August 2020

Erneuerung der 110-kV-Leitung Anlage 65701
Schongau – Peißenberg
im Abschnitt Peiting – Peißenberg

vom Winkelabzweigmast
Mast 109 (exkl.) der Anlage 65701
in der Gemarkung Peiting

bis zum Winkelabspannmast
Mast 145/1a (exkl.) der Anlage 65701
in der Gemarkung Peißenberg

Planfeststellungsunterlage

Unterlage 1
Erläuterungsbericht

Antragsteller:

Lechwerke AG
Schaezlerstraße 3
86150 Augsburg
www.lew.de

Rev.	Rev.-Datum	Inhalt / Änderung	Erstellt / Geändert	Geprüft / freigegeben
0	03.02.2020	Entwurf zur Vollständigkeitsprüfung	Kaiser	Huggenberger
1	20.08.2020	Überarbeitung nach Prüfung	Kaiser	Huggenberger

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1. Beschreibung des Vorhabens 9
1.1 Einleitung 9
1.2 Antragsumfang 13
1.3 Antragsteller und Planfeststellungsbehörde 14
1.4 Umweltverträglichkeits-Vorprüfung nach UVPG 14
1.5 Verpflichtung zur Verkabelung nach Maßgabe des § 43 h EnWG 14
1.6 Planfeststellungsverfahren 15
1.7 Baukosten 16
1.8 Energiewirtschaftliche Begründung des Vorhabens 16
1.8.1 Bestehende Leitung 16
1.8.2 Versorgungssicherheit 16
1.8.3 Fazit 17
1.9 Technische Alternativen 17
1.9.1 Nulllösung 17
1.9.2 Erdkabel 17
1.9.3 Trassenalternativen 17

2. Trassenfindung und -führung 18
2.1 Trassierungsgrundsätze 18
2.2 Raumordnerische Belange 18
2.2.1 Entwicklung des Gesamtraumes, Siedlungsstruktur und zentralörtliche Gliederung 19
2.2.2 Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen und Wasserwirtschaft 19
2.2.3 Wirtschaft 20
2.2.4 Siedlungswesen 20
2.2.5 Sonstige Erfordernisse der Raumordnung, raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen 20
2.2.6 Kommunale Bauleitplanung 20
2.2.7 Fazit 20
2.3 Trassenalternativen 21
2.3.1 Trassenalternative Erneuerung in Bestandstrasse mit neuer Mastausteilung (Variante A) 24
2.3.2 Trassenalternative Bestandstrasse standortgleich (Variante B) 24

2.3.3 Trassenalternative Nutzung der Mittelspannungstrasse (Variante C) 26
2.3.4 Trassenalternative Erneuerung entlang der B472 (Variante D) 27
2.3.5 Zusammenfassung 28
2.4 Abstimmung der Trasse 30
2.4.1 Gespräch und Zustimmung der betroffenen Gemeinden 30
2.4.2 Information Grundeigentümer 30

3. Antragstrasse 31
3.1 Trassenverlauf 31
3.2 Betroffene Gemeinden 32

4. Beschreibung des Vorhabens 32
4.1 Technische Erläuterungen Freileitungen 32
4.2 Umfang Vorhaben 33
4.3 Leitungsdaten 33
4.4 Sicherheitsabstände 34
4.5 Tragwerk 34
4.6 Gründungen und Fundamenttypen 35
4.7 Korrosionsschutz 35
4.8 Erdung 36
4.9 Schutzbereich 36
4.10 Wegenutzung und Montageflächen 36

5. Beschreibung der Baumaßnahmen und Betrieb der Leitung 37
5.1 Bauzeit und Bauablauf 37
5.2 Baustelleneinrichtung, Arbeitsstreifen und Zuwegung 37
5.3 Herstellung der Gründungen 38
5.4 Mastmontage und Seilzug 38
5.5 Abschnittsweise Errichtung der Leitung 39
5.6 Rückbaumaßnahmen 40
5.7 Beschreibung Normalbetrieb und Rückbau 40

6. Technische Alternative Erdkabel 42
6.1 Vorbemerkung 42
6.2 Allgemeines und Technologie 42
6.2.1 Kabelaufbau 42
6.2.2 Kabelanlagenzubehör 43
6.2.2.1 Muffen 43
6.2.2.2 Kabelendverschlüsse 43

6.3 Bau- und Installationsphase 45
6.3.1 Allgemeines 45
6.3.2 Offene Kabelverlegung 45
6.3.2.1 Kabelgrabenprofil und Arbeitsstreifen 45
6.3.2.2 Bauablauf 47
6.3.3 Grabenlose Bauweise 48
6.4 Betriebsphase 49
6.4.1 Schutzstreifen Betriebsphase 49
6.4.2 Wartung 49
6.4.3 Emissionen 49
6.5 Genereller technischer Vergleich Freileitung und Kabel 50
6.5.1 Vergleich Freileitung und Kabel aus Umweltsicht 53
6.6 Projektbezogene Darstellung Erdkabel 53
6.6.1 Anforderungen, technische Grunddaten 54
6.6.2 Dimensionierung Kabelgraben 54
6.6.3 Kabeltrasse 55
6.6.4 Muffen und Kabelanlage 56
6.6.5 Kostenschätzung 56
6.7 Teilverkabelungsabschnitte 57
6.8 Fazit 60

7. Immissionen 61
7.1 Elektrische und magnetische Felder 61
7.1.1 Maßgebliche Minimierungsorte 65
7.1.2 Prüfung des Minimierungspotenzials 70
7.1.2.1 Abstandsoptimierung 71
7.1.2.2 Elektrische Schirmung 76
7.1.2.3 Minimierung der Seilabstände 76
7.1.2.4 Optimieren der Mastkopfgeometrie 78
7.1.2.5 Optimieren der Leiteranordnung 79
7.2 Geräuschemissionen 79

8. Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum 80
8.1 Allgemeine Hinweise 80
8.2 Rechtliche Sicherung der Leitung und Entschädigung 80
8.3 Kreuzung von Verkehrswegen und Leitungen 82

9. Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan 83
9.1 Vorbemerkung 83
9.2 Schutzgebiete im Untersuchungsgebiet 83
9.3 Konfliktvermeidung und -minimierung 84
9.4 Beschreibung der unvermeidbaren Beeinträchtigungen 84
9.5 Beurteilung der Ausgleichbarkeit aus naturschutzfachlicher Sicht 85
9.6 Kompensationsbedarf 85

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Trassenabschnitte Neubau und Rückbau ... 13
Tabelle 2: Übersicht Vergleich der Trassenalternativen ... 29
Tabelle 3: Gemeinden und Gemarkungen im Leitungsbereich ... 32
Tabelle 4: Darstellung Neubau und Rückbaumaßnahmen ... 33
Tabelle 5: Technische Daten bestehende und geplante Leitung ... 33
Tabelle 6: Schutzstreifenbreite bestehende und geplante Leitung ... 36
Tabelle 7: Technischer Vergleich Freileitung und Kabel ... 51
Tabelle 8: Technische Randbedingungen Kabelauslegung ... 54
Tabelle 9: Ergebnis Auslegung Kabelsystem ... 54
Tabelle 10: Zusammenfassung Kosten Kabel und Freileitung ... 57
Tabelle 11: Maßgebliche Minimierungsorte (MMOs) ... 66
Tabelle 12 Feldbelastung der MMOs zwischen Bewertungsabstand und Einwirkbereich ... 75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beginn des Erneuerungsabschnittes bei Mast Nr. 110 ... 10
Abbildung 2: Ende des Erneuerungsabschnittes bei Mast 144 (Im Hintergrund Mast 145/1A) ... 10
Abbildung 3: Übersicht Erneuerungsabschnitt Peiting – Peißenberg ... 12
Abbildung 4: Gesamtlänge Erneuerungstrasse im Vergleich zur Bestandstrasse ... 22
Abbildung 5: Untersuchte Trassenvarianten ... 23
Abbildung 6: Typischer Aufbau eines VPE-Kabels ... 43
Abbildung 7: Beispiel eines Übergangsmastes mit Kabelendverschlüssen (2 Kabelsysteme) ... 44
Abbildung 8: Beispiel eines Übergangsmastes mit Kabelendverschlüssen (1 Kabelsystem) ... 44
Abbildung 9: Schematischer Aufbau Kabelgraben Flachverlegung (2 Kabelsysteme) ... 45
Abbildung 10: Arbeitsstreifen Kabelverlegung schematisch ... 46
Abbildung 11: Teilverkabelung (Zwischenverkabelung) Hohenpeißenberg, Kabelalternativtrasse in rot ... 58
Abbildung 12: Endverkabelung UW Peißenberg, Kabelalternative in rot ... 59
Abbildung 13: Prüfschema zur Ermittlung der Minimierungspflicht nach 26. BImSchVVwV ... 63
Abbildung 14 Übliche Mastkopfgeometrien im 110-kV-Bereich für 2 Systeme ... 78

Anhänge

Anhang 1: Beispiel Dienstbarkeitsvertrag
Anhang 2: Lagepläne mit Darstellung der alternativen Kabeltrasse
Anhang 3: Lagepläne mit Darstellung relevanter MMOs
Anhang 4: Tabelle mit MMO-Berechnungen
Anhang 5: Geotechnischer Vorbericht

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
A	Ampere
AC	alternating current, Wechselstrom
AWE	Automatische Wiedereinschaltung
BA	Bauabschnitt
BayBodSchG	Bayerisches Bodenschutzgesetz
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BImSchVVwV	Bundesimmissionsschutzverordnungsverwaltungsvorschrift
BP	Maßgeblicher Minimierungsort mit Prüfung des Minimierungspotentials nur an den Bezugspunkten
Cu	Kupfer
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	diamètre nominal, Nennweite, d. h. innerer Durchmesser
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EM	Endmast
EN	Europäische Norm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
exkl.	exklusive
FFH	Flora Fauna Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
HDD	Horizontal Direction Drilling, Horizontal-Spülbohrverfahren
inkl.	inklusive
IP	Maßgeblicher Minimierungsort mit individueller Minimierungsprüfung
kV	Kilovolt
GOK	Geländeoberkante
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LES	Lichtwellenleitererdseil
LEW	Lechwerke AG

LfU	Landesamt für Umwelt
LVN	LEW Verteilnetz GmbH
LWL	Lichtwellenleiter
MMO	Maßgeblicher Minimierungsort
NOVA	**N**etz**o**ptimierung vor Netz**v**erstärkung vor Netzneubau bzw. Netz**a**usbau
ROG	Raumordnungsgesetz
RoV	Raumordnungsverordnung
St	Stahl
UA	Umspannanlage
UW	Umspannwerk
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
µT	Mikrotesla
V	Volt
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
VO	Verordnung
VPE	Vernetztes Polyethylen
WA	Winkelabspannmast
WAZ	Winkelabzweigmast
WSG	Wasserschutzgebiet

1. Beschreibung des Vorhabens

1.1 Einleitung

Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens ist die **Erneuerung der 110-kV Doppelfreileitung Anlage 65701** (P 6) vom Umspannwerk (UW) Schongau zum UW Peißenberg im Bauabschnitt von Peiting nach Peißenberg.

Der gegenständliche Leitungsabschnitt betrifft die gesamte 110-kV-Freileitung vom bestehenden Winkelabzweigmast Nr. 109 der 110-kV-Freileitung Anlage 65701 auf den Grundstücken mit der Flur-Nrn. 1764/4 in der Gemarkung Peiting, nahe dem Umspannwerk Peiting, bis zum bestehend bleibenden Winkelabspannmast (WA) Nr. 145/1a, der auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 3190/126 in der Gemarkung Peißenberg steht.
Nicht erneuert wird der Winkelabspannmast Nr. 128, da dieser im Jahre 2009 aufgrund des Neubaus der Bundesstraße B472 erneuert wurde.

Beide Maststandorte zu Beginn und Ende der Leitungsführung werden im Zuge des Projektes nicht verändert mit Ausnahme des Austausches von Leiterseilen und Armaturen.

Eigentümer der Hochspannungsanlagen und damit Antragsteller des Planfeststellungsverfahrens ist die Lechwerke AG (nachfolgend mit LEW abgekürzt).

Die 110-kV-Doppelfreileitung Anlage 65701 wurde ursprünglich im Jahre 1956 errichtet.

Sie ist am Ende ihrer mit wirtschaftlichen Mitteln zu erhaltenden Lebensdauer angelangt und kann nicht mit vertretbarem wirtschaftlichem und technischem Aufwand saniert werden. Sämtliche Maste bestehen aus Thomasstahl, d.h. sie können vom Problem der Versprödung betroffen sein.

Zudem wurde die Leitung zum Zeitpunkt ihrer Errichtung für eine Leiterseiltemperatur von 40 °C dimensioniert. Auf Grund der zunehmenden Auslastung des Verteilnetzes der LVN unter anderem durch die Einspeisung von regenerativen Energien kann es zu einer Erwärmung der Leiterseile auf bis zu 80°C kommen, die dann wiederum zu einer Durchhangsvergrößerung der Leiterseile führt. Für diese Durchhangsvergrößerung ist die bestehende Leitung zum Teil nicht ausgelegt.

Weiterhin haben sich für den Betrieb der Leitung relevante Einflussgrößen, wie z. B. die Übertragungskapazität und Erkenntnisse über Witterungseinflüsse wesentlich geändert. Um dem Rechnung zu tragen, ist eine Erneuerung der Leitung erforderlich.
Die Erneuerung des ca. 8,5 km langen Abschnittes der Hochspannungsfreileitung soll bis Mast Nr. 145/1A (Bestand) in bestehender Trasse erfolgen. Die **Leitungslänge** beträgt nach der Erneuerung **ca. 8,5 km.**

Den Beginn und das Ende des Projektes zeigen die folgenden Abbildungen:

Abbildung 1: Beginn des Erneuerungsabschnittes bei Mast Nr. 110

Abbildung 2: Ende des Erneuerungsabschnittes bei Mast 144 (Im Hintergrund Mast 145/1A)

Erneuerungsabschnitt

Die LEW plant die Erneuerung der 110-kV-Freileitung Anlage 65701 (P 6) Schongau – Peißenberg im Abschnitt von UW Peiting nach UW Peißenberg. Die gesamte Anlage ist aufgrund Ihres hohen Alters sanierungsbedürftig.

Der plangegenständliche Abschnitt im Bereich zwischen dem Mast Nr. 109 (Bestand) am UW Peiting und dem Mast Nr. 145/1A beim UW Peißenberg wurde ursprünglich im Jahre 1956 als Freileitung (Doppelgestänge) errichtet und ist nicht mit wirtschaftlich vertretbaren Mitteln zu sanieren. Deshalb soll dieser Abschnitt größtenteils standortnah mit neuem Gestänge erneuert werden.

- Erneuerungsabschnitt:
  Peiting Mast 109 (Anlage 65701) – Peißenberg Mast 145/1A (Anlage 65701)

Einen Überblick über den Abschnitt gibt die folgende Abbildung:

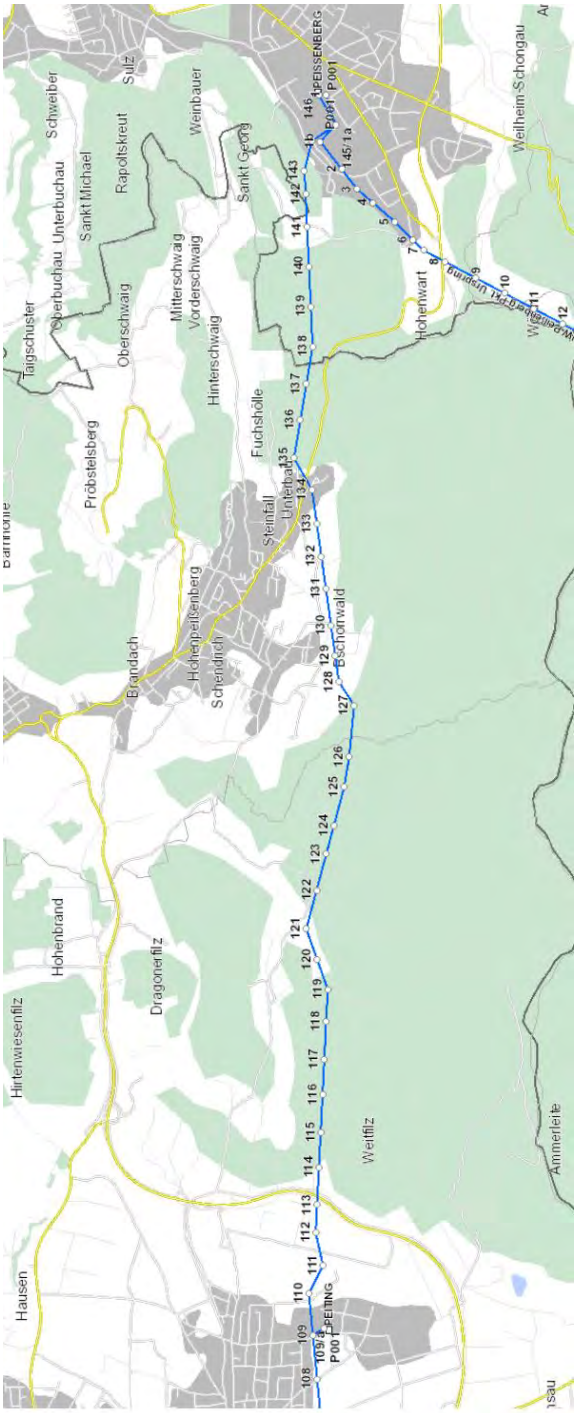


Abbildung 3: Übersicht Erneuerungsabschnitt Peiting – Peißenberg

1.2 Antragsumfang

Die LEW beantragt die Planfeststellung nach § 43 b EnWG für die Erneuerung der 110-kV-Doppelfreileitung Anlage 65701 (P 6) Schongau– Peißenberg im Abschnitt von Peiting nach Peißenberg.

Das Vorhaben umfasst die Errichtung und den Betrieb einer 110-kV-Leitung als Freileitung mit zwei Stromkreisen vom bestehenden Mast Nr. 109 der Anlage 65701, der im Zuge des Planfeststellungsverfahrens unverändert bleiben soll, bis zum ebenfalls unverändert bestehend bleibenden Mast Nr. 145/1A der Anlage 65701.

Das Vorhaben umfasst außerdem den Rückbau der bestehenden 110-kV-Leitung im Abschnitt vom bestehend bleibenden Mast 109 der Anlage 65701 bis zum bestehend bleibenden Mast 145/1A der Anlage 65701.

Das Vorhaben umfasst somit den Neubau von 34 Masten sowie den Rückbau von 34 bestehenden 110-kV-Masten.

Maßnahme	**Mastabschnitt**	**Anzahl Masten**
Neubau	Mast 109 Anlage 65701 (exkl.) - Mast 145/1A Anlage 65701 (exkl.)	34 Stück
Rückbau	Mast 109 Anlage 65701 (exkl.) - Mast 145/1A Anlage 65701 (exkl.)	34 Stück

Tabelle 1: Übersicht Trassenabschnitte Neubau und Rückbau

Die räumliche Lage der Antragstrasse ist im Übersichtsplan in der Unterlage 2.1 dargestellt.

1.3 Antragsteller und Planfeststellungsbehörde

Antragsteller und Vorhabenträgerin:
Lechwerke AG
Schaezlerstraße 3
86150 Augsburg

Planfeststellungsbehörde:
Regierung von Oberbayern
Maximilianstraße 39
80538 München

1.4 Umweltverträglichkeits-Vorprüfung nach UVPG

Eine UVP-Vorprüfung wurde nicht durchgeführt, da das Verfahren als solches UVP-pflichtig ist. Eine Umweltverträglichkeitsprüfung wurde vorgenommen und ist Teil der Antragsunterlagen.

1.5 Verpflichtung zur Verkabelung nach Maßgabe des § 43 h EnWG

Gemäß § 43h EnWG besteht bei der Neuerrichtung von 110-kV-Leitungen und der Erfüllung bestimmter Voraussetzungen eine Pflicht zur Erdverkabelung. Der Anwendungsbereich des § 43h EnWG ist jedoch ausweislich seines Wortlauts auf die Errichtung von Leitungen auf neuen Trassen beschränkt. Der geplante Ersatzneubau und die Mastverschiebungen innerhalb der bestehenden Trasse begründen keine neue Trasse.

Die Errichtung einer Leitung auf neuer Trasse im Sinne von § 43h EnWG wäre nur dann anzunehmen, wenn an der vorgesehenen Stelle noch gar keine Hochspannungsleitung vorhanden wäre, oder sich die geplante Trasse von der bestehenden Trasse so weit entfernen würde, dass ein unvoreingenommener Betrachter nicht mehr von einer funktionellen Identität der bestehenden und der neuen Leitung ausgehen kann.

Dies ist vorliegend nicht der Fall, weil die bestehende Trasse beibehalten wird und die erforderlichen Maststandortverschiebungen lediglich in der vorhandenen Trasse erfolgen werden.

Durch Satz 2 des § 43 h wird dies seit Mai 2019 weiter konkretisiert. Ein Neubau, der „überwiegend in oder unmittelbar neben einer Bestandstrasse“ durchgeführt wird, führt explizit nicht zur Definition einer neuen Trasse im Sinne der Vorschrift.

Somit ist der § 43h EnWG für das vorliegende Vorhaben nicht einschlägig.

1.6 Planfeststellungsverfahren

Gemäß § 43 Satz 1 Nr. 1 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) bedürfen die Errichtung und der Betrieb von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde.

Das Planfeststellungsverfahren dient als Genehmigungsverfahren der Zulassung raumbedeutsamer Vorhaben.

Im Ergebnis des Planfeststellungsverfahrens erteilt die zuständige Behörde mit dem Planfeststellungsbeschluss die Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens.

Raumbedeutsame Vorhaben berühren regelmäßig zahlreiche öffentliche und private Belange. Mit dem Planfeststellungsverfahren steht ein besonderes Zulassungsverfahren zur Verfügung, das es ermöglicht, sämtliche durch das planfestzustellende Vorhaben betroffenen öffentlichen und privaten Belange, insbesondere den Schutz der Allgemeinheit vor vermeidbaren Gefahren, Belästigungen und Nachteilen, den Schutz konkreter Rechtspositionen einzelner Betroffener und auch den Schutz der Rechte und Interessen des Vorhabenträgers, im Verfahren umfassend zu würdigen, zu berücksichtigen und im Rahmen einer Abwägung soweit wie möglich mit widerstreitenden Interessen in einen angemessenen Ausgleich zu bringen. Raumordnerische Belange des Vorhabens sollen im Zuge des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt werden.

Ein eigenständiges Raumordnungsverfahren ist gemäß § 1 RoV, Ziff. 14, Halbsatz 2, nicht erforderlich, da die Freileitung in Bestandstrasse bzw. unmittelbar neben dieser errichtet werden soll. Sollten sich im Verlauf der Planfeststellung weitere – nicht behandelte – raumordnerische Belange ergeben, werden diese anschließend in die Planfeststellungsunterlagen eingearbeitet.

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen nicht erforderlich (§ 75 Abs. 1 VwVfG). Ziel des Verfahrens ist es im Ergebnis also, das Vorhaben durch eine einheitliche Sachentscheidung der Behörde mit umfassender Rechtswirkung zuzulassen.

Eine der wesentlichen Voraussetzungen der Planfeststellung ist, dass das planfestzustellende Vorhaben den Zielen des maßgeblichen Fachplanungsrechts entspricht, hier also dem EnWG. Gemäß § 1 Abs. 1 EnWG ist Zweck des Gesetzes eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht. In diesem Erläuterungsbericht wird dargelegt, dass die Realisierung des Vorhabens der LEW zur Erreichung dieser Ziele geboten ist.

1.7 Baukosten

Die Baukosten der ca. 8,5 km langen 110-kV-Doppelfreileitung Schongau– Peißenberg im Abschnitt Peiting – Peißenberg inklusive Rückbau der bestehenden, ca. 8,5 km langen 110-kV-Leitung betragen nach derzeitigem Planungsstand **ca. 5,2 Mio. €.**

1.8 Energiewirtschaftliche Begründung des Vorhabens

1.8.1 Bestehende Leitung

Wirtschaftlichkeit
Die 110-kV-Leitung Anlage 65701 wurde ursprünglich im Jahre 1956 errichtet. Sie ist am Ende ihrer mit wirtschaftlichen Mitteln zu erhaltenden Lebensdauer angelangt und kann nicht mit vertretbarem wirtschaftlichem und technischem Aufwand saniert werden.
Sämtliche Maste bestehen aus Thomasstahl, d. h. sie können vom Problem der Versprödung betroffen sein.

Technische Normen
Die beim Bau der bestehenden Leitung in den 1950er Jahren gültigen technischen Vorschriften haben sich mittlerweile in wesentlichen Punkten geändert. Dies zeigt sich bei dieser Freileitung in Form von erheblich höheren Eis- und deutlich höheren Windlasten im Vergleich zur Errichtungsnorm. Hierdurch ergeben sich wesentlich höhere statische Anforderungen an die Masten. Um auch diesem Punkt Rechnung zu tragen ist eine Erneuerung der Leitung unumgänglich.

Maximal mögliche Transportkapazität
Die derzeitige Transportkapazität der Leitung erfüllt auf Grund der ursprünglichen Dimensionierung der vorhandenen Leiterseile nicht mehr die veränderten gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen und muss daher erhöht werden.

1.8.2 Versorgungssicherheit

Die Anlage 65701 zwischen den Umspannwerken Schongau und Peißenberg stellt eine wichtige Versorgungsleitung für das Umspannwerk Peißenberg und somit für die ganze Region um Peißenberg dar.

1.8.3 Fazit

Zusammenfassend ist aus den nachfolgenden Gründen eine Erneuerung der 110-kV - Doppelleitung Anlage 65701 Schongau– Peißenberg im Abschnitt zwischen Peiting und Peißenberg erforderlich:

- Die Leitungsverbindung ist aus Gründen der Sicherheit der Energieversorgung der Region Peißenberg unverzichtbar.
- Die Leitung wird zur zukunftssicheren Aufnahme von EEG-Einspeiseleistungen benötigt.
- Die Bestandsleitung ist am Ende ihrer mit wirtschaftlichen Mitteln zu erhaltenden Lebensdauer angelangt und kann nicht mit vertretbarem wirtschaftlichem und technischem Aufwand saniert werden.
- Die Bestandsleitung genügt nicht den aktuellen und künftigen technischen Anforderungen.

Die Erneuerung der Leitungsverbindung ist daher zwingend erforderlich. Die LVN kommt mit dem geplanten Vorhaben ihren gesetzlichen Pflichten als Netzbetreiber nach, indem sie das 110-kV-Hochspannungsnetz entsprechend den gegebenen und prognostizierten Anforderungen bedarfsgerecht unterhält und ausbaut.

1.9 Technische Alternativen

1.9.1 Nulllösung

Aus den im Kap. 1.8 dargelegten Gründen ist ein Verzicht auf die Leitung (Nulllösung) nicht möglich.

1.9.2 Erdkabel

Die technische Alternative Erdkabel wird im Kap. 6 beschrieben.

1.9.3 Trassenalternativen

Die Untersuchung möglicher Trassenalternativen zur Bestandstrasse wird im Kap. 2.3 beschrieben.

2. Trassenfindung und -führung

2.1 Trassierungsgrundsätze

Unter Berücksichtigung der einschlägigen Regelwerke, wie den DIN-VDE-Bestimmungen bzw. EN-Normen, der Kriterien der Raumordnung, der Fach- und sonstigen Pläne, unterliegt die Trassierung der beantragten Freileitung den im Folgenden aufgeführten allgemeinen Grundsätzen bzw. Zielen:

Trassenverlauf

- Realisierung eines möglichst kurzen geradlinigen Trassenverlaufs mit dem Ziel des geringsten Eingriffs in Umwelt und Natur
- Möglichst Beschränkung auf die Nutzung des vorhandenen Schutzstreifens, um keine neuen Grundstücksbetroffenheiten auszulösen
- Berücksichtigung von Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, geschützten Landschaftsteilen, Natur- und Kulturdenkmalen
- Nach Möglichkeit Berücksichtigung von bestehenden Siedlungsbereichen und ggf. deren Entwicklungsmöglichkeiten
  Berücksichtigung der Anregungen Betroffener zur Trassenführung im Zuge der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 VwVfG, d. h. insbesondere ggf. durchgeführten Bürgersprechstunden.

Maststandorte

- Situierung der Maststandorte auf oder an Flurstücksgrenzen und an vorhandenen Straßen und Wegen unter Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse.
- Platzierung von Masten möglichst außerhalb von ökologisch wertvollen Flächen (z. B. gesetzlich geschützte Biotope, FFH-Gebiete)
- Optimierung der Standorte und der benötigten Zufahrtswege durch Abstimmung mit den betroffenen Grundeigentümern im Rahmen der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung
- Möglichst geringe Beeinträchtigung der Nutzung der Grundstücke
  Berücksichtigung der Anregungen Betroffener zur Optimierung von Maststandorten im Zuge der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 VwVfG

2.2 Raumordnerische Belange

Bei dem plangegenständlichen Vorhaben handelt es sich um eine größtenteils trassengleiche Erneuerung einer bestehenden 110-kV-Freileitung über eine Strecke von ca. 8,5 km im Bereich zwischen dem Markt Peiting und dem Markt Peißenberg.

Nachdem es sich bei dem geplanten Leitungsneubau um ein relativ kurzes Vorhaben handelt, das nur zwei Gemeinden betrifft und das Vorhaben nur eine größtenteils trassengleiche, bestandsorientierte Erneuerung einer bestehenden Leitung darstellt, ist nach Einschätzung des Vorhabensträgers das Vorhaben als nicht erheblich überörtlich raumbedeutsam einzustufen.

Deshalb soll die raumordnerische Überprüfung des Vorhabens durch die zuständige Fachabteilung der Regierung von Oberbayern im Zuge des Planfeststellungsverfahrens nach § 43 EnWG erfolgen.

Nachstehend erfolgt eine Darstellung der für das Vorhaben sachlich und räumlich relevanten raumordnerischen Festlegungen (§ 3 Abs. 1 Raumordnungsgesetz) sowie eine gutachterliche Einschätzung zu den möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf diese Belange.

Beurteilungsgrundlage hierfür sind der Regionalplan der Region Oberland sowie die Bauleitplanung der betroffenen Gemeinden.

Die für das Vorhaben relevanten raumordnerischen Festsetzungen sind im LBP in den Unterlagen zur Planfeststellung dargestellt.

2.2.1 Entwicklung des Gesamtraumes, Siedlungsstruktur und zentralörtliche Gliederung

Es ist nicht erkennbar, dass mit dem Vorhaben Auswirkungen auf die Entwicklung des Gesamtraumes, auf seine Siedlungsstruktur oder auf die zentralörtliche Gliederung verbunden sein könnten.

2.2.2 Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen und Wasserwirtschaft

Natur und Landschaft

Plansatz B I des Regionalplanes

Die Freileitung verläuft zum Teil in naturschutzfachlich und landschaftlich sensiblen Bereichen und innerhalb landschaftlicher Vorbehaltsgebiete gemäß Regionalplan. Erhebliche Auswirkungen auf diese sensiblen Bereiche sind zu untersuchen. Die Untersuchung erfolgte im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung und ist in Unterlage 11 dargelegt.

Wasserwirtschaft

Plansatz B XI des Regionalplanes

Durch das Vorhaben werden einige Maste an neuen Standorten errichtet. Durch geeignete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen können hier erhebliche Auswirkungen auf die Ziele des Regionalplanes ausgeschlossen werden.

2.2.3 Wirtschaft

Erholung
Plansatz B VII des Regionalplanes
Erhebliche Auswirkungen sind hier durch die größtenteils trassengleiche Erneuerung nicht erkennbar.
Gewinnung und Sicherung von Bodenschätzen
Raumordnerische Festlegungen zur Gewinnung und Sicherung von Bodenschätzen sind durch das Vorhaben nicht betroffen.
Land- und Forstwirtschaft
Die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen wird nicht mehr beeinträchtigt als bisher.

2.2.4 Siedlungswesen

Plansatz B II des Regionalplanes
Durch die Erhöhung der Leitung und der Optimierung von Maststandorten ist mit keiner Verschlechterung zu rechnen.

2.2.5 Sonstige Erfordernisse der Raumordnung, raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen

Eine Betroffenheit sonstiger Erfordernisse der Raumordnung, raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen ist nicht erkennbar.

2.2.6 Kommunale Bauleitplanung

Die Flächennutzungspläne und Bebauungspläne der Märkte Peiting und Peißenberg sowie der Gemeinde Hohenpeißenberg wurden zur Erstellung der Planunterlagen ausgewertet.
Im Bereich der zu erneuernden Freileitungstrasse sind hier keine relevanten Planungen erkennbar, die dem Vorhaben entgegenstehen.

2.2.7 Fazit

In der Gesamtschau sind aus gutachtlicher Sicht keine dem Vorhaben entgegenstehenden raumordnerischen Belange erkennbar.

2.3 Trassenalternativen

Für das geplante Vorhaben ist grundsätzlich zu prüfen, ob Trassenalternativen zur plangegenständlichen Trasse bestehen, die ggf. mit geringeren Beeinträchtigungen verbunden sind.

Beschreibung Bestandstrasse und plangegenständliche Erneuerungstrasse

Die **bestehende und zu erneuernde Trasse** verläuft im westlichen Teil zum großen Teil im Bereich von intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen. Zwischen Mast 113 alt und Mast 114 alt wird die B 472 überquert.

Im Bereich ab Mast 114 alt verläuft die Leitung durch das Hochmoorgebiet „Peitinger Weitfilz“ in östlicher Richtung. Zwischen Mast 127 alt und Mast 128 (Bestand) überkreuzt die Leitung die neue B 472 (Südumgehung Hohenpeißenberg). Hier nähert sich die Leitung dem Hohenpeißenberger Ortsteil Bschorrwald an und verläuft südlich von Hohenpeißenberg in östlicher Richtung. Am östlichen Ortsausgang Hohenpeißenberg-Unterbau überquert die Leitung die alte B 472, anschließend geht es durch Wald östlich nach Peißenberg. Kurz vor Peißenberg geht es einen steilen Hang bei Mast 143 alt hinauf, anschließend wird zwischen Mast 143 alt und Mast 144 alt die Bahnstrecke 962 „Pfaffenwinkelbahn“ überkreuzt. Die Leitung nähert sich bei Mast 144 alt der Wohnbebauung „Peißenberg Hochreuth“ an. Der Erneuerungsabschnitt endet am Mast 145/1A der in der Nähe der Wohnbebauung „Stadelbachstraße“ steht.

Vergleicht man die **Gesamtlängen** der direkten Verbindung (Luftlinie) von Anfangs- und Endpunkt der Leitung von ca. 8,2 km mit der Länge der bestehenden Leitung von ca. 8,5 km und mit der Länge der plangegenständlichen Erneuerungstrasse von ebenfalls ca. 8,5 km, ergeben sich längenmäßig lediglich geringe Unterschiede. Eine Verkürzung der Trasse im Zuge der Erneuerung ist realistisch nicht möglich.

Die folgende Abbildung zeigt diesen Verlauf schematisch.

Abbildung 4: Gesamtlänge Erneuerungstrasse im Vergleich zur Bestandstrasse

In der Bestandstrasse ergeben sich mehrere Fixpunkte:

- Bestehender, unverändert bleibender Anfangspunkt, Mast Nr. 109 Anlage 67501 bei Peiting
- Bestehende Kreuzung mit der B472 im Bereich Mast Nr. 127 (alt) und Mast Nr. 128 (Bestand)
- Bestehender, unverändert bleibender Endpunkt, Mast Nr. 145/1A der Anlage 65701 bei Peißenberg

Unter Beibehaltung dieser Fixpunkte ergeben sich grundsätzlich mehrere mögliche Trassen als Alternativen zur plangegenständlichen Erneuerung **(Variante A),** die in den folgenden Kapiteln untersucht werden:

- Trassenalternative Erneuerung in Bestandstrasse mit neuer Mastausteilung
  (Variante A) = verfahrensgegenständliche Planung
- Trassenalternative Bestandstrasse standortgleich
  (Variante B)
- Erneuerung in Mittelspannungstrasse zwischen Peiting und Hohenpeißenberg
  (Variante C)
- Erneuerung mit Verlegung und Bündelung mit der B472
  (Variante D)

Weitere Trassenvarianten drängen sich nicht auf und wurden auch nicht im Rahmen der Frühen Öffentlichkeitsbeteiligung nach §25 VwV vorgeschlagen.

Einen Überblick über die untersuchten Trassenvarianten gibt die folgende Abbildung:

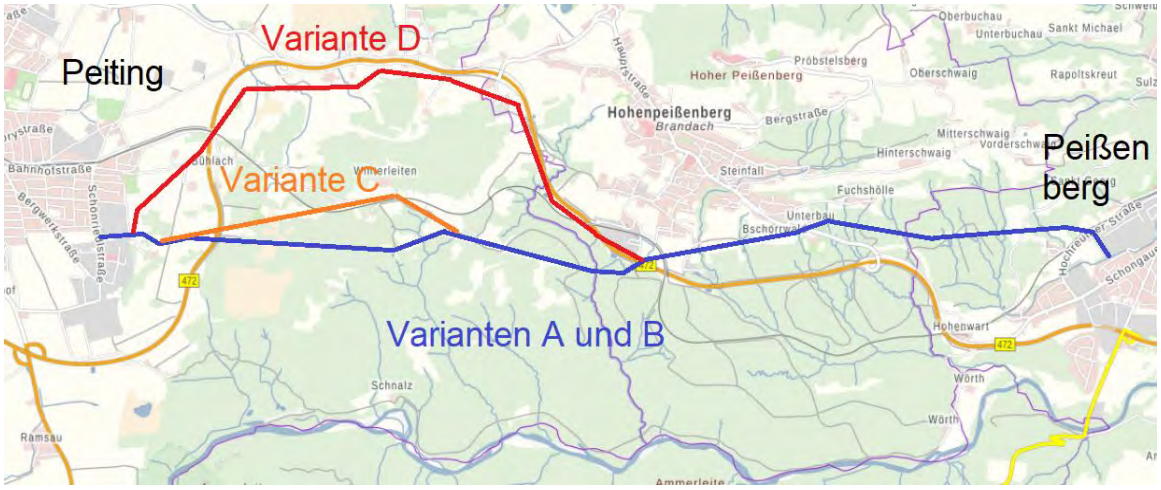


Abbildung 5: Untersuchte Trassenvarianten

2.3.1 Trassenalternative Erneuerung in Bestandstrasse mit neuer Mastausteilung (Variante A)

Beschreibung
Grundsätzlich ergibt sich die Möglichkeit der Erneuerung der 110-kV-Freileitung unter Beibehaltung der derzeitigen Trassenführung jedoch unter Optimierung der Mastausteilung.

Der Trassenverlauf entspricht der Beschreibung der verfahrensgegenständlichen Leitung im Kapitel 3.1. Die Länge beträgt ca. 8,5 km.

Bewertung

Die bestehende Trasse hat nur wenige Berührungspunkte mit bestehenden Siedlungen. Nur in Hohenpeißenberg und in Peißenberg werden wenige Häuser direkt durch die Leitung überspannt. Alternative Trassen führen immer zu höheren (Neu-) Belastungen von Siedlungen durch elektrische und magnetische Felder.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung zeigt, dass der Eingriff in die naturfachlich sensiblen Bereiche schonend und ohne dauerhafte Verschlechterung der Biotope möglich ist. Eine Umgehung der Schutzgebiete ist aufgrund deren Ausdehnung nicht möglich.

Eine Vermeidung von Eingriffen in den sensibelsten Bereichen ist mit anderen Nachteilen – wie Rodung und neuer Betroffenheiten von Eigentum verbunden.

Die Trasse ist durchgängig mittels persönlich beschränkten Dienstbarkeiten dinglich gesichert. Neue Betroffenheiten werden durch neue Leitung nicht geschaffen.

Die beantragte Trasse birgt gegenüber alternativen Trassen keine Nachteile für das Schutzgut Wald, da keine zusätzlichen Schneisen oder Walddurchhiebe durchgeführt werden müssen.

Die beantragte Trasse stellt daher aus Sicht der Vorhabenträgerin den bestmöglichen Kompromiss zwischen den Belangen Wohnflächen/Siedlungen, Naturschutz/Schutzgebiete, Betroffenheit Eigentum und Rodung/Waldflächen dar.

Ein Vergleich der Varianten in den einzelnen Kriterien ist in Punkt 2.3.5 zusammengefasst.

2.3.2 Trassenalternative Bestandstrasse standortgleich (Variante B)

Beschreibung

Grundsätzlich ergibt sich die Möglichkeit der Erneuerung der 110-kV-Freileitung unter Beibehaltung der derzeitigen Trassenführung und der derzeitigen Maststandorte.

Der Trassenverlauf entspricht der Beschreibung der verfahrensgegenständlichen Planung im Kapitel 3.1.

Die Länge würde ebenfalls ca. 8,5 km betragen.

Die neuen Maststandorte bei dieser Variante wären identisch mit den alten Maststandorten.

Bewertung

Die bestehende Trasse hat nur wenige Berührungspunkte mit bestehenden Siedlungen. Nur in Hohenpeißenberg und in Peißenberg werden wenige Häuser direkt durch die Leitung überspannt. Alternative Trassen führen immer zu höheren (Neu-) Belastungen von Siedlungen durch elektrische und magnetische Felder.

Naturschutzfachlich wäre die Alternative kaum umsetzbar, da durch die Erneuerung im Bestand und die damit erforderlichen (Leitungs-)Provisorien massive Eingriffe in den Hochmoorboden notwendig würden. Die alten Fundamente müssten restlos ausgebaut werden. Die Trockenlegung der Baugruben würde eine umfangreiche Bauwasserhaltung notwendig machen. Durch die notwenigen Provisorien müssten die Zufahrten für einen Autokran ausgelegt werden. Baustraßen müssten deswegen massiver ausgeführt werden. Eine Beeinträchtigung des Hochmoores wäre nicht auszuschließen. In Summe würden diese Maßnahmen zu einer negativen Umweltverträglichkeit führen.

Die Trasse ist durchgängig mittels persönlich beschränkten Dienstbarkeiten dinglich gesichert. Neue Betroffenheiten werden durch neue Leitung nicht geschaffen.
Die beantragte Trasse birgt gegenüber alternativen Trassen keine Nachteile für das Schutzgut Wald, da keine zusätzlichen Schneisen oder Walddurchhiebe durchgeführt werden müssen.

Durch die notwendigen Provisorien (Ein provisorischer Mast muss neben das bestehende Fundament gesetzt und verankert werden, während das alte Fundament ausgebaut wird und ein neues Fundament errichtet wird. Dies ist für die Versorgung des UW Peißenberg notwendig.) würde diese Variante auch erheblich teurer (1,36 Mio. Euro) als Variante A.

Diese Variante ist in Summe deutlich schlechter als die beantragte Variante und wird daher nicht weiterverfolgt.

Ein Vergleich der Varianten in den einzelnen Kriterien ist in Punkt 2.3.5 zusammengefasst.

2.3.3 Trassenalternative Nutzung der Mittelspannungstrasse (Variante C)

Beschreibung
Die Trasse beginnt am UW Peiting und folgt der Bestandstrasse bis zum Mast 111. Am Mast 111 verlässt diese Trasse den Bestandskorridor in Richtung Nord-Osten zu der dort verlaufenden Mittelspannungsfreileitung (20-kV) E18/2. Die neue Trasse würde dem bisherigen Trassenkorridor der Mittelspannungsfreileitung bis zum Aussiedlerhof „Winterleiten 2“ in östlicher Richtung folgen. Ab dem Aussiedlerhof würde die Mittelspannungstrasse in Richtung Süd-Osten verlassen werden und einen Acker durchqueren. Am Rande des Ackers müsste ein Walddurchhieb in die dortige großflächige Lichtung gemacht werden. Die Trasse würde die Lichtung der Länge nach queren und durch einen weiteren Walddurchhieb an der Bestandstrasse bei Mast 121 wieder auf die Bestandstrasse verlaufen.

Bewertung
Die Trasse wäre überwiegend mit der Bestandstrasse identisch. Nur auf einem ca. 2,3 km langem Teilstück würde von der Bestandstrasse abgewichen. Durch die Abweichung von der Bestandstrasse würde der Aussiedlerhof „Winterleiten 2“ in den Einwirkungsbereich der Freileitung kommen und somit bei der Berechnung der elektrischen und magnetischen Felder mitbewertet.

Der Vorteil dieser Variante liegt bei der geringeren Beeinträchtigung des FFH-Gebietes „Moorkette von Peiting nach Peißenberg“. Durch die Verlegung der Maste außerhalb der Moore entfallen Risiken für geschützte Tierarten und dem Moorboden. Durch die Verlegung ergeben sich jedoch andere Konfliktpunkte, denn auf der beschriebenen Trasse finden sich zahlreiche kartierte Biotope und ein zusammenhängendes Ökoflächenkataster an der B 472. Diese würden durch diese Trasse beeinträchtigt. In Summe ist die Beeinträchtigung der Schutzgebiete aber geringer als bei der beantragten Variante A.

Nachteilig ist die umfangreiche Neubetroffenheit forstwirtschaftlicher und landwirtschaftlicher Grundstücke. Mit den betroffenen Grundstückseigentümern müssten komplett neue Vereinbarungen zur Inanspruchnahme der Flurstücke getroffen werden.

Die bestehende Schutzzone der Mittelspannungsfreileitung wäre zudem nicht ausreichend, sodass ein massiver Einhieb zur Verbreiterung der Schutzzone in den Waldrandbereich notwendig wäre. Auch die beiden notwendigen Walddurchhiebe in der Nähe des Aussiedlerhofes „Winterleiten 2“ würden sich nachteilig auf den Wald auswirken. Es müsste mit Windbruch in diesen Bereichen gerechnet werden.

Diese Trassenvariante ist in Summe nicht besser als die Bestandstrasse, da die Vorteile der geringeren Beeinträchtigung der Hochmoore nicht die Nachteile durch die Verringerung der Waldflächen, dem Eingriff in das Eigentum und der Beeinträchtigung durch Immissionen überwiegen.

Ein Vergleich der Varianten in den einzelnen Kriterien ist in Punkt 2.3.5 zusammengefasst.

2.3.4 Trassenalternative Erneuerung entlang der B 472 (Variante D)

Beschreibung

Im Rahmen der Trassenkorridoruntersuchung im Vorfeld wurde geprüft, ob eine Bündelung mit der neu gebauten B 472 in Frage kommt.
Nach dem Verlassen des Gewerbegebietes Peiting würde die Leitungsführung zwischen den Bauernhöfen „Bühlachstraße“ 3 und 5 der B 472 Richtung Norden folgen. Hierbei überspannt die Leitung das Gelände des SGV Peiting (Verein der Schutz- und Gebrauchshundefreunde) und folgt der Bundesstraße anschließend nach Westen. Der Bicklhof wird südlich umgangen, anschließend würde sich die Leitung der Bundesstraße auf Höhe der Kapelle St. Barbara wieder annähern.
Im Bereich „Winterleitenweg“ Hohenpeißenberg überspannt die Leitung 2 Wohnhäuser, um anschließend der B 472 nach Süden zu folgen. Nach dem Passieren des Kohlgrabens überspannt die Leitung die Bahnstrecke Peiting – Peißenberg auf Höhe der Station Hohenpeißenberg. Südlich der Gewerbegebietes „Bahnhofstraße“ in Hohenpeißenberg wird der Bestandstrasse bei Mast 128 (Bestand) gefolgt.

Bewertung
Eine neue Belastung durch elektrische und magnetische Felder ist bei der Trassenbündelung mit der B 472 nicht zu Vermeiden. Auch wenn man einige Wohnhäuser mit Abstand umgehen kann, ist das Überkreuzen von Wohnhäusern im Bereich Hohenpeißenberg, Winterleitenweg nicht zu vermeiden, da sich die Siedlung zwischen Bundesstraße und Wald befindet. Der Wald ist dort sehr dicht, weshalb ein Waldeinschlag nicht zu realisieren ist. Ein Wechsel auf die andere Seite der Bundesstraße wird durch die dortige Abzweigung der alten B 472 in den Ortskern Hohenpeißenberg technisch stark verkompliziert. Eine Überspannung von 2 Wohngrundstücken müsste daher in Kauf genommen werden. Es gibt bei der Bündelung mit der B 472 zudem zahlreiche Annäherungen an Wohngebäude, Sportstätten und Gewerbegebäude.

Der Vorteil dieser Variante liegt bei der geringeren Beeinträchtigung des FFH-Gebietes „Moorkette von Peiting nach Peißenberg“. Durch die Verlegung der Maste außerhalb der Moore entfallen Risiken für geschützte Tierarten und dem Moorboden. Durch die Verlegung ergeben sich jedoch andere Konfliktpunkte, denn auf der beschriebenen Trasse finden sich zahlreiche kartierte Biotope und Ökoflächenkataster. Diese würden durch diese Trasse beeinträchtigt. In Summe ist die Beeinträchtigung der Schutzgebiete aber geringer als bei der beantragten Variante. Nachteilig ist die umfangreiche Neubetroffenheit forstwirtschaftlicher und landwirtschaftlicher Grundstücke. Mit den betroffenen Grundstückseigentümern müssten komplett neue Vereinbarungen zur Inanspruchnahme der Flurstücke getroffen werden. Zudem würden im Bereich Winterleitenweg, Hohenpeißenberg, Wohngebäude neu überspannt werden.

Die Leitungslänge würde um ca. 1,4 km erheblich länger und es würden 4 Winkelabspannmasten zusätzlich benötigt, die das Projekt komplizierter und teurer machen würde. Die Mehrkosten würden hierbei ca. 1,7 Mio. Euro gegenüber der beantragten Trasse betragen.

Diese Trassenvariante ist in Summe deutlich schlechter als die Bestandstrasse, da die Vorteile der geringeren Beeinträchtigung der Hochmoore nicht die Nachteile durch die Verringerung der Waldflächen, den Eingriff in das Eigentum und der Beeinträchtigung durch Immissionen überwiegen.

Ein Vergleich der Varianten in den einzelnen Kriterien ist in Punkt 2.3.5 zusammengefasst.

2.3.5 Zusammenfassung

Die detaillierte Trassenuntersuchung der verschiedenen Alternativen stellt die folgende Tabelle zusammenfassend dar:

Kriterium	Erneuerung in bestehender Trasse „Variante A“	Erneuerung in bestehender Trasse standortgleich „Variante B“	Trassenalternative Mittelspannungstrasse „Variante C“	Trassenalternative Bündelung mit B 472 „Variante D“
Länge/ Trassenverlauf	ca. 8,5 km, 15 Winkelpunkte	ca. 8,5 km, 15 Winkelpunkte	ca. 8,7 km, 15 Winkelpunkte	ca. 9,7 km, 19 Winkelpunkte
Rodung/ Waldflächen	keine	Keine	Rodung entlang der Mittelspannungstrasse nötig, zwei neue Walddurchhiebe bei Mast 121 (neu)	Fällung von diversen Einzelbäumen unumgänglich
Siedlungen/ Wohnumfeld	- Vorhanden, aber minimiert	- Vorhanden, aber minimiert	- Zusätzliche Belastungen am Aussiedlerhof „Winterleiten 2“	- Zusätzliche Belastungen bei 2 Bauernhöfen in Peiting, sowie bei der Wohnbebauung am Winterleitenweg in Hohenpeißenberg und dem „Bicklhof“ an der B 472
Naturschutz/ Schutzgebiete	- Vorhandene Beeinträchtigungen bleiben, durch neue Maststandorte geringe Verbesserungen	- Durch Standortgleichen Neubau erheblicher Eingriff in den Boden und die angrenzenden Naturräume. Durch das arbeitsschutztechnisch vorgeschriebene Anschrägen der Böschungskanten ergeben sich große Gesamtflächen	- Geringere Beeinträchtigung der Hochmoore, dafür deutlicher Eingriff in den Wald, neue Maststandorte in noch unbelasteten Arealen	- Geringere Beeinträchtigung der Hochmoore, dennoch etwa 2 neue Maststandorte im FFH-Gebiet „Moorkette von Peiting bis Peißenberg“
Landschaftsbild	- Ca. 5 m höhere Maste als im Bestand, Mastzahl unverändert	- Ca. 5 m höhere Maste als im Bestand; Mastzahl unverändert	- 2 Maste mehr als im Bestand, im Durchschnitt ca. 5m höher als im Bestand	- Etwa 6 Maste mehr als im Bestand, deutlich sichtbarer, da nicht durch Wald verborgen

Kriterium	Erneuerung in bestehender Trasse „Variante A“	Erneuerung in bestehender Trasse standortgleich „Variante B“	Trassenalternative Mittelspannungstrasse „Variante C“	Trassenalternative Bündelung mit B 472 „Variante D“
Betroffenheit Eigentum, insbesondere Neubetroffenheit	- Nutzt schon privatrechtlich gesicherten Trassenkorridor, jedoch Neubetroffenheit durch Masten in Folge der geänderten Mastausteilung.	- Nutzt schon privatrechtlich gesicherten Trassenkorridor	- (Neu-) Betroffenheit im Bereich der Abweichung von der Bestandstrasse (ca. 2,3 km)	- (Neu-) Betroffenheit im Bereich der Abweichung von der Bestandstrasse (ca. 5,6 km)
Kosten	- ca. 5,2 Mio. €	- ca. 6,56 Mio. €	- ca. 5,6 Mio. €	- ca. 6,9 Mio. €
Technik	- keine wesentlichen Unterschiede zur Bestandstrasse	- keine wesentlichen Unterschiede zur Bestandstrasse	- keine wesentlichen Unterschiede zur Bestandstrasse	- technisch aufwändiger durch mehr Winkelpunkte
Gesamteinschätzung	Nachdem in der Umweltverträglichkeitsprüfung (Unterlage 11) keine wesentlichen Beeinträchtigungen der FFH-Gebiete festgestellt werden, erscheint Variante A als die beste Variante. Die Variante B scheidet hauptsächlich wegen der umfassenden Provisorien und damit einhergehenden Baubeeinträchtigungen in den FFH-Gebieten aus. Diese Variante ist erheblich teurer als die Antragsvariante. Daher ist die Variante A der Variante B vorzuziehen. Variante C entlastet zwar die Moorstandorte, beeinträchtigt aber dafür andere Biotope. Vor allem durch den umfangreichen Waldeinschlag scheidet diese Variante aus. Durch diese Nachteile ist diese Variante schlechter als die Antragsvariante. Am wenigsten geeignet ist Variante D. Grundsätzlich ist die Bündelung der Infrastruktur ein anerkanntes Ziel der Raumordnung. Die vielen Nachteile dieser Variante überwiegen die Vorteile jedoch erheblich. Durch die vielen Annäherungen an Wohngebäude und der Überspannung von Wohngrundstücken ergeben sich zahlreiche Nachteile für die Siedlungsstruktur. Durch die deutlich höheren Kosten und den zusätzlichen Belastungen durch Immissionen ist diese Variante deutlich schlechter als die beantragte Variante A.			

Tabelle 2: Übersicht Vergleich der Trassenalternativen

2.4 Abstimmung der Trasse

2.4.1 Gespräch und Zustimmung der betroffenen Gemeinden

Die betroffenen Gemeinden wurde im Rahmen der nach § 25 Abs. 3 BayVwVfG geforderten „Frühen Öffentlichkeitsbeteiligung“ im Vorfeld der Planungen informiert.

Die Märkte Peiting und Peißenberg sowie die Gemeinde Hohenpeißenberg haben keine grundsätzlichen Vorbehalte gegenüber dem Vorhaben geäußert.

2.4.2 Information Grundeigentümer

Alle betroffenen Grundeigentümer, bei deren Grundstücken sich wesentliche Änderungen, d. h. in der Regel Änderungen bezüglich der Maststandorte ergeben, wurden im Rahmen der nach § 25 Abs. 3 BayVwVfG geforderten „Frühen Öffentlichkeitsbeteiligung“ im Vorfeld der Planungen informiert.

Alle Anregungen im Zuge dieser Beteiligung wurden aufgenommen und nach Möglichkeit umgesetzt. Viele Hinweise und Anregungen sind somit bereits in unsere Planungen eingeflossen.

3. Antragstrasse

3.1 Trassenverlauf

Erneuerung

Der beantragte, ca. 8,5 km lange und aus insgesamt 34 Masten bestehende Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Peiting – Peißenberg beginnt am bestehend bleibenden Mast Nr. 109 (Bestand, Anlage 65701), der auf der Flur-Nr. 1764/4 in der Gemarkung Peiting in ca. 80 m Entfernung zum Umspannwerk Peiting steht. Dieser Mast bleibt im Zuge des hier gegenständlichen Projektes unverändert, es werden hier lediglich Seilarbeiten durchgeführt, um die neue geplante Leitung in östlicher Richtung anzuschließen.

Vom Mast 109 (Bestand) geht es in Richtung Osten durch das Gewerbegebiet „BHS“ im Peitinger Süden zur B 472. Bei Mast 113 (neu) überquert die Freileitung die B 472. Kurz vor Mast 114 (neu) beginnt das Landschaftsschutzgebiet „Ammertal“. Die Leitung folgt weiter dem streng östlichen Verlauf und bleibt dabei im vorhandenen Schutzstreifen. Die Leitung durchschneidet das Landschaftsschutzgebiet „Ammertal“ in östlicher Richtung. Auch das FFH-Gebiet „Moorkette von Peiting nach Peißenberg“ wird in östlicher Richtung durchschnitten. Erst Mast 119 (neu) steht nicht mehr im FFH-Gebiet. Die Leitung verläuft weiterhin in östlicher Richtung durch das Landschaftsschutzgebiet „Ammertal“. Die Maste 125 (neu) und 126 (neu) stehen in einer Pfeifengras-Streuwiese. Zwischen Mast 126 (neu) und 127 (neu) überspannt die Leitung den Ammerzufluss „Kohlgraben“ und damit das FFH-Gebiet „Ammer vom Alpenrand b. zum NSG „Vogelfreistätte Ammersee-Südufer““.

Zwischen Mast 127 (neu) und 128 (Bestand) überspannt die Freileitung erneut die B 472. Der Mast 128 (Bestand) wurde 2009 im Zuge des Neubaus der Ortsumgehung Hohenpeißenberg bereits erneuert.

Die Freileitung verläuft zwischen der Gemeinde Hohenpeißenberg und der Kläranlage Hohenpeißenberg in östlicher Richtung. Hierbei werden einige Nasswiesen überspannt. Auch der Mast 131 (neu) steht in einer ausgewiesenen Nasswiese. Zwischen Mast 131 (neu) und 132 (neu) überspannt die Leitung den „Eierbach“, der in der Ammer mündet. Auch der Eierbach ist vom FFH-Gebiet „Ammer vom Alpenrand b. zum NSG „Vogelfreistätte Ammersee-Südufer““ erfasst.

Weiter östlich im Ortsteil „Unterbau“ überspannt die Leitung bei Mast 134 (neu) den örtlichen Tennisplatz und überquert die alte B 472 in Nord-Östlicher Richtung. Nach der Überquerung verläuft die Leitung in Süd-Süd-Östlicher Richtung durch eine Waldschneise in Richtung Peißenberg. Auf dem Weg nach Peißenberg überspannt die Leitung einige Wildbäche bevor kurz vor Peißenberg eine große Lichtung bei Mast 141 (neu) kommt.
Nach der Lichtung geht es einen bewaldeten Hang hinauf. In der Nähe von Mast 143 (neu) ist der höchste Punkt. Anschließend überkreuzt die Leitung zwischen Mast 143 (neu) und 144 (neu) die Bahnlinie 962 „Pfaffenwinkelbahn“ Schongau –

Weilheim. Der Mast 144 (neu) steht in unmittelbarer Nähe zur Wohnbebauung „Hochreuth 11“ in Peißenberg. Die Erneuerung endet am bestehend bleibenden Mast Nr. 145/1A auf der Flur-Nr. 3190/126 der Gemarkung Peißenberg.

Der Trassenverlauf ist geprägt durch eine meist hügelige Topographie mit einzelnen steileren Hängen, die Geländehöhen bewegen sich zwischen ca. 777 m üNN (Meter über Normalnull) bei Mast 112 (neu) und ca. 594 m üNN bei Mast 145/1A (Bestand).

3.2 Betroffene Gemeinden

Folgende Gemarkungen, politische Gemeinden und Landkreise sind von der Ersatzneubaumaßnahme betroffen:

Landkreis	Gemeinde	Gemarkung
Weilheim-Schongau	Markt Peiting	Peiting
Weilheim-Schongau	Gemeinde Hohenpeißenberg	Hohenpeißenberg
Weilheim-Schongau	Markt Peißenberg	Ammerhöfe
Weilheim-Schongau	Markt Peißenberg	Peißenberg

Tabelle 3: Gemeinden und Gemarkungen im Leitungsbereich

4. Beschreibung des Vorhabens

4.1 Technische Erläuterungen Freileitungen

Freileitungen dienen dem Transport von elektrischer Energie. Es ist zweckmäßig, die Energie in Form von Drehstrom zu übertragen. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern je Stromkreis.
Die auch als Phasen bezeichneten Leiter haben die Aufgabe, die elektrischen Betriebsströme zu führen. Die Leiter stehen gegenüber der Erde und gegeneinander unter Spannung. Es handelt sich um Wechselspannungen mit einer Frequenz von 50 Hz. Stromkreise werden in den Antragsunterlagen häufig auch als Systeme bezeichnet.

Freileitungen bestehen aus Stützpunkten (Masten) und Leitern. Da die Leiter sowohl horizontal als auch vertikal fixiert werden müssen, werden die Stützpunkte hinsichtlich dieser Funktion unterschieden in die Mastarten Abspann- bzw. Endmast (Fixierung der Leiter in Leitungsrichtung mittels Abspannketten) und Tragmast (Fixierung der Leiter in vertikaler Richtung durch Tragketten).
Grundsätzlich sind die Masten der Art „Abspannmaste“ technisch aufwändiger, massiver in ihrer Bauweise und erheblich teurer in der Errichtung.

4.2 Umfang Vorhaben

Die bestehende 110-kV-Freileitung Anlage 65701 Schongau – Peißenberg soll im Abschnitt zwischen dem Mast 109 der Anlage 65701 bei Peiting und dem Mast 145/1A der Anlage 64701 bei Peißenberg erneuert werden.

Die Erneuerung der Freileitung soll in gleicher Trasse erfolgen. Die Maststandorte der Trasse sollen standortnah erneuert werden.

Maßnahme	Mastabschnitt	Anzahl Masten	Trassenlänge
Neubau	Mast 109 Anlage 65701(exkl.) - Mast 145/1A Anlage 65701 (exkl.) Exklusive Mast 128	34 Stück	8,5 km
Rückbau	Mast 109 Anlage 65701(exkl.) - Mast 145/1A Anlage 65701 (exkl.) Exklusive Mast 128	34 Stück	8,5 km,

Tabelle 4: Darstellung Neubau und Rückbaumaßnahmen

4.3 Leitungsdaten

Bei der verfahrensgegenständlichen Leitung handelt es sich um eine 110-kV-Doppelfreileitung, d. h. die Leitung besteht aus zwei elektrischen Systemen (Stromkreis) mit einer Nennspannung von 110.000 Volt (110 kV).

Die bestehenden Freileitungen wurden nach den Erfordernissen zum Zeitpunkt der Errichtung der Leitung dimensioniert. Die vorhandenen Seilsysteme sind mit dem Seiltyp Al/St 120/20 mm² belegt. Bei den neuen Leitungen sind die Systeme jeweils mit dem Seiltyp Al/St 300/50 mm² vorgesehen.
Der Grund für den höheren Querschnitt liegt dabei neben der höheren Übertragungsleistung auch bei dem besseren Eislastverhalten des Seiles (die Leitung befindet sich nach der aktuellen Norm in der Eiszone 3).
Das bedeutet, die Eislasten werden aufgrund der meteorologischen Erkenntnisse in dieser Region deutlich höher angesetzt als bei der Planung der Bestandsleitung in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts.

In der folgenden Tabelle werden die elektrischen Daten und die Beseilung der bestehenden und geplanten Leitung zusammengefasst:

	Bestand	Neubau
Anzahl Systeme	2 elektrische Systeme	2 elektrische Systeme
Nennspannung	110 kV	110 kV
Erdseil	1 Erdseil (LWL)	1 Erdseil (LWL)
Leiterseile pro System	3 Seile 120/20 Al/St	3 Seile 300/50 Al/St
Übertragungskapazität	2x 410 A	2x 740 A

Tabelle 5: Technische Daten bestehende und geplante Leitung

An Abspann- und Endmasten sind Doppelabspannketten mit zwei parallelen horizontal angeordneten Isolatoren vorgesehen. Die Isolatoren können wahlweise aus Porzellan oder Kunststoff bestehen. Die Isolation zwischen den Leiterseilen, gegenüber der Erde und zu sonstigen Objekten wird durch Luftstrecken sichergestellt, die entsprechend den Vorschriften dimensioniert sind.

Auf den Spitzen der Masten wird ein Lichtwellenleiter-Erdseil (LWL) geführt. Es dient als Blitzschutz der Leitung. Das LWL wird zur innerbetrieblichen Informationsübertragung und zum Steuern von Betriebsmitteln genutzt.

4.4 Sicherheitsabstände

Bezüglich der Einhaltung der Abstände zu den Seilen der 110-kV-Leitung wurde das maßgebliche Regelwerk für die Errichtung von Freileitungen größer AC 1 kV, DIN EN 50341 zu Grunde gelegt.

4.5 Tragwerk

Für die geplante 110-kV-Leitung werden als Tragwerk Stahlgittermasten verwendet. Dabei kommt durchgehend das sogenannte Donaumastbild zum Einsatz, welches bereits bei der Bestandstrasse verwendet wurde.

2-systemiges Donaumastbild

Beim Donaumastbild liegt die Anordnung der drei Phasen eines jeden elektrischen Systems (Stromkreises) in Dreiecksform. Auf zwei übereinanderliegenden Querträgern werden am unteren je zwei und am oberen je eine Phase fixiert. Das schlanke Erscheinungsbild der Masten, verbunden mit einem relativ kleinen Schutzbereich (von der Leitung durch Überspannung in Anspruch genommene Grundstücksflächen), kennzeichnet den Vorteil des Donaumastbildes.

In der Unterlage 7 sind die Grundtypen der Mastbilder dargestellt. Die Mastschäfte können in der Regel, je nach vorhandenem Geländeprofil, gewählter Spannfeldlänge und erforderlicher Unterbauungs- bzw. Unterwuchshöhe in Schritten von 2 m verlängert oder verkürzt werden.

Die neuen Masthöhen betragen im Durchschnitt ca. 30,0 m mit einer Bandbreite von 28,3 m bis 32,3 m. Die bestehenden Masthöhen betragen im Durchschnitt ca. 25,1 m mit einer Bandbreite von 22,8 m bis 27,5 m. Die jeweiligen Masthöhen sind für jeden Mast in der Unterlage 8 (Mastliste Neubau und Mastliste Abbau) aufgeführt.

4.6 Gründungen und Fundamenttypen

Gründungen (Fundamente) sind Teile der Stützpunkte einer Freileitung und gewährleisten die Standsicherheit. Die Gründungen haben die Aufgabe, die auf die Masten einwirkenden Lasten mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten und gleichzeitig den Mast vor kritischen Bewegungen des Baugrundes zu schützen. Entwurf, Berechnung und Ausführung von Gründungen sind nach EN 50341-1 und EN 50341-2-4 und den entsprechenden Folgevorschriften durchzuführen.

Gründungen sind unterirdische Baukörper. Sichtbar sind nur die Fundamentköpfe. Die Mastgründung erfolgt entweder mittels Einzelfundamenten (pro Eckstiel ein separates Fundament) oder Plattenfundamenten (unterirdische Platte über die gesamte Mastgrundfläche plus seitliche Überstände) . Die Abmessungen der Fundamentkörper und der Fundamenttyp hängen von den zu übertragenden Kräften und den Baugrundeigenschaften ab. Witterungsbedingungen, Bauzeiteinschränkungen und Erstellungskosten beeinflussen die Wahl des Fundamenttyps ebenfalls.
Hohe Grundwasserstände erfordern grundsätzlich aufwändige Fundamente.
Zur Ausführung können i. d. R. folgende Fundamenttypen kommen:

- Stufenfundamente
- Plattenfundamente
- Bohrpfahlfundamente
- Rammpfahlfundament
- Mikropfahlfundamente

Die Bestimmung des geeigneten Fundamenttyps ist im Wesentlichen von den folgenden Faktoren abhängig:

- die aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkräfte
- Baugrundverhältnisse
- Dimensionierung des Mastes
- Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren und die zur Verfügung stehende Bauzeit
- Grundwasserflurabstand

Die Festlegung des zum Einsatz kommenden Fundamenttyps erfolgt für die einzelnen Masten im Zuge der Ausführungsplanung.

4.7 Korrosionsschutz

Zum Schutz gegen Korrosion werden Masten für Freileitungen feuerverzinkt angeliefert. Um eine Abwitterung des Überzuges aus Zink zu verhindern, wird zusätzlich eine farbige Beschichtung aufgebracht. Dabei werden aus Gründen des Umweltschutzes schwermetallfreie und lösemittelarme Beschichtungen eingesetzt.

4.8 Erdung

Die Masten werden zur Begrenzung der Schritt- und Berührungsspannung geerdet. Die hierzu notwendigen Erdungsanlagen bestehen aus Erdungsleitern und Tiefenerdern.

4.9 Schutzbereich

Der Schutzbereich stellt die durch Überspannung der Leitung dauerhaft in Anspruch genommene Fläche dar. Die Breite des parallelen Schutzstreifens wird für jedes Spannfeld individuell bestimmt und richtet sich nach der größtmöglichen Ausschwingbreite der Leiterseile in der Spannfeldmitte. Der Schutzstreifen der bestehenden und der geplanten Leitung ist in den Lageplänen in Unterlage 3 dargestellt.
Zur Orientierung sind nachfolgend die minimal und maximal auftretenden Schutzbereichsbreiten für die die bestehende und die geplante Leitung aufgelistet.

	Bestand	**Neubau**
minimale Schutzstreifenbreite	26,0 m (2 x 13,0 m)	25,4 m (2 x 12,7 m)
maximale Schutzstreifenbreite	44,0 m (2 x 22,0 m)	39,4 m (2 x 19,7 m)

Tabelle 6: Schutzstreifenbreite bestehende und geplante Leitung

Innerhalb des Leitungsschutzbereiches werden nach EN 50341 Mindestabstände zu den Leiterseilen gefordert.
Die Errichtung von baulichen Anlagen, Verkehrsanlagen etc. sowie Anpflanzungen oder Änderungen am Geländeniveau in diesem Bereich sind deshalb nur beschränkt möglich.

4.10 Wegenutzung und Montageflächen

Für die gesamte Bauphase ist für die Erreichbarkeit des Bauvorhabens die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Die Anfahrt zu den Maststandorten erfolgt über das bestehende Straßen- und Wegenetz. Sofern Zuwegungen von bestehenden Straßen und Wegen zu den Maststandorten erforderlich sind, sind diese in den Lageplänen dargestellt.

Um die einzelnen Maststandorte sind zusätzlich temporäre Flächen zum Errichten der Masten nötig. Diese sind ebenfalls in den Lageplänen dargestellt. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von Straßen und Wegen wird - wo erforderlich - durch Zufahrtswege ermöglicht, die zudem auch der Umgehung von Hindernissen wie Gräben etc. dienen.
Wo immer möglich, werden grundsätzlich vorhandene Zufahrten z. B. der Landwirtschaft genutzt, bzw. diese dann bei der Ausführung vor Ort mit dem Grundeigentümer/Pächter abgestimmt.

5. Beschreibung der Baumaßnahmen und Betrieb der Leitung

5.1 Bauzeit und Bauablauf

Die reine Bauzeit der geplanten Leitung wird mit ca. 2 bis 3 Jahren geschätzt. Die konkrete Dauer der Baumaßnahmen ist von verschiedenen Faktoren abhängig, z. B. vom Beginn der Bauarbeiten sowie der einzelnen Bauphasen, den zur Verfügung stehenden Bauzeitfenstern bzw. Einschränkungen durch Bauverbotszeiten und den vorherrschenden Witterungsbedingungen (Baubeginn im Winter- oder Sommerhalbjahr). Insbesondere die Auflagen an den Naturschutz im Bereich Mast 114 (neu) bis 119 (neu) erfordert mehrmaliges wieder Aufnehmen der Bauarbeiten um die Schutzziele des FFH-Gebietes „Moorkette von Peiting nach Peißenberg“ nicht zu gefährden.

Im Bereich der Freileitungsbaustelle werden als Erstes Wegebau und Schutzstreifenräumung eingeleitet, Bodenuntersuchungen durchgeführt, Maststandorte eingemessen und die Gründungen der Masten eingebracht. Im Anschluss daran werden die Maste an die Standorte transportiert, vor Ort montiert und im Regelfall mit einem Mobilkran aufgestellt. Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Abspannabschnitten.

Um die erforderlichen Baugeräte- und Fahrzeugwege gering zu halten, wird die Herstellung der einzelnen Standorte in einer Arbeitsrichtung nacheinander angestrebt. Die erforderlichen Arbeiten an einem Mast summieren sich je nach Mastart, Standort und Witterungsbedingungen auf ungefähr 3 bis 6 Wochen.

5.2 Baustelleneinrichtung, Arbeitsstreifen und Zuwegung

An jedem Maststandort wird während des Baus ein Arbeitsraum von ca. 20 m x 30 m zur Materialzwischenlagerung, Vormontage und Errichtung benötigt. Flächenbefestigungen sind für die Lagerplätze und Arbeitsflächen meistens nicht erforderlich. An Stellen, wo es aus naturschutzfachlicher Sicht nicht möglich ist Lagerplätze einzurichten werden die Teile außerhalb gelagert.

Dort wo die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den Unterhaltspflichtigen Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. In sensiblen Bereichen erfolgt dies zudem in enger Abstimmung mit der ökologischen Baubegleitung und ggf. mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde.

Abseits der Straßen und Wege werden während der Bauausführung und im Betrieb zum Erreichen der Maststandorte und zur Umgehung von Hindernissen Grundstücke befahren. Hierzu ist ggf. eine temporäre Zuwegung erforderlich. Diese Zuwegung weist in der Regel eine Breite von 5 m auf und wird durch Auslegen von Fahrbohlen, Alupanelen und ggf. temporärem Wegebau hergestellt. In einigen Bereichen wird nach Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde der

Weg schmaler ausfallen. In den Moorflächen wird als Befestigung des Weges lediglich Rindenmulch aus lokalen Bäumen verwendet, der anschließend vor Ort verbleibt und nicht entfernt wird.

Die Errichtungsarbeiten schließen die Beseitigung von überschüssigem Material, Abfall sowie den Rückbau zwischenzeitlicher Wegebefestigungen u. ä. ein. Sofern bei den Baumaßnahmen und im späteren Betrieb Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken entstehen werden diese in der Regel direkt mit den Pächtern / Eigentümern und im Streitfall durch Sachverständige festgestellt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wiederhergestellt bzw. abgegolten.

5.3 Herstellung der Gründungen

Zur konkreten Auswahl und Dimensionierung der Gründungen sind vor Beginn der Baumaßnahme Baugrunduntersuchungen an allen Maststandorten vorgesehen. Zur Herstellung der Fundamente erfolgt in der Regel der Aushub einer Fundamentgrube.

Danach folgen die Herstellung der Fundamente und anschließend die Verfüllung der Arbeitsräume mit zwischengelagerten Bodenaushub. Überschüssiger Bodenaushub wird abgefahren und unter Beachtung des Abfall- und Kreislaufwirtschaftsgesetz entsorgt.

5.4 Mastmontage und Seilzug

Die einzelnen Mastsegmente der Konstruktion werden aus Einzelteilen vormontiert und anschließend in der Regel mit Hilfe eines Mobilkranes auf das Fundament gestellt. Die Maste 115, 116, 117, 118, 125, 131, 136, 137 und 142 werden außerhalb montiert und anschließend mit einem speziellen Transporthubschrauber zu den Fundamenten geflogen und montiert.

Nach Abschluss der Mastmontage beginnt der Seilzug in einem komplett errichteten Abspannabschnitt der Leitung. Ein Abspannabschnitt ist der Bereich zwischen zwei Winkelabspannmasten (WA), Winkelendmasten (WE), Winkelabzweigmasten (WAZ) bzw. Portalen. Die Größe und das Gewicht der eingesetzten Geräte sind vergleichsweise gering. Die Arbeiten finden überwiegend an den Enden der Seilzugabschnitte (Trommel- und Windenplätze) statt.

Um Beeinträchtigungen zu vermeiden und eine Gefährdung während der Seilzugarbeiten auszuschließen, werden vor Beginn der Seilzugarbeiten die Leitungsabschnitte vorbereitet. Über die zu kreuzenden Objekte (z.B. Straßen, Eisenbahnen oder Leitungen) werden Schutzgerüste errichtet, um die erforderlichen Durchfahrtshöhen sicherzustellen.

Freileitungsseile werden schleiffrei ausgezogen, d.h. sie berühren weder darunterliegende Hindernisse noch den Boden. Dies erfordert eine entsprechend hohe

Zugspannung im Seil während des Seilzuges die durch das Bremsen am Trommelplatz und das Ziehen am Windenplatz erzeugt und ständig kontrolliert wird.

5.5 Abschnittsweise Errichtung der Leitung

Da die Errichtung der neuen Leitung in der Trasse der Bestandsleitung geplant ist, ist für bestimmte Arbeitsschritte ein Abschalten der Bestandsleitung erforderlich. Aufgrund der Bedeutung der Leitung kann diese nicht durchgehend über den gesamten Bauzeitraum abgeschaltet werden. Somit ist eine stufenweise Errichtung der Leitung und Begrenzung der Bauabschnitte erforderlich, um die Abschaltzeiten der Bestandleitung zu minimieren. Je nach Lage des neuen Maststandorts ist das Vorgehen unterschiedlich.

Masterrichtung im Schutzstreifen Bestandsleitung
Die neuen Maststandorte liegen im Schutzstreifen und damit Überspannungsbereich der Bestandsleitung. Die neuen Maste werden entweder in der Nähe der bestehenden Maste (standortnah) oder exakt an der Stelle der bestehenden Maste (standortgleich) errichtet.

Um die Abschaltzeiten der Bestandsleitung zu minimieren, ist bei der **standortnahen Errichtung** folgender Ablauf vorgesehen:

Im ersten Schritt werden die neuen Mastfundamente errichtet und anschließend die Maste angeliefert. Im zweiten Schritt wird die Bestandsleitung abgeschaltet, die vormontierten Maste mittels Autokran aufgestellt und die alten Leiterseile an den neuen Isolatoren befestigt. Mit dem Vorrücken der Montageeinheit werden dann Zug um Zug nach dem Stellen der neuen Träger die alten Masten rückgebaut. Sind die Maste in einem Abschnitt ausgetauscht, werden die Leiterseile und das Lichtwellenleiter-Erdseil ausgetauscht. Mit diesem Ablauf kann die Trasse im Bedarfsfall täglich zugeschaltet werden.

Bei der **standortgleichen Errichtung** ist der grundsätzliche Ablauf gleich, mit dem Unterschied, dass der bestehende Mast provisorisch versetzt und verankert werden muss, um an der Stelle des alten Fundamentes eine neue Gründung zu errichten. Nach der notwendigen Abbindezeit des Betons im neu errichteten Fundament, d. h. nach etwa drei Wochen, können die dann vormontierten Maste errichtet und die bestehenden Master abgebaut werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Baumaßnahmen der neuen Leitung und die Netzsteuerung für die Bestandsleitung so koordiniert werden können, dass die stufenweise Errichtung der Leitung und Abschaltung der Bestandsleitung in der dargestellten Art und Weise erfolgen kann. Sollten im Einzelfall die Abschaltzeiten für die Errichtung der Leitung nicht ausreichend sein, wäre alternativ die Einrichtung eines Provisoriums mittels Baueinsatzkabel oder Freileitungsprovisoriums möglich, um die Bestandsleitung parallel zu den Baumaßnahmen betreiben zu können.

5.6 Rückbaumaßnahmen

Die geplante Leitung ist ein Ersatz für die bestehende 110-kV-Leitung. Parallel zur Errichtung der neuen Leitung bzw. nach Inbetriebnahme dieser erfolgt der Rückbau der insgesamt 34 Maste. Die bestehenden Mastfundamente werden bis ca. 1 m Tiefe unter Geländeoberkante (GOK) abgetragen und fachgerecht entsorgt. Abweichungen hiervon können bei besonderen naturschutzfachlichen Erfordernissen auftreten, um größere Eingriffe in den Naturhaushalt zu vermeiden.

Die ehemaligen Maststandortflächen werden rekultiviert und ihrer Umgebungsnutzung wieder zugeführt. Die im Zuge des Leitungsabbaus zu entfernenden Betonfundamentteile, Bodenaushub, Leiterseile und Stahlgittermaste werden gemäß den geltenden Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzen entsorgt und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt.

Im betrachteten Leitungsabschnitt sind vom Leitungsabbau ausschließlich Betonfundamente betroffen. Diese werden gemäß der „Handlungshilfe für den Rückbau von Mastfundamenten bei Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen“ (Stand Oktober 2015) des Bayrischen Landesamts für Umwelt abgebaut. Das Fundamentabbaukonzept kann auf der Webseite des LfU eingesehen werden.

Die Art der abzubauenden Fundamente ist der Mastliste Abbau (Unterlage 8.2 der Verfahrensunterlagen) zu entnehmen.
Die geologischen und hydrologischen Verhältnisse sind für die einzelnen rückzubauenden Maststandorte im Anhang 2 zum Erläuterungsbericht dargestellt.

Da die geplante Leitung im Wesentlichen in der Trasse der bestehenden Leitung verläuft, erfolgen die Inbetriebnahme der neuen Leitung und der Rückbau der Bestandsleitung wie bereits im Kap. 5.5 dargelegt abschnittsweise.

Nach abgeschlossenem Rückbau wird LEW auf Antrag der jeweiligen Grundstückseigentümer die Löschung der im Grundbuch eingetragenen Leitungsführungsrechte (Dienstbarkeiten) für die abgebauten Abschnitte veranlassen. Bei der hier vorliegenden trassengleichen Erneuerung erfolgt dies in der Regel mit der Bestellung der neuen Dienstbarkeit.

5.7 Beschreibung Normalbetrieb und Rückbau

Kontrolle und Instandhaltung Freileitung
Nach Inbetriebnahme ist die Freileitung auf viele Jahre wartungsfrei und wird durch wiederkehrende Prüfungen (Inspektionen) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Dabei wird darauf geachtet, dass der Abstand der Vegetation zu den spannungsführenden Anlagenteilen der Norm entspricht. Wartungsmaßnahmen des Betreibers sorgen dafür, dass bei abweichenden Zuständen der Sollzustand wiederhergestellt wird.

Bei Freileitungen sind Trassen (Schutzstreifen) hinsichtlich des Bewuchses, störenden Objekten, Geländeverlauf und Bebauung zu kontrollieren. Bei den Maststand-

orten und Fundamenten konzentrieren sich Inspektionen auf den sichtbaren Fundamentkörper (Risse, Abplatzungen, Lageveränderung), sowie die Bodenzone (Abgrabungen, Anhäufungen, Unterspülungen, Bewuchs).

Die unmittelbare Umgebung der Maste sollte von Gehölzen freigehalten werden, um einen lang anhaltenden Korrosionsschutz zu gewährleisten. Die Kontrolle der Stahlmasten umfasst die Prüfung hinsichtlich fehlender oder verbogener Mastteile, lockerer oder fehlender Verbindungsmittel, Alterung und Zustand des Korrosionsschutzes (Unterrostungen an Überlappungsstellen, etc.). Die Inspektion der Maststandorte, Fundamente und Maste erfolgt in der Regel durch eine Begehung vor Ort, die Inspektion der Trasse und der Stromkreise kann auch durch Befliegung mit Hubschrauber durchgeführt werden.

Stilllegung und Rückbau
Sollte die errichtete Leitung endgültig stillgelegt werden, kann sie nach den dann gültigen Vorschriften zurück gebaut werden.

6. Technische Alternative Erdkabel

6.1 Vorbemerkung

Wie im Kap. 1.5 dargelegt, ist der § 43 h EnWG für das vorliegende Vorhaben nicht einschlägig. Diese Vorschrift bestimmt, dass Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen als Erdkabel auszuführen sind, soweit die Gesamtkosten für Errichtung und Betrieb des Erdkabels die Gesamtkosten der technisch vergleichbaren Freileitung den Faktor 2,75 nicht überschreiten und naturschutzfachliche Belange nicht entgegenstehen; die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde kann auf Antrag des Vorhabenträgers die Errichtung als Freileitung zulassen, wenn öffentliche Interessen nicht entgegenstehen.

Unabhängig davon stellt das Erdkabel eine technische Alternative zur Freileitung dar. Daher wird im Folgenden die Alternative Erdkabel beschrieben und es erfolgt ein grundsätzlicher Vergleich von Erdkabel und Freileitung aus technischer und umweltfachlicher Sicht.
Weiterhin werden auf Basis einer Grobtrasse die möglichen Kosten einer Vollverkabelung der Leitung Peiting – Peißenberg geschätzt und der Freileitung gegenübergestellt.

Die folgenden Kapitel 6.2 bis 6.5 beschreiben die **generellen Aspekte** einer Verkabelung, erst das anschließende Kapitel 6.6 befasst sich mit den hier vorliegenden **projektspezifischen Aspekten.**

6.2 Allgemeines und Technologie

110-kV-Erdkabel in kunststoffisolierter (öl-freier) Ausführung sind seit den frühen 1970er Jahren auf dem Markt verfügbar. Seit über 20 Jahren werden sie auch im deutschen 110-kV- Hochspannungsnetz eingesetzt. Mit zunehmender Betriebserfahrung hat sich die VPE-Kabel-Technik (Isolierung aus vernetztem Polyethylen) gegenüber der früher weit verbreiteten Öl-Papier-Isolation vollständig durchgesetzt.

6.2.1 Kabelaufbau

VPE-Kabel bestehen im Wesentlichen aus einem hochleitfähigen metallischen Leiter aus Kupfer oder Aluminium und der dreischichtigen Kunststoffisolierung. Ein metallischer Schirm, z.B. aus Kupferdrähten, sorgt für die Begrenzung des elektrischen Feldes und ein Kunststoff-Außenmantel sorgt für die Berührungssicherheit und dient bei Erdverlegung als Korrosionsschutz.
Im Folgenden ist der typische Aufbau eines VPE-Kabels dargestellt:

Abbildung 6: Typischer Aufbau eines VPE-Kabels

6.2.2 Kabelanlagenzubehör

6.2.2.1 Muffen

Die Länge eines Kabels ist sowohl fertigungs- als auch oft transportbedingt begrenzt. Übersteigt die erforderliche Gesamtlänge der Kabelverbindung die maximal mögliche Fertigungslänge (abhängig von Kabeltyp und Leiterquerschnitt), müssen Einzelkabellängen durch Muffen verbunden werden. Muffen für VPE-Kabel werden vor Ort nach der Kabelverlegung in dafür vorgesehenen Muffengruben montiert und müssen gegen mechanische Beschädigung geschützt werden.

Für lange Kabelsysteme, bestehend aus mehreren Abschnitten und Muffen, sind spezielle Maßnahmen zur Schirmerdung vorzunehmen („Crossbonding“). Hierzu ist in unmittelbarer Nähe einer jeden Muffengrube ein spezieller verschlossener Erdungskasten zu installieren.

6.2.2.2 Kabelendverschlüsse

An den Enden jeder Kabelstrecke oder jedes Kabelsystems sind Kabelendverschlüsse zum Anschluss an die vorhandene Freileitung oder an eine Schaltanlage (Umspannwerk) zu installieren. Diese können entweder als Freiluftausführung ausgelegt oder für eine (gekapselte) Innenraum-Schaltanlage konzipiert sein. Als Freiluftausführung können sie auch platzsparend direkt auf einer zusätzlichen Traverse eines Leitungsmastes installiert werden (sog. Übergangsmast).

Abbildung 7: Beispiel eines Übergangsmastes mit Kabelendverschlüssen (2 Kabelsysteme)

Abbildung 8: Beispiel eines Übergangsmastes mit Kabelendverschlüssen (1 Kabelsystem)

6.3 Bau- und Installationsphase

6.3.1 Allgemeines

Bei erdverlegten Kabelsystemen ist die Höhe der Leistungsübertragung im Wesentlichen limitiert durch die Wärmeabgabe an die Umgebung. Neben der Verlegetiefe spielen dabei auch die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Materialien) eine entscheidende Rolle.

Je nach Stromanforderung und räumlichen Gegebenheiten kann das Kabelsystem im Normalfall direkt in einem rückgefüllten Graben oder in dafür vorgesehenen Kabelschutzrohren verlegt werden. Im Kreuzungsbereich von Verkehrswegen (Straßen, Bahngleise, etc.) oder anderen Versorgungsleitungen kann eine grabenlose Verlegung, evtl. auch mit lokal größerer Verlegetiefe, erforderlich sein.

Im Folgenden werden die offene und grabenlose Verlegung näher erläutert.

6.3.2 Offene Kabelverlegung

6.3.2.1 Kabelgrabenprofil und Arbeitsstreifen

Für einen Stromkreis (drei Phasen eines Kabelsystems) ist entweder eine gebündelte Verlegung in Form eines Dreiecks oder eine Flachanordnung wie in der folgenden Abbildung möglich.

Die Verlegung der Kabel im Dreieck stellt den anzustrebenden Standardfall dar. Hierdurch wird der Flächenbedarf reduziert, wodurch in erster Linie die Erdbewegungen und damit die Tiefbaukosten als wesentlicher Kostenfaktor minimiert werden.

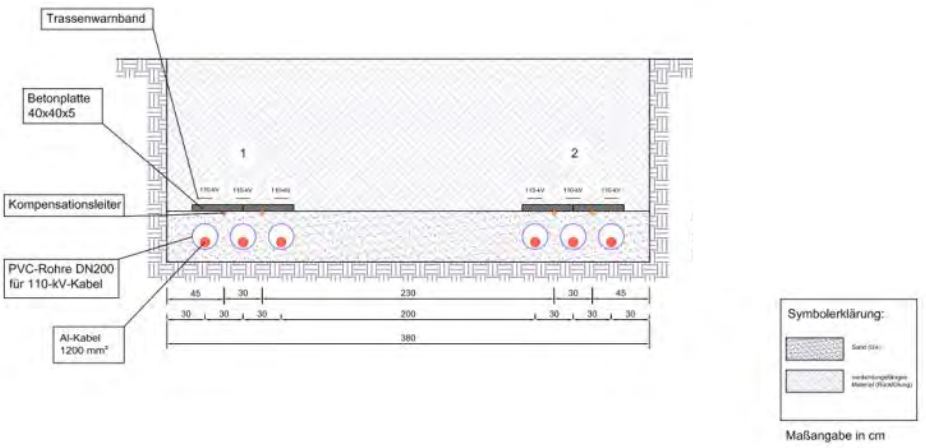


Abbildung 9: Schematischer Aufbau Kabelgraben Flachverlegung (2 Kabelsysteme)

Eine Alternative zur Dreiecksanordung ist die Flachverlegung (Einebenenanordnung). Durch die größere Kabelgrabenbreite und Erdbewegungen sind die Baukosten i. d. R. deutlich höher. Diese Verlegeart kommt jedoch häufig zur Anwendung, wenn die Kabel durch große Übertragungsströme thermisch stark belastet werden.

Arbeitsstreifen

Der Arbeitsstreifen bei Verkabelungsvorhaben besteht aus dem Kabelgraben, der Baustraße und den Lagerflächen für den Bodenaushub. Für den Arbeitsstreifen wird im freien Gelände von einer Gesamtbreite von ca. 14 m ausgegangen.
Bei beengten Platzverhältnissen ist eine Verringerung des Arbeitsstreifens durch Abtransport und späteren Wiederantransport des Erdaushubs möglich. Hierfür fallen jedoch zusätzliche Umweltbelastungen und Kosten an.

Über die Baustraße erfolgt der Transport von Maschinen und Material. Diese wird nach Abschluss der Bauarbeiten zurückgebaut. Eine dauerhafte Versiegelung ist nicht erforderlich.

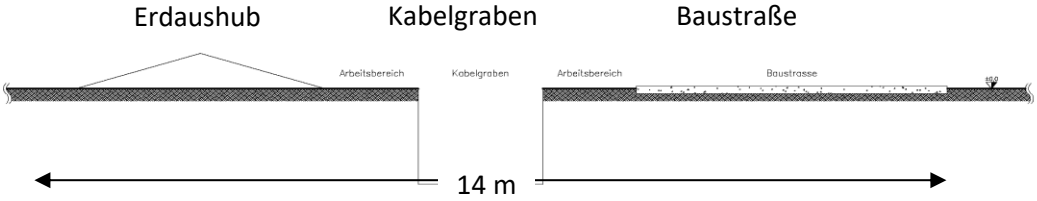


Abbildung 10: Arbeitsstreifen Kabelverlegung schematisch

6.3.2.2 Bauablauf

Die Baumaßnahmen bei offener Kabelverlegung unterteilen sich in die folgenden Arbeitsschritte:

- Einrichtung Arbeitsstreifen und Anlage einer Baustraße
- Herstellung Kabelgraben
- Transport und Verlegung Kabel
- Bettung und Einsanden Kabel
- Muffen- und Endverschlussmontage
- Inbetriebnahmeprüfung
- Rückbau Baustraße
- Wiederherstellung der Oberflächen, Renaturierung

Die einzelnen Arbeitsschritte werden im Folgenden erläutert:

Einrichtung Arbeitsstreifen und Anlage Baustraße
Zu Beginn der Kabelverlegung erfolgen die Räumung des Arbeitsstreifens und die Herstellung einer Baustraße, soweit nicht bestehende Straßen und Wege genutzt werden können.

Herstellung von Kabelgraben
Die Kabelbaustelle wird in Bauabschnitte unterteilt. Die Länge der Bauabschnitte wird durch die maximal mögliche Kabellänge, und damit die Lage der Muffenbauwerke, bestimmt.

