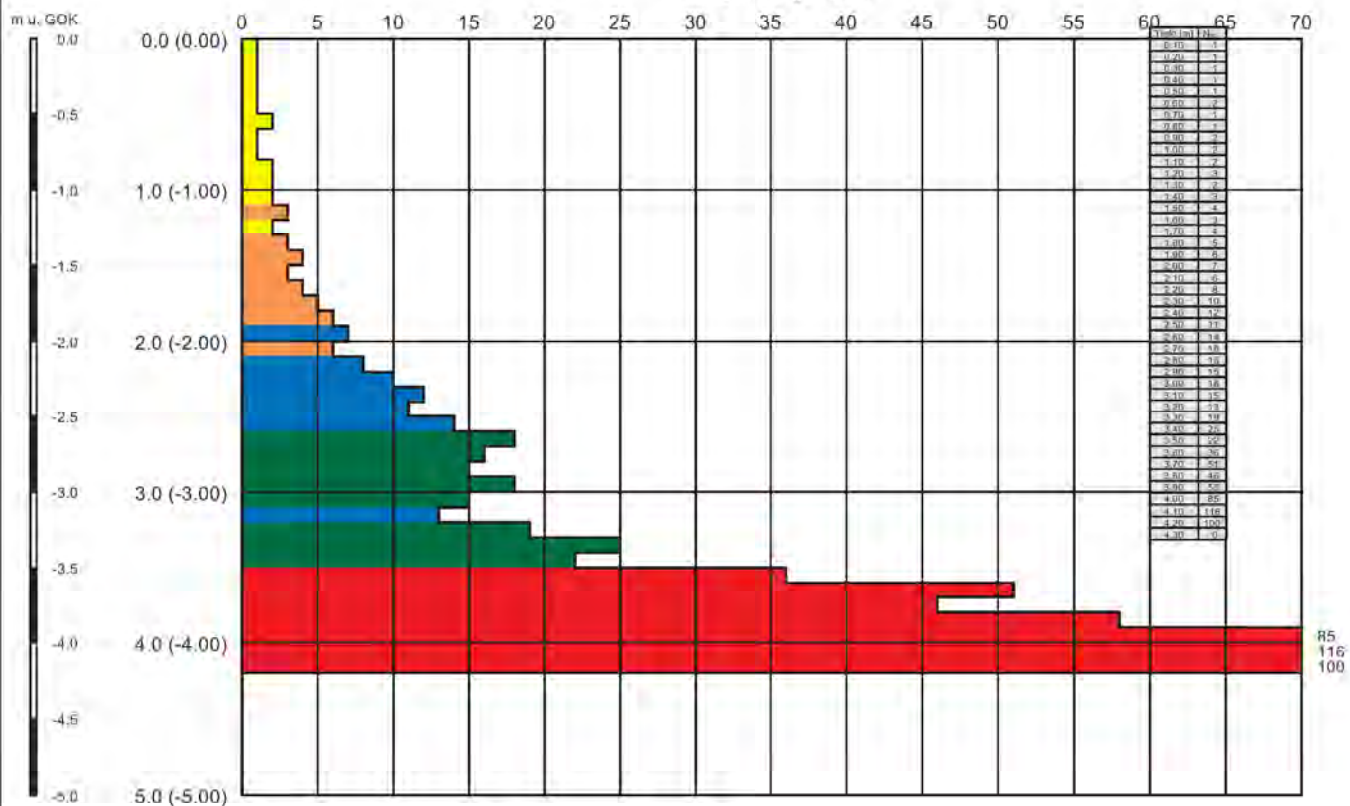
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH03 bei WKA01
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°47,719' / E015°31,408'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH03 bei WKA01

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



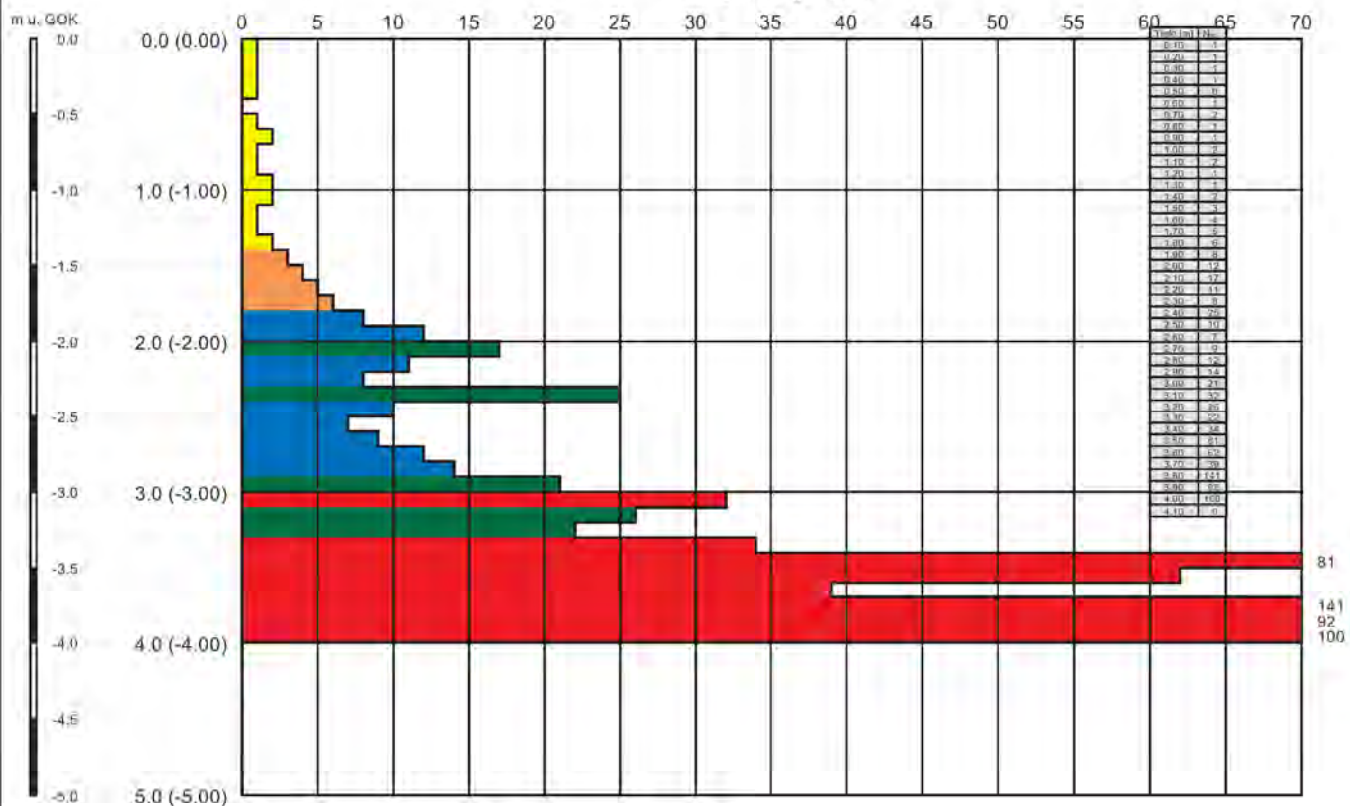
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH04 bei WKA01
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°47,725' / E015°31,399'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH04 bei WKA01

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



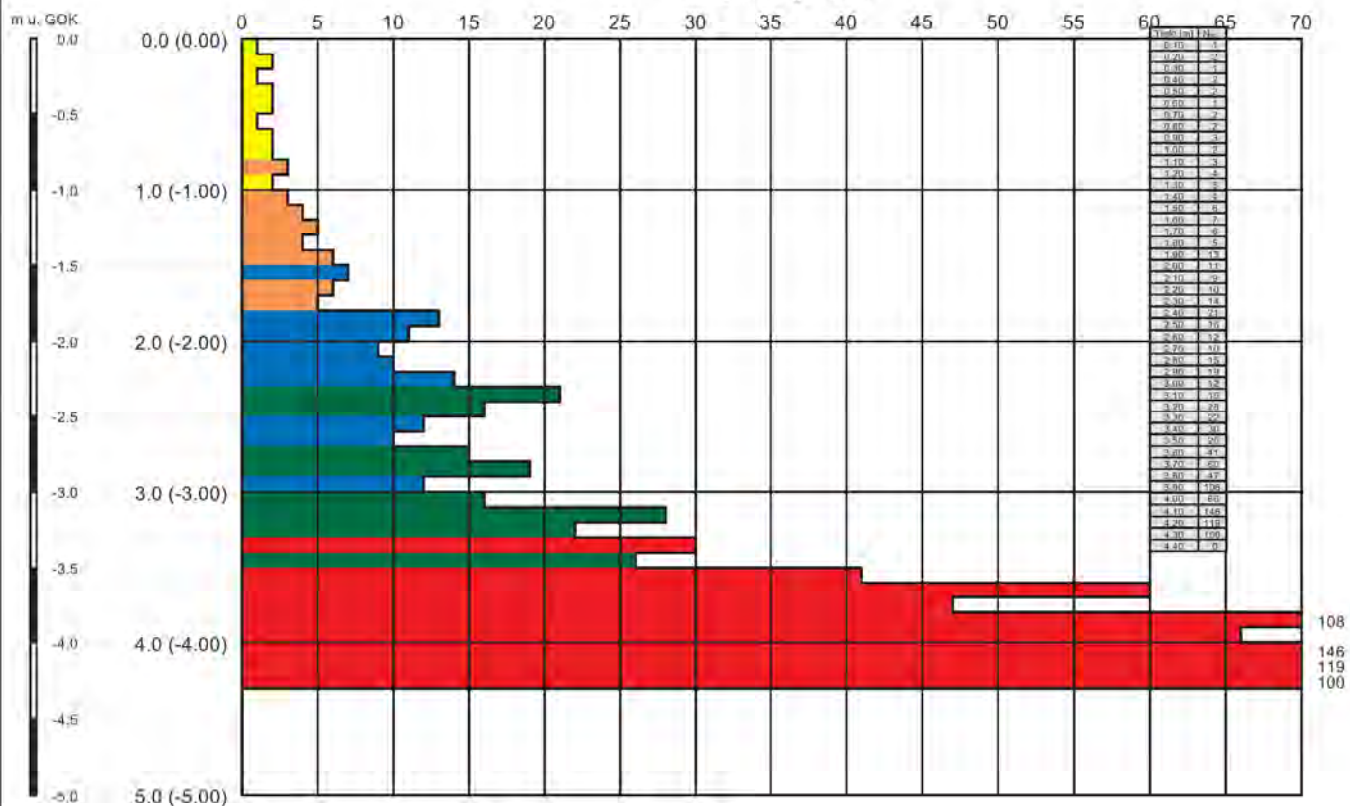
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH05 bei WKA01
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°47,733' / E015°31,408'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH05 bei WKA01

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



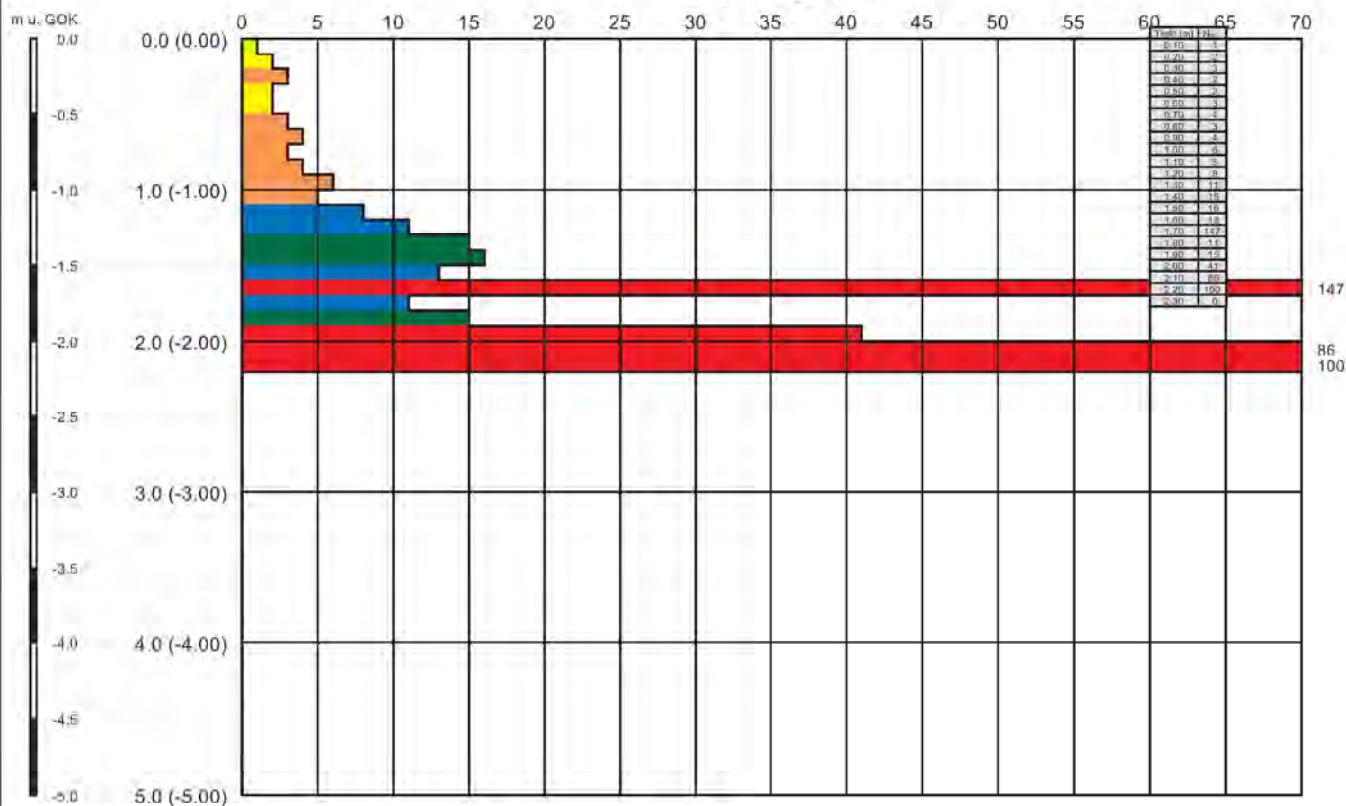
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH01 bei WKA02
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 23.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 23.03.2016	Ende: 23.03.2016	Koord.: N48°47,458' / E015°31,367'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH01 bei WKA02