Bei der offenen Kabelverlegung bestimmen umfangreiche Erdarbeiten für die Kabeltrasse sowie für die Bauwerke der Kabelverbindungen (Muffen) die Bauphase. Der komplette Aushub der Muffenbauwerke und der nicht zum Verfüllen geeignete bzw. benötigte Kabelgrabenaushub muss abtransportiert und deponiert werden (ca. 50 % des Aushubs). Das spezielle Rückfüllmaterial für den Bereich der Kabel im Graben muss herantransportiert werden. Entlang der Trasse sind immer Teilstücke über einen bestimmten Zeitraum wegen des offenen Grabens blockiert. Sofern der Kabelgraben im Bereich des Grundwassers liegt ist eine Wasserhaltung zur Entwässerung des Kabelgrabens während der Baumaßnahmen erforderlich.

Transport und Verlegung der Kabel
Je nach Kabelverlegeanordnung und Kabellänge können die Kabeltrommeln (unabhängig von der Spannungsebene) einen Durchmesser von bis zu 4,5 m und eine Breite von ca. 3,5 m haben. Zum Transport dieser Kabeltrommeln kommen Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von bis zu 50 t zum Einsatz.

Der offene Kabelgraben wird zunächst mit einer Grundschicht aus geeignetem Bettungsmaterial ausgestattet, auf deren kompaktierter glatter Oberfläche temporär abschnittsweise Verlegerollen platziert werden. Anschließend erfolgt der Einzug der Kabel in den offenen Kabelgraben. Am Ende des Zugvorgangs wird das Kabel an seiner finalen Position von den Rollen in den Bettungssand gelegt.

Bettung, Einsanden der Kabel
Nach erfolgter Verlegung der Einzelkabel wird der Kabelgraben zunächst mit geeignetem Bettungsmaterial zur Begrenzung der Temperaturerhöhung im Nahbereich der Kabel teilweise verfüllt und kompaktiert. Hierzu eignen sich Magerbeton oder ein spezielles Sand-Zement-Gemisch. Das restliche Volumen kann mit lockerem Aushubmaterial rückgefüllt werden.

Über dem Bettungsmaterial wird ein Warnband verlegt. Zudem werden als für zusätzlichem Schutz auf die Sandbettung Fertigbeton-Platten verlegt werden. Der obere Bodenhorizont wird mit dem separat gelagerten Oberboden verfüllt. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird das Gelände wieder in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

Muffen- und Endverschlussmontage
Für die Installation der Kabelmuffen an den Muffenorten ist temporär ein Montagezelt über der Muffengrube zu errichten. Schwertransporte oder Kranarbeiten sind an den Muffenorten nicht erforderlich.

Inbetriebnahmeprüfung
Nach erfolgter Muffen- und Endverschlussmontage, sowie der Fertigstellung der Erd-/ „Crossbonding“-Verbindungen kann die finale Hochspannungsprüfung erfolgen.
Hierzu wir eine mobile Hochspannungs-Resonanz-Spannungsquelle, die auf einem handelsüblichen Sattelschlepper (40 t) platziert ist, in der Nähe des Übergangsbauwerks platziert und an die Freiluft-Endverschlüsse angeschlossen.

6.3.3 Grabenlose Bauweise

Sofern eine offene Verlegung im Graben aufgrund von Hindernissen im Trassenkorridor (z. B. Verkehrswege, größere Gewässer) oder beengten Platzverhältnissen nicht möglich ist, wird eine grabenlose (geschlossene) Bauweise angewandt. Diese ist -auf die Länge bezogen- i.d.R. teurer als eine offene Bauweise.

Der Bauablauf bei geschlossener Bauweise ist von dem jeweiligen Bohr- bzw. Pressverfahren abhängig. Grundsätzlich ist eine grabenlose Bauweise mittels horizontaler Bohrungen, horizontaler Pressungen, Horizontal-Spülbohrverfahren oder mit dem Mikrotunnelverfahren möglich. Die Entscheidung über das konkrete Verfahren richtet sich nach örtlichen Verhältnissen und dem Untergrund.

Beispielhaft wird im Folgenden das sogenannte Horizontal-Spülbohrverfahren (engl. „Horizontal Directional Drilling” = HDD) beschreiben. Hierbei wird in verschiedenen Stufen Bodenmaterial mit einer Bohrsuspension (z.B. Bentonitspülung) gelockert und „ausgespült“, d.h. geräumt. Die Bohrung beginnt in der Startgrube und endet in der Zielgrube.

Arbeitsschritte grabenlose Verlegung:

- Herstellen einer Startgrube und einer Zielgrube
- Vorfertigen des Stranges durch Verschweißen der HDPE-Rohre
- Erstellung der Pilotbohrung
- Aufweitung und Räumung
- Einziehen des vorgefertigten Stranges
- Einbringen des Zugseils für den späteren Kabeleinzug
- Kalibrierung der Rohre und Verschließen der Rohrenden.

6.4 Betriebsphase

6.4.1 Schutzstreifen Betriebsphase

Zum Schutz der Kabel vor Beschädigung ist die Freihaltung eines Schutzstreifens erforderlich. In dem Schutzstreifen sind keine tief wurzelnden Gehölze und keine Gebäude zulässig. Landwirtschaftliche Nutzung bzw. Verkehrsflächen im Schutzstreifen sind möglich. Die Breite des Schutzstreifens bestimmt sich nach der Verlegeanordung der Kabe.

6.4.2 Wartung

VPE-Kabel sind während ihrer Lebensdauer wartungsfrei. Allerdings sind regelmäßig Inspektionen erforderlich, um zu prüfen, ob mechanische Schäden oder Bewuchs u.U. den weiteren Betrieb des Kabels beeinträchtigen können.

6.4.3 Emissionen

Wärmeabgabe
Beim Betrieb der Kabel entsteht Wärme welche über die Kabelbettung an das umgebende Erdreich abgegeben wird. Aufgrund der Verlegetiefe ergeben sich jedoch bei ordnungsgemäßer Einbettung keine erheblichen Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung oder Bewuchs im Schutzstreifen.

Magnetfeld
Bei Stromfluss emittiert ein Kabelsystem ein elektromagnetisches Wechselfeld. Bei einer gebündelten Anordnung sind die magnetischen Felder deutlich geringer als bei Einebenenanordnung.
Im Gegensatz zu Freileitungen ist ein elektrisches Feld außerhalb des Kabels jedoch nicht vorhanden, da die einzelne Kabelader durch einen Metallmantel geschirmt ist.

Sonstige Emissionen
Während des Betriebs gehen ansonsten von dem Erdkabelsystem keine Emissionen (z. B. Schall- oder Luftemissionen) aus.

6.5 Genereller technischer Vergleich Freileitung und Kabel

Freileitungen sind eine technisch ausgereifte Technologie zur Übertragung von großen Mengen elektrischer Energie über große Entfernungen. Der Bau und Betrieb von Freileitungen auf der Hochspannungsverteilebene beruht auf jahrzehntelanger Erfahrung.
Erdkabel in VPE-Technologie sind zwar auf der 110 kV-Verteilnetzebene ebenfalls seit Jahrzehnten im Einsatz, bisher jedoch vor allem in städtischen, dicht bebauten Gebieten.
Beide Technologien unterscheiden sich jedoch deutlich in ihrem Betriebsverhalten. Insbesondere Zwischenverkabelungen als Unterbrechung von (bestehenden) Freileitungen erhöhen das Ausfallrisiko der Gesamtleitung und verringern ggf. deren Verfügbarkeit.

In der folgenden Tabelle werden Freileitung und Kabel grundsätzlich anhand verschiedener technischer Kriterien gegenübergestellt.

Kriterium	**Freileitung**	**VPE Kabel**
Elektrische Festigkeit (Isolation)	Selbstheilende Luftisolierung mit hoher elektrischer Festigkeit	Keine Selbstheilung der Kunststoffisolierung möglich, bleibender Schaden
Überlastbarkeit	Leistungsreserve durch Überlastbarkeit gegeben	Kurzzeitige Überlastbarkeit in engen Grenzen gegeben
Elektrische Verluste	i. d R. höher	i. d R. niedriger
Fehleranfälligkeit generell	höhere Fehleranfälligkeit bedingt durch Witterungseinflüsse, Fehler aber meist ohne Folgen	geringere Fehleranfälligkeit jedoch Fehler immer mit bleibenden Schäden verbunden
Fehleranfälligkeit bei Zwischenverkabelungen	Keine Fehleranfälligkeit, die sich von der Kabel- auf die Freileitungsstrecke negativ auswirkt.	bedingt durch die höhere Fehleranfälligkeit der Freileitung durch Witterungseinflüsse negative Beeinflussung (höheres Schadensrisiko) auf der Teilkabelstrecke
Nichtverfügbarkeit	Reparaturdauer Stunden bis Tage	Reparaturdauer in Wochen, damit trotz geringerer Fehleranfälligkeit deutlich höhere Nichtverfügbarkeit
Lebensdauer	Abgesehen von den regulären Instandhaltungsmaßnahmen (Korrosionsschutz, Leiterseiltausch etc.) bis zu 80 Jahren unter Beibehaltung der Trassenführung.	40 Jahre (auf Basis von Langzeitprüfungen) Danach Komplettersatz ggf. mit anderer Trassenführung erforderlich.
Rückbau	Vollständiger Rückbau und Verwertung möglich	Rückbau und Verwertung teilweise nicht möglich (z. B. HDD-Strecken)

Kriterium	Freileitung	VPE Kabel
Betriebserfahrung	Jahrzehntelange Betriebs-erfahrung, Im Einsatz seit 1912	In Deutschland im Einsatz seit ca. 1990-er Jahre

Tabelle 7: Technischer Vergleich Freileitung und Kabel

Erläuterungen zur Tabelle:

Elektrische Festigkeit (Isolation)
Bei einer Freileitung erfolgt bei Auftreten eines Überschlages zwischen zwei Leitern oder zwischen einem Leiter und geerdeten Teilen eine Abschaltung. Nach der Wiedereinschaltung ist die elektrische Festigkeit bei der Freileitung wieder vorhanden.
Im Gegensatz zur Luftisolation bei Freileitungen führen Zusammenbrüche der elektrischen Festigkeit von Feststoffisolationen, wie hier bei Kunststoffkabeln gegeben, stets zur dauerhaften Schädigung und sind daher unumkehrbar.

Überlastbarkeit
Die Übertragungsleistung einer Freileitung hängt von den Umgebungsbedingungen ab. Bei bestimmten vorherrschenden Witterungen (z.B. kühlere Temperaturen, Wind) ergeben sich Reserven.
Auch das Kabel hat Reserven, abhängig von der Auslegung und der thermischen Dimensionierung, diese sind jedoch deutlich geringer als bei einer Freileitung. Reserven ergeben sich durch die große thermische Zeitkonstante des Kabels. Überlastungen über die thermische Auslegung hinausführen aber beim Kabel zu irreversiblen Schäden der Kunststoffisolierung, die langfristig zu Durchschlägen und somit zu einer signifikanten Verringerung der Lebensdauer führen können. Deshalb wird der Überlastschutz beim Kabel wesentlich enger bemessen. Im Störfall wird ein Kabel früher durch den Schutz abgeschaltet, was einen betrieblichen Nachteil darstellt und die Risiken der Versorgungssicherheit erhöht.

Elektrische Verluste
Die bezogenen elektrischen Verluste sind bei Kabelsystemen in erster Linie aufgrund der größeren verwendeten Leiterquerschnitte (Cu oder Al) kleiner als bei Freileitungen.

Fehlerverhalten
Teilverkabelungen haben erhebliche betriebliche Nachteile. Bedingt durch die höhere Fehleranfälligkeit der Freileitung durch Witterungseinflüsse ergeben sich im gelöscht betriebenen HS-Netz der LVN negative Beeinflussungen der Teilkabelstrecke. Durch Fehler auf der Freileitung ergeben sich im gelöscht betriebenen Netz häufig stehende Erdschlüsse. Die durch den Erdschluss entstehende Spannungsanhebung auf den nicht betroffenen Phasen kann die Isolation des Kabels in unzulässiger Weise überbeansprucht werden und somit zu einem Ausfall führen.

Nichtverfügbarkeit
Obwohl Kabelsysteme keinen äußeren Witterungseinflüssen ausgesetzt sind und ihre Fehleranfälligkeit (Fehlerhäufigkeit) daher geringer ist, sind hierbei mögliche Reparaturen mit deutlich höherem logistischem Aufwand verbunden (z.B. Ausbaggern). Auch die Ersatzteillagerung und die Verfügbarkeit von spezialisiertem Montagepersonal, sind hierbei von entscheidender Bedeutung.

Lebensdauer
Die Lebensdauer einer Freileitung wird mit ca. 80 Jahren angesetzt, jene eines Kunststoffkabels mit ca. 40 Jahren. Das bedeutet, das Kabel ist über die Lebensdauer einer Freileitung zweimal zu verlegen und zu demontieren, mit allen damit verbundenen Belastungen für Mensch und Umwelt sowie mit zweifachen Investitionskosten. Bei der Freileitung muss innerhalb der Lebensdauer nur vom Korrosionsschutz der Masten und Fundamentköpfe ausgegangen werden, gegebenenfalls bei hohen Fremdschichtklassen (hohe Verschmutzungsbelastung) auch vom Austausch der Leiter und Isolatoren.

Rückbau und Verwertung
Abgesehen von tiefgründigen Fundamenten, können Freileitungen komplett zurückgebaut werden und ein Großteil der Materialien wiederverwendet werden. Bei erdverlegten Kabelsystemen ist ein kompletter Rückbau möglicherweise nicht immer gewährleistet. Insbesondere HDD-Strecken, z.B. bei Fluss- oder Straßenkreuzungen o.ä., bereiten hierbei Probleme. Zudem kann lediglich der metallische Kabelleiter komplett verwertet werden, während ein Großteil der anfallenden Kunststoffisolation der Entsorgung zufallen muss.

Betriebserfahrung
Während Freileitungen aufgrund jahrzehntelanger Erfahrung als etablierte Technik akzeptiert sind, ist die Betriebserfahrung mit 110 kV-VPE-Kabeln vergleichsweise gering.

Betriebliche Aspekte
Beim Einbinden einer Erdkabelstrecke in das ländlich strukturierte 110-kV-Freileitungsnetz der LEW würden einige zusätzliche, betriebsrelevante Probleme auftreten:

- Der Erdschlussstrom im Fehlerfall beträgt das ca. 30 bis 40-fache verglichen mit einer äquivalenten 110-kV-Freileitung. Deshalb ist der mögliche Zubau an Erdkabeln im Netz längenmäßig begrenzt.
- Ein kompletter Schutz der Kabelstrecke vor Beschädigungen bei erhöhter Spannung (z. B. durch Blitzeinschlag oder Erdschlüssen im Freileitungsnetz) ist trotz zusätzlichen Überspannungsableitern nicht komplett gewährleistet.
- Grundsätzlich ist die Versorgungssicherheit bei der Verwendung von 110-kV-Erdkabeln geringer als die von Freileitungen, da für Fehlersuche, Erdarbeiten, Montage und Spannungsprüfung eine deutlich längere Zeit benötigt wird.

Fazit
Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass aus technischer Sicht 110-kV-Erdkabel gegenüber Freileitungen mit deutlichen Nachteilen verbunden sind.

6.5.1 Vergleich Freileitung und Kabel aus Umweltsicht

Beim Vergleich von Freileitungen und Kabeln aus Umweltsicht kann nicht generell einer Technologie der Vorzug gegeben werden. Je nach Schutzgut sind die Auswirkungen unterschiedlich. Allgemein kann feststellt werden, dass durch ein Kabelvorhaben andere Schutzgüter als durch eine Freileitung belastet werden.
Sowohl Freileitungen als auch Kabelsysteme weisen Eigenschaften auf, die - je nach Naturraumausstattung - zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können.
Bei der Errichtung einer Kabelanlage kommt es insbesondere in der Bauphase zu umfangreichen Eingriffen auf der gesamten zu verkabelnden Strecke.
Von der Verlegung eines Erdkabels werden die Schutzgüter Vegetation, Grundwasser und Boden in höherer Intensität belastet als durch die Errichtung einer Freileitung. Ferner geht mit der Erdverkabelung auch ein stärkerer Eingriff in das Grundeigentum einher.

Freileitungen sind im Regelfall mit größeren Eingriffen in das Landschaftsbild verbunden im Vergleich zum Erdkabel. Weiterhin besteht bei Freileitungen die Kollisionsgefahr von Vögeln mit den Leiterseilen.

6.6 Projektbezogene Darstellung Erdkabel

Im Folgenden wird die Alternative Erdkabel konkret für die Leitung Schongau – Peißenberg im Abschnitt zwischen Peiting und Peißenberg als Vollverkabelung beschrieben.

Mögliche Teilverkabelungen
Die im folgenden Kapitel beschriebenen Ausführungen für die Vollverkabelung gelten grundsätzlich in gleicher Weise auch für mögliche teilweise Verkabelungen.

Im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung wurden weder von den betroffenen Gemeinden noch von betroffenen Masteigentümern Forderungen nach konkreten (Teil-) Verkabelungen geäußert.

Grundsätzlich sind kurze Teilverkabelungen im Vergleich zu einer längeren Vollverkabelung summarisch gesehen zwar geringfügig wirtschaftlicher, spezifisch auf den betrachteten Abschnitt durch die kostenintensiven Übergangsbauwerke und projektspezifischen Fixkosten jedoch deutlich teurer. Der Kostenfaktur Kabel zu Freileitung wird bezogen auf den (teil)verkabelten Abschnitt also erheblich ungünstiger.

Eine Entlastung des Landschaftsbildes bei kurzen Teilverkabelungen ist durch die massiv sichtbaren Übergangsbauwerke nicht gegeben.

6.6.1 Anforderungen, technische Grunddaten

Für die Auslegung des Kabelsystems sind in erster Linie die Übertragungsleistung und damit der maximale elektrische Übertragungsstrom, sowie die Verlege- und Betriebsbedingungen entscheidend.

Die Übertragungsleistung der mit einer Freileitung technisch vergleichbaren Kabelvariante ergibt sich aus den erforderlichen Parametern der Freileitung hinsichtlich Nennspannung und geforderter Dauerstrombelastbarkeit. Diese wiederum ergeben sich aus den Anforderungen aus Netzberechnungen der technischen Netzplanung der LEW Verteilnetz GmbH.

Die wichtigsten Auslegungsparameter der geplanten Leitung sind in der folgenden Tabelle 8 dargestellt.

Parameter je System	
Nennspannung	110 kV
Geforderte Übertragungsleistung	140 MVA
Redundanz	n-1 (Einfach-Ringleitung)
Belastungsgrad	1,0 (Dauerlast)
Aus diesen Angaben: max. elektrischer Übertragungsstrom, der von einer Freileitung sowie einem Kabel gleichsam dauerhaft übertragen werden kann	740 A

Tabelle 8: Technische Randbedingungen Kabelauslegung

Entsprechend der o.g. Auslegungsparameter sind für die Leitung zwei Kabelsysteme (2 x 1 x 3 Einleiterkabel) erforderlich.

Entsprechend der Auslegungsparameter und Verlegebedingungen ergibt sich vorzugsweise ein technisch-wirtschaftlich optimaler Leiterquerschnitt von 1.600 mm² Aluminium.

Parameter	
Leiterquerschnitt	1.600 mm² Aluminium
Anzahl der parallelen Stromkreise	2
Verlegung	Dreiecksanordnung im Boden (in Rohren)

Tabelle 9: Ergebnis Auslegung Kabelsystem

6.6.2 Dimensionierung Kabelgraben

Wie oben beschrieben, sind für das konkrete Leitungsvorhaben zwei Kabelsysteme erforderlich. Deshalb ergeben sich bei Dimensionierung des Kabelgrabens eine Dreicksanordnung der Kabelschutzrohre und eine Breite des Kabelgrabens von insgesamt ca. 4 m.

Bezüglich des Kabelgrabens wird von einer Mindestüberdeckung der Kabel von 1,2 m ausgegangen, woraus eine Verlegetiefe von bis zu 1,6 m (Grabensohle) resultiert.

Arbeitsstreifen
Während der Bauphase wird ein Arbeitsstreifen von ca. 14 m benötigt. Sofern vorhandene Straßen und Wege für die Baumaßnahme genutzt werden können, reduziert sich die zusätzlich während der Bauzeit beanspruchte Breite auf ca. 9 m.

Schutzstreifen
Bei der gewählten Verlegung der Kabel in Dreiecksanordnung beträgt die Schutzstreifenbreite in der Betriebsphase insgesamt ca. 8 m. Bei direkter Erdverlegung (ohne Schutzrohr) müsste der Schutzstreifen mindestens doppelt so breit sein, um eine Durchwurzelung zu verhindern.

Der grundsätzliche Aufbau des Kabelgrabens kann im vorliegenden Projekt verwendet werden und ist bereits in Abbildung 9 dargestellt.

6.6.3 Kabeltrasse

Im vorliegenden Projekt ist ausschließlich eine Verlegung entlang der Bundesstraße 472 denkbar, da alle anderen Trassen durch das Hochmoor führen würden. Dies ist aus naturschutzfachlicher Sicht nicht genehmigungsfähig.

Die Trasse würde im Umspannwerk Peiting beginnen. Von dort über die nordöstliche Ecke an den Grundstücksgrenzen der Gewerbegebäude westlich das Gewerbegebiet verlassen.
Da es keine geeigneten öffentlichen Wege in diesem Bereich gibt, würde die Kabeltrasse westlich des Gewerbegebietes einige landwirtschaftlichen Flächen durchkreuzen bevor nach etwa 650 m die B 472 kommt.

Die B472 müsste mit Stahlrohren unterpresst werden, damit die Trasse auf die gegenüberliegende Seite kommt. Nun wird der Verlauf der B 472 Richtung Norden gefolgt. In Höhe B 472 / Vorderer Einwärtsweg müsste die Bahnstrecke unterkreuzt werden. Eine Verlegung entlang der Bahnstrecke ist nicht möglich, da der notwendige Abstand vom Gleisbett zum einen eine Rodung von Waldflächen nach sich ziehen würde zum anderen eine sehr lange und breite Baustraße im Moorgebiet bedingen würde.
Nach Kreuzung der Bahntrasse folgt der Trassenverlauf der B 472 in Richtung Osten. Die Trasse führt im Straßengraben der Bundesstraße vorbei am Bicklhof bis zur Anschlussstelle Hohenpeißenberg West und folgt dort dem Straßenverlauf Richtung Süden, hierbei wird die Siedlung „Winterleitenweg“ passiert. Kurz vor dem Bahnhalt „Hohenpeißenberg“ überkreuzt die Bahnlinie Schongau nach Weilheim die Bundesstraße, hier muss auch das Kabel ebenfalls die Bahnlinie unterkreuzen. Dem Straßenverlauf der B 472 ist nun bis kurz vor Peißenberg. Vor der abermaligen Kreuzung zwischen Bundesstraße und Bahntrasse müsste das Kabel Bundesstraße und Bahntrasse diagonal unterkreuzen um parallel (südöstlich der Bahntrasse) zur Bahntrasse verlegt zu werden (ca. 1,3 km). Der Bahntrasse ist nun bis zur Hochreuther Straße zu folgen um von dort der Straße Hochreuth bis zum

Recyclinghof der Marktgemeinde Peißenberg zu folgen. Hier kann auf dem Gelände des Recyclinghofes die Kabeltrasse entlang der Grundstücksgrenzen bis zum Umspannwerk Peißenberg geführt werden.

Die Länge dieser Grobtrasse für das Erdkabel würde ca. 11,6 km betragen.
Die Erdkabeltrasse ist aus der Unterlage 2.2 der Planfeststellungsunterlagen zu entnehmen.

6.6.4 Muffen und Kabelanlage

Unter Berücksichtigung der Trassenlänge von ca. 11,6 km ergeben sich für die Verkabelung voraussichtlich 13 Einzelkabellängen (1 Kabeltrommel mit maximal ca. 900 m). Daraus resultieren unter Berücksichtigung von teilweise notwendigem „Crossbonding“ für die Schirmerdung 12 Muffenorte für das System. An den Enden der Kabelübergangsbauwerke (Kabelendmasten) sind jeweils drei Freiluftendverschlüsse zu installieren.

6.6.5 Kostenschätzung

Im Folgenden werden auf Grundlage der Grobtrasse die geschätzten Kosten einer Vollverkabelung der Leitung Schongau – Peißenberg im Abschnitt Peiting – Peißenberg dargestellt.

Die Gesamtkosten für die Alternative Erdkabel setzen sich zusammen aus den Beschaffungs- und Installationskosten für die Kabelverbindungen und den Tiefbaukosten für die (gemeinsame) Trasse.

Hinzu kommen die Kosten für den Abbau der bestehenden Freileitung sowie die notwendige Errichtung für die Kabelübergangsbauwerke.

Kostenposition Kabelsystem
Zur Schätzung der Kabelkosten wurden Budgetpreise von namhaften Kabelherstellern zu Grunde gelegt. Für das Kabelsystem ergeben sich Beschaffungs- und Installationskosten von insgesamt ca. 7,17 Mio. Euro. Darin enthalten sind alle Montagekosten und Prüfaufwendungen (Inbetriebnahme) sowie die notwendigen Erdungsanlagen. Aufgrund der Systemlänge möglicherweise notwendige Aufwendungen für Kompensationsanlagen sind darin jedoch nicht berücksichtigt.

Kostenposition Tiefbau
Die Tiefbaukosten für die insgesamt ca. 11,6 km lange Trasse wurden auf Basis von Erfahrungswerten für ähnliche Projekte mit ca. 5,92 Mio. Euro geschätzt. Die Verlegung der Kabel mittels Pflugverfahren ist hier aufgrund der Bodenbeschaffenheiten nicht möglich. Daher wurde eine offene Bauweise angenommen.

Sonstige Projektkosten
Die Kosten die Verlegung der Datenkabel, die Dokumentation der Bauarbeiten, die Kompensation der Erdschlussströme und der zusätzlich notwenigen Projektierung werden aufgrund ähnlicher Bauvorhaben mit 3,3 Mio. Euro geschätzt. Die Kosten für die zusätzliche dingliche Sicherung ist nicht enthalten.

Investitionskostenvergleich

Kabelsystem und Installation	7,17 Mio.€
Tiefbau	5,92 Mio. €
Kabelübergangsbauwerke	0,23 Mio. €
Rückbau Bestandsleitung und Seilarbeiten Freileitung	0,43 Mio. €
Sonstige Projektkosten	3,30 Mio. €
Gesamtkosten Kabel	**17,05 Mio.€**
Gesamtkosten Freileitung inkl. Abbau	5,2 Mio.€
Kostenfaktor	3,28

Tabelle 10: Zusammenfassung Kosten Kabel und Freileitung

Die Alternative Erdkabel ergibt sich demnach zu 17,05 Mio. Euro. Die Kosten für die geplante Freileitungsvariante (Projektlänge 8,5 km) wurden zu 5,2 Mio. Euro geschätzt.

Daraus ergibt sich ein Mehrkostenfaktor bei den Investitionskosten von ca. 3,28 des Kabels gegenüber der Freileitung.

6.7 Teilverkabelungsabschnitte

Neben der geschilderten Vollverkabelung besteht zudem die Möglichkeit, lediglich einzelne Abschnitte der Freileitung zu verkabeln. Im Folgenden werden für die Leitung Peiting – Peißenberg potentielle Teilverkabelungsabschnitte für die Alternative Erdkabel beschrieben.

Abschnitt 1 – Ortsumgehung Hohenpeißenberg

Diese Teilverkabelungsstrecke ist denkbar, um den Ort Hohenpeißenberg und insbesondere die Wohngrundstücke, die durch die Überspannung mit den Freileitungsseilen belastet werden, zu entlasten.

Die alternative 110-kV Teilverkabelungstrasse beginnt am neu zu errichtenden 110-kV-Kabelaufführungsmast, der an Stelle des bestehenden Winkelabspannmastes Nr. 128 als Übergangsbauwerk zwischen Freileitung und Erdkabel errichtet werden müsste. An Stelle des neu zu errichtenden Tragmastes Nr. 137_{neu} wird ein weiteres Übergangsbauwerk errichtet um vom Erdkabel auf die Freileitung zurück zu gelangen. Der Verlauf der Trasse wäre parallel zur neuen B 472.

In der Nähe der Kreuzung B 472 mit der Hauptstraße (Hohenpeißenberg) wird die Leitung über einen bestehenden Waldweg wieder auf die Freileitungstrasse bis Mast 137_{neu} verlegt wird.

Bewertung:

Der Mast 128 ist bereits im Jahre 2009 erneuert worden, ein Abbau wäre wirtschaftlich kaum zu vertreten. Teilverkabelungen sind gegenüber Freileitungen durch 2 notwendige Kabelaufführungsmaste erheblich teurer.

Die Gesamtkosten lägen bei ca. 4,36 Mio. Euro. Die Freileitung kostet hier ca. 0,93 Mio. Euro, dies würde einen Mehrkostenfaktor von 4,69 bedeuten.

Zudem würden Fehler auf dieser Teilverkabelungsstrecke zu einem mehrwöchigen Ausfall der Leitung führen. Während dessen wäre das Umspannwerk Peißenberg nur noch mit dem parallelem 2. System angebunden. Bei einem weiteren Fehler würde das Umspannwerk vom Netz gehen. Dies würde zu einem großflächigen, länger dauernden Stromausfall um das betroffene Umspannwerk führen. Aus Gründen der Versorgungssicherheit lehnt die Vorhabensträgerin diese Alternative ab.

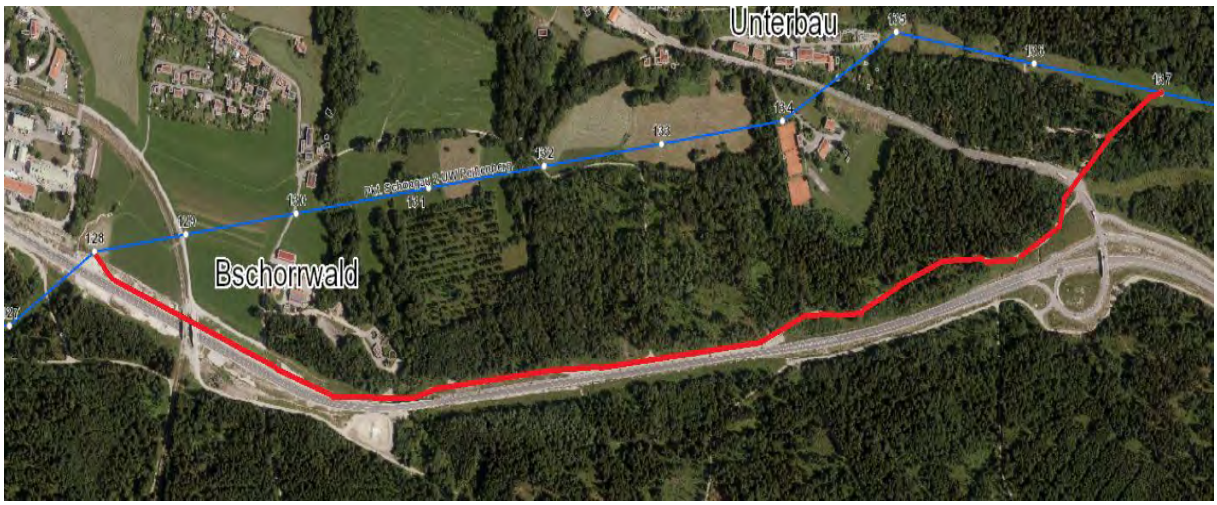


Abbildung 11: Teilverkabelung (Zwischenverkabelung) Hohenpeißenberg, Kabelalternativtrasse in rot

Abschnitt 2 – Einführung Peißenberg

Diese Endverkabelungsstrecke ist denkbar, um den Ort Peißenberg und insbesondere die Wohngrundstücke, die durch die Überspannung mit den Freileitungsseilen belastet werden, zu entlasten. Die alternative 110-kV Teilverkabelungstrasse beginnt am neu zu errichtenden 110-kV-Kabelaufführungsmast, der an Stelle des neu zu errichtenden Winkelabspannmasts Nr. 143_{neu} als Übergangsbauwerk zwischen Freileitung und Erdkabel errichtet werden müsste.

Von dort müsste das Kabel, dem Waldweg folgend vom Hügel auf das Niveau der Bahnstrecke verlegt werden. Anschließend unter der Bahnlinie 962 „Pfaffenwinkelbahn“ Schongau – Weilheim und unter die Hochreuther Straße (Peißenberg) verlegt werden. Dann könnte das Kabel entlang des Abfallentsorgungsbetriebes bis in das Umspannwerk verlegt werden.

Bewertung:

Diese Teilverkabelung ist gegenüber der Freileitung durch den notwendigen Kabelaufführungsmast, die Bahnkreuzung und dem Umspannwerksumbau erheblich teurer.

Die Gesamtkosten lägen bei ca. 1,85 Mio. Euro. Die Freileitung kostet hier ca. 0,50 Mio. Euro, dies würde einen Mehrkostenfaktor von 3,70 bedeuten.

Zudem würden Fehler auf dieser Teilverkabelungsstrecke zu einem mehrwöchigen Ausfall der Leitung führen. Während dessen wäre das Umspannwerk Peißenberg nur noch mit dem parallelem 2. System angebunden.

Bei einem weiteren Fehler würde das Umspannwerk vom Netz gehen. Dies würde zu einem großflächigen, länger dauernden Stromausfall um das betroffene Umspannwerk führen. Aus Gründen der Versorgungssicherheit lehnt die Vorhabensträgerin diese Alternative ab.

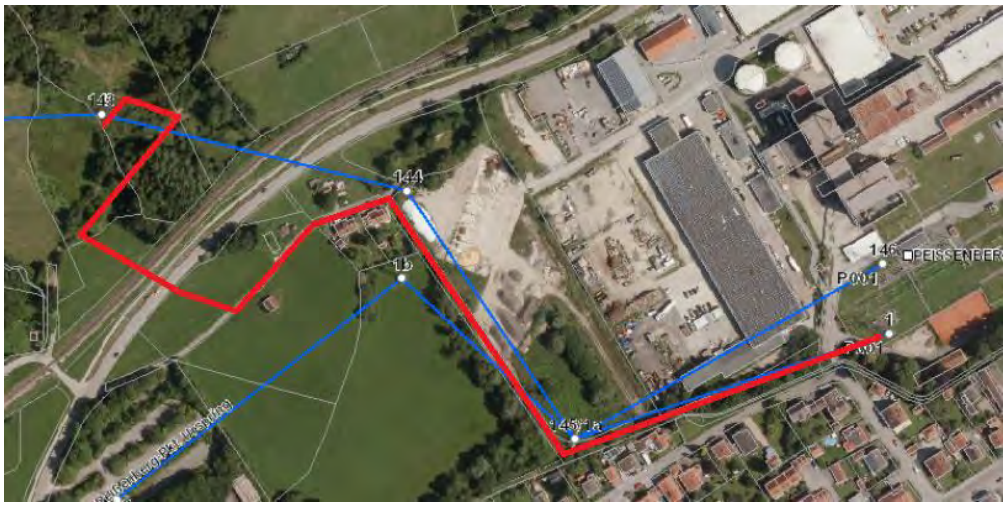


Abbildung 12: Endverkabelung UW Peißenberg, Kabelalternative in rot

6.8 Fazit

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im Vergleich zur Freileitung:

- Erdkabel deutliche technische Nachteile haben
- Erdkabel erheblich teurer sind
- Erdkabel mit größeren Eingriffen in die Schutzgüter Boden, Vegetation und Grundwasser verbunden sind
- Erdkabel einen größeren Eingriff in das Eigentum insbesondere die landwirtschaftliche Nutzung darstellen

Aus Sicht des Antragstellers sind bei dem gegenständlichen Vorhaben keine Belange erkennbar, die die o. g. Nachteile einer Verkabelung aufwiegen würden, insbesondere vor dem Hintergrund, dass es sich bei dem Vorhaben um die annähernd trassengleiche Erneuerung einer bestehenden Freileitung handelt.

Dem Willen des Gesetzgebers (vgl. § 1 Abs. 1 EnWG) entspricht es, dass die Energieversorgung auch preisgünstig gewährleistet wird. Die deutlichen Mehrkosten der Erdverkabelung würden dieses gesetzgeberische Ziel konterkarieren, da die Kosten auf die Netzentgelte umgelegt werden und damit den Strompreis erhöhen.

Zusammenfassend ist deshalb festzustellen, dass die Ausführung der 110-kV-Leitung Schongau - Peißenberg im Abschnitt Peiting– Peißenberg als Freileitung dem heutigen Stand der Technik entspricht und bei Abwägung aller relevanten Aspekte einer Erdkabelverbindung vorzuziehen ist.

7. Immissionen

7.1 Elektrische und magnetische Felder

Im Nahbereich von Freileitungen treten elektrische und magnetische Felder auf, deren Maximalwerte in ebenem Gelände in Spannfeldmitte unter den Leiterseilen zu finden sind. Die Feldstärken nehmen mit wachsender Entfernung zur Leitung sehr stark ab.

Für Niederfrequenzanlagen (50 Hz-Felder) gelten nach der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (26. BImSchV) für Gebäude oder Grundstücke, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, folgende Grenzwerte:

- Magnetische Flussdichte: 100 µT
- Elektrische Feldstärke: 5 kV/m

Zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV wurden für die geplante Leitung die elektrischen und magnetischen Felder mit dem Feldberechnungsprogramm Winfield EP berechnet.

Folgende Parameter wurden für die Berechnung angesetzt:

- Maximaler betrieblicher Dauerstrom: 740 A je System
- Nennspannung: 110 kV

Bei den errechneten Werten der magnetischen Flussdichte handelt es sich um theoretische Werte bei maximal möglicher Auslastung beider Leitungssysteme. Dies ist jedoch ein Betriebszustand, der in der Realität im Normalfall nicht auftritt. Bei realem Betrieb der Leitungen sind deshalb **deutlich geringere** Werte zu erwarten.

Seit dem 26.02.2016 ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26.BImSchV (26.BimSchVVwV) in Kraft getreten und regelt die **Darstellung und Berechnungsgrundlagen für die Feldminimierung.**

Diese Verwaltungsvorschrift schafft neue Begriffe, die zentrale Bedeutung für die Bewertung von elektrischen und magnetischen Feldern haben.

Begriffsbestimmung:

- **Bewertungsabstand**:
  Abstand von der Anlage, ab dem die Feldstärken mit zunehmender Entfernung durchgängig abnehmen. Im Falle einer 110-kV-Freileitung gilt als Bewertungsabstand ein Bereich von 10 m vom äußersten ruhenden Leiterseil.

- **Einwirkungsbereich**:
  Der Einwirkungsbereich einer Anlage ist der Bereich, in dem die Anlage sich signifikant von den natürlichen und mittleren anthropogen bedingten Immissionen abhebende elektrische und magnetische Felder verursacht, unabhängig davon, ob die Immissionen tatsächlich schädliche Umwelteinwirkungen auslösen. Im Falle einer 110-kV-Freileitung gilt als Einwirkungsbereich ein Bereich von 200 m vom äußersten ruhenden Leiterseil.

- **Bezugspunkt**:
  Der Bezugspunkt ist ein Punkt, der für maßgebliche Minimierungsorte, die außerhalb des Bewertungsabstandes liegen, ermittelt wird. Er liegt im Bewertungsabstand auf der kürzesten Gerade zwischen dem jeweiligen maßgeblichen Minimierungsort und der jeweiligen Trassenachse.[1]

- **Maßgeblicher Minimierungsort (MMO):**
  Ein maßgeblicher Minimierungsort ist ein im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage liegendes Gebäude oder Grundstück im Sinne des § 4 Absatz 1 der 26. BImSchV (Wohnungen, Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten, Kinderhorte, Spielplätze oder ähnliche Einrichtungen) sowie jedes Gebäude oder Gebäudeteil, das zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt ist.

Für die Entscheidung, ob eine Minimierungspflicht nach der Verwaltungsvorschrift (26. BImSchVVwV) besteht, ist im Zweifelsfall zunächst eine Vorprüfung durchzuführen, die im Anhang I zu Ziffer 3.2 der 26. BImSchVVwV dargestellt ist.

[1] Bei dichter Bebauung und damit einer Vielzahl von Bezugspunkten wird statt der Betrachtung mehrerer Bezugspunkte ein repräsentativer Bezugspunkt gebildet.

Das abzuhandelnde Prüfungsschema zeigt die folgende Abbildung:

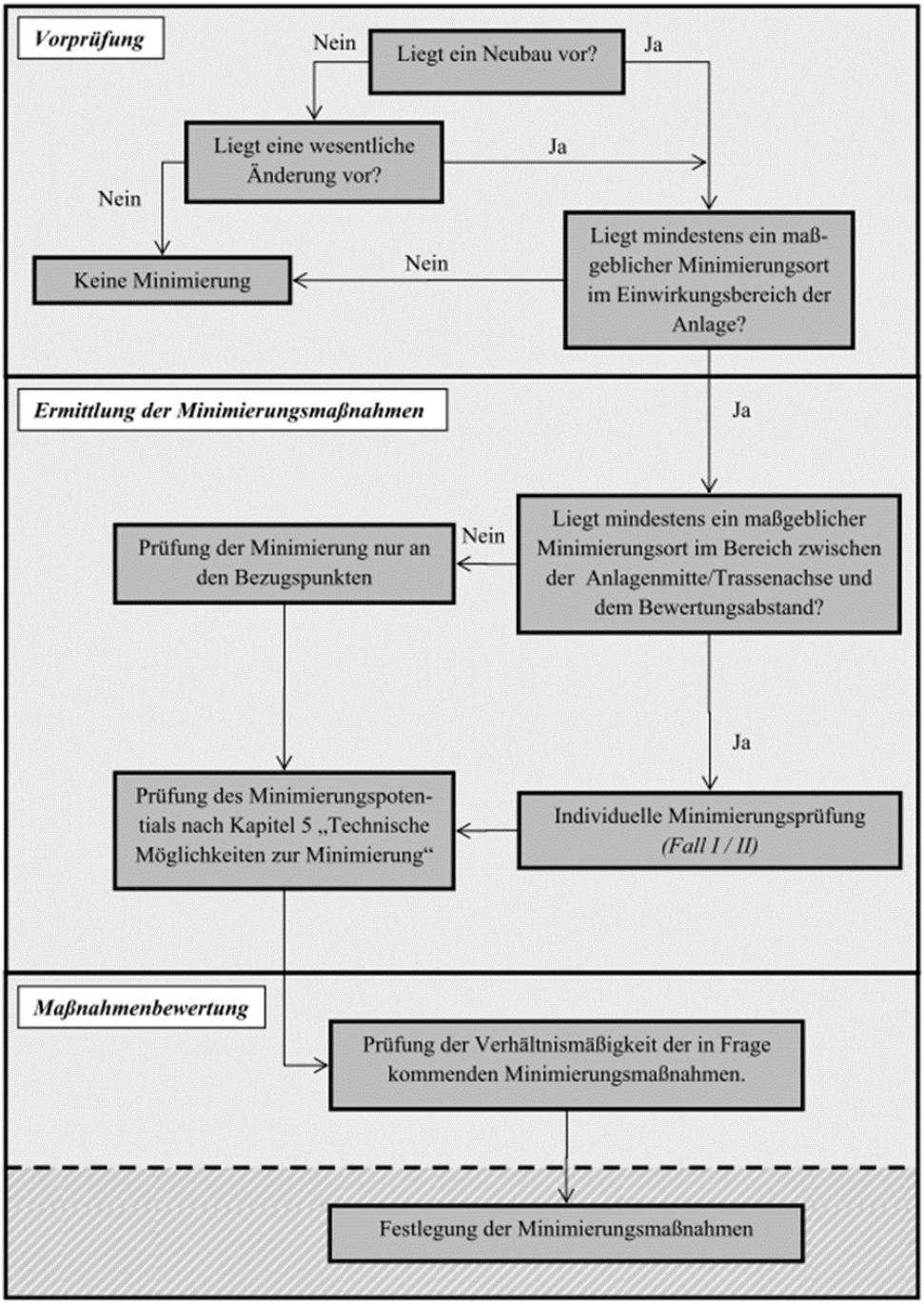


Abbildung 13: Prüfschema zur Ermittlung der Minimierungspflicht nach 26. BImSchVVwV

Erster Prüfschritt
Liegt ein Neubau vor?

Im vorliegenden Projekt wird eine bestehende Leitung auf bestehender Trasse erneuert. Wegen der neuen Maststandorte liegt ein Neubau vor.

Zweiter Prüfschritt
Liegt eine wesentliche Änderung vor?

Die derzeit bestehende Leitung weist einen Leiterseilquerschnitt Al/St 120/20 auf, der thermische Grenzstrom beträgt 410 A.
Nach Leitungserneuerung soll ein Leiterquerschnitt Al/St 300/50 aufgelegt werden, dieser kann dann einen thermischen Grenzstrom von 740 A übertragen.

Die Spannungsebene beträgt derzeit 110 kV und ändert sich nach Erneuerung nicht.

Zusammenfassend ergeben sich in den Berechnungen zur elektromagnetischen Feldbelastung in den Ortsbereichen folgende Ergebnisse:

1. Elektrische Feldstärke

Die elektrische Feldstärke reduziert sich zum Teil deutlich durch die Leitungserhöhung.

2. Magnetische Flussdichte

Die magnetische Flussdichte erhöht sich grundsätzlich rechnerisch durch die Erhöhung des Leiterquerschnittes und der damit verbundenen Stromtragfähigkeit sowie teilweise durch die Verschiebung von Masten.

In den folgenden Abschnitten wird auf mögliche Minimierungsmaßnahmen eingegangen.

7.1.1 Maßgebliche Minimierungsorte

Die Freileitung läuft größtenteils weit entfernt von jeglicher Wohnbebauung. Im Bereich Peiting, Hohenpeißenberg und Peißenberg nähert sich die Leitung Wohngrundstücken an.

Durch die Definition des Einwirkungsbereichs fallen vor allem in Peiting, Hohenpeißenberg und Peißenberg einige Gewerbebetriebe und Wohnhäuser in den zu untersuchenden Raum.

Direkt im näheren Umfeld der Leitung, d. h. innerhalb des Bewertungsabstandes der 110-kV-Freileitung befinden sich ein Gewerbebetrieb in der Peitinger Zechenstraße, Gartenlauben in Hohenpeißenberg, ein Wochenendhaus in Hohenpeißenberg sowie ein Schafstall mit Unterkunft in Peißenberg und das Wohnhaus in der Hohenreuther Straße 11 in Peißenberg. In weiterer Entfernung, d. h. zwischen dem Bewertungsabstand und dem Einwirkungsbereich befinden sich in Summe 17 Minimierungsorte, auf die eine Optimierung mit der Feldberechnungssoftware „Winfield“ von der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie mbH (Berlin) gerechnet wurde. Die Abstandsberechnungen teilen sich dabei in 2 Kategorien.

Die 1. Kategorie (IP) zieht eine individuelle Minimierungsprüfung nach sich, und liegt innerhalb des Bewertungsabstandes, also bei der hier untersuchten 110-kV-Freileitung innerhalb eines Bereiches von 20,9 Metern links und rechts der Trassenachse. Dieser Abstand ergibt sich aus der Begriffsbestimmung des Bewertungsabstandes (Das äußerste Leiterseil liegt maximal 10,7 m von der Trassenachse entfernt).

Die 2. Kategorie (BP) zieht eine Prüfung der Minimierungspflicht nur an den Bezugspunkten nach sich, und liegt im Einwirkungsbereich, also maximal 210,7 Meter links und rechts der Trassenachse. Das Minimierungspotential wird (gemäß 26.BImSchVVwV) auf einen Bezugspunkt am Bewertungsabstand gerechnet.

Die räumliche Lage der maßgeblichen Minimierungsorte ist in einem gesonderten Lageplan dargestellt. Dieser befindet sich in dem Ordner der Verfahrensunterlagen in der Unterlage 3.1.

Folgende MMOs sind im Planungsbereich berücksichtigt:

lfd. Nr.	Spannfeld Mast Nr. (neu)	Objekt (Maßgeblicher Minimierungsort = MMO)
1	109 - 110	Gewerbebetrieb Schönriedlstr. 17, Peiting
2	109 – 110	Gewerbebetrieb Schönriedlstr. 15, Peiting
3	109 – 110	Gewerbebetrieb Zechenstr. 17, Peiting
4	110 – 111	Wohngebäude Bühlach 2, Peiting
5	117 – 118	Waldhütte mit Garten
6	119 – 120	Waldhütte mit Garten
7	128	Gewerbegebäude "Alte Ziegelei" Ziegelmeierstr. 11, Hohenpeißenberg
8	129 – 130	Bauhof Hohenpeißenberg Ammerstr. 49, Hohenpeißenberg
9	129 – 130	Wohngebäude Wankstr. 5, Hohenpeißenberg
10	130 – 131	Wohngebäude Ammerstr. 41, Hohenpeißenberg
11	133 – 134	Wohngebäude Unterbau 70, Hohenpeißenberg
12	134 – 135	"Rigi-Alm"-Hotel Unterbau 72, Hohenpeißenberg
13	134 – 135	Wohngebäude Unterbau 71 1/3, Hohenpeißenberg
14	134 – 135	Private Kleingartenanlage
15	134 – 135	Hütte mit privatem Kleingarten
16	135 – 136	Reitanlage mit Wohngebäuden Fuchshölle 49, Hohenpeißenberg
17	141 – 142	Wohngebäude Hochreuth 4 , Peißenberg
18	142 – 143	Wohngebäude Hochreuth 6, Peißenberg
19	143 – 144	Holzhütte mit Übernachtungsmöglichkeit
20	143 – 144	Wohngebäude Hochreuth 9, Peißenberg
21	144	Wohngebäude Hochreuth 11, Peißenberg
22	144 – 145/1A	Garten Wohngebäude Hochreuth 11, Peißenberg
23	144 – 145/1A	Gewerbebetriebe Am Holzgarten 16, Peißenberg
24	145/1A	Garten am Wohngebäude Stadelbachstraße 8, Peißenberg
25	145/1A	Wohngebäude Stadelbachstraße 10, Peißenberg
26	145/1A	Garten Wohngebäude Stadelbachstraße 10, Peißenberg
27	145/1A	Garten Wohngebäude Stadelbachstraße 12, Peißenberg

Tabelle 11: Maßgebliche Minimierungsorte (MMOs)

Folgende MMOs wurden zusammengefasst:

rep. MMO 1: Gewerbebetrieb Schönriedlstraße 17, Peiting. Dieser umfasst auch die MMOs in der Klammspitzstraße, in der Schachtstraße, in der Zechenstraße (außer Zechenstraße 17) und die Schönriedlstraße Hausnummer 19. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Schönriedlstraße 17 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 2: Gewerbebetrieb Schönriedlstraße 15, Peiting. Dieser umfasst auch die MMOs in der Gartenstraße, im Nelkenweg sowie in der Schönriedlstraße Hausnummern 11 und 13. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Schönriedlstraße 15 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 4: Wohngrundstück Bühlach 2, Peiting. Dieser umfasst auch das Wohngrundstück Bühlach 1. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in Brühlach 2 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 7: Gewerbeflächen Ziegelmeierstraße 11, Hohenpeißenberg. Dieser umfasst auch weitere Gewerbegebäude (ohne Hausnummer) im Gewerbegebiet „Alte Ziegelei“ in Hohenpeißenberg. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Ziegelmeierstraße 11 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 9: Wohngrundstück Wankstraße 5, Hohenpeißenberg. Dieser umfasst auch die weiteren MMOs in der Wankstraße, sowie in der Ammerstraße Hausnummern 20, 22, 24, 26 und 26a. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Wankstraße 5 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 10: Wohngrundstück Ammerstraße 41, Hohenpeißenberg. Dieser umfasst auch die MMOs in der Ammerstraße Hausnummern 27, 28 und 43. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Ammerstraße 41 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 11: Wohngrundstück Unterbau 70, Hohenpeißenberg. Dieser umfasst auch die MMOs in der Bschorrwaldstraße, in der Alpenblickstraße und in Unterbau Hausnummer 71. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in Unterbau 71 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 12: Hotel Unterbau 72, Hohenpeißenberg. Dieser umfasst auch die MMOs in Unterbau Hausnummern 69 und 71 1/7. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in Unterbau 72 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 13: Wohngebäude Unterbau 71 1/3, Hohenpeißenberg. Dieser umfasst auch die MMOs in Unterbau Hausnummern 71 ½, und 71 1/8, sowie die Alpenblickstraße Hausnummer 20. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in Unterbau 71 1/3 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 16: Reitanlage Fuchshölle 49, Hohenpeißenberg. Dieser MMO umfasst auch alle anderen MMOs in der Fuchshölle. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Fuchshölle 49 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 17: Wohngrundstück Hochreuther Straße 4, Peißenberg. Dieser MMO umfasst auch die MMOs in der Hochreuther Straße Hausnummern 3, 4a und 5. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Hochreuther Straße 4 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 18: Wohngrundstück Hochreuther Straße 6, Peißenberg. Dieser MMO umfasst auch den MMO in der Hochreuther Straße 2: Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Hochreuther Straße 6 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 23: Gewerbebetrieb Am Holzgarten 16, Peißenberg. Dieser MMO umfasst auch alle anderen MMOs in der Straße Am Holzgarten. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in Am Holzgarten 16 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 24: Dieser MMO liegt im Bewertungsabstand. Der MMO Wohngrundstück Stadelbachstraße 8 umfasst zusätzlich die MMOs in der Schongauerstraße Hausnummern 96, 98 und 100 sowie in der Stadelbachstraße die Hausnummern 1, 1a, 3, 4, 5, 6, 7, 7a, 9 und 11. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Stadelbachstraße 8 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 25: Wohnhaus Stadelbachstraße 10, Peißenberg. Dieser MMO umfasst auch die MMOs in der Schongauer Straße Hausnummern 83, 87, 89, 91, 91a, 93, 93a, 106, 108, 110, 112 und 114, die MMOs in der Sebastian-Reithmayer-Straße und in der Stadelbachstraße Hausnummern 13, 15, 23, 25, 27, 27a, 29, 31 und 33. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Stadelbachstraße 10 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

rep. MMO 27: Wohngrundstück Stadelbachstraße 12, Peißenberg. Dieser MMO umfasst auch die MMOs in der Bert-Schratzlseer-Straße, in der Schongauerstraße Hausnummern 99, 101, 103, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130 132, 134 und 136 sowie die MMOs in der Stadelbachstraße Hausnummern 14, 16, 17, 18, 19, 21, 26, 28, 28a, 28b, 30, 32, 34 und 35. Sofern die elektrische oder magnetische Feldstärke in der Stadelbachstraße 12 verbessert wird, werden auch die Feldstärken in den zusammengefassten Bereichen verringert.

Weil die Punkte auf den Bewertungsabstand in 1 m Höhe über Gelände übertragen werden und die Leiterseile in der Regel in Spannfeldmitte den tiefsten Durchhangspunkt aufweisen, kann es passieren, dass der repräsentative Bezugspunkt nicht der Punkt ist, der der Leitung am nächsten ist. Der repräsentative Bezugspunkt stellt den Punkt dar, der im Bewertungsabstand im Bereich der Zusammenfassung die höchsten rechnerischen Immissionswerte erzielt.

.

7.1.2 Prüfung des Minimierungspotenzials

Die Minimierungsprüfung je Bezugspunkt/MMO soll nach dem Stand der Technik erfolgen. Der Stand der Technik ist in der 26. BImSchVVwV im Kap. 5.3.1 ff. abschließend beschrieben.

Es sind fünf Möglichkeiten der Minimierung zu prüfen:

1. Abstandsoptimierung,
2. Elektrische Schirmung,
3. Minimieren der Seilabstände,
4. Optimieren der Mastkopfgeometrie und
5. Optimieren der Leiteranordnung.

Eine Prüfung von Minimierungsmöglichkeiten, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, die anderen technische Übertragungssysteme (z. B. Kabel statt Freileitung) beinhalten oder die im Zuge der Alternativenprüfung (z. B. alternative Trassenführungen oder Standortalternativen) auftreten können, muss im Zuge der Ermittlung des Minimierungspotentials **nicht erfolgen**. Diese Vorgabe findet sich in Kapitel 3.1 „Minimierungsziel und Rahmenbedingungen“ der 26. BImSchVVwV.

Die 26. BImSchVVwV gibt in diesem Kapitel 3.1 weiterhin vor, dass die Prüfung möglicher Minimierungsmaßnahmen individuell für die **geplante Anlage einschließlich ihrer geplanten Leistung und für die festgelegte Trasse** zu erfolgen hat. Dies bedeutet, dass grundsätzlich kein Vergleich der neuen Immissionen mit den Immissionen durch die Bestandstrasse durchgeführt werden muss.

Bei der Bewertung des Minimierungspotentials ist ein Vergleich der neuen Immissionen mit den Immissionen durch die Bestandstrasse auch nicht zielführend, da die Erneuerung der Leitungstrasse eine NOVA[2] Maßnahme nach § 11 Abs. 1 EnWG ist. Die Abkürzung NOVA steht für **N**etz-**O**ptimierung vor **V**erstärkung vor **A**usbau.

Weil mit der Leitungserneuerung auf bestehender Trasse eine Netzverstärkung einhergeht (1 System mit 740 A neu, statt 1 System mit 410 A alt), handelt es sich um eine Netzverstärkungsmaßnahme. Bei sonst gleicher Konstellation hinsichtlich der räumlichen und technischen Ausgestaltung der Leitung sind bei NOVA-Maßnahmen grundsätzlich höhere Feldstärken zumindest bei der magnetischen Flussdichte nicht zu vermeiden.

[2] NOVA-Prinzip: Im Zuge des Netzausbaus muss abgewogen werden, ob nicht durch Netzoptimierung oder Netzverstärkung ein Leitungsneubau / Leitungsausbau vermieden werden kann. NOVA bedeutet somit Netzoptimierung vor Netzverstärkung vor Netzneubau bzw. Netzausbau. Der Grundsatz ist in § 11 Abs. 1 EnWG verankert, eine wörtliche Definition findet sich hier nicht. Das NOVA-Prinzip bedeutet, dass zunächst versucht wird, den aktuellen Netzbetrieb zu optimieren, zum Beispiel durch höhere Belastung bei kühleren Außentemperaturen. Danach geht man daran, die vorhandenen Leitungen zu verstärken. Nur, wenn beides nicht ausreicht, wird das Netz mit neuen Leitungen ausgebaut.

7.1.2.1 Abstandsoptimierung

Grundsätzlich können die Felder an den Bezugspunkten sowie an den direkt betroffenen MMOs reduziert werden, indem man im Zuge der Mastausteilung die Aufhängehöhen der Leiterseile entsprechend dimensioniert. Auf der gesamten Freileitung wurde als Planungsgrundlage eine 9 Meter Bodenabstandskurve gewählt, obwohl die technische Norm lediglich einen Mindestabstand von 6 Metern zum Boden bzw. 7 Metern zu gekreuzten Verkehrswegen vorschreibt.
Die Bestandsleitung wurde ursprünglich nach den durch die Norm vorgegebenen elektrischen Schutzabständen mit einem Mindestabstand von 6 Metern zum Boden geplant und errichtet.

Es wurde also auf der gesamten Leitung grundsätzlich eine Abstandsoptimierung der Leiterseile zum Boden von mindestens 3 Metern durchgeführt.

Gewerbebetrieb Zechenstr. 17 in Peiting (MMO 3)

Variante 1: Erhöhung Mast 109:
Der Mast 109 ist nicht Teil dieser Antragsunterlagen. Dennoch könnte man durch die Erhöhung des Masts 109 die elektrischen und magnetischen Felder an diesem MMO verbessern.
Der Mast 109 ist aufgrund seiner Ausführung als Winkelabzweigmast (WAZ) nicht mit einem Zwischenschuss erhöhbar. Ein Neubau kostet hier ca. 180.000 € (inkl. notwendiger Provisorien). Im Bestand beträgt die maximale Feldbelastung ca. 4,73 µT. Mit der neuen (beantragten) Leitung würde die magnetische Feldbelastung auf max. ca. 7,47 µT ansteigen. Durch Erhöhung des WAZ um 2 m (daraus resultiert am Gebäude eine Erhöhung um ca. 1 m) bei Kosten von ca. 180.000 € würde das magnetische Feld bei ca 6,48 µT liegen. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Variante 2: Erhöhung Mast 110:
Mast 2 ist ein Winkelabspannmast. Eine 2 m Erhöhung am Mast 110 bewirkt eine Anhebung der Seile in Gebäudenähe um ca. 1 m. Die Feldbelastungen sind also ähnlich, wie Variante 1 und betragen ca. 6,48 µT. Die Kosten betragen ca. 10.000 €. Aus Sicht des Vorhabenträgers, stellt dies keine wirtschaftliche Option dar. Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Variante 3: Erhöhung Mast 109 und 110:
Aufgrund der Kosten zur Erneuerung von Mast 109, ist eine Wirtschaftlichkeit zur Erhöhung beider Masten nicht gegeben. Eine beiderseitige Anhebung um 2 m sorgt an dem Gebäude ebenfalls um eine Anhebung um 2 m. Die maximale Feldbelastung würde ca. 5,69 µT betragen bei Kosten um ca. 190.000 €. Diese Ergebnisse gelten analog für alle MMOs zwischen Mast 109 und Mast 110. Eine Erhöhung dieser Masten wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.
Alle Ergebnisse gelten analog auch für die MMOs 1 und 2.

Waldhütte mit Garten zwischen Peiting und Hohenpeißenberg (MMO 5)

Variante 1: Erhöhung Mast 117:
Im Bestand beträgt die maximale Feldbelastung ca. 2,3 µT. Mit der neuen (beantragten) Leitung würde die magnetische Feldbelastung auf max. ca. 5,46 µT ansteigen. Eine Erhöhung des Tragmasts 117 hätte nahezu keinen Effekt, da die Holzhütte unmittelbar in der Nähe von Mast 118 steht. Die maximale Feldbelastung bei einer Erhöhung von Mast 117 um 2 m beträgt ca. 5,35 µT.

Variante 2: Erhöhung Mast 118:
Mast 118 ist ein Tragmast. Eine 2 m Erhöhung am Mast 118 bewirkt eine Anhebung der Seile in Gebäudenähe um ca. 1,8 m. Die Feldbelastungen betragen ca. 4,54 µT. Die Kosten betragen ca. 6.000 €. Aus Sicht des Vorhabenträgers, stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität).

Private Kleingartenanlage bei Hohenpeißenberg – Unterbau (MMO 14)

Variante 1: Erhöhung Mast 134:
Mast 134 ist ein Winkelabspannmast. Eine 2 m Erhöhung am Mast 134 bewirkt eine Anhebung der Seile in Gebäudenähe um ca. 0,7 m. Im Bestand beträgt die maximale Feldbelastung ca. 3,24 µT. Mit der neuen (beantragten) Leitung würde die magnetische Feldbelastung auf max. ca. 5,99 µT ansteigen. Durch Erhöhung des WA um 2 m bei Kosten von ca. 10.000 € würde das magnetische Feld bei ca. 5,49 µT liegen. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Variante 2: Erhöhung Mast 135:
Durch Erhöhung des WA um 2 m bei Kosten von ca. 10.000 € würde das magnetische Feld bei ca. 5,12 µT liegen. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Variante 3: Erhöhung Mast 134 und 135:
Eine beiderseitige Anhebung um 2 m sorgt an dem Gebäude ebenfalls um eine Anhebung um 2 m. Die maximale Feldbelastung würde ca. 4,73 µT betragen bei Kosten um ca. 20.000 €. Diese Ergebnisse gelten analog für alle MMOs zwischen Mast 134 und Mast 135. Eine Erhöhung dieser Masten wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Alle Ergebnisse gelten analog auch für die MMOs 12 und 13.

Private Holzhütte mit Garten bei Hohenpeißenberg – Unterbau (MMO 15)

Variante 1: Erhöhung Mast 134:
Im Bestand beträgt die maximale Feldbelastung ca. 1,8 µT. Mit der neuen (beantragten) Leitung würde die magnetische Feldbelastung auf max. ca. 3,79 µT ansteigen. Eine Erhöhung des Abspannmasts 134 hätte nahezu keinen Effekt, da die Holzhütte unmittelbar in der Nähe von Mast 135 steht. Die maximale Feldbelastung bei einer Erhöhung von Mast 134 um 2m beträgt ca. 3,73 µT.

Variante 2: Erhöhung Mast 135:
Mast 135 ist ein Winkelabspannmast. Eine 2 m Erhöhung am Mast 135 bewirkt eine Anhebung der Seile in Gebäudenähe um ca. 1,8 m. Durch Erhöhung des WA um 2 m bei Kosten von ca. 10.000 € würde das magnetische Feld bei ca. 3,273 µT liegen. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Variante 3: Erhöhung Mast 134 und 135:
Eine beiderseitige Anhebung um 2 m sorgt an dem Gebäude ebenfalls um eine Anhebung um 2 m. Die maximale Feldbelastung würde ca. 3,22 µT betragen bei Kosten um ca. 20.000 €. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieser Masten wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Alle Ergebnisse gelten analog auch für die MMOs 12 und 13.

Schafstall mit Übernachtungsmöglichkeit bei Peißenberg (MMO 19)

Variante 1: Erhöhung Mast 143:
Im Bestand beträgt die maximale Feldbelastung ca. 2,03 µT. Mit der neuen (beantragten) Leitung würde die magnetische Feldbelastung auf max. ca. 2,07 µT ansteigen. Eine Erhöhung des Abspannmasts 143 hätte nahezu keinen Effekt, da die Holzhütte unmittelbar in der Nähe von Mast 144 steht. Die maximale Feldbelastung bei einer Erhöhung von Mast 143 um 2 m beträgt ca. 2,02 µT.

Variante 2: Erhöhung Mast 144:
Mast 144 ist ein Winkelabspannmast. Eine 2 m Erhöhung am Mast 144 bewirkt eine Anhebung der Seile in Gebäudenähe um ca. 1,7 m. Durch Erhöhung des WA um 2 m bei Kosten von ca. 10.000 € würde das magnetische Feld bei ca.1,81 µT liegen. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Alle Ergebnisse gelten analog auch für den MMO 20.

Wohngebäude Hochreuther Straße 11, Peißenberg (MMO 21)

Variante 1: Erhöhung Mast 143:
Im Bestand beträgt die maximale Feldbelastung ca. 1,52 µT am Wohnhaus (berechnet in 4 m über Geländeoberkante) und ca. 1,69 µT im Garten (berechnet in 1 m über Geländeoberkante). Mit der neuen (beantragten) Leitung würde die magnetische Feldbelastung auf max. ca. 1,83 µT am Wohnhaus bzw. auf max. ca. 1,84 µT im Garten ansteigen. Eine Erhöhung des Abspannmasts 143 hätte keinen Effekt, da das Wohnhaus unmittelbar in der Nähe von Mast 144 steht. Die maximale Feldbelastung bei einer Erhöhung von Mast 143 um 2 m beträgt weiterhin ca. 1,83 µT am Wohnhaus und ca. 1,84 µT im Garten.

Variante 2: Erhöhung Mast 144:
Mast 144 ist ein Winkelabspannmast. Eine 2 m Erhöhung am Mast 144 bewirkt eine Anhebung der Seile in Gebäudenähe um ca. 2 m. Durch Erhöhung des WA um 2 m bei Kosten von ca. 10.000 € würde das magnetische Feld am Wohnhaus bei ca. 1,63 µT und im Garten bei ca. 1,60 µT liegen. Eine Erhöhung um 4 m würde die Felder am Wohngebäude auf 1,46 µT und im Garten auf 1,42 µT sinken lassen. Die Kosten für diese Maßnahme lägen bei ca. 28.000 €. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt eine Erhöhung von Mast 144 keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Alle Ergebnisse gelten analog auch für den MMO 20.

Wohngrundstücke Stadelbachstraße 8 und 10, Peißenberg (MMOs 24,26)

Variante 1: Erhöhung Mast 144:
Im Bestand beträgt die maximale Feldbelastung ca. 1,79 µT. Mit der neuen (beantragten) Leitung würde die magnetische Feldbelastung auf max. ca. 1,82 µT ansteigen. Eine Erhöhung des Abspannmasts 144 hätte keinen Effekt, da die Grundstücke unmittelbar in der Nähe bzw. hinter Mast 145/1A liegen. Eine Berechnung ist daher nicht notwendig.

Variante 2: Erhöhung Mast 145/1A:
Der Mast 145/1A ist nicht Teil dieser Antragsunterlagen. Dennoch könnte man durch die Erhöhung des Masts 145/1A die elektrischen und magnetischen Felder an diesem MMO verbessern.
Der Mast 145/1A ist aufgrund seiner Ausführung als Winkelabspannmast (WA) nicht mit einem Zwischenschuss erhöhbar. Ein Neubau kostet hier ca. 235.000 € (inkl. notwendiger Provisorien). Durch Erhöhung des WA um 2 m bei Kosten von ca. 235.000 € würde das magnetische Feld bei ca. 1,64 µT liegen. Aus Sicht des Vorhabenträgers stellt dies keine wirtschaftliche Option dar (§ 1 EnWG, preisgünstige leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität). Eine Erhöhung dieses Masts wirkt sich aufgrund der Ortsnähe optisch negativ auf das Landschaftsbild aus.

Berechnung der Felder bei MMOs im Einwirkungsbereich

Nachfolgende Tabelle enthält die Feldbelastungen (neu) der MMOs, die zwischen dem Bewertungsabstand und dem Einwirkbereich liegen. Unter „B-Feld“ ist die magnetische Flussdichte und unter „E-Feld“ die elektrische Feldstärke zu verstehen. Der Bezugspunkt befindet sich 10 m vom äußeren ruhendem Leiterseil.

MMO Nr.		B-Feld Bezugs-punkt	E-Feld Bezugs-punkt	B-Feld MMO	E-Feld MMO
1	Gewerbe Schönriedlstr. 17	1,36 µT	120 V/m	0,58 µT	45 V/m
2	Gewerbe Schönriedlstr. 15	2,28 µT	176 V/m	2,07 µT	137 V/m
4	Brühlach 2, Peiting	2,93 µT	222 V/m	0,15 µT	15 V/m
6	Waldhütte	2,92 µT	199 V/m	0,10 µT	10 V/m
7	Gewerbe „Alte Ziegelei“	1,48 µT	858 V/m	0,10 µT	9 V/m
8	Bauhof Hohenpeißenberg	3,37 µT	802 V/m	0,24 µT	79 V/m
9	Wankstr. 5, Hohenpeißenb.	3,55 µT	797 V/m	0,10 µT	33 V/m
10	Ammerstr. 41, Hohenp.	3,49 µT	852 V/m	0,30 µT	88 V/m
11	Unterbau 70, Hohenp.	3,10 µT	835 V/m	0,12 µT	38 V/m
12	Rigi-Alm Hohenpeißenberg	2,26 µT	590 V/m	0,71 µT	183 V/m
13	Unterbau 71 1/3, Hohenp.	3,55 µT	624 V/m	0,75µT	259 V/m
16	Reitanlage Fuchshölle	2,74 µT	705 V/m	0,04 µT	16 V/m
17	Hochreuth 4, Peiting	2,10 µT	589 V/m	0,11 µT	37 V/m
18	Hochreuth 6, Peiting	2,39 µT	541 V/m	0,08 µT	26 V/m
20	Hochreuth 9, Peiting	1,54 µT	437 V/m	1,04 µT	109 V/m
23	Gewerbe Am Holzgarten 16	1,92 µT	637 V/m	0,05 µT	9 V/m

Tabelle 12 Feldbelastung der MMOs zwischen Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich

Wie in der vorstehenden Tabelle erkennbar, sind die Belastungen an den jeweiligen maßgeblichen Minimierungsorten überwiegend erheblich geringer als am Bewertungsabstand. Eine Optimierung der (rechnerischen) Belastung am Bewertungsabstand hat kaum einen Effekt am eigentlichen Minimierungsort. Dies ist vor allem dadurch bedingt, dass die Entfernung zum Bewertungsabstand sehr groß ist.

An den MMOs 1, 2, 12, 13 und 20 könnte eine Minimierung erfolgen. Hier wurden aber bereits MMO berechnet, die im selben Spannfeld innerhalb des Bewertungsabstandes liegen. Daher können die Berechnungen analog übernommen werden.

7.1.2.2 Elektrische Schirmung

Eine elektrische Schirmung als Bestandteil der Leitungsanlage würde durch die Anbringung einer zusätzlichen Traverse zwischen der untersten Leiterseilebene und dem Erdboden mit der Anbringung von geerdeten Seilen realisiert.

Gemäß geltenden DIN VDE-Bestimmungen sind jedoch auch die geerdeten Seile als Leiter zu betrachten, zu denen die gleichen Sicherheitsabstände einzuhalten sind wie zu spannungsführenden Leitern. Die unterste (Erd-)Seilebene hätte damit den gleichen Bodenabstand wie sonst die unterste Leiterseilebene. Damit würde der Mast aber im 110-kV-Bereich ca. 4 bis 5 m höher. Der zu erzielende Effekt durch diese Maßnahme wäre nicht viel größer als bei einer Masterhöhung gem. Abstandsoptimierung, der hierzu nötige Aufwand aber viel größer.

Durch die zusätzliche Seilebene wäre die Beeinträchtigung der Avifauna wegen der Gefahr erhöhten Drahtanflugs größer, auch das Landschaftsbild wäre zusätzlich gestört.

Fazit
In der Praxis stellt diese Maßnahme daher aus Sicht der Vorhabensträgerin keine wirklich vorteilhafte Lösung dar und ist gegenüber einer Masterhöhung immer, also auch im hier vorliegenden Projekt, zurückzustellen.

7.1.2.3 Minimierung der Seilabstände

Zu Erzielung der notwendigen (Betriebs)Sicherheit einer Freileitung sind in den maßgebenden technischen Vorschriften, insbesondere der EN 50341, abhängig von der Anordnung und des Durchhangs der Leiterseile Mindestabstände zwischen den Seilen vorgeschrieben.

Daneben sind auch Mindestabstände der Leiter zum Mast bzw. geerdeten Teilen gefordert. Neben der Betriebssicherheit der Leitung ist jedoch auch der Belang der Arbeitssicherheit mitentscheidend.

Um Masten während des Betriebs der Leitung besteigen zu können sind daher gewisse Mindestabstände von dem jeweils innersten Seil zum Steiggang einzuhalten. Dies bedingt dann zwangsläufig einen gewissen Abstand der Seilsysteme zueinander.

Bereits bei der Entwicklung eines Mastgestänges wird versucht, obige Abstände zu minimieren und in Bezug auf die Gesamtsituation zu optimieren. Je größer die horizontalen Abstände der Seile sind, desto breiter wird der zu entschädigende Überspannungsbereich der Leitung. Vertikal größere Abstände bedingen größere Masthöhen und steigern damit ebenfalls die Kosten. Es ist daher im eigenen Interesse des Leitungsbetreibers, möglichst kompakte Gestänge zu errichten.

Im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass die Abstände der Seile bereits unter Würdigung aller betrieblichen Belange des Betreibers minimiert sind. Eine noch

darüber hinaus zu erzielende Wirksamkeit ist daher in der Praxis eher theoretischer Natur.

Fazit
Im vorliegenden Fall sind die Abstände der Seile bereits unter Würdigung aller betrieblichen Belange minimiert.

Darüber hinaus ergäbe sich durch die Maßnahme nur eine relativ geringe Optimierung der magnetischen Flussdichte und elektrischen Feldstärke von jeweils unter einem Prozent des Grenzwertes.

Somit sieht der Vorhabenträger on einer Optimierung durch weitere Minimierung der Seilabstände im vorliegenden Projekt ab.

7.1.2.4 Optimieren der Mastkopfgeometrie

Grundsätzlich gibt es verschiedene Arten von Masten. Die Masten unterscheiden sich von der geometrischen Anordnung der Leiterseile. So sind gängige Mastkopfgeometrien bei 2 Systemen das Tonnen-Mastbild, die Einebene und das Donaumastbild gemäß nachfolgender Darstellung

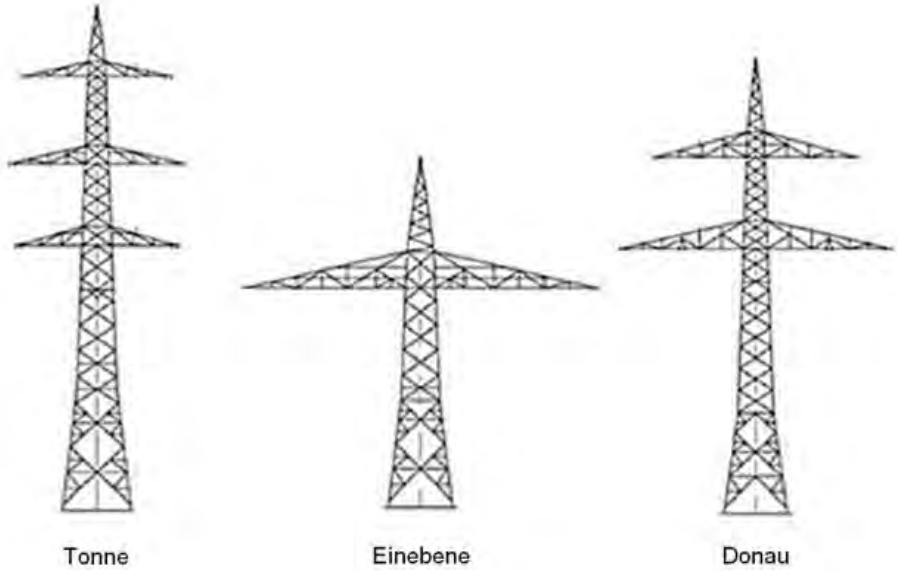


Abbildung 14 Übliche Mastkopfgeometrien im 110-kV-Bereich für 2 Systeme

Das Tonnenmastbild hat den Vorteil ein sehr schlankes Mastbild zu sein und benötigt daher weniger Schutzzone. Die Gesamthöhe (Landschaftsbild) und die Anzahl der Drahtanflugebenen (4) für die Avifauna sprechen gegen dieses Mastbild. Die Magnetischen Felder werden bei diesem Mastbild weniger gut kompensiert.

Die Einebene hat den Vorteil einer niedrigeren Gesamthöhe (Landschaftsbild) zudem hat es eine im Vergleich geringe Zahl von Drahtanflugebenen (2) für die Avifauna. Gegen dieses Mastbild spricht die ausladende Breite mit Schutzzone sowie die weniger gute Kompensation von magnetischen Feldern.

Das Donaumastgestänge ist eine Kompromisslösung. Bei einer mittleren Höhe (Landschaftsbild) liegt die Anzahl der Drahtanflugebenen (3) zwischen der Tonne und der Einebene. Vorteil dieses Masttyps ist, dass die magnetischen Felder durch die fast dreieckförmige Anordnung bestmöglich kompensiert werden.

Das bestehende Gestänge ist bereits ein Donaumastbild. Eine weitere Optimierung des Mastbilds ist daher nicht möglich.

7.1.2.5 Optimieren der Leiteranordnung

Der elektrische Anschluss des Drehstromsystems an die Leiter eines Leitungsabschnitts (von Abspannmast zu Abspannmast) ist im Prinzip wählbar. Das resultierende Magnetfeld hängt dabei neben der Geometrie auch von der Anschlussreihenfolge („Phasenfolge“) der Leiter ab. Zudem spielt auch noch die Höhe und die Richtung des Leistungsflusses eine Rolle.

Die optimale Leiteranordnung kann für das elektrische und das magnetische Feld unterschiedlich sein und sich auch im Nah- und Fernbereich unterschiedlich auswirken. Es stellt sich daher die Frage für welchen konkreten Zustand eine Optimierung erfolgen soll.

Da im heutigen Netzbetrieb bedingt durch stark schwankende EEG-Einspeisungen sowohl die Richtung der Leistungsflüsse als auch deren Höhe sich permanent ändern (können) ist die Minimierung auf einen bestimmten (Worst-Case) Fall sehr fragwürdig. Es könnten im realen Netzbetrieb dann Emissionen auftreten, die in der meisten Zeit höher wären als im nicht-minimierten Fall.

7.2 Geräuschemissionen

Während des Betriebes von Freileitungen kann es, besonders bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit, zu Korona-Entladungen an der Oberfläche der Leiterseile oder Armaturen kommen. Korona-Entladungen führen während der Betriebsphase zu Geräuschen in der direkten Umgebung der Anlage. Die Schallpegel hängen neben den Witterungseinflüssen vor allem von der elektrischen Feldstärke an der Oberfläche der Leiterseile (Randfeldstärke) ab.

Auf Grundlage von Erfahrungswerten aus anderen Projekten sind die Schallemissionen bei 110-kV-Leitungen aus schalltechnischer Sicht vernachlässigbar. Die Einhaltung der einschlägigen gesetzlichen Grenzwerte ist daher sichergestellt.

8. Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum

8.1 Allgemeine Hinweise

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen sowie den späteren Betrieb der Freileitung in Anspruch genommen werden, sind im Lageplan (Unterlage 3) dargestellt. Die Eigentumsverhältnisse sind im Grundstücksverzeichnis (Unterlage 5) aufgelistet.

Einige Grundstücke werden dauerhaft durch Stützpunkte / Masten und Überspannungen in Anspruch genommen. Für den Bau und den Betrieb der Freileitung ist beiderseits der Leitungsachse ein Schutzbereich erforderlich, damit die Sicherheitsabstände gemäß der Norm DIN EN 50341-2-4 eingehalten werden können.

Der Eigentümer behält sein Eigentum, die Grundstückssicherung erfolgt über beschränkt persönliche Dienstbarkeiten. Andere Grundstücke werden nur vorübergehend z. B. durch Baufahrzeuge oder Leitungsprovisorien genutzt.

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen und im späteren Betrieb entstandene Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden entschädigt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wiederhergestellt bzw. abgegolten.

8.2 Rechtliche Sicherung der Leitung und Entschädigung

Der Schutzstreifen rechts und links der Leitungsachse, in dem Einschränkungen hinsichtlich der Bebauung und Nutzung bestehen, wird durch Eintragung in die jeweiligen Grundbücher dinglich gesichert. Dasselbe gilt auch für die Maststandorte. Zur dinglichen Sicherung werden mit den Grundstückseigentümern beschränkt persönliche Dienstbarkeitsverträge mit der Angabe der Schutzzonenbreite abgeschlossen und die Leitungsrechte ins Grundbuch eingetragen.

Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken
Zur dauerhaften, eigentümerunabhängigen rechtlichen Sicherung der Leitung ist die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in Abteilung II des jeweiligen Grundbuches erforderlich. Die Eintragung erfolgt für die von der Leitung überspannte Fläche, das ist der Schutzbereich der Leitung, sowie für Maststandorte und dauerhafte Zuwegungen.

Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine notariell beglaubigte Eintragungsbewilligung des jeweiligen Grundstückseigentümers. Im Falle der Nichterteilung der Bewilligung stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die Enteignung in einem sich anschließenden Enteignungsverfahren dar.

Die Dienstbarkeit gestattet dem Vorhabenträger und dessen beauftragte Dritte, den Bau und den Betrieb der Leitung. Insbesondere umfasst dies die Errichtung, dauernde Erhaltung, den Betrieb sowie die zum Betrieb nötigen Begehungen und erforderlichen Errichtungs-, Erhaltungs- und Auswechslungsarbeiten einschließlich der Vornahme von Erdarbeiten auf dem Grundbesitz und die Befahrung des Grundbesitzes. Die daraus verursachten Flurschäden und sonstigen Schäden werden von der LEW ersetzt.

Eigentumsrechtliche Beschränkungen ergeben sich zudem daraus, dass Bäume und Sträucher, welche die Leitung gefährden, nicht im Schutzbereich der Leitung belassen werden dürfen bzw. vom Vorhabenträger zurückgeschnitten werden dürfen, Bauwerke und sonstige Anlagen nur im Rahmen der jeweils gültigen Normen und nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des Vorhabenträgers errichtet werden dürfen sowie sonstige die Leitung gefährdende Vorrichtungen, etwa den Betrieb gefährdende Annäherungen an die Leiterseile durch Aufschüttungen, untersagt sind.

Bei den im Grundstücksverzeichnis (siehe Ordner Verfahrensunterlagen) aufgelisteten Grundstücken handelt es sich um Flächen, die im Schutzstreifen beiderseits der Leitungsachse liegen, direkt überspannt werden oder durch einen Maststandort beansprucht werden.
Ein Muster des Formulars der verwendeten Dienstbarkeitsbewilligung ist im Anhang zu diesem Erläuterungsbericht beigefügt.

Vorübergehende Inanspruchnahme
Bei Flurstücken, die nur vorübergehend in Anspruch genommen werden, ist eine grundbuchliche Sicherung nicht erforderlich.

Entschädigungen
Die Inanspruchnahme von Grundstücken bzw. die Eintragung der persönlichen Dienstbarkeit wird in Geld entschädigt. Die Festsetzung der Entschädigung ist nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens.

Flur- und Wegeschäden, die durch die Bauarbeiten entstehen, werden mit den Eigentümern bzw. Pächtern geschätzt und bei landwirtschaftlichen Grundstücken nach den Richtlinien des Bayerischen Bauernverbandes entschädigt.

8.3 Kreuzung von Verkehrswegen und Leitungen

Kreuzt eine Freileitung oberirdische Objekte wie Gebäude und sonstige Konstruktionen, Bäume, Verkehrswege aller Art sowie Leitungen für Strom oder Telekommunikation, oder nähert sie sich diesen an, regelt die Vorschrift EN 50341 die notwendigen Mindestabstände. Besonders bei Kreuzungen und Näherungen mit anderen Freileitungen, deren Durchhänge und Leiterseilpositionen ebenfalls von den örtlichen Bedingungen abhängen und variieren, schreibt die Norm die zu untersuchenden Lastannahmen und Kombinationen für den Ruhezustand der Leiterseile als auch für deren gegenseitige Lage unter Windeinwirkung vor.

Die im Trassenkorridor bestehenden Leitungen wurden durch Anfrage bei den Trägern öffentlicher Belange ermittelt und in den Lageplänen in der Unterlage 3 graphisch dargestellt. Eine tabellarische Auflistung der Kreuzungen ist im Kreuzungsverzeichnis in Unterlage 6 enthalten.

Das Verzeichnis umfasst nicht nur oberirdisch sichtbare Hindernisse, sondern auch Kreuzungen von im Erdreich verlegten Leitungen für z. B. die Wasser-, Strom- und Gasversorgung sowie Richtfunkstrecken.

Die rechtliche Sicherung der Nutzung oder Querung der öffentlichen Verkehrs- und Wasserwege sowie der Bahnstrecken kann über Kreuzungsverträge bzw. Gestattungsverträge erfolgen.

9. Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan

9.1 Vorbemerkung

Das Errichten von oberirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen stellt gemäß § 13 ff. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) i. V. mit dem Bayerischen Naturschutzgesetz (BayNatSchG) einen Eingriff in Natur und Landschaft dar, da sie die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Der Verursacher eines Eingriffs ist verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden und unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen oder, soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren.

Die durch das Vorhaben verursachten Eingriffe werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) im Einzelnen ermittelt. Die Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes werden beschrieben und bewertet. Aufgabe des LBP ist es zudem, Maßnahmen aufzuzeigen, mit denen die Eingriffe vermieden, die Eingriffsfolgen minimiert und unvermeidliche Eingriffe im funktionalen Zusammenhang ausgeglichen werden können.

Die detaillierte Analyse möglicher Beeinträchtigungen für das Schutzgut Umwelt durch die geplante Trassenführung wurde durch die Fa. LARS consult, Memmingen, erstellt.

Im Zuge der Untersuchungen wurden folgende Fachbeiträge erstellt:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
- Unterlagen zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)
- Avifaunistisches Gutachten
- FFH- Verträglichkeit
- UVP-Bericht

Im Folgenden sind die wesentlichen Ergebnisse des landschaftspflegerischen Begleitplans zusammengefasst. Der landschaftspflegerische Begleitplan ist in den Unterlagen zur Planfeststellung beigefügt.

9.2 Schutzgebiete im Untersuchungsgebiet

Die Betroffenheit von Flächen mit Schutzstatus werden im LBP und im UVP-Bericht beschrieben.

9.3 Konfliktvermeidung und -minimierung

Durch die nachfolgenden Maßnahmen können naturschutzfachliche Konflikte vermieden oder minimiert werden:

- Optimierung der Trassenführung und insbesondere einzelner Maststandorte vor
- Technische Ausführung der Leitung (Reduzierung der Anzahl der Masten, konstruktiver Schutz der Vögel vor Stromschlag, Bodenschutzmaßnahmen, Vogelschutzmarkierungen in avifaunistisch sensiblen Bereichen)
- Rückbau der bestehenden 110-kV-Leitung
- Schutzmaßnahmen (Bauzeitenbeschränkung, Biotopschutz, ökologische Baubegleitung)
- Gestaltungsmaßnahmen (Wiederherstellung der Bauflächen)

Die konkret durchzuführenden Maßnahmen im Projekt sind im LBP detailliert beschrieben.

9.4 Beschreibung der unvermeidbaren Beeinträchtigungen

Beeinträchtigung von Natura 2000-Gebieten

Die möglichen Beeinträchtigungen werden in den landschaftsplanerischen Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren detailliert beschrieben.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch den überwiegend trassengleichen Ersatzneubau auf das nächstgelegene Schutzgebiet in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen können ausgeschlossen werden.

Beeinträchtigung streng oder besonders geschützter Arten
Die Belange des besonderen Artenschutzes werden inhaltlich in der `speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung` zum Vorhaben behandelt.
Für etliche Vogelarten gemäß Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie sowie für gehölzbewohnende Fledermausarten werden die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG nicht einschlägig, wenn entsprechende Vermeidungsmaßnahmen ergriffen werden.

Besonders geschützte Arten ohne gemeinschaftsrechtlichen Status
Die Belange werden inhaltlich in der ‘speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung‘ zum Vorhaben behandelt.
Das Risiko einer Beeinträchtigung unentdeckter Lebensstadien oder potenzieller Fortpflanzungsflächen dieser Arten wird durch die Einhaltung der Gebote des § 39 (5) und (6) BNatSchG sowie durch die im Rahmen der Eingriffsregelung gemäß der §§ 14 und 15 BNatSchG für die betroffenen Lebensräume und Biotope vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen mit kompensiert.

9.5 Beurteilung der Ausgleichbarkeit aus naturschutzfachlicher Sicht

Unter Berücksichtigung des Ausgangsbestandes und der mit dem Vorhaben verbundenen Auswirkungen wird die Ausgleichbarkeit der durch die Leitungserneuerung ausgelösten Eingriffe in Natur und Landschaft folgendermaßen beurteilt:

- Die unmittelbaren Veränderungen (auch während der Bauzeit) und mittelbaren Beeinträchtigungen der kurz-, mittel- und langfristig wiederherstellbaren Biotopflächen sind durch geeignete Ausgleichsmaßnahmen (A-Flächen) und entsprechende landespflegerische Maßnahmen auf diesen Flächen ausgleichbar. Bei naturräumlicher Betrachtung spielt der verlustig gehende Bestand funktional eine stark untergeordnete Rolle.
- Die mittelbaren Beeinträchtigungen benachbarter Biotopflächen durch Schall, stoffliche Immissionen und visuelle Reize sind durch geeignete Ausgleichsflächen und entsprechende landespflegerische Maßnahmen auf diesen Flächen ausgleichbar.
- Die Auswirkungen auf Boden, Wasser und Klima durch die Versiegelung landwirtschaftlich intensiv genutzter sowie sonstiger bislang unversiegelter Bereiche kann durch entsprechende Ausgleichsflächen und -maßnahmen im Sinne des § 15 BNatSchG kompensiert werden.
- Ersatzmaßnahmen sind nicht erforderlich.
- Auswirkungen auf das Landschaftsbild bewegen sich in engen Grenzen. Ein Ausgleich ist nicht erforderlich.

9.6 Kompensationsbedarf

Der naturschutzfachliche Ausgleichsbedarf für das geplante Vorhaben wurde ermittelt und durch entsprechende Ausgleichsmaßnahmen kompensiert.
Mit den vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen kann die quantitative und qualitative Sicherung der wertbestimmenden und prägenden Lebensräume und Funktionen im Untersuchungsgebiet bzw. im betroffenen Naturraum gewährleistet werden.

Die detaillierte Ermittlung der Eingriffs-/Ausgleichsbilanz und die Beschreibung der Ausgleichsmaßnahmen finden sich im LBP.

Anhang 1
Beispiel Dienstbarkeitsvertrag

Bearbeiter: Margot Wiedenmann-Häusler
Telefon: (0821)328-2687

Vertrag und Bestellung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit

1. **Herr Max Mustermann in 12345 Musterhausen, Testweg 1a** (nachfolgend - die Eigentümerin - genannt) ist Eigentümerin des nachstehend aufgeführten Grundbesitzes:

   Grundbuch des **Amtsgerichts Musterstadt** für **Musterhausen Blatt 1234**

   Gemarkung **Musterhausen Fl.Nr. 1000**

   Die Eigentümerin des vorgenannten Grundbesitzes räumt der Lechwerke AG mit dem Sitz in Augsburg, im folgenden LEW genannt, auf dem oben beschriebenen Grundbesitz das dinglich zu sichernde Recht für folgende Anlage(n) ein:

   1 Leitungsmast der Hochspannungsleitung Pkt. Anfang - Pkt. Ende
   Überspannung mit der Hochspannungsleitung Pkt. Anfang - Pkt. Ende
   Die Schutzzonenbreite beträgt 21,0 m / 20,5 m nach jeder Leitungsseite.
   130 m Überspannung mit Telekommunikationslinien

1.1 Die LEW ist berechtigt, die vorbezeichneten Anlagen samt Zubehör zu errichten, dauernd zu erhalten und zu betreiben sowie die zum Betrieb nötigen Begehungen und erforderlichen Errichtungs-, Erhaltungs- und Auswechslungsarbeiten einschließlich Erdarbeiten auf dem Grundbesitz vorzunehmen und den Grundbesitz zu befahren. Die LEW verpflichtet sich, die dabei von ihr verursachten Flurschäden und sonstigen Schäden zu ersetzen.

1.2 Die Eigentümerin verpflichtet sich, alle Maßnahmen zu unterlassen, die den Bestand oder Betrieb der Anlagen gefährden oder beeinträchtigen können. Sie gestattet insbesondere, dass Bäume und andere Gegenstände unter/über/neben den unter 1. genannten Anlagen so weit von diesen entfernt gehalten werden, als es nach den VDE-Vorschriften oder aus betriebstechnischen bzw. sonstigen Sicherheitsgründen erforderlich ist.

1.3 Die Inanspruchnahme des unter Abschnitt 1. erwähnten Grundbesitzes und **die Einräumung der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit erfolgt gegen Löschung des an Fl.Nr. 1000 der Gemarkung Musterhausen in Abt. II lfd. Nr. 1und 4 eingetragenen Rechtes und einer Entschädigung von xxxx,00 EURO. Die Löschungserklärung wird nach Eintragung dieser Dienstbarkeit an das Grundbuchamt übersendet.**

   in Worten: xxxxx EURO.

   Zusätzlich zu dieser Entschädigung wird eine Aufwendungspauschale von 100,00 EURO ausbezahlt.

   Dieser Betrag wird von der LEW nach Zugang der notariell beglaubigten Eintragungsbewilligung, die gleichfalls an das Grundbuchamt weitergeleitet worden ist, an die Eigentümerin ausbezahlt. Die Notar- und Grundbuchkosten gehen zu Lasten von LEW; Grundlage hierfür ist ein Wert von xxxx EURO. Die Entschädigung ist gemäß § 4 Nr. 12 c UStG von der Umsatzsteuer befreit.

   Bemerkung: Vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Diskussionen über höhere oder zusätzliche Entschädigungs- und Nutzungsvergütungen erklären wir uns bereit, eine Nachzahlung in allen baulich noch nicht realisierten Vorhaben vorzunehmen, falls der Gesetzgeber beispielsweise hinsichtlich Art und Höhe der zu leistenden Zahlungen eine Neuregelung trifft. Dies soll eine Gleichbehandlung aller von einem konkreten Leitungsbauvorhaben Betroffenen gewährleisten, unabhängig davon, ob während der Realisierungsphase eine gesetzliche Neuregelung in Kraft tritt.

2. Zur Sicherung der vorstehend eingeräumten Rechte bestellt die Eigentümerin zugunsten LEW eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit mit der Maßgabe, dass deren Ausübungsbereich durch die tatsächliche Leitungsführung festgelegt wird. Sie **bewilligt und beantragt** die Eintragung dieser Dienstbarkeit im Grundbuch. Die Ausübung dieser Dienstbarkeit kann Dritten überlassen werden (§ 1092 BGB). **Um Vollzugsmitteilung an LEW wird gebeten.**

3. Die Eigentümerin ist darüber in Kenntnis gesetzt worden, dass die Daten aus diesem Vertrag von LEW zum Zwecke der Datenverarbeitung gespeichert werden.

Ort, Datum	Ort, Datum
LEW-Beauftragter Wiedenmann-Häusler Margot, Tel. (0821) 328-2687	Eigentümer

Anhang 2
Lagepläne mit Darstellung der alternativen Kabeltrasse

Die Lagepläne sind auf Grund der Größe als separates Dokument in den Unterlagen zur Planfeststellung (Unterlage 2.2) beigefügt.

Anhang 3
Lagepläne mit Darstellung relevanter MMOs

Die Lagepläne sind auf Grund der Größe als separates Dokument in den Unterlagen zur Planfeststellung (Unterlage 3.1) beigefügt.

Anhang 4
Tabelle mit MMO-Berechnungen

Die Tabellen sind auf Grund der Größe als separates Dokument beigefügt.

Anhang 5
Geotechnischer Vorbericht

MMO	Objekt (Maßgeblicher Minimierungsort = MMO)	Grund-stück			Gemarkung	Prüfungs-fall	Rep. B-Punkt	Spann-feld	Prüfungspunkt in m (Lage im Profilplan + rechts / - links der Leitung)		Abstand zum MMO	
lfd. Nr.		Flur - Nr.	/		Gemarkung			Mast-nummern	Lage in Leitungs-richtung (x)	Lage seitlich (y)	MMO	Höhenlage über GOK (z)
1	Gewerbebetrieb Schönriedlstr. 17, Peiting	1764	/	1	Peiting	BP	Ja	109 - 110	14,8	16,8	34,25	1m
2	Gewerbebetrieb Schönriedlstr. 15, Peiting	1765	/	0	Peiting	BP	Ja	109 - 110	97,3	-16,8	-18,18	1m
3	Gewerbebetrieb Zechenstr. 17, Peiting	1764	/	8	Peiting	IP	Nein	109 - 110	113,4	6,9	6,89	4m
4	Wohngebäude Bühlach 2, Peiting	3941	/	0	Peiting	BP	Ja	110 - 111	192,9	16,4	77,48	1m
5	Waldhütte mit Garten	4528	/	0	Peiting	IP	Nein	117 - 118	229,8	7,3	7,30	1m
6	Waldhütte mit Garten	4635	/	0	Peiting	BP	Nein	119 - 120	196,4	16,4	114,07	1m
7	Gewerbegebäude "Alte Ziegelei" Ziegelmeierstr. 11, Hohenpeißenberg	217	/	0	Hohenpeißenberg	BP	Ja	128	0,0	-19,0	-98,60	1m
8	Bauhof Hohenpeißenberg Ammerstr. 49, Hohenpeißenberg	229	/	4	Hohenpeißenberg	BP	Nein	129 - 130	151,5	16,4	76,77	1m
9	Wohngebäude Wankstr. 5, Hohenpeißenberg	225	/	18	Hohenpeißenberg	BP	Ja	129 - 130	158,2	-16,4	-137,70	1m
10	Wohngebäude Ammerstr. 41, Hohenpeißenberg	229	/	0	Hohenpeißenberg	BP	Ja	130 - 131	33,1	-16,0	-69,15	1m
11	Wohngebäude Unterbau 70, Hohenpeißenberg	743	/	11	Hohenpeißenberg	BP	Ja	133 - 134	196,5	-16,4	-89,60	1m
12	"Rigi-Alm"-Hotel Unterbau 72, Hohenpeißenberg	718	/	15	Hohenpeißenberg	BP	Ja	134 - 135	69,4	16,4	39,80	1m
13	Wohngebäude Unterbau 71 1/3, Hohenpeißenberg	743	/	13	Hohenpeißenberg	BP	Ja	134 - 135	146,4	-16,4	-41,04	1m
14	Private Kleingartenanlage	743	/	18	Hohenpeißenberg	IP	Nein	134 - 135	171,4	8,6	8,60	1m
15	Hütte mit privatem Kleingarten	743	/	21	Hohenpeißenberg	IP	Nein	134 - 135	208,5	-13,5	-13,47	1m
16	Reitanlage mit Wohngebäuden Fuchshölle 49, Hohenpeißenberg	731	/	0	Hohenpeißenberg	BP	Ja	135 - 136	257,0	-16,4	-190,88	1m
17	Wohngebäude Hochreuth 4 , Peißenberg	3131	/	0	Peißenberg	BP	Ja	141 - 142	199,8	16,0	108,42	1m
18	Wohngebäude Hochreuth 6, Peißenberg	3129	/	3	Peißenberg	BP	Ja	142 - 143	32,3	16,4	123,55	1m
19	Holzhütte mit Übernachtungsmöglichkeit	3123	/	6	Peißenberg	IP	Nein	143 - 144	150,7	13,0	13,02	1m
20	Wohngebäude Hochreuth 9, Peißenberg	3174	/	2	Peißenberg	BP	Nein	143 - 144	171,3	18,4	29,57	1m
21	Wohngebäude Hochreuth 11, Peißenberg	3174	/	1	Peißenberg	IP	Nein	144	0,0	20,7	20,65	4m
22	Garten Wohngebäude Hochreuth 11, Peißenberg	3174	/	1	Peißenberg	IP	Nein	143 - 144	44,3	16,1	16,06	1m
23	Gewerbebetriebe Am Holzgarten 16, Peißenberg	3190	/	72	Peißenberg	BP	Ja	144 - 145 1A	47,2	-20,9	-146,94	1m
24	Garten am Wohngebäude Stadelbachstraße 8, Peißenberg	3171	/	15	Peißenberg	IP	Ja	145/1A			18,33	1m
25	Wohngebäude Stadelbachstraße 10, Peißenberg	3171	/	8	Peißenberg	BP	Ja	145/1A		20,9	25,40	1m
26	Garten Wohngebäude Stadelbachstraße 10, Peißenberg	3171	/	8	Peißenberg	IP	Nein	145/1A			12,73	1m
27	Garten Wohngebäude Stadelbachstraße 12, Peißenberg	3171	/	7	Peißenberg	BP	Ja	145/1A		20,9	21,56	1m

Bestand		Aktuelle Planung		Aktuelle Planung		Minimierung 1					Minimierung 2				
am maßgeblichen Minimierungsort (MMO)		am Bezugspunkt		am maßgeblichen Minimierungsort			am MMO					am MMO			
B-Feld in µT	E-Feld in kV/m	B-Feld in µT	E-Feld in kV/m	B-Feld in µT	E-Feld in kV/m	Maßnahme	B-Feld in µT	Potential in % vom Grenzwert	E-Feld in kV/m	Potential in % vom Grenzwert	Maßnahme	B-Feld in µT	Potential in % vom Grenzwert	E-Feld in kV/m	Potential in % vom Grenzwert
		1,363	0,124	0,580	0,045										
		2,282	0,176	2,066	0,137										
4,725	0,810	7,469	0,757			Mast 109 +2m	6,475	1,0%	0,670	1,7%	Mast 110 +2m	6,475	1,0%	0,670	1,7%
		2,393	0,222	0,125	0,015										
2,300	0,430	5,460	0,550			Mast 117 +2m	5,350	0,1%	0,540	0,2%	Mast 118 +2m	4,540	0,9%	0,470	1,6%
		2,922	0,199	0,099	0,010										
		1,483	0,858	0,101	0,009										
		3,366	0,802	0,235	0,079										
		3,545	0,797	0,102	0,033										
		3,489	0,852	0,304	0,088										
		3,103	0,835	0,116	0,038										
		2,255	0,590	0,708	0,183										
		3,551	0,624	0,751	0,259										
3,240	0,550	5,990	0,580			Mast 134 +2m	5,490	0,5%	0,540	0,8%	Mast 135 +2m	5,120	0,9%	0,500	1,6%
1,803	0,260	3,790	0,300			Mast 134 +2m	3,730	0,1%	0,296	0,1%	Mast 135 +2m	3,269	0,5%	0,264	0,7%
		2,740	0,705	0,038	0,016										
		2,104	0,589	0,112	0,037										
		2,386	0,541	0,080	0,026										
2,025	0,328	2,065	0,261			Mast 143 +2m	2,017	0,0%	0,256	0,1%	Mast 144 +2m	1,818	0,2%	0,236	0,5%
		1,539	0,437	1,035	0,109										
1,524	0,184	1,833	0,189			Mast 143 +2m	1,833	0,0%	0,189	0,0%	Mast 144 +2m	1,630	0,2%	0,171	0,4%
1,686	0,254	1,836	0,227			Mast 143 +2m	1,836	0,0%	0,227	0,0%	Mast 144 +2m	1,603	0,2%	0,202	0,5%
		1,924	0,637	0,050	0,009										
1,792	0,052	1,821	0,051			Mast 145/1A +2m	1,637	0,2%	0,051	0,0%					
0,728	0,048	0,812	0,049			Mast 145/1A +2m	0,755	0,1%	0,047	0,0%					
1,569	0,072	1,631	0,071			Mast 145/1A +2m	1,440	0,2%	0,100	-0,6%					
0,553	0,085	0,777	0,090			Mast 145/1A +2m	0,720	0,1%	0,085	0,1%					

Minimierung 3

Maßnahme	B-Feld in µT	Potential in % vom Grenzwert	E-Feld in kV/m	Potential in % vom Grenzwert
Mast 109&110 +2m	5,686	1,8%	0,600	3,1%
Mast 134 & 135 +2m	4,730	1,3%	0,470	2,2%
Mast 134 & 135 +2m	3,217	0,6%	0,261	0,8%
Mast 143 & 144 +2m	1,780	0,3%	0,232	0,6%
Mast 144+4	1,458	0,4%	0,156	0,7%
Mast 144+4	1,423	0,4%	0,183	0,9%

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Geotechnischer Bericht

110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 64701

Objekt:	110-kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 64701 Baugrunderkundung und -begutachtung
Version:	1.1
Auftraggeber:	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg
Berichtsdatum:	20.02.2020
Projektnummer:	L17/VI-222.245
Bearbeiter:	Dipl.-Geoökologin Bianca Gerber
Berichtsumfang:	Text: 15 Seiten Anlagen: 4

i.A.

Dipl.-Geogr. Marco Vierkant
geschäftsführender Gesellschafter

Beratender Geowissenschaftler BDG Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e.V. Martin Azendorf

i.A. B. Gerber

Dipl.-Geoökologin Bianca Gerber
Bearbeiter

Hauptsitz
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz

Niederlassung Süd
Röhrenbach 16
88633 Heiligenberg

Niederlassung Gera
Arndtstraße 5
07545 Gera

Projektbüro Koblenz
Jakob-Hasslacher-Str. 4
56070 Koblenz

Tel. 07554/210980 - heiligenberg@buchholz-und-partner.de - www.buchholz-und-partner.de - Geschäftsführer: Diplomgeograph Marco Vierkant

I - Änderungshistorie

Version	Aktualisierungs-datum	Bearbeiter	Freigegeben durch / am	Kurzbeschreibung / Anlass der Änderung
1.0	21.09.2018	Gerber	Azendorf / 21.09.2018	Ersterstellung Mastdokumentationen vom 21.09.2018
1.1	20.02.2020	Gerber	Azendorf / 20.02.2020	Ersterstellung geotechnischer Zwischenbericht sowie Anpassung der Bemessungswasserstände der Maststandorte M 122, M 134, M 135, M 139 und M 140

II - Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung 3

2. Methodik 3

3. Landschaft – Geologie und Hydrologie 4

4. Baugrundcharakteristik und Baugrundmodelle 7

5. Baugrundbeurteilung und Gründungshinweise 8

5.1 Planum 8

5.2 Baustraßen 9

5.3 Bau-/Fundamentgruben 10

5.4 Wasserhaltung 11

5.5 Aussagen zur Rammbarkeit 13

5.6 Baugrubenaushub / Wiedereinbau / abfalltechnische Untersuchung 13

6. Schlussbemerkung 14

7. Quellenverzeichnis 15

Anlagen

1 Übersichtsplan

2 Mastdokumentationen

3 Sondierdokumentation

4 Laboranalytik

1. Veranlassung

Die LEW Verteilnetz GmbH plant den Neubau von 34 Masten an der 110-kV-Leitung P6 UW Peiting – UW Peißenberg (Anlage 64701). Nach derzeitigem Kenntnisstand sollen die Masten vorzugsweise flach in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK gegründet werden.

Die Buchholz + Partner GmbH wurde mit der Baugrunderkundung und -beurteilung beauftragt, die sich inhaltlich an den Vorgaben der DIN 4020 und EC7 / 1054:2010 orientiert. Die Festlegung des Untersuchungsprogramms inkl. der Erkundungstiefen erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Der Baugrund für die Maststandorte M 115, M 116, M 117, M 118, M136, M 137 und M 143 konnte bisher nicht untersucht werden. Eine Erkundung kann erst erfolgen, sobald eine Zuwegung hergestellt wurde.

Die Erkundung für den Maststandort M 128 entfällt, da dieser Mast bereits neu gebaut wurde und gemäß Auftraggeber keine weiteren Untersuchungen notwendig sind.

2. Methodik

Zur Begutachtung des Baugrundes, welche sich an der DIN 4020 orientiert und auf EC7 / DIN 1054:2010 basiert sowie zur Ermittlung der hydrologischen und gründungsrelevanten Informationen und Parameter wurden folgende Methoden eingesetzt:

- **Vorerkundung**: Auswertung von geologischen, hydrologischen und topographischen Quellen, Auswertung von Planungsunterlagen, Ämteranfragen zu hydrologischen und naturschutz-rechtlichen Belangen, Internetrecherche
- **Baugrunderkundung** mittels Rammkernsondierung (RKS) und Rammsondierung (DPH) mit der schweren Rammsonde zur Feststellung der Lagerungsdichte anstehender Erdstoffe. Die angetroffenen Schichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688 / 4023 (Schichtprotokoll und Bohrprofil) dokumentiert.
- **Laboranalytische Untersuchungen** zur Ermittlung der Korngrößenverteilung (DIN 18123), der Zustandsgrenzen (DIN 18122) und des natürlichen Wassergehaltes (DIN 18121, T1) der gründungsrelevanten Schichten sowie die Untersuchung entnommener Boden- und Wasserproben hinsichtlich Betonaggressivität (DIN 4030).
- **Baugrundcharakteristik** nach DIN 18196, 18300, 18301 u.a. relevanten Standards.
- **Baugrundmodell** nach EN 50341- 3- 4:2001 und EC 7-1.

Insgesamt wurde folgendes Erkundungsprogramm durchgeführt:

Tab. 1: Methodik

Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
27	2,1* - 12,0	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
27	2,6* - 12,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	5		
-	61	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	Glühverlust+ Wassergehalt	LAGA	Betonaggr.
-	3	12	-	-	6
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
3	-	-	-		

* Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze.

3. Landschaft – Geologie und Hydrologie

Die Geologie im Untersuchungsgebiet ist im Wesentlichen von würmeiszeitlichen Schottern sowie der würmeiszeitlichen Jungmoräne geprägt, welche im Bereich der untersuchten Standorte aus Moränensanden, Moränenlehmen und Geschiebemergeln aufgebaut sind. Zum Teil werden diese Schichten von Decklehmen sowie Hanglehmen und Hangschutt überlagert.

Lokal treten oberflächennah Festgesteine der Oberen und Unteren Meeresmolasse bzw. deren Verwitterungsprodukte auf.

In Bereichen mit rezenten und ehemaligen Moorgebieten muss mit torfhaltige Böden gerechnet werden.

Des Weiteren bilden lokal anthropogen bedingte Auffüllungen den jüngsten Horizont.

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden folgende Schichten erkundet:

- Moränensand (Baugrundschicht 1),
- Moränenlehm (Baugrundschicht 2)
- Sandsteinzersatz (Baugrundschicht 3),
- Geschiebemergel (Baugrundschicht 4),
- Verwitterungslehm (Baugrundschicht 5),
- Torf (Baugrundschicht 6),
- Decklehm (Baugrundschicht 7),
- Hangschutt (Baugrundschicht 8),
- Hanglehm (Baugrundschicht 9),
- anthropogene Auffüllungen (Schicht Y)

Die Ergebnisse der Baugrunderkundungen sind in der Anlage 3 (Sondierdokumentation) sowie die maststandortspezifischen Baugrundböden in der Anlage 2 (Mastdokumentation) zusammengestellt.

Während der Baugrunderkundungen wurde in einigen Aufschlüssen Grundwasser angetroffen. Die gemessenen Grundwasserstände, der Bemessungswasserstand, der Grundwasserleiter (GWL) sowie das Bodenfeuchteregime (BFR) können der Anlage 2 für jeden Maststandort entnommen werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die angetroffenen und freien Grundwasserstände sowie die Bemessungswasserstände für die Maststandorte aufgeführt.

Tab. 2: angetroffene und freien Grund-/Schichtwasser- sowie Bemessungswasserstände der Maststandorte

Maststandort	GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	GW-Stand frei (m u. GOK)	Bemessung (m u. GOK)
110	nicht angetroffen	-	≥ 4,8
111	nicht angetroffen	-	≥ 3,1
112	3,0	3,0	2,0
113	nicht angetroffen	-	≥ 2,1
114	0,4	0,4	GOK
119	nicht angetroffen	-	GOK
120	nicht angetroffen	-	GOK
121	nicht angetroffen	-	GOK
122	3,0	2,6	GOK
123	nicht angetroffen	-	GOK
124	nicht angetroffen	-	GOK
125	nicht angetroffen	-	GOK
126	nicht angetroffen	-	GOK
127	4,5	3,0	4,5
129	2,5	1,9	GOK
130	2,4	1,8	GOK

131	1,5	1,1	GOK
132	nicht angetroffen	-	≥ 3,0
133	nicht angetroffen	-	≥ 4,0
134	nicht angetroffen	-	GOK
135	nicht angetroffen	-	GOK
138	2,0	1,3	≥ 4,0
139	nicht angetroffen	-	GOK
140	2,8	2,8	GOK
141	4,0	4,2	2,5
142	nicht angetroffen	-	≥ 3,9
144	nicht angetroffen	-	≥ 3,5

Das Untersuchungsgebiet ist hydrogeologisch im Bereich der geplanten Maststandorte durch schwach bis sehr schwach wasserdurchlässige Lehmböden und Torfe (Baugrundschicht 2, 4, 5, 6, 7 und 9), Hangschutt und Moränensand von geringer bis mäßiger Durchlässigkeit (Baugrundschichten 1 und 8) sowie durch durchlässigen Sandsteinzersatz (Baugrundschicht 3) charakterisiert. Lokal weist der Sandsteinzersatz (Baugrundschicht 3) bei einem erhöhten Feinkornanteil eine schwache Wasserdurchlässigkeit auf.
Des Weiteren ist das Untersuchungsgebiet aufgrund der vorherrschenden Lehmböden überwiegend durch Schicht- und Stauwasserleiter geprägt. Lediglich im Bereich des zersetzten Sandsteins sind Poren- bzw. Kluftwasserleiter bestimmend. Die jeweiligen Wasserdurchlässigkeiten können standortspezifisch der Anlage 2 (Mastdokumentation) entnommen werden.

In Abhängigkeit der Niederschlagsverhältnisse ist im Baugebiet mit dem Auftreten von oberflächennahen Stau- und Sickerwässern zu rechnen. Hierbei ist anzunehmen, dass aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Lehmböden bei Starkregenereignissen sowie Tauperioden das anfallende Wasser langsam versickert. Dies kann einerseits zu einem temporären Aufstau des Wassers bis zur Geländeoberkante und andererseits zur Ausbildung von temporären Schichtwasserhorizonten führen.

Aufgrund der Quellgebiete im Bereich der Maststandorte M 119 bis M 126 sowie M 134 bis M 135 und M 139 bis M 140 muss mit oberflächennahen Grund- bzw. Schichtwässern gerechnet werden. In diesem Gebiet wurde daher der Bemessungswasserstand auf die Höhe der Geländeoberkante gesetzt.

Einige der Maststandstandorte befinden sich in Regionen mit einem Schutzstatus. Die genauen Restriktionen können standortspezifisch der Anlage 2 (Mastdokumentation) sowie der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. 3: Restriktionen

Maststandort	Restriktion
114 - 122	LSG
115 – 118	FFH-Gebiet
124 - 126	LSG

Die Ergebnisse der Untersuchung der Boden- (Maststandorte M 113, M 121, M 125, M 129, M 135 und M 142) und Wasserproben (Maststandorte M 114, M 131 und M 138) hinsichtlich der Betonaggressivität zeigen, dass die beprobten Standorte als nicht betonangreifend eingestuft werden können. Die Ergebnisse können der nachfolgenden Tabelle, der Anlage 2 (Mastdokumentation) und Anlage 4 (Laboranalytik) entnommen werden.

Tab. 4: Betonaggressivität

Maststandort	Probenart	Betonaggressivität nach DIN 4030 (Expositionsklasse)
114, 131, 138	Wasserprobe	nicht angreifend
113, 121, 125, 129, 135, 142	Bodenprobe	nicht angreifend

4. Baugrundcharakteristik und Baugrundmodelle

Die von der Baugrunderkundung abgeleiteten mastspezifischen Baugrundcharakteristiken und Baugrundmodelle sind in Anlage 2 (Mastdokumentation) ausführlich enthalten. Daher wird an dieser Stelle auf eine gesonderte verbale Darstellung verzichtet.

In die Baugrundcharakteristiken wurden die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen einbezogen (Ermittlung Korngrößenverteilungen, Zustandsgrenzen inkl. des natürlichen Wassergehalts, sowie Betonaggressivitäten).

Bei der Berechnung der zu erwartenden Setzungen und der Bettungsmodule ist gemäß EC7 / DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Die im Gutachten angegebenen Kennwerte sind auf Grundlage aktueller Planungen hinsichtlich der Fundamentabmessungen zu überprüfen. Grundsätzlich kann mit höheren Sohlwiderständen gerechnet werden, jedoch sind dann größere Setzungen und Setzungsdifferenzen zu erwarten.

Für die Berechnung der Bemessungswerte wurden die Bodenkennwerte der Tabelle „Baugrundmodell / Gründungsparameter" angesetzt. Sind in den Tabellen „von-bis-Werte" angegeben, so wurde gemäß DIN 1054 der Minimalwert für die Berechnung angesetzt.
Die Dicke der Bewehrung der Fundamentplatte richtet sich nach den statischen Erfordernissen.
Die standortkonkreten Baugrundmodelle mit den für die Fundamentstatik benötigten Baugrundparametern sind in Anlage 2 (Mastdokumentation) dargestellt.

Gründungen in locker gelagerten bzw. weichplastischen Erdstoffen sind nach DIN 1054 nicht zulässig, da diese keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Weiterhin stellen Auffüllungen aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung sowie organische Böden keinen geeigneten Gründungshorizont dar. Aufgrund dessen werden für die geplanten Maststandorte **M 114, M 129 und M 134 weiterführende Baugrunderkundungen im Hinblick einer Tiefgründung empfohlen**. Gemäß aktuellem Stand der Technik (Eurocode 7, EA-Pfähle, etc.) sind zur Festlegung von Werten für die Pfahlmantelreibung und den Pfahlspitzenwiderstand im Vorfeld ausreichend tief (Zieltiefe ca. 20 m) geführte Erkundungsbohrungen erforderlich.

5. Baugrundbeurteilung und Gründungshinweise

Alle Maststandorte 110 bis 144 gehören gemäß DIN EN 1998/NA:2011-01 zur Erdbebenzone 0 und zur Untergrundklasse S. Das gesamte Untersuchungsgebiet befindet sich in der Windlastzone 2 (gemäß DIN 1055-4:2005-03) und kann der Schneelastzone 2 zugeordnet werden. Die erkundeten Maststandorte M 110 – M 135 liegen in der Frostzone III; die Maststandorte M 138 – M 144 befinden sich innerhalb der Frostzone II. Die standortspezifische Frost- und Schneelastzone kann der Anlage 2 (Mastdokumentation) entnommen werden. Unter Berücksichtigung der standortkonkreten Frostzone ist eine Mindesteinbindetiefe von 1,0 m u. GOK bei der Frostzone II bzw. 1,2 m u. GOK bei der Frostzone III zu gewährleisten.

5.1 Planum

Um größere Setzungen und Setzungsdifferenzen zu vermeiden, sind die Gründungssohlen im Bereich nichtbindiger Böden (Moränensand, Sandsteinzersatz und Hangschutt; Baugrundschichten 1, 3 und 8) ordnungsgemäß nachzuverdichten. Liegt das Planum innerhalb bindiger Erdstoffe (Moränenlehm, Geschiebemergel, Verwitterungslehm, Decklehm und Hanglehm; Baugrundschichten 2, 4, 5, 7 und 9), kann die Gründung bei einer mindestens steifplastischen Konsistenz direkt auf dem Planum erfolgen.

Bei einer weichplastischen Konsistenz bzw. bei Böden mit einem möglichen Torfeinfluss wird das Aufbringen eines Gründungspolsters empfohlen. Hierfür ist das Aushubplanum statisch mit entsprechendem Gerät ordnungsgemäß nachzuverdichten. Auf die nachverdichtete Aushubsohle ist ein Geotextil zu verlegen um ein sekundäres und ungleichmäßiges Eindrücken des Gründungspolsters in die bindigen Böden zu vermeiden. Danach kann der verdichtende Aufbau des Gründungspolsters auf nachweislich D_{Pr} = 98% aus einem gut verdichtbaren, raumbeständigen, bindigkeitsarmen und umweltverträglichen Mineralgemisch unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° ab Fundamentunterkante erfolgen.

Genauere Angaben zum Aufbau des Gründungspolsters sind den jeweiligen Mastdokumentationen (Anlage 2) zu entnehmen.

Um ein Aufweichen der Gründungssohle zu verhindern ist die Baugrube vor Nässe zu schützen (z.B. Aufbringen einer Sauberkeitsschicht, Abdecken mit Folien).

Entsprechend der durchgeführten Baugrunderkundung ist lokal im Aushubbereich mit dem Auftreten von Festgesteinen der Bodenklasse 6 und 7 zu rechnen. Leicht lösbare Festgesteine der Bodenklasse 6 (zersetzter, entfestigter Sandstein) können mittels Bagger gewonnen werden. Im Hinblick auf die Standsicherheit der Baugrube und die benachbarte Bebauung sind schwer lösbare Festgesteine der Bodenklasse 7 (entfestigter bis angewitterter Sandstein) mittels Meißel bzw. Felsfräse zu gewinnen. Des Weiteren ist zu beachten, dass es in diesen Bereichen zu einem geologisch bedingten Mehrausbruch in der Baugrube kommen kann, welcher mittels Magerbeton auszugleichen ist.

5.2 Baustraßen

Da die Erdstoffe unterhalb des Mutterbodens meistens eine geringe Tragfähigkeit aufweisen, sind temporäre Baustraßen mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o.Ä. nach derzeitigem Kenntnisstand zweckmäßig.

In Bereichen mit oberflächennah anstehenden bindigen Böden mit weichplastischer Konsistenz, nichtbindigen Böden mit lockerer Lagerungsdichte bzw. Auffüllungsböden empfehlen wir in diesen Bereichen nicht ausreichender Tragfähigkeit für temporäre Baustraßen wie folgt vorzugehen:

- Abschieben des Mutterbodens.
- Auf die hergestellte Aushubsohle ist ein Geovlies zu verlegen. Dies soll ein sekundäres Eindrücken des Bodenpolsters in die darunter lagernden Lehmböden verhindern. Gleichzeitig wird dadurch ein stabiles Auflager für das Bodenpolster geschaffen.
- Auf das Geovlies erfolgt der lagenweise, verdichtende Aufbau eines mindestens 0,3 m - 0,4 m mächtigen Bodenpolsters aus einem gut verdichtbaren Mineralgemisch. Das Mineralgemisch ist lagenweise verdichtend einzubauen, wobei die einzelnen Lagen eine maximale Schütthöhe von 0,2 m aufweisen dürfen.

Für Böden mit organischen Bestandteilen empfehlen wir wie folgt vorzugehen:

- Auf der intakten Grasnarbe ist ein kombiniertes Geogitter/Geovlies zu verlegen. Dies soll ein sekundäres Eindrücken des Bodenpolsters in den darunter lagernden Mutterboden und somit eine Vermischung verhindern. Gleichzeitig wird dadurch ein stabiles Auflager für das Bodenpolster geschaffen.
- Auf das kombiniertes Geogitter/Geovlies erfolgt der lagenweise, verdichtende Aufbau eines mindestens 0,3 m mächtigen Bodenpolsters aus einem gut verdichtbaren Mineralgemisch. Das Mineralgemisch ist lagenweise verdichtend einzubauen, wobei die einzelnen Lagen eine maximale Schütthöhe von 0,2 m aufweisen dürfen.

Eine mastkonkrete Aussage zur Tragfähigkeit der oberflächennah anstehenden Erdstoffe ist der Anlage 2 (Mastdokumentation) zu entnehmen.

5.3 Bau-/Fundamentgruben

Baugruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m können nach DIN 4124 oberhalb des Grundwasserspiegels senkrecht geschachtet werden. Für die am Standort oberflächennah (bis max. 4,0 m u. GOK) anstehenden Erdstoffe gelten in Anlehnung an die DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 folgende Baugrubenböschungswinkel als zulässig:

- Lehmboden, bindig, weichplastisch: $\beta \leq 45°$
- Lehmboden, bindig, mindestens steifplastisch: $\beta \leq 60°$
- Sand, nichtbindig, erdfeucht bis feucht: $\beta \leq 45°$
- Sand, nichtbindig, nass: $\beta \leq 30°$
- Festgestein, entfestigt bis angewittert $\beta \leq 70°$ [1)]

[1)] Die zulässigen Böschungswinkel im Festgestein sind abhängig von den hydrogeologischen Verhältnissen, dem Durchtrennungsgrad, der Füllung, dem Abstand und der Raumlage der Trennflächen. Daher können sich während der Baumaßnahme geringere Böschungsneigungen als oben aufgeführt ergeben. Die Festlegung der herzustellenden Böschungsneigung sollte daher vor Ort baubegleitend durch ein unabhängiges Fachbüro (z.B. Buchholz + Partner GmbH) erfolgen.

Für die Ausführung von frei geböschten Baugrubenwänden ist unbedingt die DIN 4124 zu beachten.

Nicht verbaute Baugruben sind nur dann zulässig, wenn sie nicht im Lastausbreitungsbereich von Bauwerken oder befahrenen Verkehrswegen erstellt werden. Werden die Baugruben im Lastausbreitungsbereich von angrenzenden Bauwerken (DIN 4123, Bild 1 - Bodenaushubgrenzen) oder Verkehrswegen (45° ab Straßenoberkante) errichtet, sind Sicherungs- und Unterfangungsmaßnahmen erforderlich.

Unter Berücksichtigung der notwendigen Gründungssohlen und den vorherrschenden geologischen und hydrologischen Verhältnissen sollten die Baugruben in grundwasserbeeinflussten Bereichen vorzugsweise mittels wasserdichten Verbau (z. B. Spundwandverbau) gesichert werden. Die Spundwandbohlen sind entsprechend den statischen Erfordernissen ausreichend tief in den Untergrund einzubringen (siehe auch Kapitel Aussagen zur Rammbarkeit). In nicht grundwasserbeeinflussten Bereichen kann ein nicht wasserdichter Baugrubenverbau (z.B. Trägerbohlverbau oder Spundwandverbau) erfolgen. Die Ausfachung hat im Bereich ggf. zulaufender Schicht- / Grundwässer mittels Spritzbeton, Kanaldielen oder Tafelprofilen zu erfolgen, um den Wasserzustrom in die Baugrube zu reduzieren. Da die erkundeten Baugrundschichten z. T. Geröllführend sind, werden beim Setzen der Verbauträger Einbringhilfen erforderlich (z.B. Bodenaustauschbohrungen, Bodenlockerungsbohrungen).

Generell gelten für alle Verbauarten:

1. Die Sicherheit gegen Grundbruch und hydraulischen Grundbruch der eingebrachten Baugrubensicherung ist in jedem Fall zu gewährleisten.
2. Der Verbau ist erschütterungsarm einzubringen.
3. Es sind bevorzugt verformungsarme Verbauarten einzusetzen.
4. Bei allen Verbauarten ist auf einen kraftschlüssigen Anschluss an die umgebenden Bodenschichten zu achten. Es gelten grundsätzlich die Angaben der DIN 4124.
5. Bei dem Rückbau der Baugrubensicherung ist die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand zu gewährleisten. Hierbei sind die Verbauelemente abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Baugrubenbereich sofort lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann. Das Ziehen von Verbauelementen nach der Rückverfüllung ist unzulässig.

Die standortspezifische Ausführung zum Baugrubenverbau kann der Anlage 2 (Mastdokumentation) entnommen werden.

5.4 Wasserhaltung

Bei den nachfolgenden Angaben handelt es sich um orientierende Aussagen, daher sind bezüglich der Wasserhaltung unbedingt die Auftragnehmerpflichten zu beachten. Die Auftragnehmerpflichten in Bezug auf Wasserhaltungsmaßnahmen sind in der ATV DIN 18305 geregelt. Die ATV DIN 18305 „Wasserhaltungsarbeiten“ gilt für das Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten und Betreiben von Anlagen für offene und geschlossene Wasserhaltungen. Insbesondere ist zu beachten:

- Der Auftragnehmer hat Umfang, Leistung, Wirkungsgrad und Sicherheit der Wasserhaltungsanlage dem vorgesehenen Zweck entsprechend nach den Angaben oder Unterlagen des Auftraggebers zu den hydrologischen und geologischen Verhältnissen zu bemessen.
- Der Auftragnehmer hat die technischen Unterlagen zu liefern, die zum Einhalten der Auflagen aus den Genehmigungen für den Betrieb der Anlage und das Abführen des geförderten Wassers erforderlich sind.
- Der Auftragnehmer hat auf Verlangen den Nachweis zu führen, dass die vorgesehene Anlage geeignet und ausreichend ist.

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung sind während der Bauphase im Zuge einer Flachgründung standortspezifisch Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen. Die mastkonkreten Wasserhaltungsmaßnahmen können der Anlage 2 (Mastdokumentationen) entnommen werden.

Eine Tagwasserhaltung mittels Pumpensümpfen und Schmutzwasserpumpen, Drainagen etc. zur Abführung ggf. anfallender Schichten-, Stau-, Oberflächen- und Niederschlagswässer ist an allen Standorten vorzuhalten. Das ggf. zufließende Schichten-, Stau-, Oberflächen- und Niederschlagswasser ist vor Eintritt in das Baufeld über einen Graben oder ein Drainagesystem schadlos zu fassen und kontrolliert abzuleiten.

Nicht wasserdichter Verbau

Ein nicht wasserdichter Verbau in grundwasserbeeinflussten Bereichen setzt eine geschlossene Wasserhaltung voraus (Grundwasserabsenkung z.B. mittels Filterlanzen; Absenkziel: 0,5 m unter Baugrubensohle). Hierfür ist eine wasserrechtliche Erlaubnis der zuständigen Wasserbehörde erforderlich. Bei der Grundwasserabsenkung mit Filterlanzen sind diese vor dem Aushub ausreichend tief in die Grundwasser führenden Schichten einzubringen. Da die Auffüllungen (Baugrundschicht Y) sowie der Hangschutt und der Sandsteinzersatz erfahrungsgemäß Steine / Gerölle / Blöcke enthalten können, ist beim Setzen der Filterlanzen mit Hindernissen zu rechnen. Für eine ordnungsgemäße Wasserhaltung mittels Filterlanzen sollte der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert) der zu entwässernden Schichten zwischen $1*10^{-4}$ und $1*10^{-7}$ liegen. Daher ist eine Grundwasserabsenkung mittels Filterlanzen im Bereich von Lehmböden nicht umsetzbar.

Wasserdichter Verbau

Unter Berücksichtigung der notwendigen Gründungssohlen sowie den vorherrschenden geologischen / hydrogeologischen Verhältnissen sollten für die Baugrubensicherungen im Fall einer Flachgründung in grundwasserbeeinflussten Bereichen wasserdichte Verbauarten (z.B. Spundwandverbau) eingesetzt werden. Nach dem Einbringen des Verbaus und dem Bodenaushub bis auf die geplante Aushubsohle, kann das Wasser aus der Baugrube abgepumpt werden. Durch Undichtigkeiten und über die Baugrubensohle nachlaufendes Grund-/ Schichtwasser kann in Drainagegräben vor der Wand gefasst und mittels Schmutzwasserpumpen aus Pumpensümpfen schadlos abgeleitet werden. Die anfallenden Wassermengen richten sich nach der Größe der Baugrube, der Unterschreitung des Grundwasserspiegels bzw. des Grundwasserdruckspiegels und damit verbunden von den jahreszeitlich abhängigen aktuellen Grundwasserständen.

Generell gilt für die Wasserhaltungsmaßnahmen:

Die anfallenden Wassermengen richten sich nach der Größe der Baugrube, der Unterschreitung des Wasserspiegels bzw. des Wasserdruckspiegels und sind damit abhängig von den jahreszeitlich aktuellen Wasserständen.

Im Zuge der Wasserhaltungsmaßnahmen dürfen keine Ausspülungen auftreten, da sonst nachteilige Auswirkungen in Form von Setzungserscheinungen zustande kommen (filterstabile Wasserhaltung).

Im Untersuchungsgebiet ist darauf zu achten, dass es infolge von Wasserzutritten (Oberflächen-, Schicht-, Grundwasser) zu keinem Aufweichen der Lehmböden in der Aushubsohle kommt. Die jeweils angelegte Aushubsohle für das Bohrplanum sollte dementsprechend vor dem Einfluss von Feuchtigkeit geschützt werden (Abdeckung mit Folien, Einbringen einer Sauberkeitsschicht etc.). In diesem Zusammenhang wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen.

Liegt die Einbindetiefe bei Maststandorten mit gespannten Grund- bzw. Schichtwasserverhältnissen im Bereich des Schwankungsbereichs, so liegt die Gefahr eines hydraulischen Grundbruchs vor. Nach Festlegung der Gründungstiefe ist eine Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

5.5 Aussagen zur Rammbarkeit

Eine spezifische Klassifikation für Boden- und Felsklassen hinsichtlich ihrer Rammbarkeit gibt es gemäß ATV DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten) nicht. Erfahrungsgemäß lassen sich nichtbindige Böden leichter rammen als bindige Böden. Konkrete Aussagen können lediglich zu möglichen Rammhindernissen (u.a. Gerölle, große Konkretionen) getroffen werden. Eine Einstufung von Boden und Fels erfolgt daher empirisch und stark vereinfacht nach ingenieurgeologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten in Anlehnung an DIN 18196.

Die erkundeten bindigen Moränenlehme, Geschiebemergel, Verwitterungslehme, Decklehme und Hanglehme sind in Bezug auf das Einbringen der Spundwandbohlen aufgrund der Saugwirkung und der höheren Mantelreibungskräfte oberflächennah als gut, mit zunehmender Tiefe als mäßig rammbar einzustufen. Die rolligen Lockergesteine (Moränensand, Hangschutt, Sandsteinzersatz), sind oberflächennah in lockerer Lagerung als gut rammbar und mit zunehmender Tiefe bzw. Lagerungsdichte als schwer bis sehr schwer rammbar zu klassifizieren. Im Niveau der anstehenden Auffüllungen (Schicht Y), der Moränenlehme (Baugrundschicht 2), des Sandsteinzersatz (Baugrundschicht 3), des Geschiebemergels (Baugrundschicht 4), des Verwitterungslehms (Baugrundschicht 5) und des Hangschutts (Baugrundschicht 8) ist erfahrungsgemäß und auf Grundlage der durchgeführten Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde mit Rammhindernissen in Form von Gerölleinlagerungen mit einem Durchmesser von ≥ 0,2 m zu rechnen. Hierfür werden gegebenenfalls Einbringhilfen erforderlich (z.B. Vorbohren, hochfrequentes und erschütterungsarmes Vibrieren).

Es ist zu beachten, dass es beim Einrammen der Spundwandbohlen mittels Rüttelverfahren zu einer beträchtlichen Erhöhung der Lagerungsdichte der nichtbindigen Böden kommen kann. Daher können negative Beeinträchtigungen in Form einer Nachverdichtung der rolligen Erdstoffe (Sande und Kiese) einhergehend mit sekundären Sackungen und Setzungen an der Erdoberfläche nicht ausgeschlossen werden.

5.6 Baugrubenaushub / Wiedereinbau / abfalltechnische Untersuchung

Bei den wiederherzustellenden Flächen handelt es sich überwiegend um nicht überbaute Wiesen bzw. um Acker- und Waldflächen. Hierfür gibt es keine einschlägigen Bestimmungen, welche das einzubauende Material genauer definieren. Daher können für die Rückverfüllung der Baugrube lediglich Empfehlungen entsprechend dem Verschlechterungsverbot gegeben werden.

Für den Wiedereinbau wird empfohlen, einen Erdstoff zu verwenden, welcher dem umgebenden bzw. dem im Zuge der Bauarbeiten entnommenen Erdstoff entspricht.

Die Rückverfüllung sollte bis ca. 0,3 m u. GOK erfolgen. Im Anschluss kann der seitlich gelagerte, abgeschobene Mutterboden unverdichtet aufgetragen werden. Dieser sollte mit dem rückverfüllten Material ordnungsgemäß verzahnt werden um ein abgleiten des Oberbodens bei Regenereignissen zu verhindern.

Der Wiedereinbau sollte lagenweise (0,2 m Lagen) erfolgen und mittels eines geeigneten Verdichtungsgerätes statisch mit mindestens 6 kreuzweise angeordneten Übergängen nachverdichtet werden um sekundäre Setzungen an der Oberfläche zu verhindern.

Weiterhin ist das Material so zu wählen, dass es infolge des Wiedereinbaus zu keiner sekundären Entwässerung im Bereich der Rückverfüllung kommt (Drainagewirkung). Gemäß den vorliegenden Erkundungsergebnissen stehen im Bereich der Baugruben bindige Lehme sowie rollige Moränensande, zersetzte Sandsteine und Hangschutt an. Diese sind vorzugsweise für die Rückverfüllung wieder zu verwenden, sofern in den statischen Berechnungen der jeweilige Erdauflastwinkel berücksichtigt wurde.

Das zum Wiedereinbau verwendete Material muss umwelt- / abfalltechnisch unbedenklich sein bzw. darf keine Verschlechterung der am Einbaustandort ggf. vorliegenden Belastung bewirken. Zur Klärung der Wiedereinbaufähigkeit bzw. des eventuellen Entsorgungsaufwandes empfehlen wir angetroffene Auffüllungen gegebenenfalls gemäß „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen – Eckpunktepapier – (in der Fassung vom 09.12.2005)“ analysieren zu lassen.

Generell gilt:

Um eine Zerstörung des Bodengefüges bzw. eine Auflockerung der Gründungssohle bei Einsatz einer Flachgründung zu vermeiden, sollte der Aushub der Baugrube rückschreitend mit einem Glattlöffel erfolgen.

Die Aushubsohle ist vor dem Einfluss von Feuchtigkeit zu schützen (z.B. Abdeckung mit Folien, Aufbringen einer Sauberkeitsschicht etc.).

6. Schlussbemerkung

Insbesondere unter Berücksichtigung der geologischen Gesamtsituation ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den realisierten Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, welche ein repräsentatives Bild der Untergrundsituation ergeben. Abweichungen hinsichtlich der Schichtbeschreibung und der angegebenen Schichtgrenzen können nicht ausgeschlossen werden. Nach DIN 4020 Abschnitt 4.2 gilt: „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.“

Sollten beim Erdaushub abweichende Bodenverhältnisse festgestellt werden oder Unsicherheiten bezüglich der angetroffenen Baugrundböden auftreten, ist der zuständige Gutachter vor dem Fortgang der Arbeiten zu informieren.

Generell gilt, verbleiben künstliche Auffüllungen im Untergrund, können Setzungen und Sackungen, welche aus locker gelagerten Bereichen oder verbleibenden Hohlräumen resultieren, nicht ausgeschlossen werden.

Das baugrundtechnische Gutachten basiert auf den zum Zeitpunkt der Bearbeitung bereitgestellten Unterlagen (Stand 01/2017-06/2017). Ergeben sich in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind vom zuständigen Gutachter zusätzliche Empfehlungen einzuholen bzw. sind die Angaben zu überprüfen.

Im Hinblick auf eine schadensfreie Gründung ist die Erdbaumaßnahme von einem unabhängigen Fachbüro (z.B. Buchholz + Partner GmbH) überwachen zu lassen (Abnahme der Aushub-/ Fundamentsohlen, evtl. Verdichtungsüberprüfung).

Die entnommenen Bodenproben verbleiben bis 6 Wochen nach erfolgter Berichtsübergabe im Lager und werden nach Ablauf dieser Frist verworfen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig (15 Seiten, 4 Anlagen).

7. Quellenverzeichnis

- 1.) LVN (LEW Verteilnetz GmbH): Übersichtslageplan Peiting – Peißenberg, M 1:25.000, 17.01.2017
- 2.) LVN (LEW Verteilnetz GmbH): Luftbild, M 1:25.000, 07.06.2017
- 3.) LVN (LEW Verteilnetz GmbH): Lagepläne, M 1:2.500, März.2017
- 4.) Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat; Bayern Atlas - Daten- und Kartendienst, Online Abfrage (https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=umwe&catalogNodes=1102&bgLayer=atkis&E=4462577.52&N=5334043.50&zoom=4)
- 5.) DIN- Taschenbuch 75: Erdarbeiten, Verbauarbeiten, Ramm- und Einpressarbeiten; Berlin- Wien- Zürich 2003
- 6.) Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau- Taschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, Teil 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke; Berlin 2008
- 7.) Buchholz + Partner GmbH, Ergebnisse der Baugrunderkundung im April/Mai 2018
- 8.) BoPHYS GmbH: Prüfberichte vom Mai-Juni 2018
- 9.) Eurofins Umwelt Ost GmbH: Prüfberichte vom 17.04.2018 und 30.05.2018
- 10.) ICA GmbH: Prüfbericht vom 18.06.2018

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Anlage 1

Übersichtslageplan

Der Übersichtsplan befindet sich in Unterlage 2.1

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Anlage 2

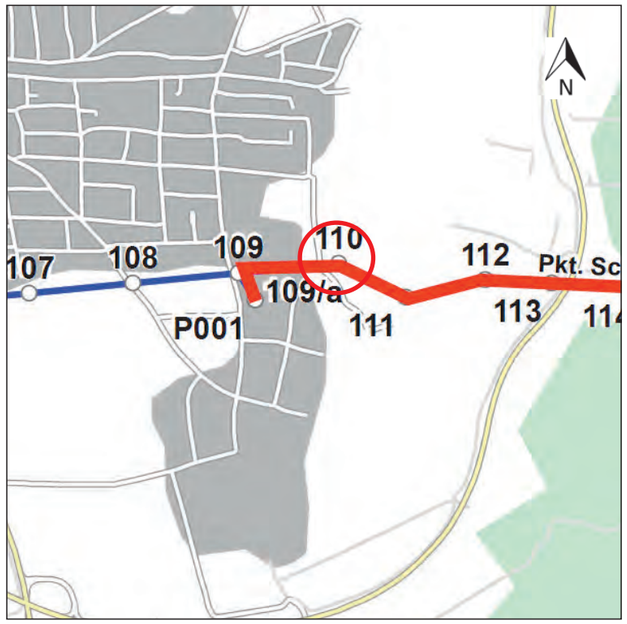
Mastdokumentationen

(80 Seiten)

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 110

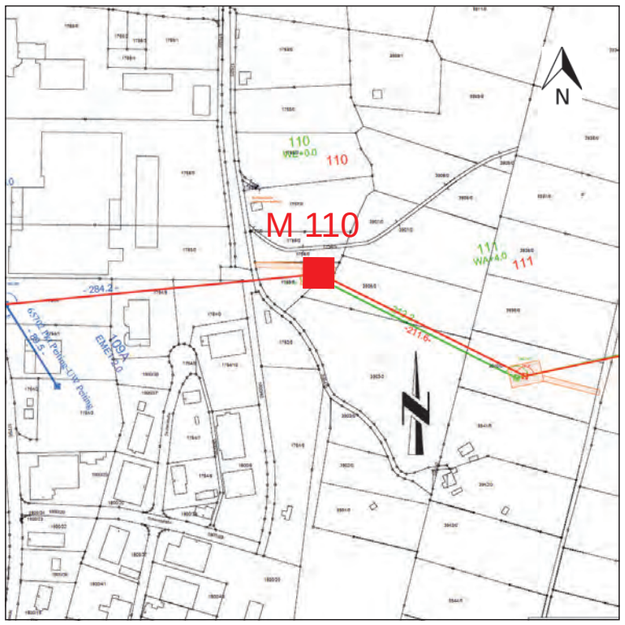
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

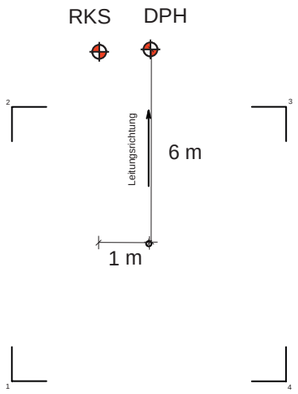
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,8*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	7,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	3	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4421181
Hochwert: 5294959
Höhe [m ü. NN]: ca. 737
Neigung: 0°

Sondierdatum: 04.04.2018 | Sondierer: Hr. Ladendorf

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 110

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

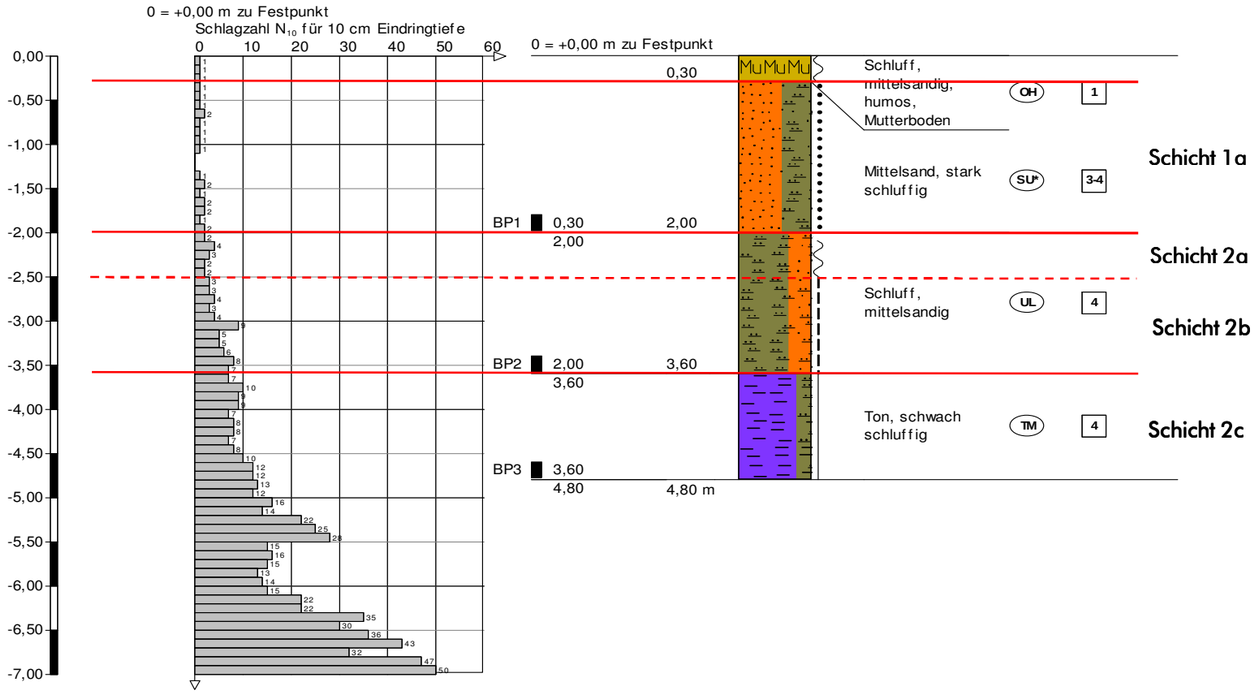
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 1	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Moränensand	Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,0	2,0 - 4,8
Körnung nach Bohrbefund		mS, u*	U, ms; T, u'
Bodengruppe DIN 18196		SU*	UL, TM
Bodenklasse DIN 18300		BK 3-4	BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BN 2	BB 2, BB 3, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		locker	weichplastisch, steifplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):			
- Boden	Stufe	-	-
- Grundwasser	Stufe	-	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-7}$ - $1{,}0*10^{-5}$	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 2	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3
Tragfähigkeit		gering bis mittel	gering bis mittel

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 1a	Schicht 2a	Schicht 2b	Schicht 2c
geologische Bezeichnung		Moränensand	Moränenlehm		
Lagerung / Konsistenz		locker	weichplastisch	steifplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,0	2,0 - 2,5	2,5 - 3,6	3,6 - 4,8
DPH	N_{10}	1,2	2,6	5,2	8,9
SPT	N_{30}	-	-	-	-
Wichte γ*	kN/m³	18,0	19,0	20,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	9,0	10,0	11,0
Reibungswinkel***	°	30,0	25,0	27,5	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	19	12	14	18
Auflastwinkel S, β_0	°	17	9	11	14
Einblock, β	°	6	4	6	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	0	50	50-75	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	0	3-5	5-7	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	10-15	5-7	10-12	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	-	223[4]	-
zul. Sohldruck σ_{zul} [1]	kN/m²	-	-	163[4]	-
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	-	4,1[4]	-
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	-	4,0[4]	-
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	-	2,0[4]	-

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,5 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen Moränenlehm in einer Tiefe von ca. 2,5 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,5 m u. GOK) oberflächennah anstehenden Moränensande (erdfeucht) und weichplastischen Moränenlehme ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 45° als zulässig. Die mind. steifplastischen Moränenlehme können unter einem Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 60° geböscht werden. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Haselbächel
GWL	Schicht- / Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	≥ 4,8
BFR	schicht-/stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 110**

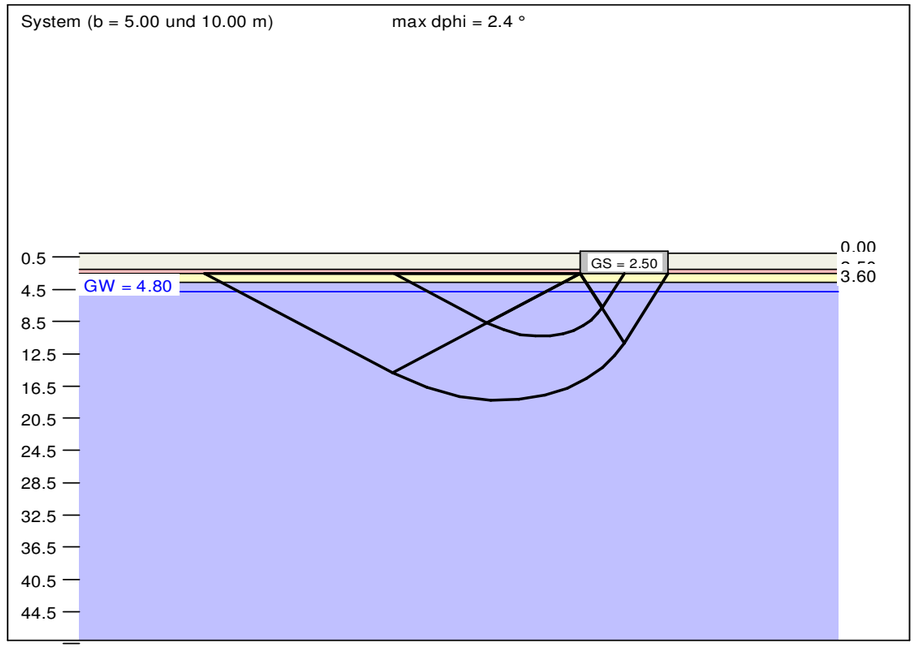
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Moränensand, locker
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Moränenlehm, weichplastisch
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Moränenlehm, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



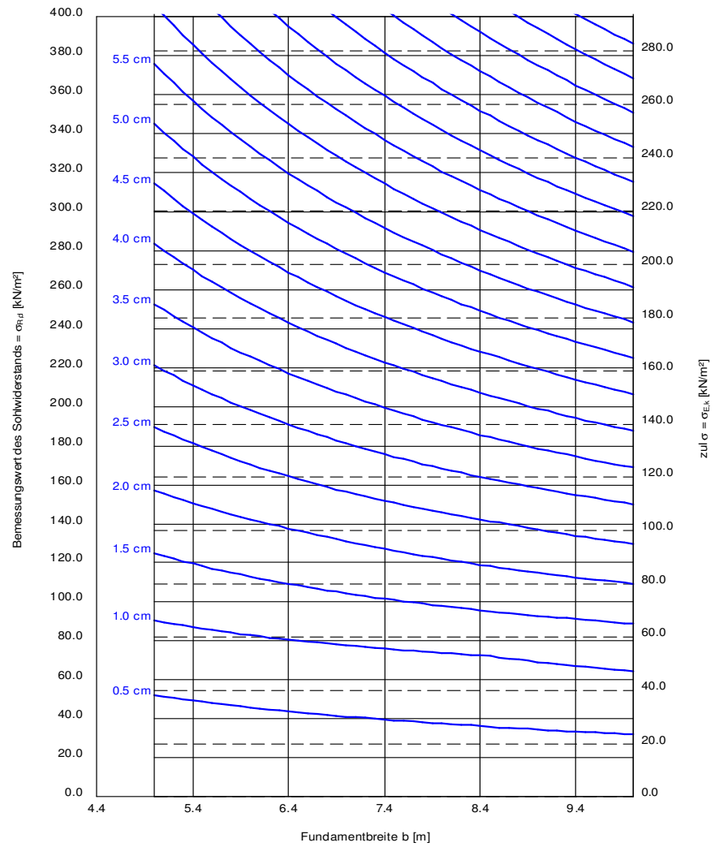
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.50 m
Grundwasser = 4.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,5 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

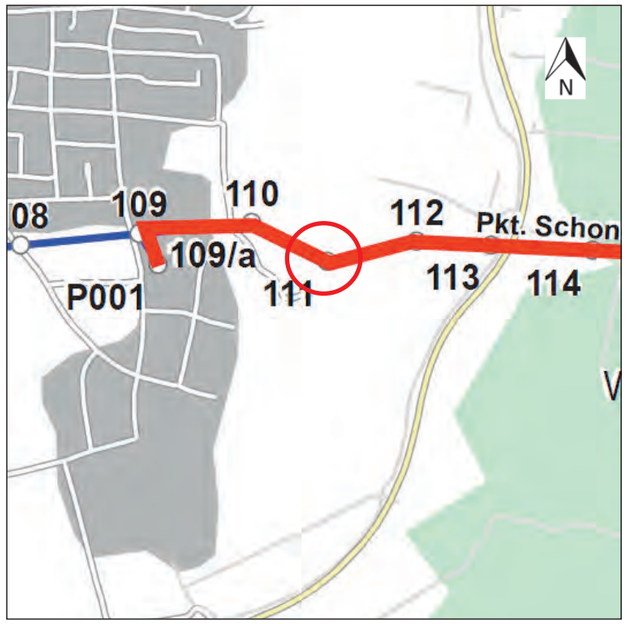
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 111

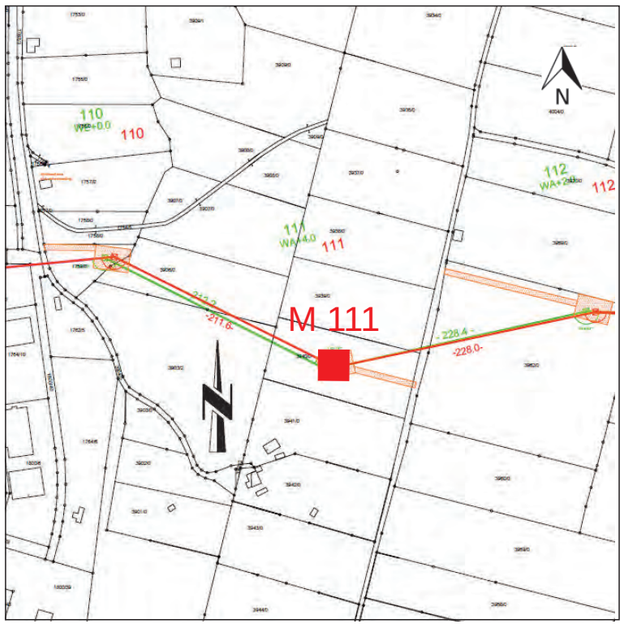
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

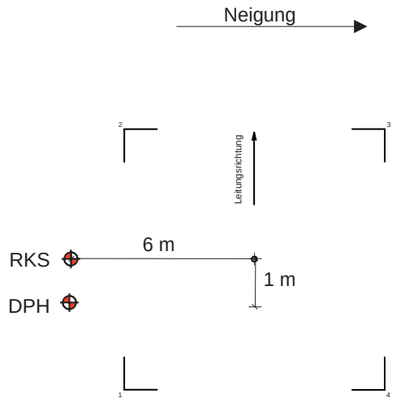
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,1*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,9*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	1	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4421370
Hochwert: 5294864
Höhe [m ü. NN]: ca. 770
Neigung: 3°

Sondierdatum: 04.04.2018 | Sondierer: Hr. Ladendorf

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 111

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

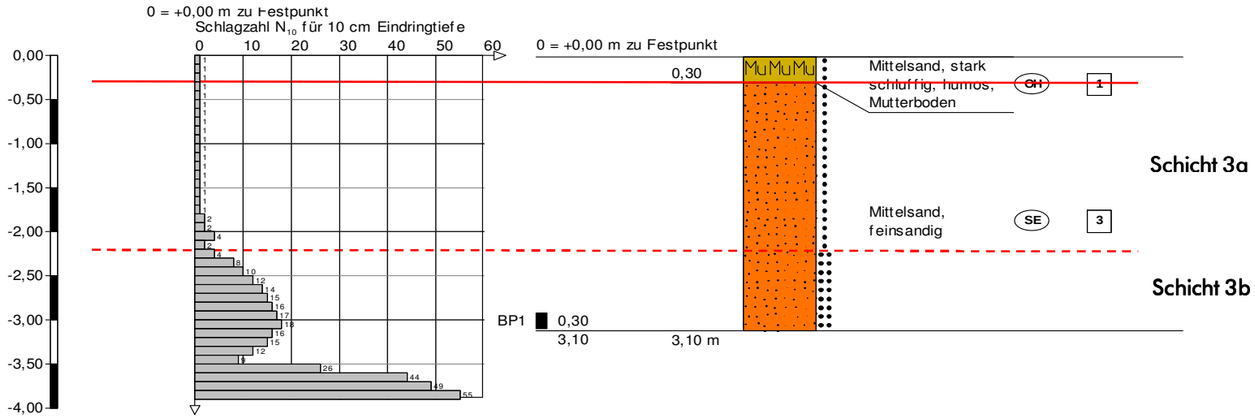
Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 3
geologische Bezeichnung		Sandstein, zersetzt
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,1
Körnung nach Bohrbefund		mS, fs
Bodengruppe DIN 18196		SE, SG-VZ[3]
Bodenklasse DIN 18300		BK 3[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BN 1, BS 1[4]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		locker, mitteldicht
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-6}$ - $1{,}0*10^{-4}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 1
Frostempfindlichkeitsklasse		F 1
Tragfähigkeit		**mittel bis hoch**

[1] Erfahrungswerte

[2] Das zersetzte Gestein (BKL 5) geht ohne scharfe Grenzen in einen entfestigten (BKL 6) bis angewitterten Zustand (BKL 6, 7) über. Bis zu den im Rahmen der Baugrunderkundung erreichten Endteufen ist das zersetzte Gestein noch als BKL 5 einzustufen. Unterhalb dieser Teufen aber auch innerhalb der Zersatz- und Verwitterungszonen ist jedoch mit dem Auftreten von weniger verwittertem Festgestein der Bodenklassen 6 und 7 zu rechnen.

[3] Felsgruppe gemäß "Merkblatt über Felsklassen für bautechnische Zwecke im Straßenbau", Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe "Erd- und Grundbau"

[4] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 3a	Schicht 3b
geologische Bezeichnung		Sandstein, zersetzt	
Lagerung / Konsistenz		locker	mitteldicht
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,2	2,2 - 3,1
DPH	N_{10}	1,1	10,9
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	18,0	19,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	10,0
Reibungswinkel***	°	30,0	32,5
Auflastwinkel A, β_0	°	19	21
Auflastwinkel S, β_0	°	17	19
Einblock, β	°	6	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	0	0
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	0	0
Steifemodul E_s	MN/m²	10-15	50-70
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	446[5]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	330[5]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	11,0[5]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	3,0[5]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	1,5[5]

*im erdfeuchten Zustand

**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes

***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes

[5] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:

Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem nachverdichteten zersetzten Sandstein erfolgen. Bei einer Gründungstiefe von 2,0 m u. GOK sind die durch die Aushubarbeiten aufgelockerten Sande ordnungsgemäß nachzuverdichten.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.
Entsprechend der durchgeführten Baugrunderkundung können Festgesteine der Bodenklassen 6 und 7 im Aushubbereich (Flachgründung) nicht ausgeschlossen werden. Leicht lösbare Festgesteine der Bodenklasse 6 (zersetzter, entfestigter Sandstein) können mittels Bagger gewonnen werden. Schwer lösbare Festgesteine der Bodenklasse 7, können mittels Meißel oder Felsfräse gelöst werden. Des Weiteren ist zu beachten, dass es in diesen Bereichen zu einem geologisch bedingten Mehrausbruch in der Baugrubensohle kommen kann, welcher mittels Magerbeton auszugleichen ist.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden zersetzten Sandsteine (erdfeucht) ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 45° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Haselbächel
GWL	Poren-/ Kluft-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	≥ 3,1
BFR	schicht-/kluftwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 111**

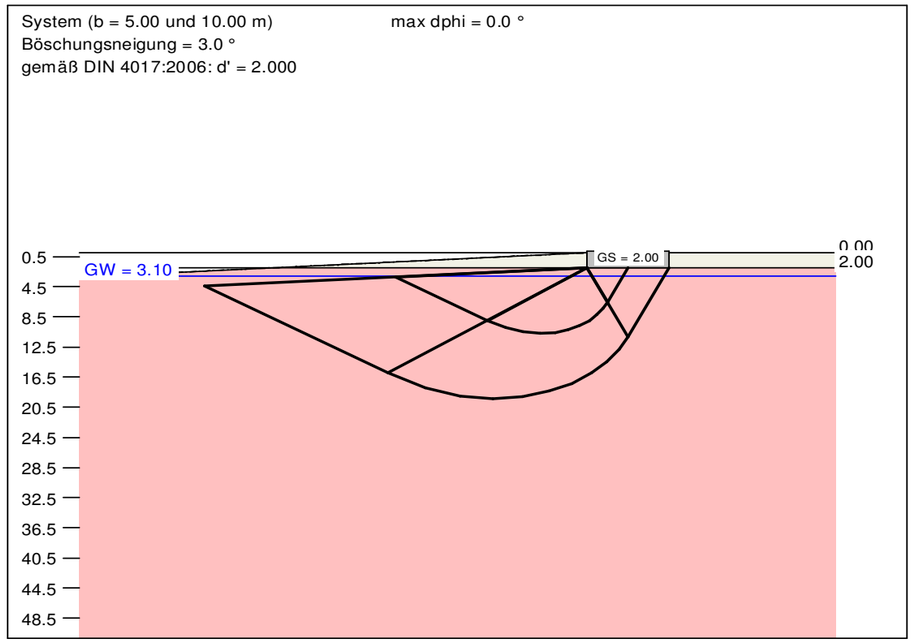
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Sandstein, zersetzt, locker
	19.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sandstein, zersetzt, miteldicht

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



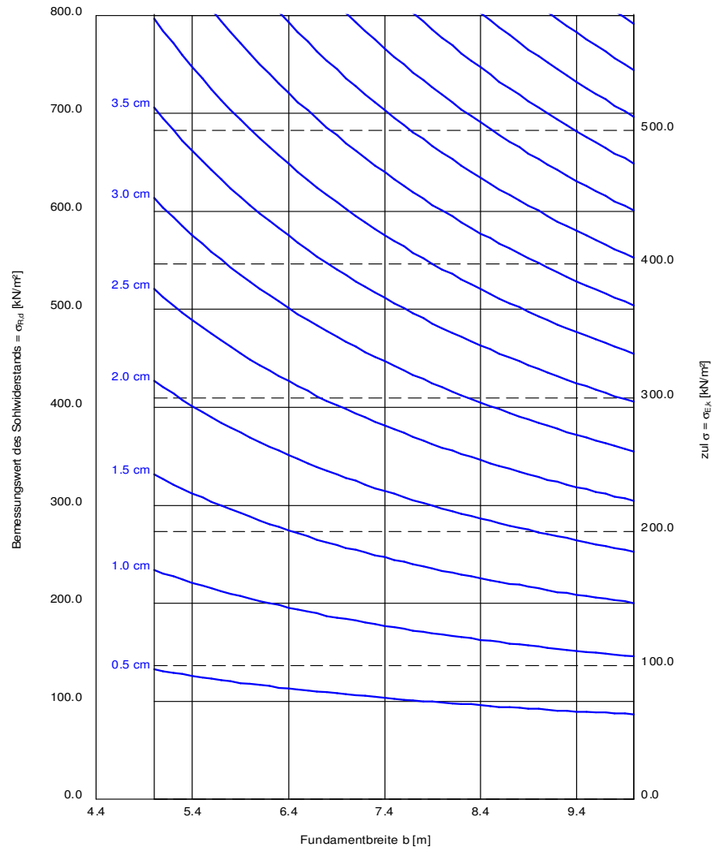
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 3.10 m
Böschungsneigung = 3.0 °
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

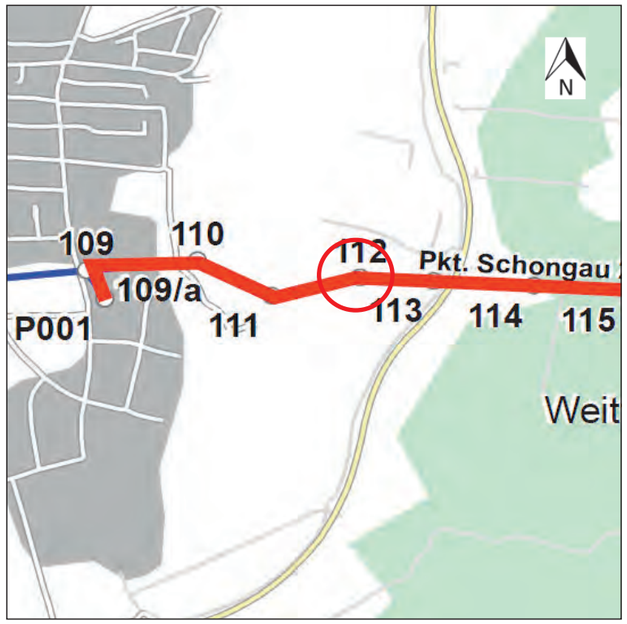
Projekt:	Auftraggeber:
110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 112

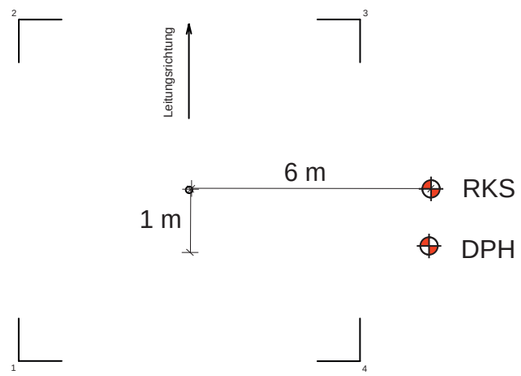
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,3*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,5*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze



GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4421593
Hochwert: 5294911
Höhe [m ü. NN]: ca. 772
Neigung: 0°

Sondierdatum: 04.04.2018 | Sondierer: Hr. Ladendorf

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 112

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

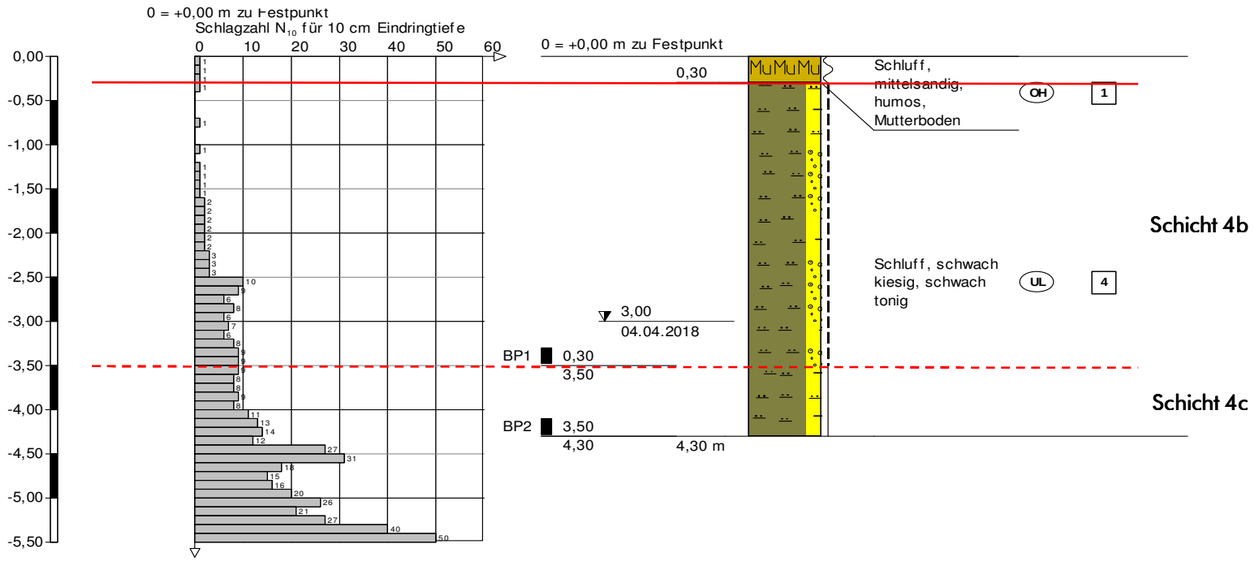
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 4,3
Körnung nach Bohrbefund		U, g', t'
Bodengruppe DIN 18196		UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4b	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,5	3,5 - 4,3
DPH	N_{10}	3,3	10,0
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	11,0
Reibungswinkel***	°	27,5	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	14	18
Auflastwinkel S, β_0	°	11	14
Einblock, β	°	6	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	206[4)]	-
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	151[4)]	-
Bettungsmodul K_s	MN/m³	3,8[4)]	-
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	4,0[4)]	-
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	2,0[4)]	-

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,5 m u. GOK) oberflächennah anstehenden mind. steifplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 60° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.
In Abhängigkeit der Gründungstiefe und des Ausführungszeitraums sind Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen. Gemäß den durchgeführten Erkundungsarbeiten sind die voraussichtlich anfallenden Wassermengen mit einer offenen Wasserhaltung (z.B. mittels Pumpensumpf und Schmutzwasserpumpen) gut beherrschbar.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Seebach
GWL	Schicht-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	3,0[5)]
GW-Stand frei (m u. GOK)	3,0[5)]
Bemessung (m u. GOK)	2,0
BFR	schichtwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

[5)] temporäres Schichtwasser

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 112

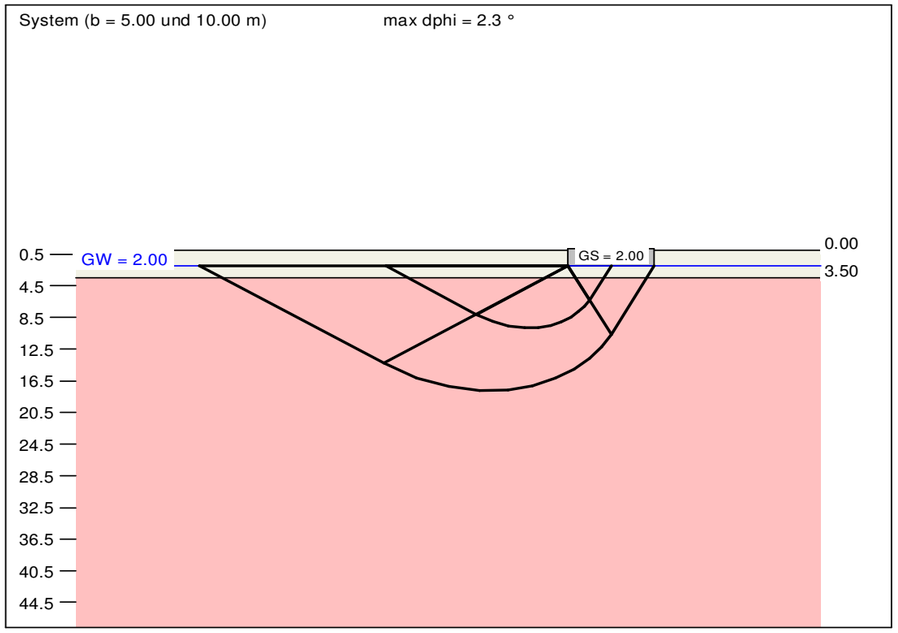
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel, steifplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



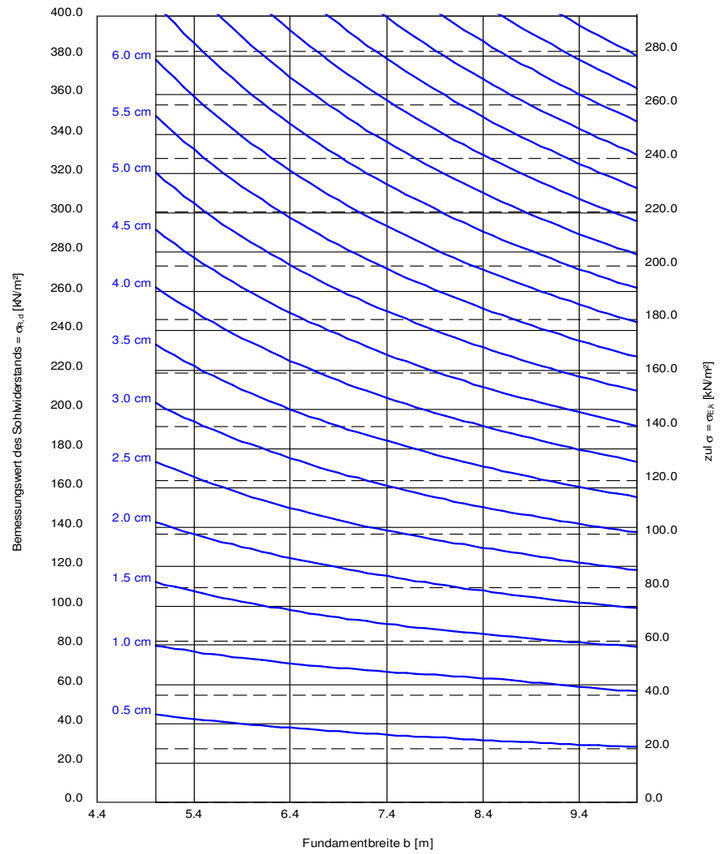
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

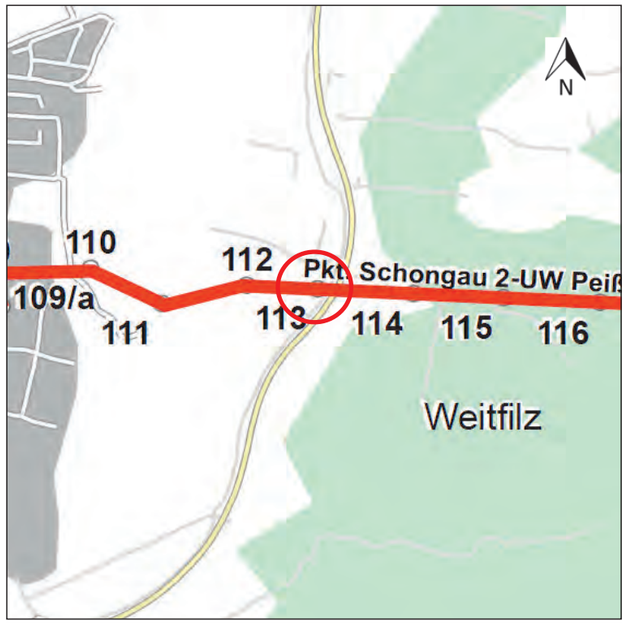
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 113

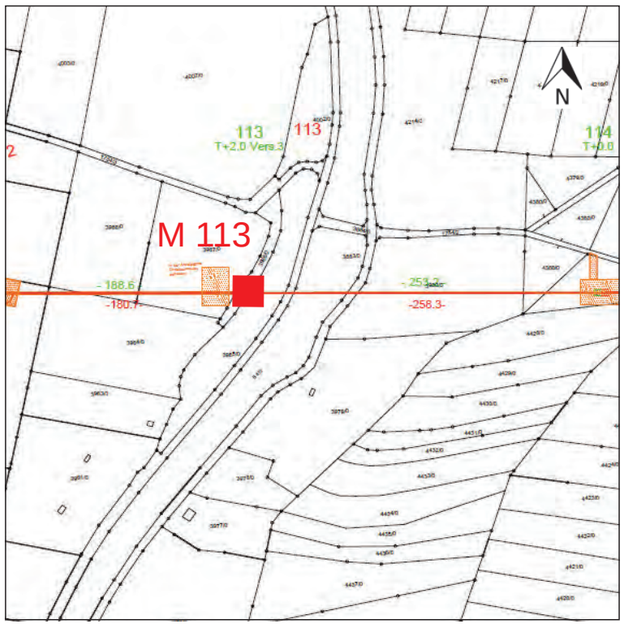
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

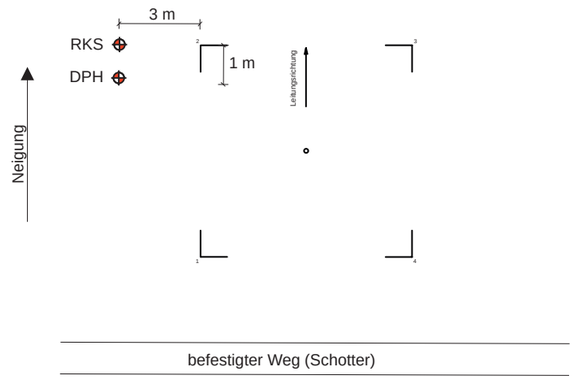
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	2,1*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	2,6*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	1
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4421774
Hochwert: 5294902
Höhe [m ü. NN]: ca. 753
Neigung: 5°

Sondierdatum: 04.04.2018 | Sondierer: Hr. Ladendorf

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 113

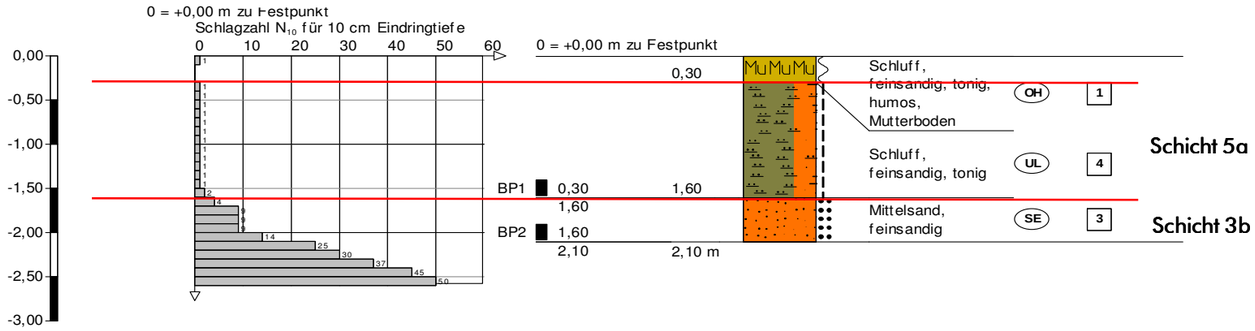
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 5a	Schicht 3b
geologische Bezeichnung		Verwitterungslehm	Sandstein, zersetzt
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 1,6	1,6 - 2,1
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, t	mS, fs
Bodengruppe DIN 18196		UL	SE, SG-VZ[4]
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2]	BK 3[5]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BS 1[3]	BN 1, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch	mitteldicht
Betonaggressivität (DIN4030): - Boden	Stufe	nicht angreifend	-
- Grundwasser	Stufe	-	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$	$1{,}0*10^{-6}$ - $1{,}0*10^{-4}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 1
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 1
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**	**hoch**

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.
[4] Felsgruppe gemäß "Merkblatt über Felsklassen für bautechnische Zwecke im Straßenbau", Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe "Erd- und Grundbau"
[5] Das zersetzte Gestein (BKL 5) geht ohne scharfe Grenzen in einen entfestigten (BKL 6) bis angewitterten Zustand (BKL 6, 7) über. Bis zu den im Rahmen der Baugrunderkundung erreichten Endteufen ist das zersetzte Gestein noch als BKL 5 einzustufen. Unterhalb dieser Teufen aber auch innerhalb der Zersatz- und Verwitterungszonen ist jedoch mit dem Auftreten von weniger verwittertem Festgestein der Bodenklassen 6 und 7 zu rechnen.



- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 5a	Schicht 3b
geologische Bezeichnung		Verwitterungslehm	Sandstein, zersetzt
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	mitteldicht
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 1,6	1,6 - 2,1
DPH	N_{10}	1,1	9,0
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	19,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5	32,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14	21
Auflastwinkel S, β_0	°	11	19
Einblock, β	°	6	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	0
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	0
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	50-70
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	672[6]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	488[6]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	24,4[6]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	2,0[6]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	1,0[6]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[6] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem ordnungsgemäß nachverdichtetem zersetzten Sandstein ab einer Tiefe von ca. 1,6 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.
Entsprechend der durchgeführten Baugrunderkundung können Festgesteine der Bodenklassen 6 und 7 im Aushubbereich (Flachgründung) nicht ausgeschlossen werden. Leicht lösbare Festgesteine der Bodenklasse 6 (zersetzter, entfestigter Sandstein) können mittels Bagger gewonnen werden. Schwer lösbare Festgesteine der Bodenklasse 7, welche ab ca. 2,6 m u. GOK zu erwarten sind, können mittels Meißel oder Felsfräse gelöst werden. Des Weiteren ist zu beachten, dass es in diesen Bereichen zu einem geologisch bedingten Mehrausbruch in der Baugrubensohle kommen kann, welcher mittels Magerbeton auszugleichen ist.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 1,6 m u. GOK) oberflächennah anstehenden mind. steifplastischen Verwitterungslehme ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 60°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Seebach
GWL	Poren-/ Kluft-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	≥ 2,1
BFR	schicht-/kluftwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 113

Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

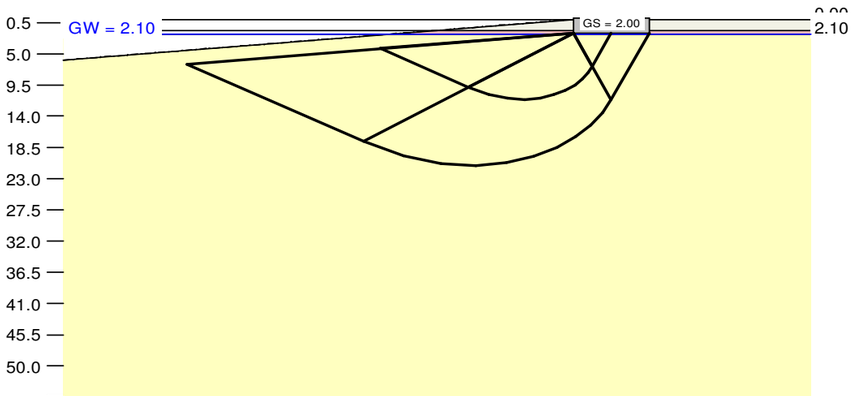
BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Verwitterungslehm, steifplastisch
	19.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sandstein, zersetzt, mitteldicht
	23.0	13.0	35.0	5.0	120.0	0.00	Sandstein, entfestigt

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

System (b = 5.00 und 10.00 m) max dphi = 2.5 °
Böschungsneigung = 5.0 °
gemäß DIN 4017:2006: d' = 2.000



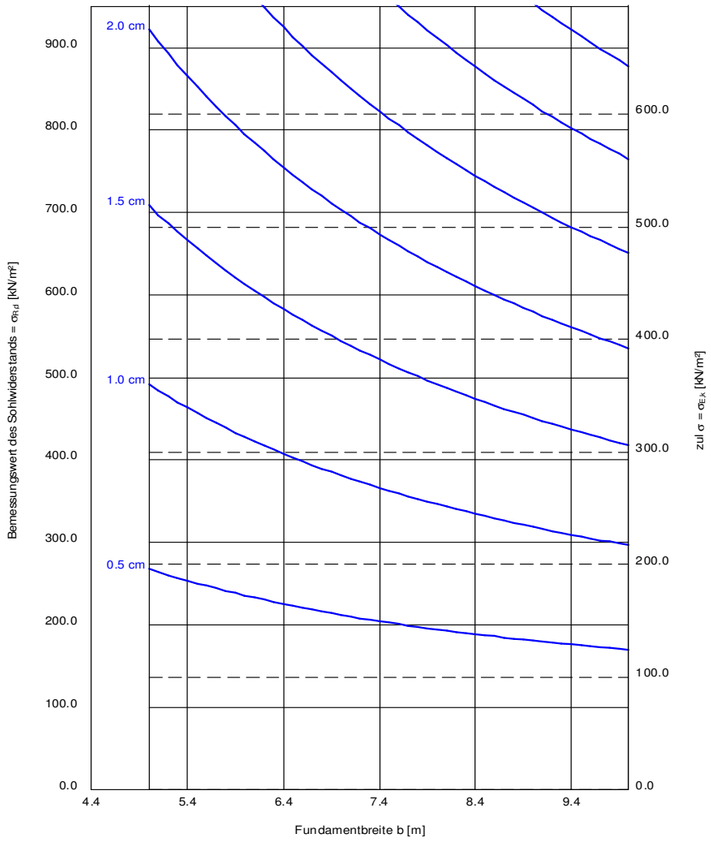
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 2.10 m
Böschungsneigung = 5.0 °
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

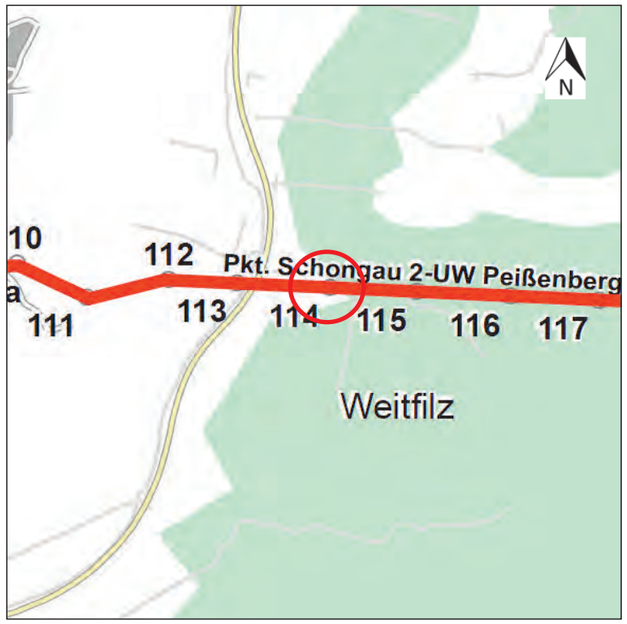
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

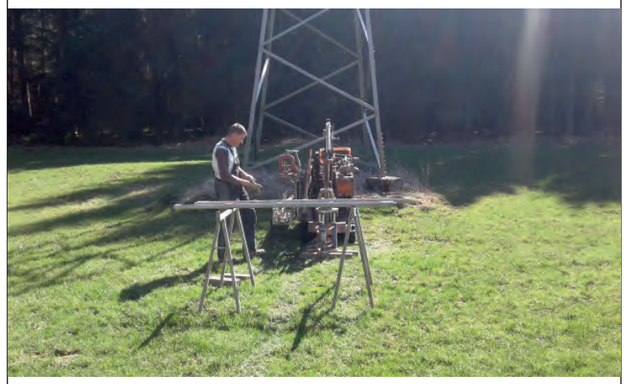
LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 114

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

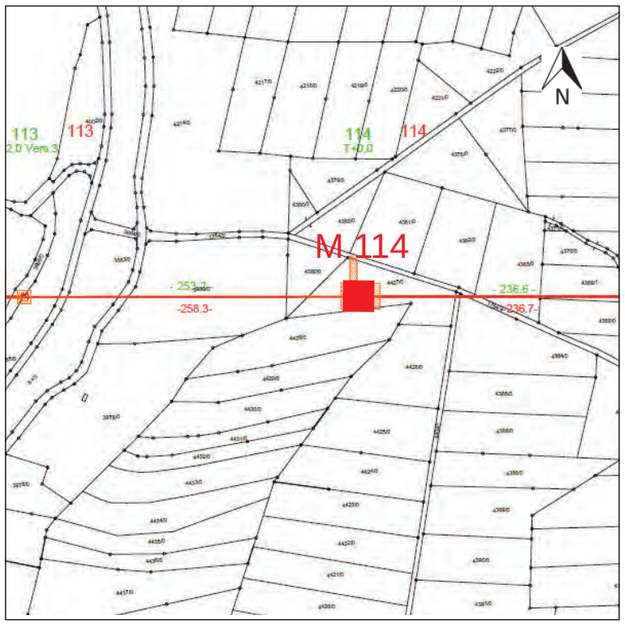
BUCHHOLZ + PARTNER

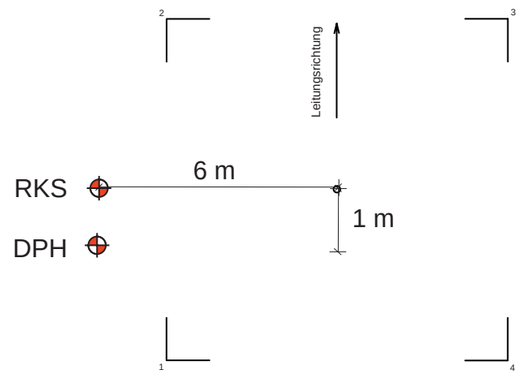




Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	7,3*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,3*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	1		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
1	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4422032
Hochwert: 5294890
Höhe [m ü. NN]: ca. 742
Neigung: 0°

Sondierdatum: 04.04.2018 | Sondierer: Hr. Ladendorf

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 114

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

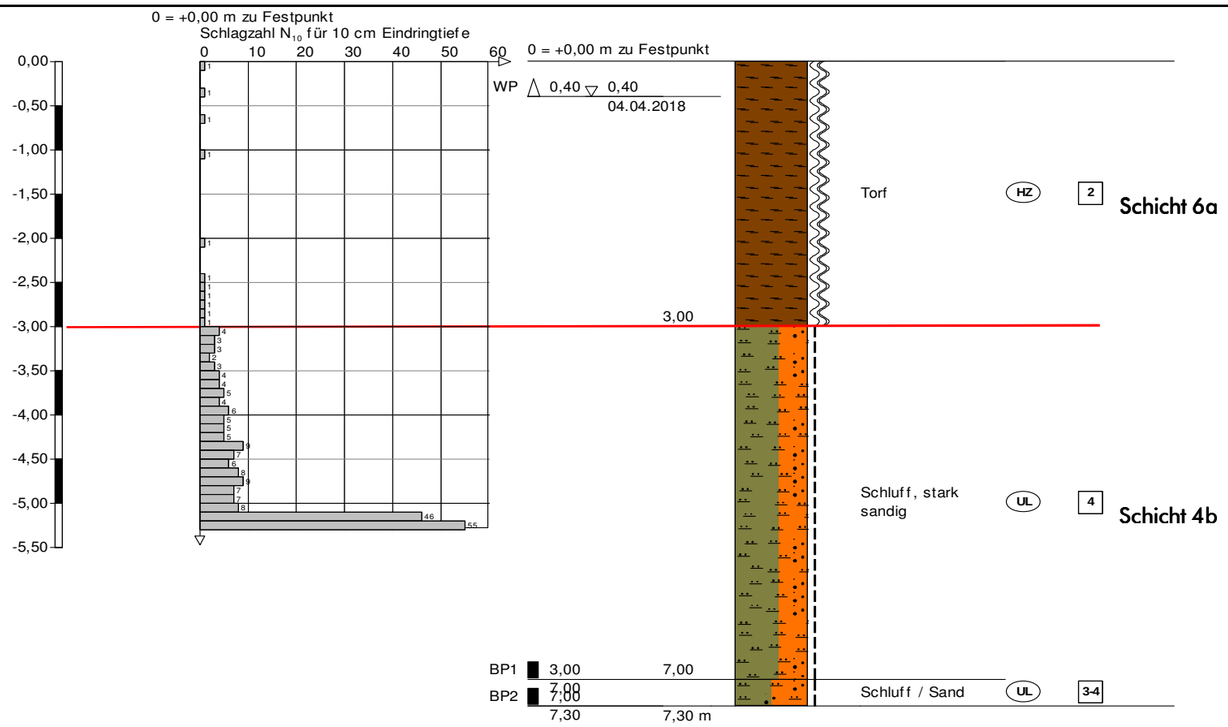
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 6	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Torf	Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,0 - 3,0	3,0 - 7,3
Körnung nach Bohrbefund		H	U, s*
Bodengruppe DIN 18196		HZ	UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 2	BK 4, BK 3-4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BO 1	BB 2, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		breiig bis weichplastisch	steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):			
- Boden	Stufe	-	-
- Grundwasser	Stufe	nicht angreifend	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-10}$ - $1{,}0*10^{-8}$	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3
Tragfähigkeit		nicht tragfähig	gering bis mittel

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 6a	Schicht 4b
geologische Bezeichnung		Torf	Geschiebemergel
Lagerung / Konsistenz		breiig bis weichplastisch	steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,0 - 3,0	7,0 - 7,3
DPH	N_{10}	0,4	-
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	15,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	5,0	10,0
Reibungswinkel***	°	15,0	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	0	14
Auflastwinkel S, β_0	°	0	11
Einblock, β	°	0	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	5-10	75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	1-2	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	0-1	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	140[4]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	103[4]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	2,6[4]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 3,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Tiefgründung: Die Pfähle sind entsprechend der statischen Erfordernisse ausreichend tief in den tragfähigen mind. steifplastischen Geschiebemergel einzubinden.
Alternativ: Flachgründung über den mind. steifplastischen Geschiebemergel in Verbindung mit einem 0,3 m mächtigen Gründungspolster zur Sohlhomogenisierung.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,5 m mächtigen bzw. Gründungspolster aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem kombinierten Geogitter / Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Tiefgründung nicht erforderlich.
Aufgrund des oberflächennah anstehenden Grundwassers sowie der erkundeten Torfböden wird im Fall einer Flachgründung ein wasserdichter Baugrubenverbau (z.B. Spundwandverbau) empfohlen.

Wasserhaltung

Bei einer Tiefgründung nicht erforderlich.
Im Fall einer Flachgründung: offene Wasserhaltung in Verbindung mit einem wasserdichten Verbau.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. **Ist die Umsetzung einer Tiefgründung vorgesehen, so ist aufgrund der Erkundungstiefe von 7,3 m u. GOK im Vorfeld eine ergänzende, ausreichend tief geführte Erkundungsbohrung (Erkundungstiefe mind. 20 m) erforderlich.**

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Seebach
GWL	Schicht- / Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	0,4
GW-Stand frei (m u. GOK)	0,4
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht-/stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 114

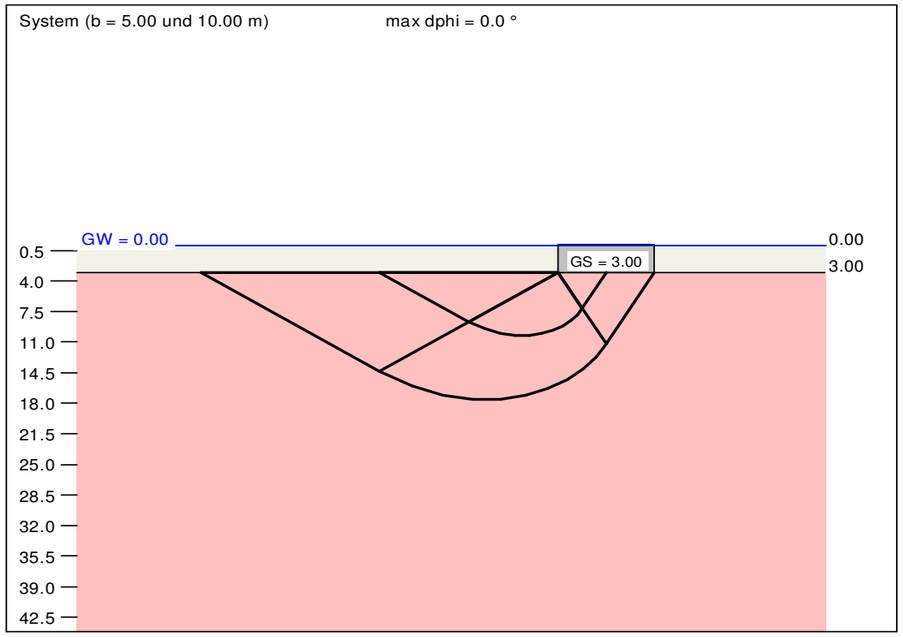
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	15.0	5.0	15.0	1.0	0.50	0.00	Torf, breiig bis weichplastisch
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



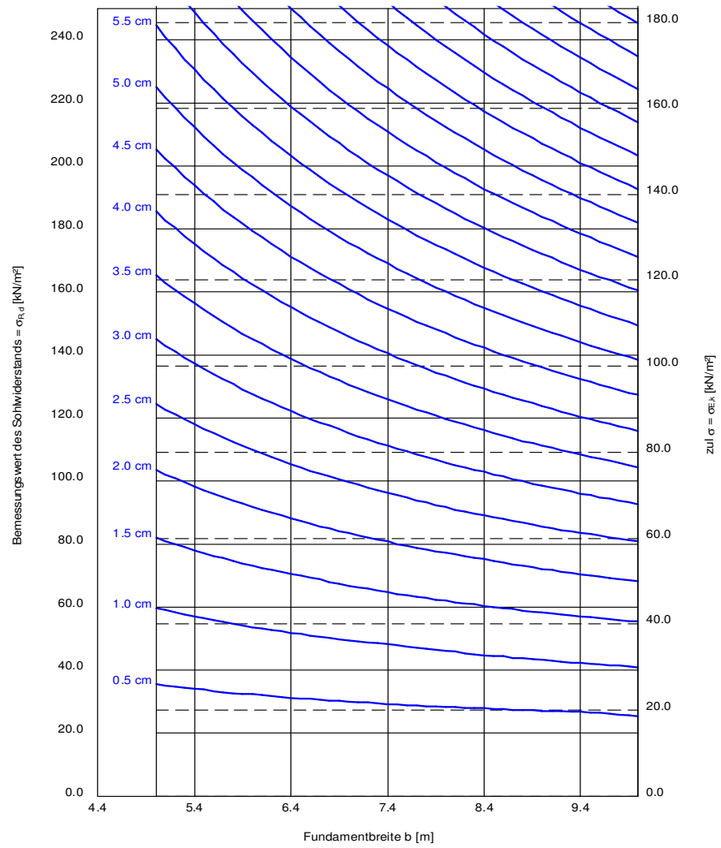
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 3.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=3,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

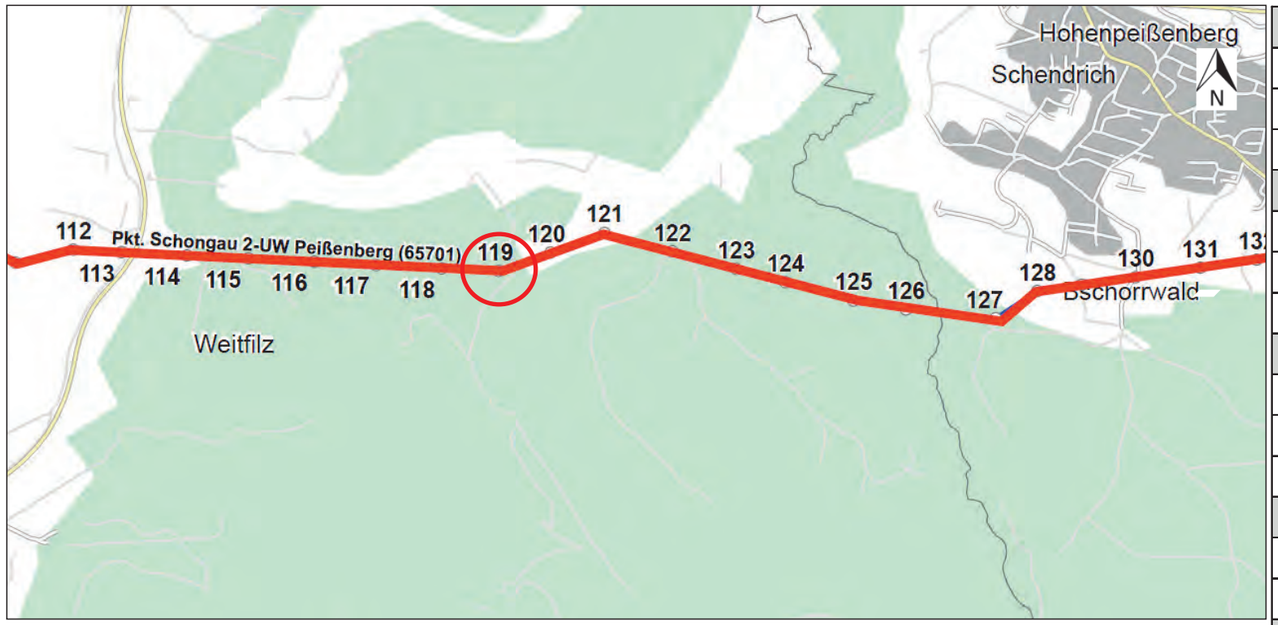
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 119

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,1*	-	-	-	-

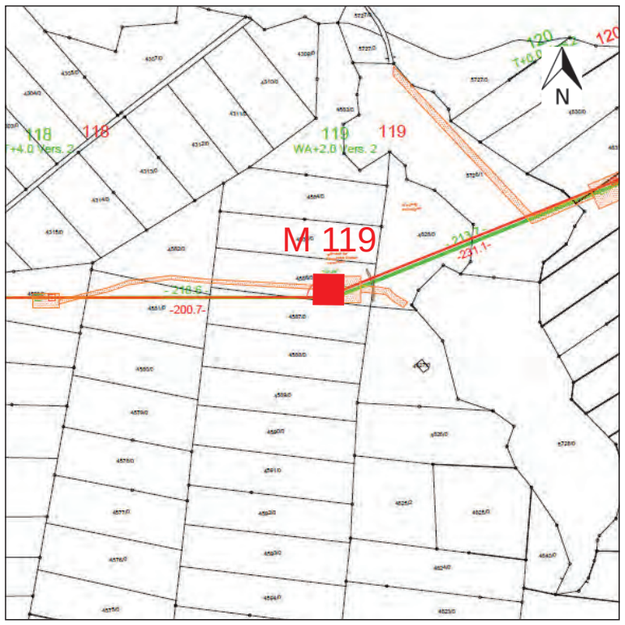
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,6*	-	-	-	-

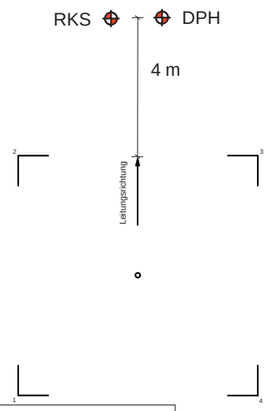
Probenahme			
Bodenproben			Wasserproben
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-
-	2	-	

Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-

Analytik Grundwasser				
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige	
-	-	-	-	

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4423224
Hochwert: 5294830
Höhe [m ü. NN]: ca. 735
Neigung: 0°

Sondierdatum: 25.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 119

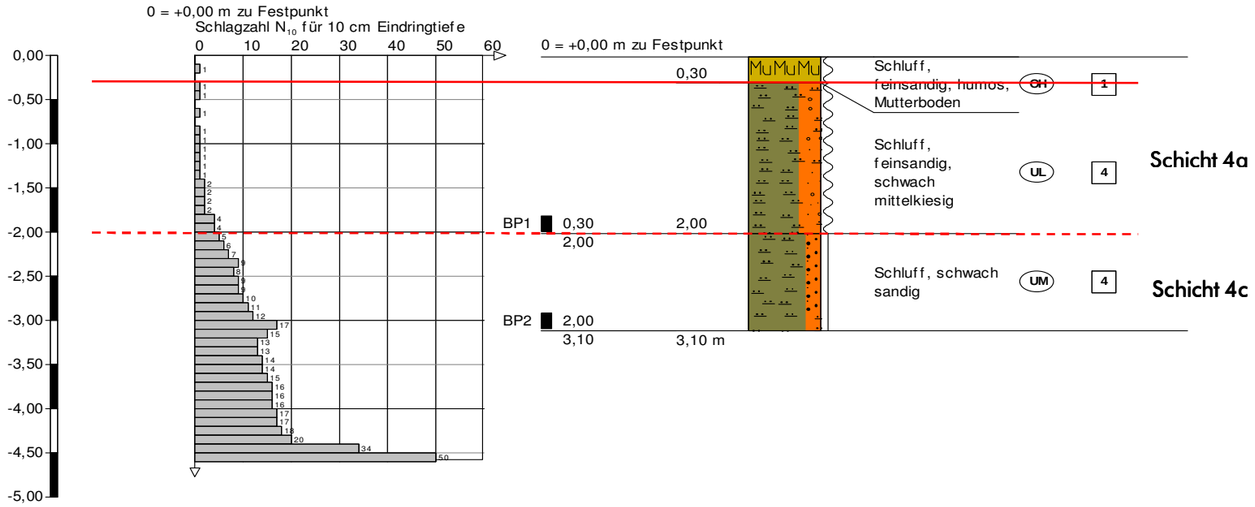
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,1
Körnung nach Bohrbefund		U, s'-fs, tw. mg'
Bodengruppe DIN 18196		UL, UM
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4a	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,0	2,0 - 3,1
DPH	N_{10}	1,5	9,4
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	257[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	187[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,7[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eckelsaugraben
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 119

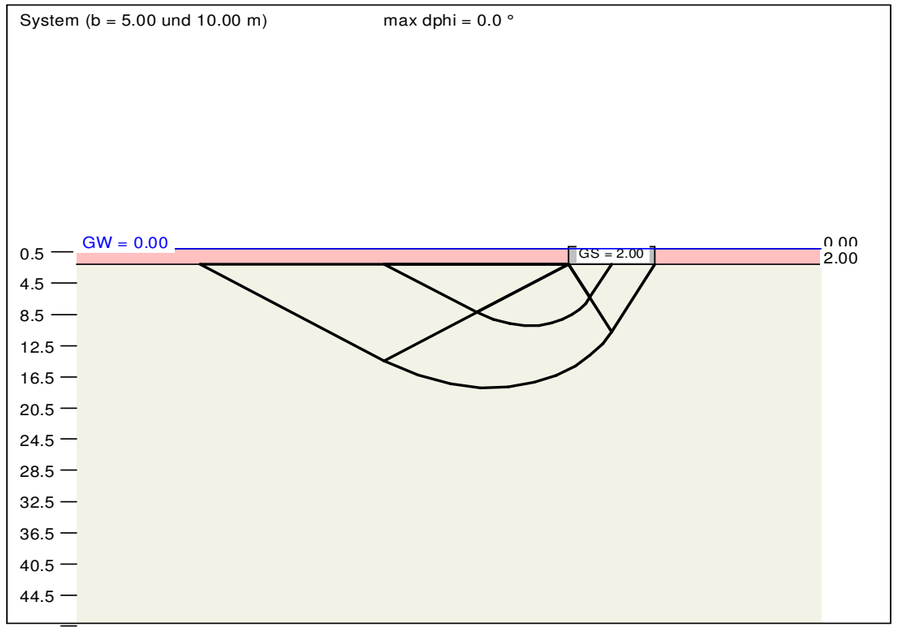
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Geschiebemergel, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



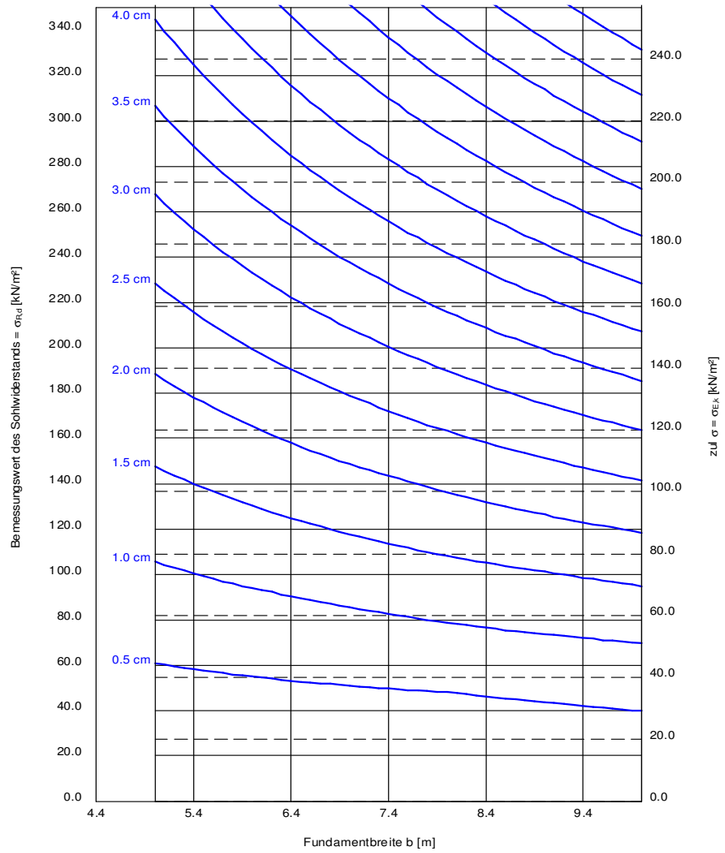
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



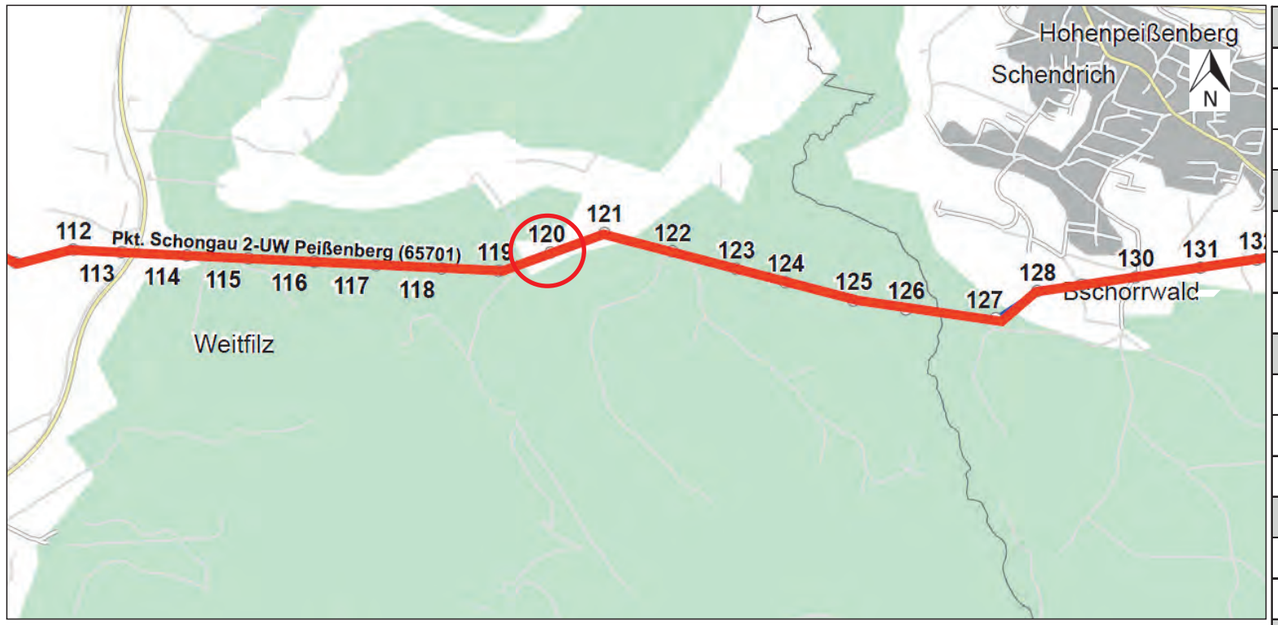
bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:	Auftraggeber:
110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 120

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,9*	-	-	-	-

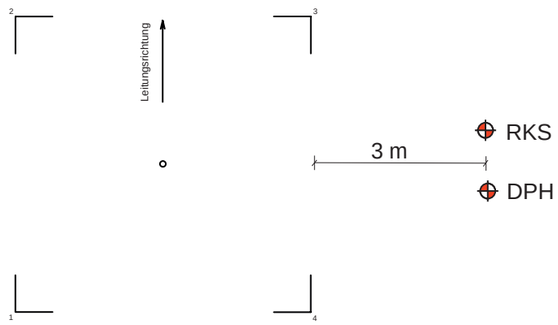
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	6,0	-	-	-	-

Probenahme			
Bodenproben			Wasserproben
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-
-	2	-	

Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-

Analytik Grundwasser				
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige	
-	-	-	-	

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze



GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4423442
Hochwert: 5294907
Höhe [m ü. NN]: ca. 736
Neigung: 0°

Sondierdatum: 25.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 120

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

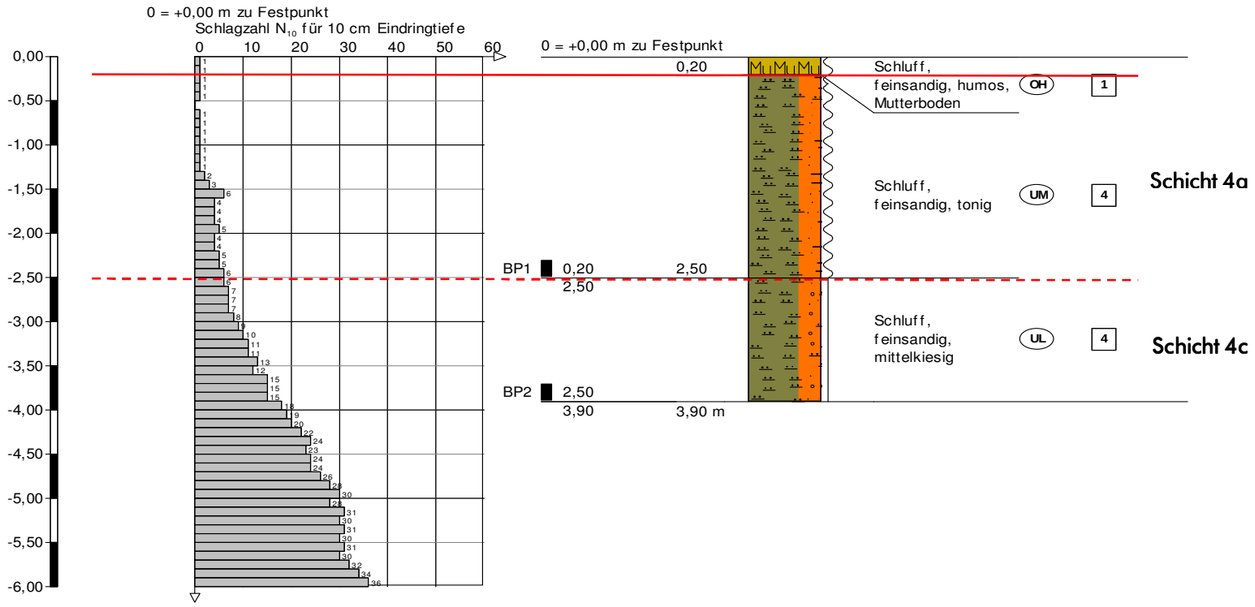
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 3,9
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, tw. t, tw. mg
Bodengruppe DIN 18196		UM, UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4a	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 2,5	2,5 - 3,9
DPH	N_{10}	2,7	10,4
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	256[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	188[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,7[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,5 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart
Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,5 m u. GOK erfolgen.
Erdbau
Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.
Baugrubenverbau
Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,5 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.
Wasserhaltung
die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden; eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.
Baugrubenaushub / Kontamination
gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig
Sonstiges
Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eckelsaugraben
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:	Auftraggeber:
110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 120**

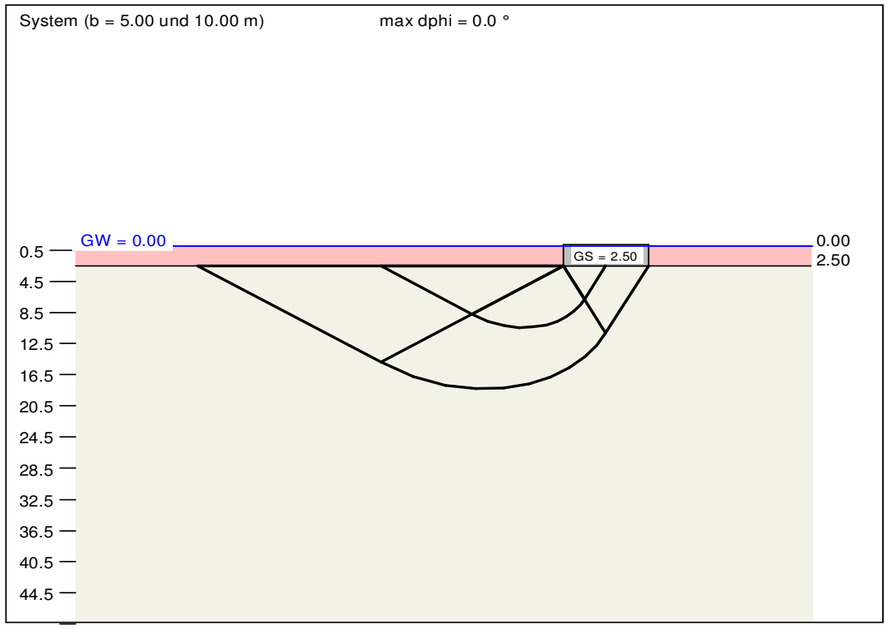
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Geschiebemergel, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

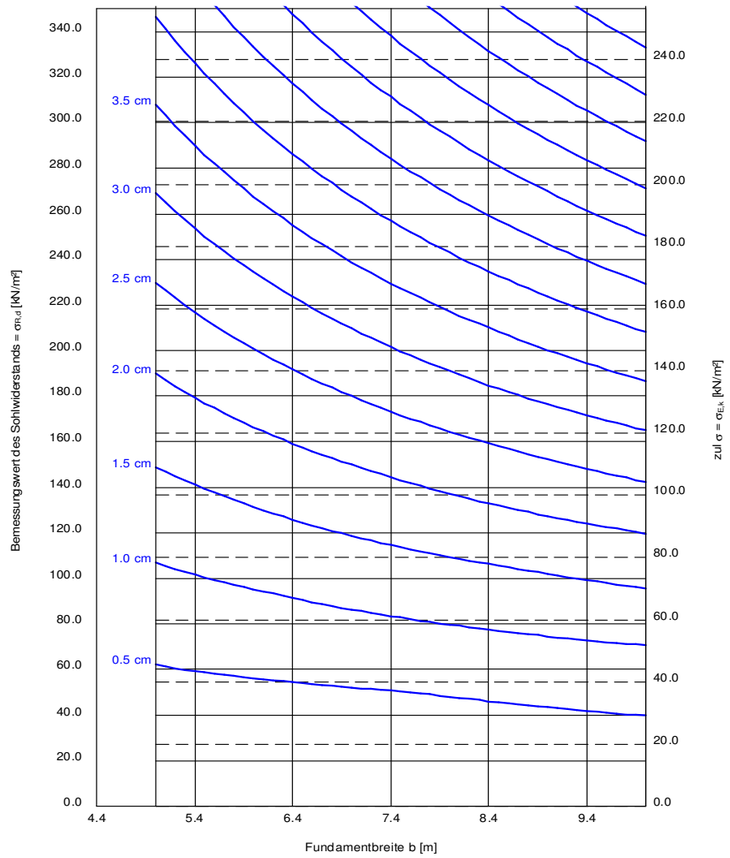


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.50 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,5 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

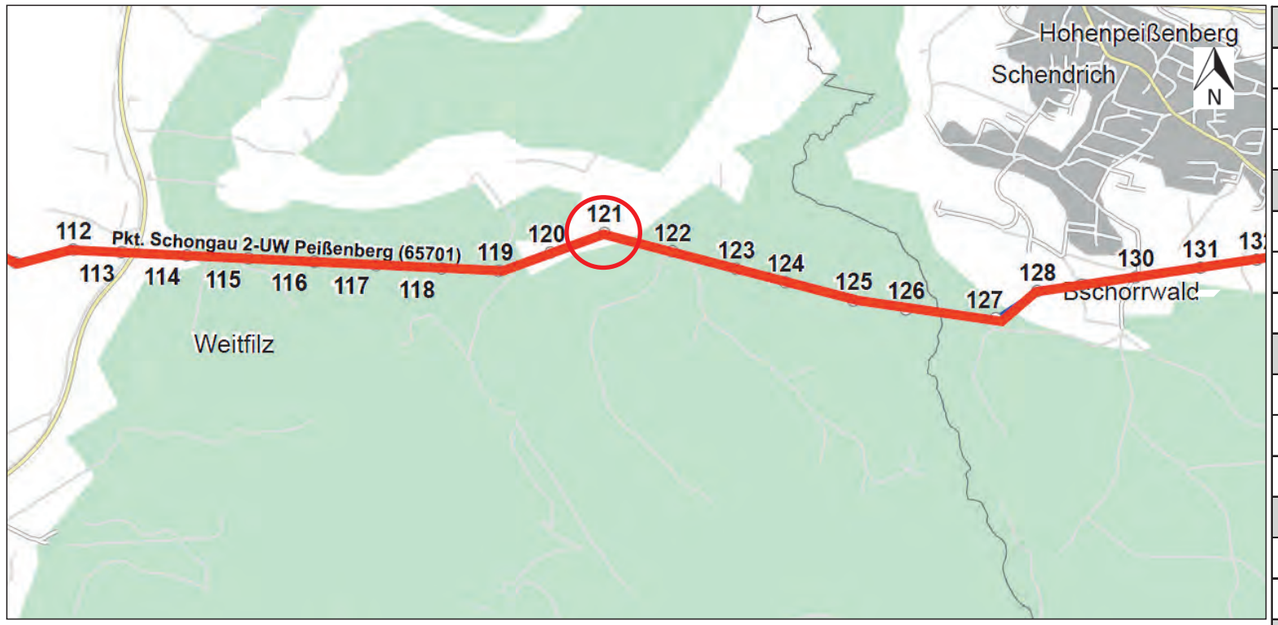
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 121

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,6*	-	-	-	-

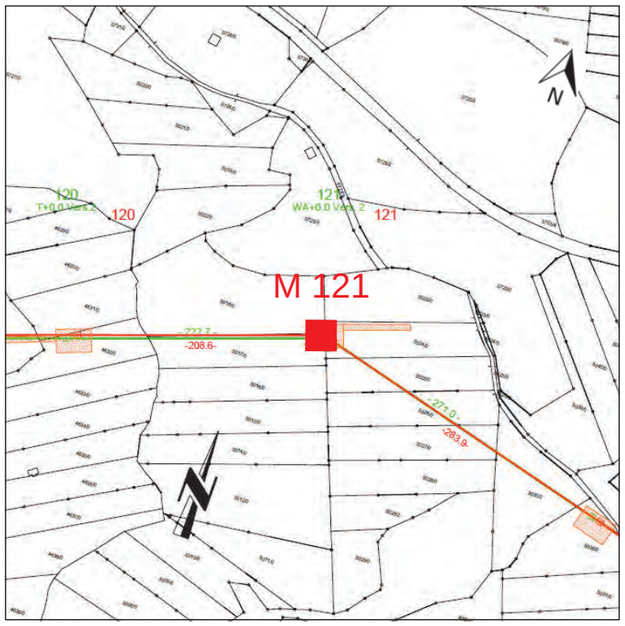
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,9*	-	-	-	-

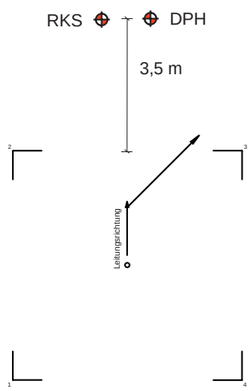
Probenahme			
Bodenproben			Wasserproben
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-
-	2	-	

Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	1

Analytik Grundwasser				
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige	
-	-	-	-	

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4423638
Hochwert: 5294977
Höhe [m ü. NN]: ca. 739
Neigung: 0°

Sondierdatum: 25.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 121

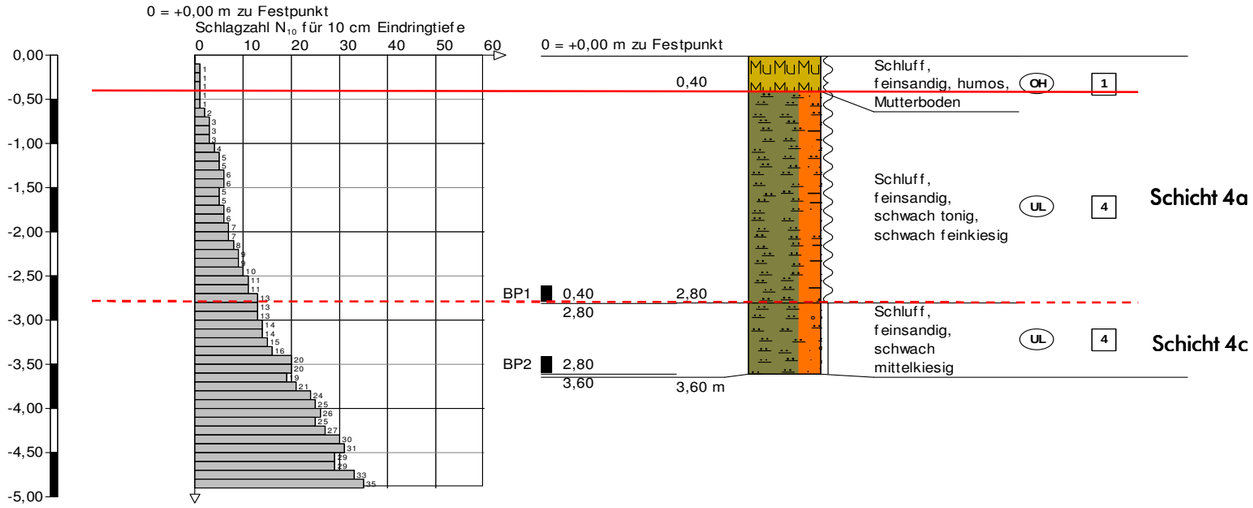
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,4 - 3,6
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, g', tw. t'
Bodengruppe DIN 18196		UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	nicht angreifend
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4a	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,4 - 2,8	2,8 - 3,6
DPH	N_{10}	6,1	15,6
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	256[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	188[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,7[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,8 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,8 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,8 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eckelsaugraben
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 121**

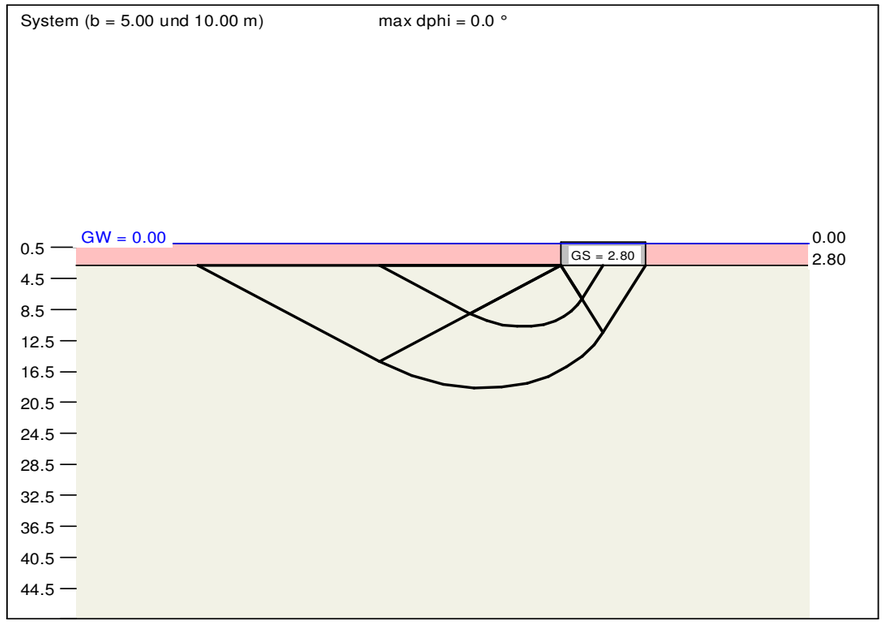
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Geschiebemergel, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

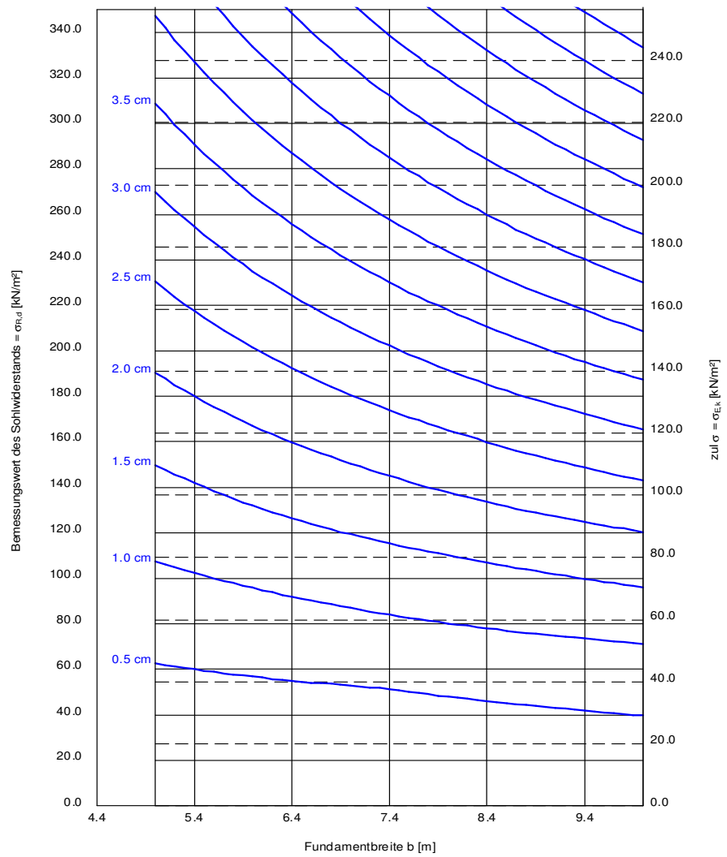


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.80 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,8 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

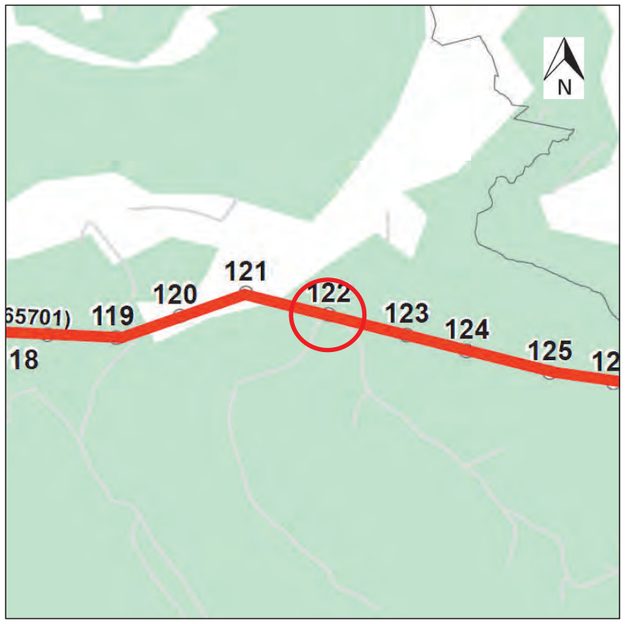
Projekt:	Auftraggeber:
110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg

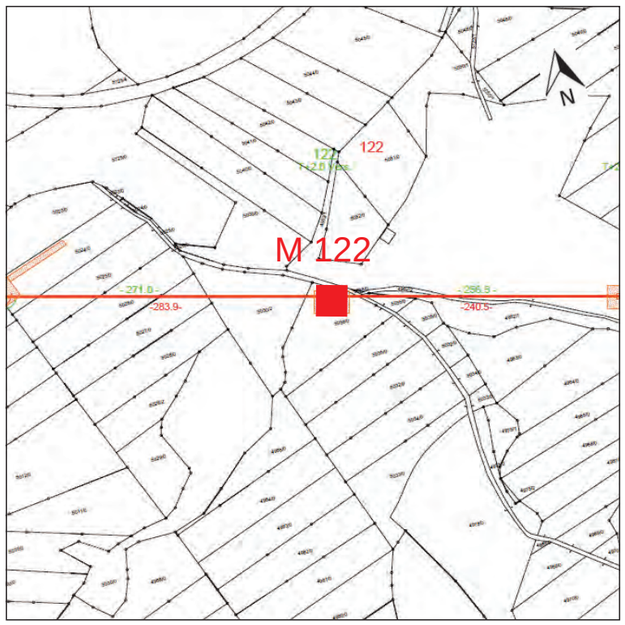
Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

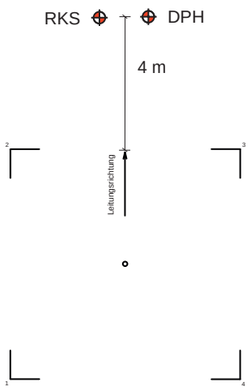
Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 122

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER







GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4423913
Hochwert: 5294903
Höhe [m ü. NN]: ca. 743
Neigung: 3°

Sondierdatum: 05./25.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	6,0	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,3*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	1		
-	1	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 122

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

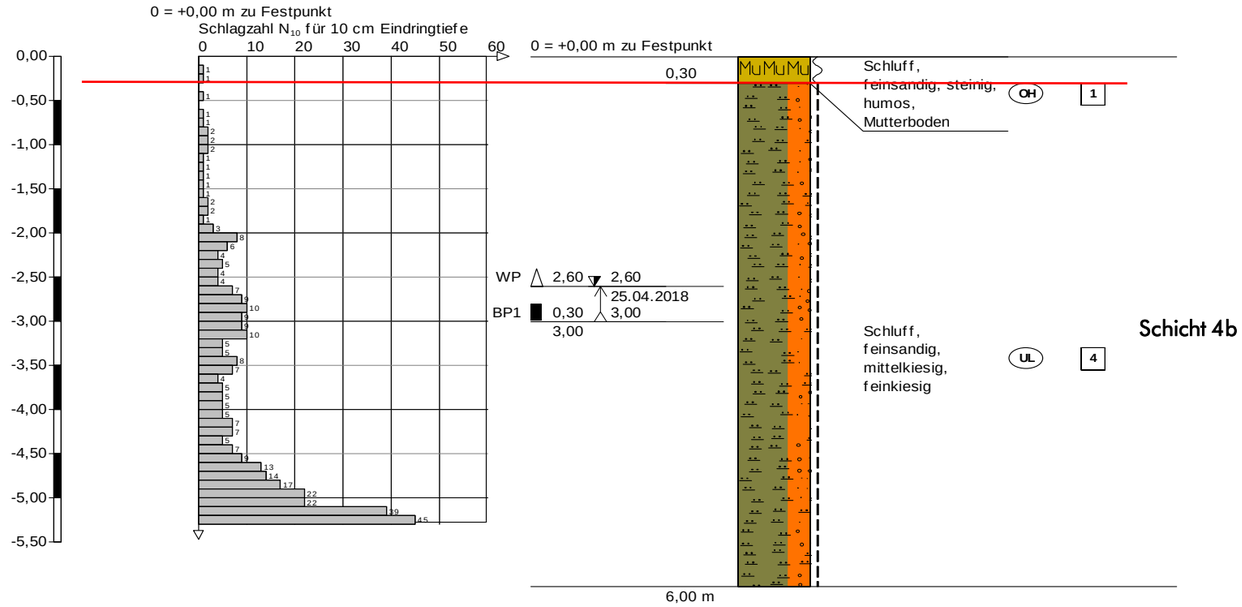
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4b
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 6,0
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, mg, fg
Bodengruppe DIN 18196		UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		mittel

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4b
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 6,0
DPH	N_{10}	7,3
SPT	N_{30}	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11
Einblock, β	°	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	148[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	108[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	2,7[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,5 m u. GOK) oberflächennah anstehenden mind. steifplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 60° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.
In Abhängigkeit der Gründungstiefe und des Ausführungszeitraums sind Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen. Gemäß den durchgeführten Erkundungsarbeiten sind die voraussichtlich anfallenden Wassermengen mit einer offenen Wasserhaltung (z.B. mittels Pumpensumpf und Schmutzwasserpumpen) gut beherrschbar.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Kohlgraben
GWL	Schicht-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	3,0[5)]
GW-Stand frei (m u. GOK)	2,6[5)]
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schichtwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 122**

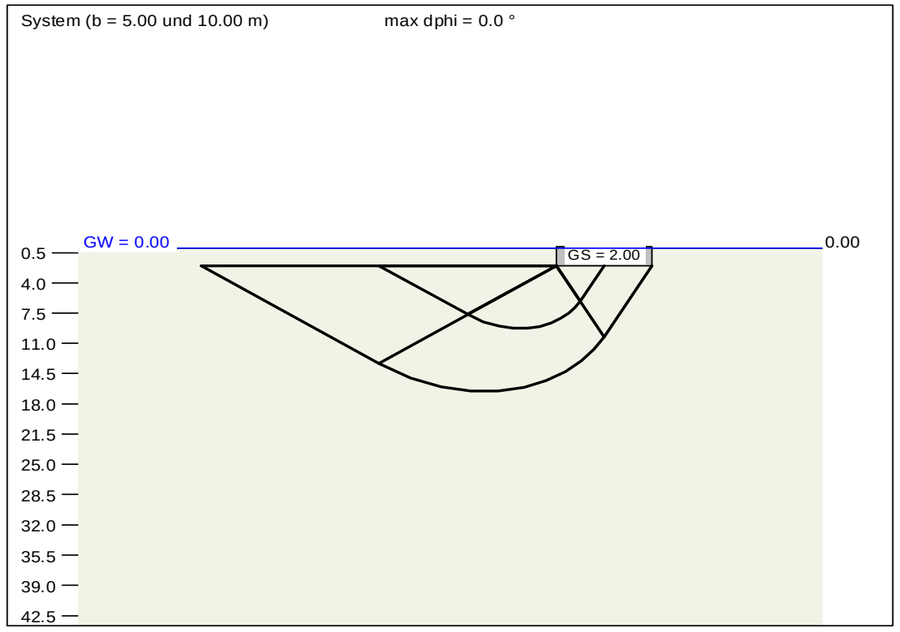
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

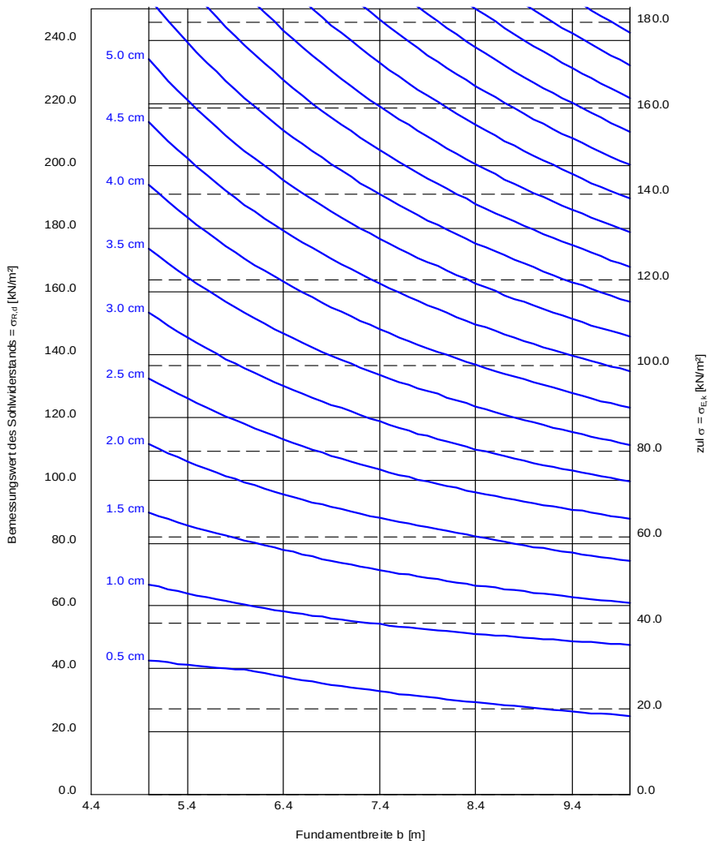


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	3/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

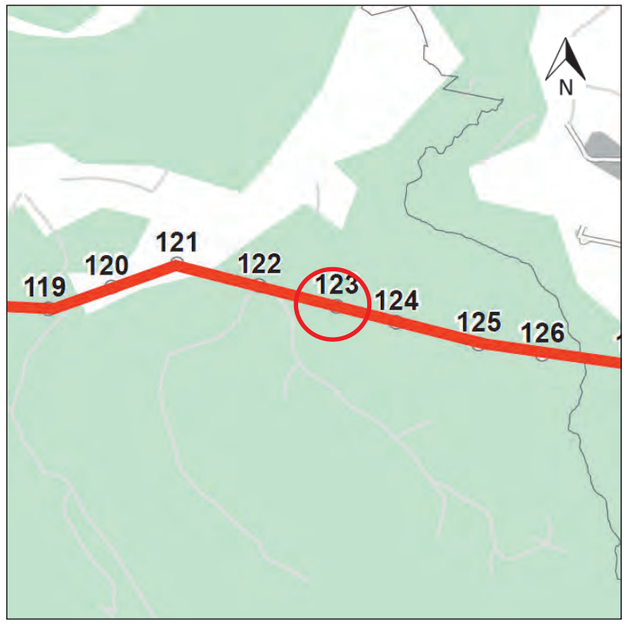
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 123

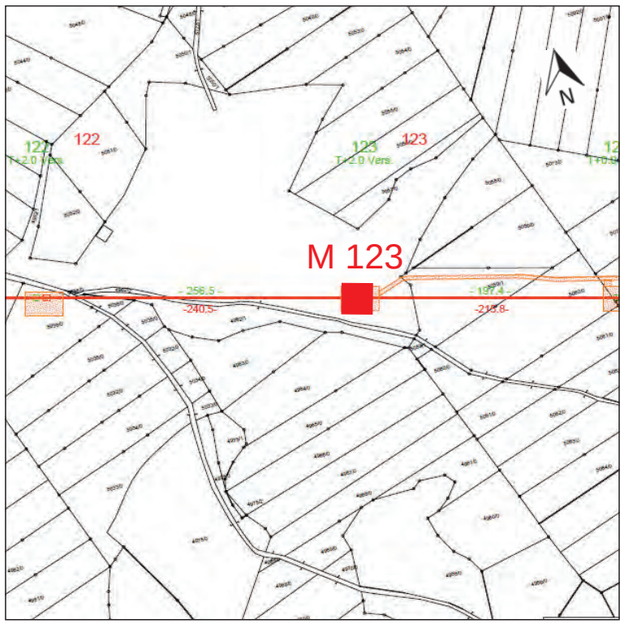
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

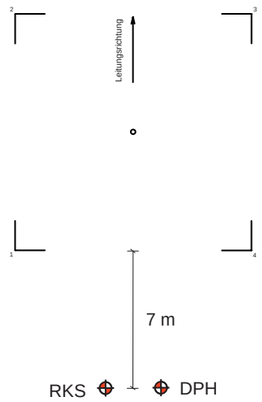
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,4*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,8*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4424145
Hochwert: 5294841
Höhe [m ü. NN]: ca. 739
Neigung: 0°

Sondierdatum: 26.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 123

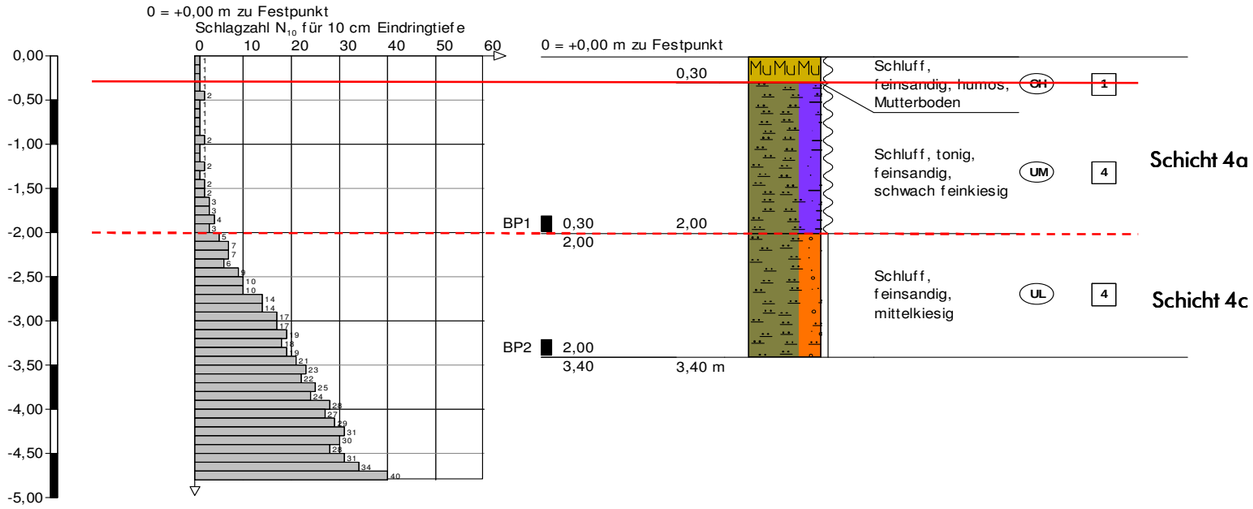
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,4
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, tw. t, tw. mg, tw. fg'
Bodengruppe DIN 18196		UM, UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4a	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,0	2,0 - 3,4
DPH	N_{10}	1,8	12,3
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ^*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	256[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	188[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,7[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Kohlgraben
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 123**

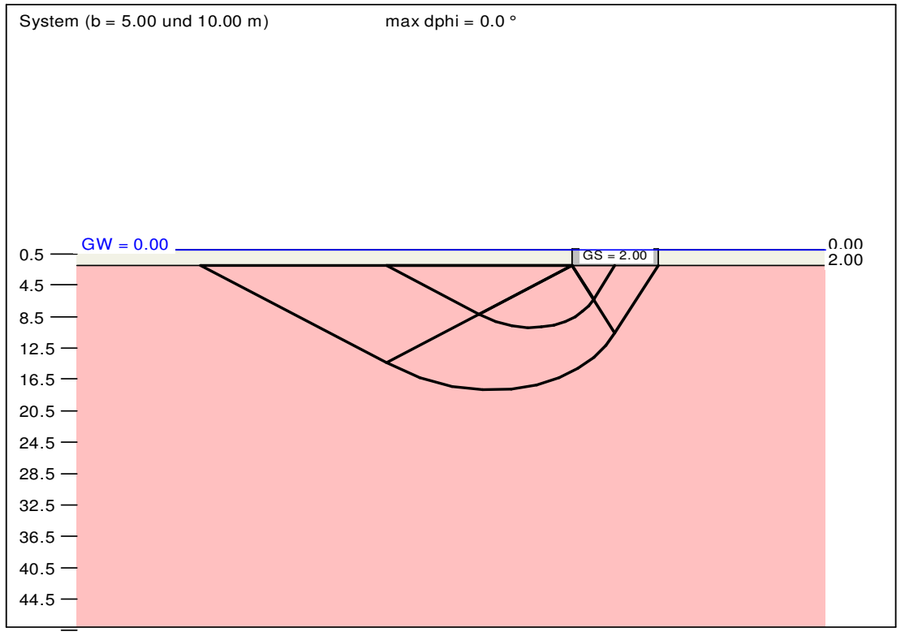
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Geschiebemergel, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



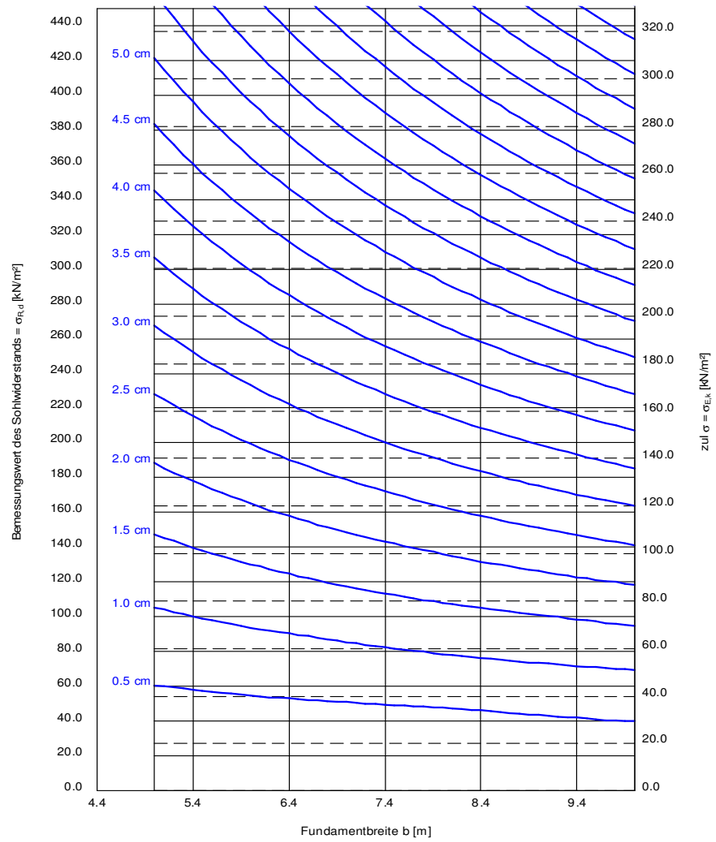
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

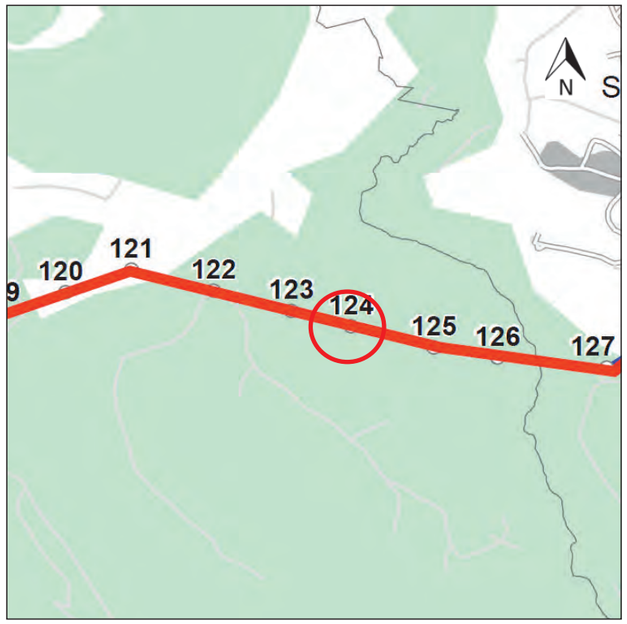
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 124

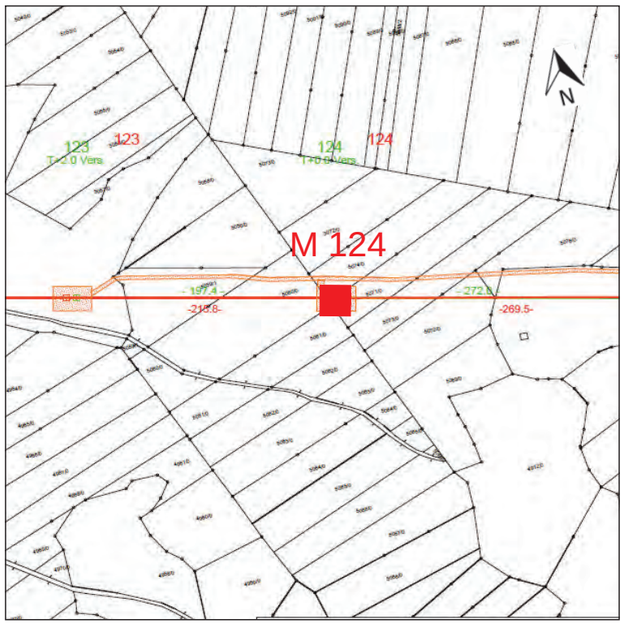
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

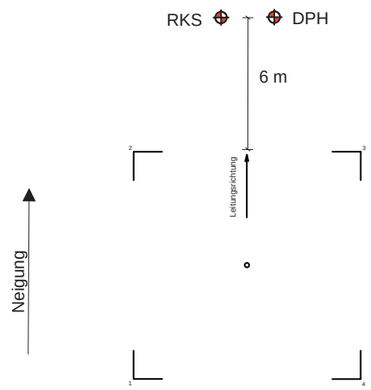
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,2*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4424353
Hochwert: 5294786
Höhe [m ü. NN]: ca. 740
Neigung: 5°

Sondierdatum: 25.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 124

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

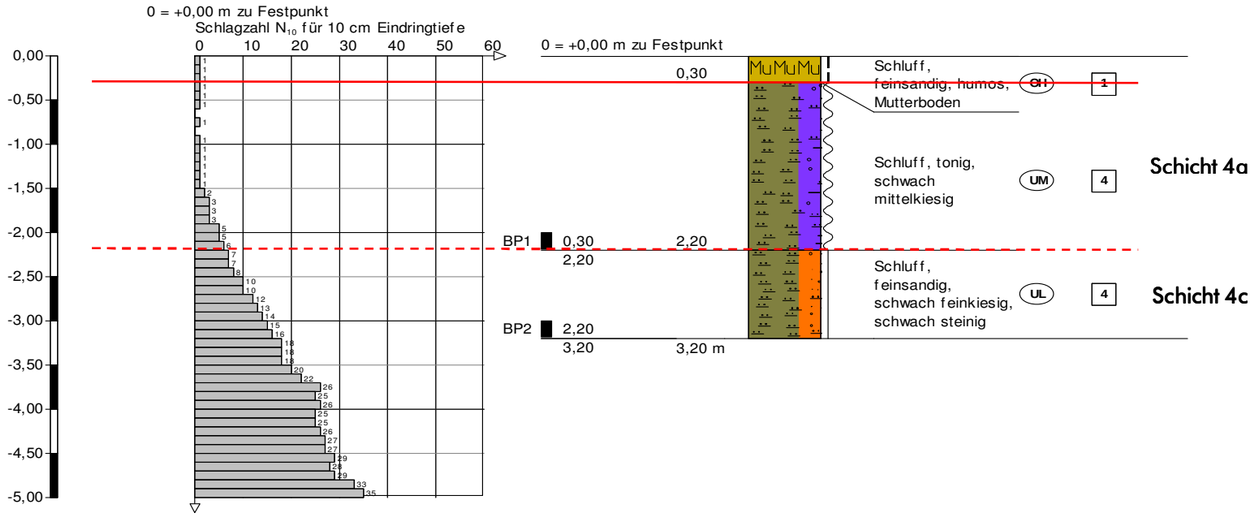
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,2
Körnung nach Bohrbefund		U, g', tw. t, tw. fs, tw. x'
Bodengruppe DIN 18196		UM, UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4a	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,2	2,2 - 3,2
DPH	N_{10}	1,9	11,2
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	256[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	188[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,7[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,2 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,2 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Kohlgraben
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 124

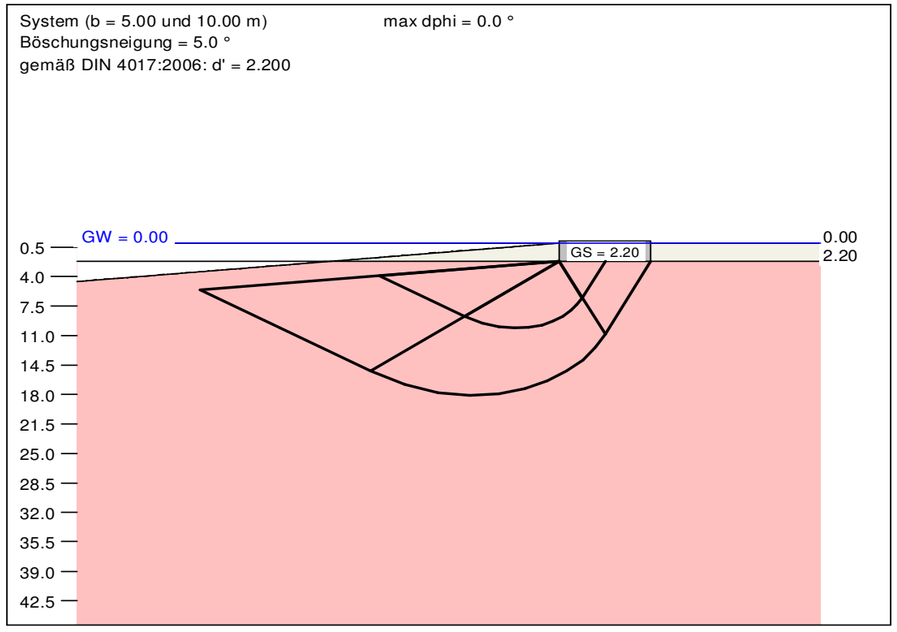
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Geschiebemergel, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



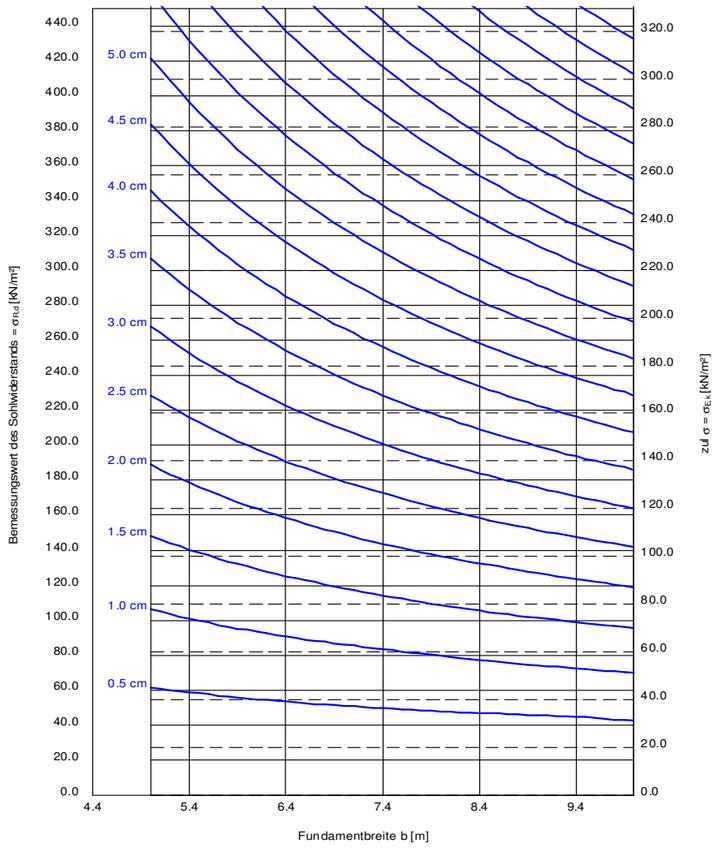
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.20 m
Grundwasser = 0.00 m
Böschungsneigung = 5.0 °
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,2 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

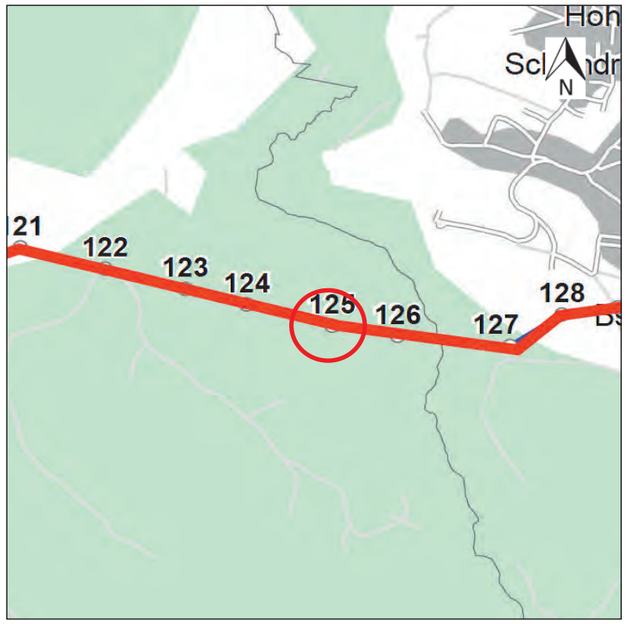
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

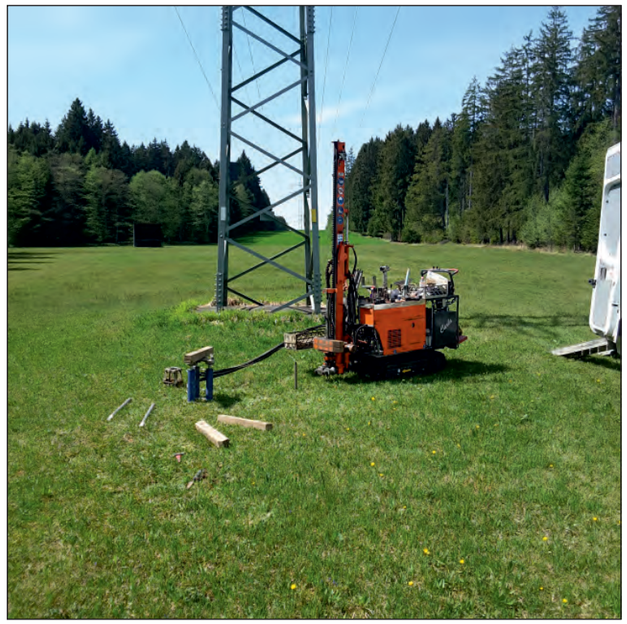
LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 125

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

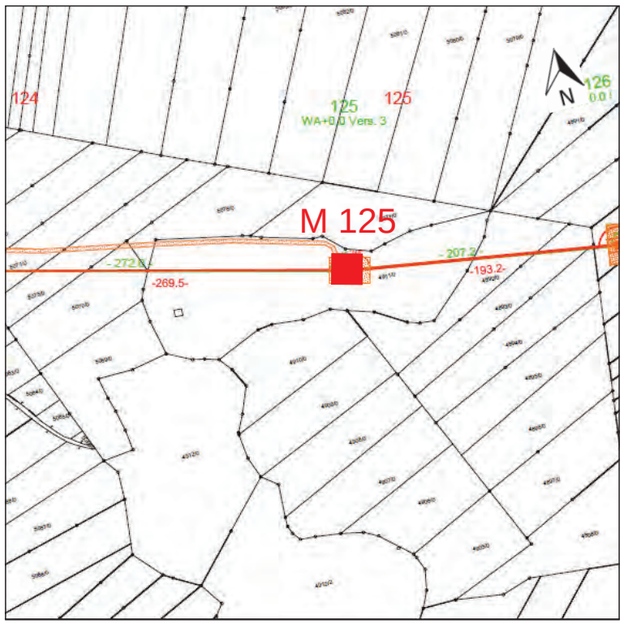
BUCHHOLZ + PARTNER

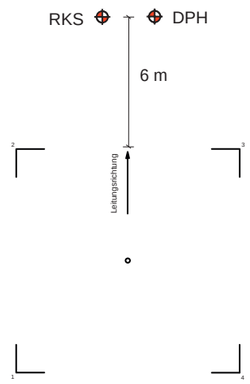




Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,5*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,2*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	1
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4424614
Hochwert: 5294717
Höhe [m ü. NN]: ca. 723
Neigung: 0°

Sondierdatum: 25.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 125

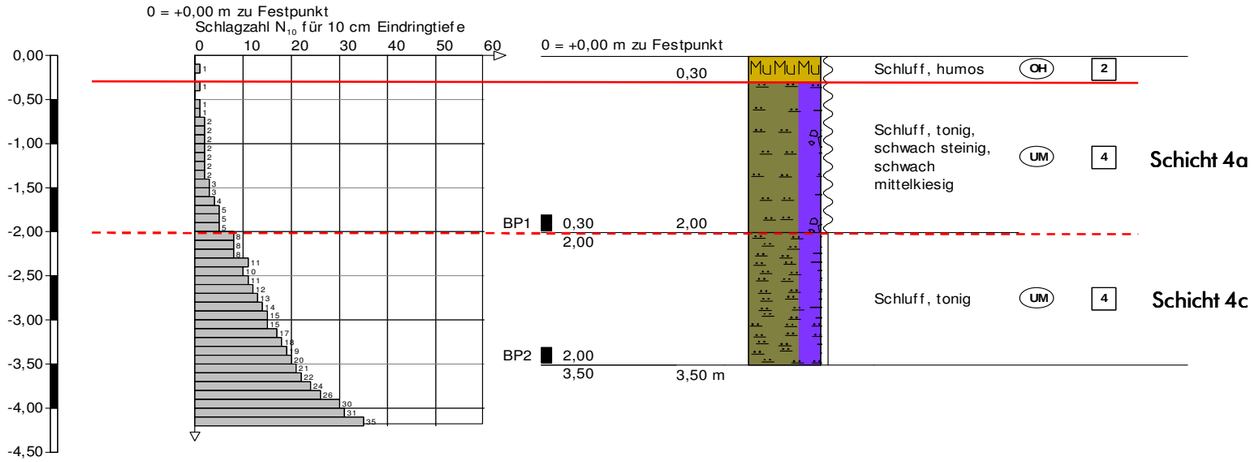
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,5
Körnung nach Bohrbefund		U, t, tw. x', tw. mg'
Bodengruppe DIN 18196		UM
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	nicht angreifend
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4a	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,0	2,0 - 3,5
DPH	N_{10}	2,5	13,3
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ^*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	256[4]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	188[4]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,7[4]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Kohlgraben
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 125

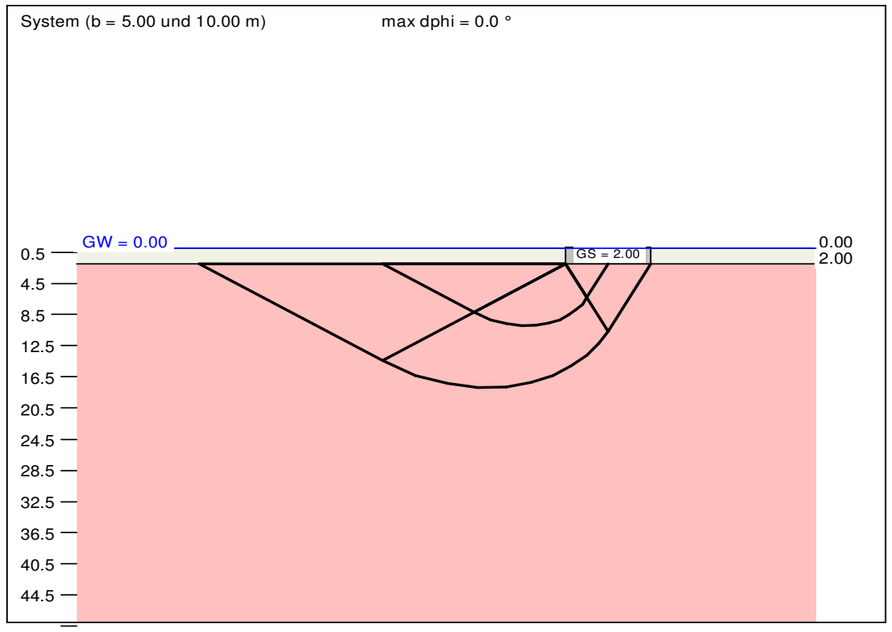
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Geschiebemergel, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

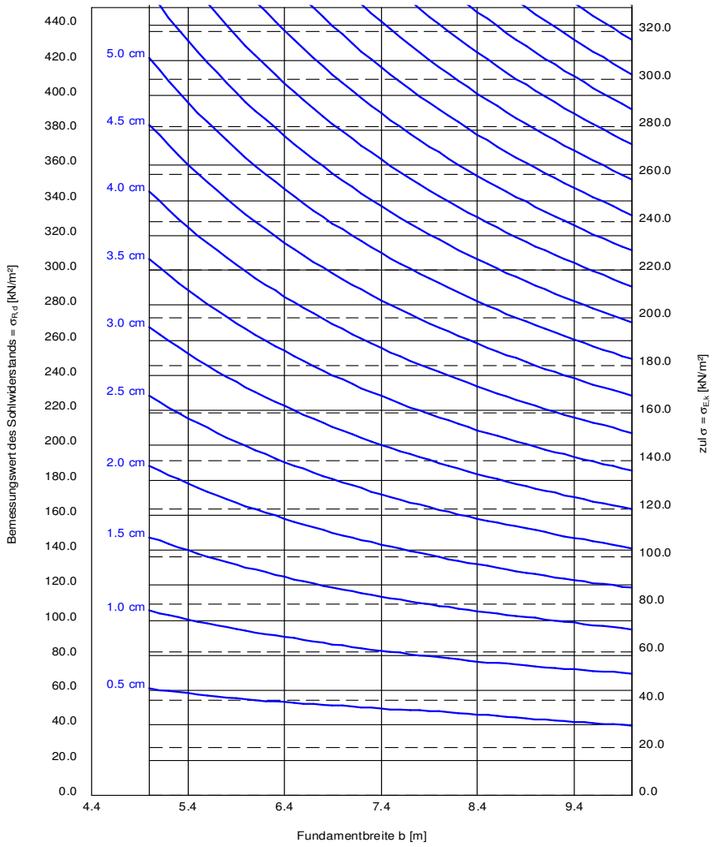


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

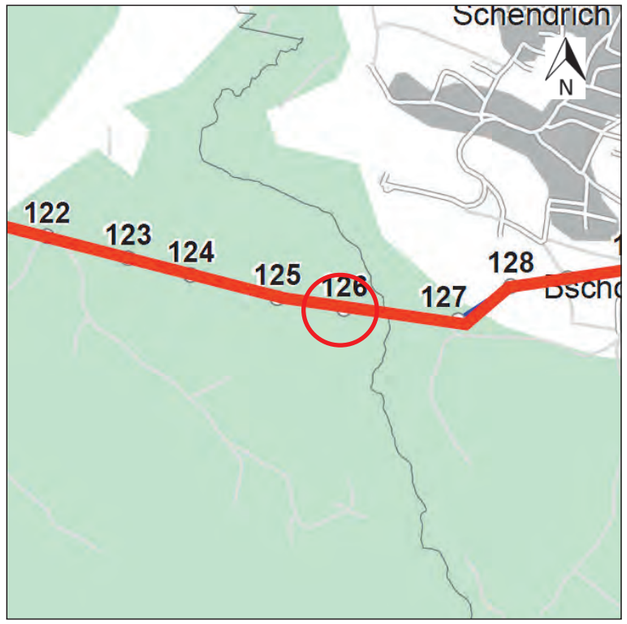
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 126

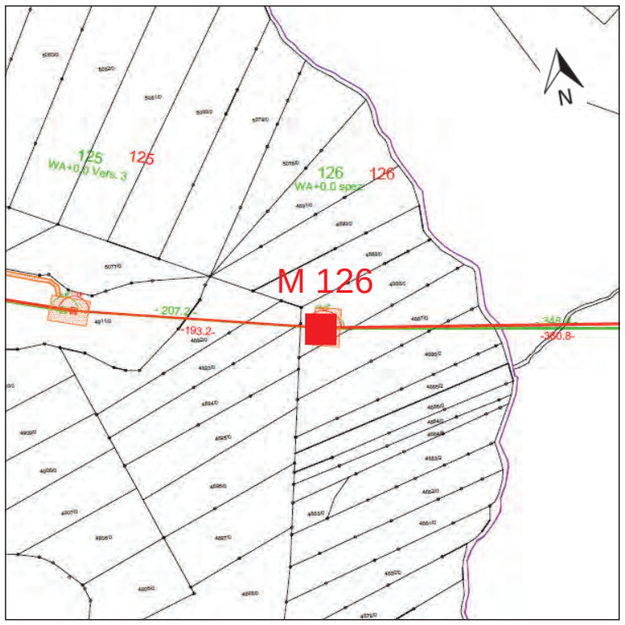
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

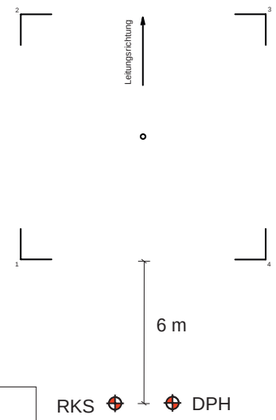
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,3*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,5*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4424805
Hochwert: 5294685
Höhe [m ü. NN]: ca. 714
Neigung: 0°

Sondierdatum: 26.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 126

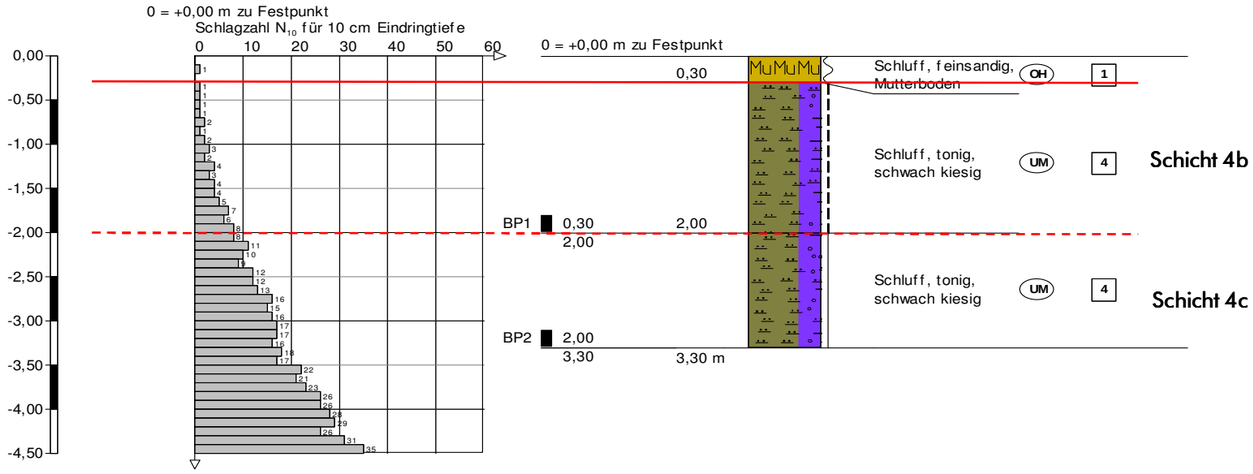
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,3
Körnung nach Bohrbefund		U, t, g'
Bodengruppe DIN 18196		UM
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 4b	Schicht 4c
geologische Bezeichnung		Geschiebemergel	
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 2,0	2,0 - 3,3
DPH	N_{10}	3,2	13,2
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	11,0
Reibungswinkel***	°	27,5	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	14	18
Auflastwinkel S, β_0	°	11	14
Einblock, β	°	6	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	256[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	188[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,7[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Kohlgraben
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
LSG	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 126

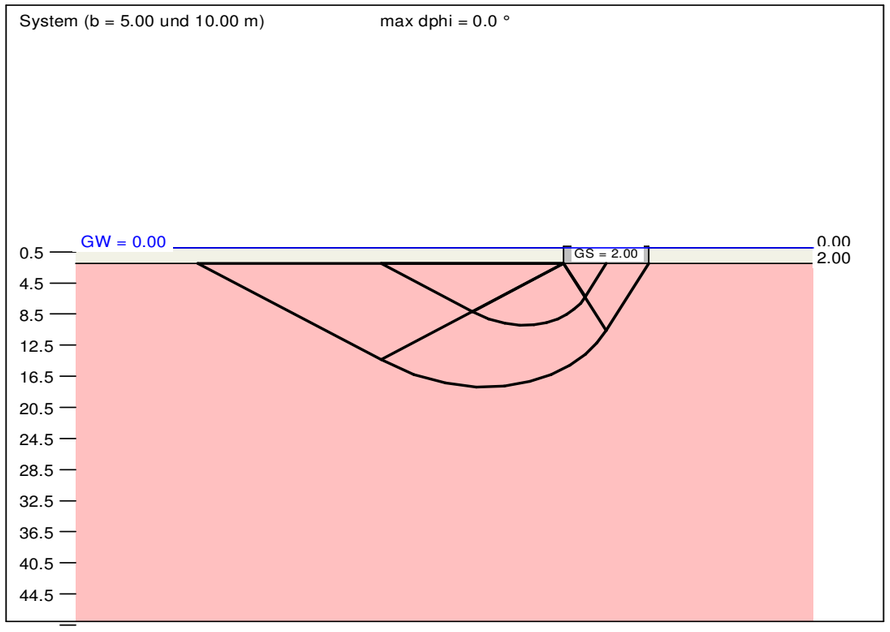
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel, steifplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Geschiebemergel, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

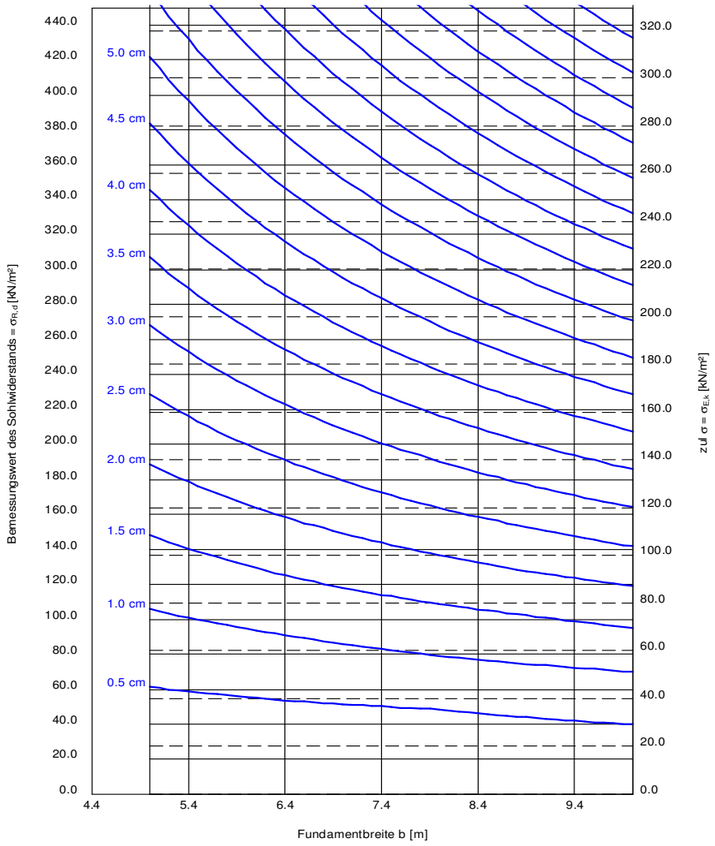


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

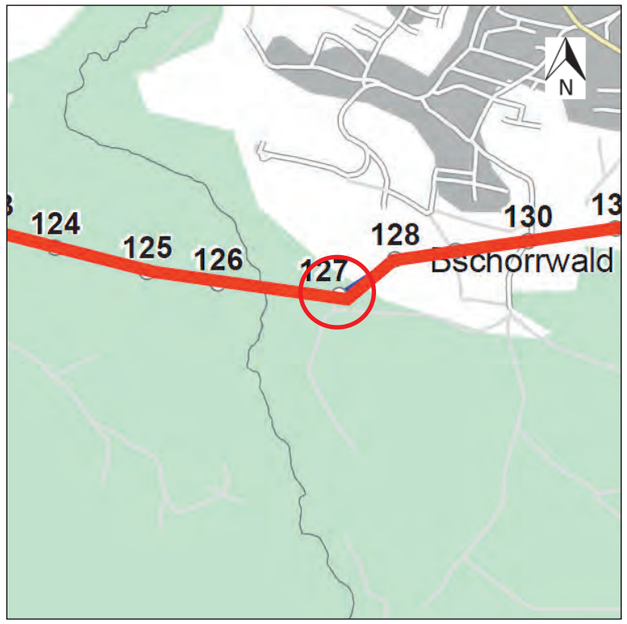
Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 127

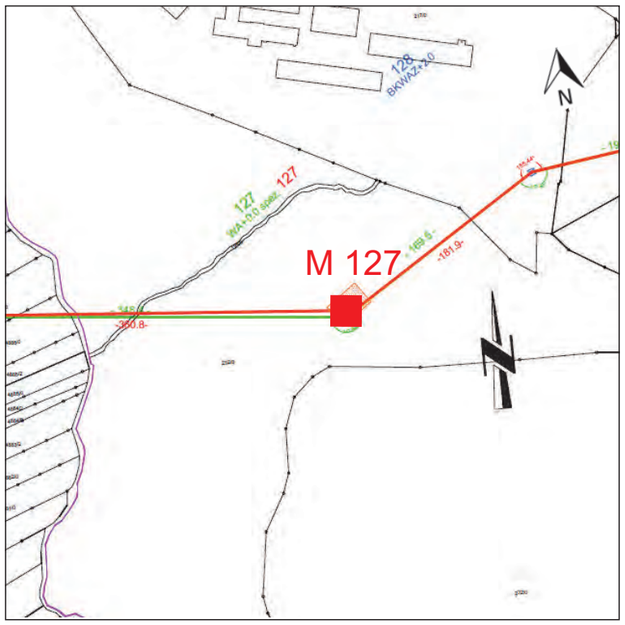
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

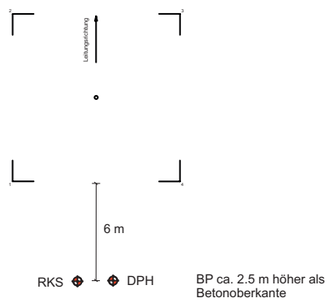
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	6,6*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	7,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	3	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	1	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4425164
Hochwert: 5294656
Höhe [m ü. NN]: ca. 714
Neigung: 0°

Sondierdatum: 09.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 127

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

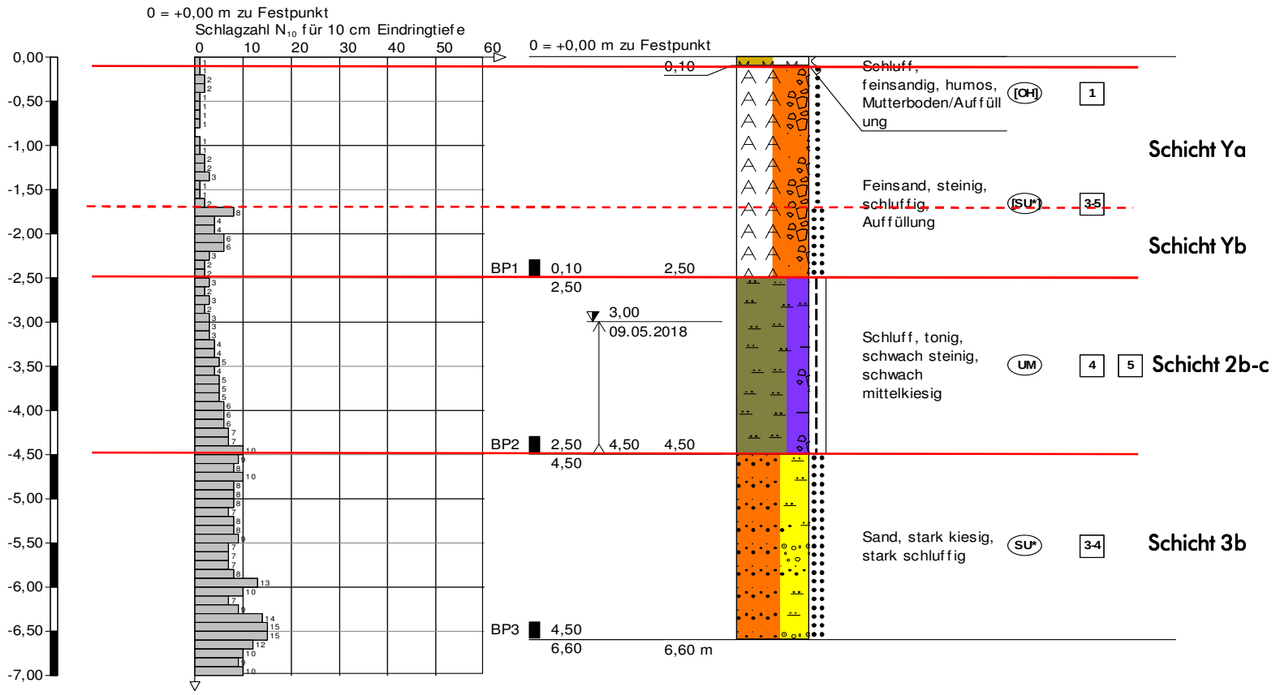
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht Y	Schicht 2	Schicht 3
geologische Bezeichnung		Auffüllung	Moränenlehm	Sandstein, zersetzt
Teufenbereich	m unter GOK	0,1 - 2,5	2,5 - 4,5	4,5 - 6,6
Körnung nach Bohrbefund		fS, x, u	U, t, x', mg'	S, g*, u*
Bodengruppe DIN 18196		[SU*]	UM	SU*
Bodenklasse DIN 18300		BK 3-5[2)]	BK 4, BK 5[2)]	BK 3-4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BN 2, BS 1[3)]	BB 2-3, BS 1[3)]	BN 2, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		locker, mitteldicht	steifplastisch bis halbfest	mitteldicht
Betonaggressivität (DIN4030):				
- Boden	Stufe	-	-	-
- Grundwasser	Stufe	-		
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-	-
Durchlässigkeitsbeiwert		$1{,}0*10^{-7}$ - $1{,}0*10^{-5}$ [1)]	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$ [1)]	$3{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 2	V 3	V 2
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3	F 3
Tragfähigkeit		gering	gering bis mittel	hoch

1) Erfahrungswerte
2) Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
3) Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht Ya	Schicht Yb	Schicht 2b-c	Schicht 3b
geologische Bezeichnung		Auffüllung		Moränenlehm	Sandstein, zersetzt
Lagerung / Konsistenz		locker	mitteldicht	steifplastisch bis halbfest	mitteldicht
Teufenbereich	m unter GOK	0,1 - 1,7	1,7 - 2,5	2,5 - 4,5	4,5 - 6,6
DPH	N_{10}	1,4	4,4	4,7	8,5
SPT	N_{30}	-	-	-	-
Wichte γ*	kN/m³	18,0	19,0	20,5	19,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	10,0	10,5	10,0
Reibungswinkel***	°	30,0	32,5	27,5-30,0	32,5
Auflastwinkel A, β_0	°	18	20	16	21
Auflastwinkel S, β_0	°	16	18	12	19
Einblock, β	°	6	7	7	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	0	0	75-125	0
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	0	0	8-10	0
Steifemodul E_s	MN/m²	10-15	20-30	15-20	50-70
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	-	334[4)]	-
zul. Sohldruck σ_{zul} [1)]	kN/m²	-	-	244[4)]	-
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	-	6,1[4)]	-
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	-	4,0[4)]	-
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	-	2,0[4)]	-

*im entfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
4 Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,5 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen bis halbfesten Geschiebemergeln in einer Tiefe von ca. 2,5 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,5 m u. GOK) oberflächennah anstehenden Auffüllungsböden (erdfeucht) ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

anthropogen bedingte Auffüllungsböden bis in eine Tiefe von ca. 2,5 m u. GOK; organoleptisch unauffällig; Zur Klärung der Entsorgungswege wird eine Deklaration nach LAGA TR Boden empfohlen. Diese kann anhand von Rückstellproben ergänzend durchgeführt werden.