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



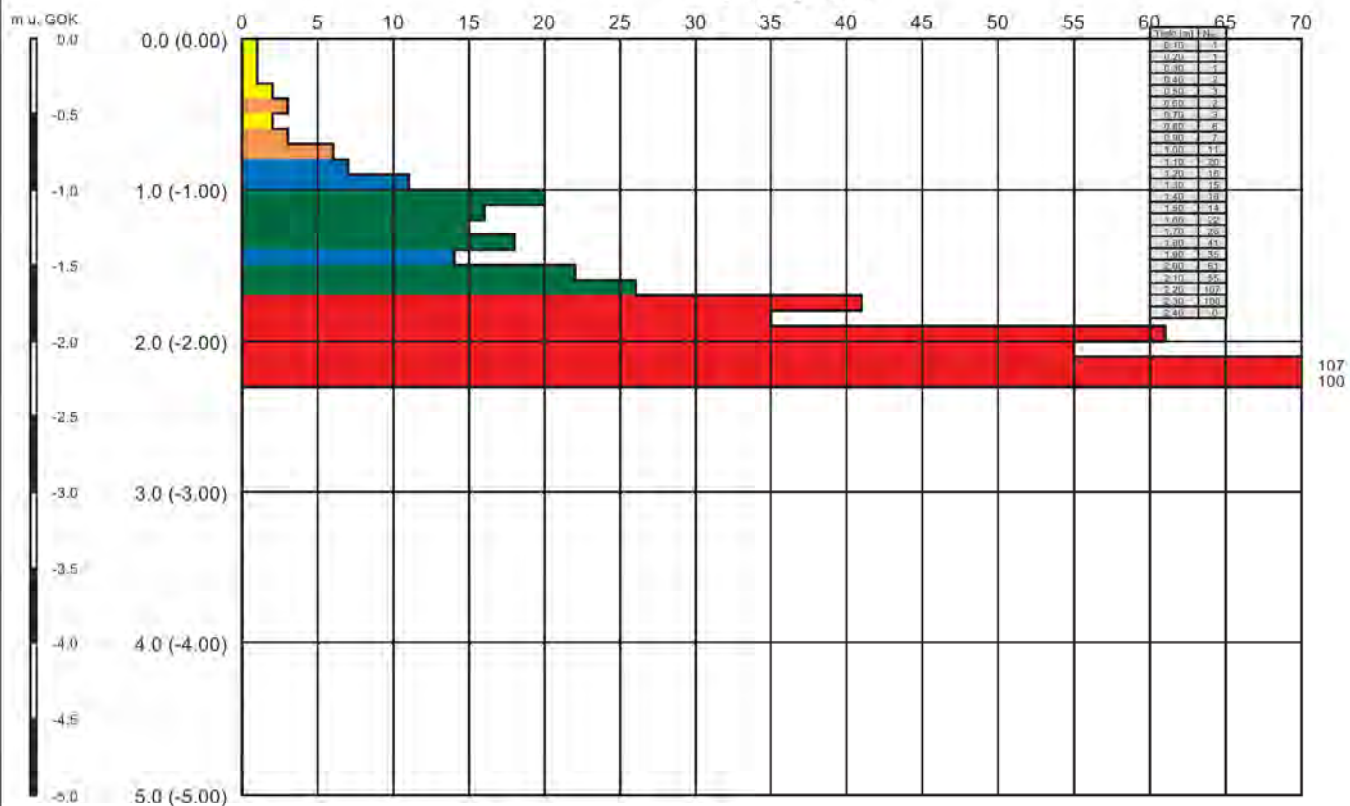
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH02 bei WKA02
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 23.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 23.03.2016	Ende: 23.03.2016	Koord.: N48°47,464' / E015°31,386'

Legende DPH	
■	sehr locker bzw. weich (< 3)
■	locker bzw. steif (< 7)
■	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
■	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
■	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH02 bei WKA02

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



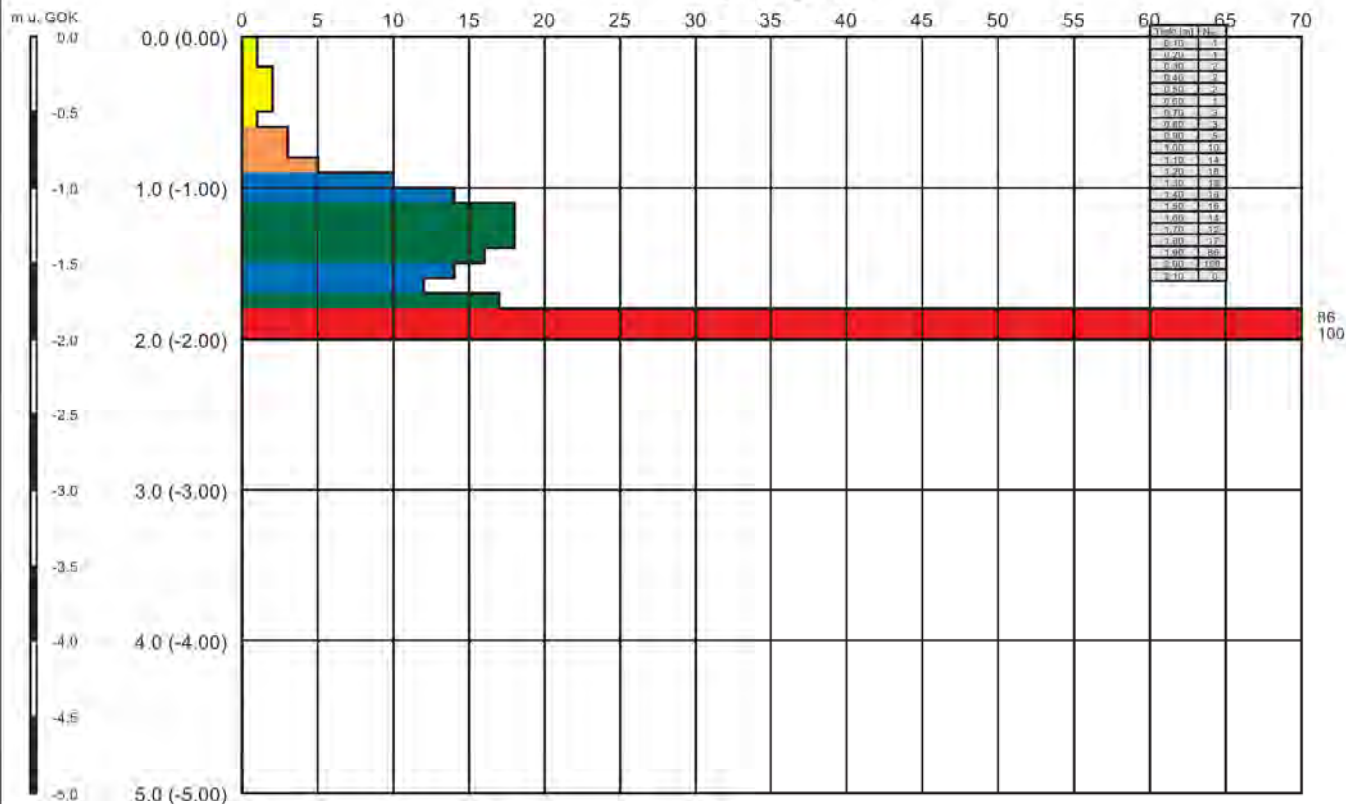
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH03 bei WKA02
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 23.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 23.03.2016	Ende: 23.03.2016	Koord.: N48°47,459' / E015°31,384'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH03 bei WKA02

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



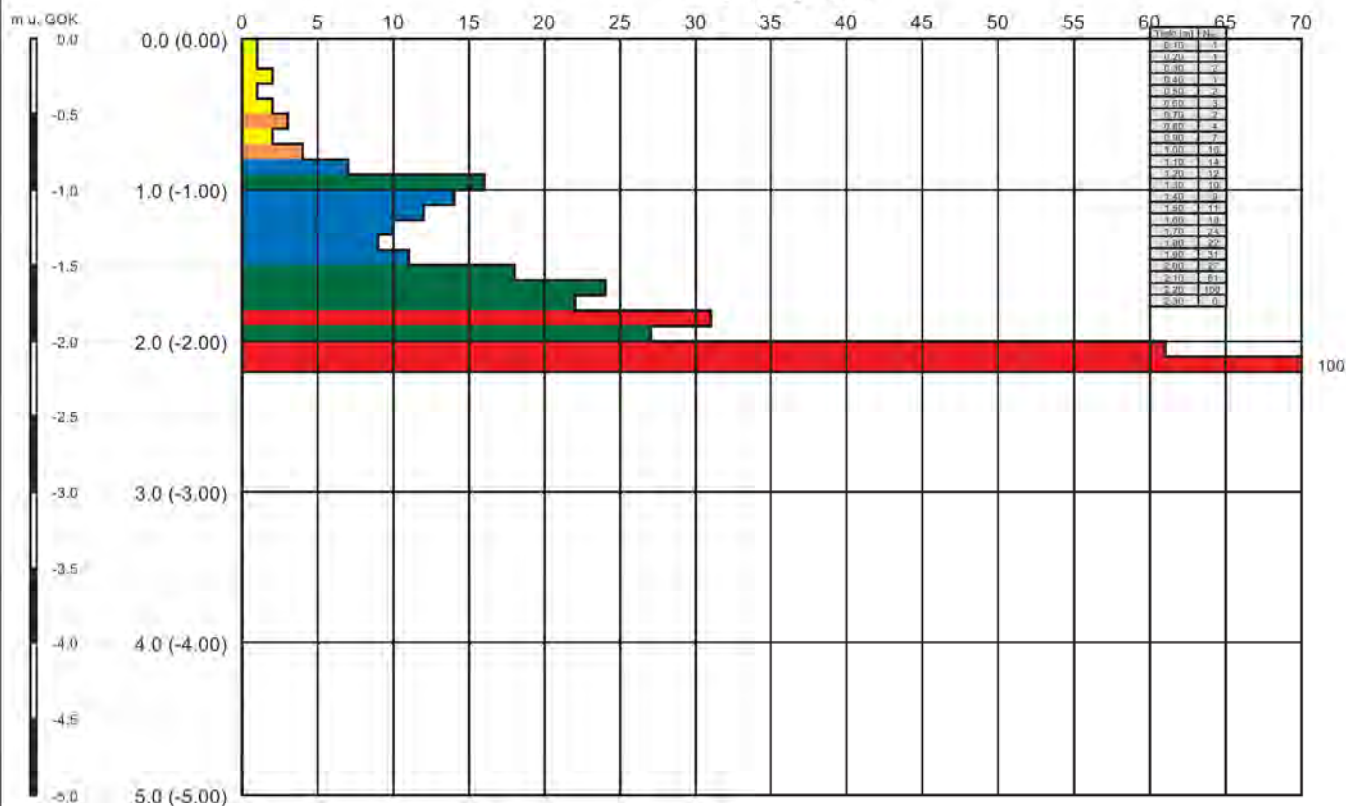
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH04 bei WKA02
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 23.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 23.03.2016	Ende: 23.03.2016	Koord.: N48°47,459' / E015°31,384'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH04 bei WKA02

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



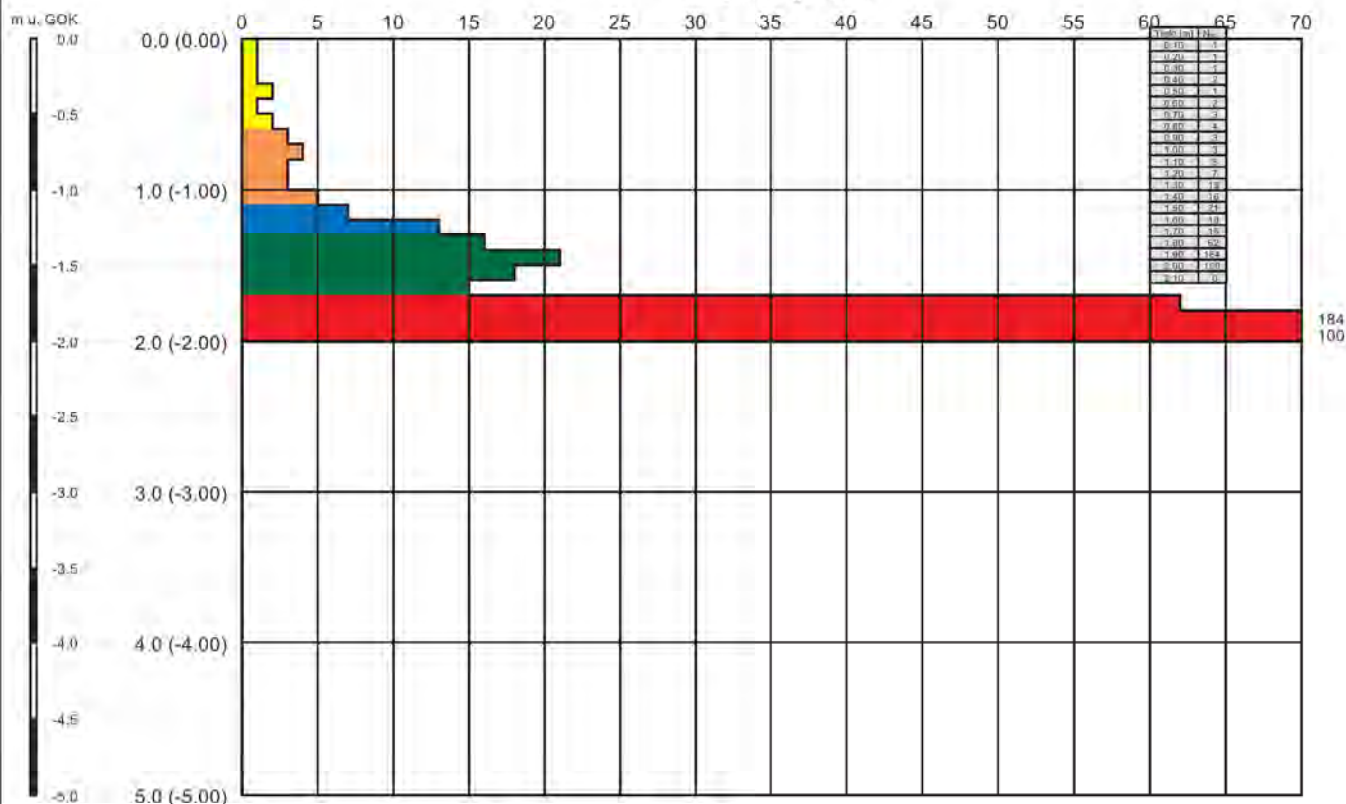
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH05 bei WKA02
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 23.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 23.03.2016	Ende: 23.03.2016	Koord.: N48°47,450' / E015°31,375'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH05 bei WKA02

0,0 m u. GOK

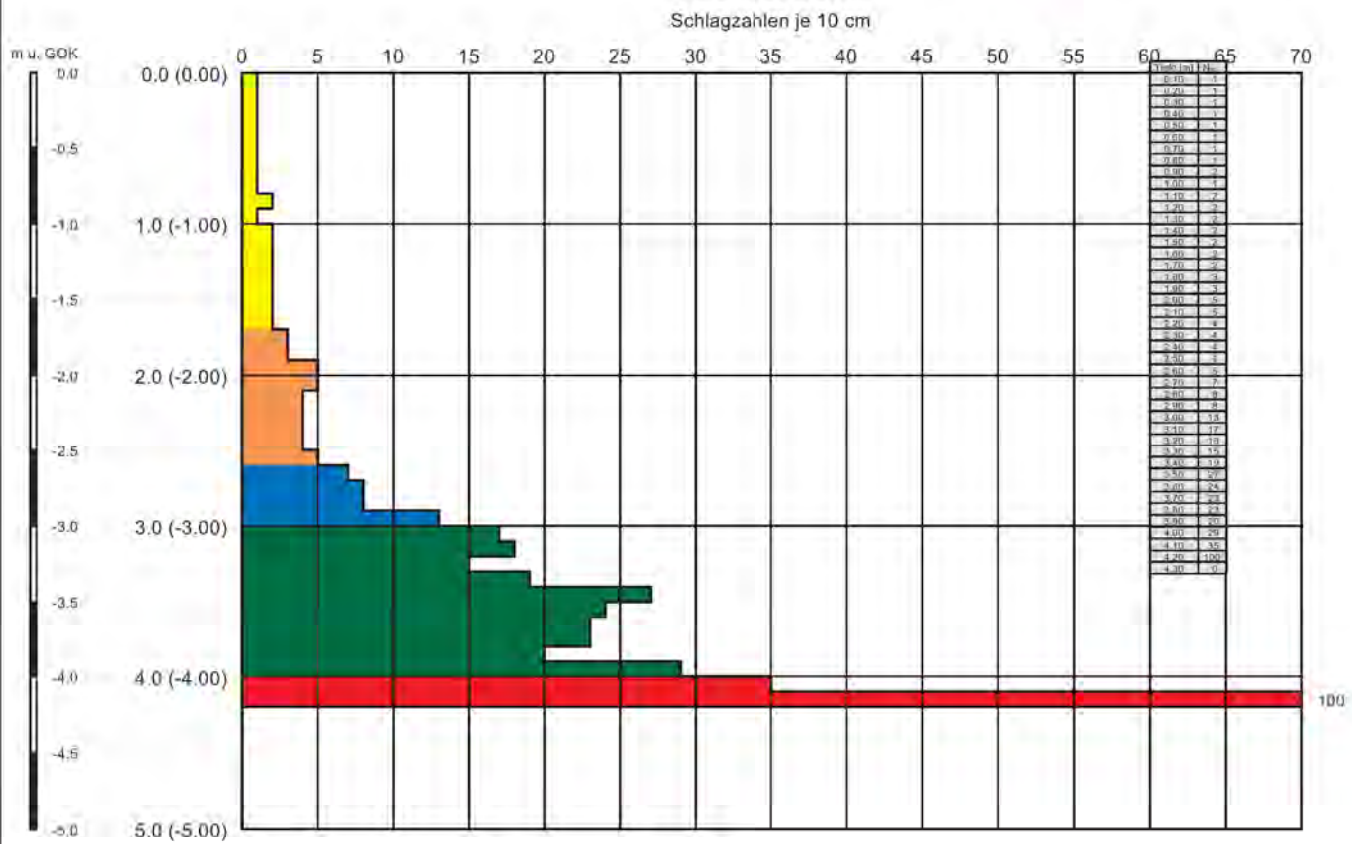
Schlagzahlen je 10 cm



Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH01 bei WKA04
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°46,984' / E015°31,143'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH01 bei WKA04
0,0 m u. GOK



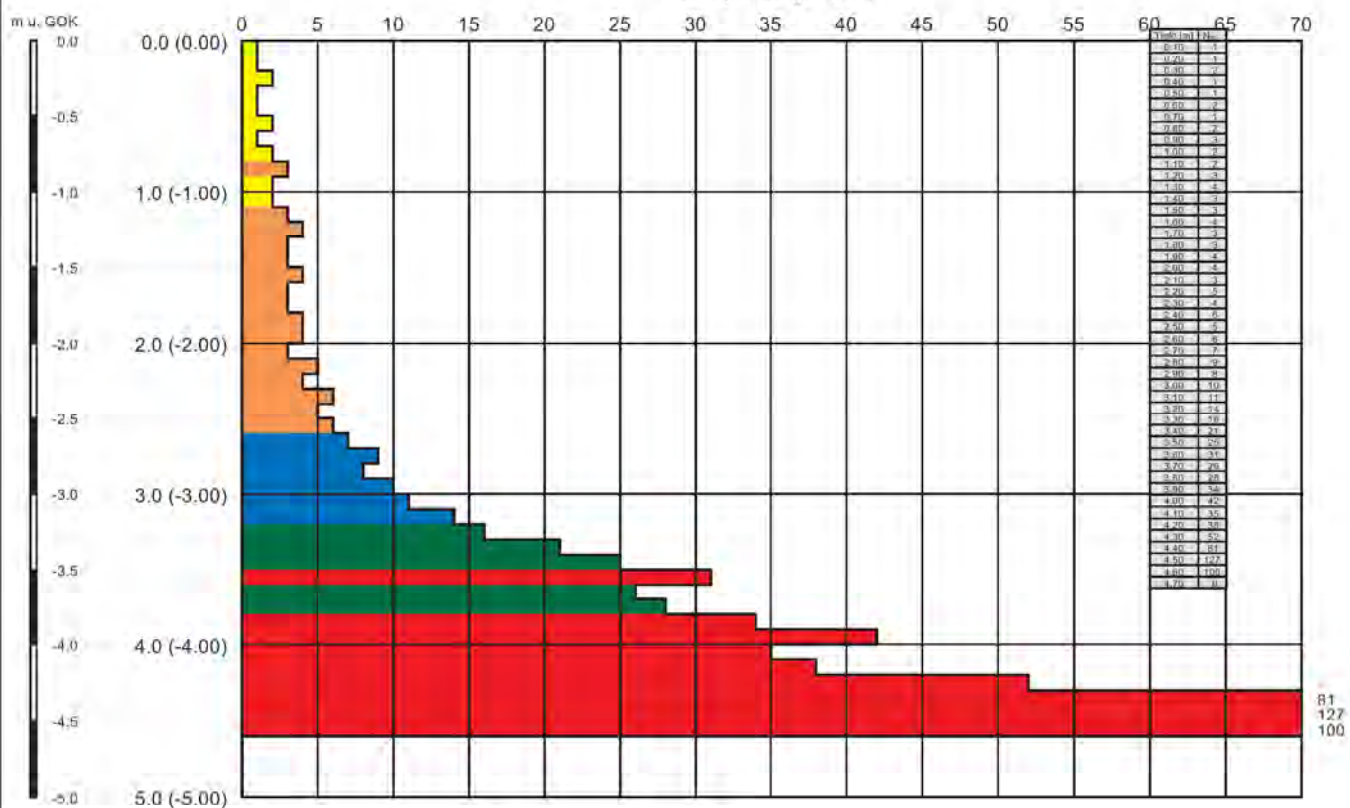
Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH02 bei WKA04
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°46,977' / E015°31,148'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH02 bei WKA04

0,0 m u. GOK

Schlagzahlen je 10 cm



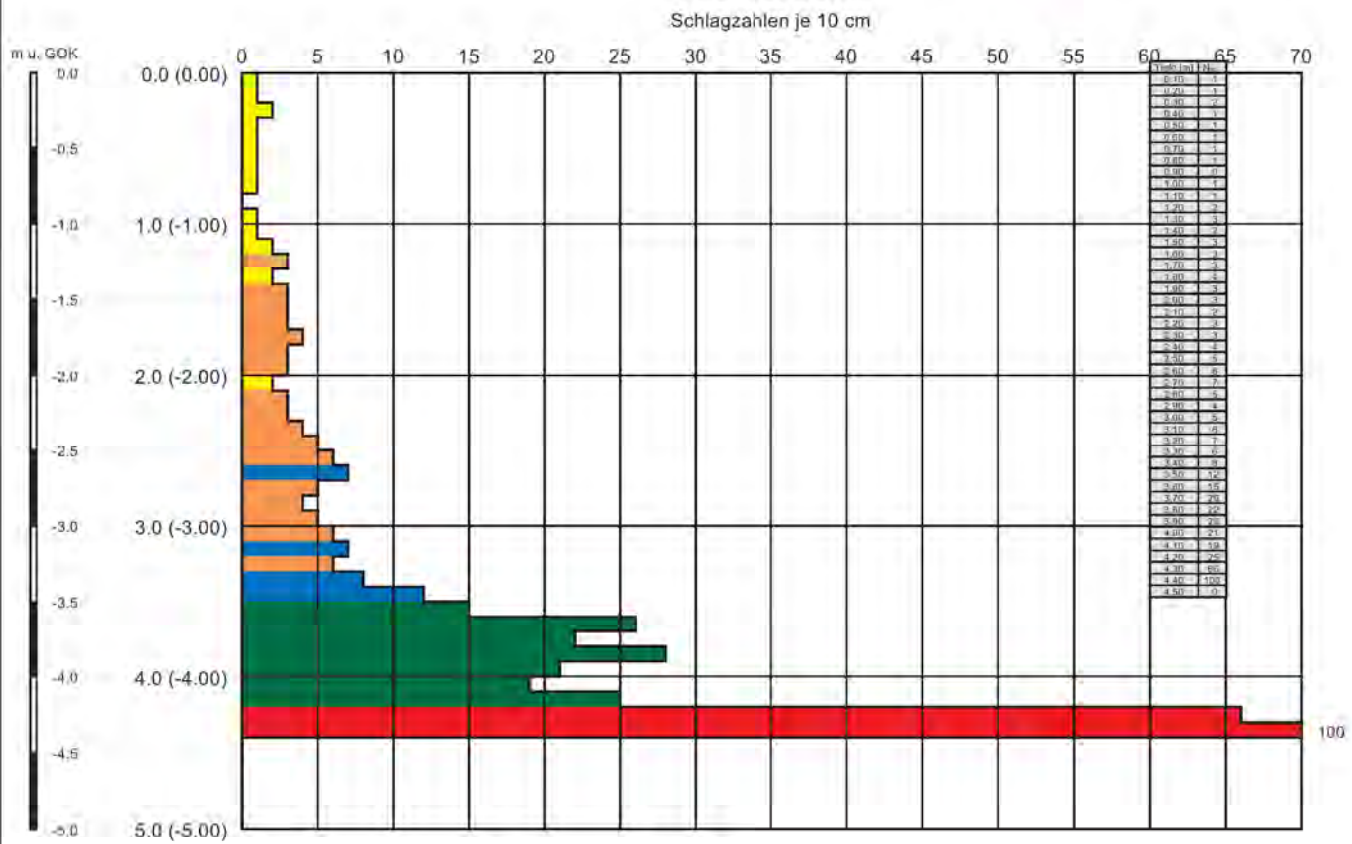
81
127
100



Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH03 bei WKA04
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°46,983' / E015°31,129'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH03 bei WKA04
0,0 m u. GOK

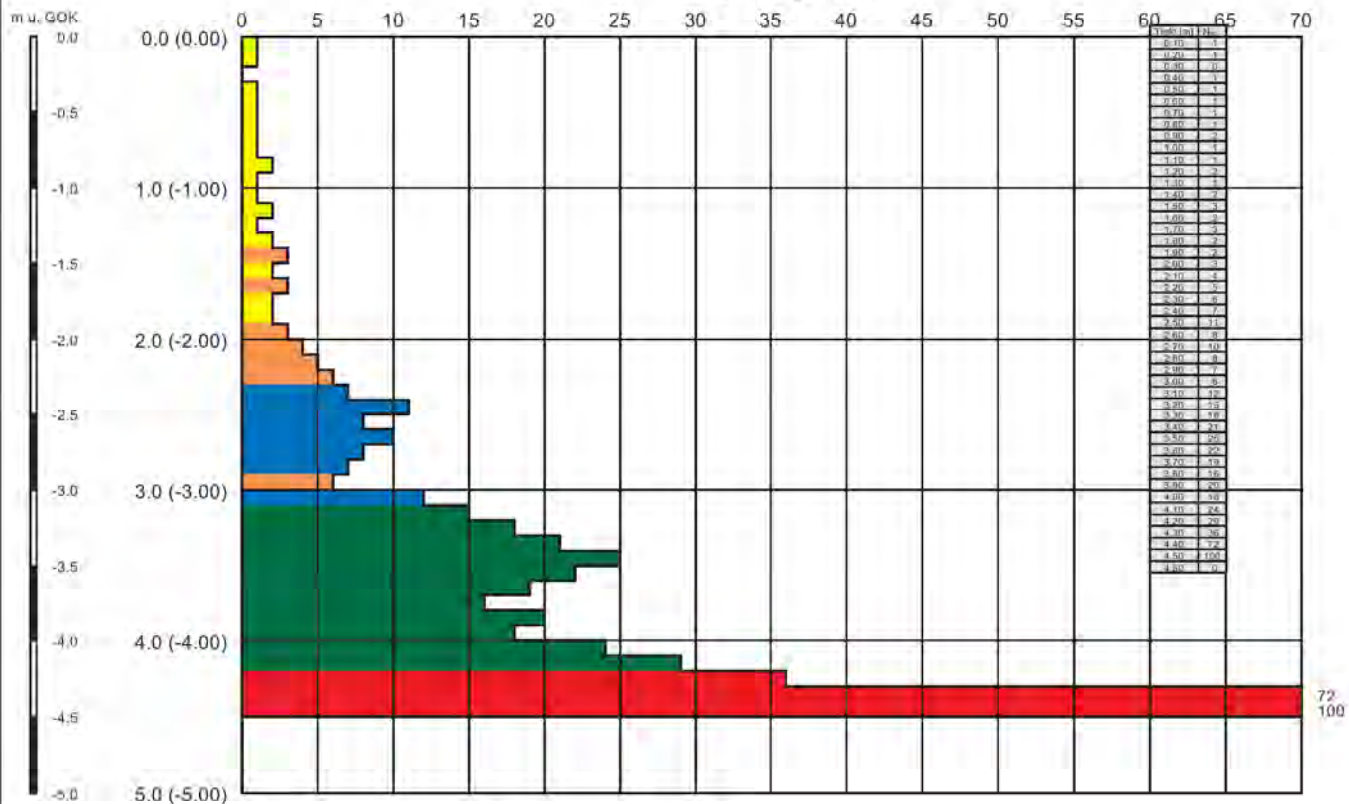


Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Rammsondierung (DPH) DPH04 bei WKA04
Geräteführer: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: N48°46,975' / E015°31,134'