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Kohlgraben
GWL	Schicht-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	4,5*
GW-Stand frei (m u. GOK)	3,0*
Bemessung (m u. GOK)	4,5
BFR	schichtwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

* gespannte Grundwasserverhältnisse

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 127**

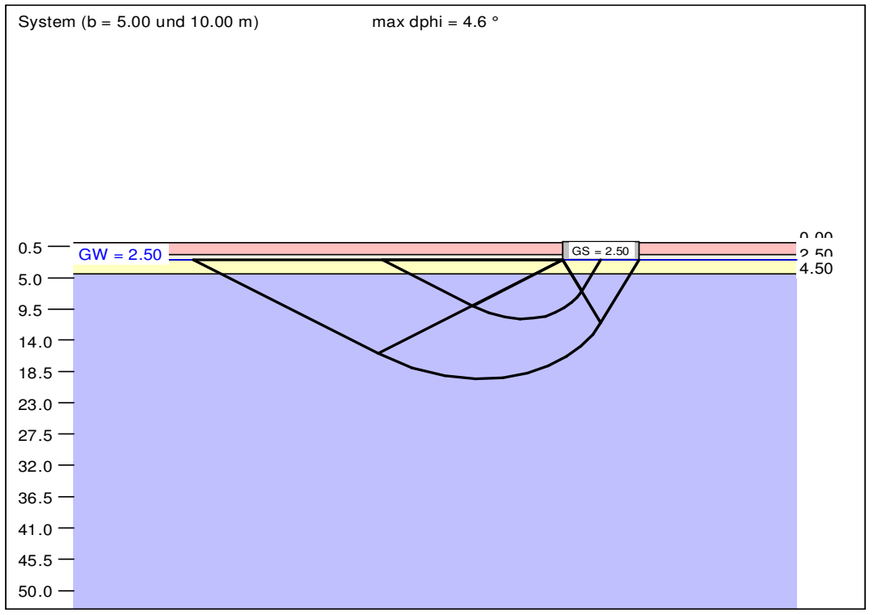
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Auffüllung, locker
	19.0	10.0	32.5	0.0	20.0	0.00	Auffüllung, mitteldicht
	20.5	10.5	27.5	8.0	15.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch bis halbfest
	19.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sandstein, zersetzt

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



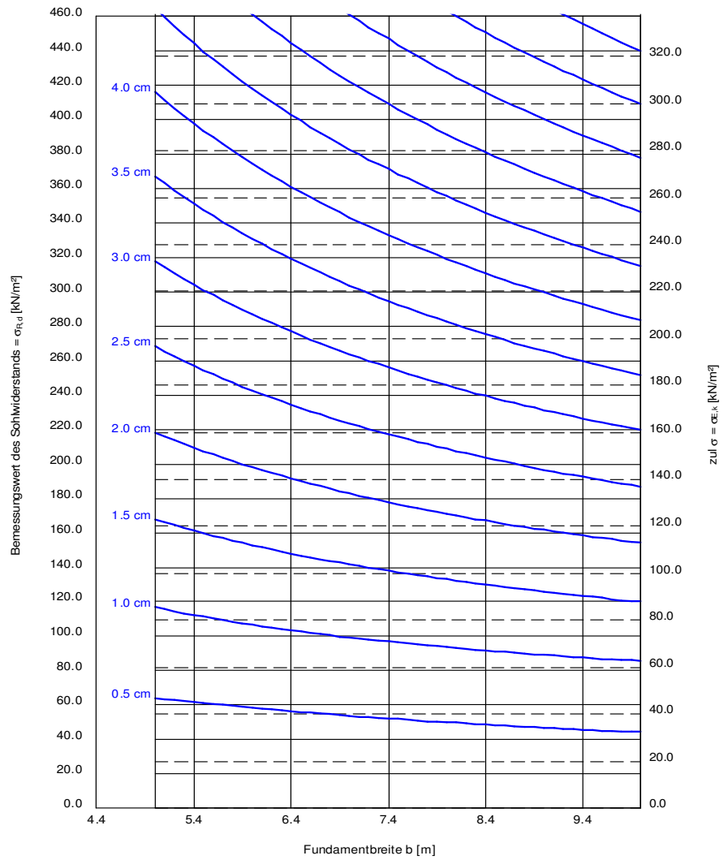
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.50 m
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,5 m u. GOK



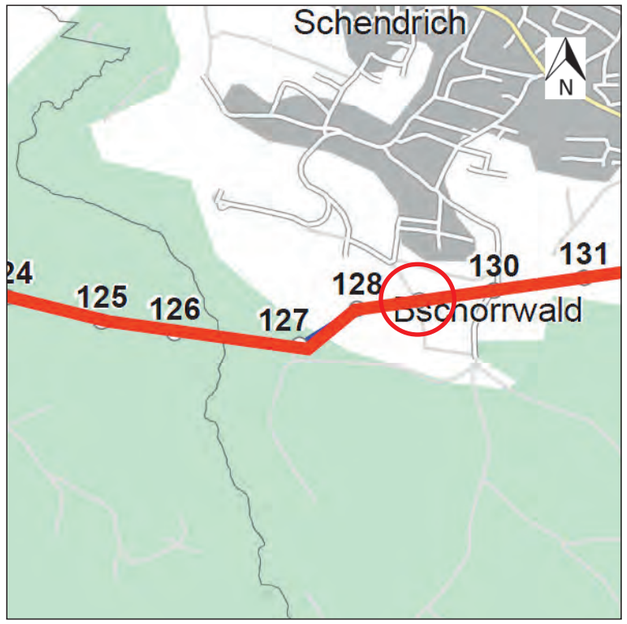
bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:	Auftraggeber:
110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 129

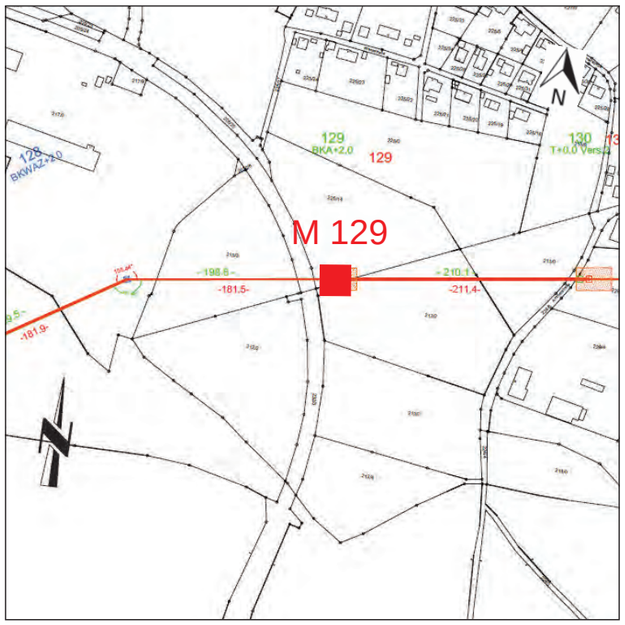
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

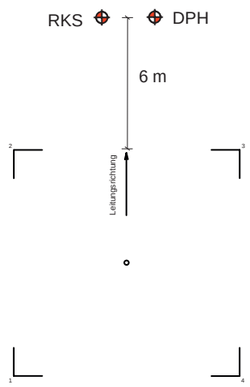
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,4*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,7*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	3	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	1
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4425497
Hochwert: 5294779
Höhe [m ü. NN]: ca. 717
Neigung: 0°

Sondierdatum: 26.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 129

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

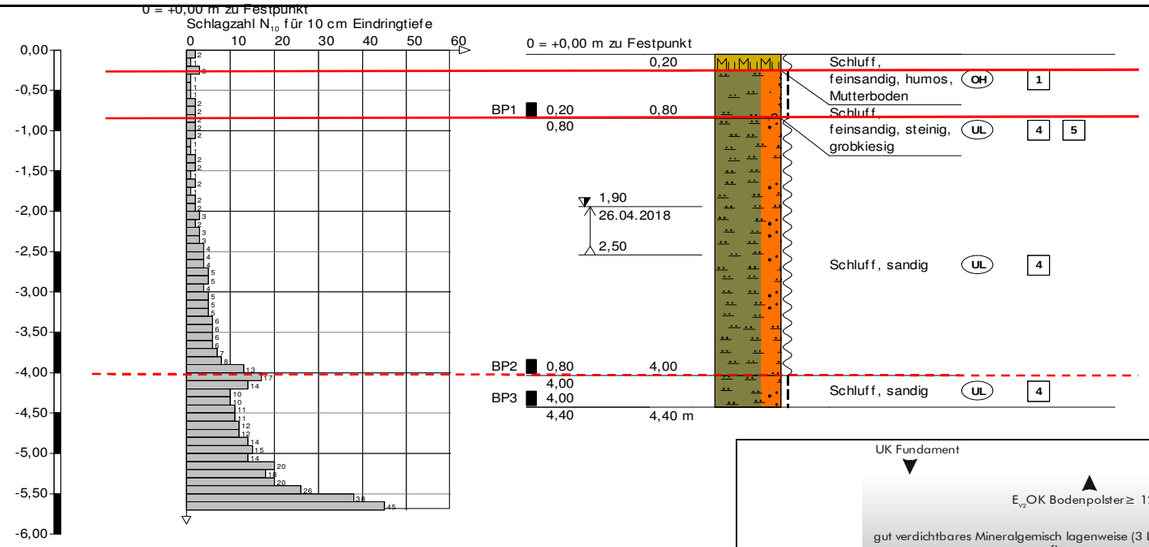
Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 0,8	0,8 - 4,4
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, x, gg	U, s
Bodengruppe DIN 18196		UL	UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4, BK 5[2]	BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BS 1[3]	BB 2, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch	weichplastisch, steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):			
- Boden	Stufe	nicht angreifend	-
- Grundwasser	Stufe	-	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3
Tragfähigkeit		gering bis mittel	gering bis mittel

[1] Erfahrungswerte

[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.

[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



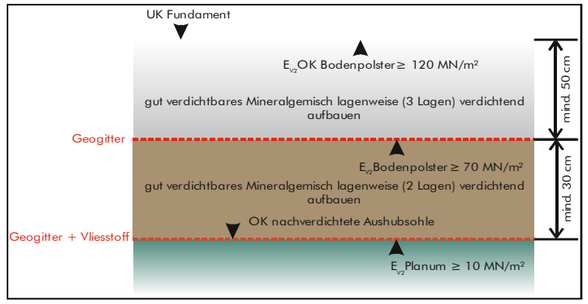


Abb. 1: Bodenaufbau für die Gründung im weichplastischen Moränenlehm

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7a	Schicht 2a	Schicht 2b
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm	
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	weichplastisch	steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 0,8	0,8 - 4,0	4,0 - 4,4
DPH	N_{10}	1,7	3,9	12,8
SPT	N_{30}	-	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	9,0	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5	25,0	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14	12	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11	9	11
Einblock, β	°	6	4	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	75	50	75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	3-5	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	5-7	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	145[5]	148[4]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	106[5]	108[4]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	2,7[5]	2,7[4]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[5]	4,0[4]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[5]	2,0[4]

*im erdfeuchten Zustand

**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes

***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes

[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 4,0 m u. GOK) angenommen.

[5] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:

Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechteckklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Tiefgründung: Die Pfähle sind entsprechend der statischen Erfordernisse ausreichend tief in den tragfähigen mind. steifplastischen Moränenlehm, welcher in einer Tiefe von >4,0 m u. GOK ansteht, einzubinden.
Alternativ: Flachgründung über den mind. steifplastischen Moränenlehm ab ca. 4 m u. GOK.
Alternativ: Flachgründung über den weichplastischen Moränenlehm in Verbindung mit einem mind. 0,8 m mächtigen, Geokunststoffbewehrtem Gründungspolster zur Sohlhomogenisierung; Hierzu: Verlegen eines kombinierten Geogitter/Geovlies in der Aushubsohle; nach dem Einbringen eines 30 cm mächtigen Gründungspolster erfolgt das Verlegen eines Geogitters. Anschließend wird das mind. 0,5 m mächtige Bodenpolster eingebracht (siehe Abb. 1).

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,2 m mächtigen bzw. Gründungspolster aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem kombinierten Geogitter / Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Tiefgründung nicht erforderlich.
Aufgrund des anstehenden Schichtwassers wird im Fall einer Flachgründung ein wasserdichter Baugrubenverbau (z.B. Spundwandverbau) empfohlen.

Wasserhaltung

Bei einer Tiefgründung nicht erforderlich.
Im Fall einer Flachgründung: offene Wasserhaltung in Verbindung mit einem wasserdichten Verbau.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. **Ist die Umsetzung einer Tiefgründung vorgesehen, so ist aufgrund der Erkundungstiefe von 4,4 m u. GOK im Vorfeld eine ergänzende, ausreichend tief geführte Erkundungsbohrung (Erkundungstiefe mind. 20 m) erforderlich.**

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Kohlgraben
GWL	Schicht- / Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	2,5
GW-Stand frei (m u. GOK)	1,9
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht-/stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 129

Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

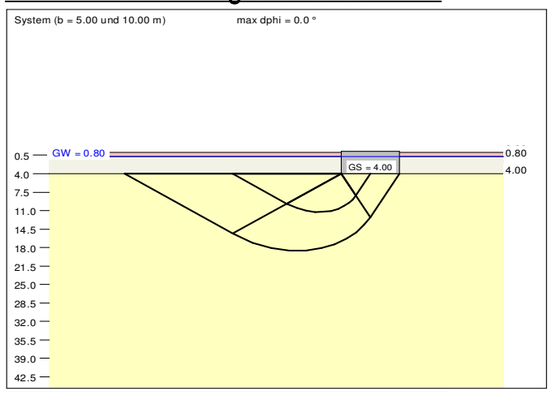
BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Decklehm, steifplastisch
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Moränenlehm, weichplastisch
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch

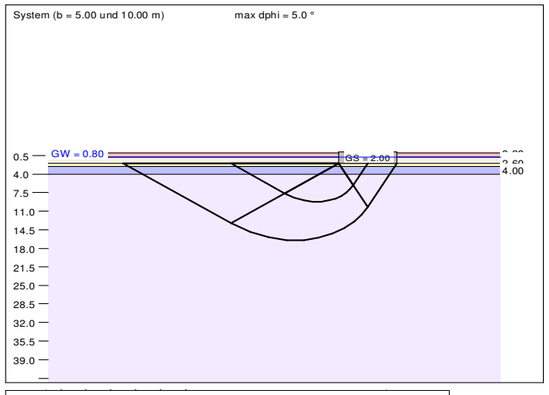
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Decklehm, steifplastisch
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Moränenlehm, weichplastisch
	22.0	12.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Bodenpolster
	19.0	9.0	25.0	3.0	7.0	0.00	Moränenlehm, weichplastisch
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 4.00 m
Grundwasser = 0.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

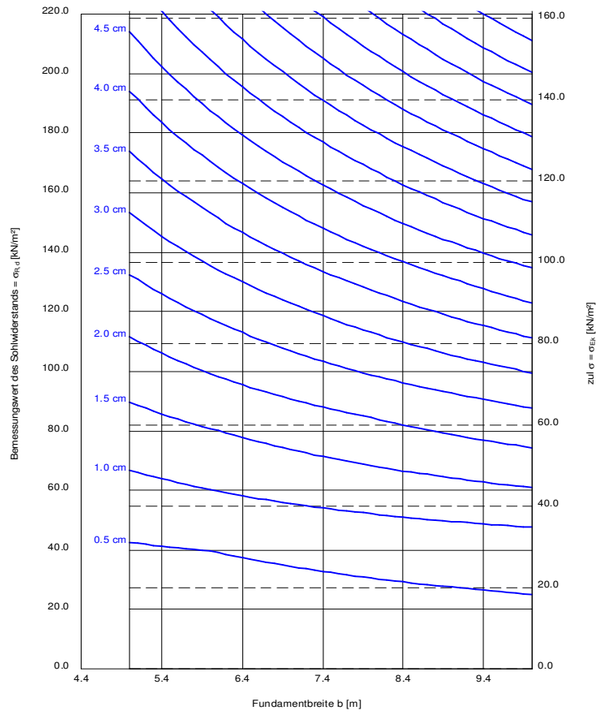


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

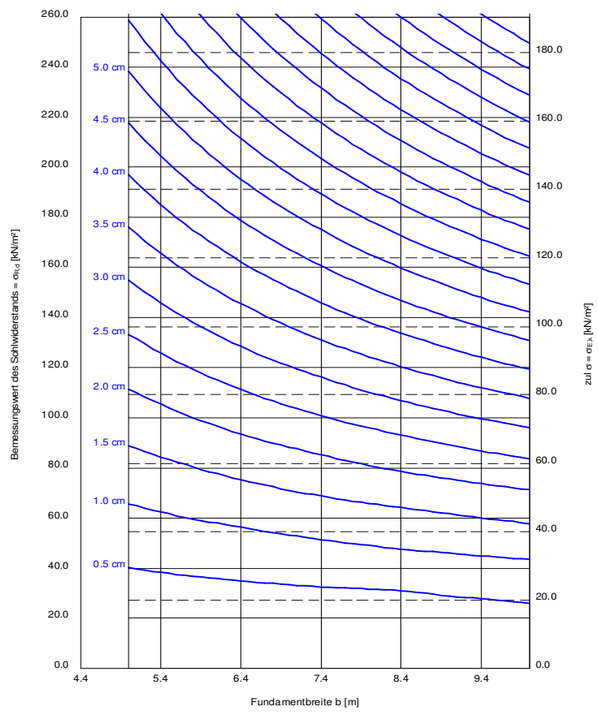
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m;
a/b=1; t=4,0 m u. GOK



Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m;
a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

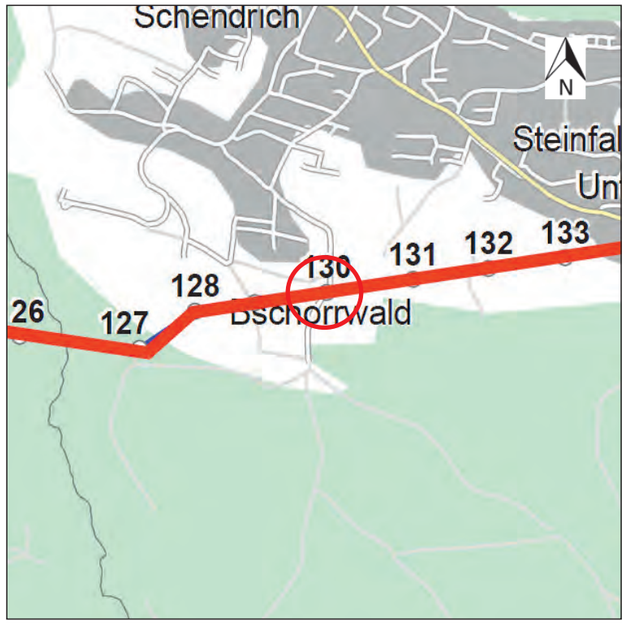
Projekt:	Auftraggeber:
110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 130

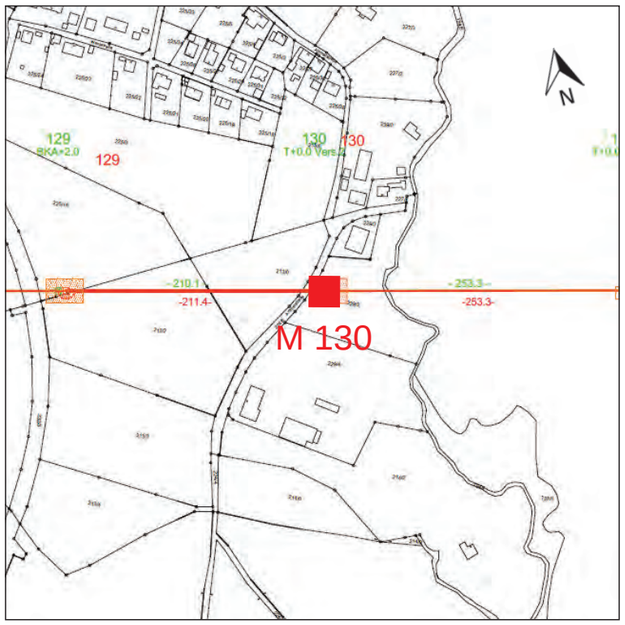
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

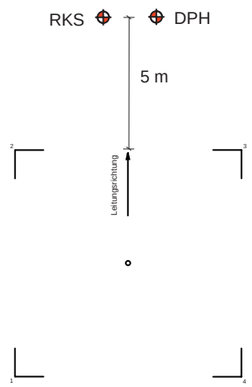
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,6*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,1*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	1		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4425707
Hochwert: 5294808
Höhe [m ü. NN]: ca. 717
Neigung: 0°

Sondierdatum: 26.04.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 130

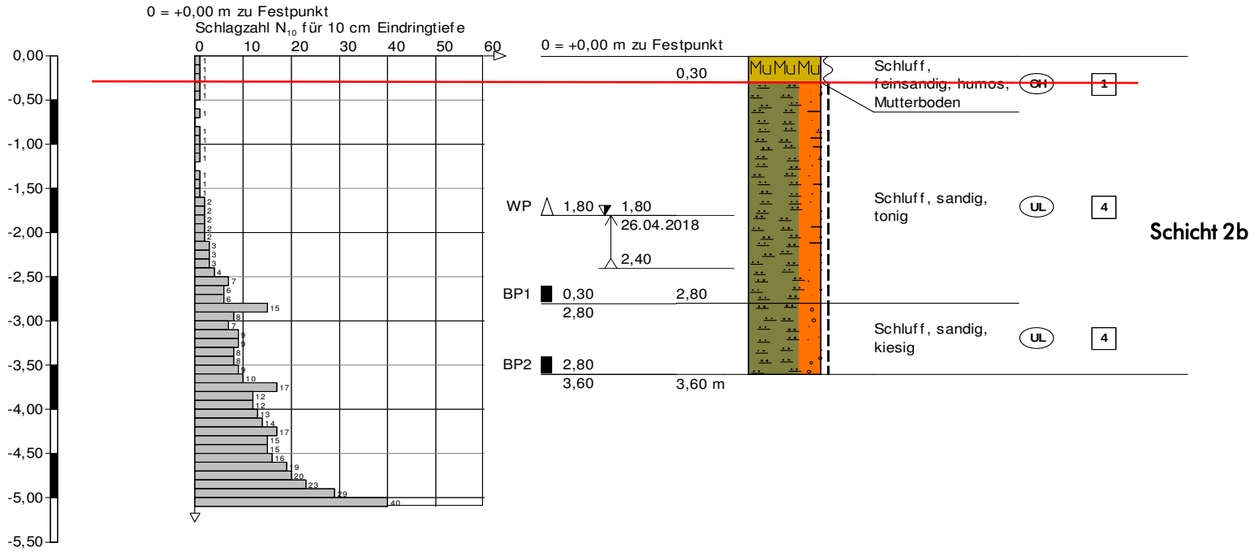
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,6
Körnung nach Bohrbefund		U, s, tw. t, tw. g
Bodengruppe DIN 18196		UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 2b
geologische Bezeichnung		Moränenlehm
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,6
DPH	N_{10}	3,8
SPT	N_{30}	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11
Einblock, β	°	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	142[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	104[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	2,6[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen Moränenlehm in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden mind. steifplastischen Moränenlehm ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 60°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden. In Abhängigkeit der Gründungstiefe und des Ausführungszeitraums sind Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen. Gemäß den durchgeführten Erkundungsarbeiten sind die voraussichtlich anfallenden Wassermengen mit einer offenen Wasserhaltung (z.B. mittels Pumpensumpf und Schmutzwasserpumpen) gut beherrschbar.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eierbach
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	2,4
GW-Stand frei (m u. GOK)	1,8
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 130

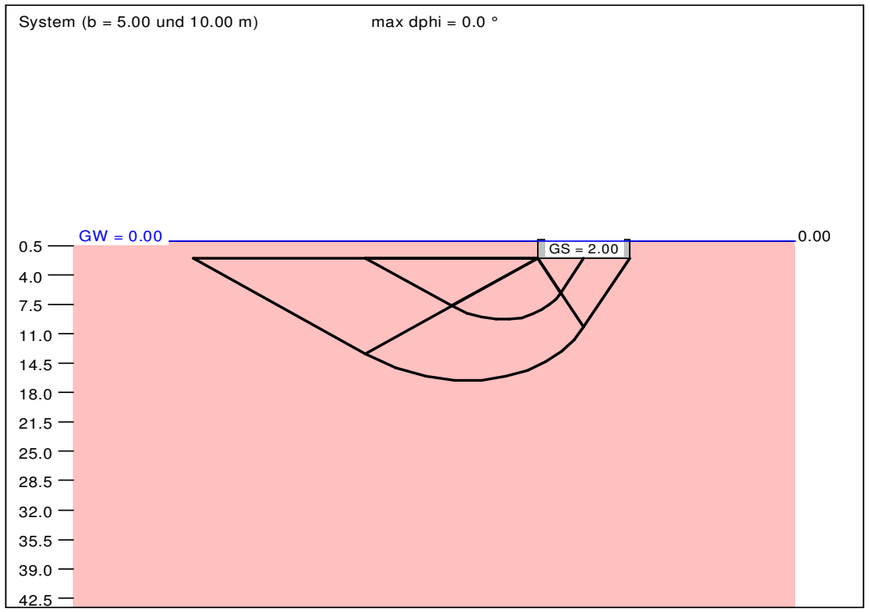
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

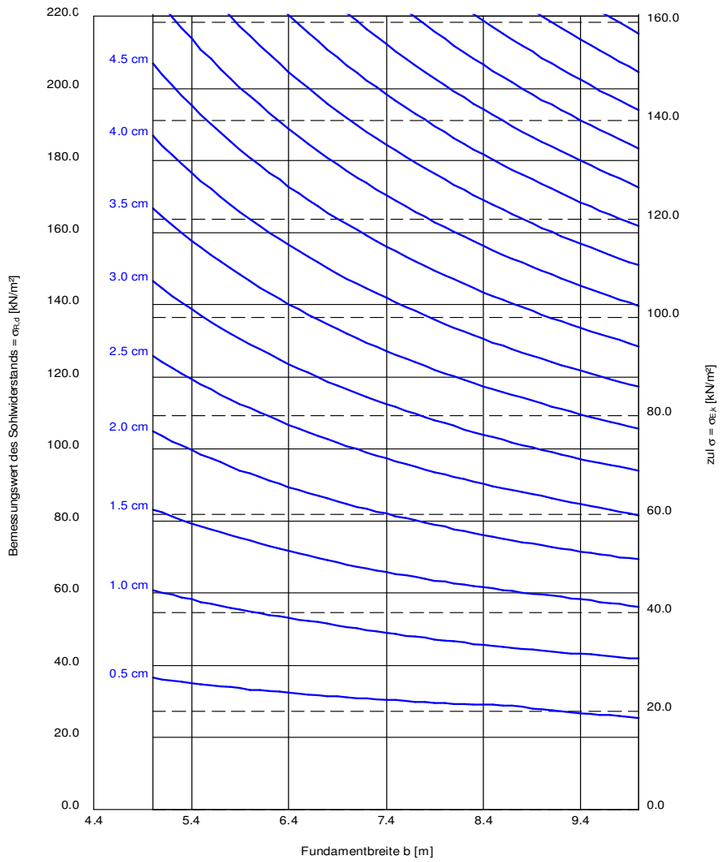


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

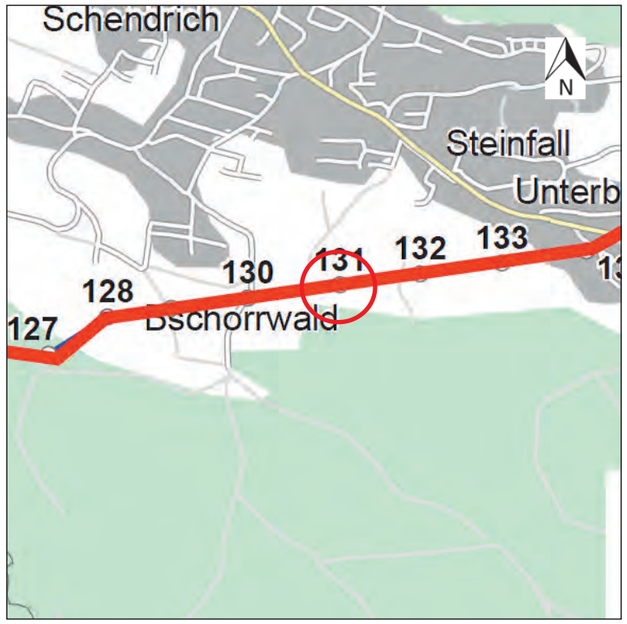
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 131

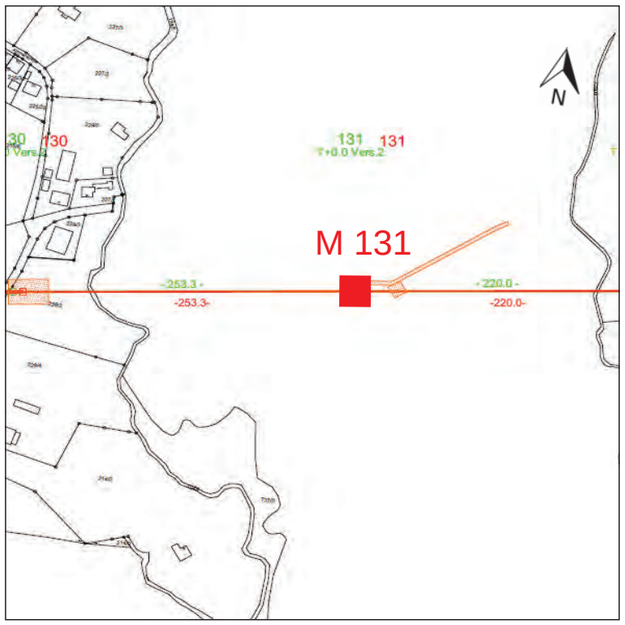
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

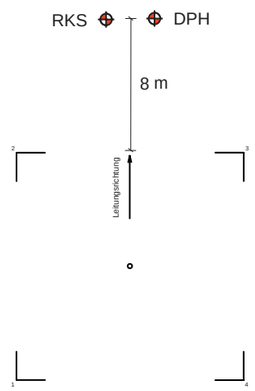
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,6*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,8*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	1		
-	3	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
1	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4425958
Hochwert: 5294844
Höhe [m ü. NN]: ca. 717
Neigung: 0°

Sondierdatum: 02.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 131

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

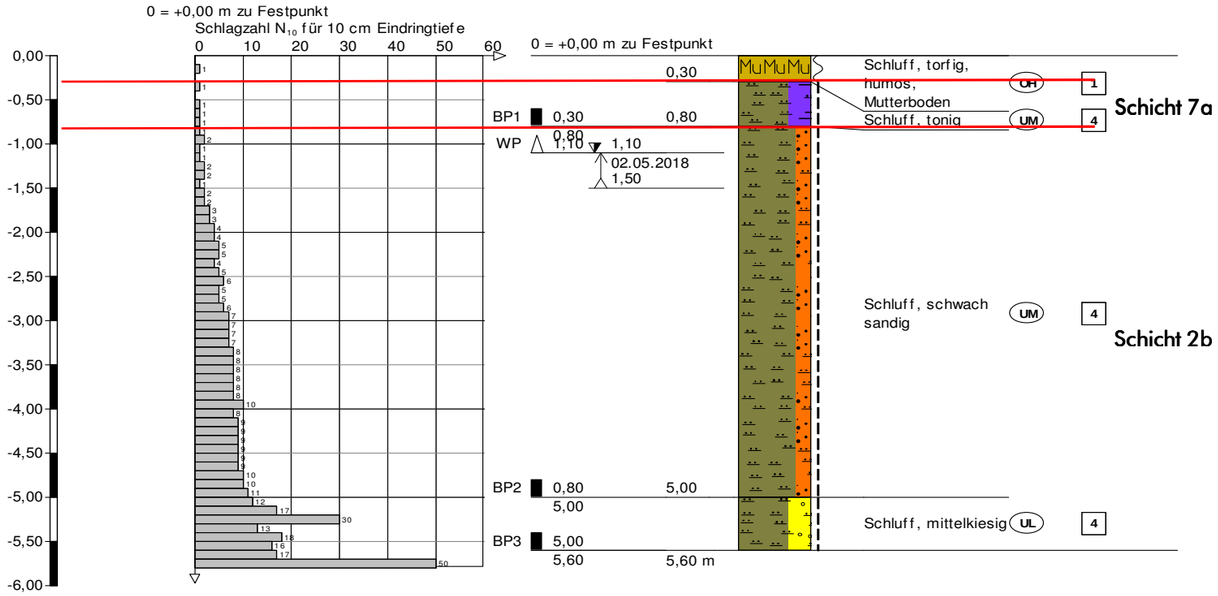
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 0,8	0,8 - 5,6
Körnung nach Bohrbefund		U, t	U, tw. s', tw. mg
Bodengruppe DIN 18196		UM	UM, UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4	BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2	BB 2, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch	steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030): - Boden	Stufe	-	-
- Grundwasser	Stufe	nicht angreifend	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3
Tragfähigkeit		gering bis mittel	gering bis mittel

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7a	Schicht 2b
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 0,8	0,8 - 5,6
DPH	N_{10}	0,8	7,3
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11	11
Einblock, β	°	6	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	75	75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	141[4]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	103[4]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	2,6[4]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen Moränenlehm in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden mind. steifplastischen Moränenlehm ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 60° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden. In Abhängigkeit der Gründungstiefe und des Ausführungszeitraums sind Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen. Gemäß den durchgeführten Erkundungsarbeiten sind die voraussichtlich anfallenden Wassermengen mit einer offenen Wasserhaltung (z.B. mittels Pumpensumpf und Schmutzwasserpumpen) gut beherrschbar.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eierbach
GWL	Schicht- / Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	1,5
GW-Stand frei (m u. GOK)	1,1
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht-/stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 131

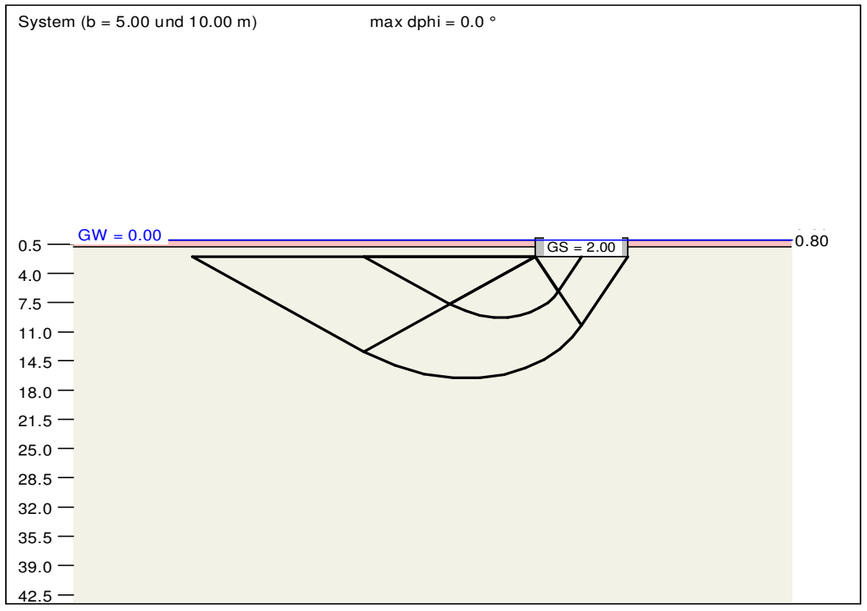
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Decklehm, steifplastisch
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



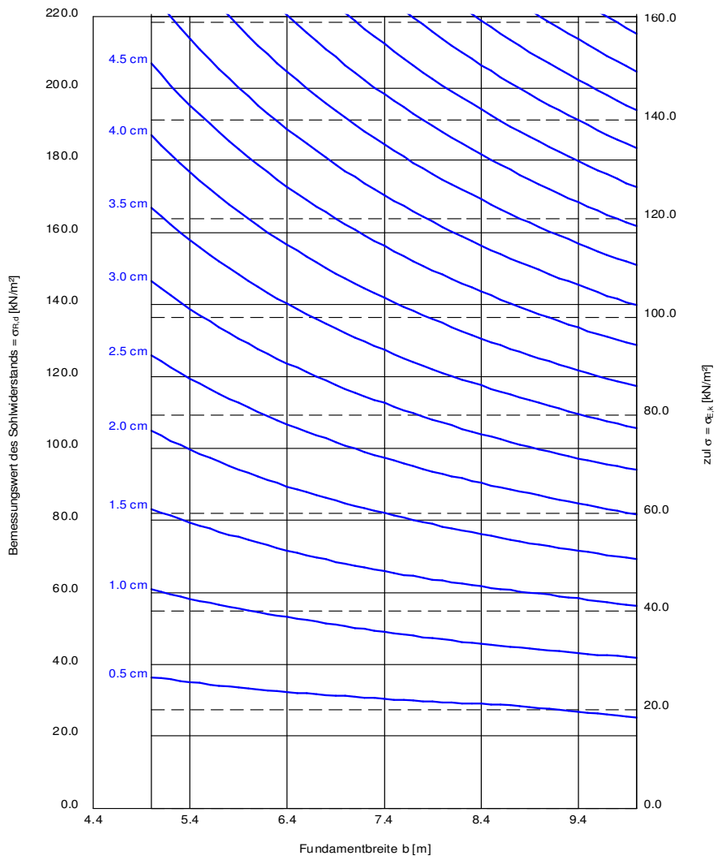
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

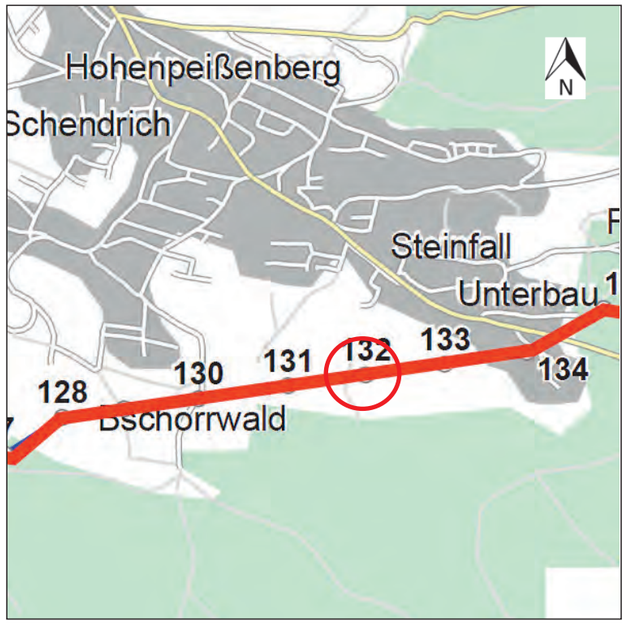
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 132

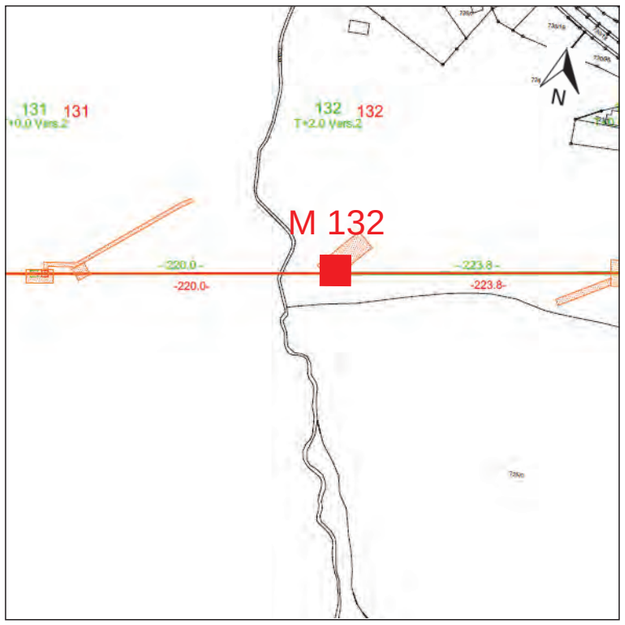
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

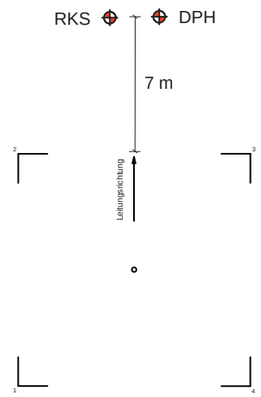
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,1*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,5*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4426175
Hochwert: 5294874
Höhe [m ü. NN]: ca. 722
Neigung: 0°

Sondierdatum: 02.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 132

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

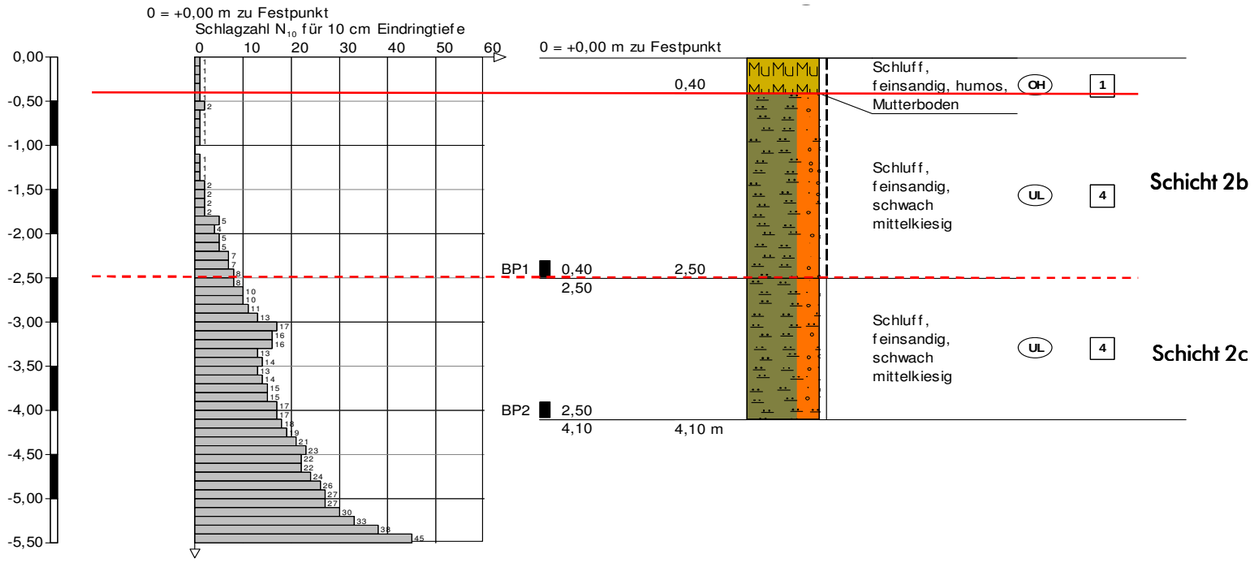
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,4 - 4,1
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, mg'
Bodengruppe DIN 18196		UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 2b	Schicht 2c
geologische Bezeichnung		Moränenlehm	
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,4 - 2,5	2,5 - 4,1
DPH	N_{10}	2,8	13,7
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ^*	kN/m³	20,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	11,0
Reibungswinkel***	°	27,5	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	14	18
Auflastwinkel S, β_0	°	11	14
Einblock, β	°	6	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	233[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	170[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,3[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Geschiebemergel ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eierbach
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	≥ 3,0
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 132

Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Moränenlehm, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

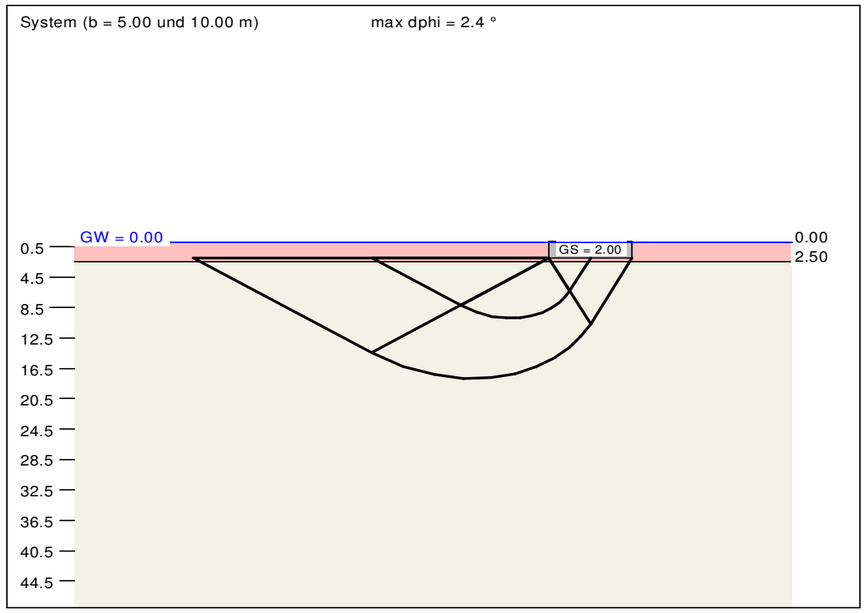
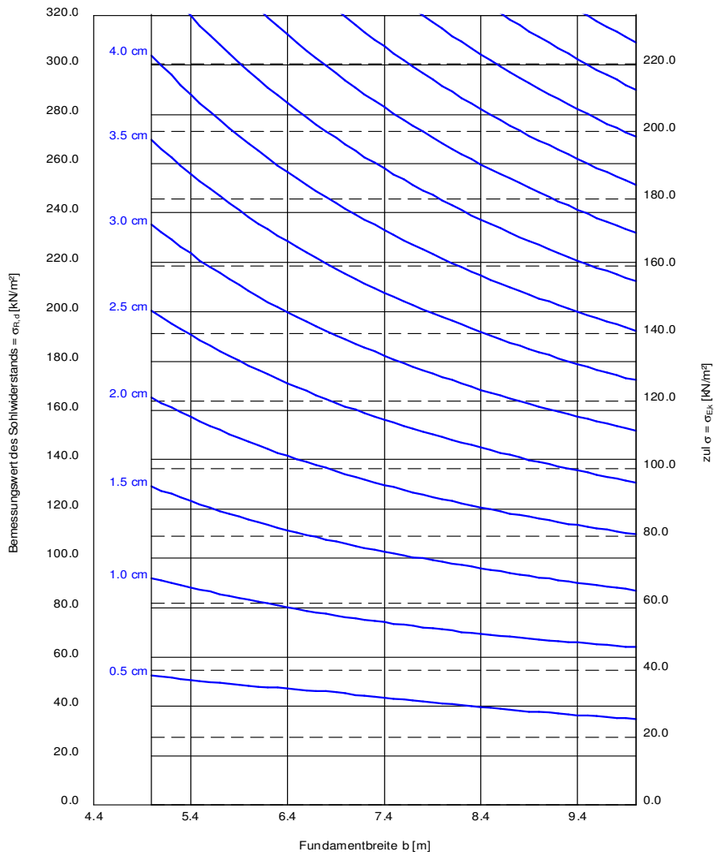


Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

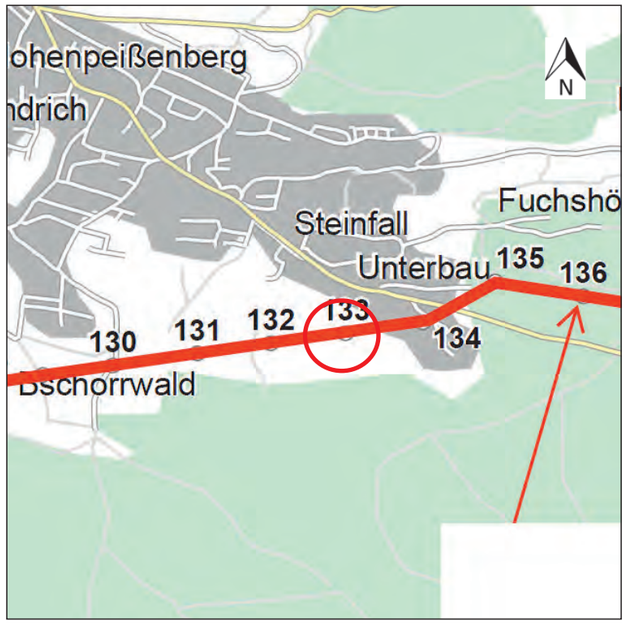
Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 133

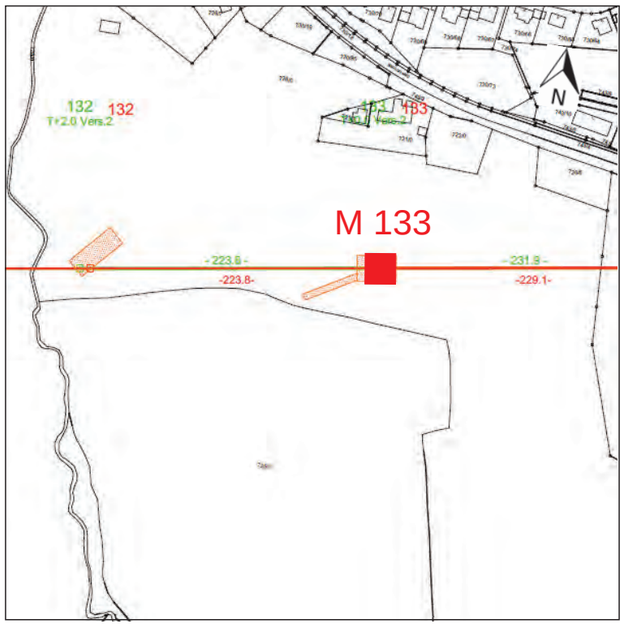
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

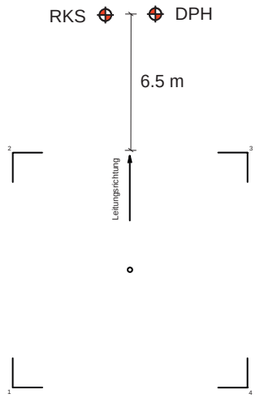
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,6*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,8*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	3	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4426397
Hochwert: 5294905
Höhe [m ü. NN]: ca. 723
Neigung: 0°

Sondierdatum: 02.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 133

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

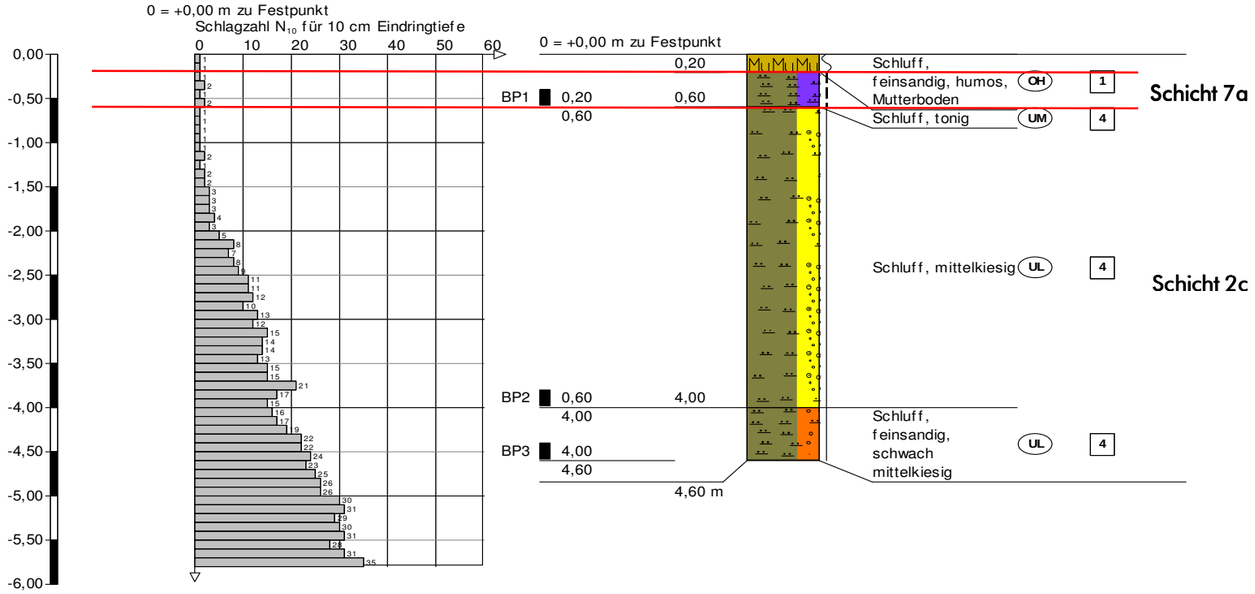
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 0,6	0,6 - 4,6
Körnung nach Bohrbefund		U, t	U, mg'-mg, tw. fs
Bodengruppe DIN 18196		UM	UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4	BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2	BB 3, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch	halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):			
- Boden	Stufe	-	-
- Grundwasser	Stufe	-	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3
Tragfähigkeit		**gering**	**mittel**

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7a	Schicht 2c
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 0,6	0,6 - 4,6
DPH	N_{10}	1,5	9,8
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	11,0
Reibungswinkel***	°	27,5	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	14	18
Auflastwinkel S, β_0	°	11	14
Einblock, β	°	6	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	267[4]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	195[4]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,9[4]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Moränenlehm in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,2 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für die am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden mind. steifplastischen Decklehme und Moränenlehme ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 60° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eierbach
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	≥ 4,0
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 133

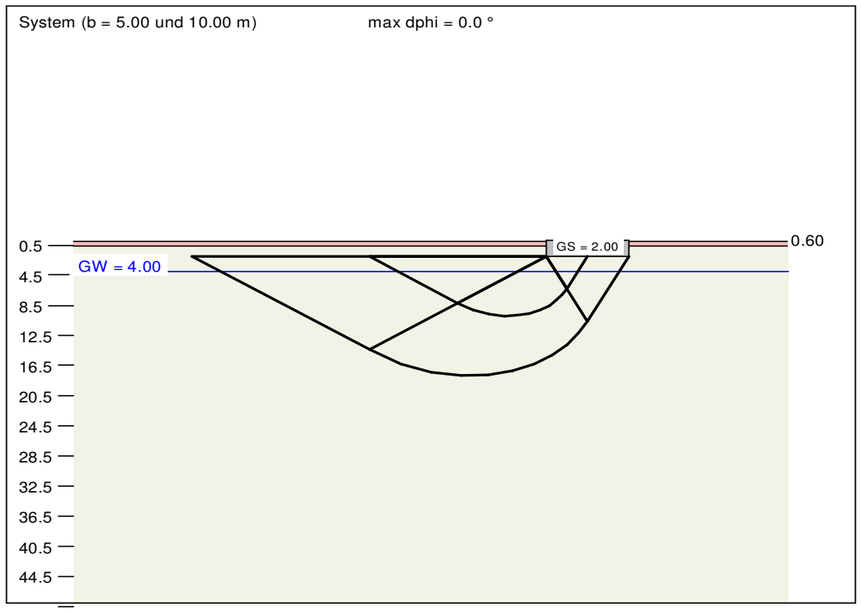
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Moränenlehm, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

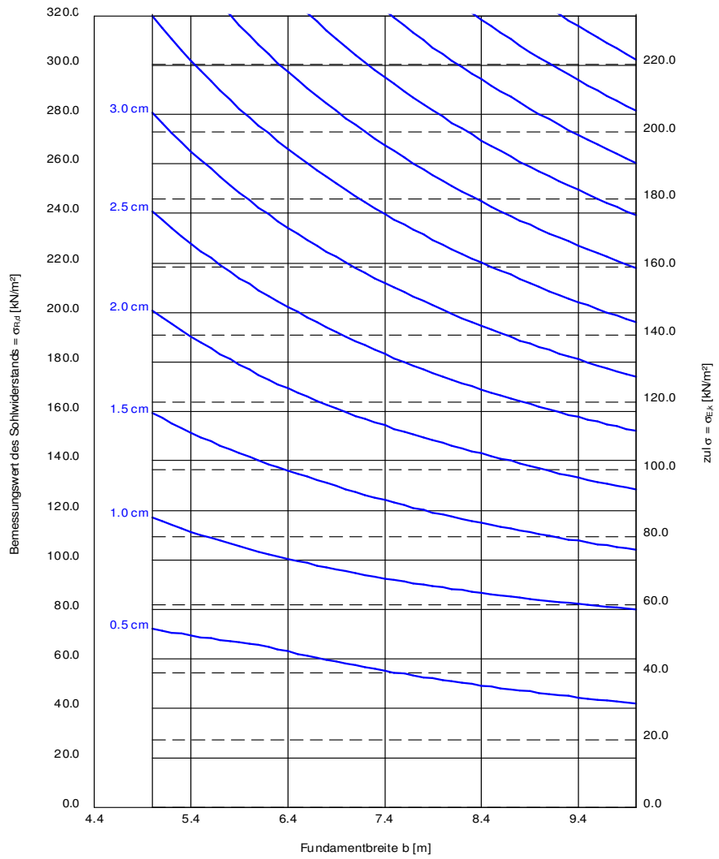


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 4.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

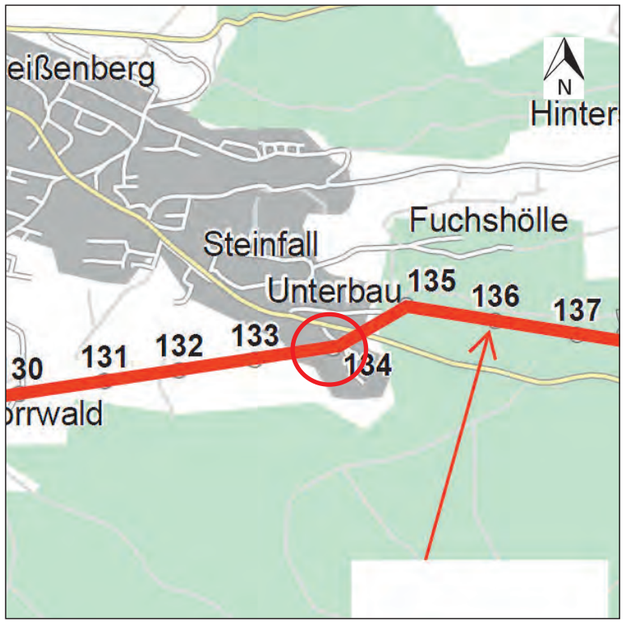
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

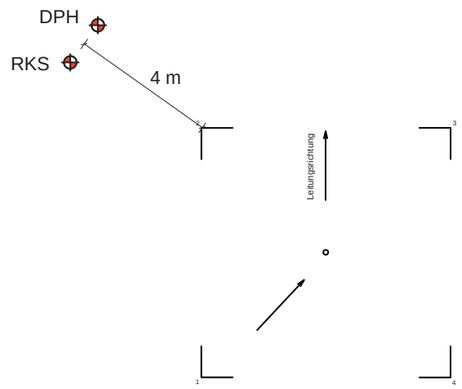
Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 134

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	8,0	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	12,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	4	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		



GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4426624
Hochwert: 5294937
Höhe [m ü. NN]: ca. 738
Neigung: 0°

Sondierdatum: 03.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	1/2

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 134

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

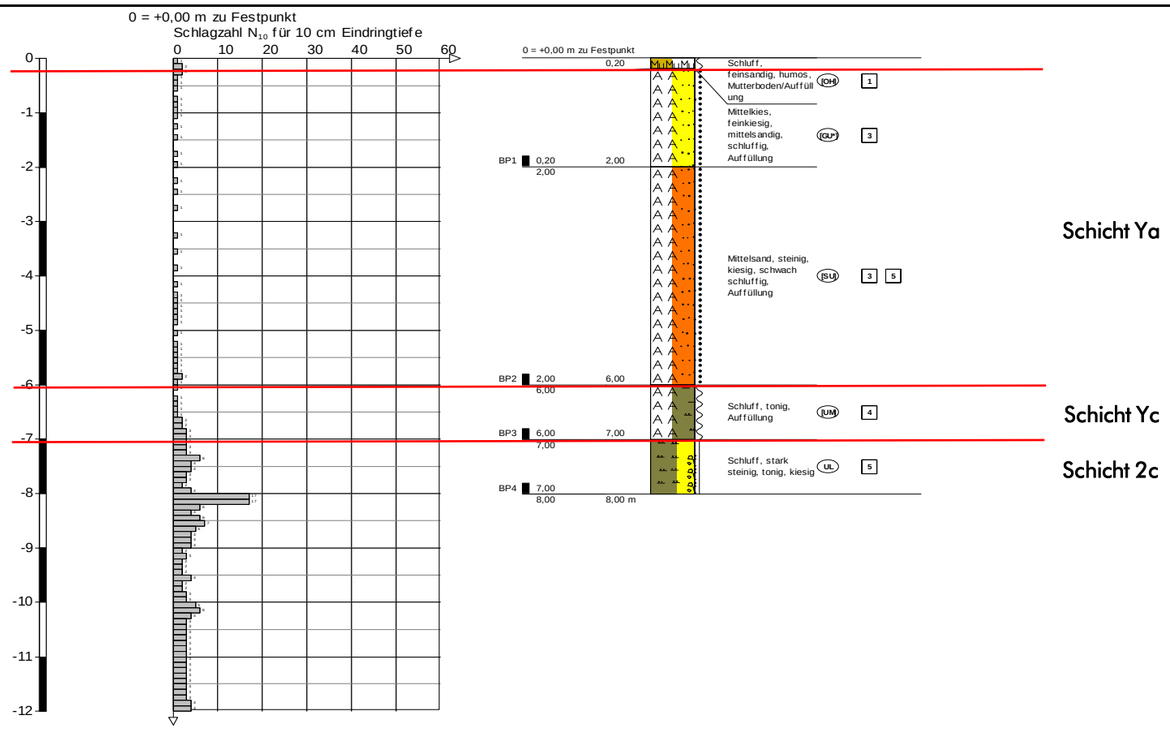
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht Y	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Auffüllung	Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 7,0	7,0 - 8,0
Körnung nach Bohrbefund		mG, fg, ms, u / mS, x, g, u' / U, t	U, x*, t, g
Bodengruppe DIN 18196		[GU*], [SU], [UM]	UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 3, BK 4, BK 5[2)]	BK 5[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BN 1, BN 2, BB 2, BS 1[3)]	BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		locker, weichplastisch	halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):			
- Boden	Stufe	-	-
- Grundwasser	Stufe	-	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		-	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 1-3	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 2-3	F 3
Tragfähigkeit		nicht tragfähig	mittel

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht Ya	Schicht Yc	Schicht 2c
geologische Bezeichnung		Auffüllung		Moränenlehm
Lagerung / Konsistenz		locker	weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 6,0	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0
DPH	N_{10}	0,6	1,5	3,5
SPT	N_{30}	-	-	-
Wichte γ*	kN/m³	18,0	18,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	30,0	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	18	11	18
Auflastwinkel S, β_0	°	16	8	14
Einblock, β	°	5	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	0	15-25	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	0	1-2	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	3-5	1-3	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	-	-
zul. Sohldruck σ_{zul} [1)]	kN/m²	-	-	-
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	-	-
zu erw. Schichtsetzung α_0	cm	-	-	-
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	-	-

*im entfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Tiefgründung: Die Pfähle sind entsprechend der statischen Erfordernisse ausreichend tief in den tragfähigen mind. halbfesten Moränenlehm, welcher in einer Tiefe von >7,0 m u. GOK ansteht, einzubinden.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,2 m mächtigen bzw. Gründungspolster aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem kombinierten Geogitter / Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Tiefgründung nicht erforderlich.

Wasserhaltung

Bei einer Tiefgründung nicht erforderlich.

Baugrubenaushub / Kontamination

Auffüllung bis in eine Tiefe von 7,0 m u. GOK

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. **Ist die Umsetzung einer Tiefgründung vorgesehen, so ist aufgrund der Erkundungstiefe von 8,0 m u. GOK im Vorfeld eine ergänzende, ausreichend tief geführte Erkundungsbohrung (Erkundungstiefe mind. 20 m) erforderlich.**

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eierbach
GWL	Schicht- / Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht-/stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	2/2

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

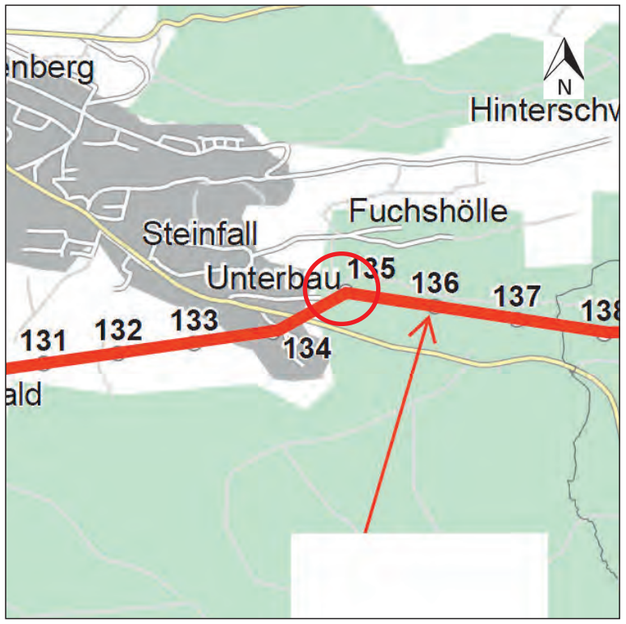
Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 135

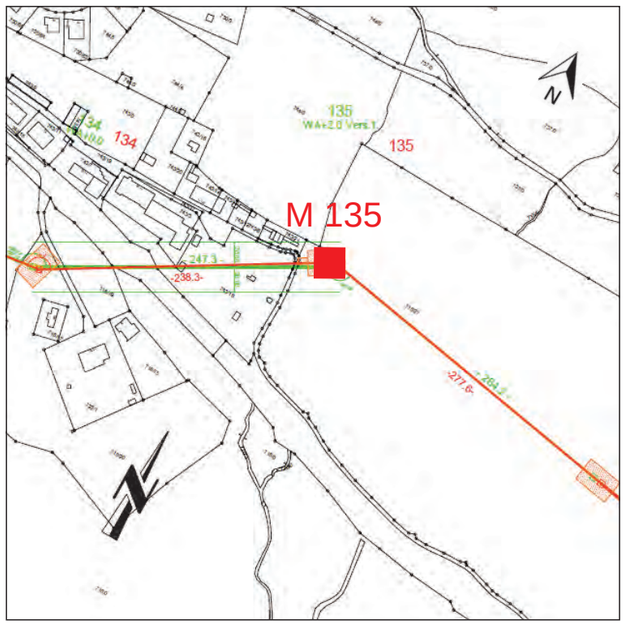
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

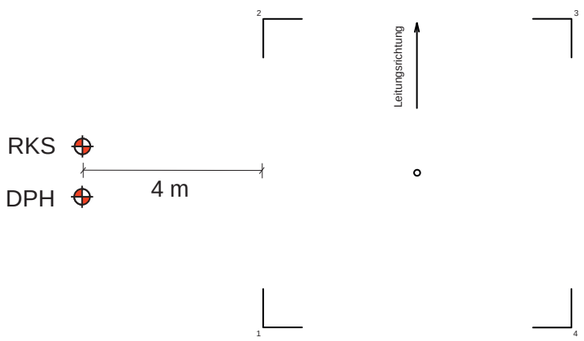
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,0*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,5*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	1
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4426828
Hochwert: 5295060
Höhe [m ü. NN]: ca. 746
Neigung: 0°

Sondierdatum: 03.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 135

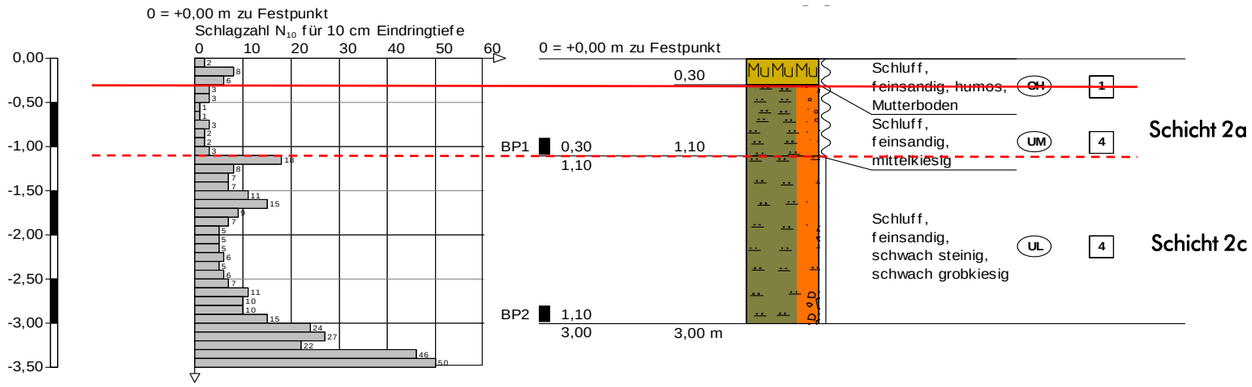
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 3,0
Körnung nach Bohrbefund		U, fs, gg'-mg, x'
Bodengruppe DIN 18196		UM, UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	nicht angreifend
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		gering bis mittel

[1)] Erfahrungswerte
[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 2a	Schicht 2c
geologische Bezeichnung		Moränenlehm	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 1,1	1,1 - 3,0
DPH	N_{10}	2,3	8,8
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	263[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	193[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,8[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem halbfesten Moränenlehm in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden halbfesten Moränenlehme ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 60° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eierbach
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	III
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 135

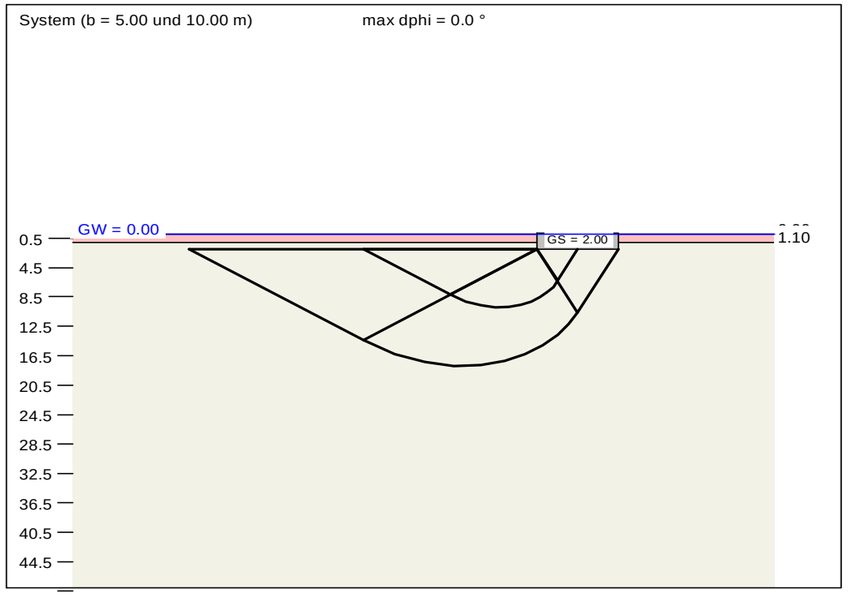
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Moränenlehm, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Moränenlehm, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

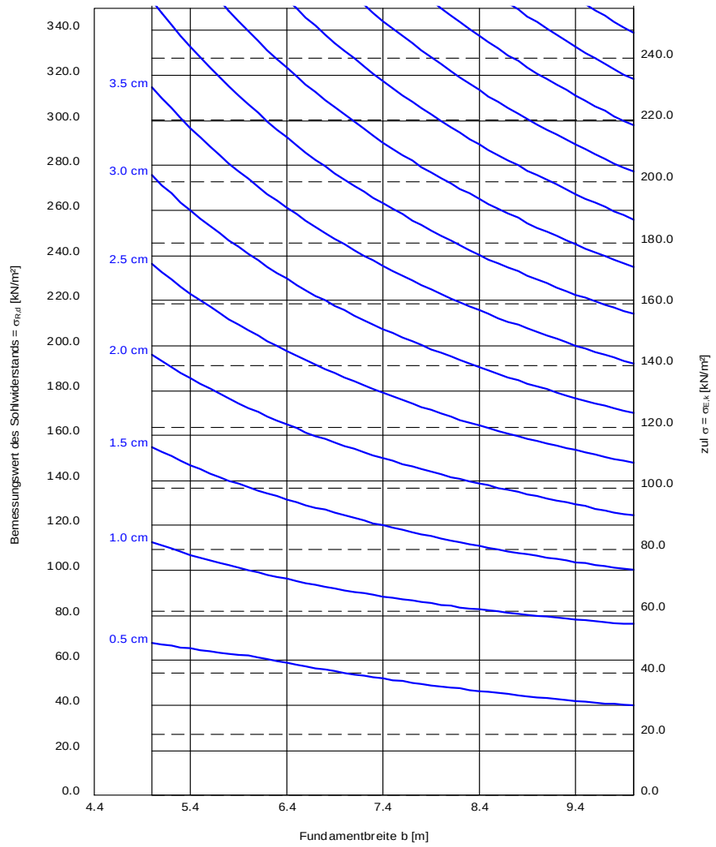


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	3/3

Projekt:	Auftraggeber:
110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701	LEW Verteilnetz GmbH Projekte Hochspannung/Leitungen Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 138

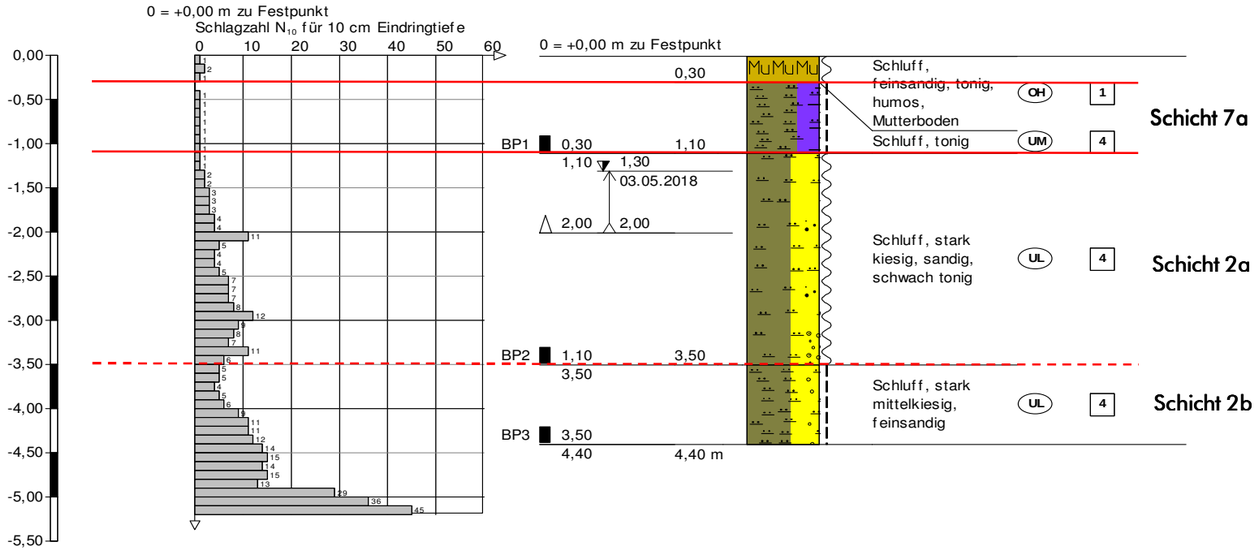
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7	Schicht 2
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 1,1	1,1 - 4,4
Körnung nach Bohrbefund		U, t	U, g*, s, tw. t'
Bodengruppe DIN 18196		UM	UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4	BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2	BB 2, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch	weichplastisch, steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):			
- Boden	Stufe	-	-
- Grundwasser	Stufe	nicht angreifend	
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-
Durchlässigkeitsbeiwert		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$ [1]	$6{,}0*10^{-10}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3
Tragfähigkeit		gering	gering bis mittel

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7a	Schicht 2a	Schicht 2b
geologische Bezeichnung		Decklehm	Moränenlehm	
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	weichplastisch	steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 1,1	1,1 - 3,5	3,5 - 4,4
DPH	N_{10}	0,9	5,6	7,6
SPT	N_{30}	-	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	9,0	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5	25,0	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14	12	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11	9	11
Einblock, β	°	6	4	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	50	50-75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	3-5	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	5-7	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	-	155[4]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	-	114[4]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	-	2,9[4]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	-	4,0[4]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	-	2,0[4]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 3,5 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen Moränenlehm in einer Tiefe von ca. 3,5 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für die am Standort (bis max. 3,5 m u. GOK) oberflächennah anstehenden weichplastischen Moränenlehme ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 45° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden. In Abhängigkeit der Gründungstiefe und des Ausführungszeitraums sind Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen. Gemäß den durchgeführten Erkundungsarbeiten sind die voraussichtlich anfallenden Wassermengen mit einer offenen Wasserhaltung (z.B. mittels Pumpensumpf und Schmutzwasserpumpen) gut beherrschbar.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Eierbach
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	2,0*
GW-Stand frei (m u. GOK)	1,3*
Bemessung (m u. GOK)	≥ 4,0
BFR	schichtwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

* leicht gespannte Schichtwasserverhältnisse

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	II
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 138

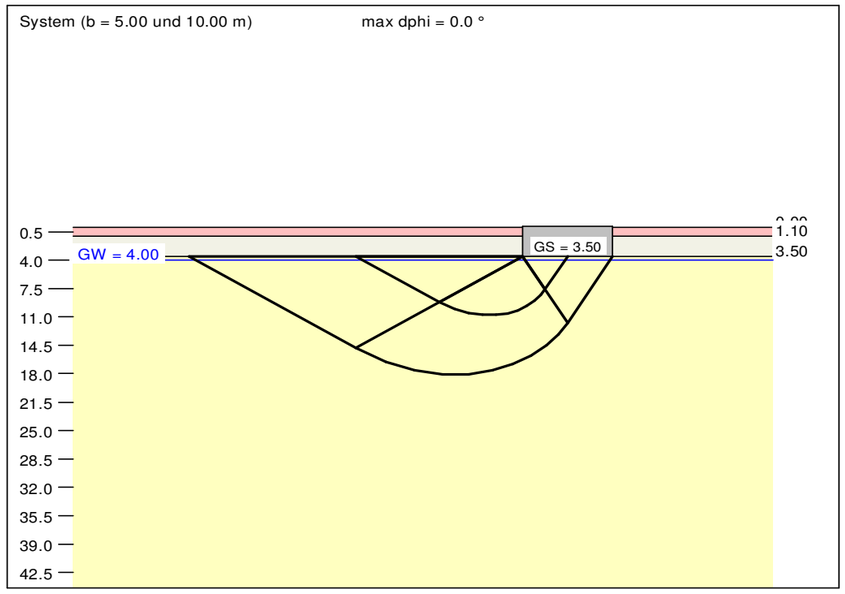
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Decklehm, steifplastisch
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Moränenlehm, weichplastisch
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Moränenlehm, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

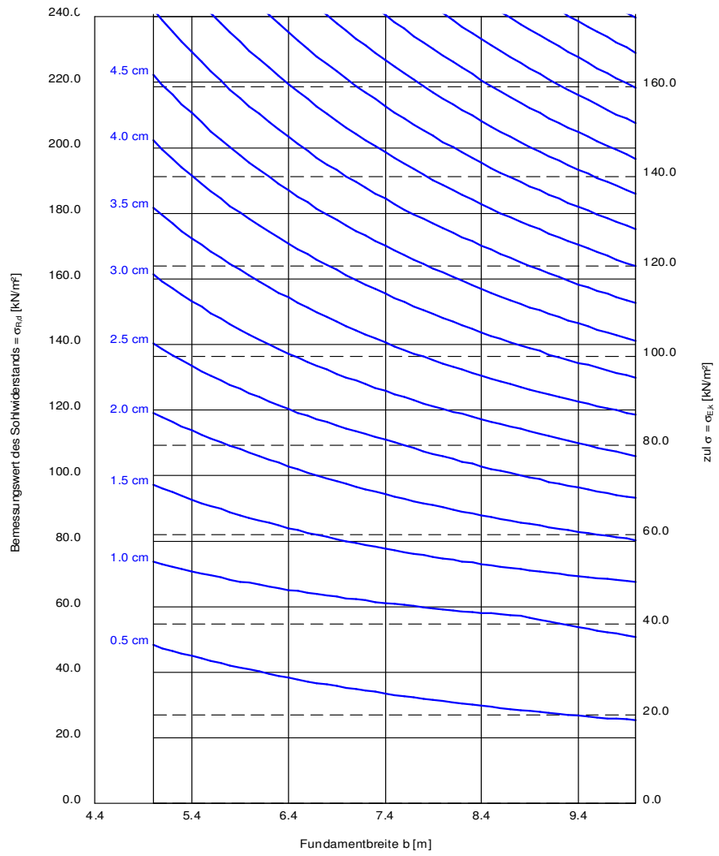


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 3.50 m
Grundwasser = 4.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=3,5 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

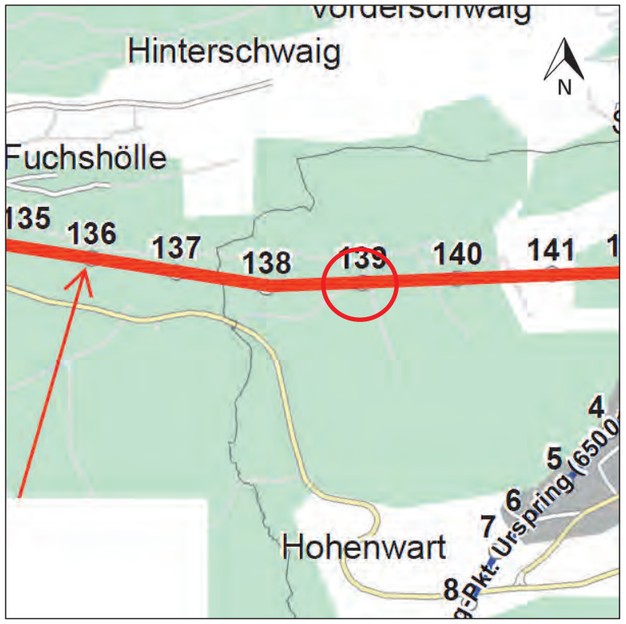
Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 139

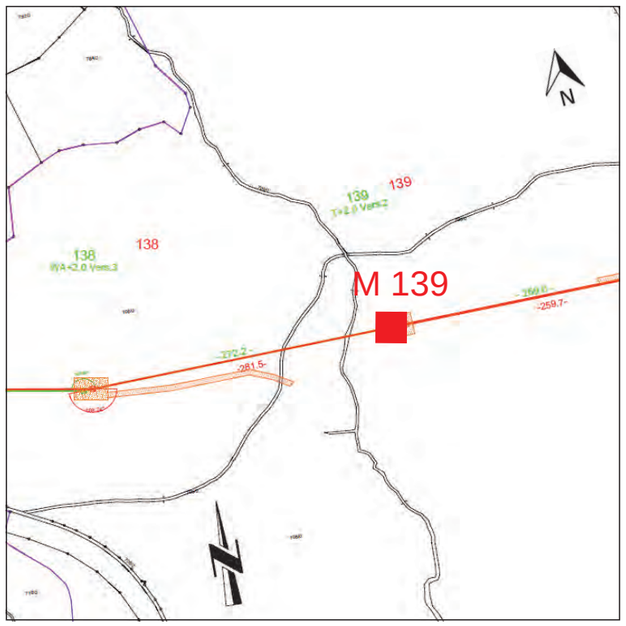
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

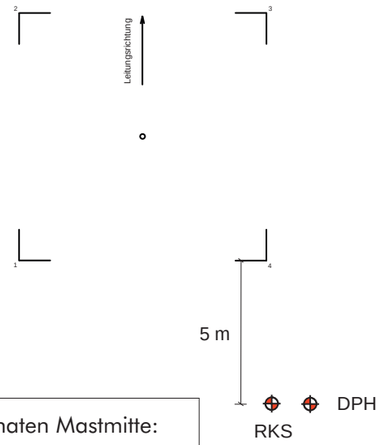
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,9*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,9*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4427861
Hochwert: 5294945
Höhe [m ü. NN]: ca. 693
Neigung: 0°

Sondierdatum: 07.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 139

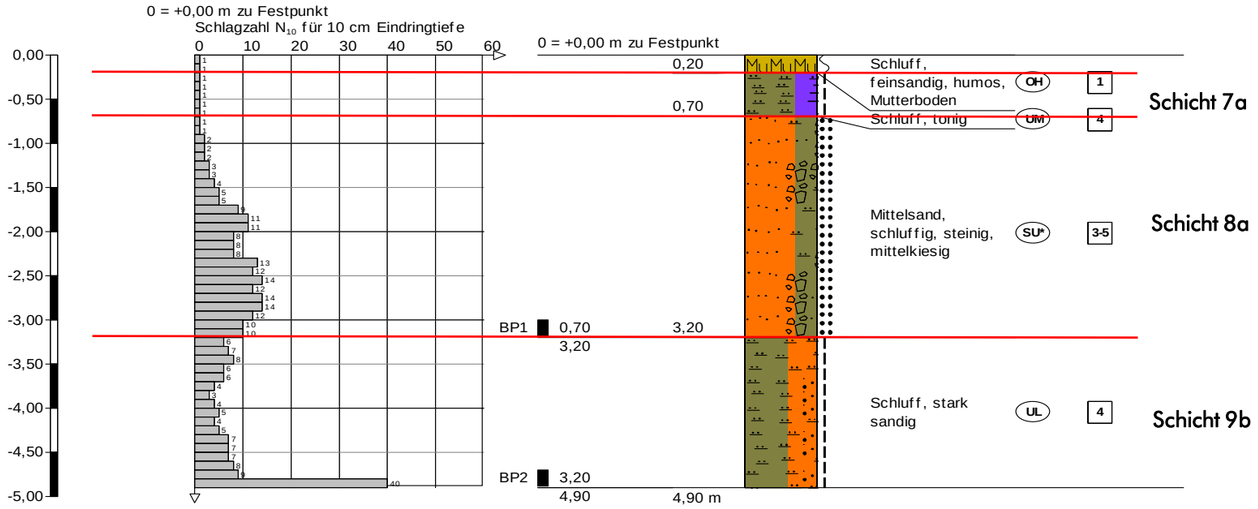
Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7a	Schicht 8a	Schicht 9b
geologische Bezeichnung		Decklehm	Hangschutt	Hanglehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 0,7	0,7 - 3,2	3,2 - 4,9
Körnung nach Bohrbefund		U, t	mS, u, x, mg	U, s*
Bodengruppe DIN 18196		UM	SU*	UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4	BK 3-5[2]	BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2	BN 2, BS 1[3]	BB 2, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch	mitteldicht	steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):				
- Boden	Stufe	-	-	-
- Grundwasser	Stufe	-		
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$	$1{,}0*10^{-8}$ - $1{,}0*10^{-6}$	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 2	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3	F 3
Tragfähigkeit		gering	hoch	gering bis mittel

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7a	Schicht 8a	Schicht 9b
geologische Bezeichnung		Decklehm	Hangschutt	Hanglehm
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	mitteldicht	steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,2 - 0,7	0,7 - 3,2	3,2 - 4,9
DPH	N_{10}	1,0	7,8	8,0
SPT	N_{30}	-	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	10,0	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5	32,5	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14	21	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11	19	11
Einblock, β	°	6	7	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	0	50-75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	0	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	50-70	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	-	185[4]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	-	136[4]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	-	3,4[4]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	-	4,0[4]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	-	2,0[4]