Legende DPH	
	sehr locker bzw. weich (< 3)
	locker bzw. steif (< 7)
	mitteldicht bzw. halbfest (< 15)
	dicht bzw. halbfest bis fest (< 30)
	sehr dicht bzw. fest (>= 30)

DPH04 bei WKA04
0,0 m u. GOK

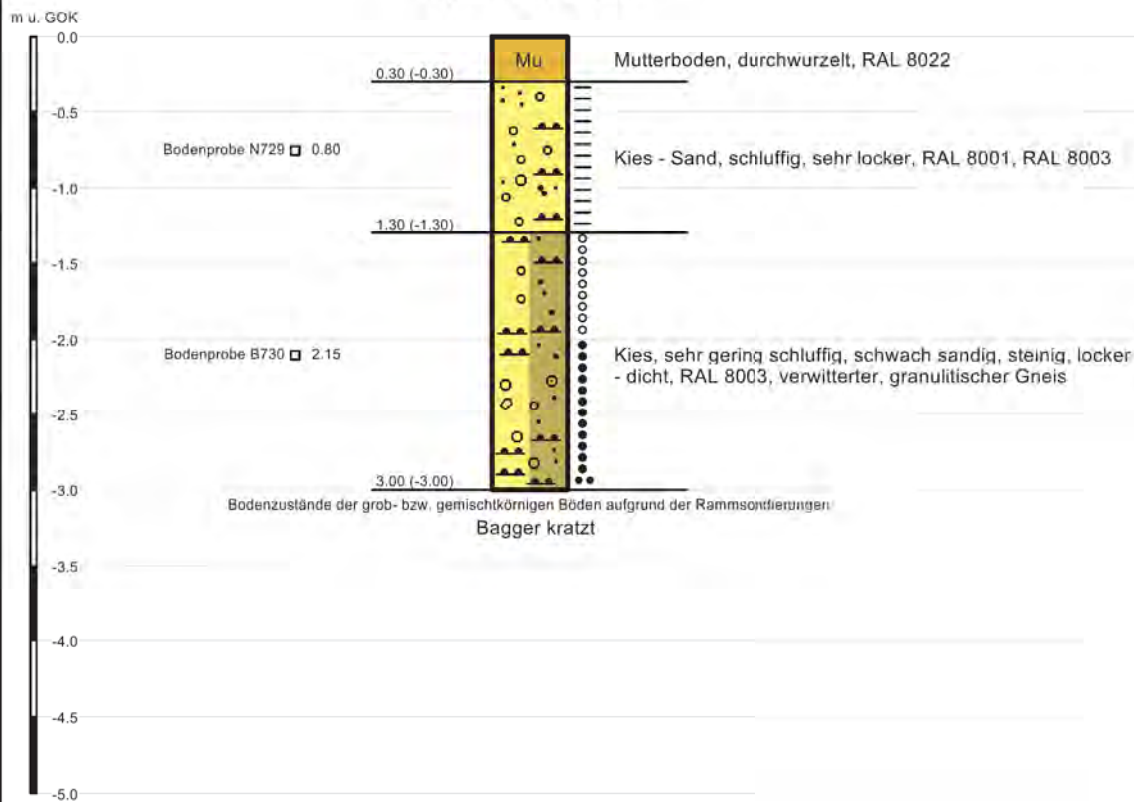
Schlagzahlen je 10 cm



Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien		Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf		Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704		Aufschlussart, -stelle: Schürfgrube (SCH) SCH01 bis MP WKA01	
Geräteleiter: Fa. Burger		Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV		Beginn: 22.03.2016		Höhe: 0,00 m u. GOK	
Maßstab: 1:50		begutachtet am: 22.03.2016		Ende: 22.03.2016		Koord.: -59403,80 / 5406708,9	

SCH01

0,00 m u. GOK



Legende

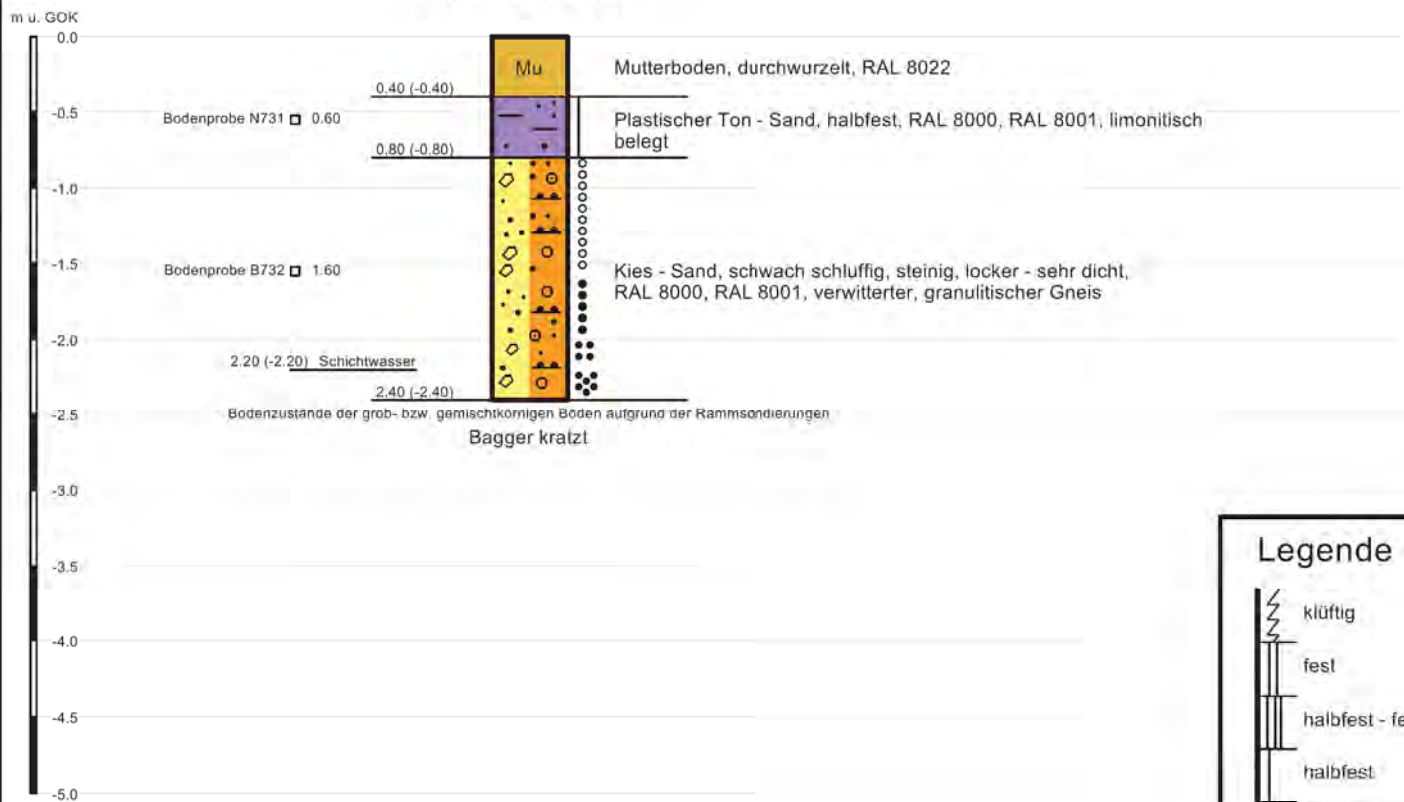
	klüftig
	fest
	halbfest - fest
	halbfest
	steif - halbfest
	steif
	weich - steif
	weich
	breiig - weich
	breiig
	naß
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

GEO TEST Ingenieurbüro für Geotechnik und Geotechnik GmbH

Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien		Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf		Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704		Aufschlussart, -stelle: Schürfgrube (SCH) SCH02 bis MP WKA02	
Geräteleiter: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK				
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: -59459,4 / 5406214,40				

SCH02

0,00 m u. GOK

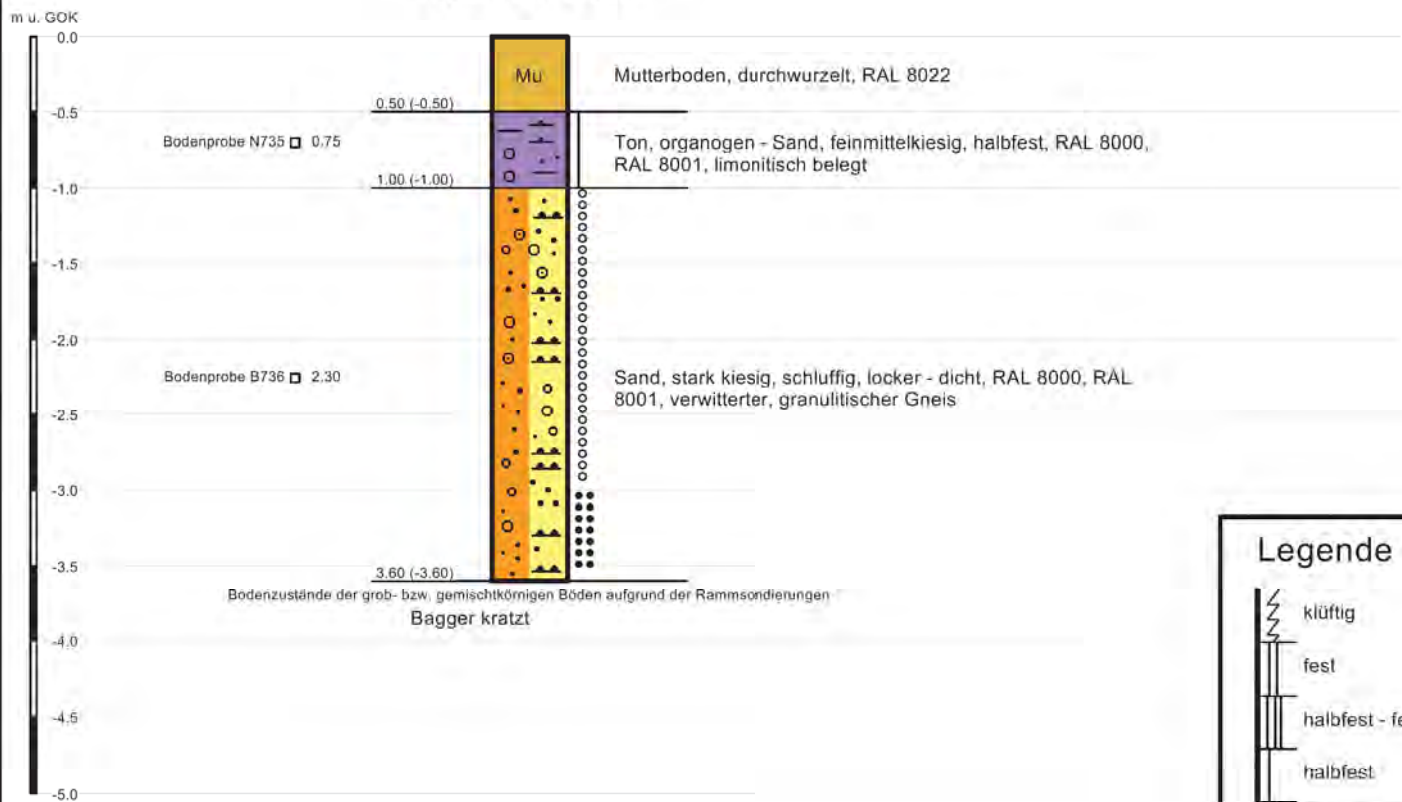


Legende

	klüftig
	fest
	halbfest - fest
	halbfest
	steif - halbfest
	steif
	weich - steif
	weich
	breiig - weich
	breiig
	naß
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Auftragnehmer: GEOTEST GmbH Neustiftgasse 115A/I-II A - 1070 Wien	Auftraggeber: EVN Naturkraft EVN Platz A - 2344 Maria Enzersdorf	Bauvorhaben: WP Japons II A - 3763 Japons BG2704	Aufschlussart, -stelle: Schürfgrube (SCH) SCH04 bis MP WKA04
Geräteleiter: Fa. Burger	Geotechn. Bearb.: Geotest/DAV	Beginn: 22.03.2016	Höhe: 0,00 m u. GOK
Maßstab: 1:50	begutachtet am: 22.03.2016	Ende: 22.03.2016	Koord.: -59758,60 / 5405336,10

SCH04 0,00 m u. GOK



Legende

- klüftig
- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- breiig - weich
- breiig
- naß
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Auftragnehmer:
GEOTEST GmbH
Neustiftgasse 115A/I-II
A – 1070 Wien

Auftraggeber:
EVN Naturkraft
EVN Platz
A – 2344 Maria Enzersdorf

Bauvorhaben:
WP Japons II
A – 3763 Japons
BG2704

Aufschlussart,-stelle:
Schürfgrube SCH01

SCH01



Auftragnehmer:
GEOTEST GmbH
Neustiftgasse 115A/I-II
A – 1070 Wien

Auftraggeber:
EVN Naturkraft
EVN Platz
A – 2344 Maria Enzersdorf

Bauvorhaben:
WP Japons II
A – 3763 Japons
BG2704

Aufschlussart,-stelle:
Schürfgrube SCH02

SCH02



Auftragnehmer:
GEOTEST GmbH
Neustiftgasse 115A/I-II
A – 1070 Wien

Auftraggeber:
EVN Naturkraft
EVN Platz
A – 2344 Maria Enzersdorf

Bauvorhaben:
WP Japons II
A – 3763 Japons
BG2704

Aufschlussart,-stelle:
Schürfgrube SCH04

SCH04



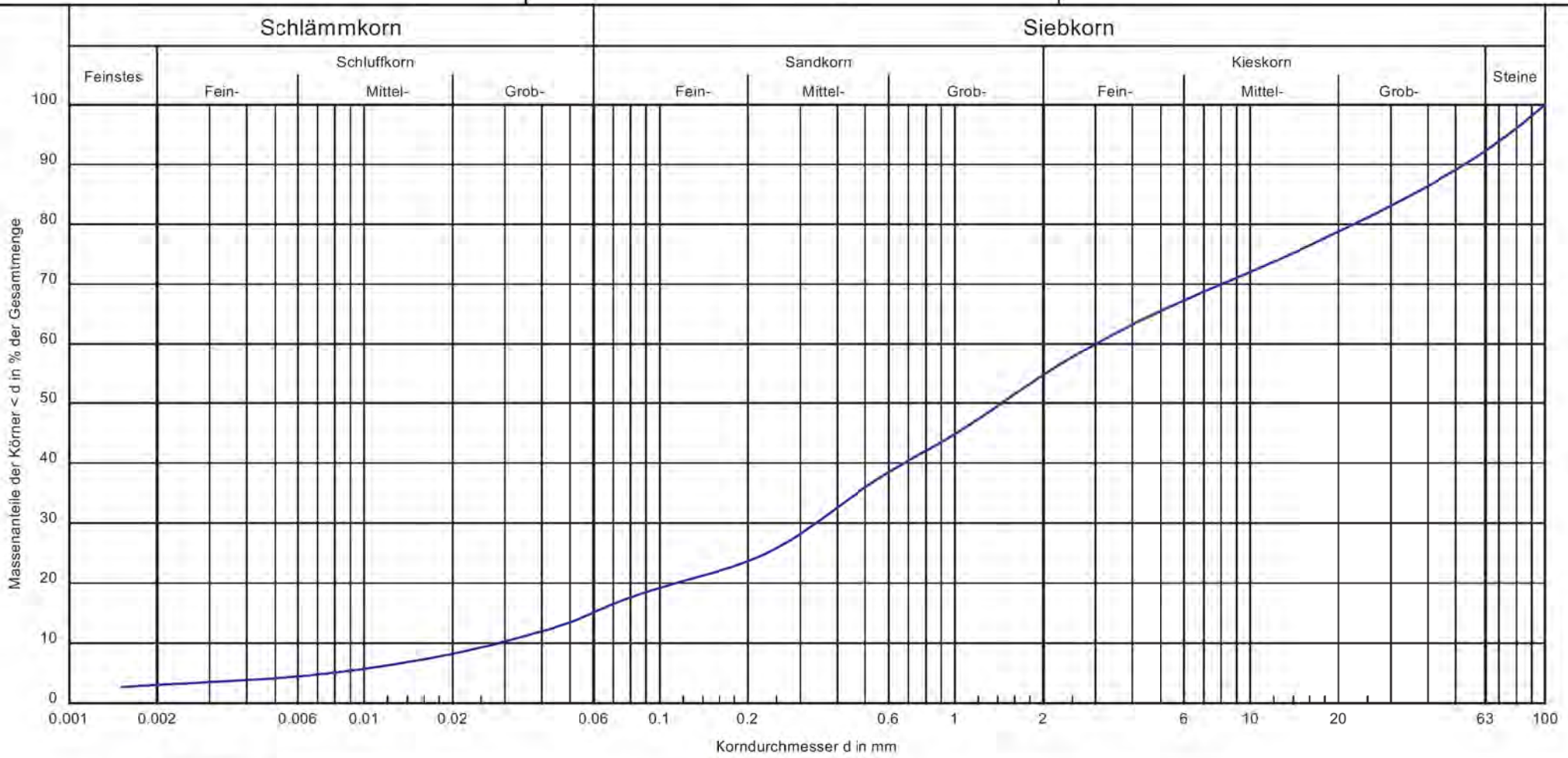
Körnungslinie nach ÖNORM B 4412 GR2704 WP Japons II

Prüfungsnummer: N729

Probe entnommen am: 22.03.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bezeichnung:	N729
Bodenart:	Gr si sa
Entnahmetiefe:	~0,30 - 1,30 m
Wassergehalt [%]:	10,1
Entnahmestelle:	SCH01
U/Cc	105.2/1.3
d50 [mm]	1.4444
T/U/S/G [%]:	3.0/12.6/39.1/37.6

Bemerkungen:



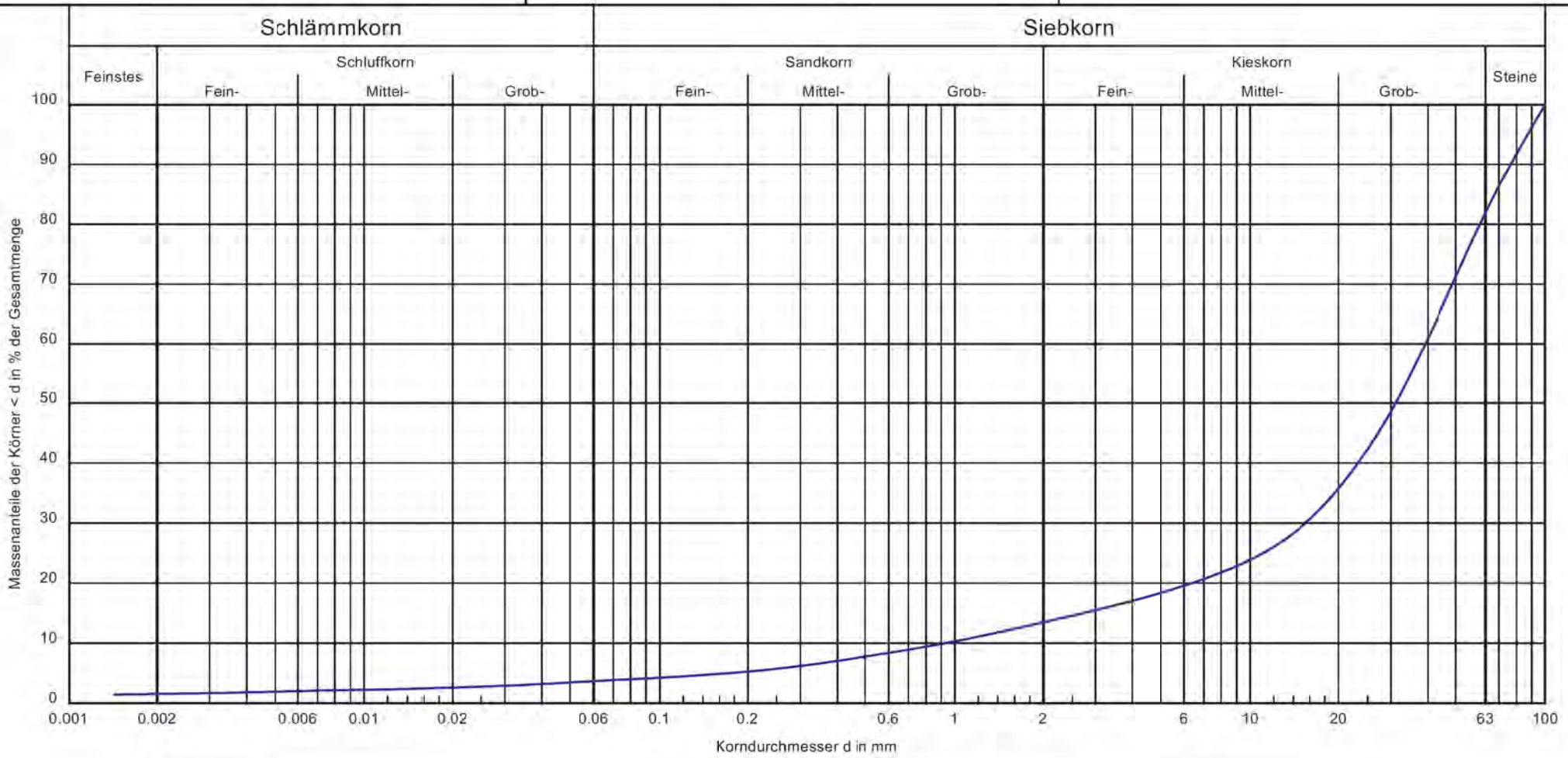
Körnungslinie nach ÖNORM B 4412 GR2704 WP Japons II

Prüfungsnummer: N730

Probe entnommen am: 22.03.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	N730
Bodenart:	Gr si' sa'
Entnahmetiefe:	~1,30 - 3,00 m
Wassergehalt [%]:	7,0
Entnahmestelle:	SCH01
U/Cc	41.9/6.4
d50 [mm]	31.0616
T/U/S/G [%]:	1.5/2.2/9.8/68.4

Bemerkungen:



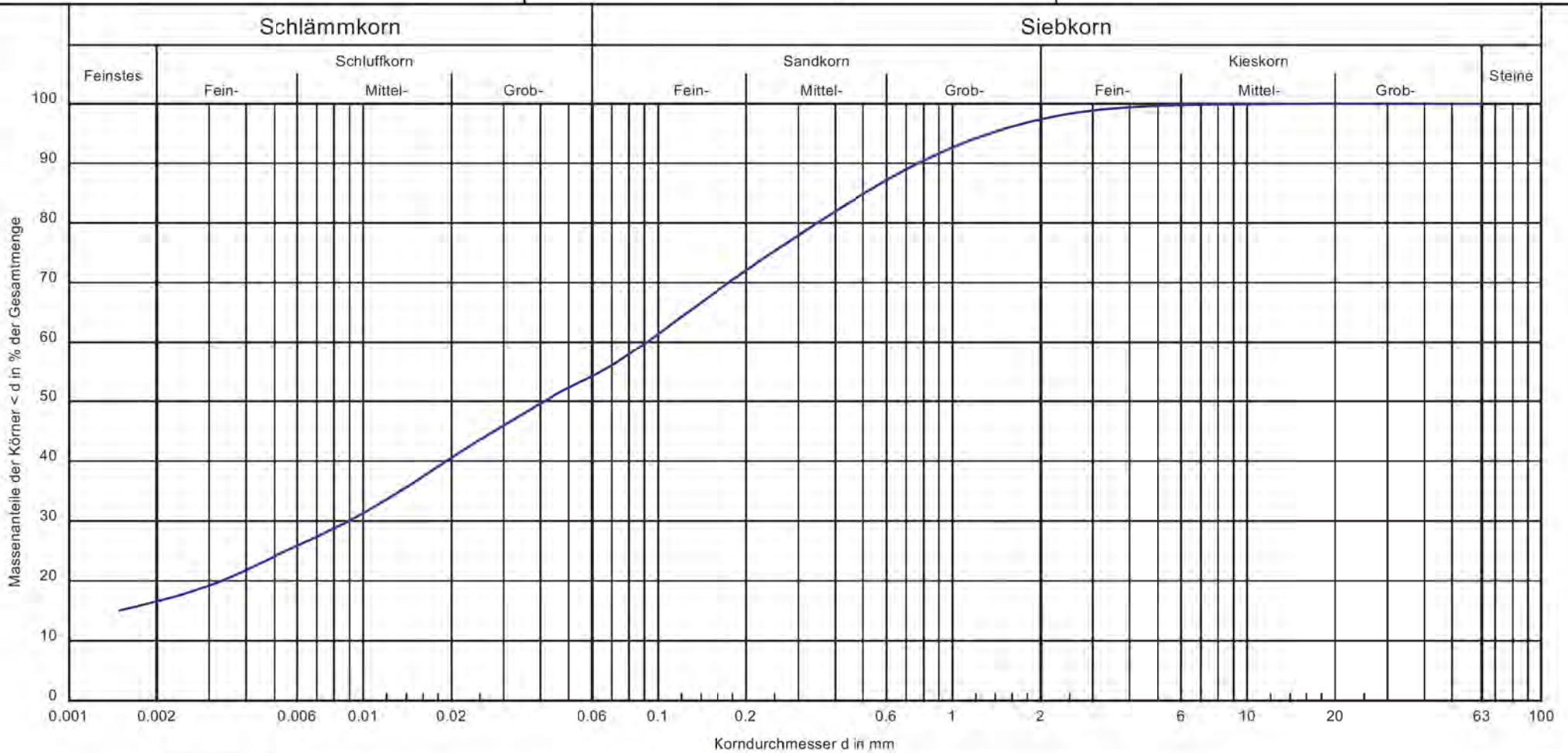
Körnungslinie nach ÖNORM B 4412 GR2704 WP Japons II

Prüfungsnummer: N731

Probe entnommen am: 22.03.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	N731
Bodenart:	Cl, M / Sa fgr ^{II}
Entnahmetiefe:	~0,40 - 0,80 m
Wassergehalt [%]:	20,0
Entnahmestelle:	SCH02
U/Cc	-/-
d50 [mm]	0.0412
T/U/S/G [%]:	16.6/38.2/42.6/2.6

Bemerkungen:

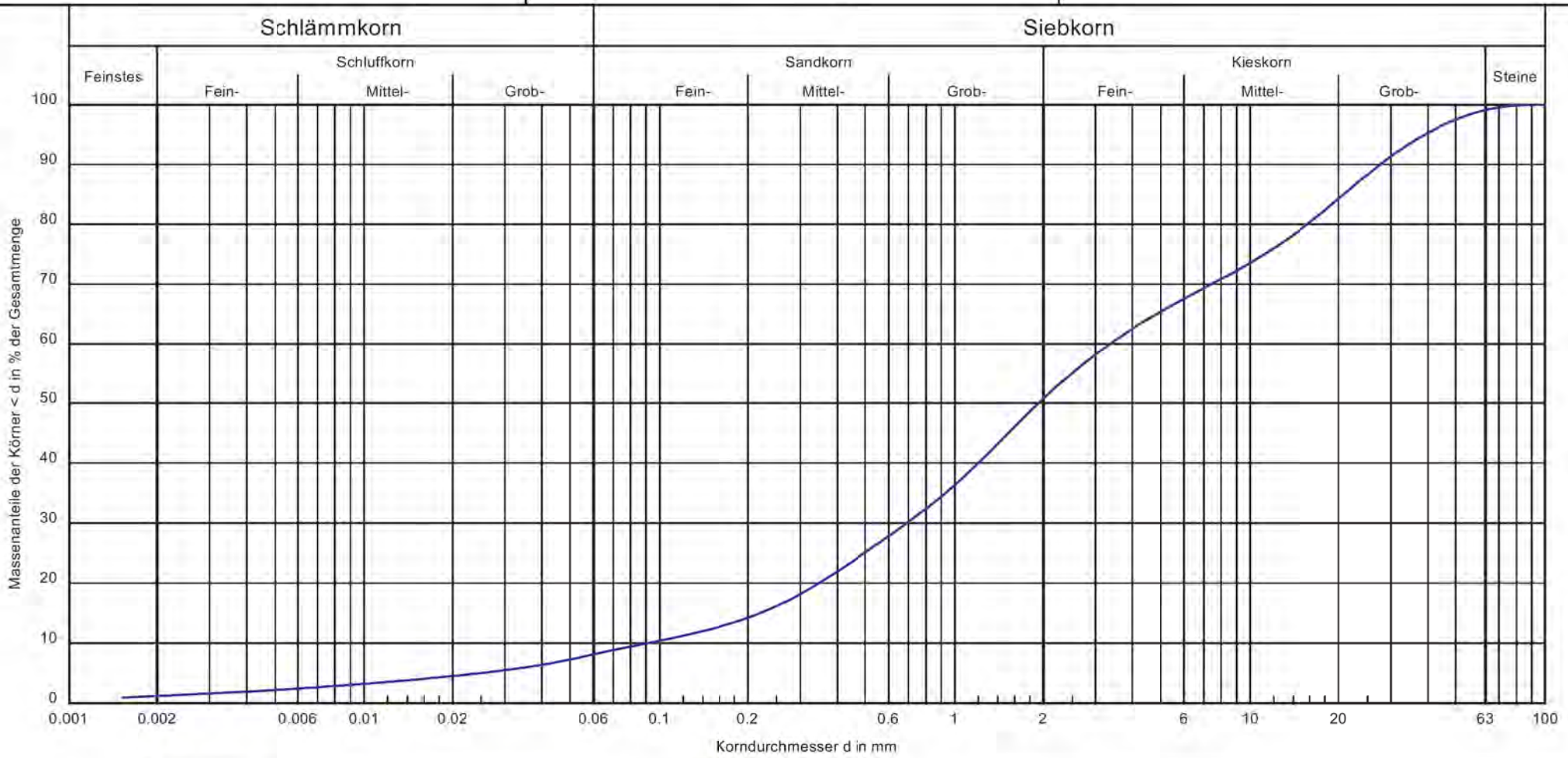
Körnungslinie nach ÖNORM B 4412 GR2704 WP Japons II