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem mitteldicht gelagerten Hangschutt in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,2 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden erdfeuchten Hangschutt ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 45°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Wörtersbach
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schichtwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	II
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 139

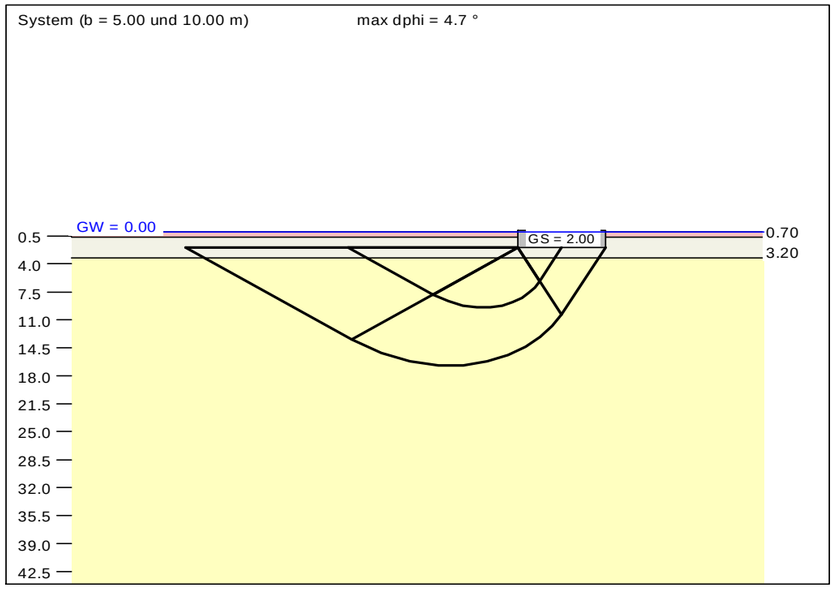
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Decklehm, steifplastisch
	19.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Hangschutt, mitteldicht
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Hanglehm, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



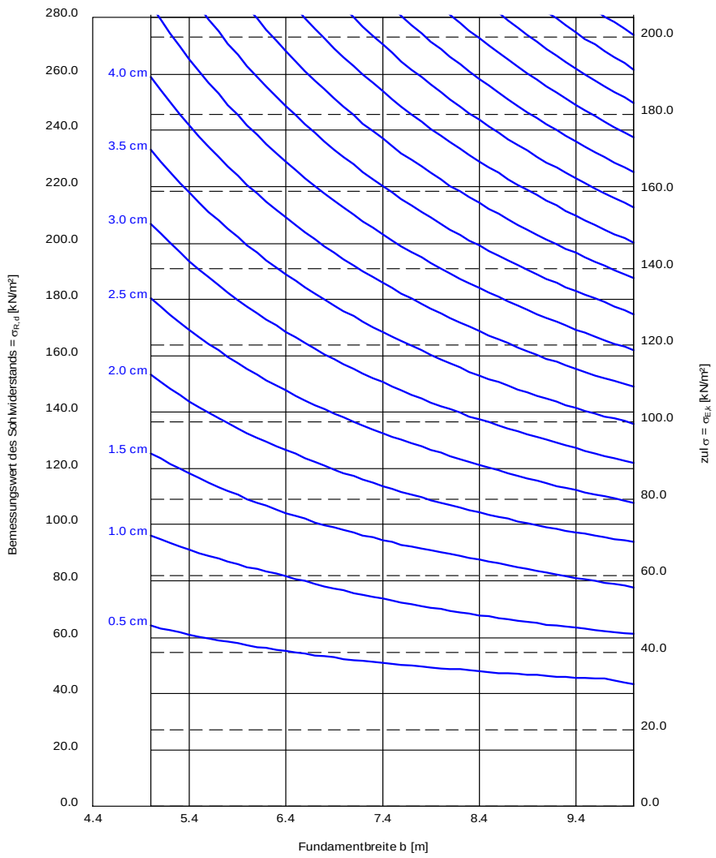
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	3/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

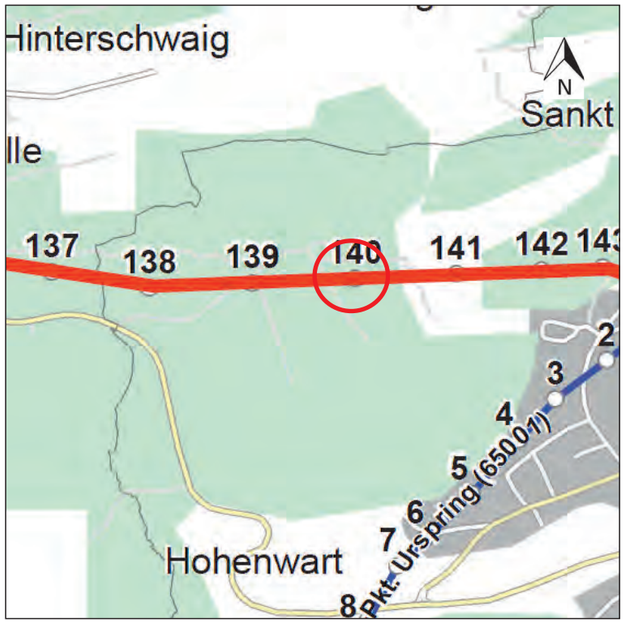
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 140

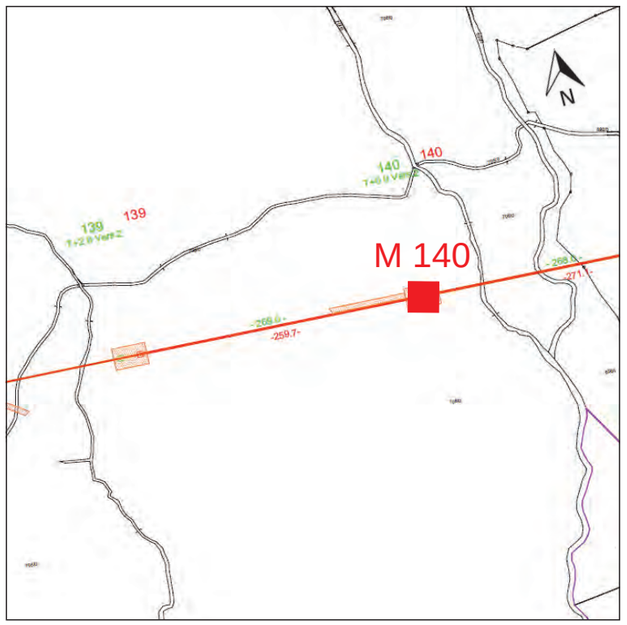
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

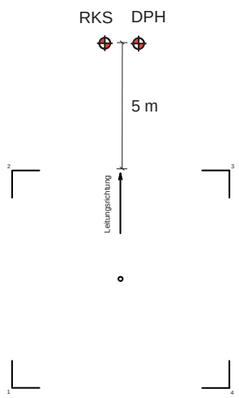
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,6*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	6,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	3	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4428130
Hochwert: 5294957
Höhe [m ü. NN]: ca. 684
Neigung: 0°

Sondierdatum: 07.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 140

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

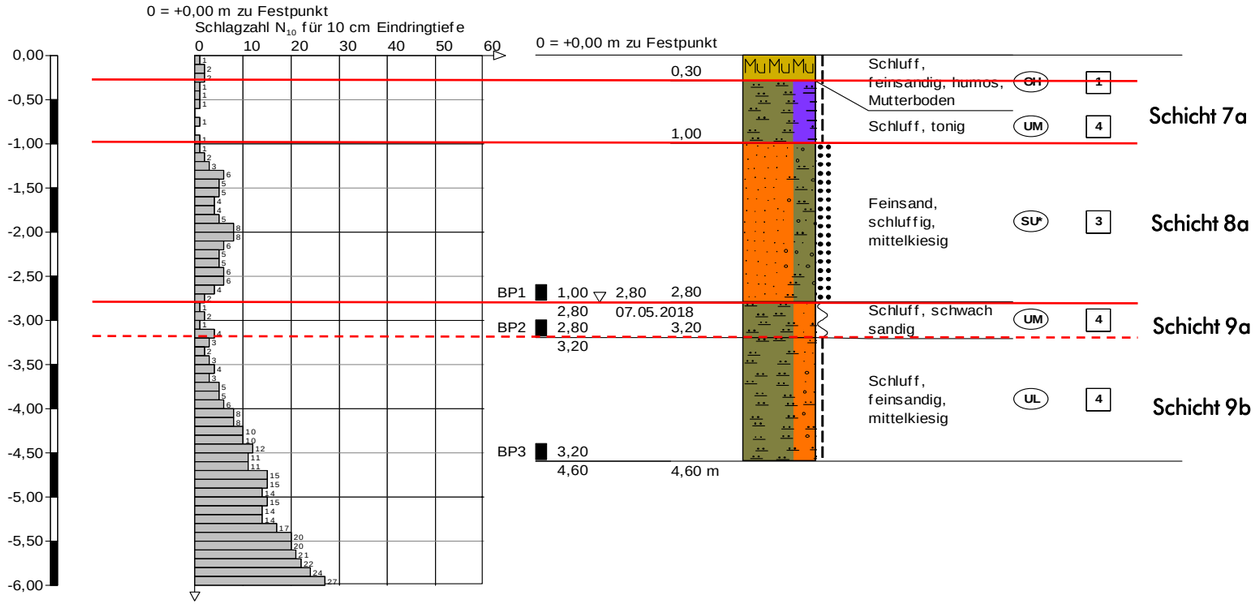
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7	Schicht 8	Schicht 9
geologische Bezeichnung		Decklehm	Hangschutt	Hanglehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 1,0	1,0 - 2,8	2,8 - 4,6
Körnung nach Bohrbefund		U, t	fS, u, mg	U, s'-fs, tw. mg
Bodengruppe DIN 18196		UM	SU*	UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4	BK 3[2]	BK 4[2]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2	BN 2, BS 1[3]	BB 2, BS 1[3]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch	mitteldicht	weichplastisch, steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):				
- Boden	Stufe	-	-	-
- Grundwasser	Stufe	-		
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-	-	-
Durchlässigkeitsbeiwert [1]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$	$1{,}0*10^{-8}$ - $1{,}0*10^{-6}$	$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3	V 2	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3	F 3	F 3
Tragfähigkeit		gering	hoch	gering bis mittel

[1] Erfahrungswerte
[2] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.
[3] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 7a	Schicht 8a	Schicht 9a	Schicht 9b
geologische Bezeichnung		Decklehm	Hangschutt	Hanglehm	
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch	mitteldicht	weichplastisch	steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 1,0	1,0 - 2,8	2,8 - 3,2	3,2 - 4,6
DPH	N_{10}	0,7	4,7	2,0	6,4
SPT	N_{30}	-	-	-	-
Wichte γ*	kN/m³	20,0	19,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	10,0	10,0	9,0	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5	32,5	25,0	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14	21	12	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11	19	9	11
Einblock, β	°	6	7	4	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50-75	0	50	50-75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	5-7	0	3-5	5-7
Steifemodul E_s	MN/m²	10-12	50-70	5-7	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1]	kN/m²	-	153[4]	-	-
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1]	kN/m²	-	112[4]	-	-
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	2,8[4]	-	-
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4]	-	-
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4]	-	-

*im erdfeuchten Zustand
**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes
***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes
[4] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:
Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem mitteldicht gelagerten Hangschutt in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,3 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden erdfeuchten Hangschutt ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 45° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden. In Abhängigkeit der Gründungstiefe und des Ausführungszeitraums sind Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen. Gemäß den durchgeführten Erkundungsarbeiten sind die voraussichtlich anfallenden Wassermengen mit einer offenen Wasserhaltung (z.B. mittels Pumpensumpf und Schmutzwasserpumpen) gut beherrschbar.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Wörtersbach
GWL	Schicht-/ Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	2,8
GW-Stand frei (m u. GOK)	2,8
Bemessung (m u. GOK)	GOK
BFR	schichtwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	II
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	2/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 140

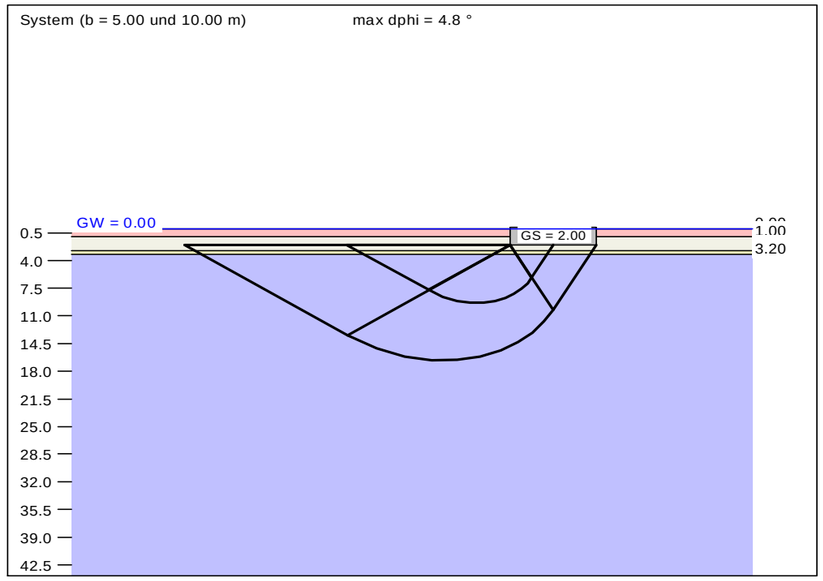
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Decklehm, steifplastisch
	19.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Hangschutt, mitteldicht
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Hanglehm, weichplastisch
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Hanglehm, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

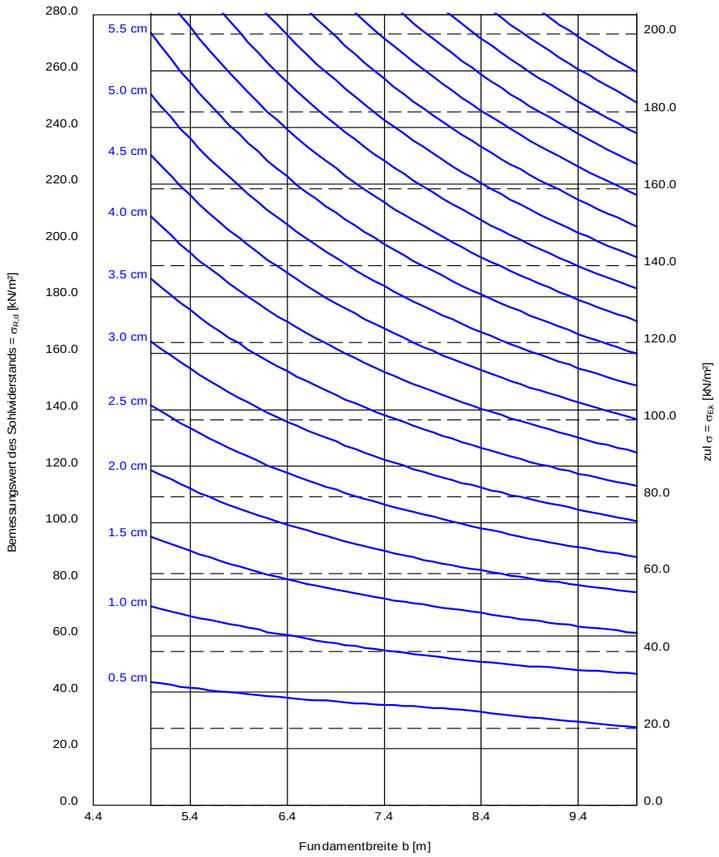


Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	02/2020	L17/II-222.245	1.1	3/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

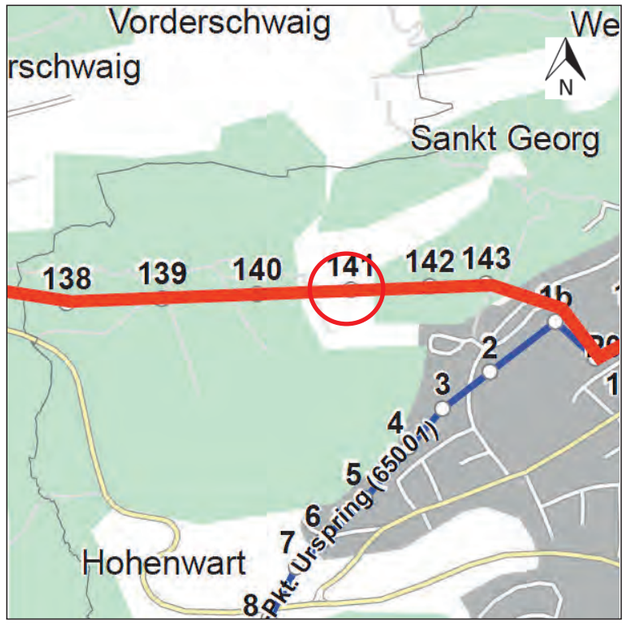
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

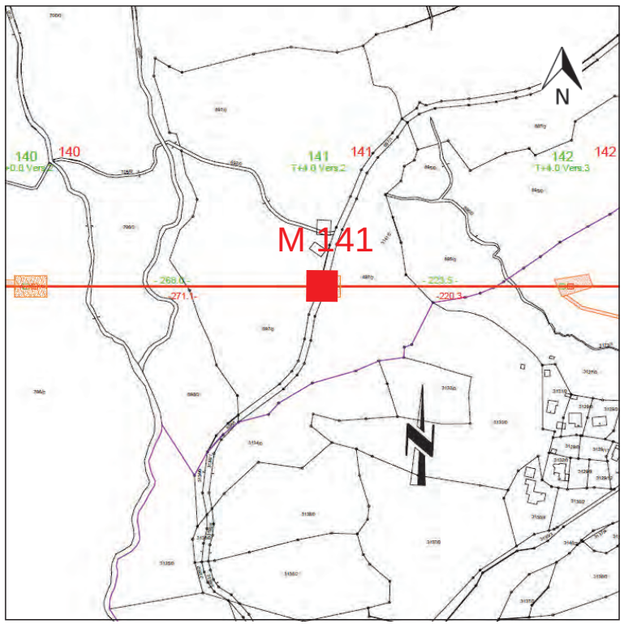
Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 141

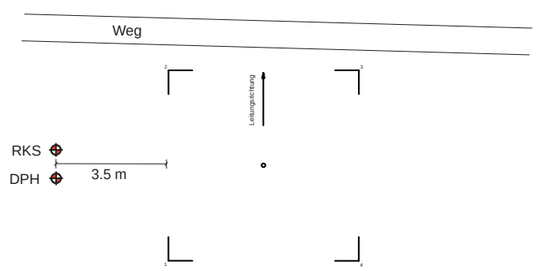
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	6,0	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	6,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	1	-	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4428398
Hochwert: 5294970
Höhe [m ü. NN]: ca. 676
Neigung: 0°

Sondierdatum: 09.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 141

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

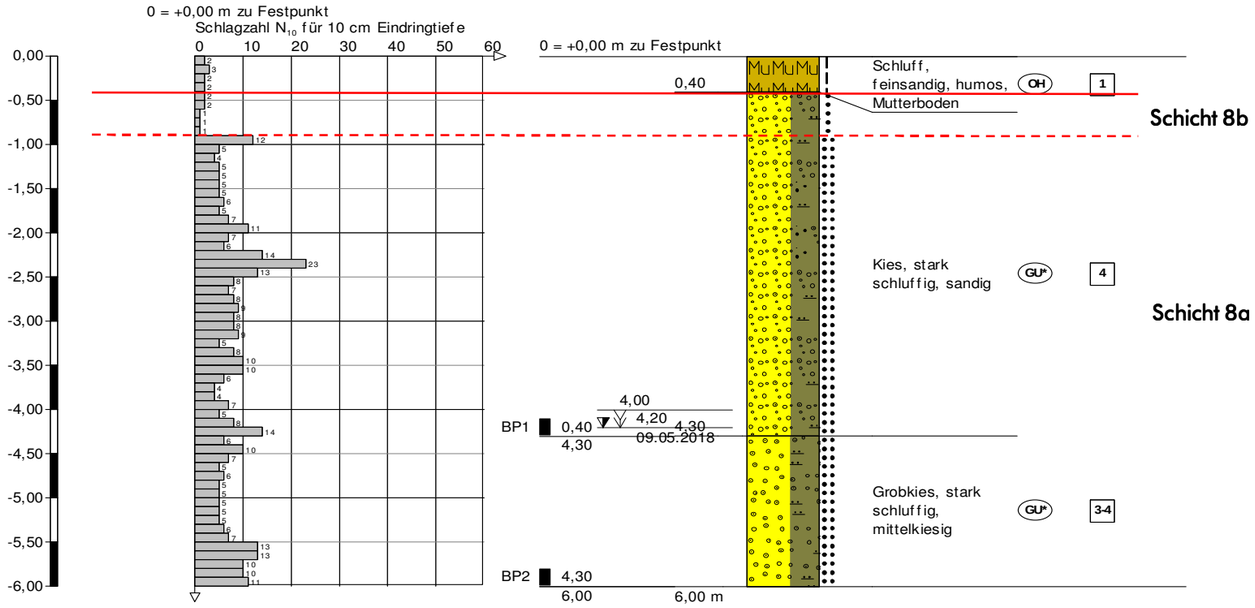
Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 8
geologische Bezeichnung		Hangschutt
Teufenbereich	m unter GOK	0,4 - 6,0
Körnung nach Bohrbefund		G, u*, tw. s
Bodengruppe DIN 18196		GU*
Bodenklasse DIN 18300		BK 3-4 [1)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BN 2, BS 1 [2)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		locker, mitteldicht
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert		$4{,}6*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 2
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**mittel bis hoch**

[1)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.

[2)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.

- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 8b	Schicht 8a
geologische Bezeichnung		Hangschutt	
Lagerung / Konsistenz		locker	mitteldicht
Teufenbereich	m unter GOK	0,4 - 0,9	0,9 - 6,0
DPH	N_{10}	1,4	7,8
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	18,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	30,0	32,5
Auflastwinkel A, β_0	°	22	23
Auflastwinkel S, β_0	°	20	21
Einblock, β	°	9	10
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	0	0
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	0	0
Steifemodul E_s	MN/m²	10-20	50-70
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	450 [3)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	330 [3)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	11,0 [3)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	3,0 [3)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	1,5 [3)]

*im erdfeuchten Zustand

**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes

***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes

[3)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:

Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über den mitteldicht gelagerten Hangschutt in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies; Nachverdichten der locker gelagerten Kiese im Aushubniveau
Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden erdfeuchten Hangschutt ein Baugrubenböschungswinkel von β ≤ 45° als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Wörtersbach
GWL	Poren-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	4,0
GW-Stand frei (m u. GOK)	4,2
Bemessung (m u. GOK)	2,5
BFR	grundwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	II
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt:

110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: **110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 141**

Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Hangschutt, locker
	20.0	11.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Hangschutt, mitteldicht

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

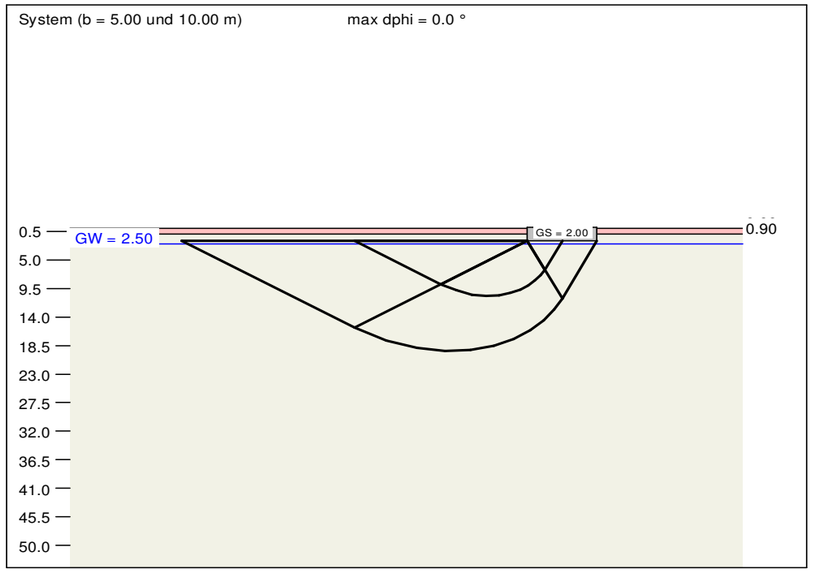
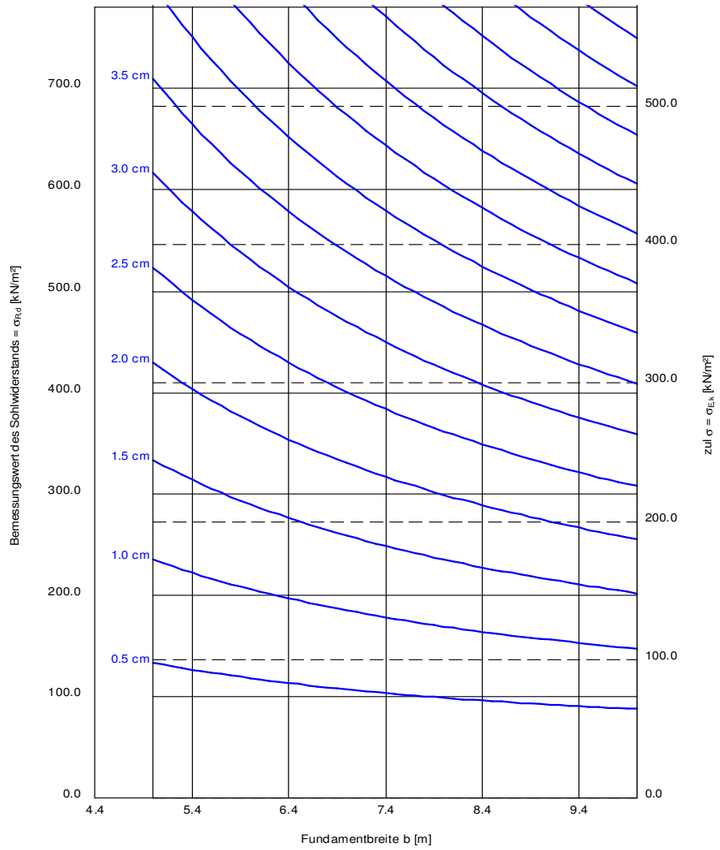


Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 2.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

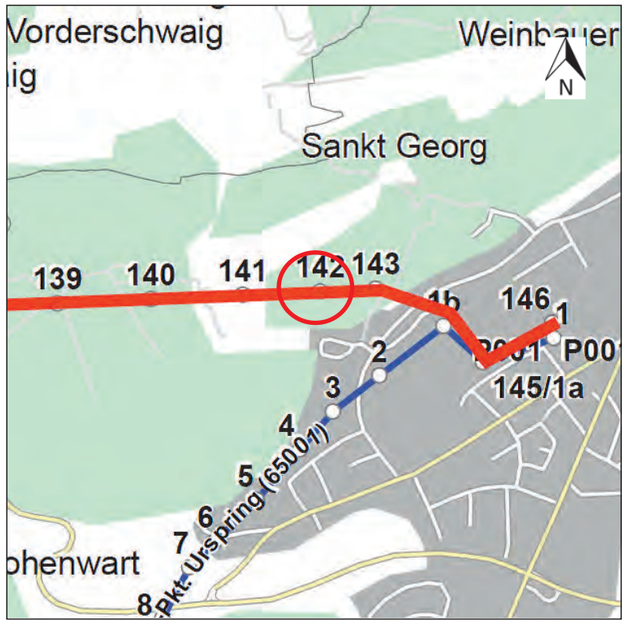
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 142

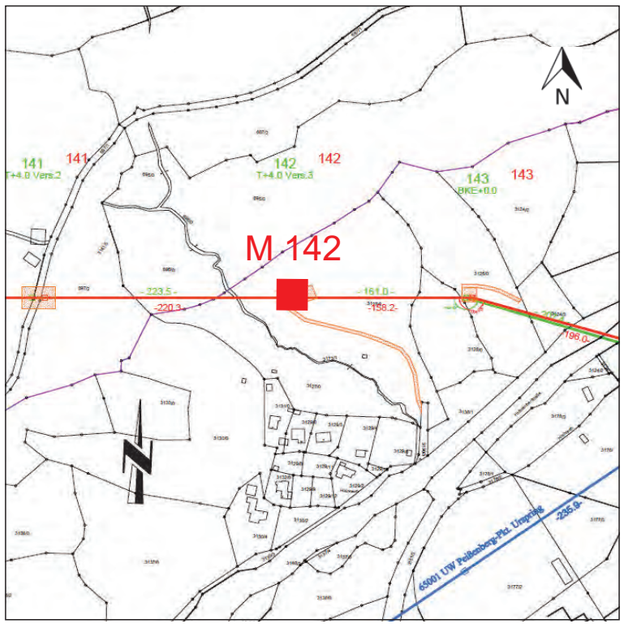
Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

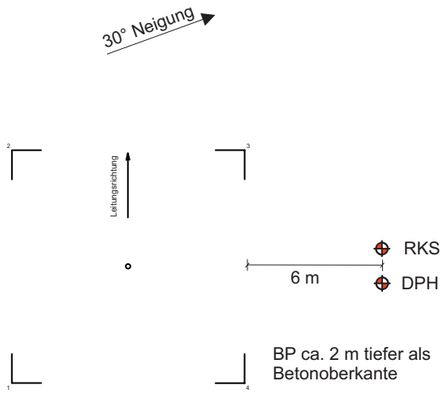
BUCHHOLZ + PARTNER



Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	3,9*	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	4,2*	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	-	-	-	1
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze





GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4428621
Hochwert: 5294980
Höhe [m ü. NN]: ca. 655
Neigung: 30°

Sondierdatum: 08.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 142

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

BUCHHOLZ + PARTNER

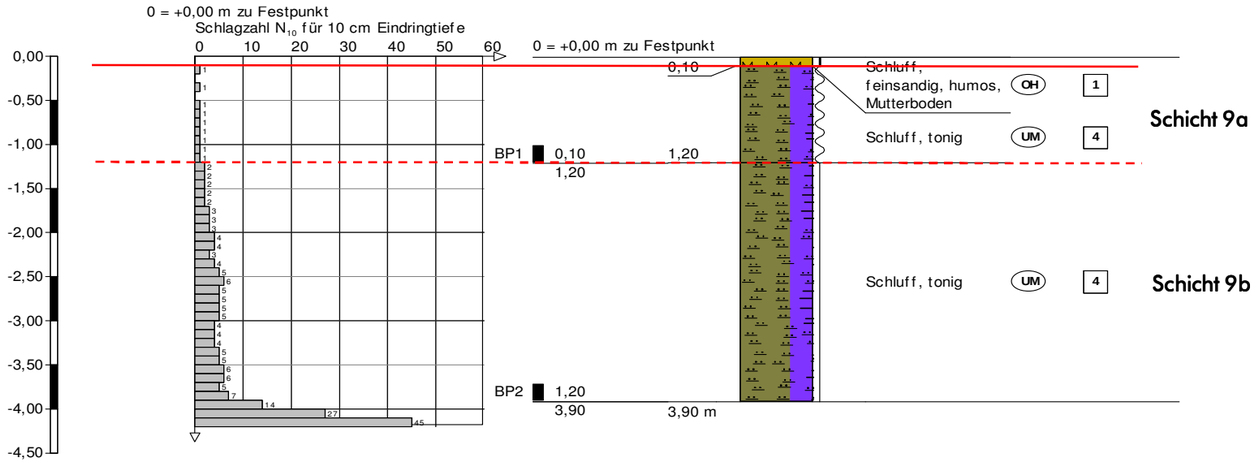
Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 9
geologische Bezeichnung		Hanglehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,1 - 3,9
Körnung nach Bohrbefund		U, t
Bodengruppe DIN 18196		UM
Bodenklasse DIN 18300		BK 4[2)]
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2, BB 3, BS 1[3)]
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		weichplastisch, halbfest
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	nicht angreifend
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		**gering bis mittel**

[1)] Erfahrungswerte

[2)] Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.

[3)] Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen an den benachbarten Maststandorten kann das Vorhandensein von Erdstoffen der Klassen ≥ BS 1 nicht ausgeschlossen werden.



- gute Gründungseignung
- bedingte Gründungseignung
- nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 9a	Schicht 9b
geologische Bezeichnung		Hanglehm	
Lagerung / Konsistenz		weichplastisch	halbfest
Teufenbereich	m unter GOK	0,1 - 1,2	1,2 - 3,9
DPH	N_{10}	0,8	4,1
SPT	N_{30}	-	-
Wichte γ*	kN/m³	19,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m³	9,0	11,0
Reibungswinkel***	°	25,0	30,0
Auflastwinkel A, β_0	°	12	18
Auflastwinkel S, β_0	°	9	14
Einblock, β	°	4	8
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m²	50	125-150
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m²	3-5	12-15
Steifemodul E_s	MN/m²	5-7	20-25
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m²	-	267[4)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m²	-	195[4)]
Bettungsmodul K_s	MN/m³	-	4,9[4)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	-	4,0[4)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	-	2,0[4)]

*im erdfeuchten Zustand

**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes

***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes

[4)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:

Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über den halbfesten Hanglehm in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies; Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden halbfesten Hanglehme ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 60°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden;
eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen. Sollte das Gründungsniveau bzw. die Absetztiefe unterhalb der Erkundungstiefe liegen, so sind ergänzende, ausreichend tiefe Erkundungsbohrungen durchführen zu lassen. Diesbezüglich ist ebenfalls Rücksprache mit dem zuständigen Gutachter zu halten.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Wörtersbach
GWL	Schicht- / Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	≥ 3,9
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	II
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 142

Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	3.0	5.0	0.00	Hanglehm, weichplastisch
	21.0	11.0	30.0	12.0	20.0	0.00	Hanglehm, halbfest

Grafische Darstellung Grundbruchkurve

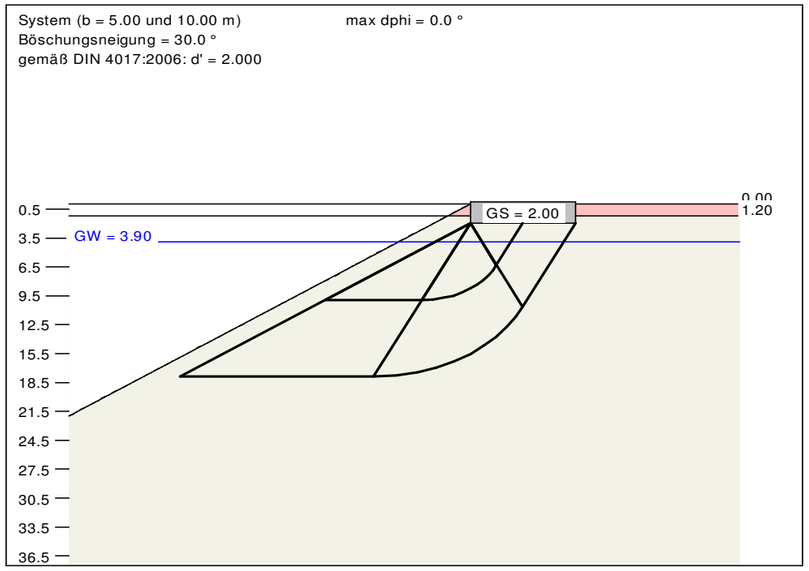
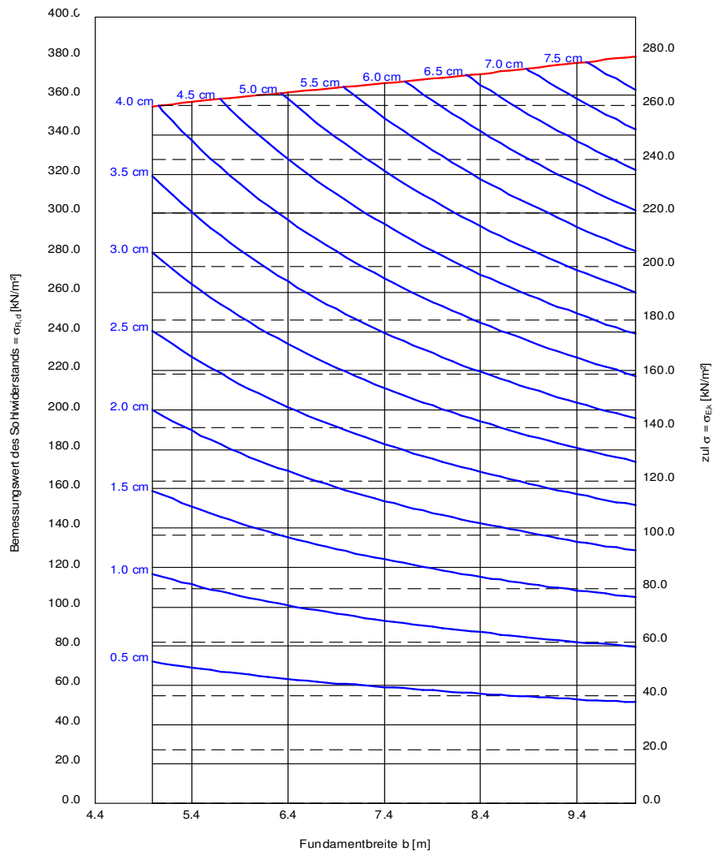


Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 3.90 m
Böschungsneigung = 30.0 °
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:
110kV-Leitung
P6 UW Peiting -
UW Peißenberg
Anl. 65701

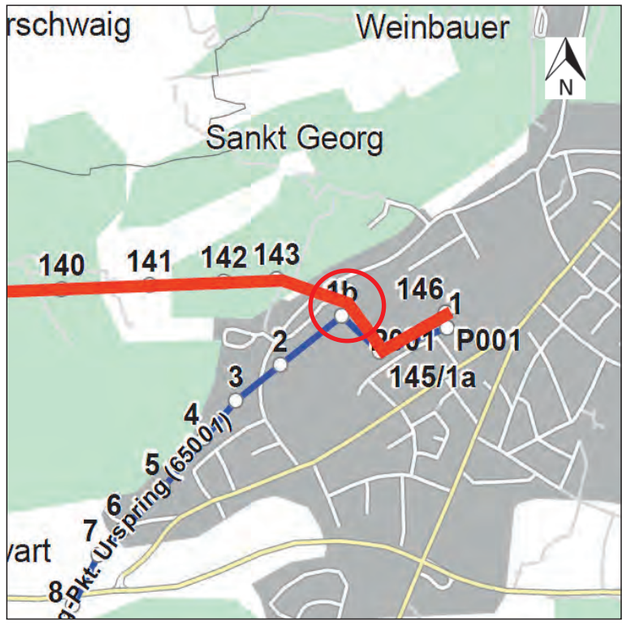
Auftraggeber:
LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

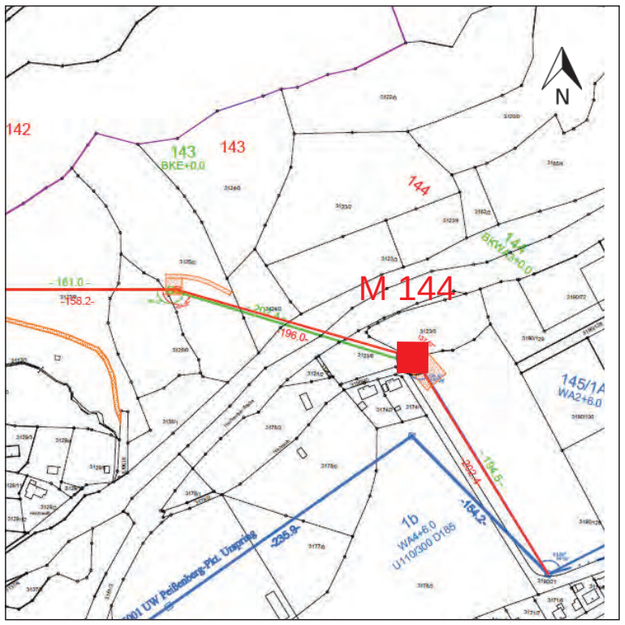
LEW Lechwerke

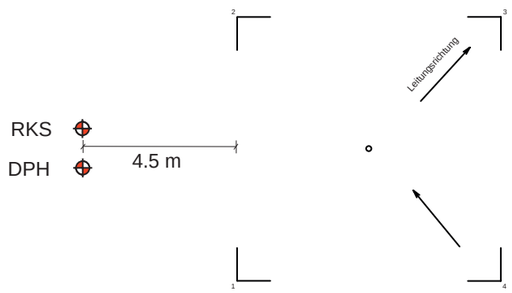
Objekt: 110-kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr. 144

Baugrundgutachten - Baugrunduntersuchung

BUCHHOLZ + PARTNER







GK-Koordinaten Mastmitte:
Rechtswert: 4428978
Hochwert: 5294943
Höhe [m ü. NN]: ca. 596
Neigung: 0°

Sondierdatum: 09.05.2018 | Sondierer: Hr. Georg

Direkte Baugrundaufschlüsse					
Rammkernsondierung		Rotationskernbohrung		Sonstige	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	5,2 *	-	-	-	-
Indirekte Baugrundaufschlüsse					
schwere Rammsondierung		SPT		Drucksondierung	
Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)	Anzahl	Tiefe (m)
1	6,0	-	-	-	-
Probenahme					
Bodenproben			Wasserproben		
Mischproben	Schichtproben	Kerne	-		
-	2	-			
Analytik Boden					
Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Konsistenz	LAGA	Stahlkorr.	Betonaggr.
-	-	1	-	-	-
Analytik Grundwasser					
Betonaggress.	Stahlkorrosiv.	LAWA	Sonstige		
-	-	-	-		

*Sondierabbruch aufgrund des Erreichens der Verfahrensgrenze

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	1/3

Projekt:

110-kV-Leitung
P6 UW Peiting - UW Peißenberg,
Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 144

Fundamentüberprüfung - Übersicht Baugrundkennwerte und -modell

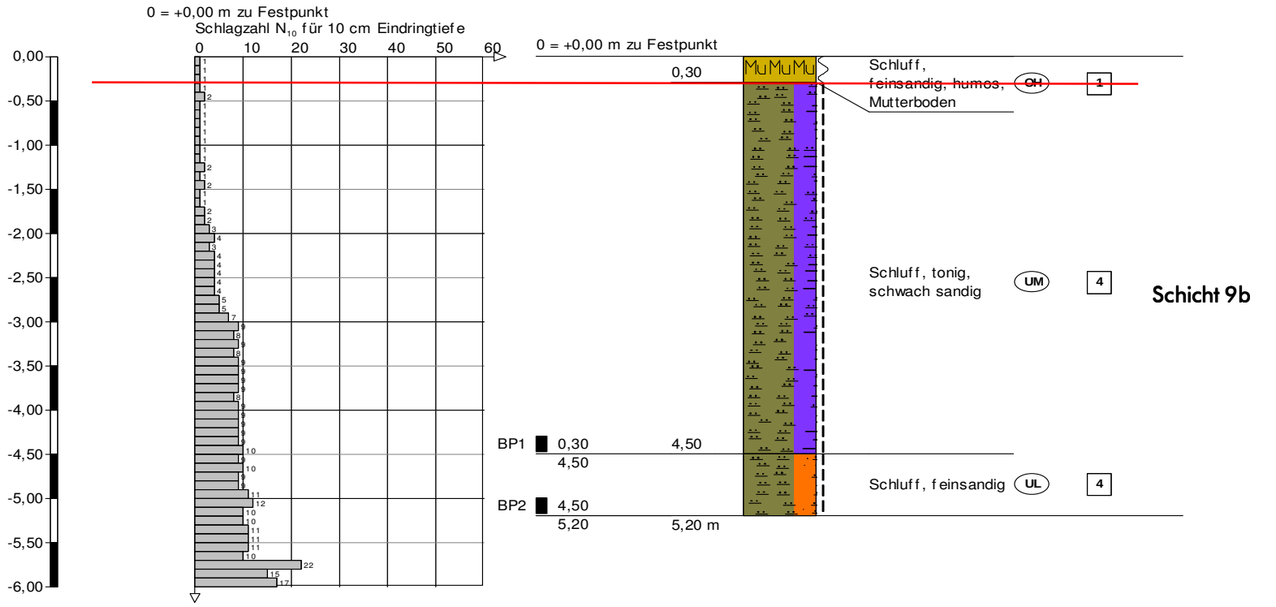
BUCHHOLZ + PARTNER

Baugrundcharakteristik

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 9b
geologische Bezeichnung		Hanglehm
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 5,2
Körnung nach Bohrbefund		U, s'-fs, tw. t
Bodengruppe DIN 18196		UM, UL
Bodenklasse DIN 18300		BK 4
Bohrbarkeitsklasse DIN 18301		BB 2
Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund		steifplastisch
Betonaggressivität (DIN4030):		
- Boden	Stufe	-
- Grundwasser	Stufe	-
Stahlkorrosivität (DIN 50929)		-
Durchlässigkeitsbeiwert [1)]		$1{,}0*10^{-9}$ - $1{,}0*10^{-7}$
Verdichtbarkeitsklasse		V 3
Frostempfindlichkeitsklasse		F 3
Tragfähigkeit		gering

[1)] Erfahrungswerte

gute Gründungseignung
bedingte Gründungseignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen



Baugrundmodell/ Gründungsparameter

Eigenschaft / Merkmal	Einheit	Schicht 9b
geologische Bezeichnung		Hanglehm
Lagerung / Konsistenz		steifplastisch
Teufenbereich	m unter GOK	0,3 - 5,2
DPH	N_{10}	5,5
SPT	N_{30}	-
Wichte γ*	kN/m^3	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m^3	10,0
Reibungswinkel***	°	27,5
Auflastwinkel A, β_0	°	14
Auflastwinkel S, β_0	°	11
Einblock, β	°	6
Kohäsion, undrainiert c_u	kN/m^2	50-75
Kohäsion, drainiert c' **	kN/m^2	5-7
Steifemodul E_s	MN/m^2	10-12
Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [1)]	kN/m^2	150[2)]
zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [1)]	kN/m^2	110[2)]
Bettungsmodul K_s	MN/m^3	2,8[2)]
zu erw. Schichtsetzung σ_0	cm	4,0[2)]
zu erw. Setzungsdifferenz	cm	2,0[2)]

*im erdfeuchten Zustand

**Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes

***Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffes

[2)] Für die Berechnung wird eine Flachgründung (Plattenfundament a=7,5 x b=7,5 m, Gründungssohle 2,0 m u. GOK) angenommen.

Wichtiger Hinweis:

Generell ist bei der Berechnung gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründungsempfehlung

vorgeschlagene Gründungsart

Flachgründung (Plattenfundament): Die Lastabtragung kann über dem steifplastischen Hanglehm in einer Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK erfolgen.

Erdbau

Baustraße aus einer mind. 0,4 m mächtigen Schicht aus Grobschotter / Recyclingmaterial auf einem Geovlies; Alternativ: temporäre Baustraße mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o. Ä.

Baugrubenverbau

Bei einer Flachgründung können Baugruben mit einer Tiefe bis 1,25 m nach DIN 4124 oberhalb des GW-Spiegels senkrecht geschachtet werden. In Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 gilt für den am Standort (bis max. 2,0 m u. GOK) oberflächennah anstehenden mind. steifplastischen Auelehm ein Baugrubenböschungswinkel von $\beta \leq 60°$ als zulässig. Alternativ kann ein Trägerbohlwandverbau oder Spundwandverbau gewählt werden. Beim Einbringen der Verbauträger ist mit Hindernissen in Form von größeren Geröllen zu rechnen, daher sind Einbringhilfen (z.B. Bodenlockerungs- oder Bodenaustauschbohrungen) vorzusehen.

Wasserhaltung

bei einer Flachgründung: die Bauarbeiten sollten bei trockenen Witterungsbedingungen durchgeführt werden; eine Bauwasserhaltung für eventuell anfallendes Schichten-, Stau-, Sicker-, Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte vorgehalten werden.

Baugrubenaushub / Kontamination

gewachsener Boden, organoleptisch unauffällig

Sonstiges

Differiert das Gründungsniveau bzw. die Gründungsvariante mit den Angaben im Gutachten, so sind vom zuständigen Gutachter ergänzende Empfehlungen einzuholen.

Hinweis: Die Mastdokumentation stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Standortmerkmale

Hydrologie	
Einzugsgebiet	Wörtersbach
GWL	Schicht- / Stau-WL
GW-Stand angetroffen (m u. GOK)	nicht angetroffen
GW-Stand frei (m u. GOK)	-
Bemessung (m u. GOK)	≥ 3,5
BFR	schicht- /stauwasser-beeinflusst
Restriktionen	
-	

Allgemeine Angaben	
Erdbebenzone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1	0
Untergrundklasse	S
Baugrundklasse	C
Frostzone	II
geotechnische Kategorie	GK 2
Windzone	2
Schneelastzone	2

bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	2/3

Projekt: 110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH, Projekte Hochspannung/Leitungen, Stuttgarter Straße 4, 86154 Augsburg

LEW Lechwerke

Objekt: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting - UW Peißenberg, Anl. 65701, Mast-Nr.: 144

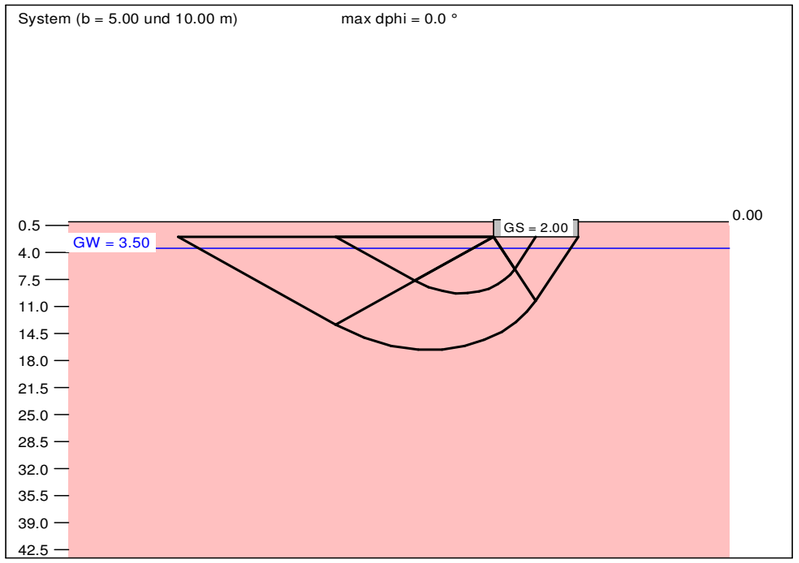
Baugrunderkundung - Übersicht Grundbruchsetzungsberechnung

BUCHHOLZ + PARTNER

Berechnungsparameter

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Hanglehm, steifplastisch

Grafische Darstellung Grundbruchkurve



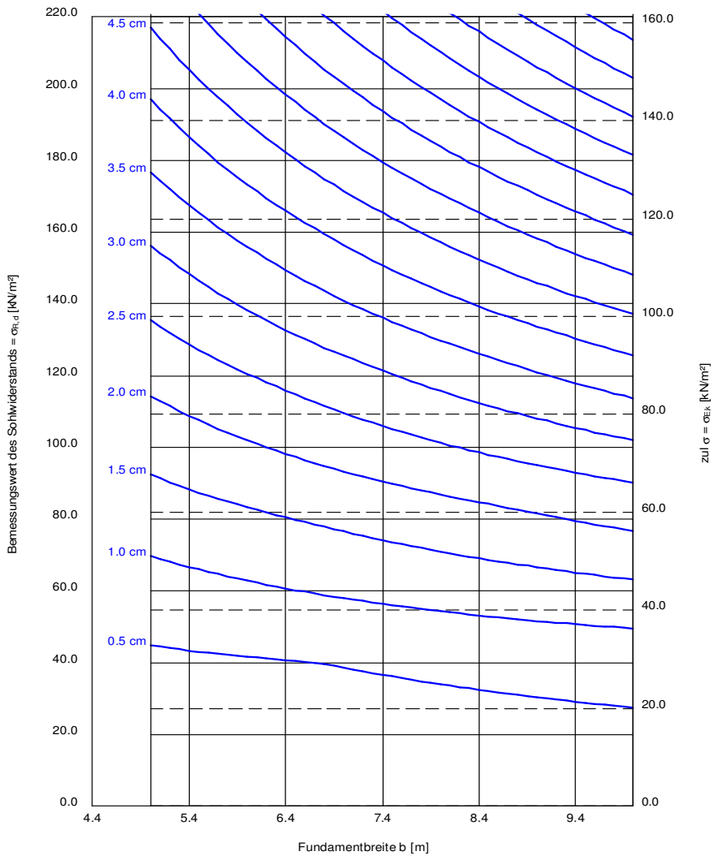
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
$\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.365
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 3.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Hinweis: Die Mastdokumentation (3 Seiten) ist nur in ihrer Gesamtheit gültig.

Diagramm Grundbruchsetzungsberechnung

Plattenfundament: a, b = 5 bis 10 m; a/b=1; t=2,0 m u. GOK



bearbeitet:	Plandatum:	Auftragsnummer:	Version	Seitenzahl:
BG	08/2018	L17/II-222.245	1.0	3/3

Projekt:

110kV-Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg Anl. 65701

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH
Projekte Hochspannung/Leitungen
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

LEW Lechwerke

BUCHHOLZ
+ PARTNER

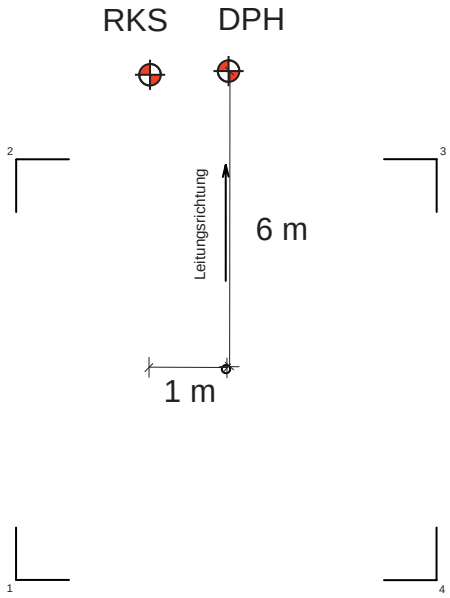
Anlage 3

Sondierdokumentation

(108 Seiten)

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 110



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung:	Datum: 04.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Weide

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

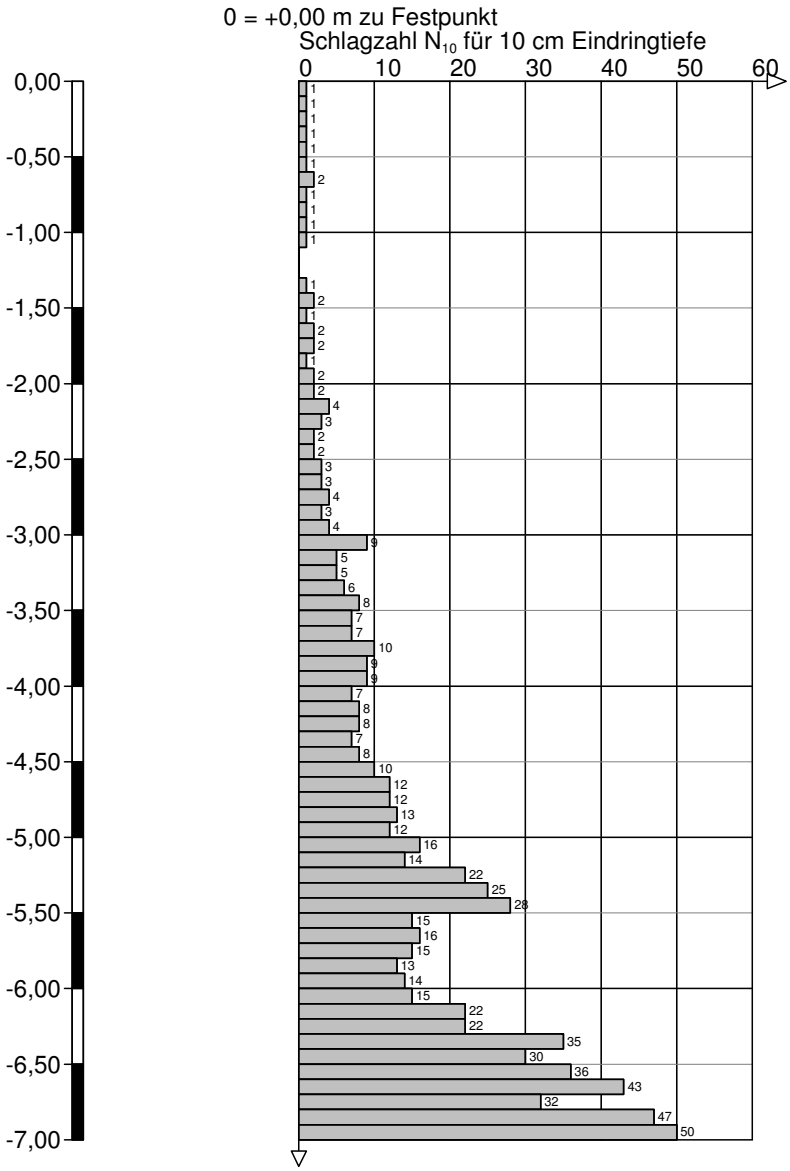
Bearbeiter: RL

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 04.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 110 DPH

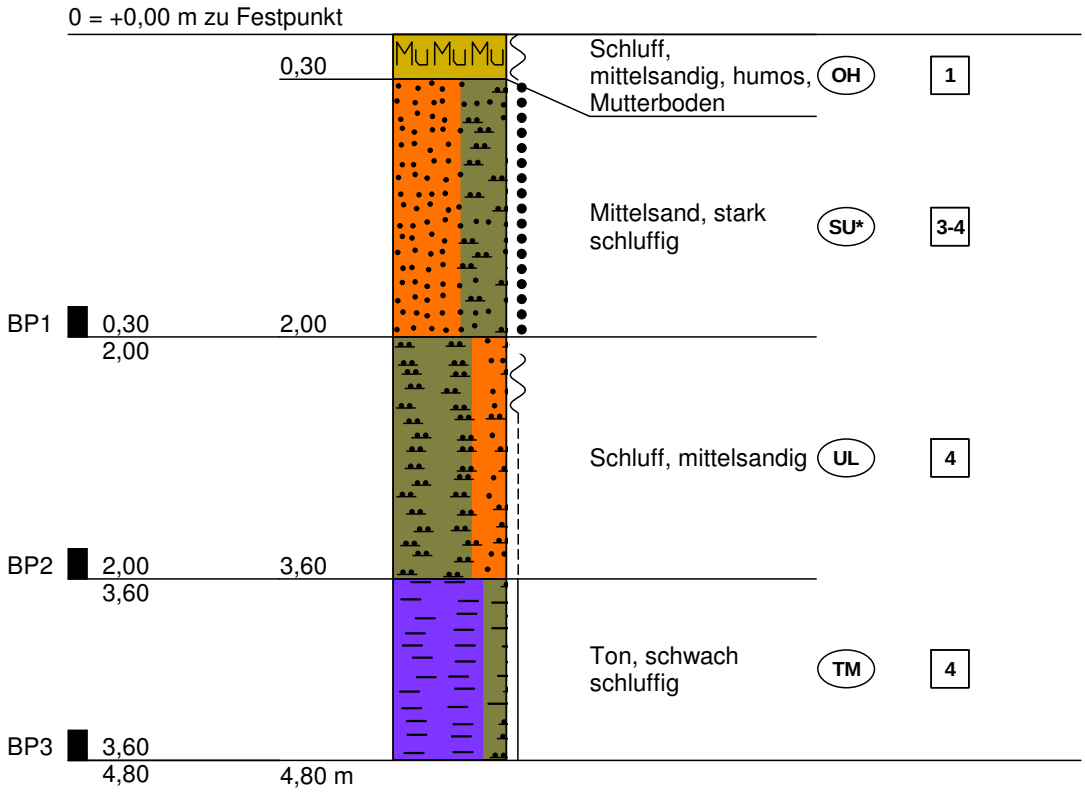


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 04.04.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 110



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 110 /Blatt 1

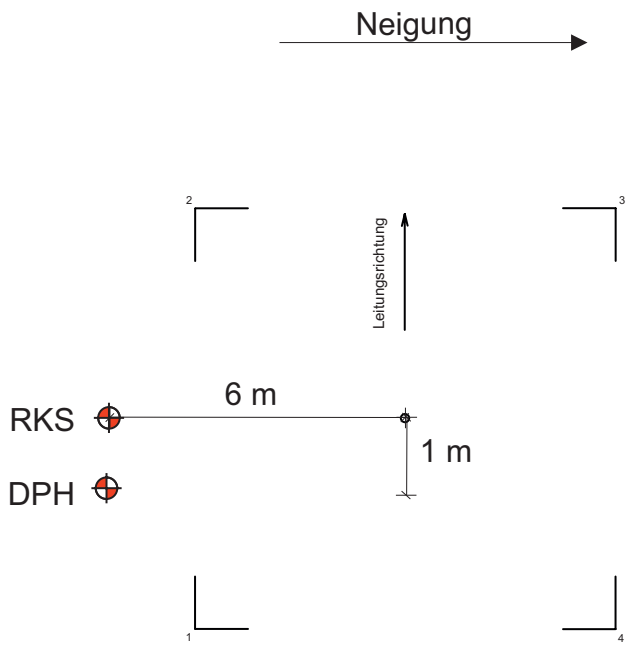
Datum: 04.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) feucht, weich	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,00	a) Mittelsand, stark schluffig				bei 2.0 m Schichtwasser, Bohrlochsohle trocken		BP1	2,00
	b) Schlufflagen bis 5 cm							
	c) feucht, locker	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h) SU*	i) +				
3,60	a) Schluff, mittelsandig						BP2	3,60
	b) einzelne Mittelkiesgerölle, bis 2.5 m weich							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h) UL	i) ++				
4,80	a) Ton, schwach schluffig				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP3	4,80
	b) Kohleschmitzen							
	c) erdfeucht, halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h) TM	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 111



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 3°	Datum: 04.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Weide

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

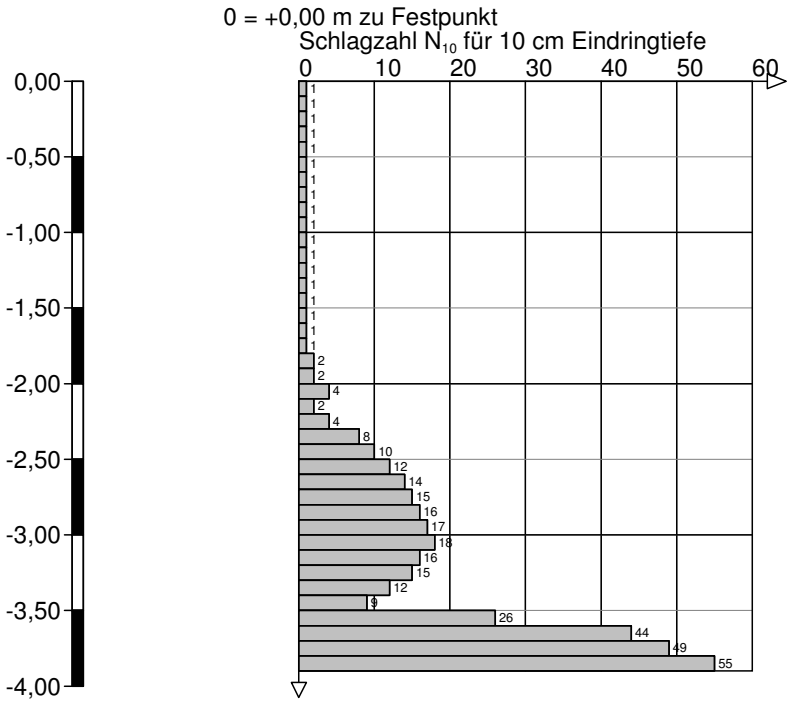
Bearbeiter: RL

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 04.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 111 DPH

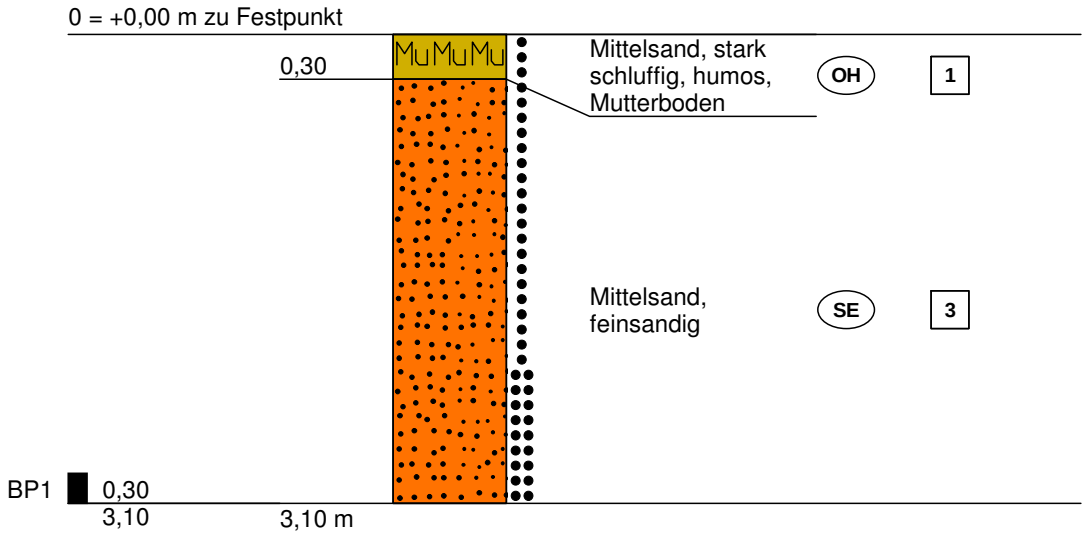


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 04.04.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 111



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 111 /Blatt 1

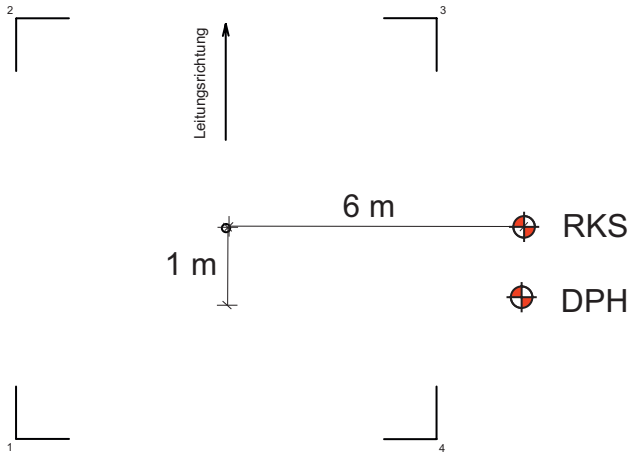
Datum: 04.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Mittelsand, stark schluffig, humos							
	b)							
	c) feucht, locker	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
3,10	a) Mittelsand, feinsandig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP1	3,10
	b)							
	c) erdfeucht, locker-mitteldicht	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) SE	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 112



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 04.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

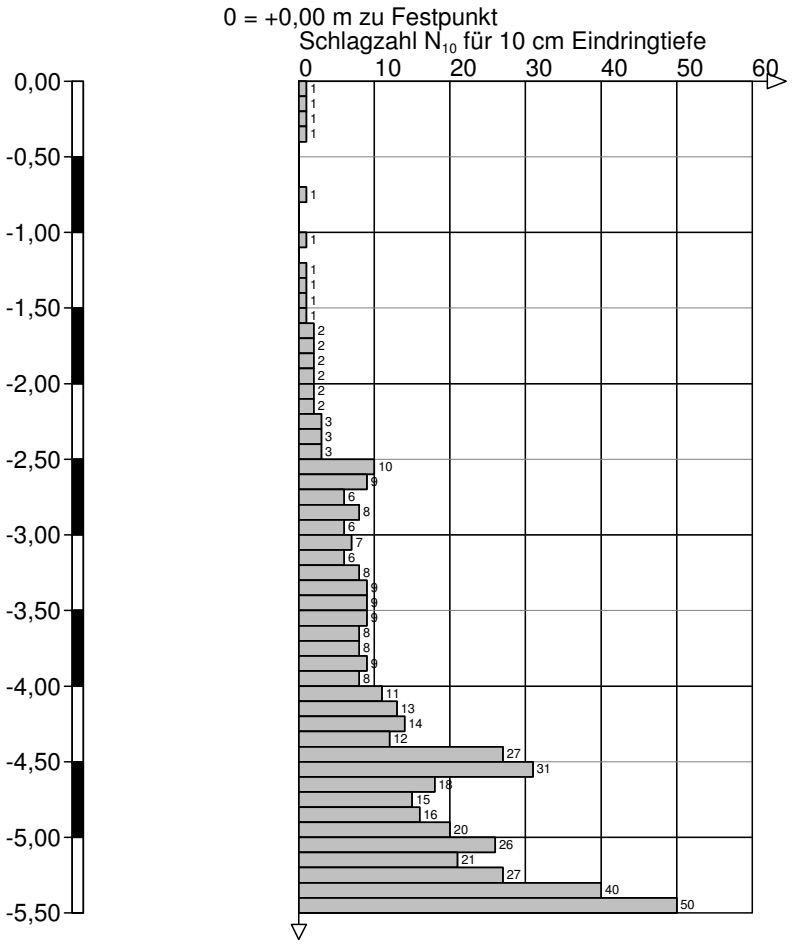
Bearbeiter: RL

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 04.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 112 DPH

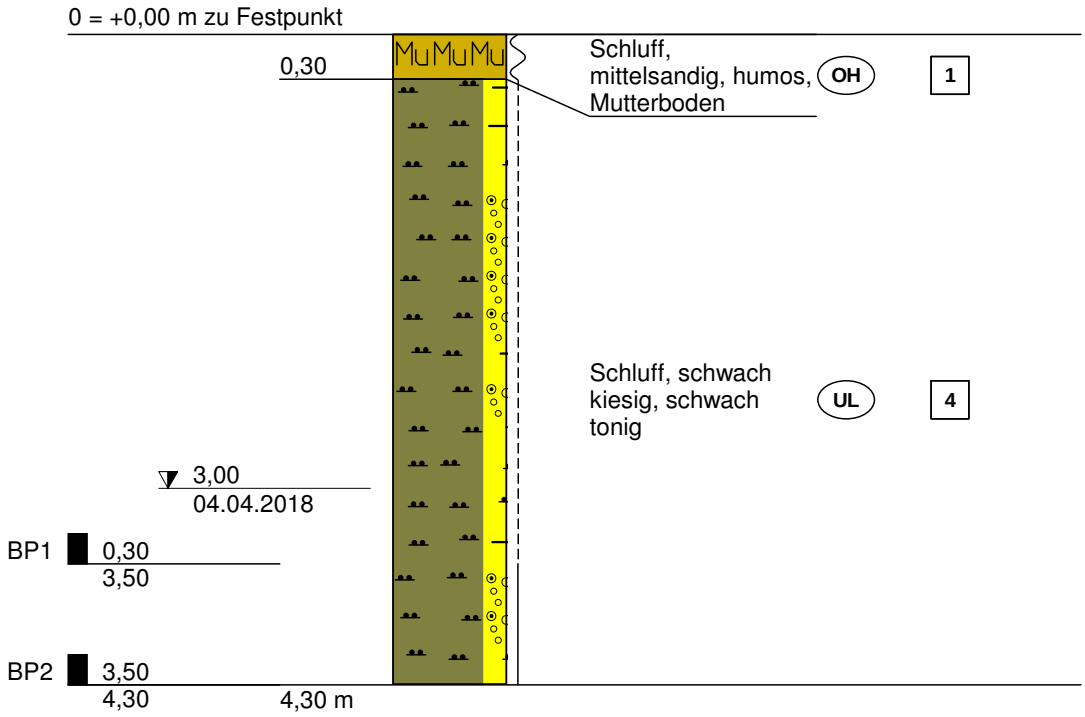


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 04.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 112



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 112 /Blatt 1

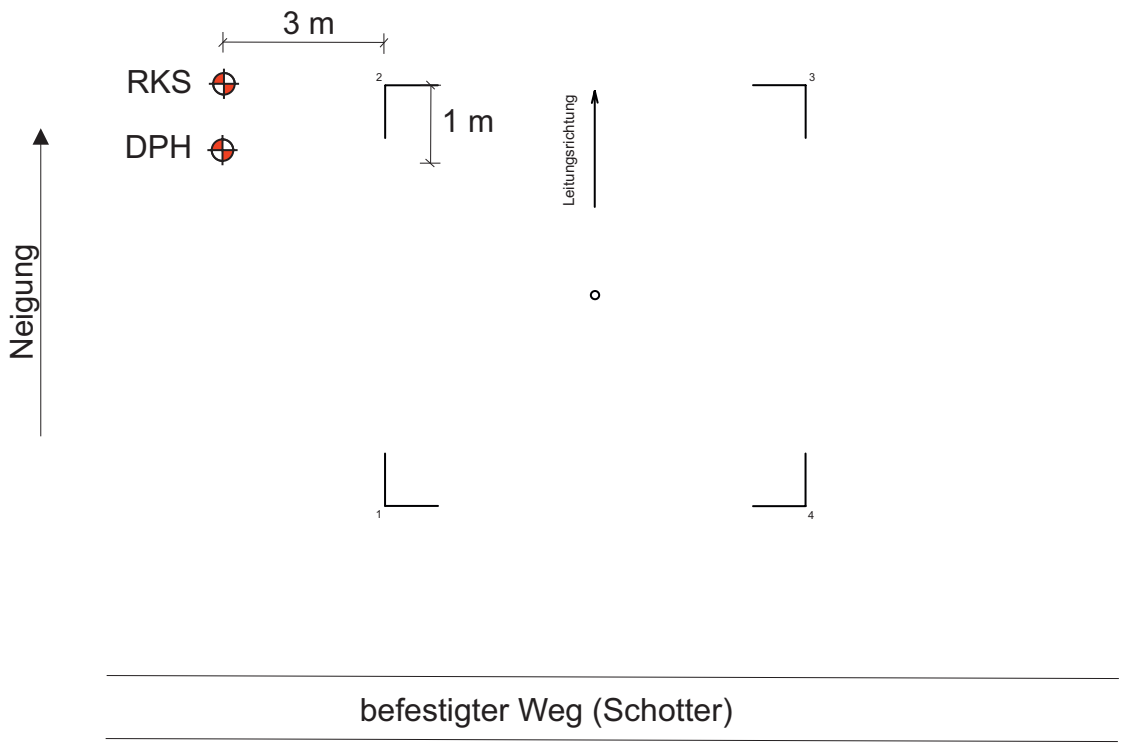
Datum: 04.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) feucht, weich	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
4,30	a) Schluff, schwach kiesig, schwach tonig				Schichtwasser bei 3.0 m, GW nach Bohrende bei 3.0 m u.GOK, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP1 BP2	3,50 4,30
	b) von 0.3 bis 3.5 m steif							
	c) erdfeucht, steif bis halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 113



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 5°	Datum: 04.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Unland/bef. Weg

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

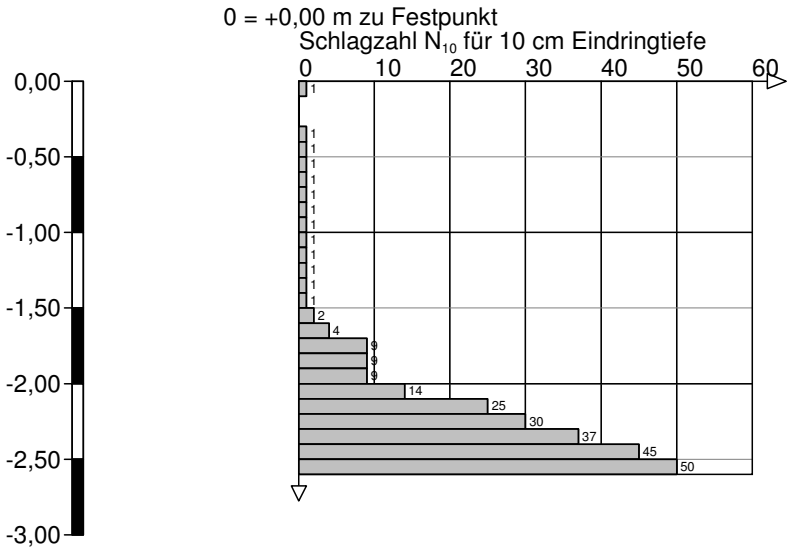
Bearbeiter: RL

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 04.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 113 DPH



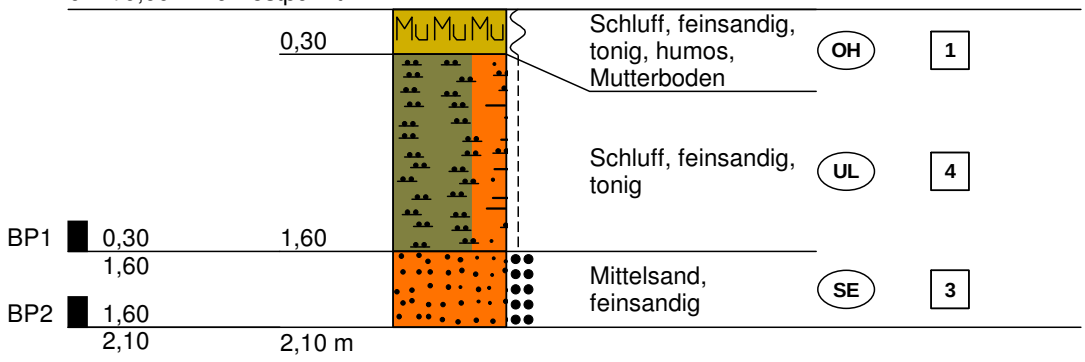
BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 04.04.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 113

0 = +0,00 m zu Festpunkt



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 113 /Blatt 1

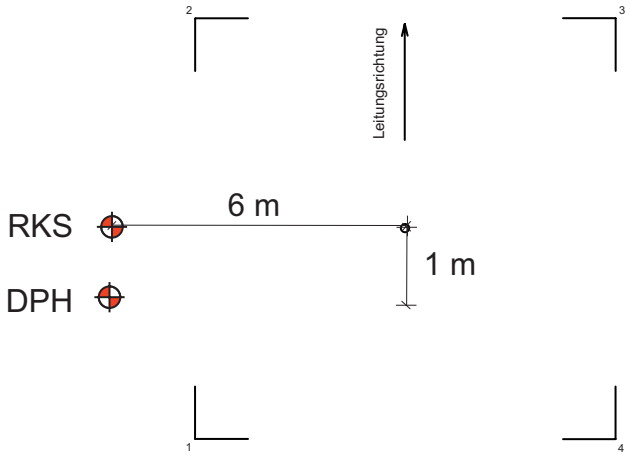
Datum: 04.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos							
	b)							
	c) feucht, weich	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
1,60	a) Schluff, feinsandig, tonig						BP1	1,60
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
2,10	a) Mittelsand, feinsandig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	2,10
	b)							
	c) erdfeucht, mitteldicht	d) schwer-s.schwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) SE	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 114



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 04.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

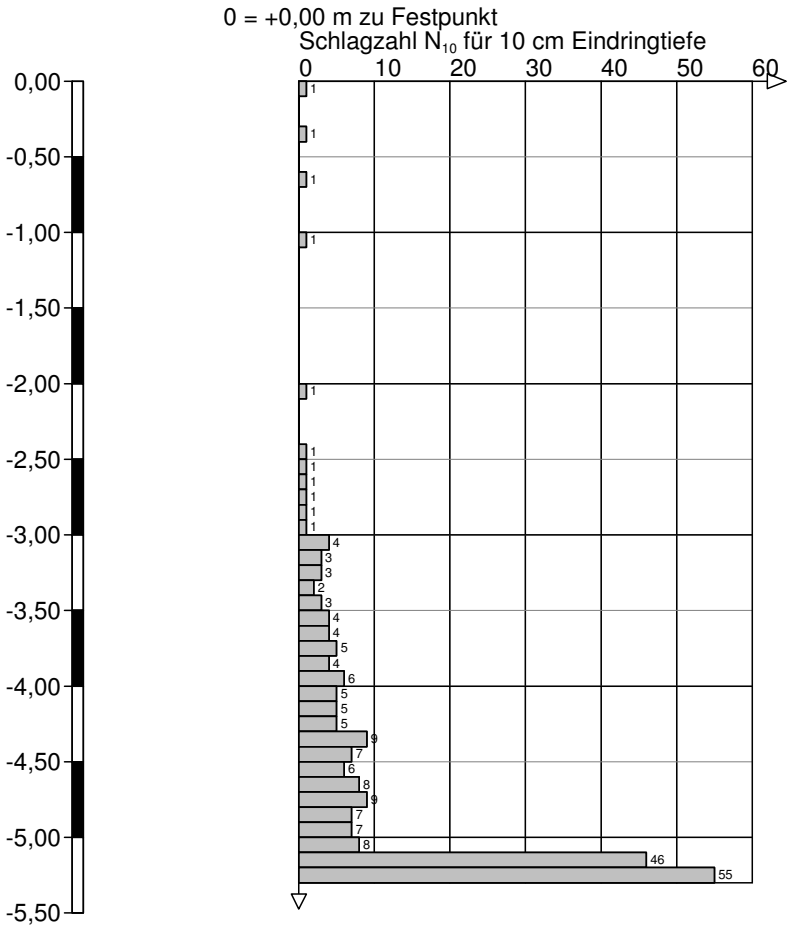
Bearbeiter: RL

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 04.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 114 DPH

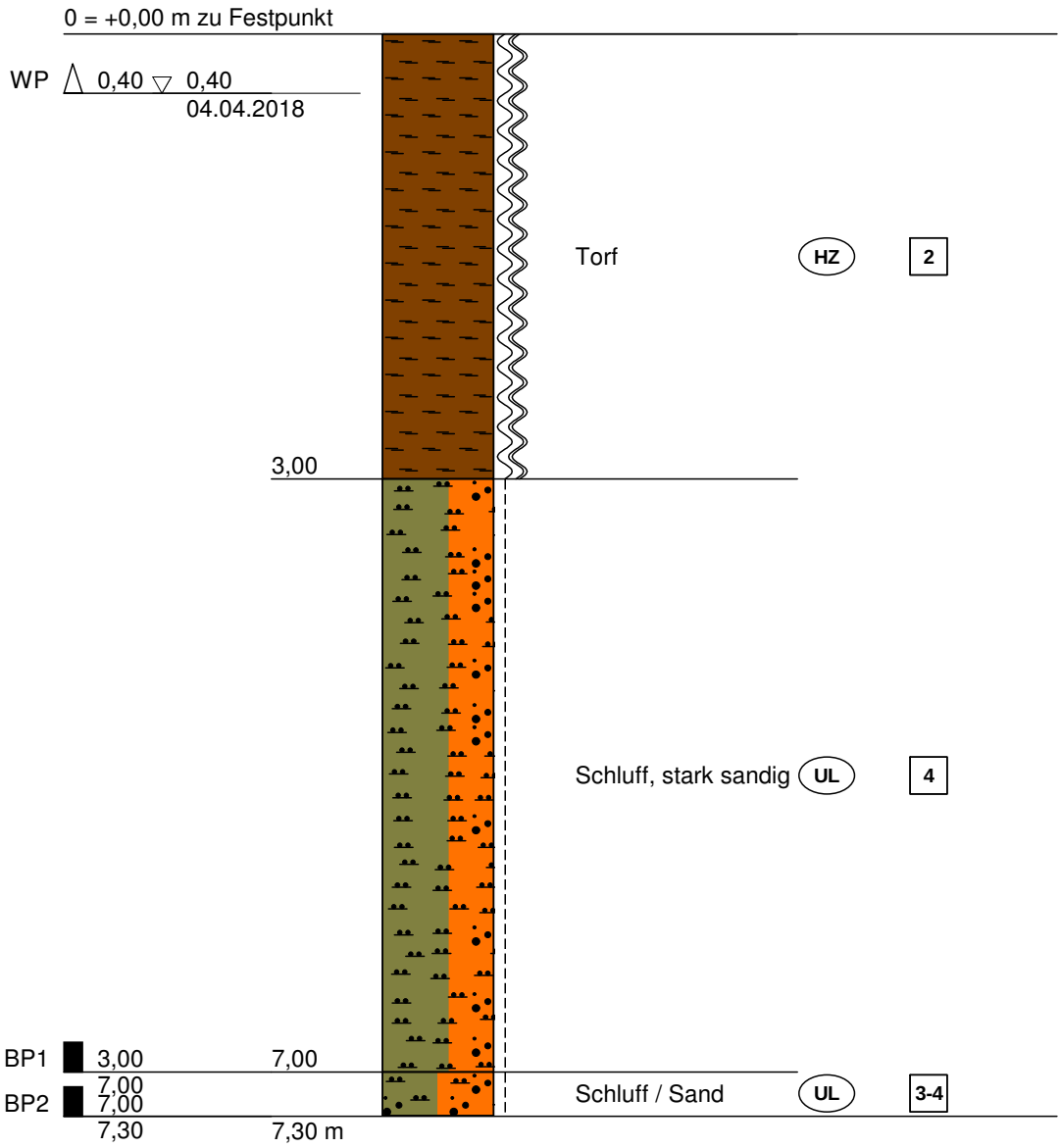


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 04.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 114



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 114 /Blatt 1

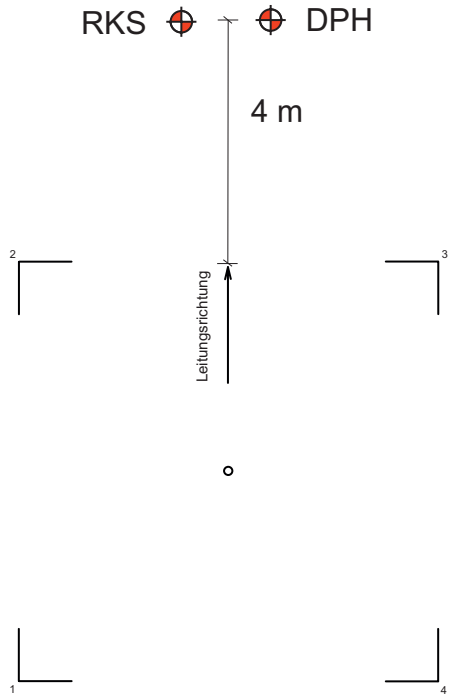
Datum: 04.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
3,00	a) Torf				GW Anschnitt bei 0.4 m u.GOK		WP	0,40
	b)							
	c) feucht, breiig bis weich	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) HZ	i) 0				
7,00	a) Schluff, stark sandig						BP1	7,00
	b)							
	c) feucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) ++				
7,30	a) Schluff / Sand				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	7,30
	b) Wechsellagerung von Schluff - und Sandlagen, jeweis ca. 5 cm							
	c) erdfeucht, steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 119



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 25.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

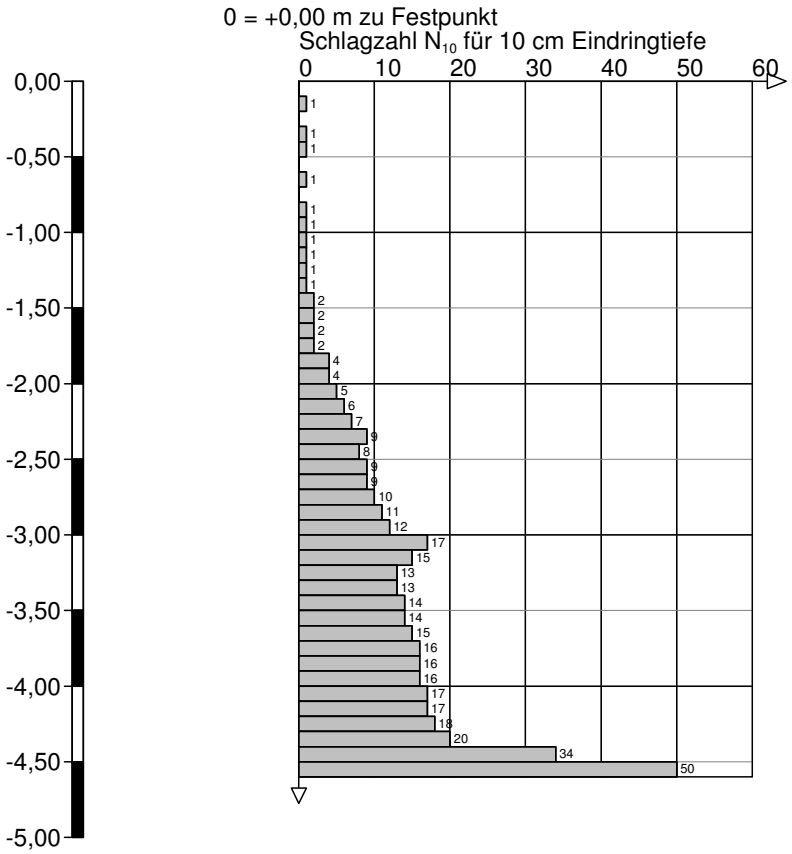
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 05.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 119 DPH

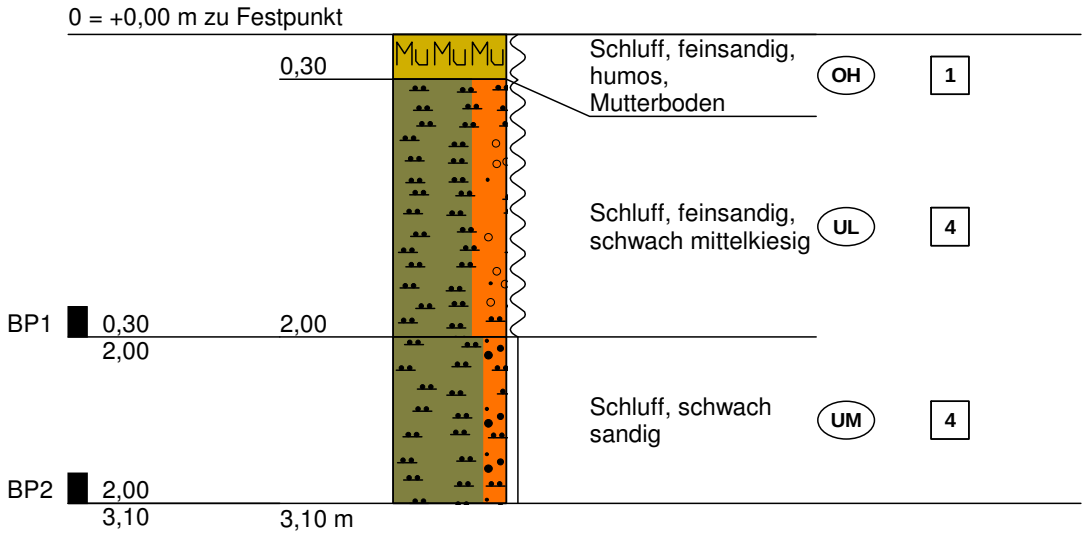


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 05.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 119



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 119 /Blatt 1

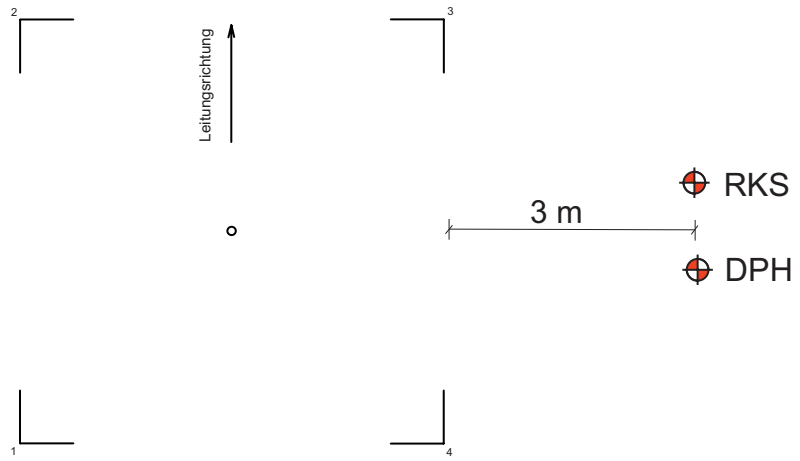
Datum: 05.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) feucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,00	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelkiesig						BP1	2,00
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
3,10	a) Schluff, schwach sandig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,10
	b) von 2.6 bis 2.7 m feinsandig							
	c) erdfeucht,halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 120



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 25.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

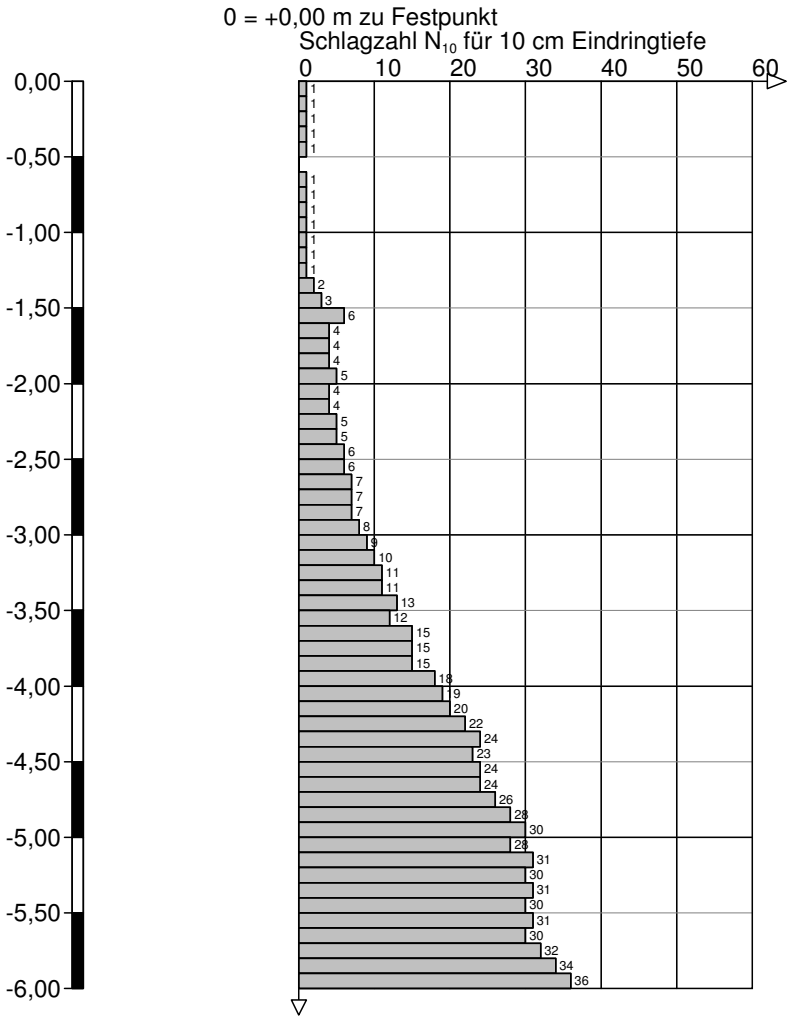
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 05.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 120 DPH