Prüfungsnummer: N732

Probe entnommen am: 22.03.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bezeichnung:	N732
Bodenart:	Gr/Sa si'
Entnahmetiefe:	-0,80 - 2,40 m
Wassergehalt [%]:	8,7
Entnahmestelle:	SCH02
U/Cc	36,7/1,6
d50 [mm]	1,9300
T/U/S/G [%]:	1,2/7,2/42,4/48,3

Bemerkungen:



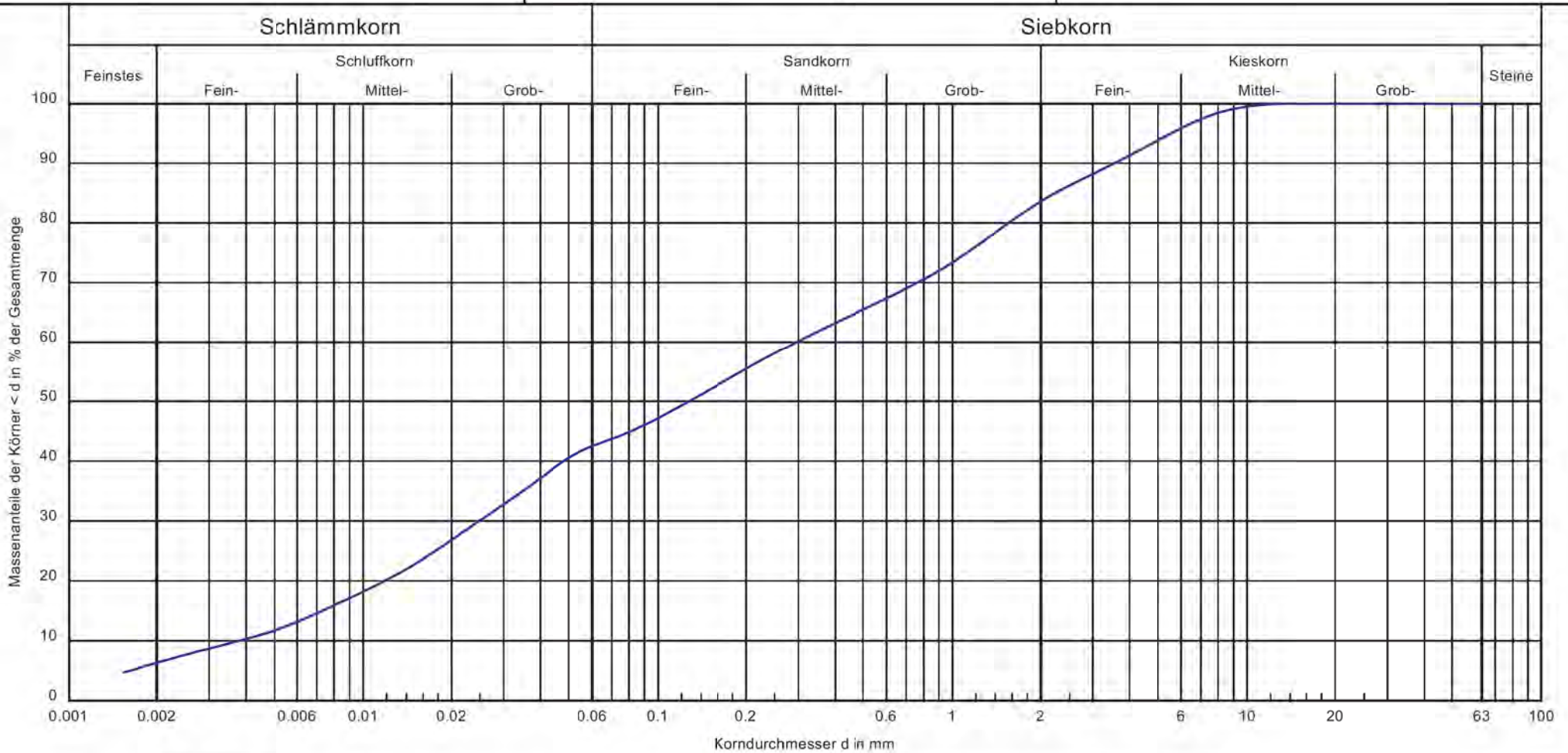
Körnungslinie nach ÖNORM B 4412 GR2704 WP Japons II

Prüfungsnummer: N735

Probe entnommen am: 22.03.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	N735
Bodenart:	Cl or / Sa fmgr
Entnahmetiefe:	-0,50 - 1,00 m
Wassergehalt [%]:	46,3
Entnahmestelle:	SCH04
U/Cc	77.9/0.5
d50 [mm]	0.1275
T/U/S/G [%]:	6.3/36.6/40.7/16.4

Bemerkungen:

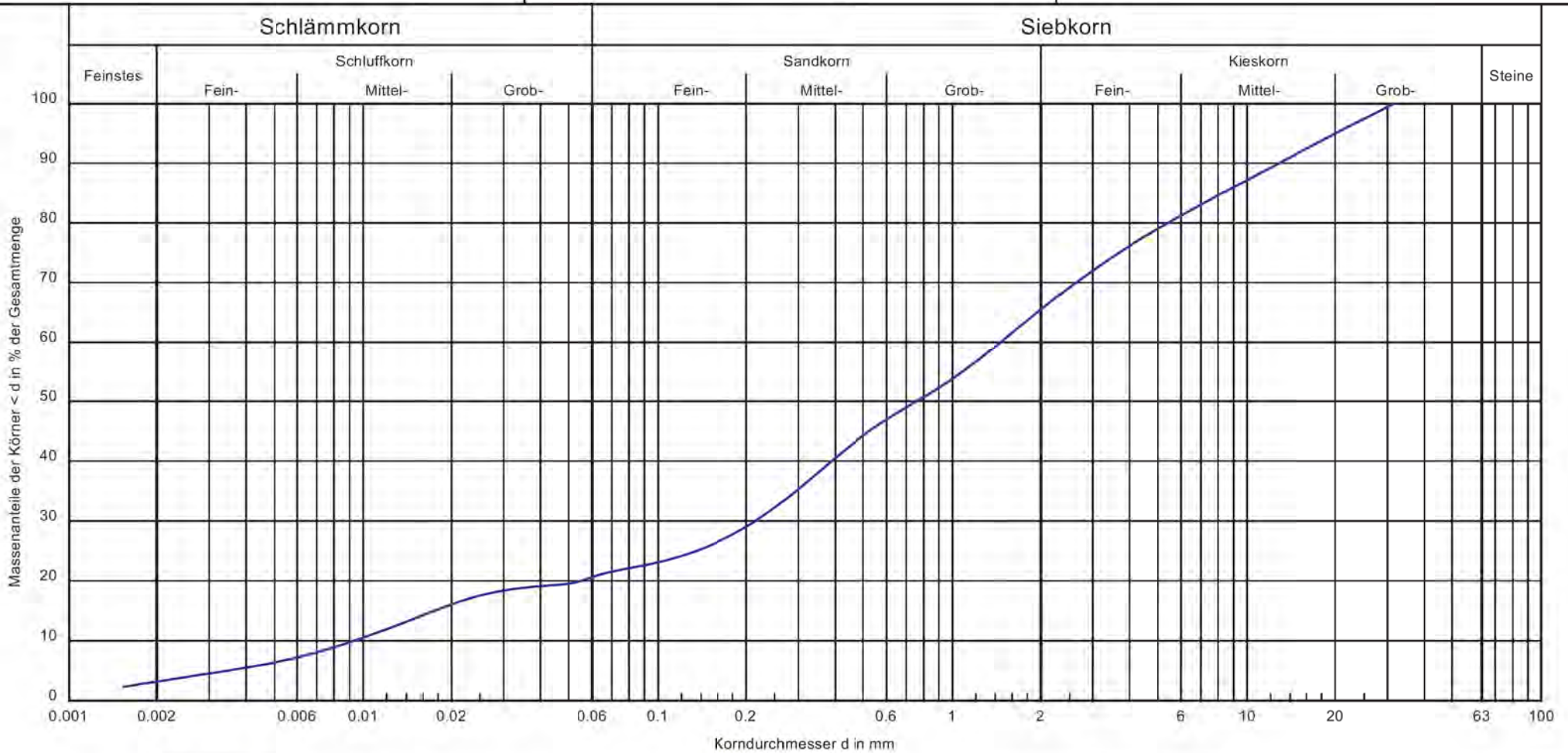
Körnungslinie nach ÖNORM B 4412 GR2704 WP Japons II

Prüfungsnummer: N736

Probe entnommen am: 22.03.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bezeichnung:	N736
Bodenart:	Sa gr si
Entnahmetiefe:	~1,00 - 3,60 m
Wassergehalt [%]:	24,4
Entnahmestelle:	SCH04
U/Cc	156.6/3.4
d50 [mm]	0.7584
T/U/S/G [%]:	3.2/17.8/44.5/34.5

Bemerkungen:



Zustandsgrenzen nach ÖNORM B 4411

GR 2704

WP Japons

Bearbeiter: Dum

Datum: 06.04.2016

Prüfungsnummer: N731

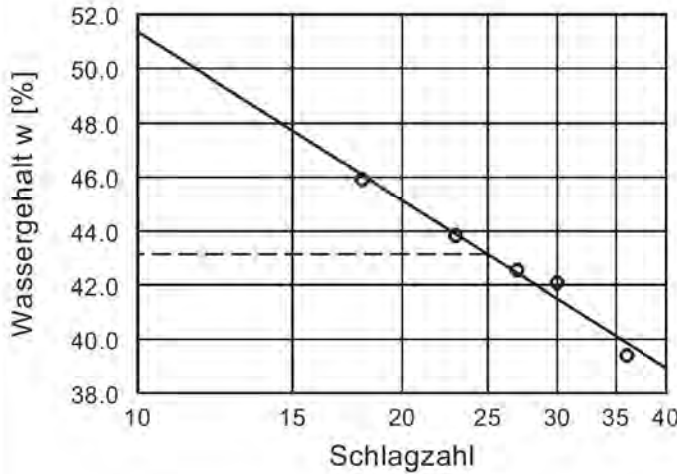
Entnahmestelle: SCH02

Entnahmetiefe: 0,40 - 0,80 m

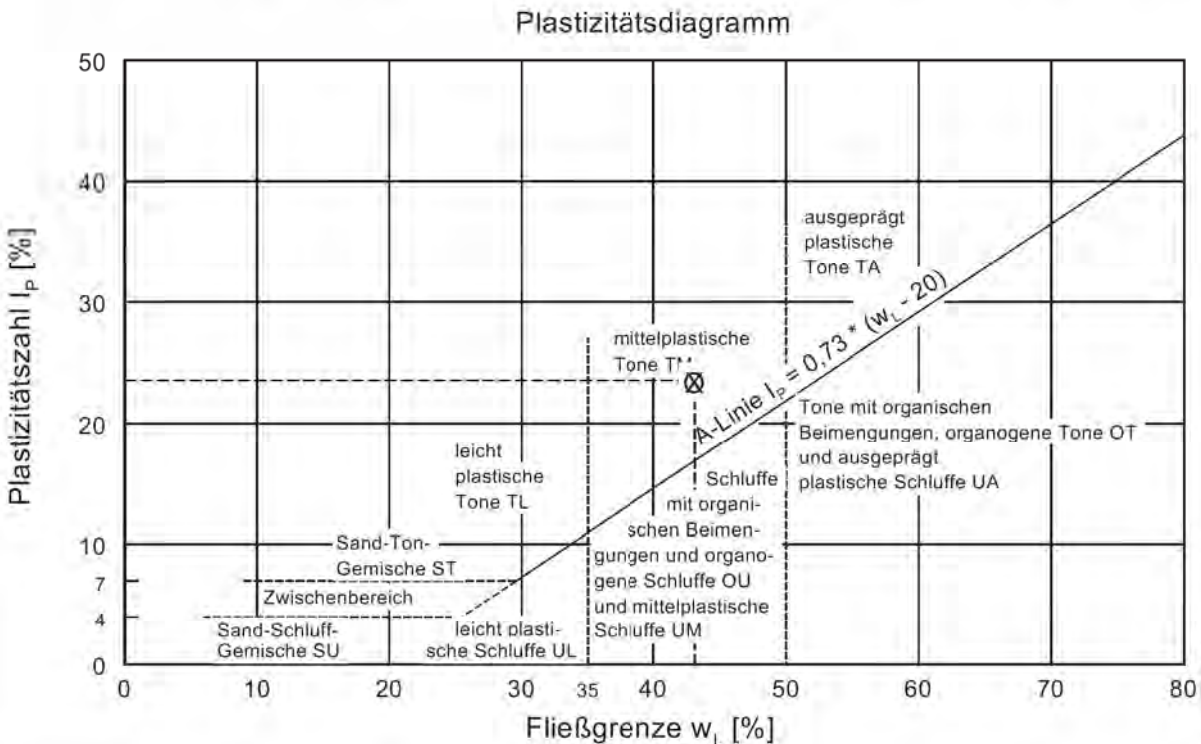
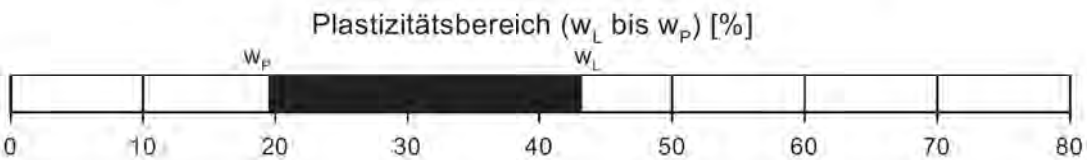
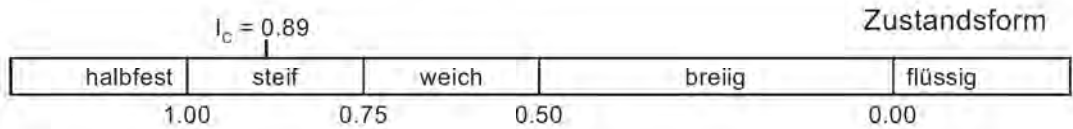
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Cl, M / Sa fgr"

Probe entnommen am: 22.03.2016



Wassergehalt w =	20.0 %
Fließgrenze w_L =	43.1 %
Ausrollgrenze w_P =	19.6 %
Plastizitätszahl I_P =	23.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.89
Anteil Überkorn \ddot{u} =	18.0 %
Wassergeh. Überk. w_U =	10.0 %
Korr. Wassergehalt =	22.2 %



Zustandsgrenzen nach ÖNORM B 4411

GR2704

WP Japons II

Bearbeiter: Dum

Datum: 04.04.2016

Prüfungsnummer: N735

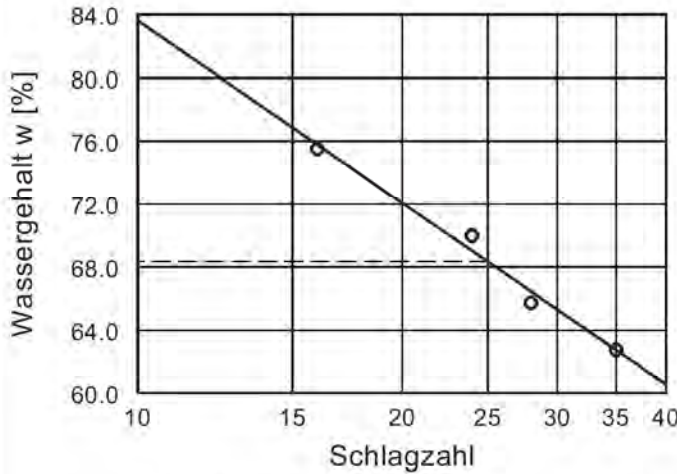
Entnahmestelle: SCH04

Entnahmetiefe: 0,50 - 1,00 m

Art der Entnahme: gestört

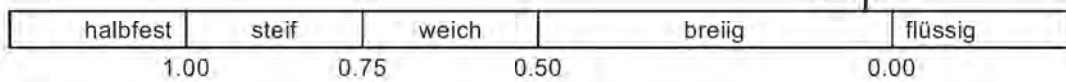
Bodenart: Si, A / Sa fmgr

Probe entnommen am: 22.03.2016

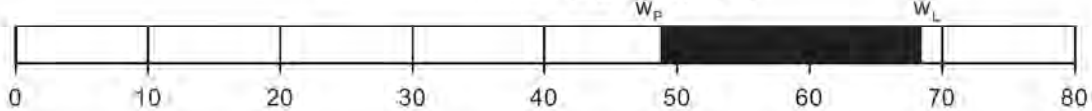


Wassergehalt w =	46.3 %
Fließgrenze w_L =	68.4 %
Ausrollgrenze w_P =	48.8 %
Plastizitätszahl I_P =	19.6 %
Konsistenzzahl I_C =	0.04
Anteil Überkorn \ddot{u} =	37.0 %
Wassergeh. Überk. w_U =	10.0 %
Korr. Wassergehalt =	67.6 %

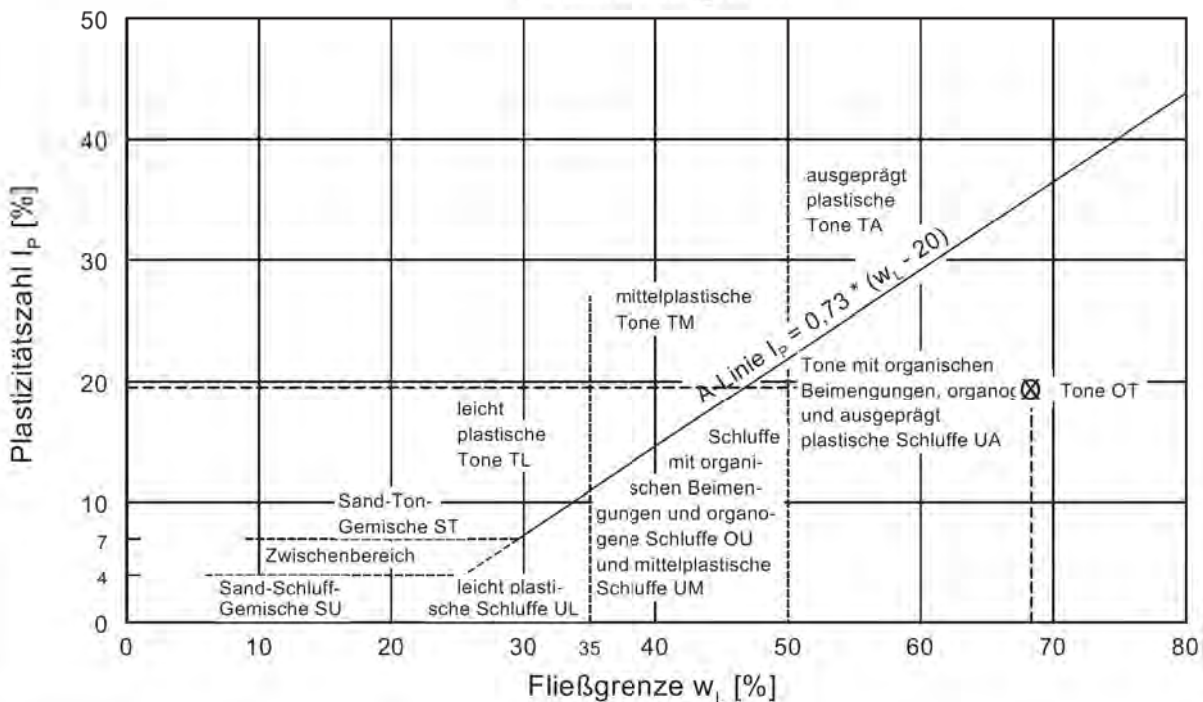
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Projekt: WP Japons II
 Projekt-Nr.: GR2704
 Bericht-Nr.: -

Bodenuntersuchung
Untersuchung hinsichtlich des chemischen Angriffs auf Beton
gemäß ÖNORM B 4710-1

Probendaten:	
Entnamestelle:	WKA 1 SCH 01
Entnahmetiefe:	~0,30 - 1,30 m
Entnahmedatum:	22.03.2016
Laborkennz.:	N729

Ergebnisse der Untersuchungen:			
Bodenanalyse			
	Parameter	Einheit	Wert
	Säuregrad	[-]	64
	Sulfat	[mg/kg]	1265
Bewertung			
Die vorliegende Probe ist gemäß ÖNORM B 4710-1 Tabelle 2 der folgenden Expositionsklasse zu zuordnen:			
Expositionsklasse:		nicht angreifend	

Angriffsart	Chemisches Merkmal	Referenzprüfverfahren	XA1	XA2	XA3
Boden					
Treibend (T)	SO ₄ ²⁻ mg/kg ^b ins gesamt	ÖNORM EN 196 2 ^c	von 2 000 bis 3 000 ^d	über 3 000 ^d bis 12 000	über 12 000 bis 24 000
Lösend (L)	Säuregrad	DIN 4030-2	über 200 Bauman-Gully	in der Praxis nicht anzutreffen	

Quelle: Tabelle 2, ÖNORM B 4710-1

Projekt: WP Japons II
 Projekt-Nr.: GR2704
 Bericht-Nr.: -

Bodenuntersuchung
 Untersuchung hinsichtlich des chemischen Angriffs auf Beton
 gemäß ÖNORM B 4710-1

Probendaten:	
Entnamestelle:	WKA 2 SCH 02
Entnahmetiefe:	~0,40 - 0,80 m
Entnahmedatum:	22.03.2016
Laborkennz.:	N731

Ergebnisse der Untersuchungen:			
Bodenanalyse			
	Parameter	Einheit	Wert
	Säuregrad	[-]	95
	Sulfat	[mg/kg]	1319
Bewertung			
Die vorliegende Probe ist gemäß ÖNORM B 4710-1 Tabelle 2 der folgenden Expositionsklasse zu zuordnen:			
Expositionsklasse:		nicht angreifend	

Angriffsart	Chemisches Merkmal	Referenzprüfverfahren	XA1	XA2	XA3
Boden					
Treibend (T)	SO ₄ ²⁻ mg/kg ^b ins gesamt	ÖNORM EN 196 2 ^c	von 2 000 bis 3 000 ^d	über 3 000 ^d bis 12 000	über 12 000 bis 24 000
Lösend (L)	Säuregrad	DIN 4030-2	über 200 Bauman-Gully	in der Praxis nicht anzutreffen	

Quelle: Tabelle 2, ÖNORM B 4710-1

Projekt: WP Japons II
 Projekt-Nr.: GR2704
 Bericht-Nr.: -

Bodenuntersuchung
 Untersuchung hinsichtlich des chemischen Angriffs auf Beton
 gemäß ÖNORM B 4710-1

Probendaten:	
Entnamestelle:	WKA 4 SCH 04
Entnahmetiefe:	~0,50 - 1,00 m
Entnahmedatum:	22.03.2016
Laborkennz.:	N735

Ergebnisse der Untersuchungen:			
Bodenanalyse			
	Parameter	Einheit	Wert
	Säuregrad	[-]	31
	Sulfat	[mg/kg]	331
Bewertung			
Die vorliegende Probe ist gemäß ÖNORM B 4710-1 Tabelle 2 der folgenden Expositionsklasse zu zuordnen:			
Expositionsklasse:		nicht angreifend	

Angriffsart	Chemisches Merkmal	Referenzprüfverfahren	XA1	XA2	XA3
Boden					
Treibend (T)	SO ₄ ²⁻ mg/kg ^b ins gesamt	ÖNORM EN 196 2 ^c	von 2 000 bis 3 000 ^d	über 3 000 ^d bis 12 000	über 12 000 bis 24 000
Lösend (L)	Säuregrad	DIN 4030-2	über 200 Bauman-Gully	in der Praxis nicht anzutreffen	

Quelle: Tabelle 2, ÖNORM B 4710-1

WKA04 mit Bodenaustausch bis 3,0 m u. GOK
 Anlagentyp: Vestas V150 - 4,0 / 4,2 MW, MK3E, WZ2GK2(S) 166 m
 Lastfall: 6.2

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
■	0.10	17.0	7.0	25.0	0.0	2.5	Mu
■	2.50	21.0	11.0	37.5	0.0	60.0	Schicht I BA
■	3.00	21.0	11.0	35.0	0.0	45.0	Schicht I BA
■	3.60	21.0	11.0	35.0	0.0	40.0	Schicht IIb
■	>3.60	25.0	25.0	35.0	0.0	100.0	Schicht III

Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast F_{v,k} = 42813.00 / 0.00 kN
 Horizontalkraft F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00 kN
 Horizontalkraft F_{h,y,k} = -1415.00 / 0.00 kN
 Moment M_{x,k} = 209851.00 / 0.00 kN·m
 Moment M_{y,k} = 0.00 / 0.00 kN·m
 Durchmesser D = 24.800 m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität e_x = 0.000 m
 Exzentrizität e_y = -4.902 m
 Resultierende im 2. Kern (= 7.304 m)
 a' = 12.737 m
 b' = 19.347 m

Grundbruch:

Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.20$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 4856.9 / 4047.38$ kN/m²
 R_{n,k} = 1196836.47 kN
 R_{n,d} = 997363.73 kN
 V_d = 1.10 · 42813.00 + 1.10 · 0.00 kN
 V_d = 47094.30 kN
 μ (parallel zu y) = 0.047
 μ (parallel zu x) = 0.030
 Phasionsglied = 0.00 kN (k)
 Zeitenglied = 1178126.76 kN (k)
 Torsionsglied = 18709.71 kN (k)
 $\alpha_1 \varphi = 35.2^\circ$
 cal c = 0.00 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 21.81$ kN/m³

cal $\sigma_{01} = 1.70$ kN/m²
 UK log. Spirale = 23.24 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 99,25 m
 Fläche log. Spirale = 1213.53 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 N_{d0} = 46.67; N_{d0} = 33.83; N_{b0} = 23.10
 Formbeiwerte (x):
 v_c = 1.390; v_d = 1.379; v_b = 0.803
 Neigungsbeiwerte (x):
 i_c = 0.946; i_d = 0.948; i_b = 0.916
 Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 N_{d0} = 47.00; N_{d0} = 34.17; N_{b0} = 23.40
 Formbeiwerte (y):
 v_c = 1.391; v_d = 1.380; v_b = 0.803
 Neigungsbeiwerte (y):
 i_c = 0.946; i_d = 0.948; i_b = 0.916

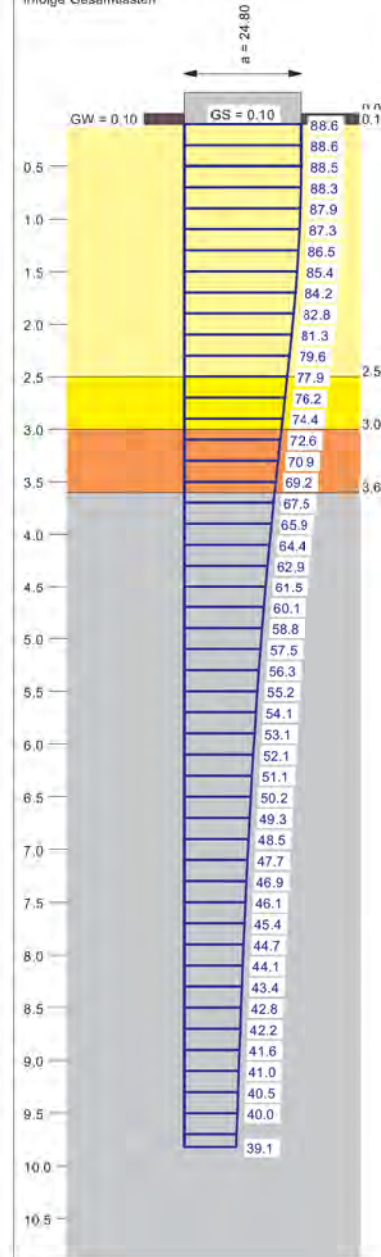
Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h} = 1.10$
 N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h} = 42813.00 \cdot \tan(37.50^\circ) / 1.10$
 R_{t,d} = N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h} = 29865.06$ kN
 T_d = 1556.50 kN
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.052$