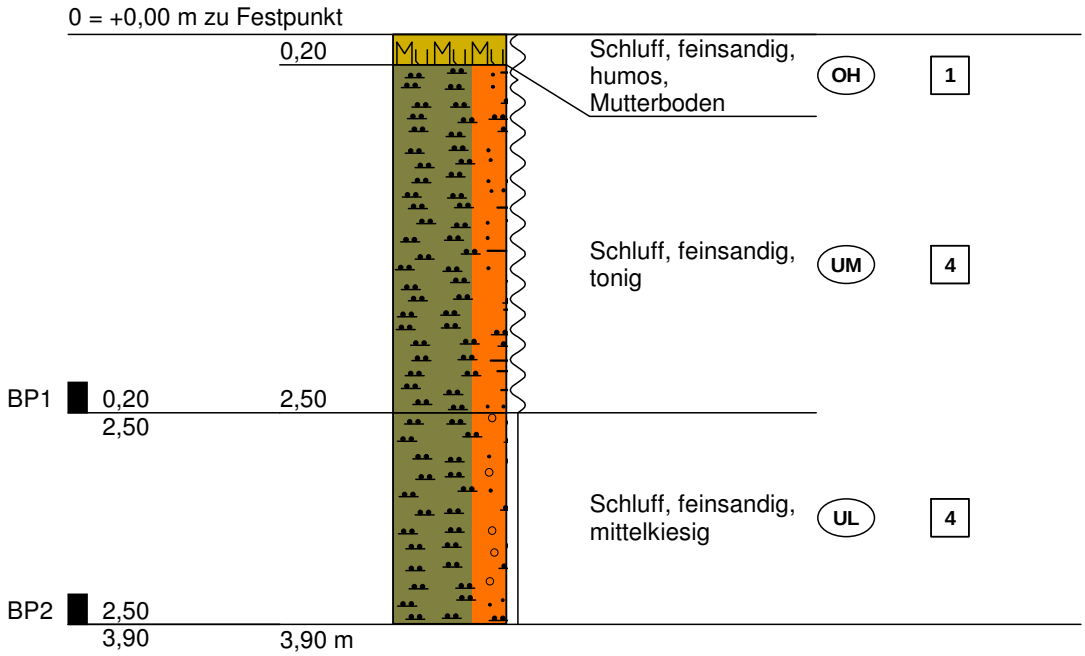


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 05.04.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 120



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 120 /Blatt 1

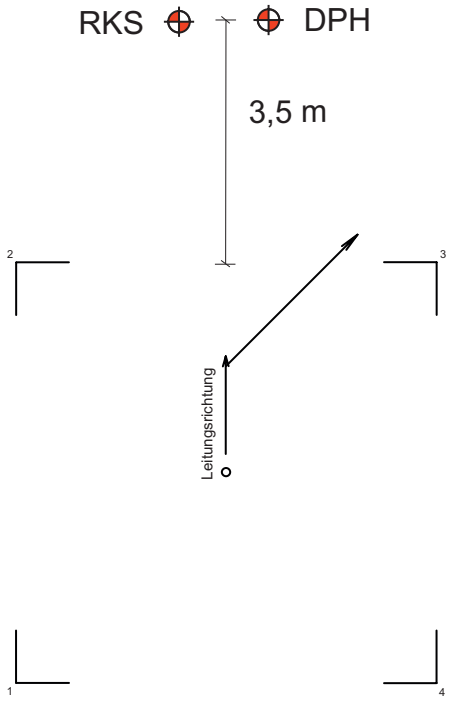
Datum: 05.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,50	a) Schluff, feinsandig, tonig						BP1	2,50
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun/ocker					
	f)	g)	h) UM	i) +				
3,90	a) Schluff, feinsandig, mittelkiesig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,90
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 121



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenberg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: .2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

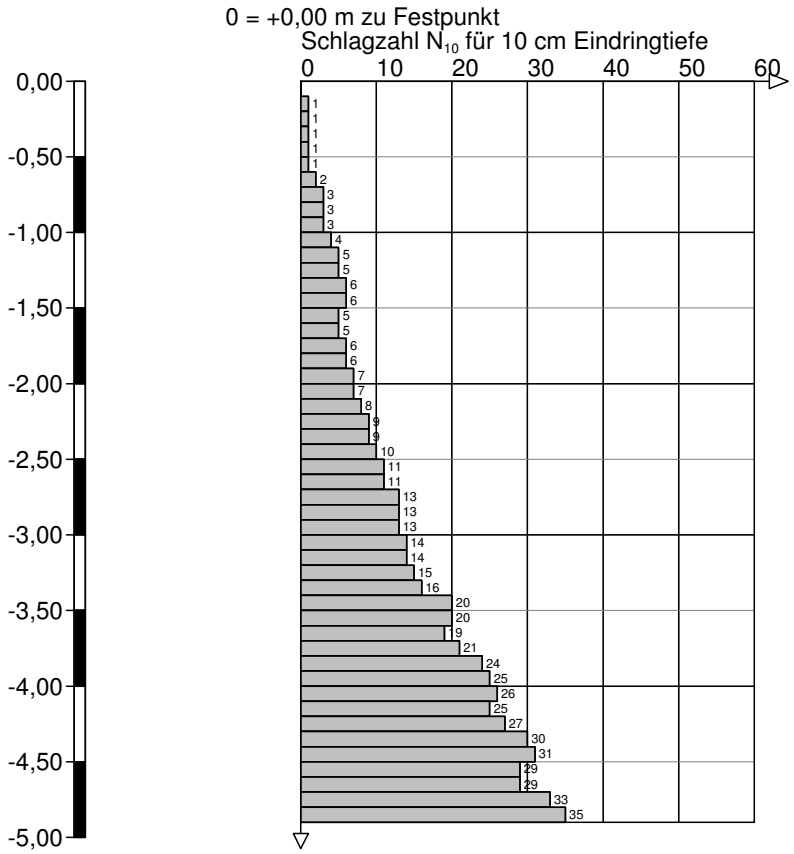
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 05.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 121 DPH

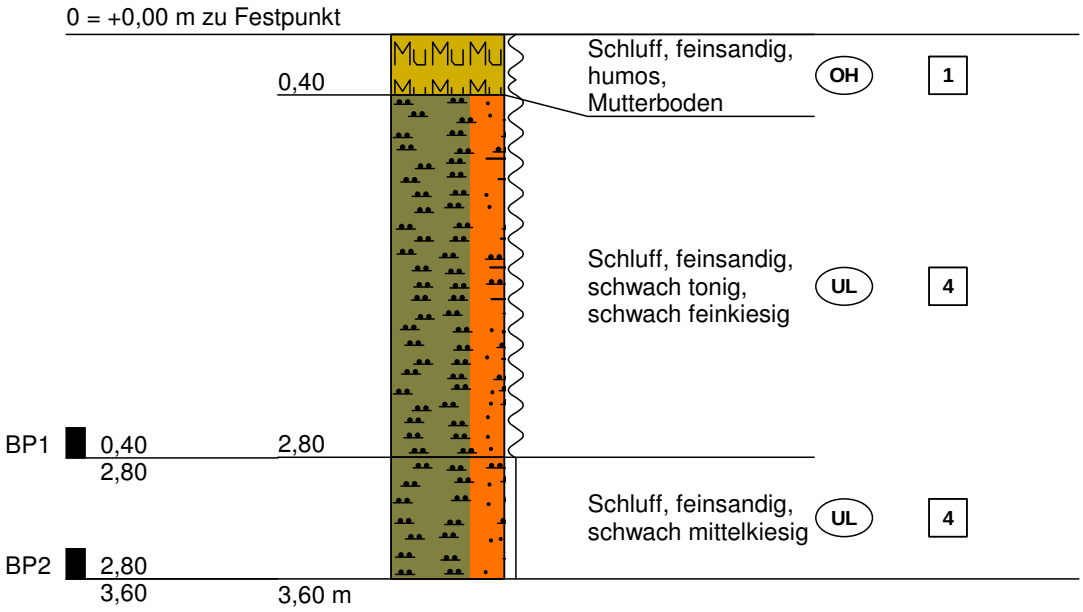


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 05.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 121



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 121 /Blatt 1

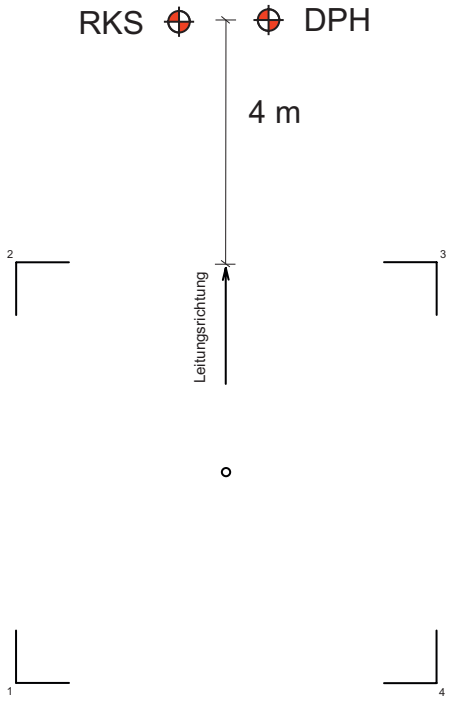
Datum: 05.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,80	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach feinkiesig						BP1	2,80
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UL	i) +				
3,60	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelkiesig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,60
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UL	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 122



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 05./25.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

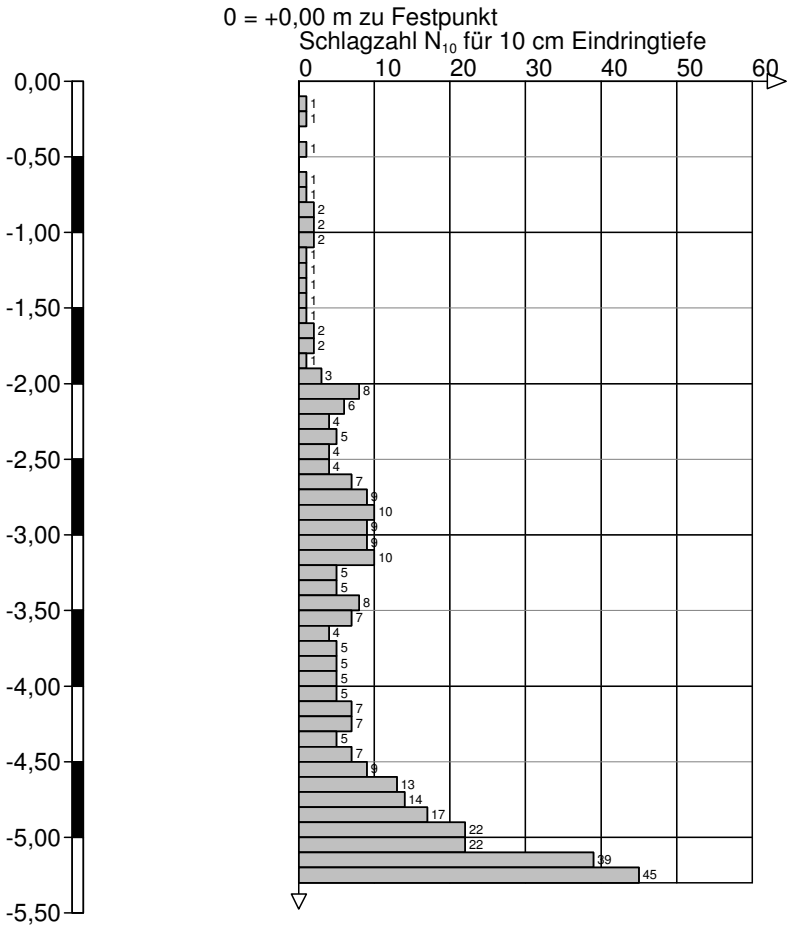
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 05.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 122 DPH

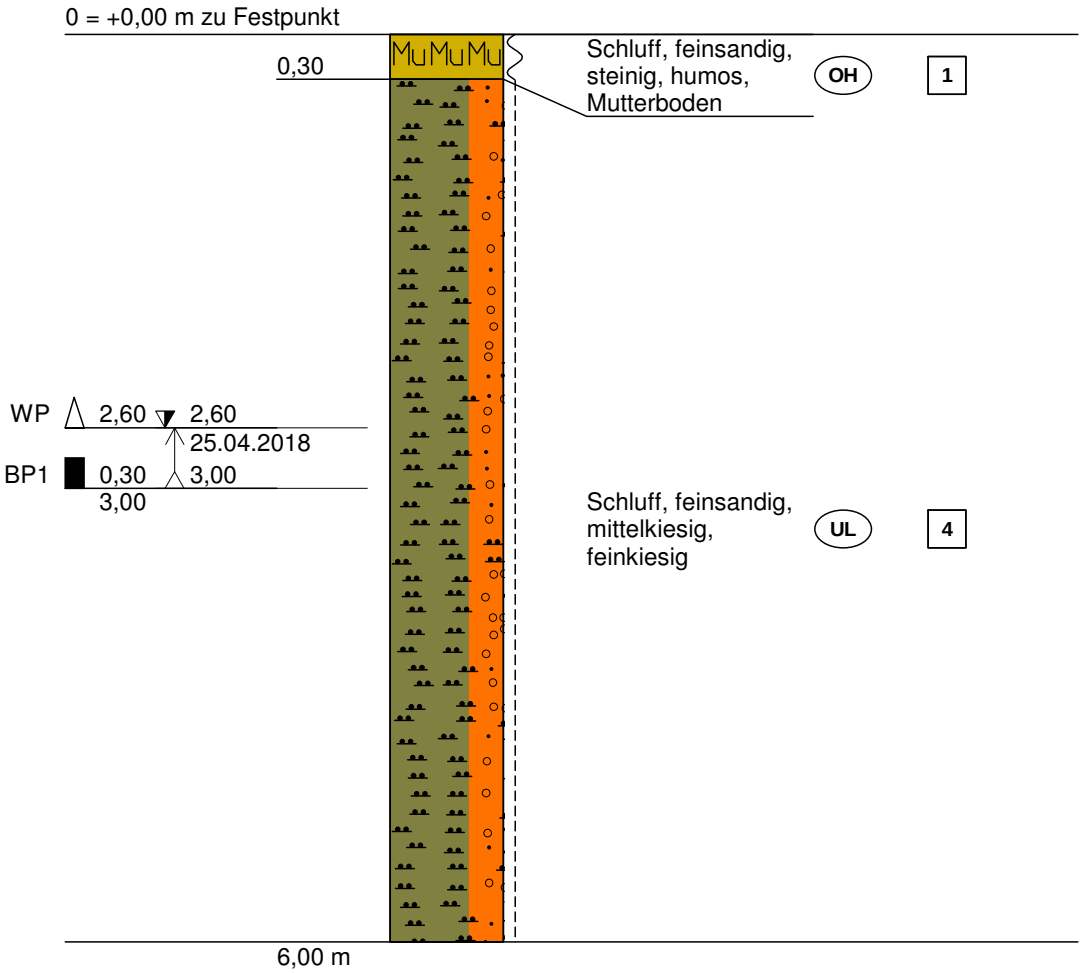


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 05.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 122



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 122 /Blatt 1

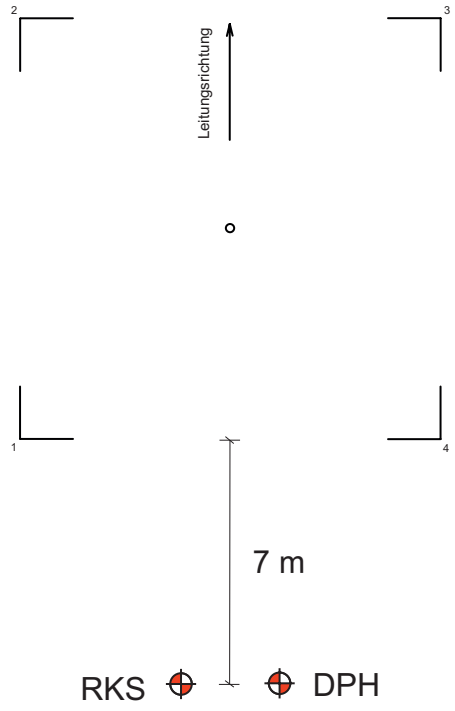
Datum: 05.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, steinig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
6,00	a) Schluff, feinsandig, mittelkiesig, feinkiesig				GW Anschnitt bei 3.0 m u.GOK, nach Bohrende bei 2.6 m u.GOK		WP BP1	2,60 3,00
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 123



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 26.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

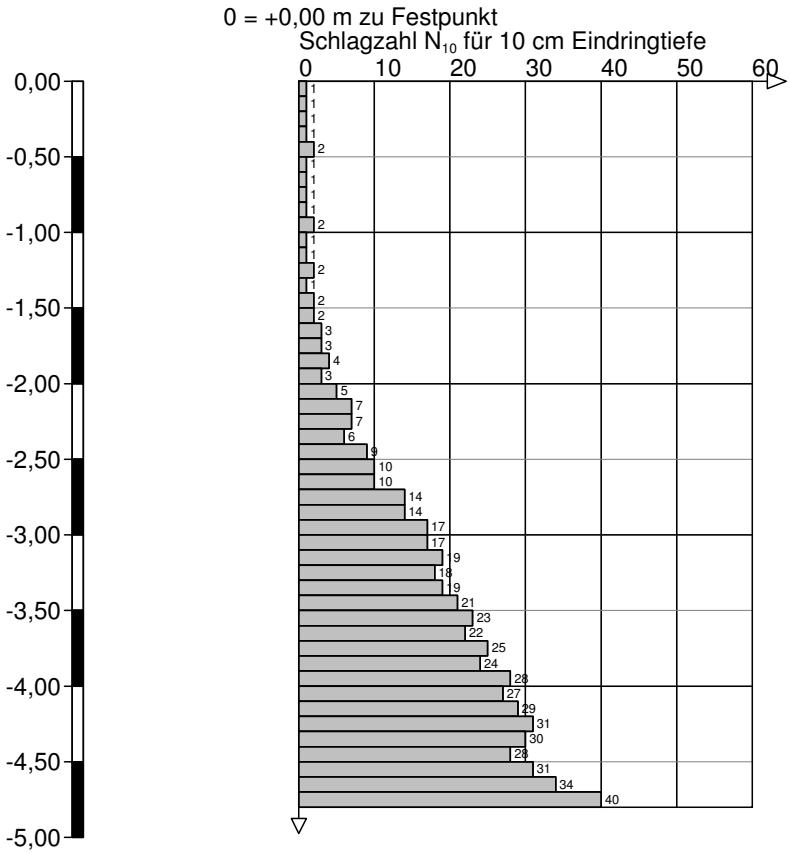
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 26.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 123 DPH

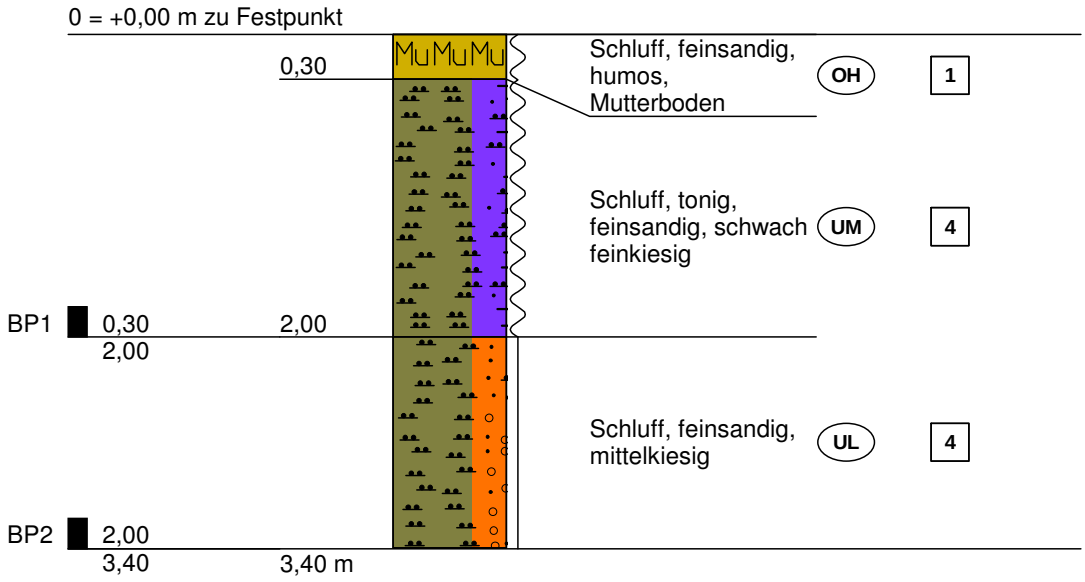


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 26.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 123



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 123 /Blatt 1

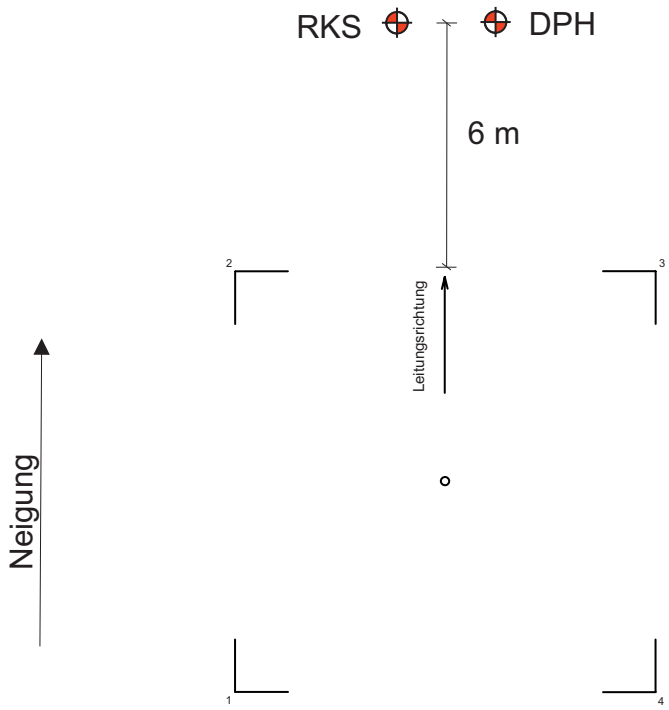
Datum: 26.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach feinkiesig						BP1	2,00
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UM	i) +				
3,40	a) Schluff, feinsandig, mittelkiesig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,40
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UL	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 124



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 5°	Datum: 25.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

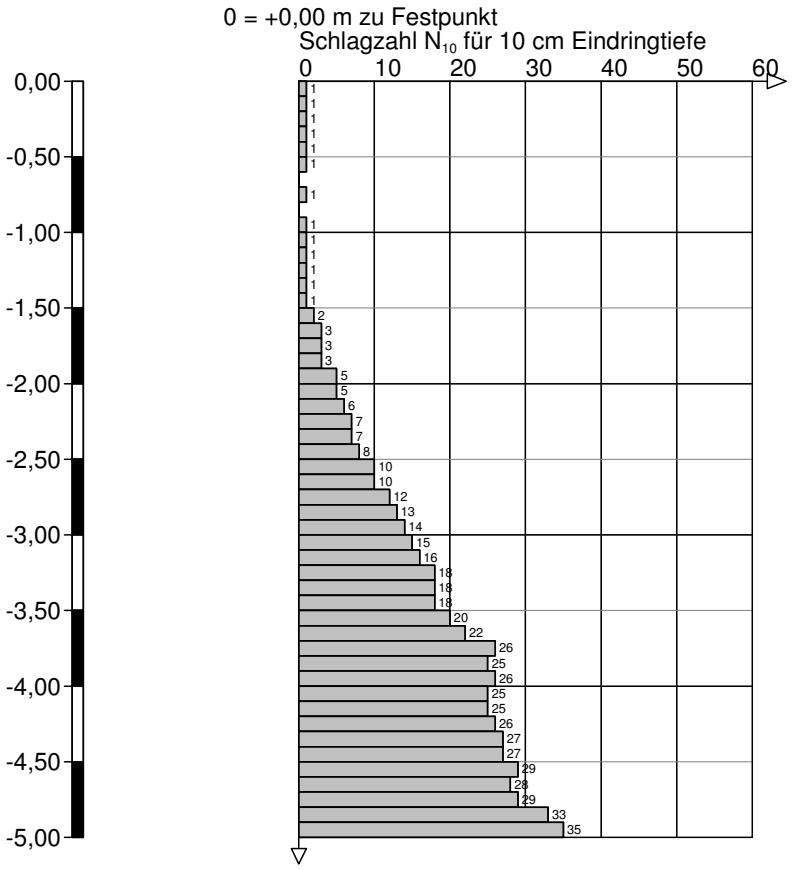
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 25.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 124 DPH

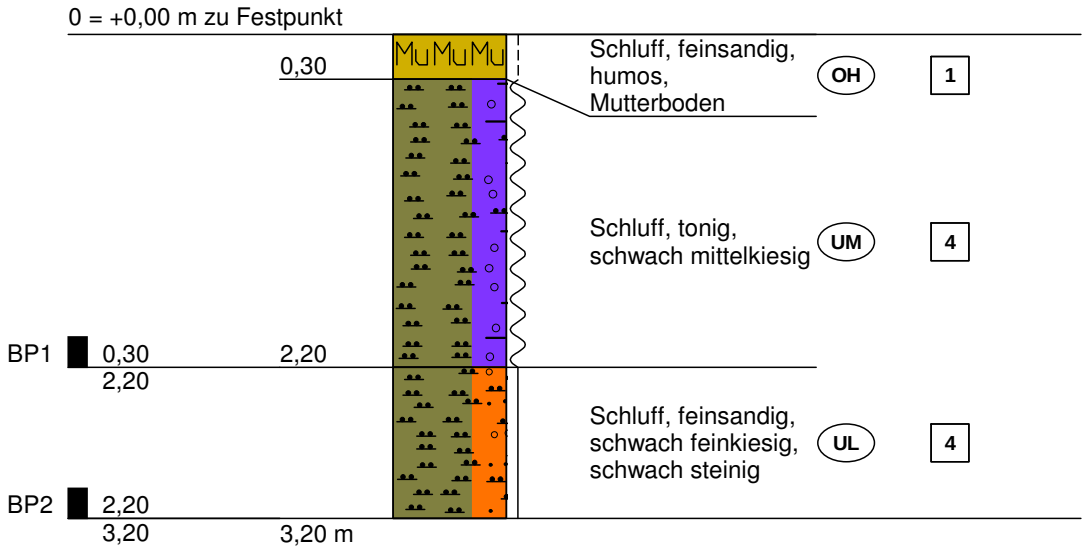


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 25.04.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 124



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 124 /Blatt 1

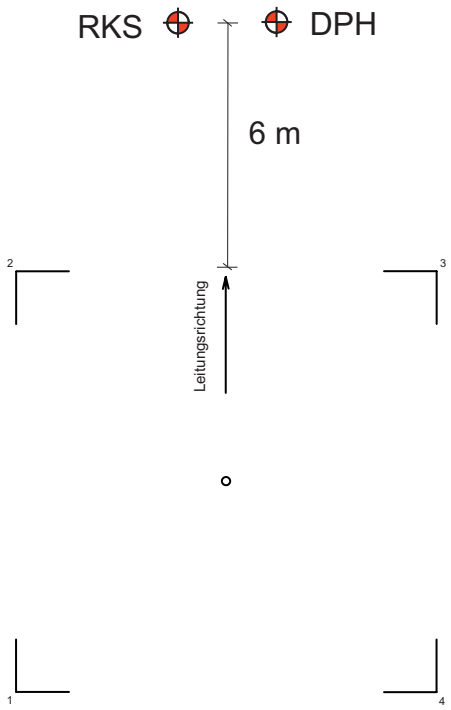
Datum: 25.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,20	a) Schluff, tonig, schwach mittelkiesig						BP1	2,20
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UM	i)				
3,20	a) Schluff, feinsandig, schwach feinkiesig, schwach steinig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,20
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 125



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 25.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

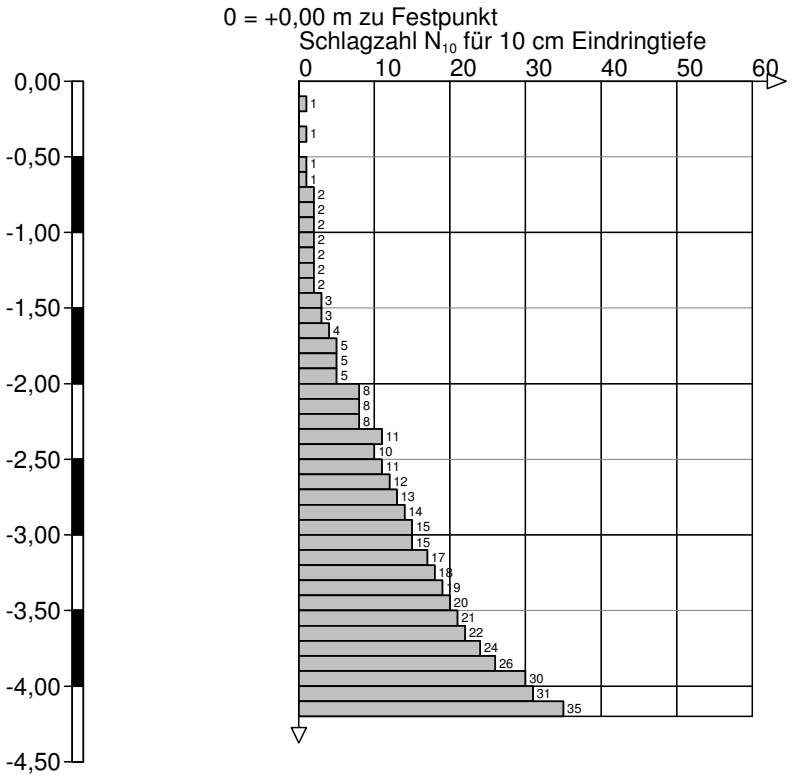
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 25.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 125 DPH



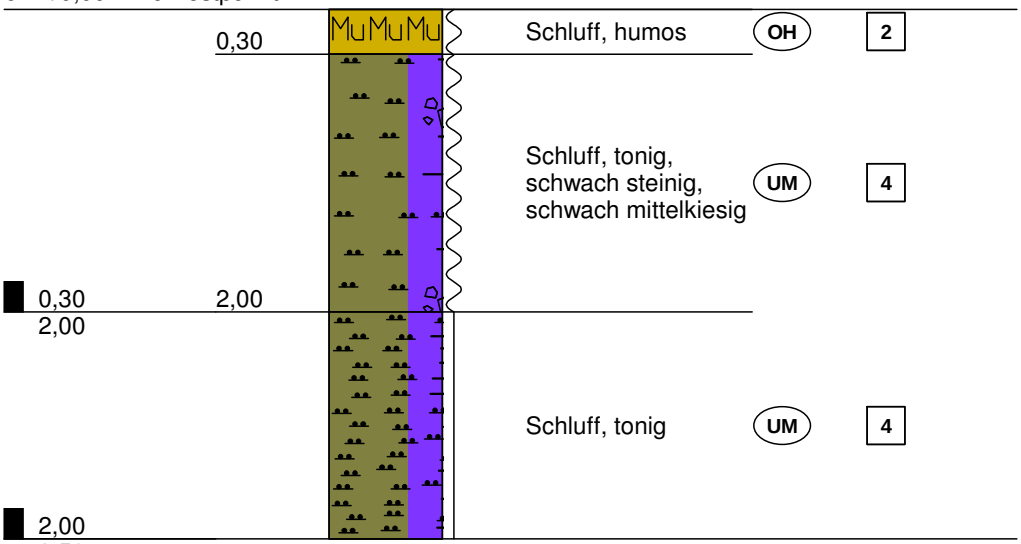
BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 25.04.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 125

0 = +0,00 m zu Festpunkt



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 125 /Blatt 1

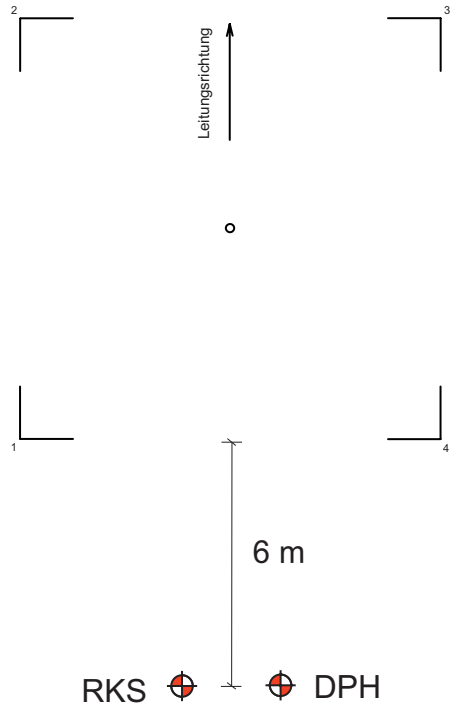
Datum: 25.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH	i) 0				
2,00	a) Schluff, tonig, schwach steinig, schwach mittelkiesig						BP1	2,00
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UM	i)				
3,50	a) Schluff, tonig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,50
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 126



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 26.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

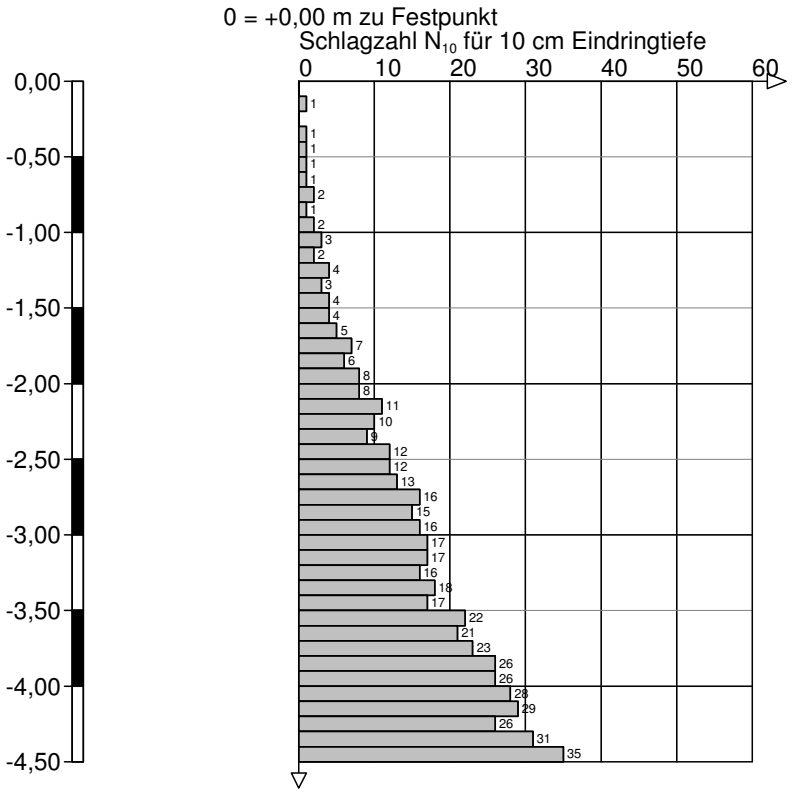
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 26.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 126 DPH

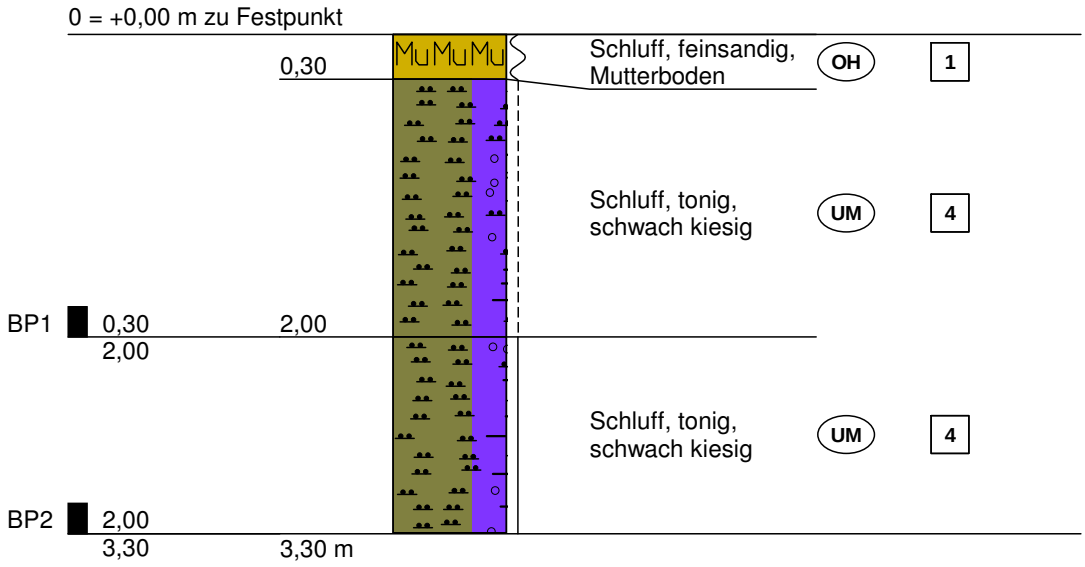


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 26.04.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 126



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 126 /Blatt 1

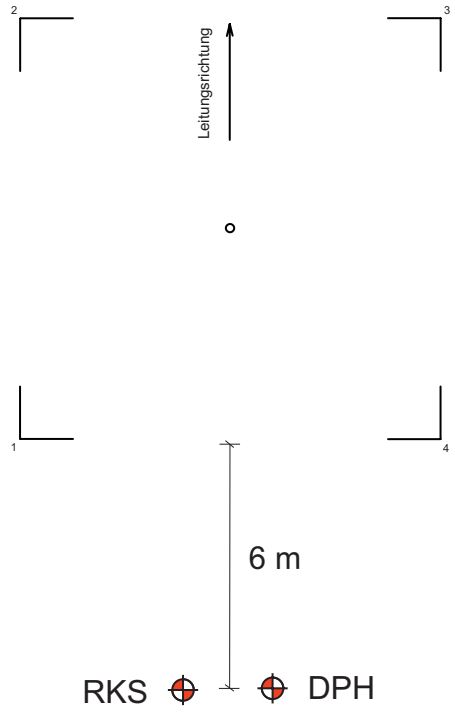
Datum: 26.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) grau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,00	a) Schluff, tonig, schwach kiesig						BP1	2,00
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UM	i) +				
3,30	a) Schluff, tonig, schwach kiesig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,30
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UM	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 127



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 09.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

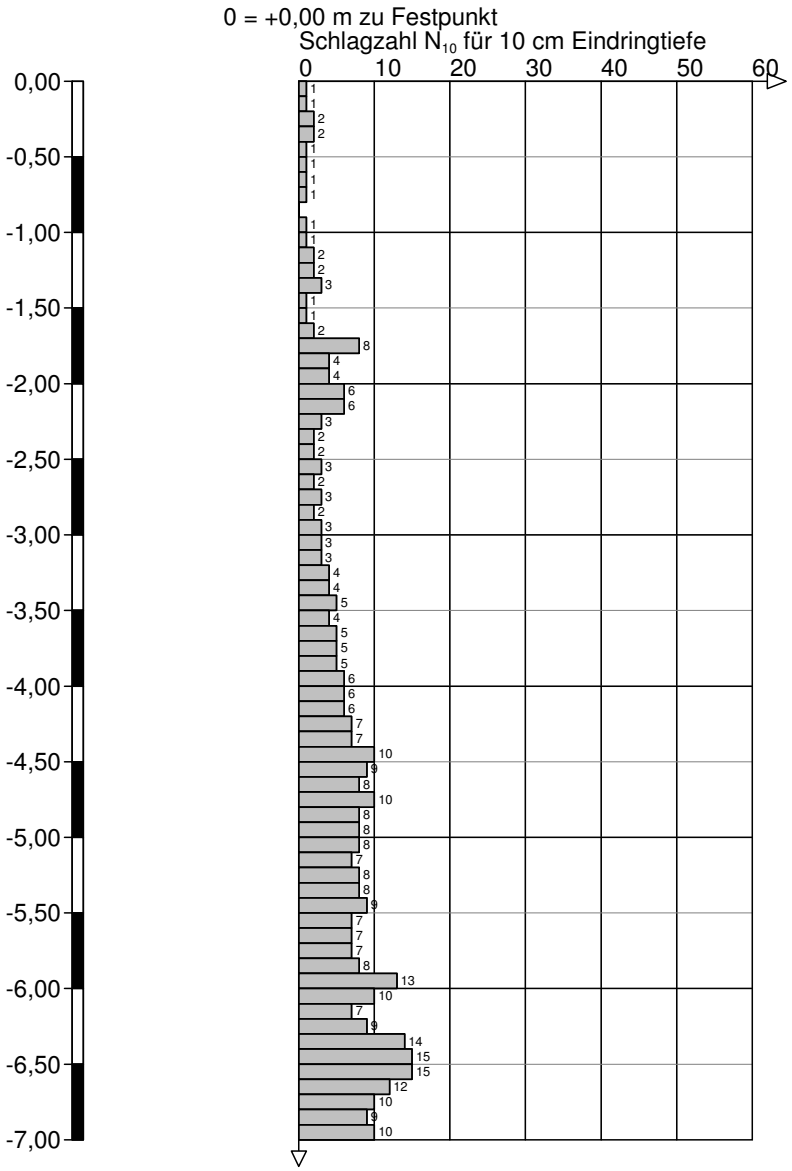
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 09.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 127 DPH

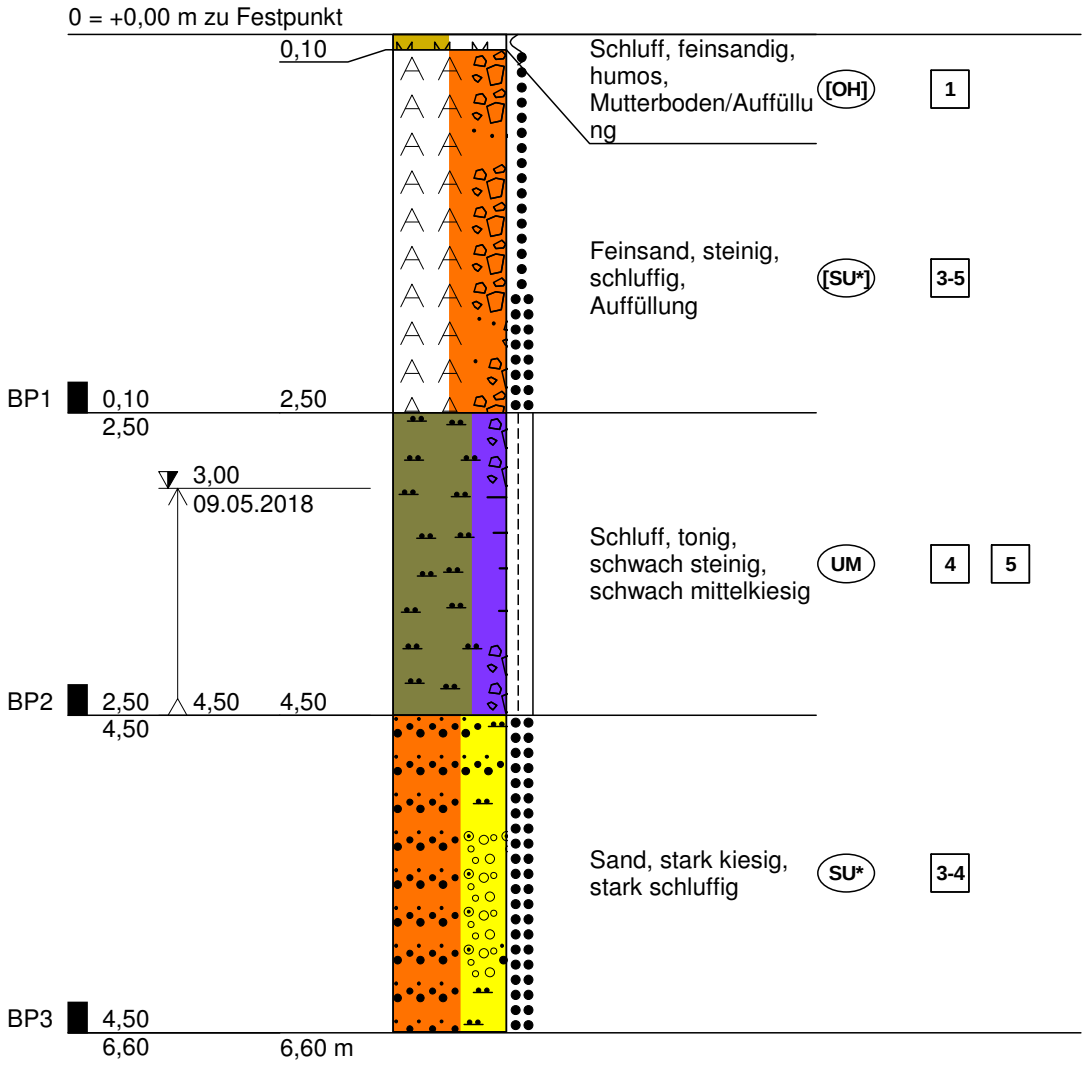


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 09.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 127



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 127 /Blatt 1

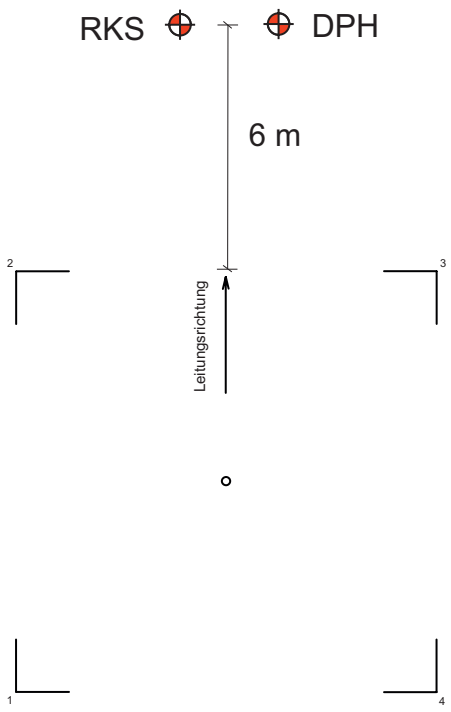
Datum: 09.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden/Auffüllung	g)	h) [OH]	i) 0				
2,50	a) Feinsand, steinig, schluffig						BP1	2,50
	b) Aufschüttung							
	c) erdfeucht, locker-mitteldicht	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) grau/braun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) 0				
4,50	a) Schluff, tonig, schwach steinig, schwach mittelkiesig				GW Anschnitt bei 4.5 m u.GOK, nach Bohrende bei 3.0 m u.GOK, Bohrloch verstürzt		BP2	4,50
	b)							
	c) erdfeucht, steifplastisch bis halbfest	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) grau/braun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
6,60	a) Sand, stark kiesig, stark schluffig				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP3	6,60
	b)							
	c) feucht, mitteldicht	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU*	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 129



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 26.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

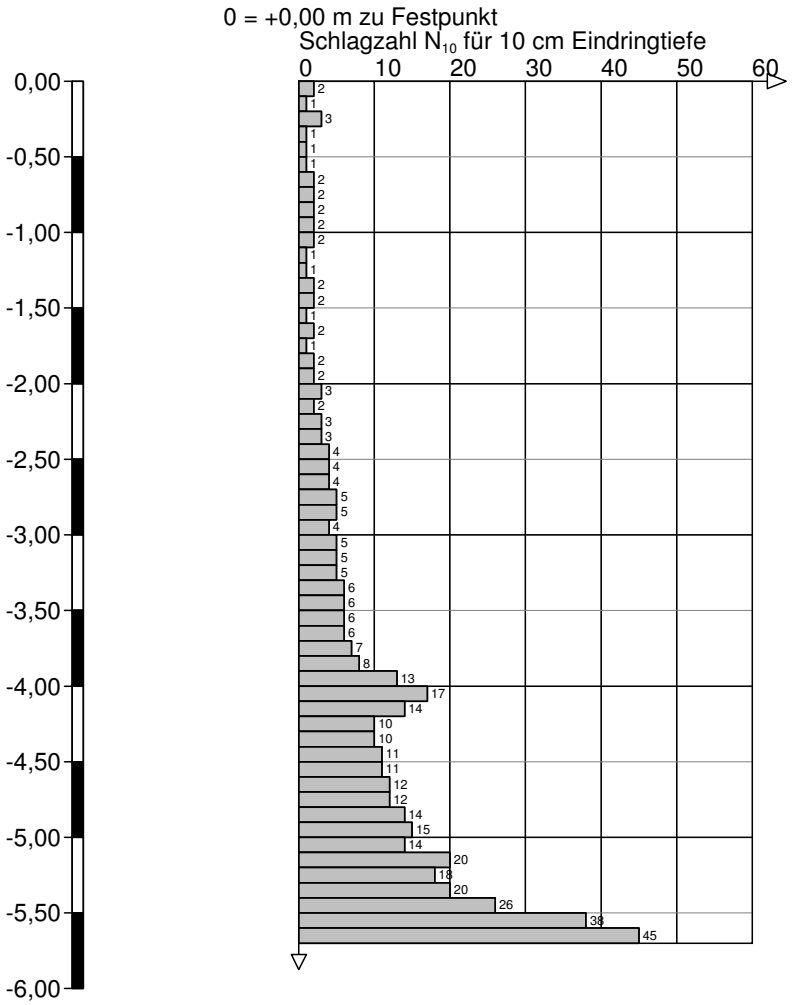
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 26.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 129 DPH

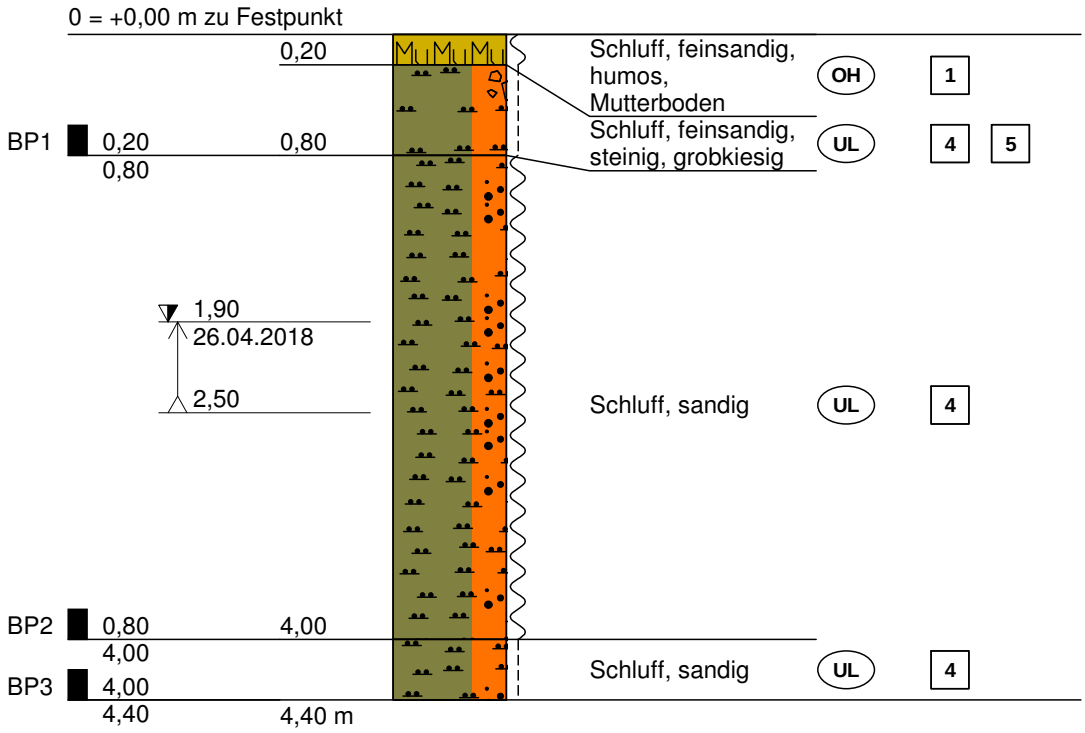


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 26.04.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 129



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 129 /Blatt 1

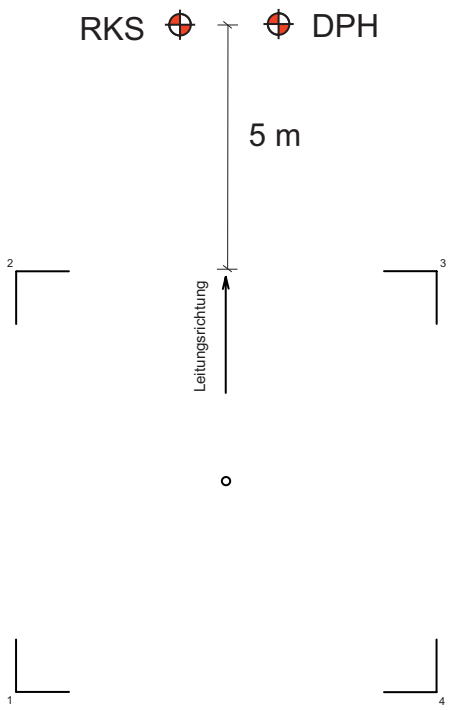
Datum: 26.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
0,80	a) Schluff, feinsandig, steinig, grobkiesig						BP1	0,80
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
4,00	a) Schluff, sandig				GW Anschnitt bei 2.5 m u.GOK, nach Bohrende bei 1.9 m u.GOK		BP2	4,00
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
4,40	a) Schluff, sandig				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP3	4,40
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 130



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 26.04.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

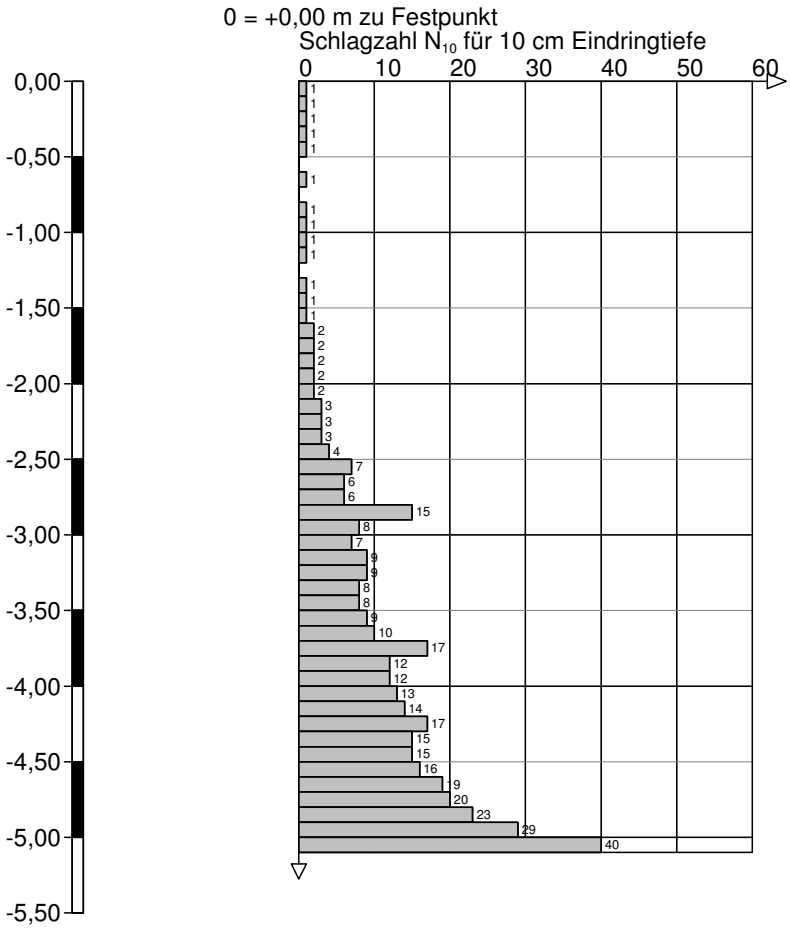
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 26.04.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: RL

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 130 DPH

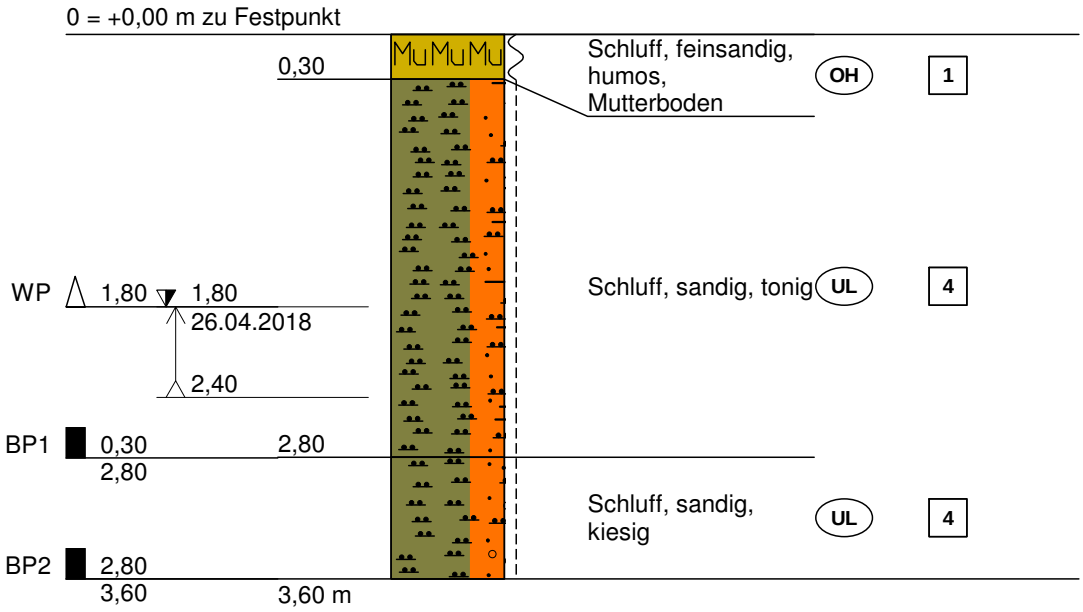


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 26.04.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 130



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 130 /Blatt 1

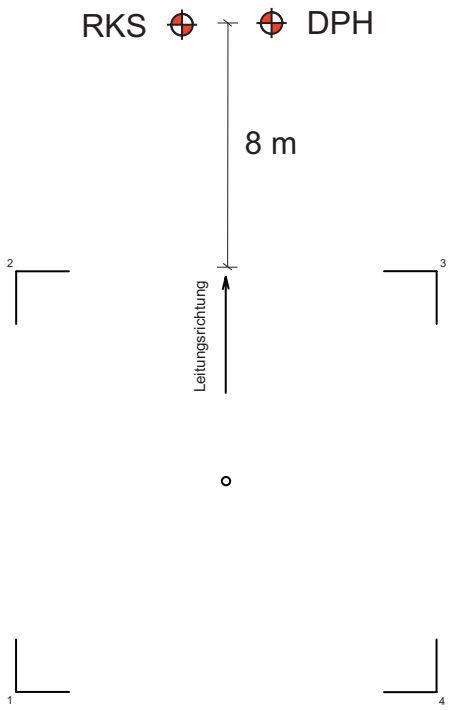
Datum: 26.04.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,80	a) Schluff, sandig, tonig				GW Anschnitt bei 2.4 m u.GOK, nach Bohrende bei 1.8 m u.GOK		WP BP1	1,80 2,80
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
3,60	a) Schluff, sandig, kiesig				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,60
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 131



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 02.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

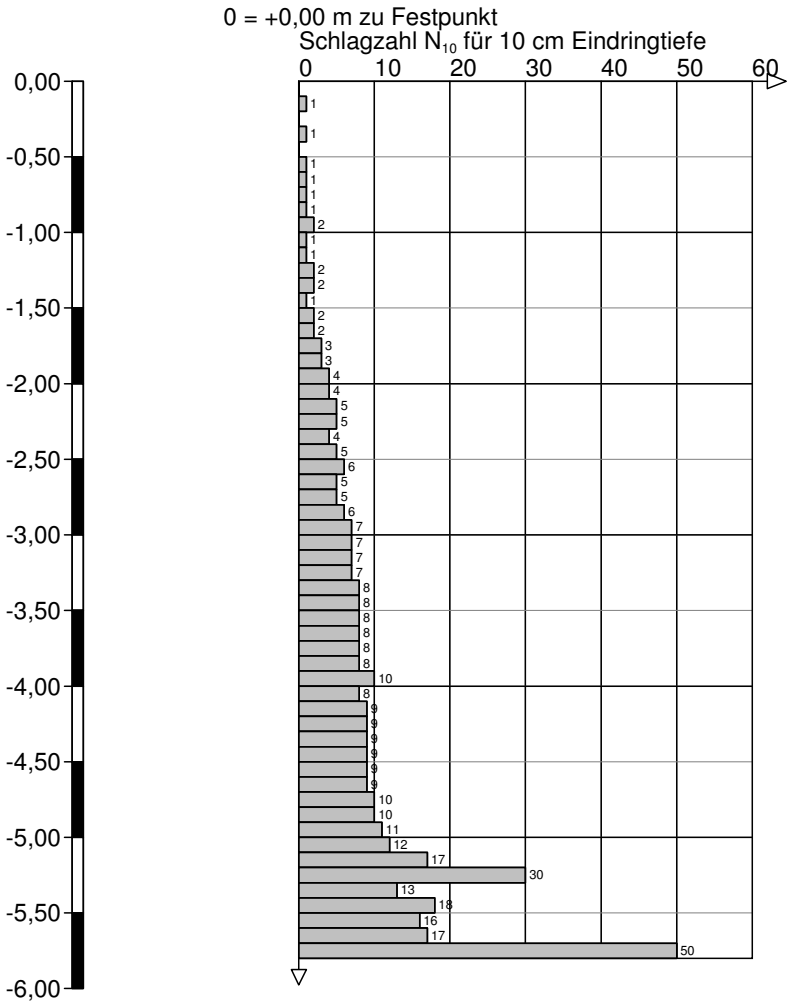
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 02.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 131 DPH

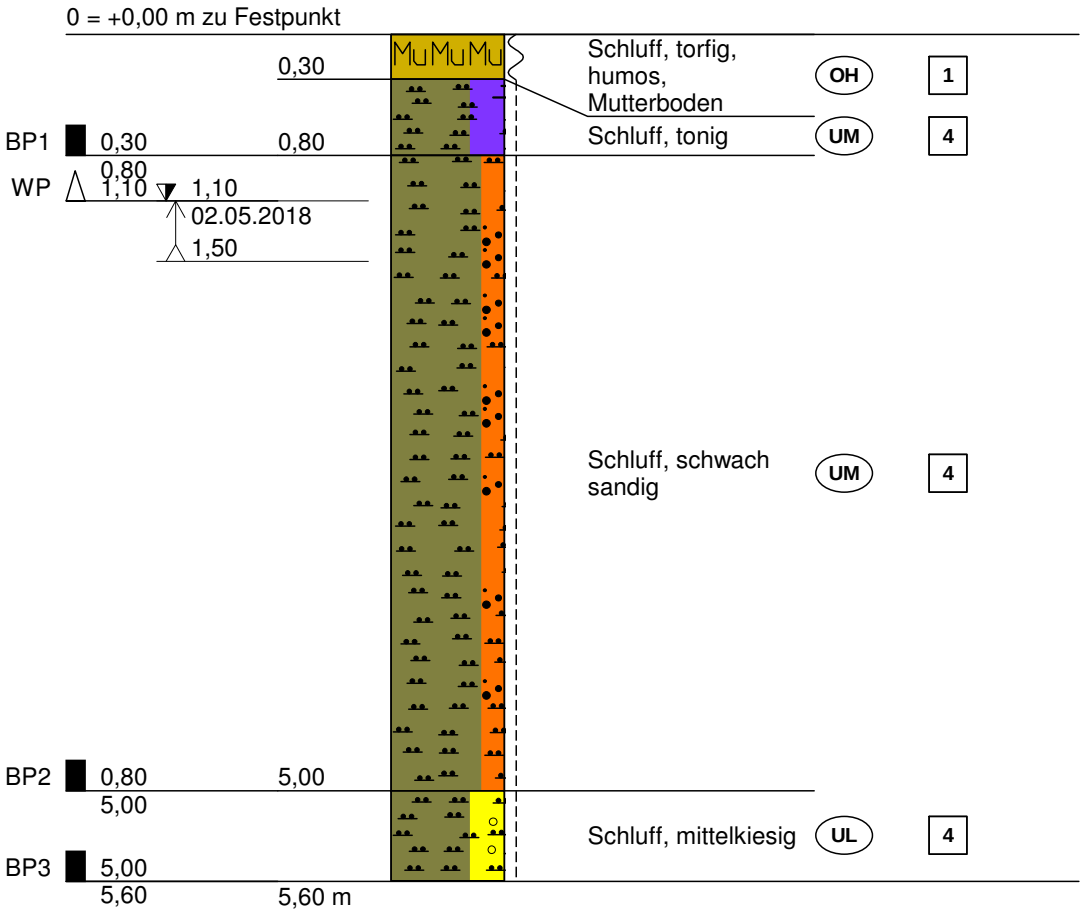


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 02.05.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 131



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 131 /Blatt 1

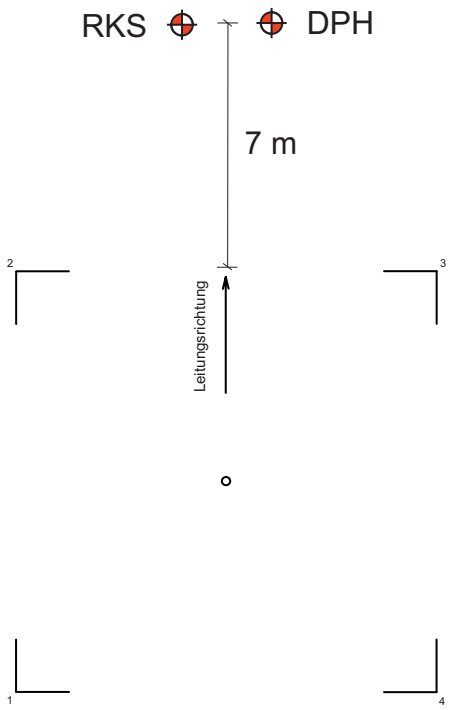
Datum: 02.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, torfig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
0,80	a) Schluff, tonig						BP1	0,80
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) gelblich					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
5,00	a) Schluff, schwach sandig				GW Anschnitt bei 1.5 m u.GOK, nach Bohrende bei 1.1 m u.GOK		WP BP2	1,10 5,00
	b)							
	c) feucht, steif	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
5,60	a) Schluff, mittelkiesig				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP3	5,60
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 132



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 02.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

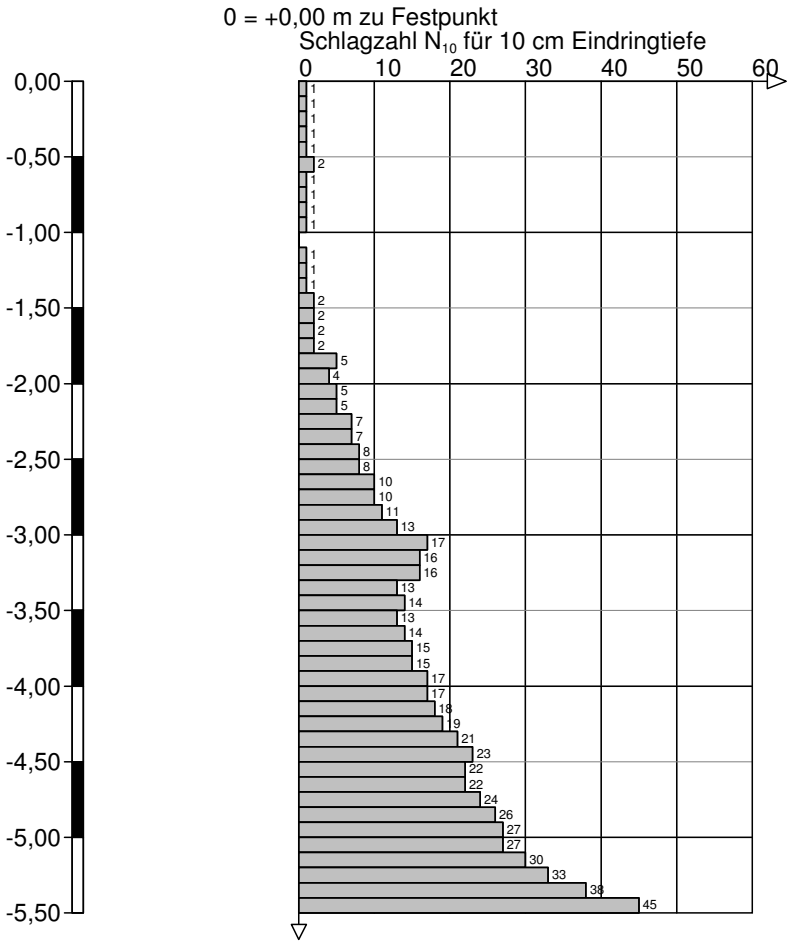
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 02.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 132 DPH



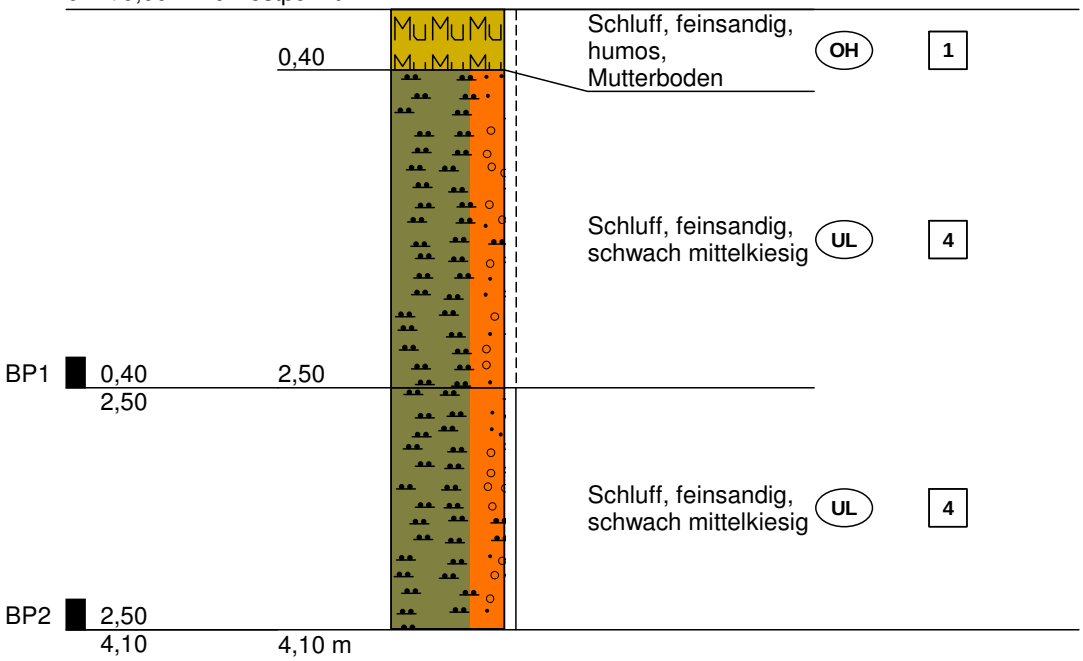
BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 02.05.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 132

0 = +0,00 m zu Festpunkt



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 132 /Blatt 1

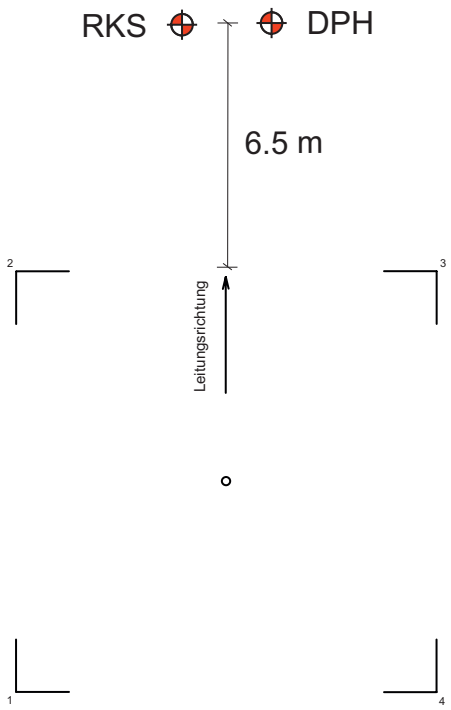
Datum: 02.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) sehr leicht -leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
2,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelkiesig						BP1	2,50
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
4,10	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelkiesig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	4,10
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 133



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 02.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

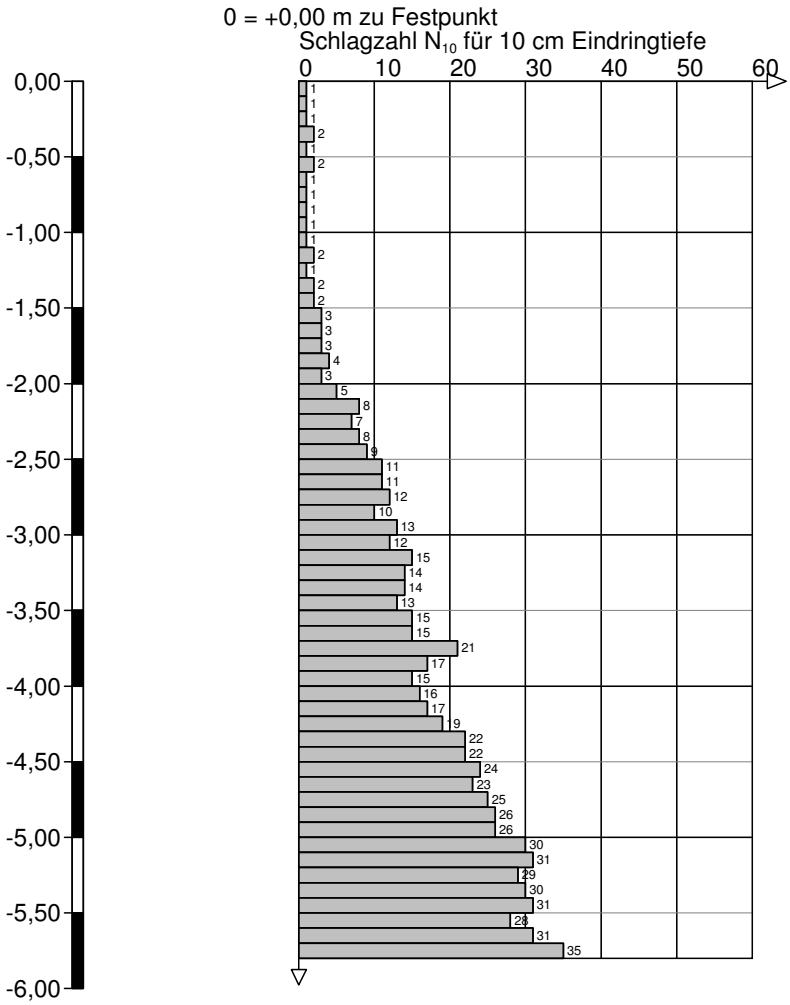
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 02.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 133 DPH

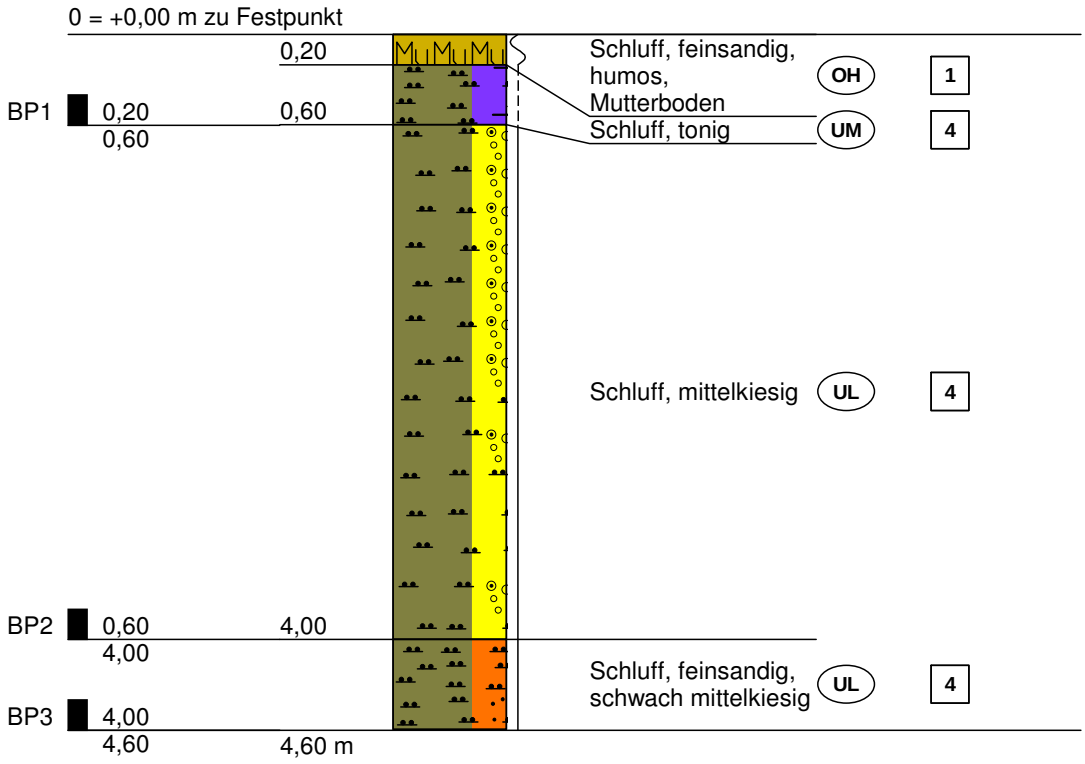


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 02.05.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 133



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 133 /Blatt 1

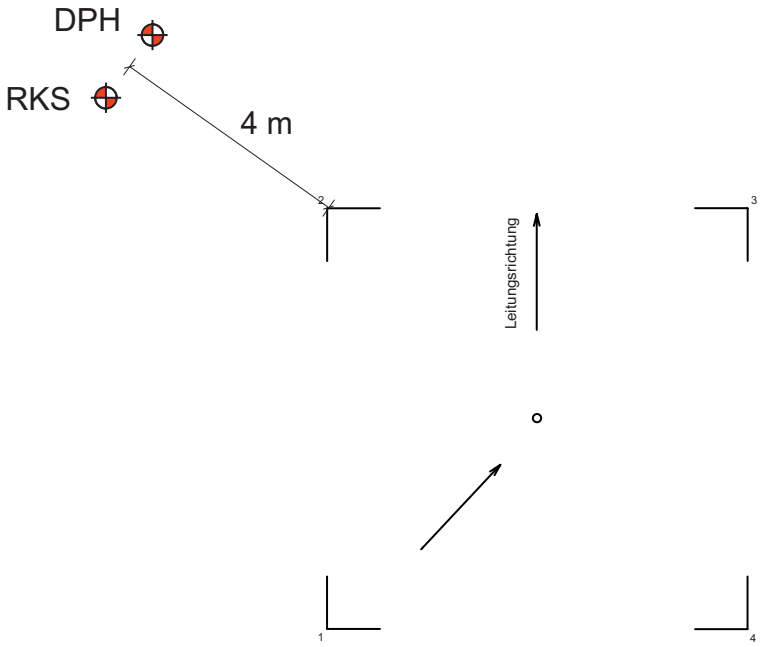
Datum: 02.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
0,60	a) Schluff, tonig						BP1	0,60
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) ockerbraun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
4,00	a) Schluff, mittelkiesig						BP2	4,00
	b) von 3.5-4.0 m leicht feucht							
	c) erdfeucht, halbfest	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
4,60	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelkiesig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP3	4,60
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 134



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 03.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

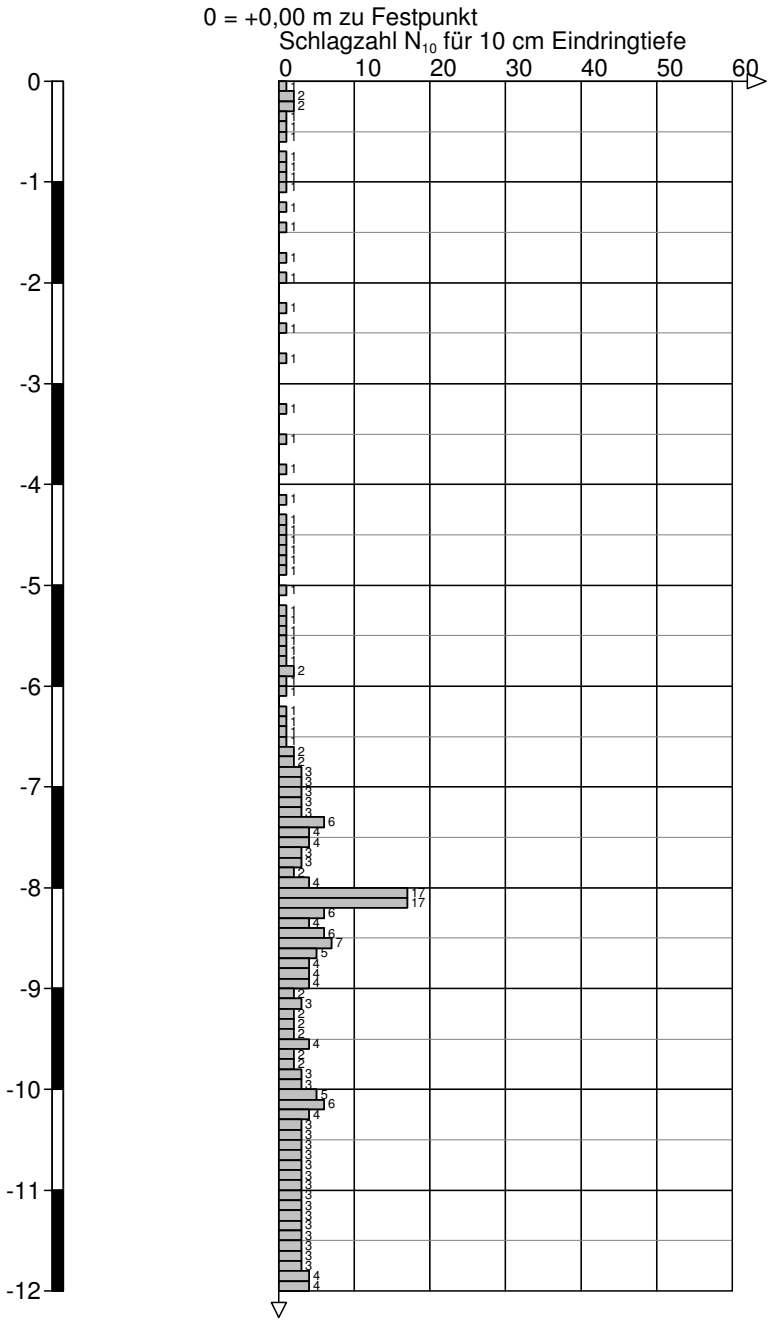
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 03.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 134 DPH



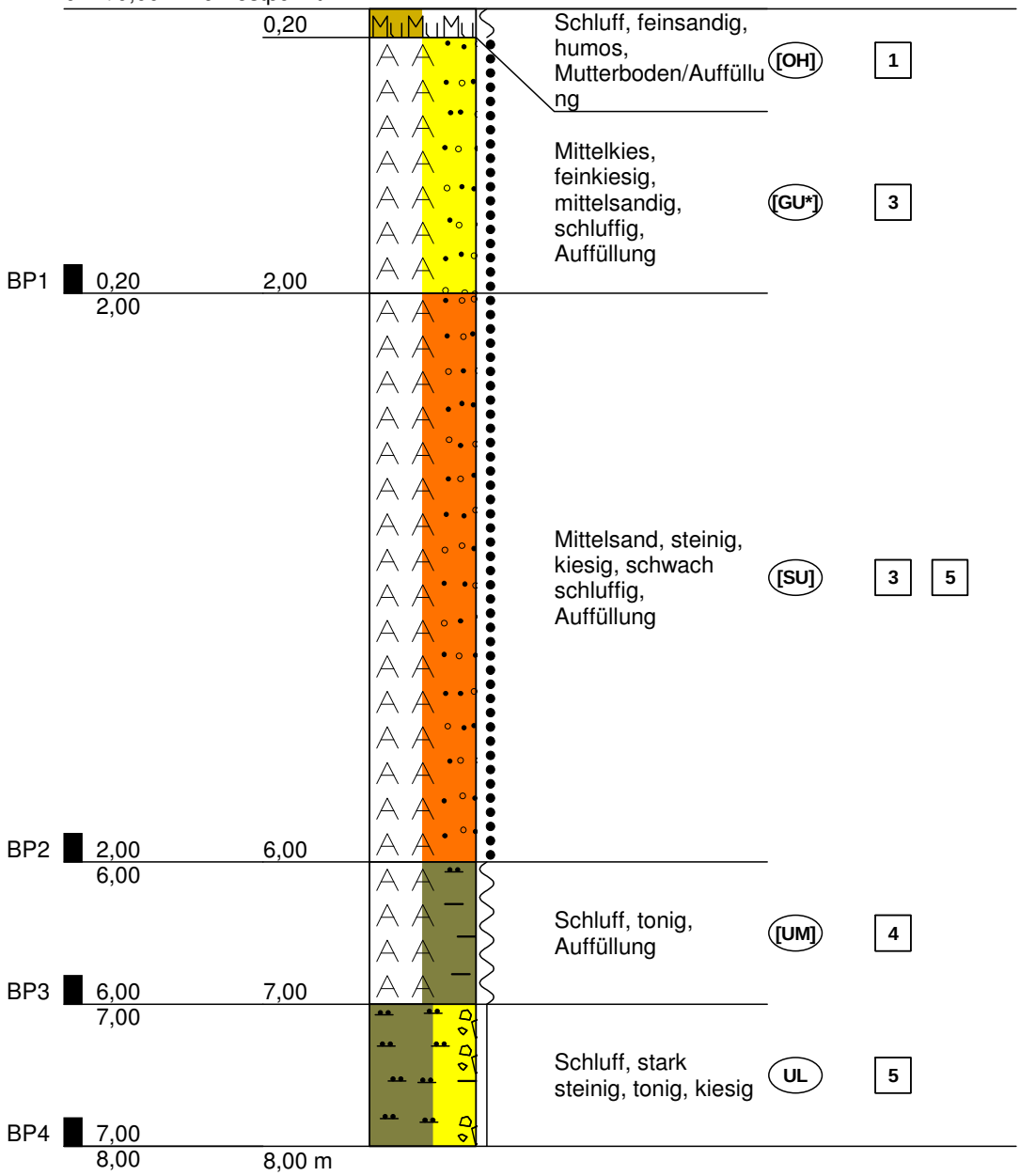
BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 03.05.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 134

0 = +0,00 m zu Festpunkt



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 134 /Blatt 1

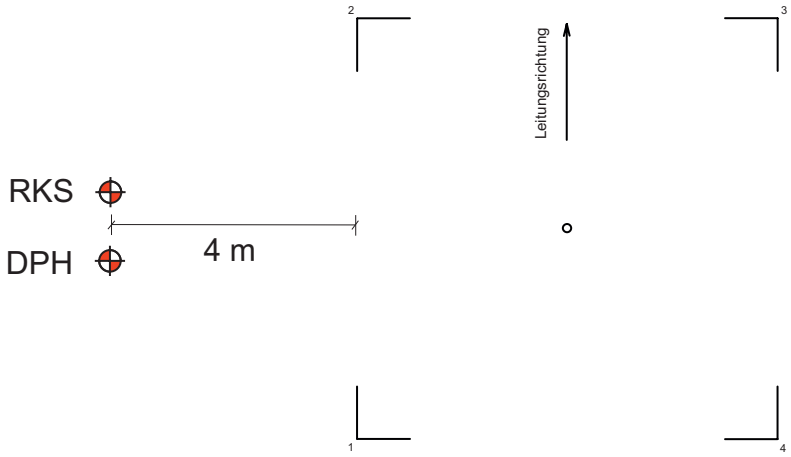
Datum: 03.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden/Auffüllung	g)	h) [OH]	i) 0				
2,00	a) Mittelkies, feinkiesig, mittelsandig, schluffig						BP1	2,00
	b)							
	c) erdfeucht, ocker	d) sehr leicht zu bohren	e) schwarz/braun					
	f) Auffüllung	g)	h) [GU*]	i) 0				
6,00	a) Mittelsand, steinig, kiesig, schwach schluffig						BP2	6,00
	b)							
	c) feucht, locker	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) rötlich					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i) 0				
7,00	a) Schluff, tonig						BP3	7,00
	b) evtl. Kohle							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h) [UM]	i) 0				
8,00	a) Schluff, stark steinig, tonig, kiesig				kein GW angetroffen		BP4	8,00
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 135



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 03.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

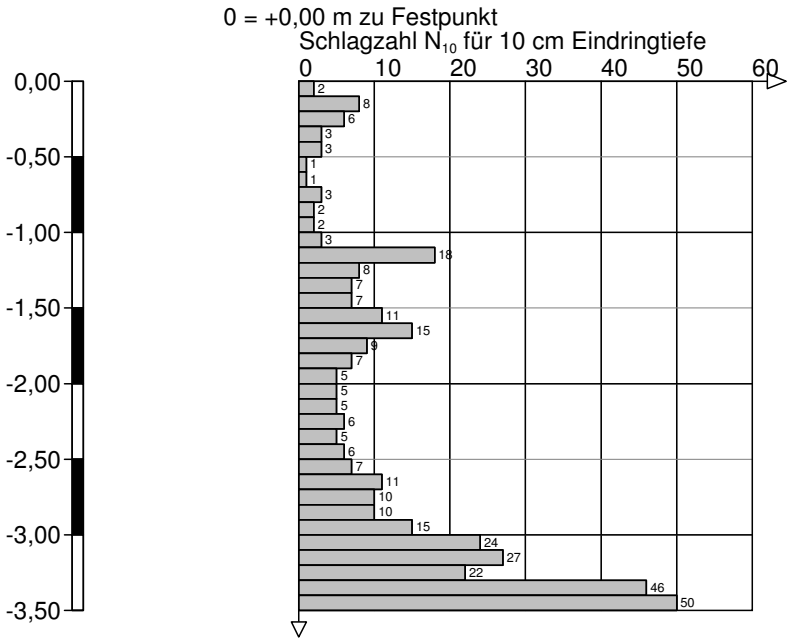
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 02.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 135 DPH

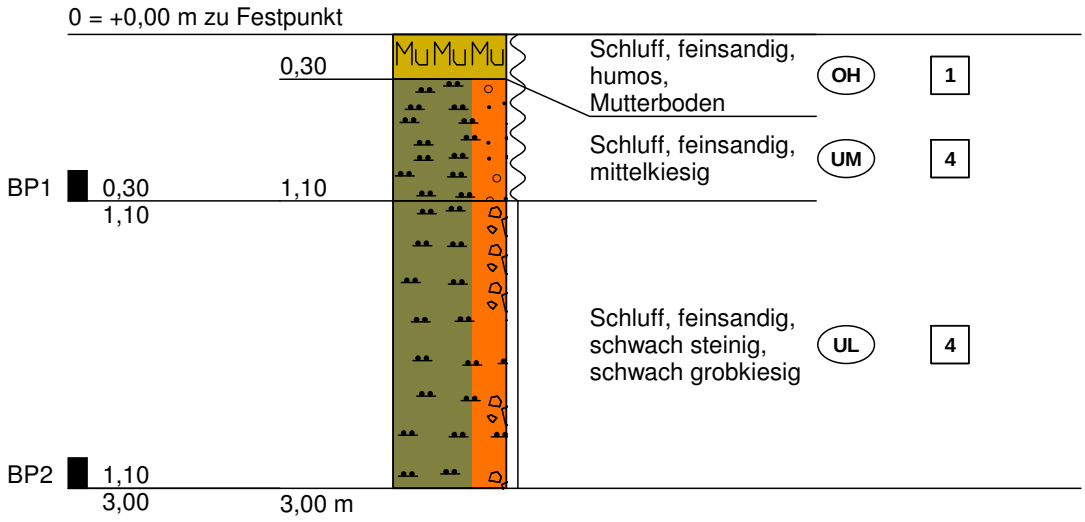


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 03.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 135



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 135 /Blatt 1

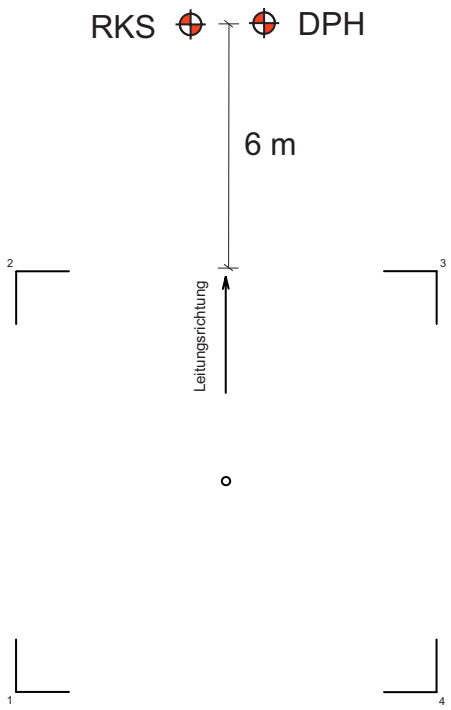
Datum: 03.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
1,10	a) Schluff, feinsandig, mittelkiesig						BP1	1,10
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) grau/braun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
3,00	a) Schluff, feinsandig, schwach steinig, schwach grobkiesig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,00
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) schwer zu bohren	e) gelb/grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 138