Setzung infolge Gesamtlasten:

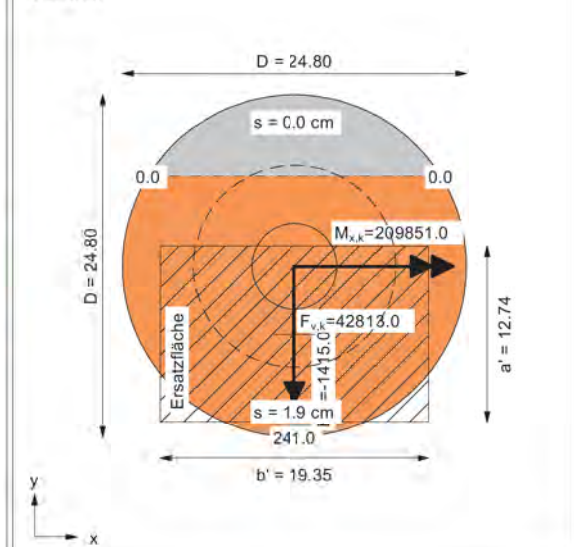
Grenztiefe l₀ = 9.82 m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.98 cm
 Setzungen der KPs:
 oben = 0.05 cm
 unten = 1.92 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 1120.3
 Drehfedersteifigkeit:
 k_{φ,x} = 235086.6 MN·m/rad
 Nachweis EQU:
 M_{stb} = 42813.0 · 24.80 · 0.5 · 0.90 = 477793.1
 M_{dst} = 209851.0 · 1.10 = 230836.1
 $\mu_{EQU} = 230836.1 / 477793.1 = 0.483$

Spannungsverlauf für Fundamentmitte infolge Gesamtlasten

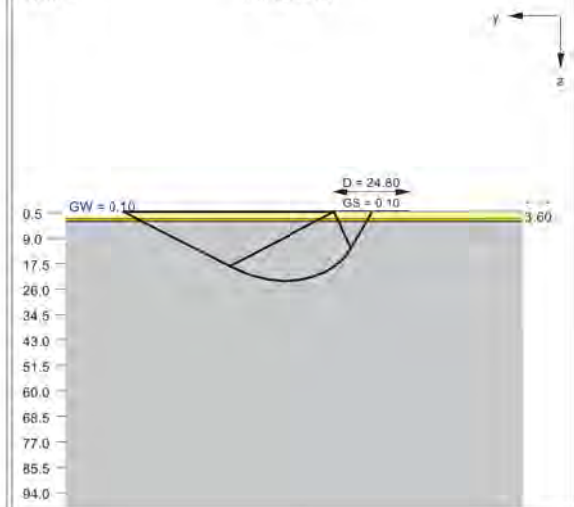


Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.20$
 $\gamma_{\Omega} = 1.10$
 $\gamma_{R,h} = 1.10$
 $\gamma_{\Omega,dest} = 1.10$
 $\gamma_{\Omega,alt} = 0.90$
 $\gamma_{\Omega,dest} = 1.10$
 Gründungssohle = 0.10 m
 Grundwasser = 0.10 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 1. Kernweite
 2. Kernweite
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{\Omega,dest} = 1.10$

Grundriss



System



WKA04 mit Bodenaustausch bis 3,0 m u. GOK
 Anlagentyp: Vestas V150 - 4,0 / 4,2 MW, MK3E, WZ2GK2(S) 166 m
 Lastfall: 1.4

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	0.10	17.0	7.0	25.0	0.0	2.5	Mu
	2.50	21.0	11.0	37.5	0.0	60.0	Schicht I BA
	3.00	21.0	11.0	35.0	0.0	45.0	Schicht I BA
	3.60	21.0	11.0	35.0	0.0	40.0	Schicht IIb
	>3.60	25.0	25.0	35.0	0.0	100.0	Schicht III

Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 42905.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = -978.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 174858.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Durchmesser $D = 24.800$ m

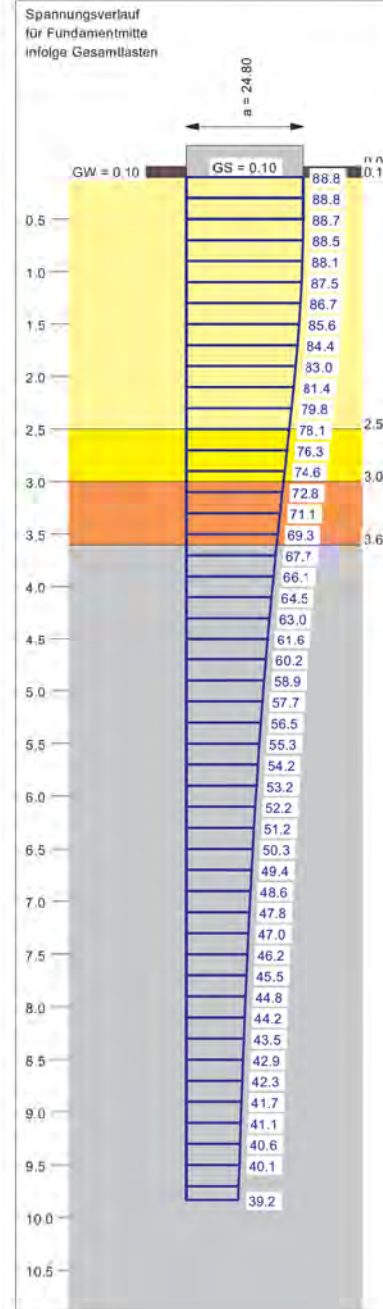
Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = -4.075$ m
 Resultierende im 2. Kern (= 7.304 m)
 $a' = 14.223$ m
 $b' = 20.010$ m

Grundbruch:

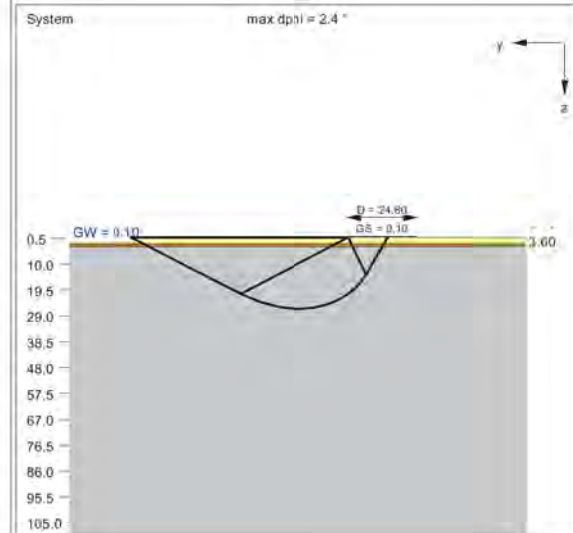
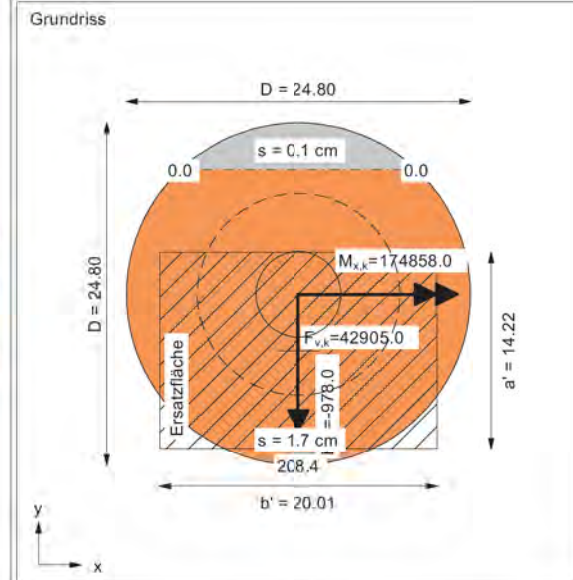
Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 5528.6 / 3948.98$ kN/m²
 $R_{n,k} = 1573478.25$ kN
 $R_{n,d} = 1123913.03$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 42905.00 + 1.35 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 57921.75$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.052
 μ (parallel zu x) = 0.036
 Phasionsglied = 0.00 kN (k)
 Zeitglied = 1551082.87 kN (k)
 T-fingglied = 22395.38 kN (k)
 $\alpha_1 \varphi = 35.2^\circ$
 cal c = 0.00 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 22.18$ kN/m³

cal $\sigma_{01} = 1.70$ kN/m²
 UK log. Spirale = 26.38 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 112.57 m
 Fläche log. Spirale = 1562.97 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 46.65$; $N_{d0} = 33.81$; $N_{b0} = 23.08$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.421$; $v_d = 1.409$; $v_b = 0.787$
 Neigungsbeiwerte (x):
 $i_c = 0.963$; $i_d = 0.964$; $i_b = 0.942$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{d0} = 46.90$; $N_{d0} = 34.06$; $N_{b0} = 23.31$
 Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.422$; $v_d = 1.410$; $v_b = 0.787$
 Neigungsbeiwerte (y):
 $i_c = 0.963$; $i_d = 0.964$; $i_b = 0.942$
 Gleitwiderstand:
 Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h} = 1.10$
 $N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 42905.00 \cdot \tan(37.50^\circ) / 1.10$
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 29929.24$ kN
 $T_d = 1320.30$ kN
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.044$
 Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_0 = 9.83$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.89 cm
 Setzungen der KPs:
 oben = 0.08 cm
 unten = 1.70 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 1296.0
 Drehfedersteifigkeit:
 $K_{\theta,x} = 226623.1$ MN·m/rad
 Nachweis EQU:
 $M_{s1b} = 42905.0 \cdot 24.80 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 478819.8$
 $M_{dst} = 174858.0 \cdot 1.10 = 192343.8$
 $\mu_{EQU} = 192343.8 / 478819.8 = 0.402$



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_{R,h} = 1.10$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,s1b} = 0.90$
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 Gründungssohle = 0.10 m
 Grundwasser = 0.10 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - 1. Kernweite
 - - - - 2. Kernweite



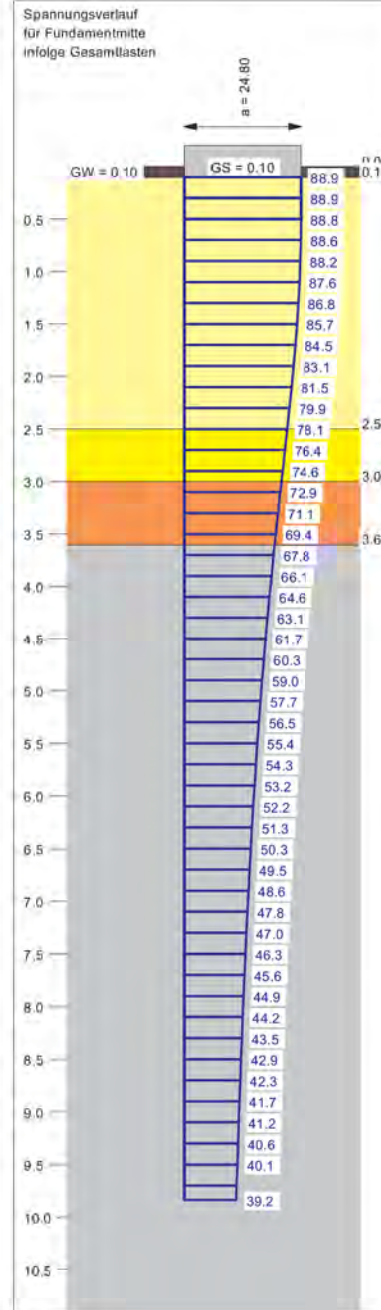
WKA04 mit Bodenaustausch bis 3,0 m u. GOK
 Anlagentyp: Vestas V150 - 4,0 / 4,2 MW, MK3E, WZ2GK2(S) 166 m
 Lastfall: Prob.: 1e-2

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	0.10	17.0	7.0	25.0	0.0	2.5	Mu
	2.50	21.0	11.0	37.5	0.0	60.0	Schicht I BA
	3.00	21.0	11.0	35.0	0.0	45.0	Schicht I BA
	3.60	21.0	11.0	35.0	0.0	40.0	Schicht IIb
	>3.60	25.0	25.0	35.0	0.0	100.0	Schicht III

Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 42946.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 125395.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Durchmesser $D = 24.800$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = -2.920$ m
 Resultierende im 1. Kern (= 3.100 m)
 $a' = 16.344$ m
 $b' = 20.777$ m
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = -2.920$ m
 Resultierende im 1. Kern (= 3.100 m)
 $a' = 16.344$ m
 $b' = 20.777$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 6635.5 / 4739.65$ kN/m²
 $R_{n,k} = 2253268.45$ kN
 $R_{n,d} = 1609477.46$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 42946.00 + 1.35 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 57977.10$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.036
 μ (parallel zu x) = 0.028
 Phasionsglied = 0.00 kN (k)
 Zeitenglied = 2224807.45 kN (k)
 Torsionsglied = 28461.00 kN (k)
 $\alpha = 35.2^\circ$
 cal c = 0.00 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 22.62$ kN/m³

cal $\sigma_u = 1.70$ kN/m²
 UK log. Spirale = 31.47 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 133.96 m
 Fläche log. Spirale = 2218.82 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 46.63$; $N_{d0} = 33.80$; $N_{b0} = 23.07$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.466$; $v_d = 1.453$; $v_b = 0.764$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 46.77$; $N_{d0} = 33.93$; $N_{b0} = 23.19$
 Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.467$; $v_d = 1.453$; $v_b = 0.764$
Gleitwiderstand:
 Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h} = 1.10$
 $N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 42946.00 \cdot \tan(37.50^\circ) / 1.10$
 $R_{l,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 29957.84$ kN
 $T_d = 0.00$ kN
 $\mu = T_d / R_{l,d} = 0.001$
Setzung infolge Gesamlasten:
 Grenztiefe $t_g = 9.84$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.85 cm
 Setzungen der KPs:
 oben = 0.25 cm
 unten = 1.45 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 1758.5
 Drehfedersteifigkeit:
 $k_{\varphi,x} = 220506.8$ MN·m/rad
 Nachweis EQU:
 $M_{sb} = 42946.0 \cdot 24.80 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 479277.4$
 $M_{dsi} = 125395.0 \cdot 1.10 = 137934.5$
 $\mu_{EQU} = 137934.5 / 479277.4 = 0.288$



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_{\phi} = 1.35$
 $\gamma_{\alpha} = 1.35$
 $\gamma_{R,h} = 1.10$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{\phi,dsi} = 1.10$
 $\gamma_{\phi,slb} = 0.90$
 $\gamma_{\phi,dsi} = 1.10$
 Gründungssohle = 0.10 m
 Grundwasser = 0.10 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 1. Kernweite
 2. Kernweite