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 03.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

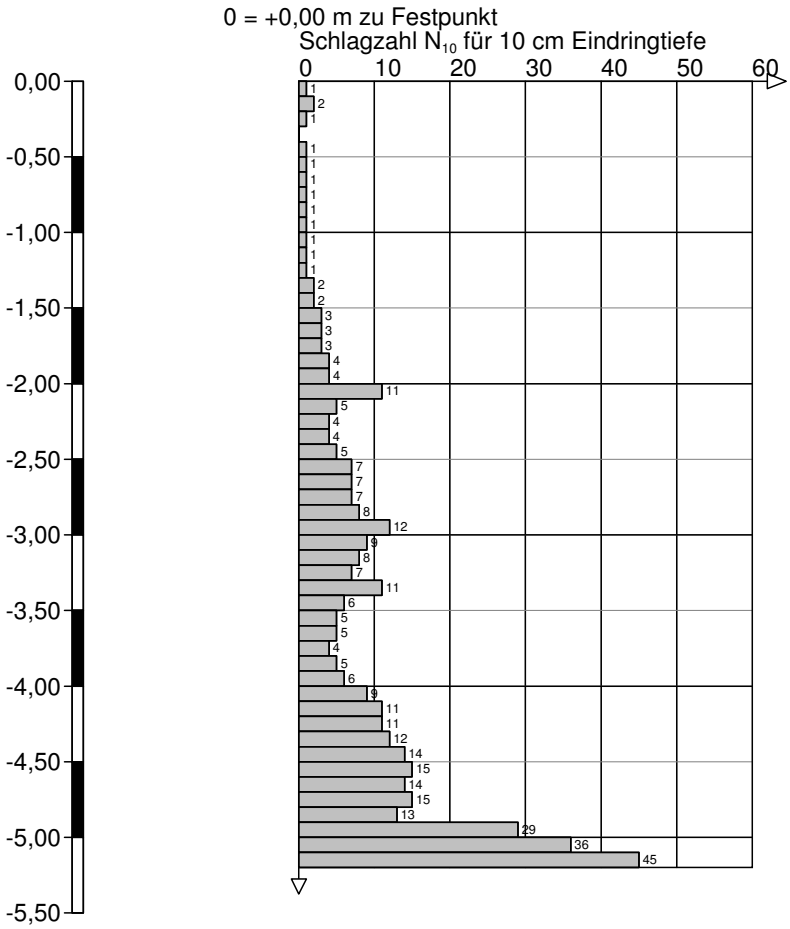
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 03.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 138 DPH

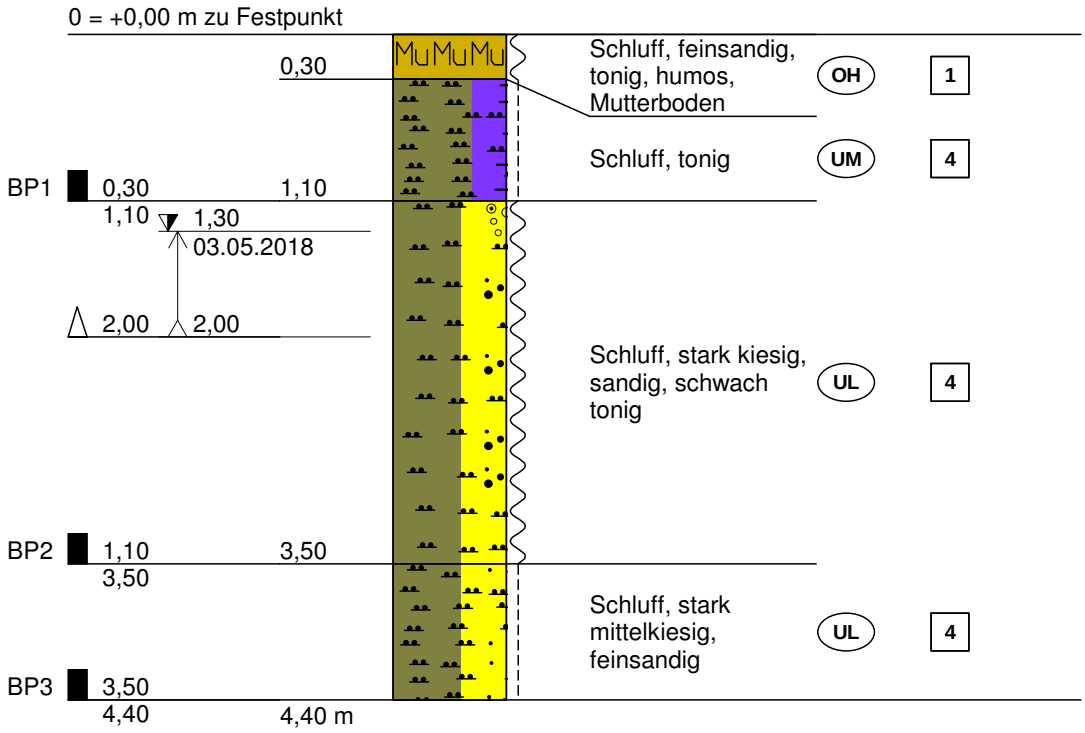


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 03.05.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 138



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 138 /Blatt 1

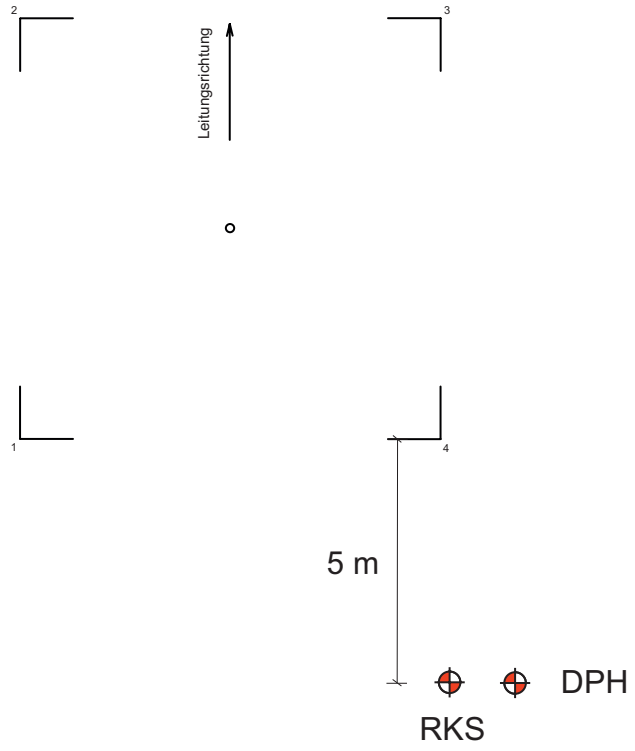
Datum: 03.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
1,10	a) Schluff, tonig						BP1	1,10
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
3,50	a) Schluff, stark kiesig, sandig, schwach tonig				GW Anschnitt bei 2.0 m u.GOK, nach Bohrende bei 1.3 m u.GOK	WP	BP2	2,00 3,50
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) gelblich/hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
4,40	a) Schluff, stark mittelkiesig, feinsandig				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP3	4,40
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) grau/gelblich					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 139



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 07.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

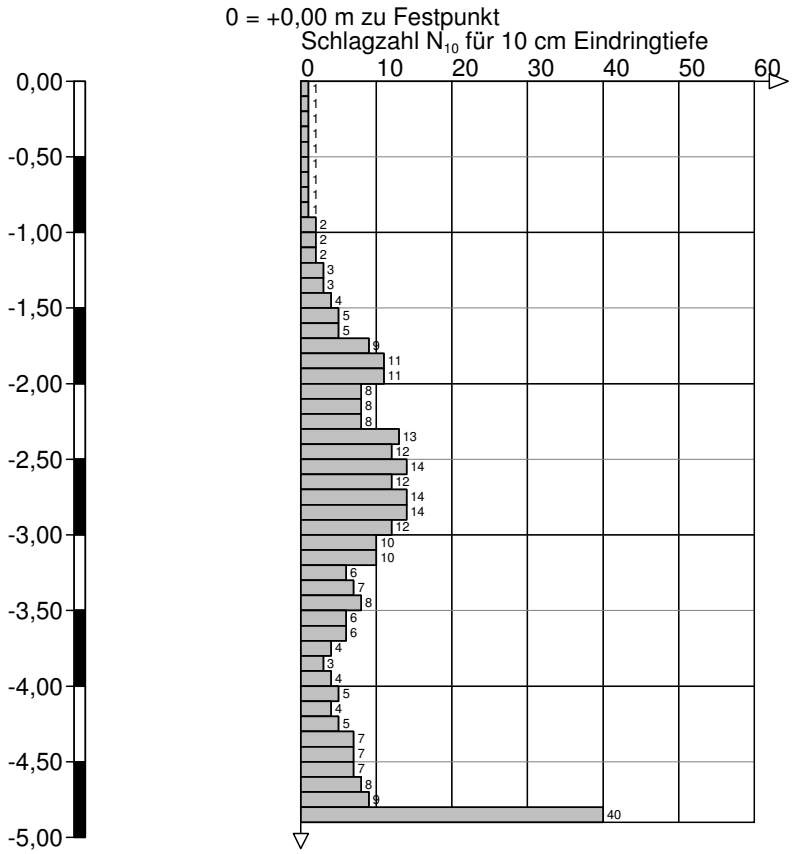
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 07.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 139 DPH

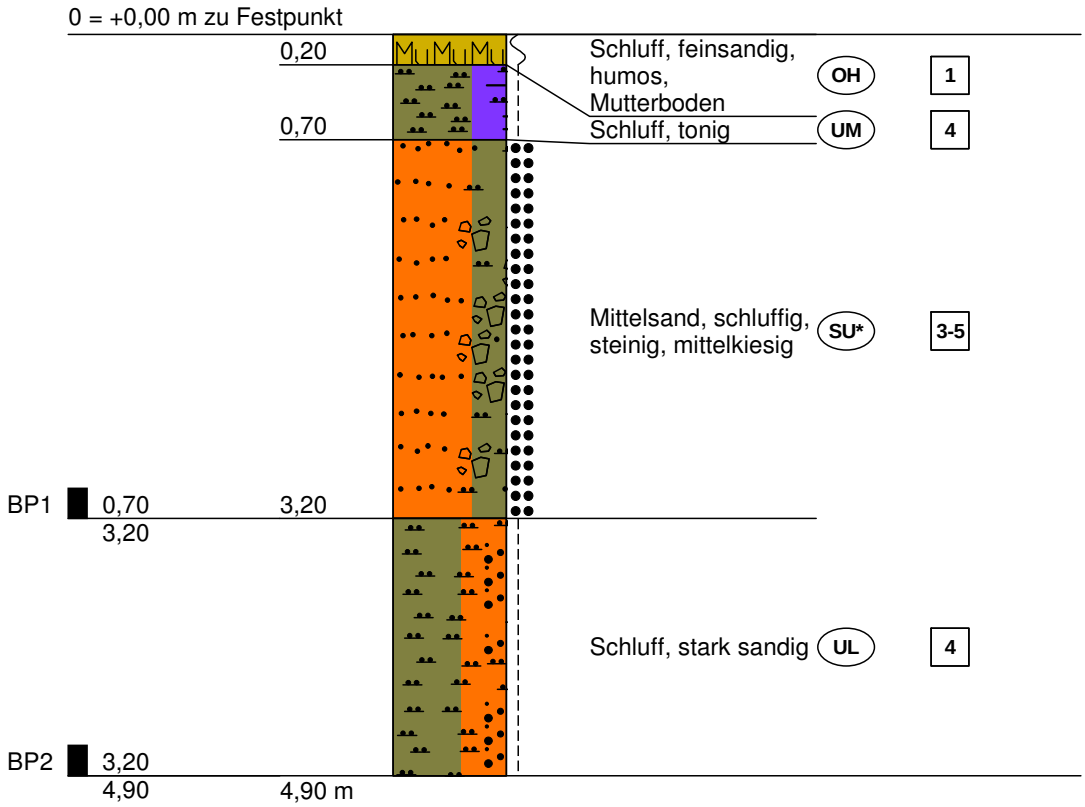


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 07.05.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 139



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 139 /Blatt 1

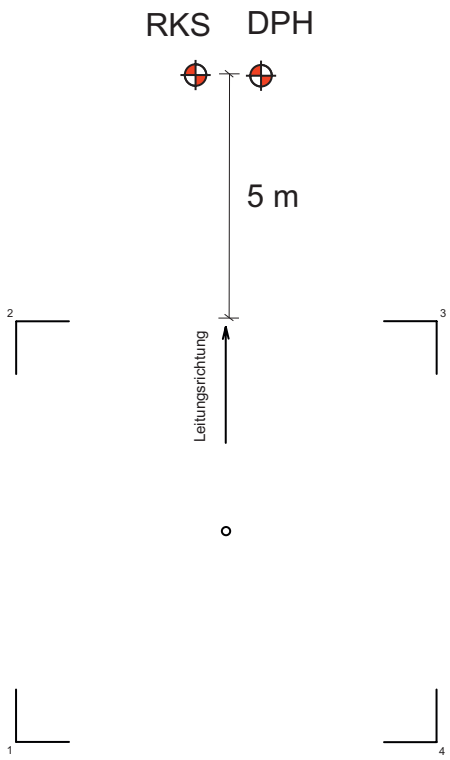
Datum: 07.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
0,70	a) Schluff, tonig							
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
3,20	a) Mittelsand, schluffig, steinig, mittelkiesig						BP1	3,20
	b)							
	c) erdfeucht, mitteldicht	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) SU*	i) 0				
4,90	a) Schluff, stark sandig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	4,90
	b) von 3.2-3.5 m feucht							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 140



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 07.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

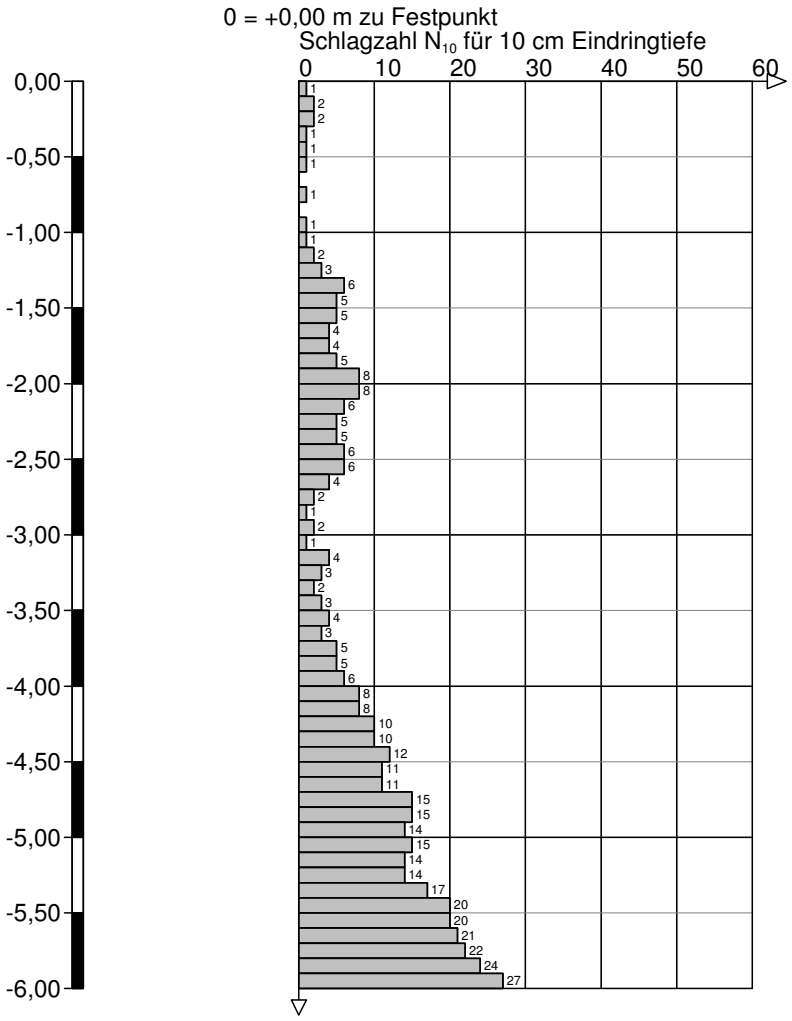
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 07.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 140 DPH



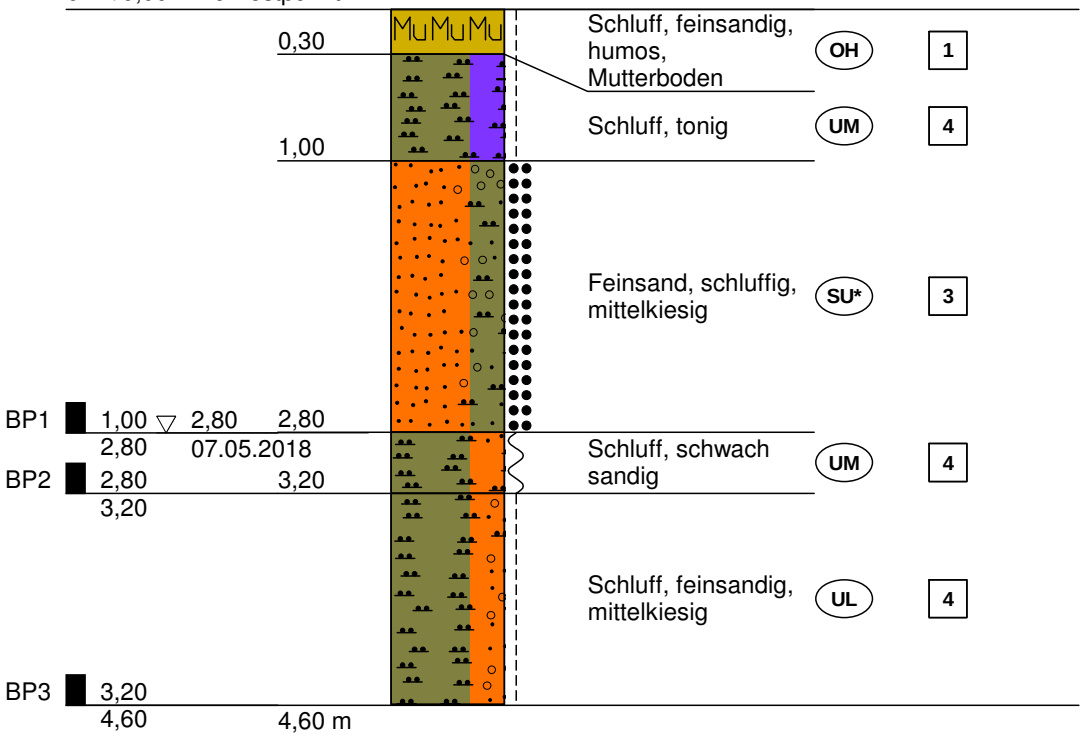
BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 07.05.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 140

0 = +0,00 m zu Festpunkt



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 140 /Blatt 1

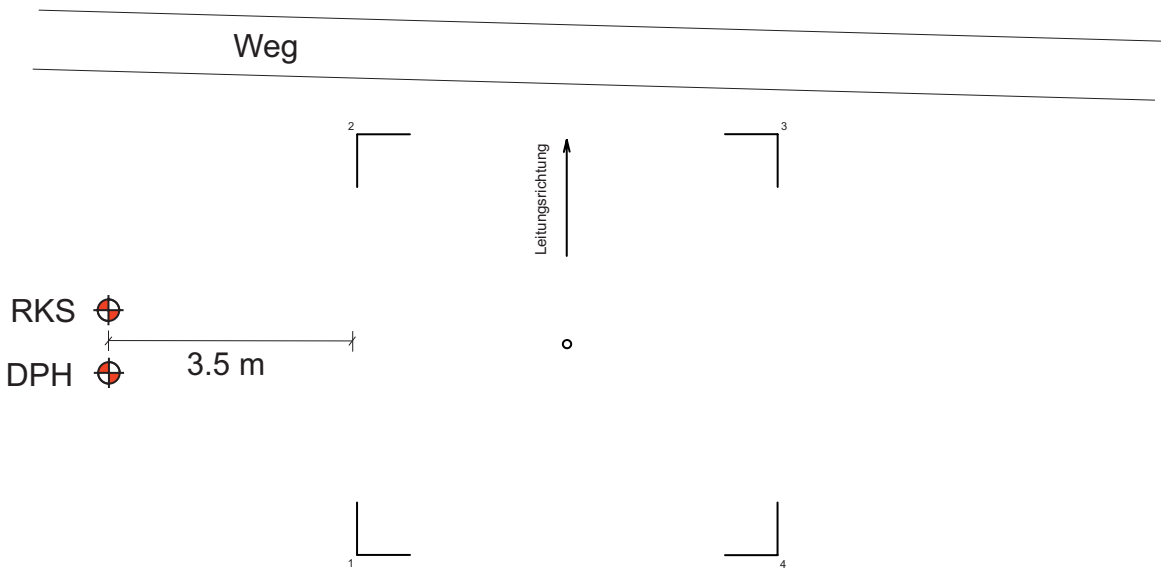
Datum: 07.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
1,00	a) Schluff, tonig							
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
2,80	a) Feinsand, schluffig, mittelkiesig				GW Anschnitt bei 2.8 m u.GOK, Bohrloch bei 2.3 m verstürzt		BP1	2,80
	b)							
	c) erdfeucht, mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	i) 0				
3,20	a) Schluff, schwach sandig						BP2	3,20
	b)							
	c) feucht, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
4,60	a) Schluff, feinsandig, mittelkiesig				Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP3	4,60
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 141



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 09.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen: Wiese

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

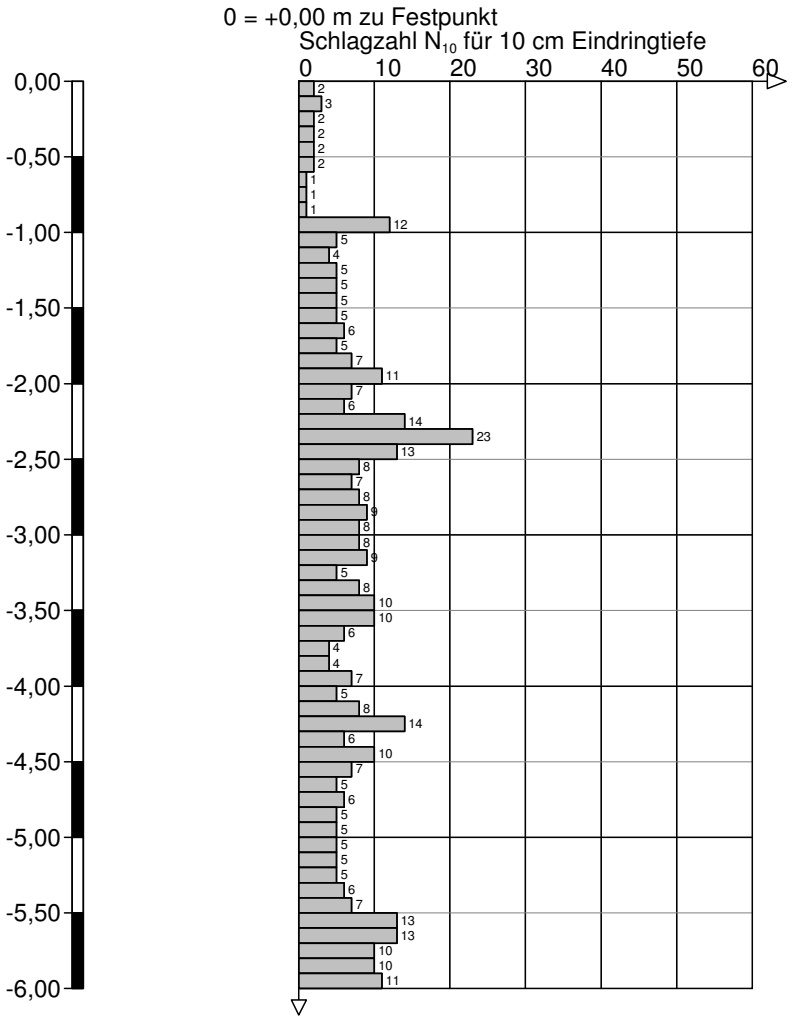
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 09.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 141 DPH

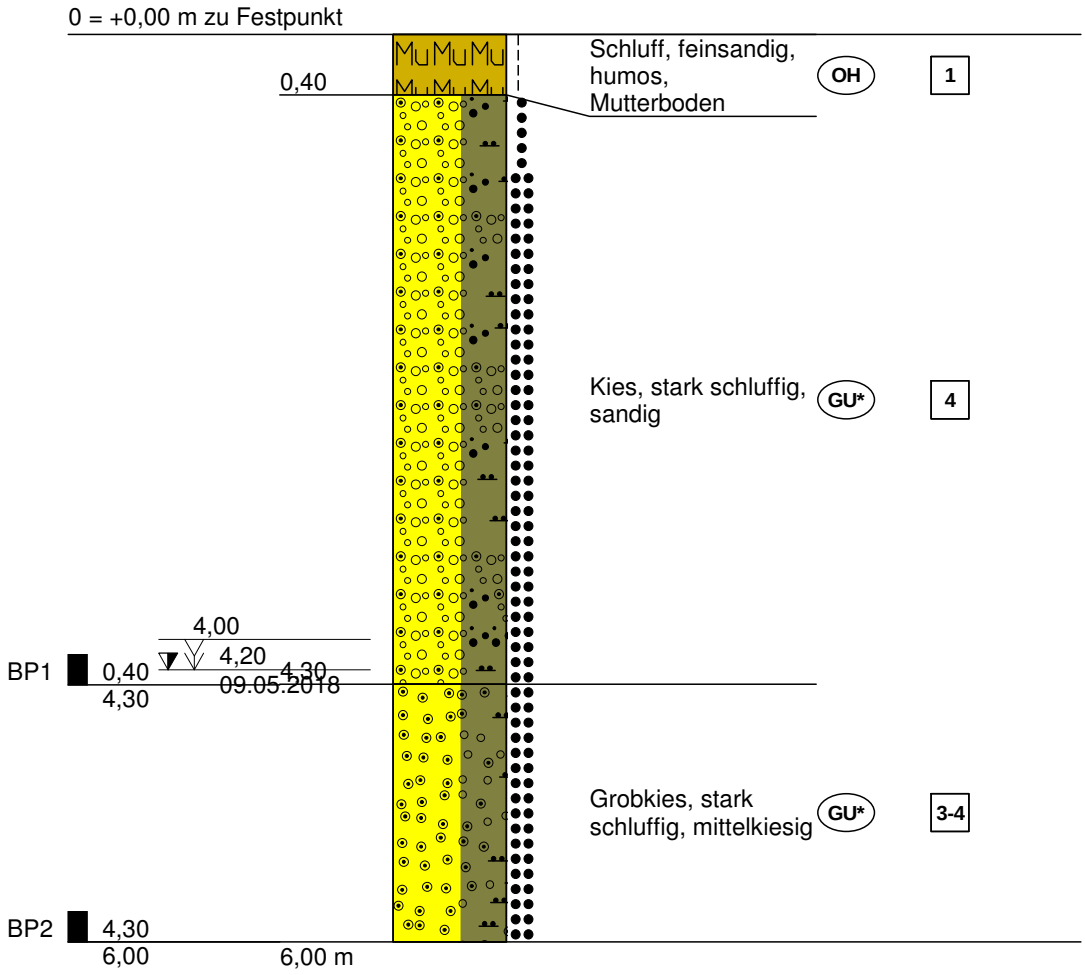


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 09.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 141



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 141 /Blatt 1

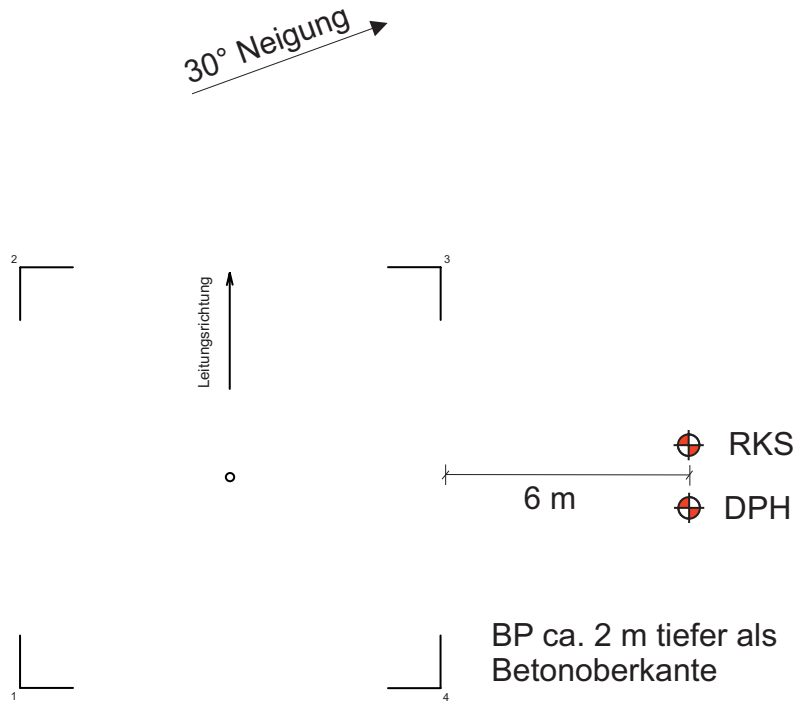
Datum: 09.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
4,30	a) Kies, stark schluffig, sandig				GW Anschnitt bei 4.0 m u.GOK, nach Bohrende bei 4.2 m u.GOK		BP1	4,30
	b)							
	c) erdfeucht, locker, mitteldicht	d) leicht-mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU*	i) 0				
6,00	a) Grobkies, stark schluffig, mittelkiesig						BP2	6,00
	b)							
	c) nass, mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun/grau					
	f)	g)	h) GU*	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 142



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 30°	Datum: 08.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

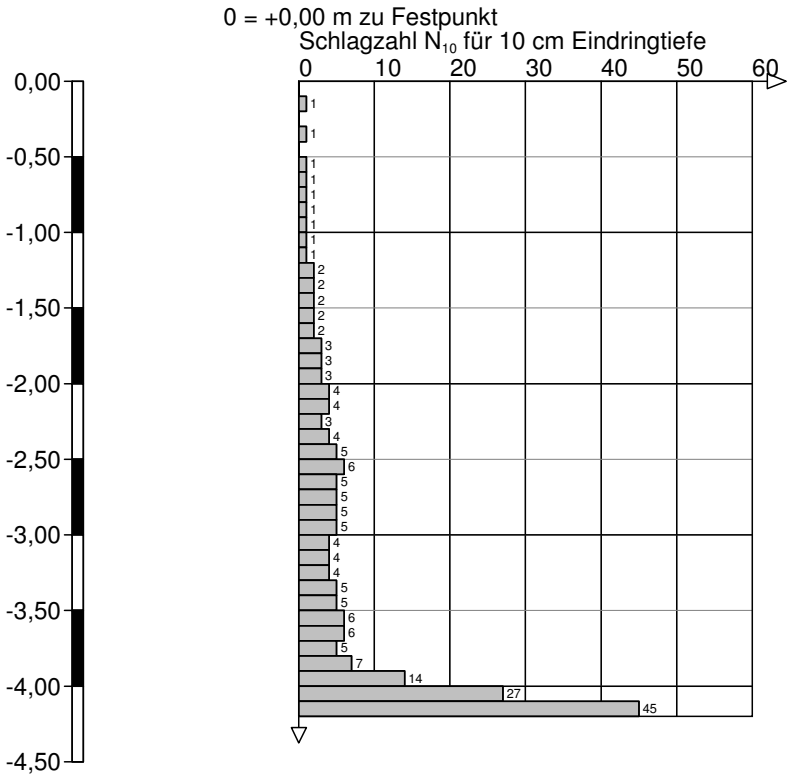
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 08.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 142 DPH

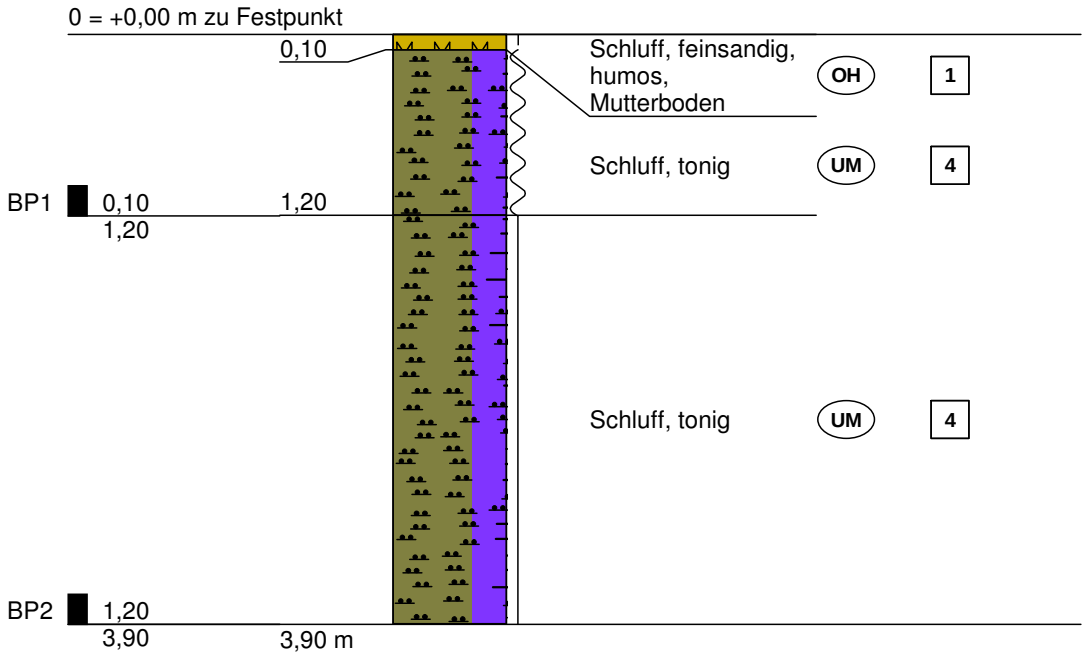


BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

	Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
		Datum: 08.05.2018
	Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 142



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 142 /Blatt 1

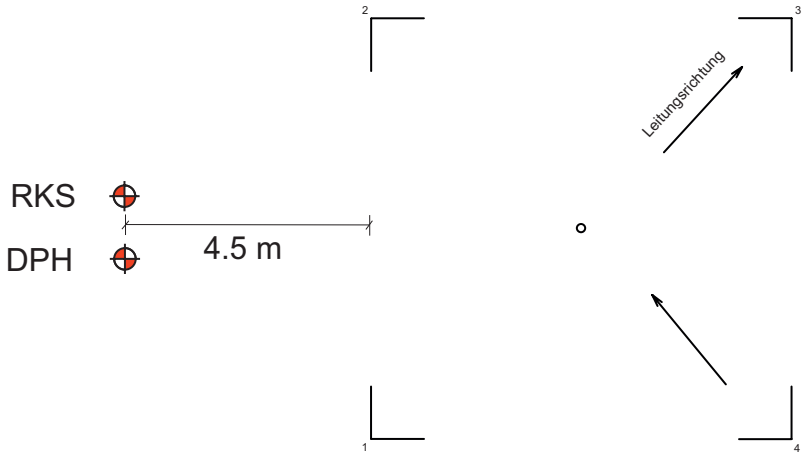
Datum: 08.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) trocken, steif	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
1,20	a) Schluff, tonig						BP1	1,20
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) sehr leicht-leicht zu bohren	e) ocker/grau					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
3,90	a) Schluff, tonig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	3,90
	b)							
	c) erdfeucht, halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) braun/grau					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Baugrunduntersuchung

Mast-Nr.: 144



Objekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Peißenburg

Bestandsmast: [x] ja [ ] nein	Neigung: 0°	Datum: 09.05.2018

Lage des Ansatzpunktes

Auftraggeber: LEW

Bemerkungen:

Baugrunduntersuchung:

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld
T: 034207.98990 - F: 034207.989910
info@buchholz-und-partner.de

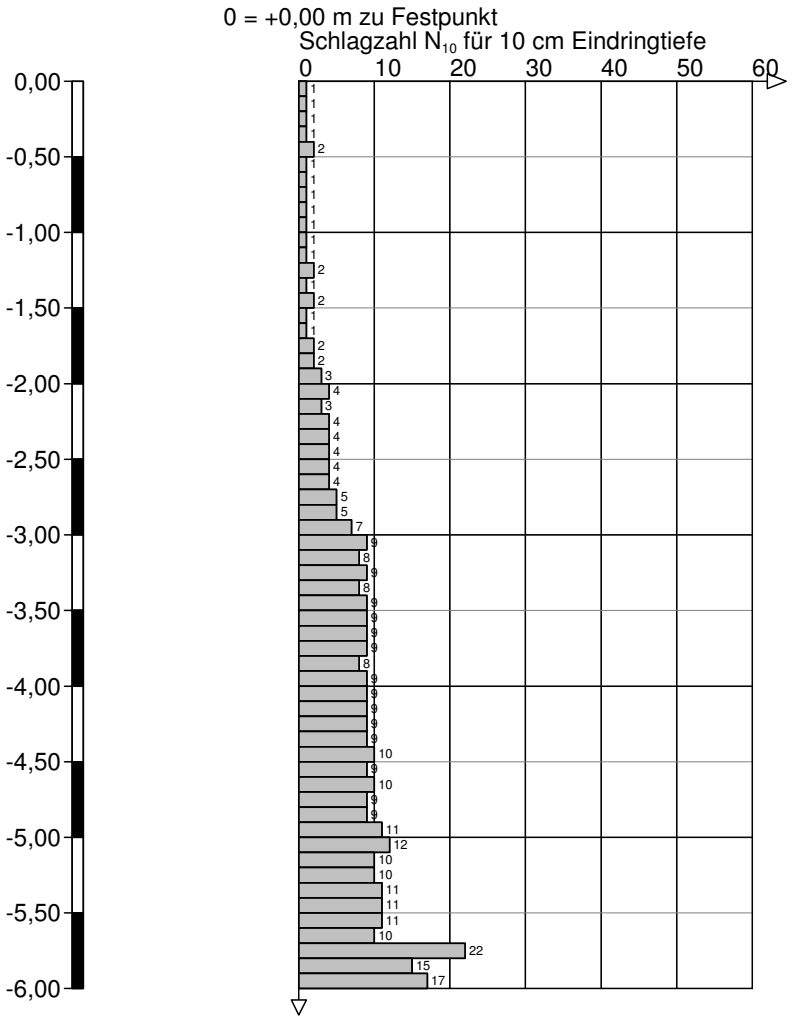
Bearbeiter: MG

BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage
	Datum: 09.05.2018
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 144 DPH



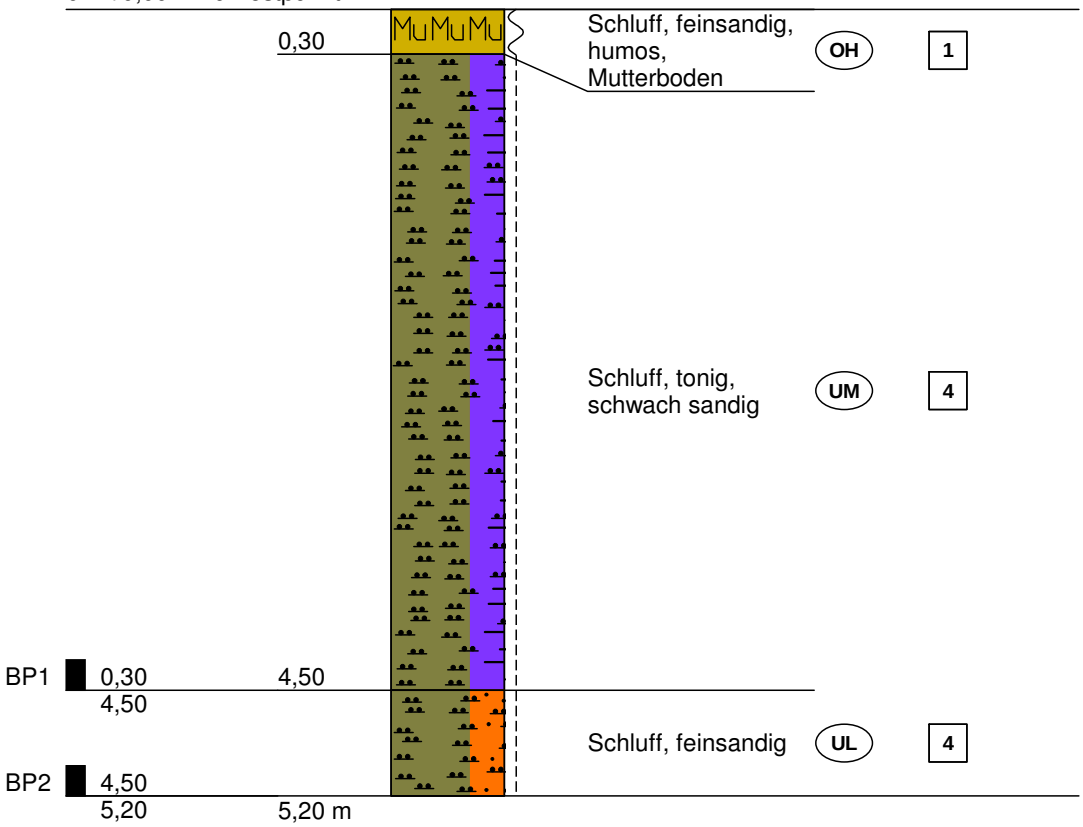
BUCHHOLZ+PARTNER GmbH
Am Oberen Anger 9 / 04435 Schkeuditz
T.: 034207/98990
info@buchholz-und-partner.de

Projekt: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg	Anlage	
	Datum: 09.05.2018	
Auftraggeber: LEW	Bearb.: MG	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 144

0 = +0,00 m zu Festpunkt



Hinweis:
Die im Schichtenverzeichnis und Profil dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf einem punktuellen Aufschluss gemäß DIN 4020. Die dargestellte Grundwassersituation ist für den Zeitpunkt der Erkundung repräsentativ, die Grundwasserstände schwanken allerdings im Jahresverlauf. Sollten im Rahmen der Bauausführung von der Erkundung abweichende Verhältnisse angetroffen werden, so ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

BUCHHOLZ + PARTNER

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: L17/II-222.245

Bauvorhaben: 110 kV Leitung P6 UW Peiting - UW Pleißenberg

Bohrung Nr M 144 /Blatt 1

Datum: 09.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos							
	b)							
	c) trocken, weich	d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) 0				
4,50	a) Schluff, tonig, schwach sandig						BP1	4,50
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) grau/braun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
5,20	a) Schluff, feinsandig				kein GW angetroffen, Abbruch, kein Bohrfortschritt		BP2	5,20
	b)							
	c) feucht, steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Anlage 4

Laboranalytik

(30 Seiten)

BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

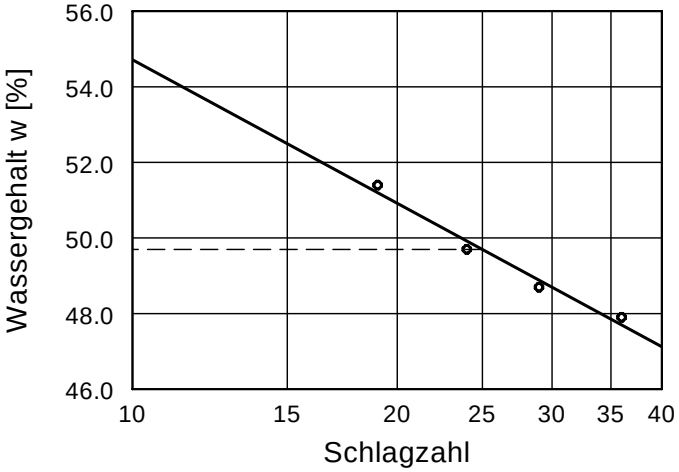
Entnahmestelle: M 112

Tiefe: 0,3 - 3,5 m

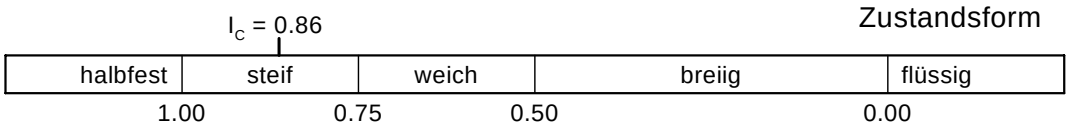
Art der Entnahme: gestört

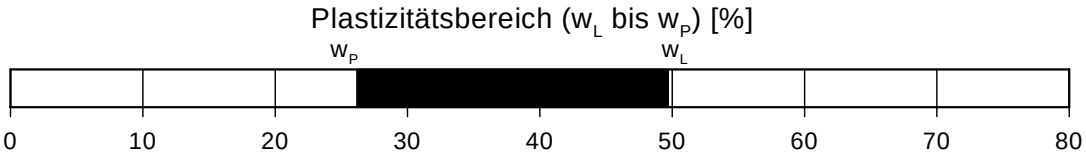
Bodenart: T, g'

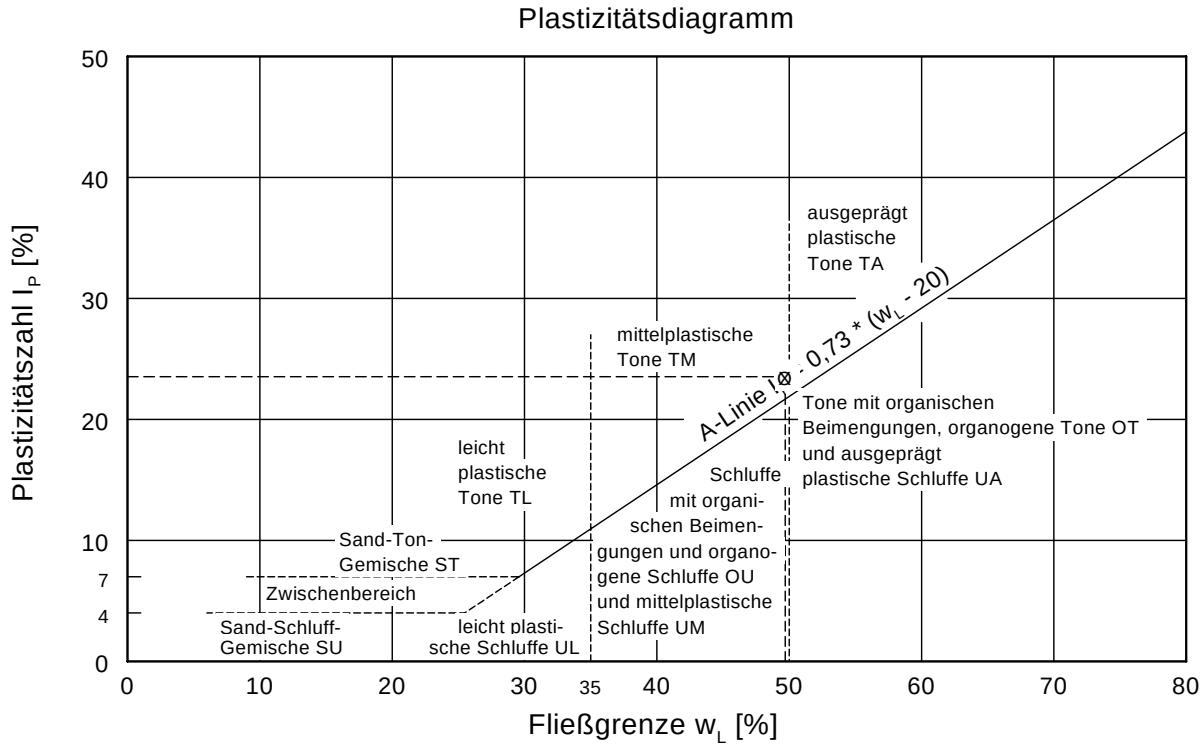
Probe entnommen am: 04.04.18



Wassergehalt w =	27.2 %
Fließgrenze w_L =	49.7 %
Ausrollgrenze w_P =	26.2 %
Plastizitätszahl I_P =	23.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.86
Anteil Überkorn ü =	7.5 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	29.4 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

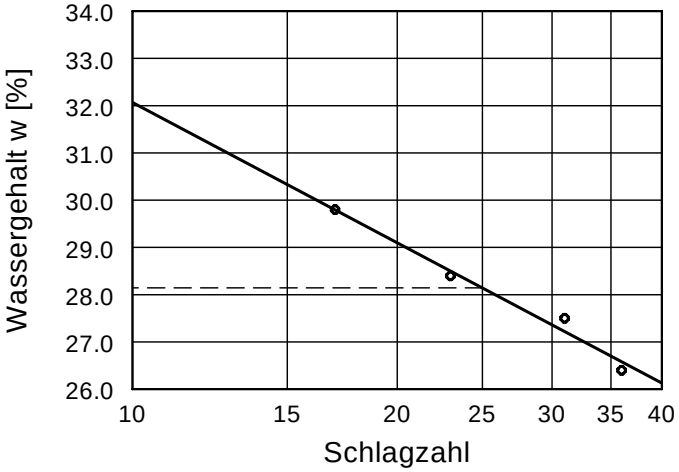
Entnahmestelle: M 114

Tiefe: 3 - 7 m

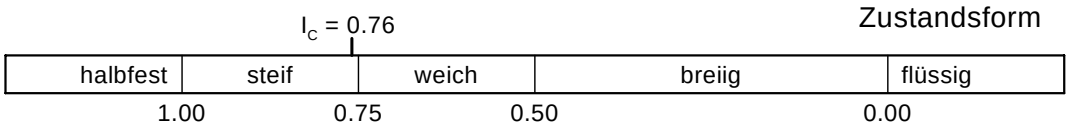
Art der Entnahme: gestört

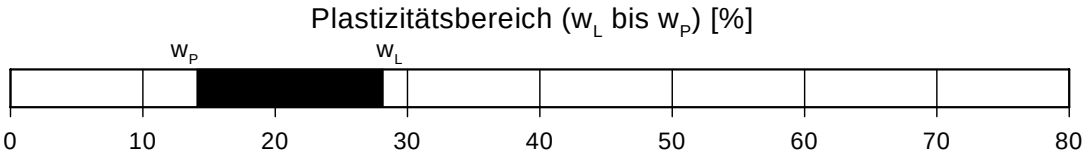
Bodenart: T, s*

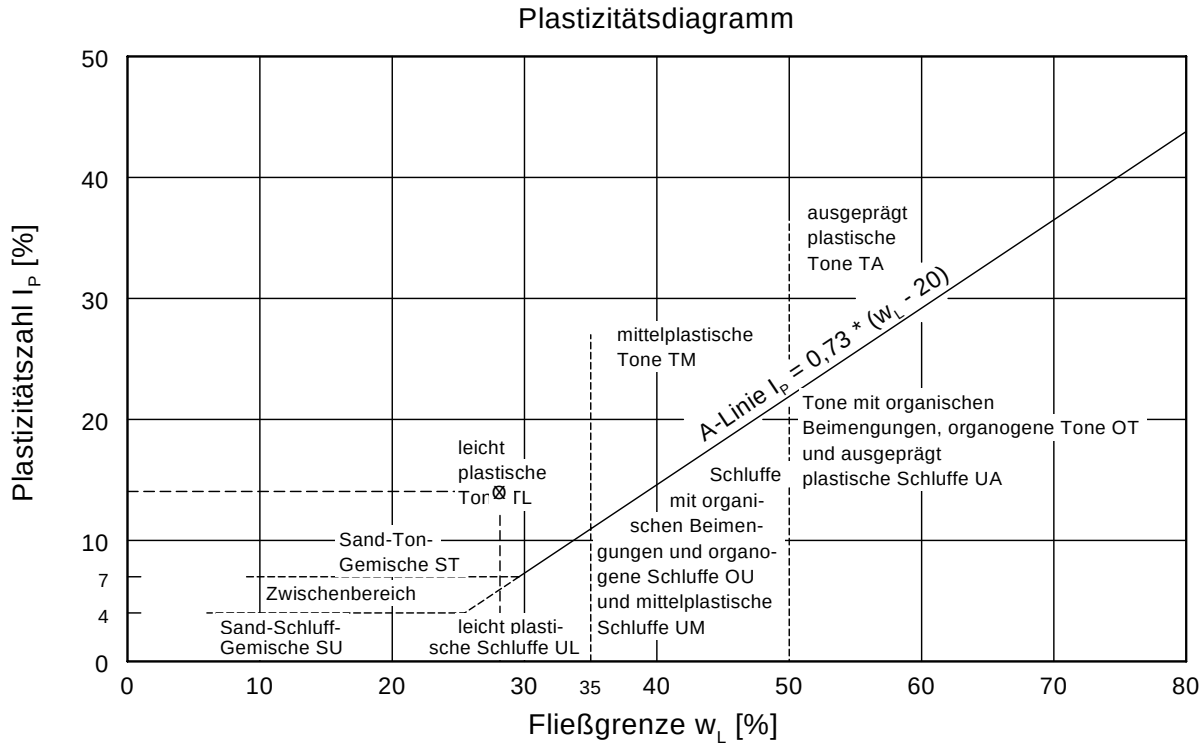
Probe entnommen am: 04.04.18



Wassergehalt w =	13.6 %
Fließgrenze w_L =	28.1 %
Ausrollgrenze w_P =	14.1 %
Plastizitätszahl I_P =	14.0 %
Konsistenzzahl I_C =	0.76
Anteil Überkorn ü =	22.2 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	17.5 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

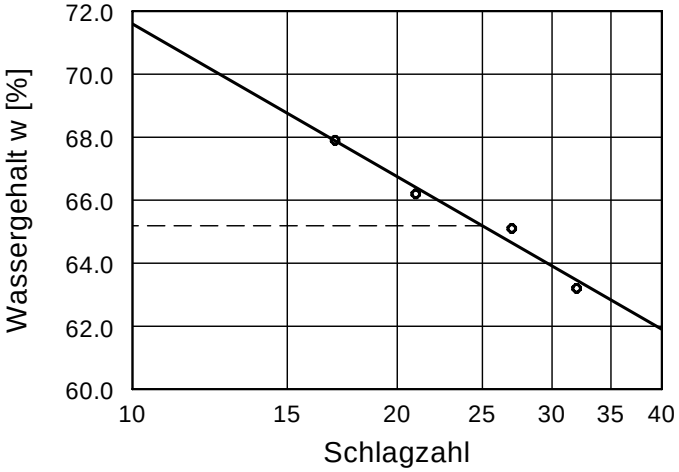
Entnahmestelle: M 126

Tiefe: 0,3 - 2 m

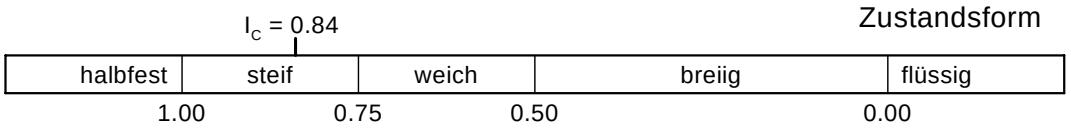
Art der Entnahme: gestört

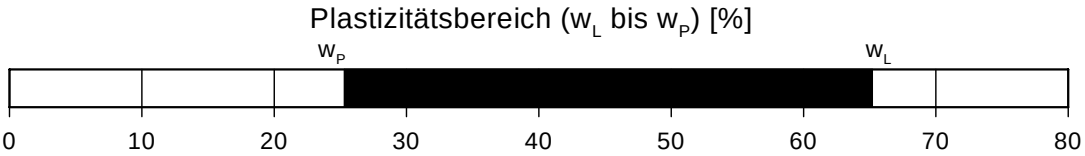
Bodenart: T, g'

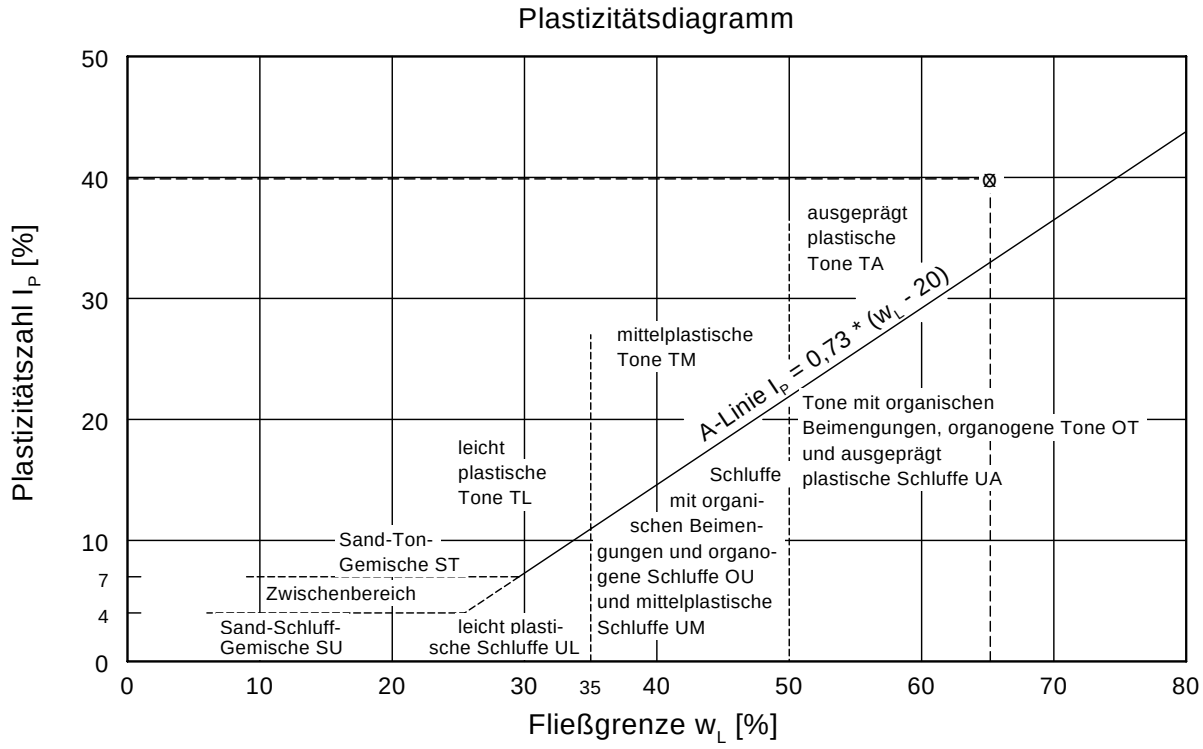
Probe entnommen am: 26.04.18



Wassergehalt w =	29.5 %
Fließgrenze w_L =	65.2 %
Ausrollgrenze w_P =	25.3 %
Plastizitätszahl I_P =	39.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.84
Anteil Überkorn ü =	7.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	31.7 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

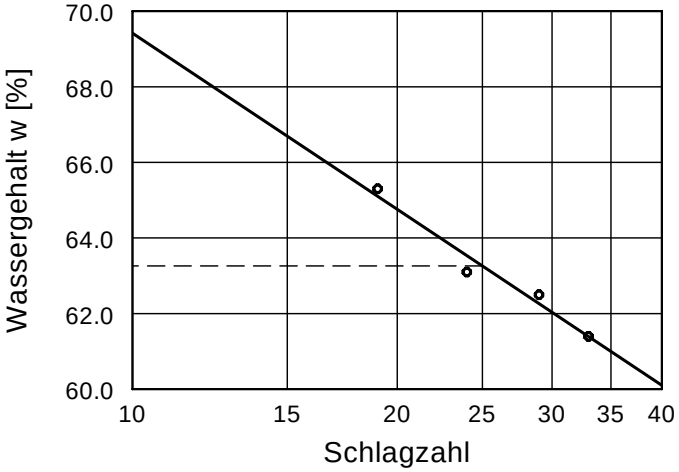
Entnahmestelle: M 127

Tiefe: 2,5 - 4,5 m

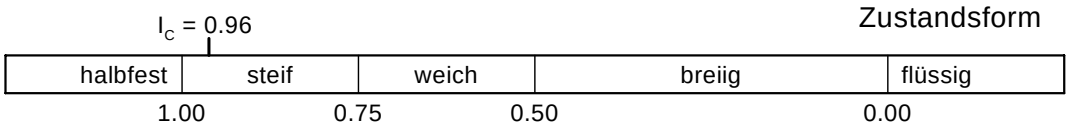
Art der Entnahme: gestört

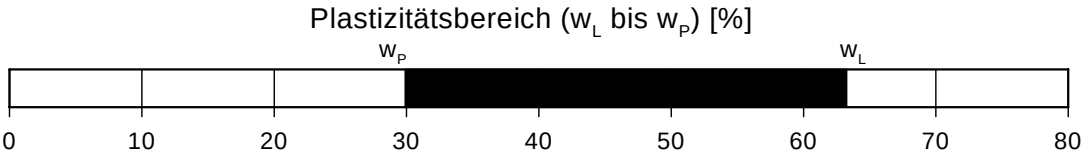
Bodenart:

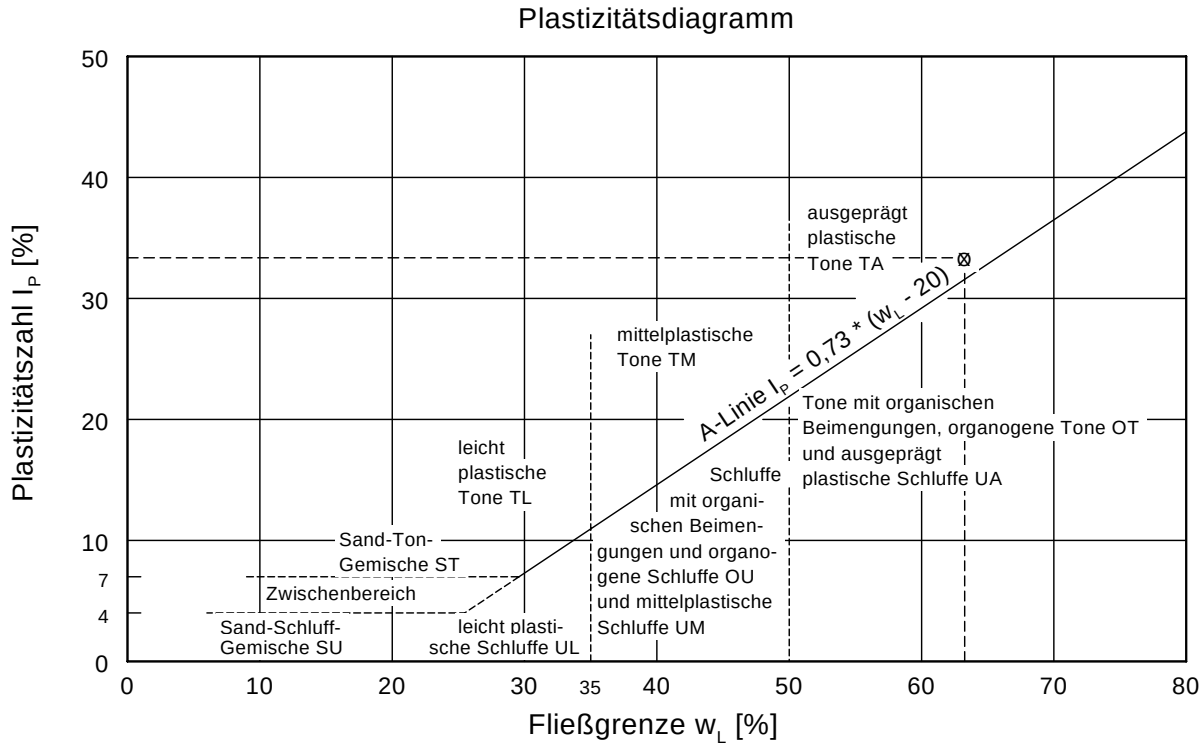
Probe entnommen am: 09.05.18



Wassergehalt w =	30.3 %
Fließgrenze w_L =	63.3 %
Ausrollgrenze w_P =	29.9 %
Plastizitätszahl I_P =	33.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.96
Anteil Überkorn ü =	2.8 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	31.2 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

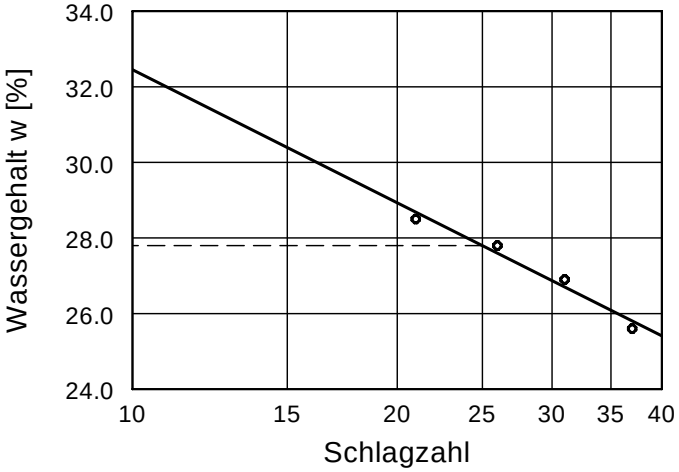
Entnahmestelle: M129

Tiefe: 0,8-4 m

Art der Entnahme: gestört

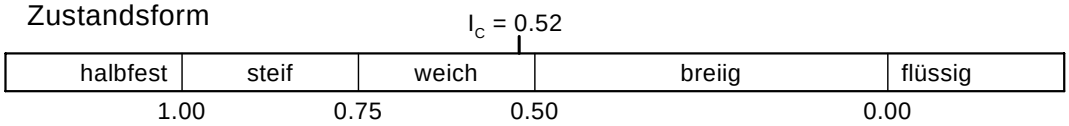
Bodenart: T, s

Probe entnommen am: 26.04.18

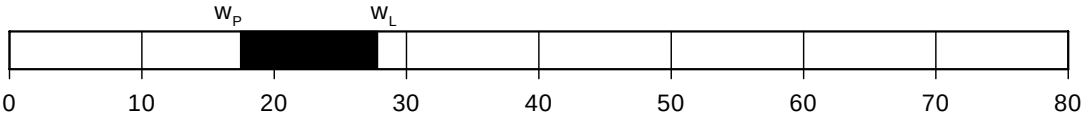


Wassergehalt w =	19.2 %
Fließgrenze w_L =	27.8 %
Ausrollgrenze w_P =	17.5 %
Plastizitätszahl I_P =	10.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.52
Anteil Überkorn ü =	14.3 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	22.4 %

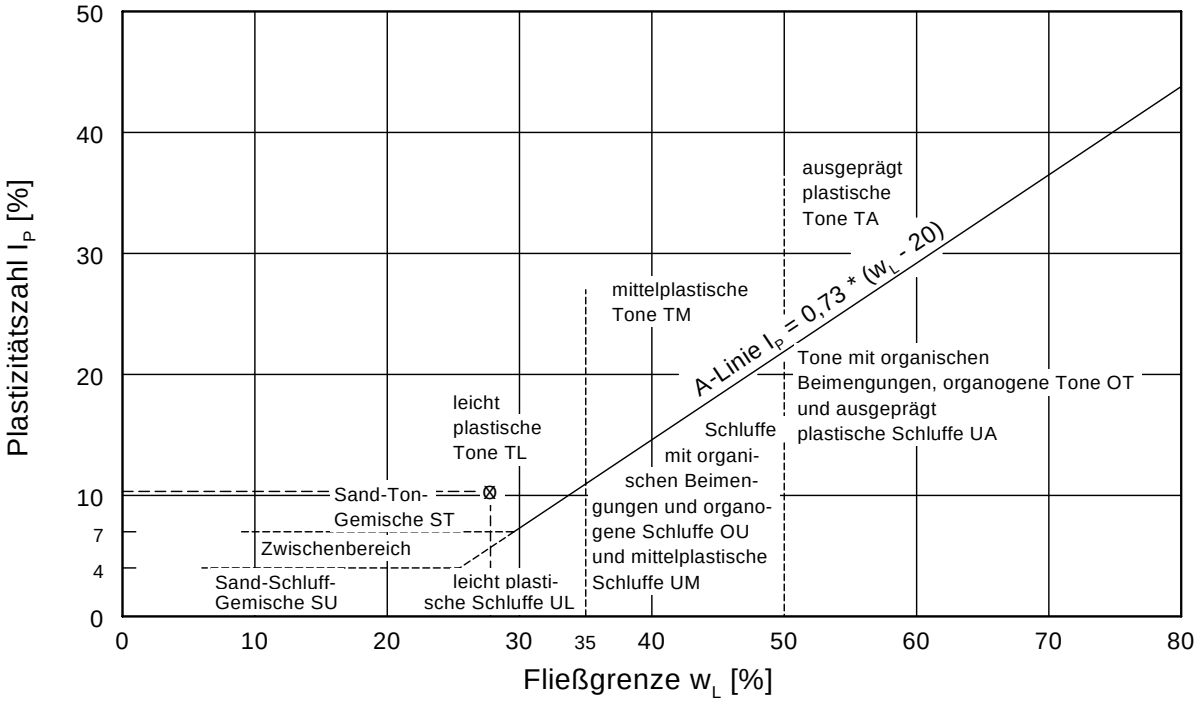
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

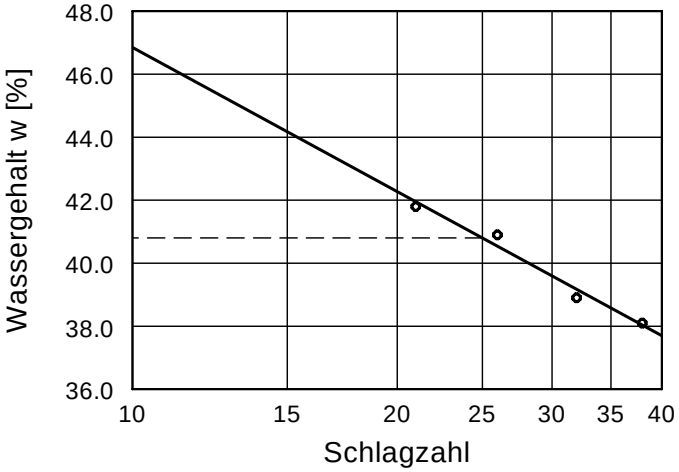
Entnahmestelle: M 130

Tiefe: 1 - 2,8 m

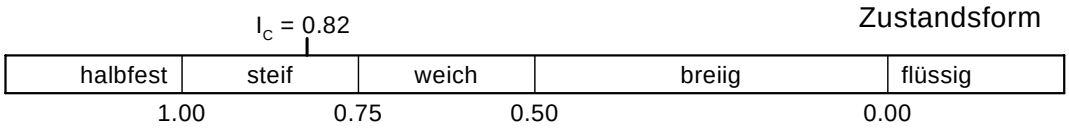
Art der Entnahme: gestört

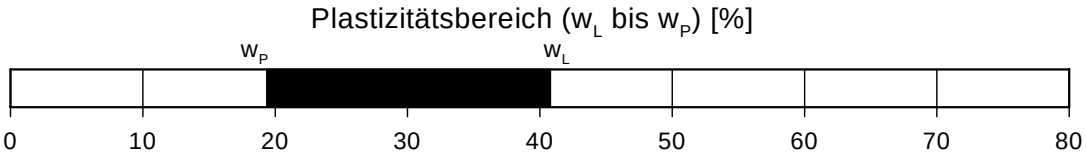
Bodenart: T, s

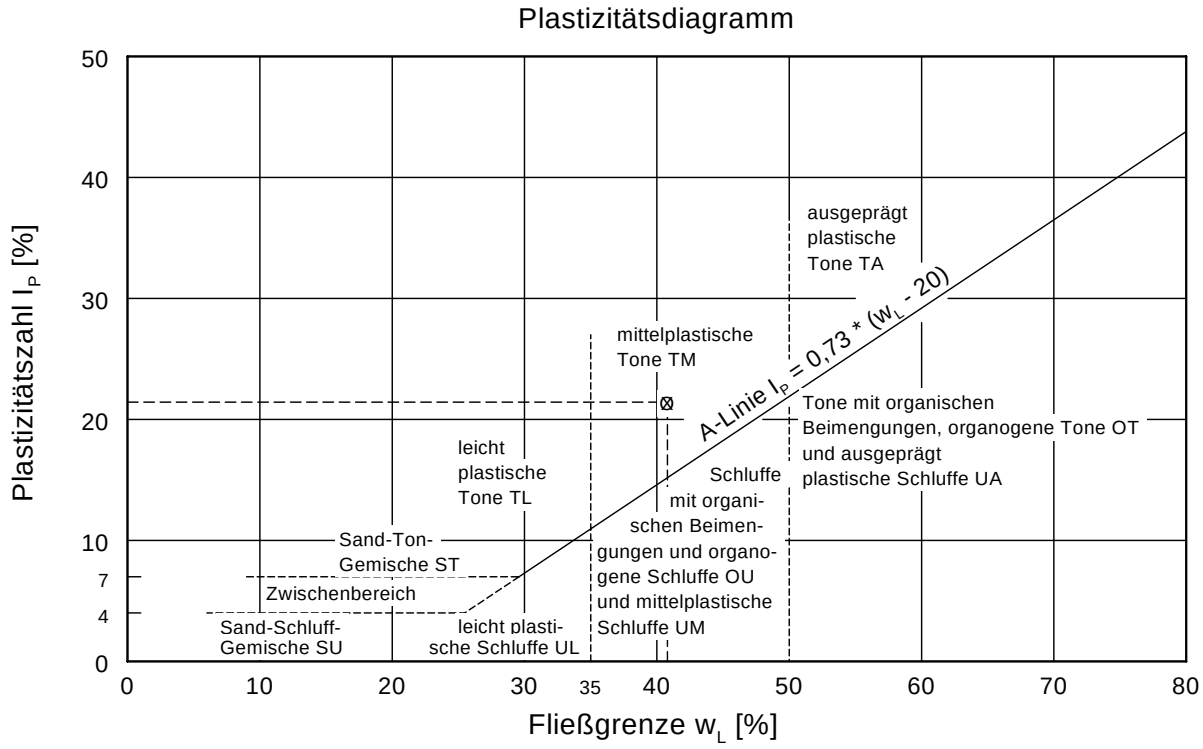
Probe entnommen am: 26.04.18



Wassergehalt w =	20.5 %
Fließgrenze w_L =	40.8 %
Ausrollgrenze w_P =	19.4 %
Plastizitätszahl I_P =	21.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.82
Anteil Überkorn ü =	11.5 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	23.2 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

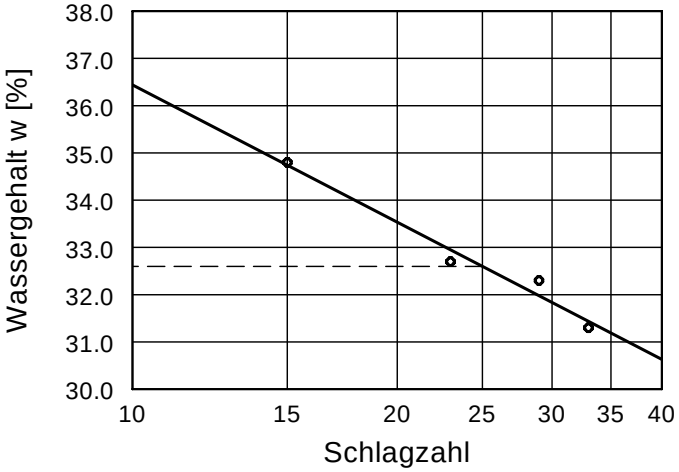
Entnahmestelle: M 139

Tiefe: 302 - 4,9 m

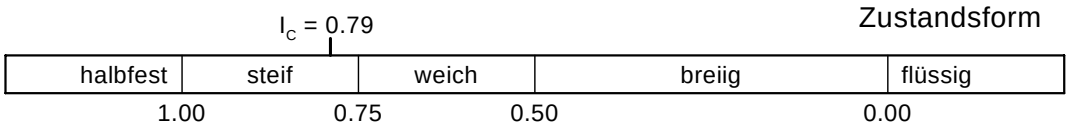
Art der Entnahme: gestört

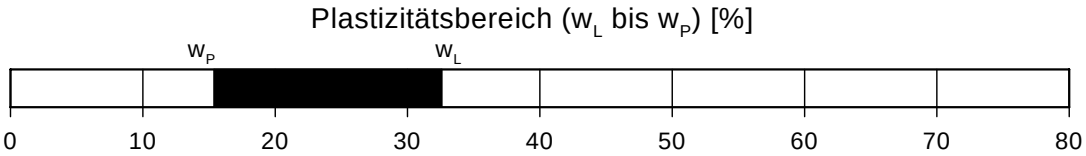
Bodenart: T, s*

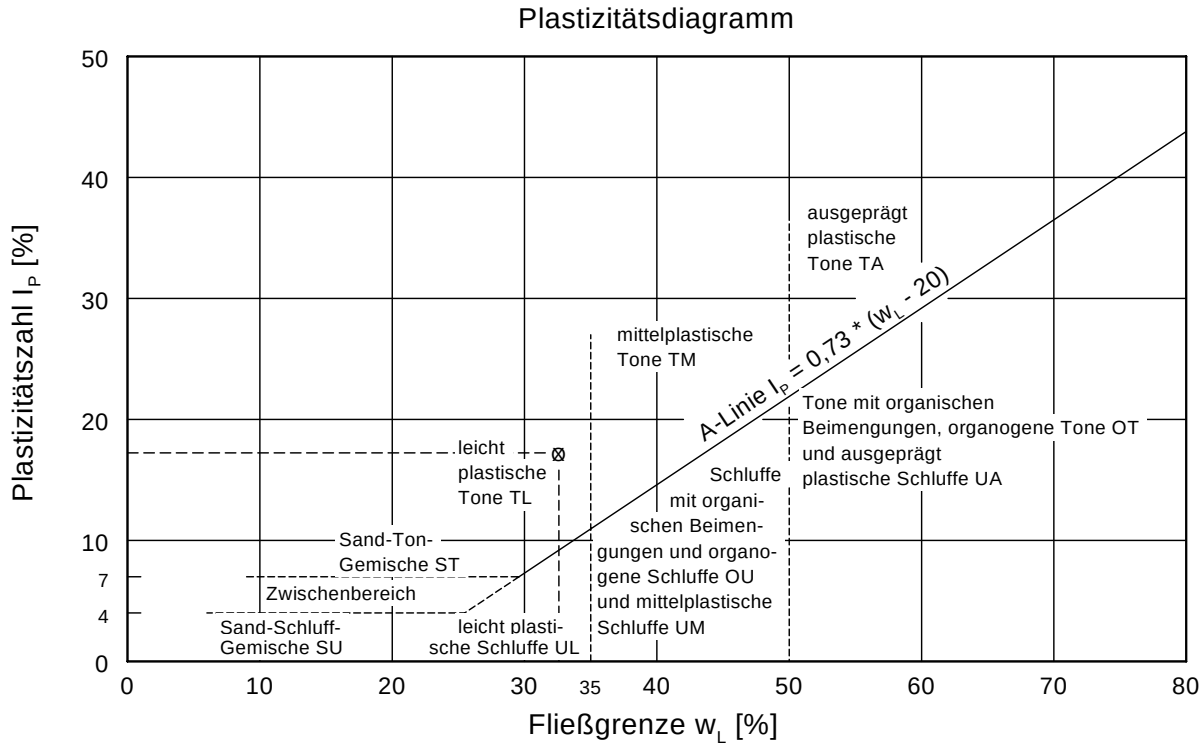
Probe entnommen am: 07.05.18



Wassergehalt w =	14.7 %
Fließgrenze w_L =	32.6 %
Ausrollgrenze w_P =	15.4 %
Plastizitätszahl I_P =	17.2 %
Konsistenzzahl I_C =	0.79
Anteil Überkorn ü =	22.6 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	19.0 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

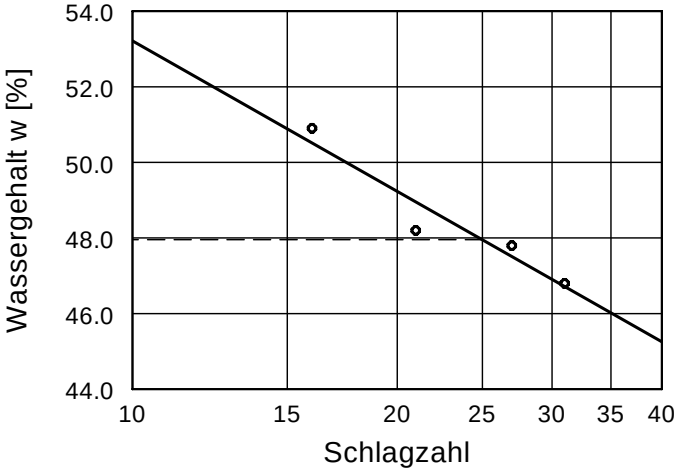
Entnahmestelle: M 144

Tiefe: 0,3 - 4,5 m

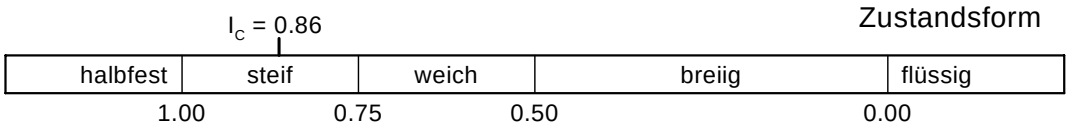
Art der Entnahme: gestört

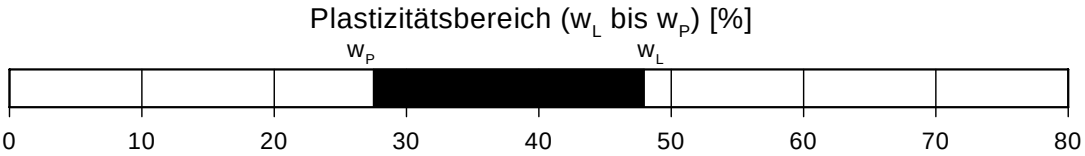
Bodenart: T, s'

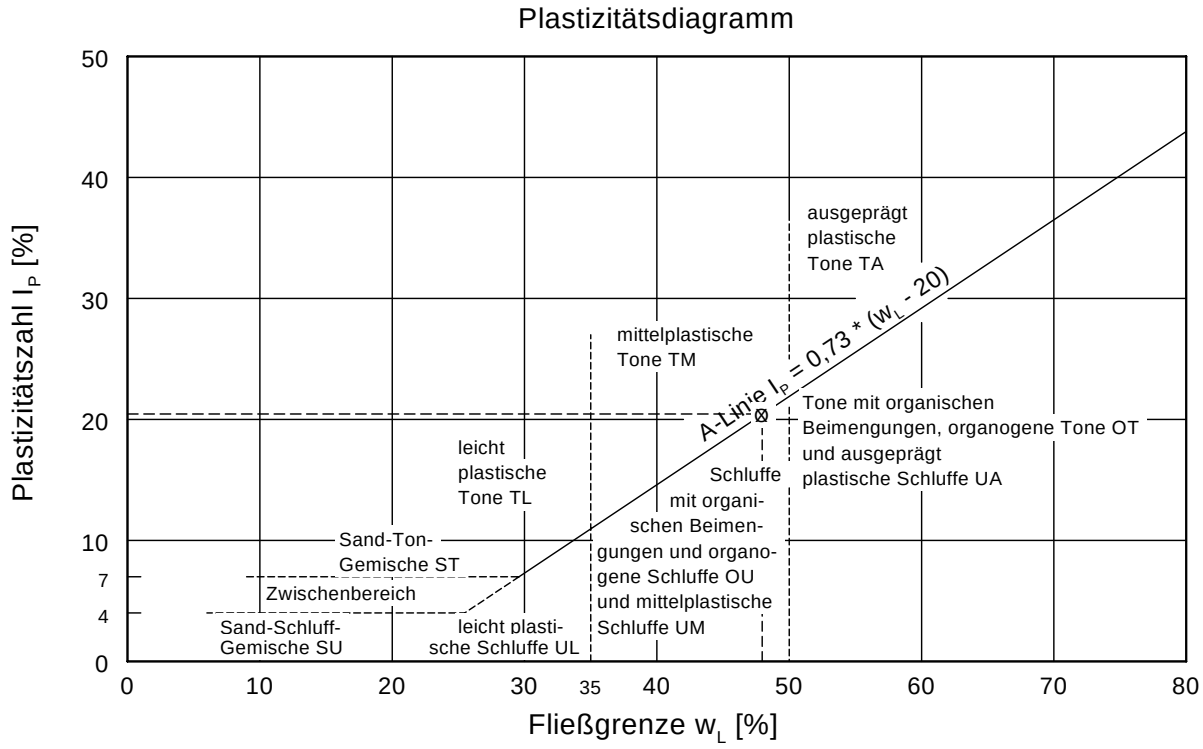
Probe entnommen am: 08.05.18



Wassergehalt w =	30.1 %
Fließgrenze w_L =	48.0 %
Ausrollgrenze w_P =	27.5 %
Plastizitätszahl I_P =	20.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.86
Anteil Überkorn ü =	0.7 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	30.3 %







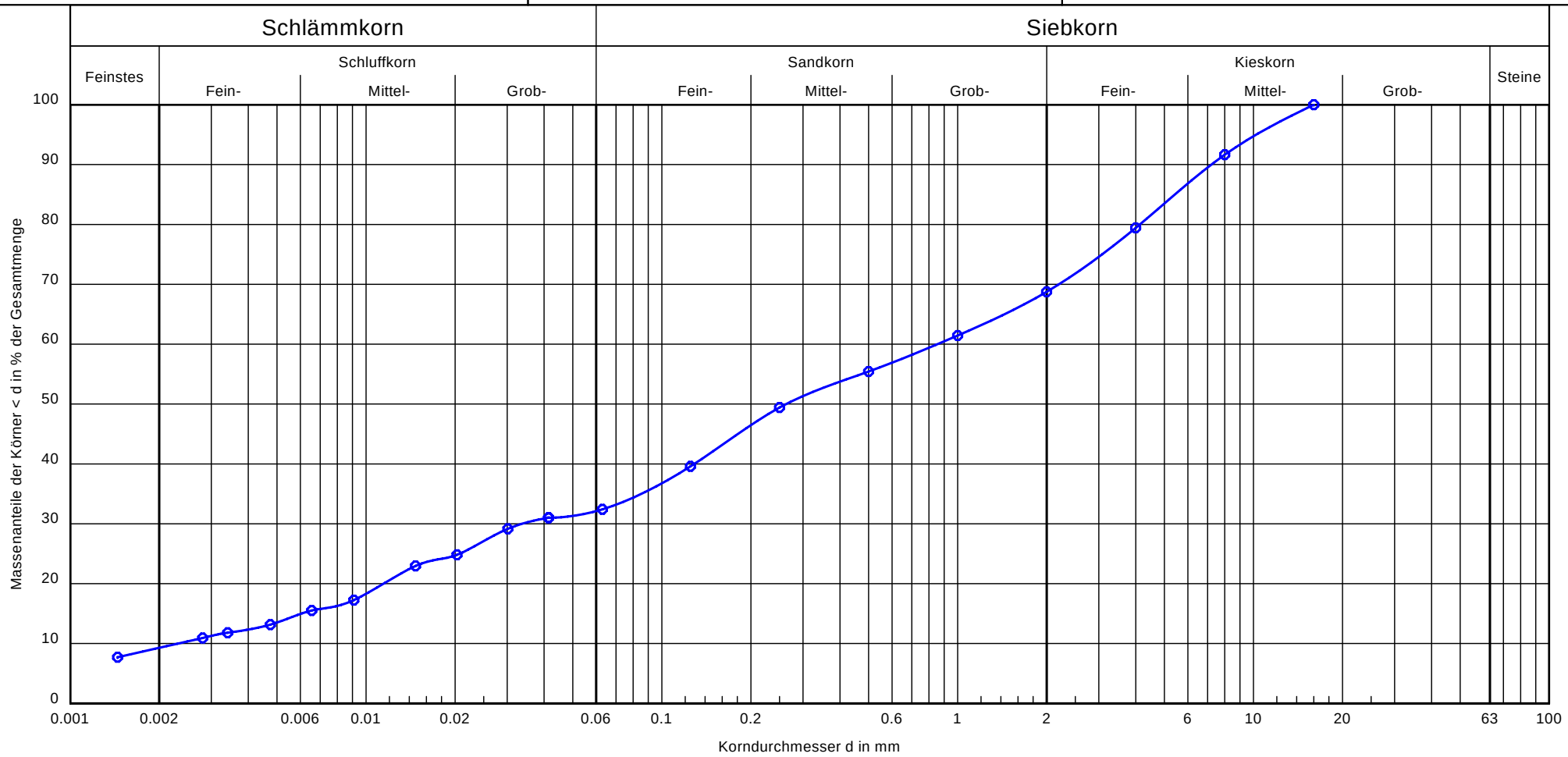
BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bearbeiter: Le. Datum: 20.06.18

Körnungslinie

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / p6
BoPHYS-Projekt-Nr:2710618
Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Prüfungsnummer: 331/18
Probe entnommen am: 09.05.18
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise:



Bezeichnung:	M127
Bodenart:	S, u*, fg-mg*
Tiefe:	4,5 - 6,6 m
k [m/s] (berechnet aus KV):	$1{,}5 \times 10^{-7}$
Frostempfindlichkeit:	F3
Cu/Cc	368.5/0.6
T/U/S/G [%]:	9.3/23.1/36.3/31.2
Bodenklasse DIN 18196	SU*
Wassergehalt (M.-%)	9,3

Bemerkungen:

Anlage:

Bericht:

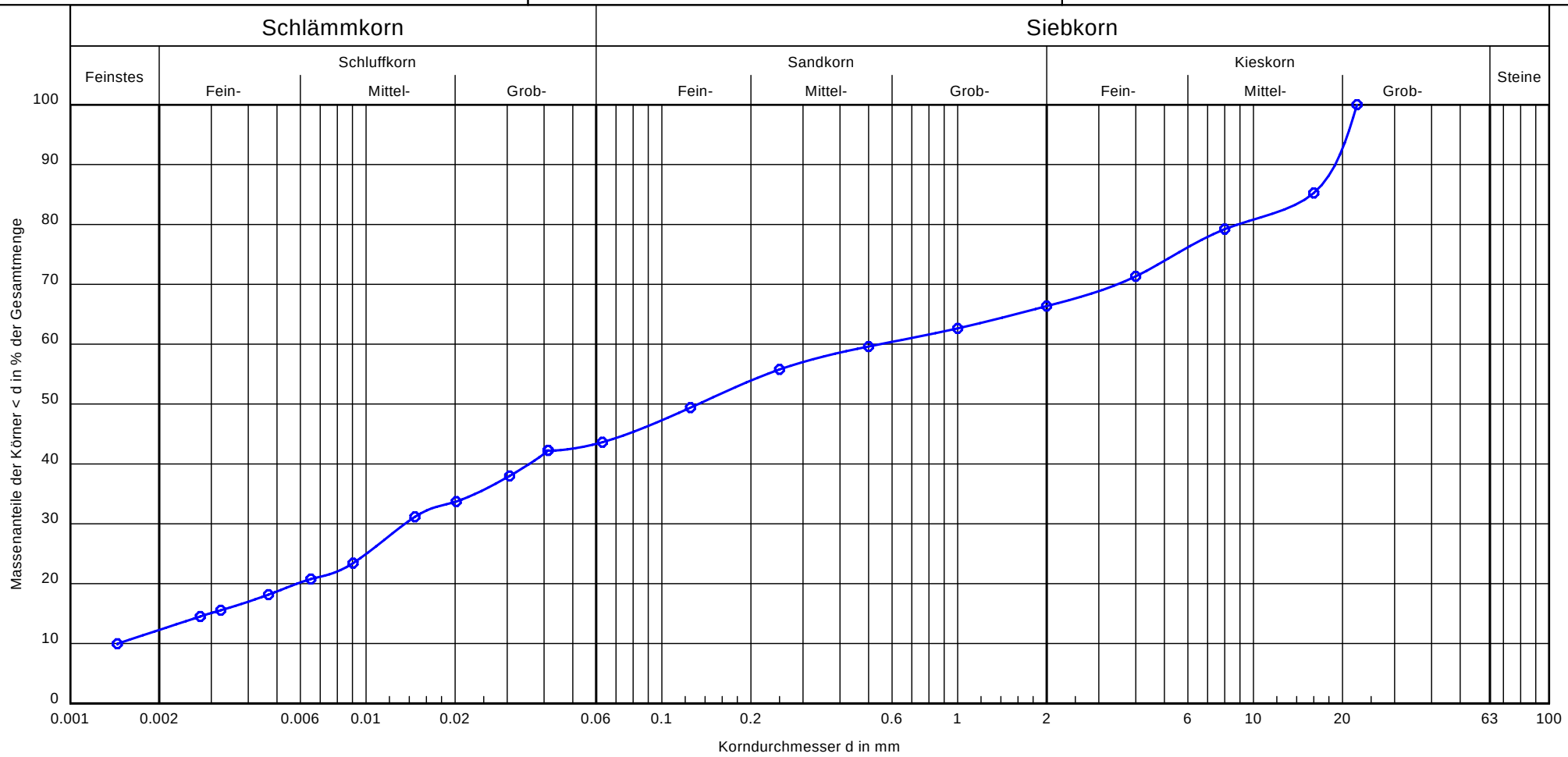
BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bearbeiter: Le. Datum: 20.06.18

Körnungslinie

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / p6
BoPHYS-Projekt-Nr:2710618
Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Prüfungsnummer: 331/18
Probe entnommen am: 03.05.18
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise:



Bezeichnung:	M 138
Bodenart:	U, s, fg-mg*, t'
Tiefe:	1,1 - 3,5 m
k [m/s] (berechnet aus KV):	3×10^{-10}
Frostempfindlichkeit:	F3
Cu/Cc	377.7/0.2
T/U/S/G [%]:	12.3/31.4/22.7/33.6
Bodenklasse DIN 18196	U-T
Wassergehalt (M.-%)	16,7

Bemerkungen:

Anlage:

Bericht:

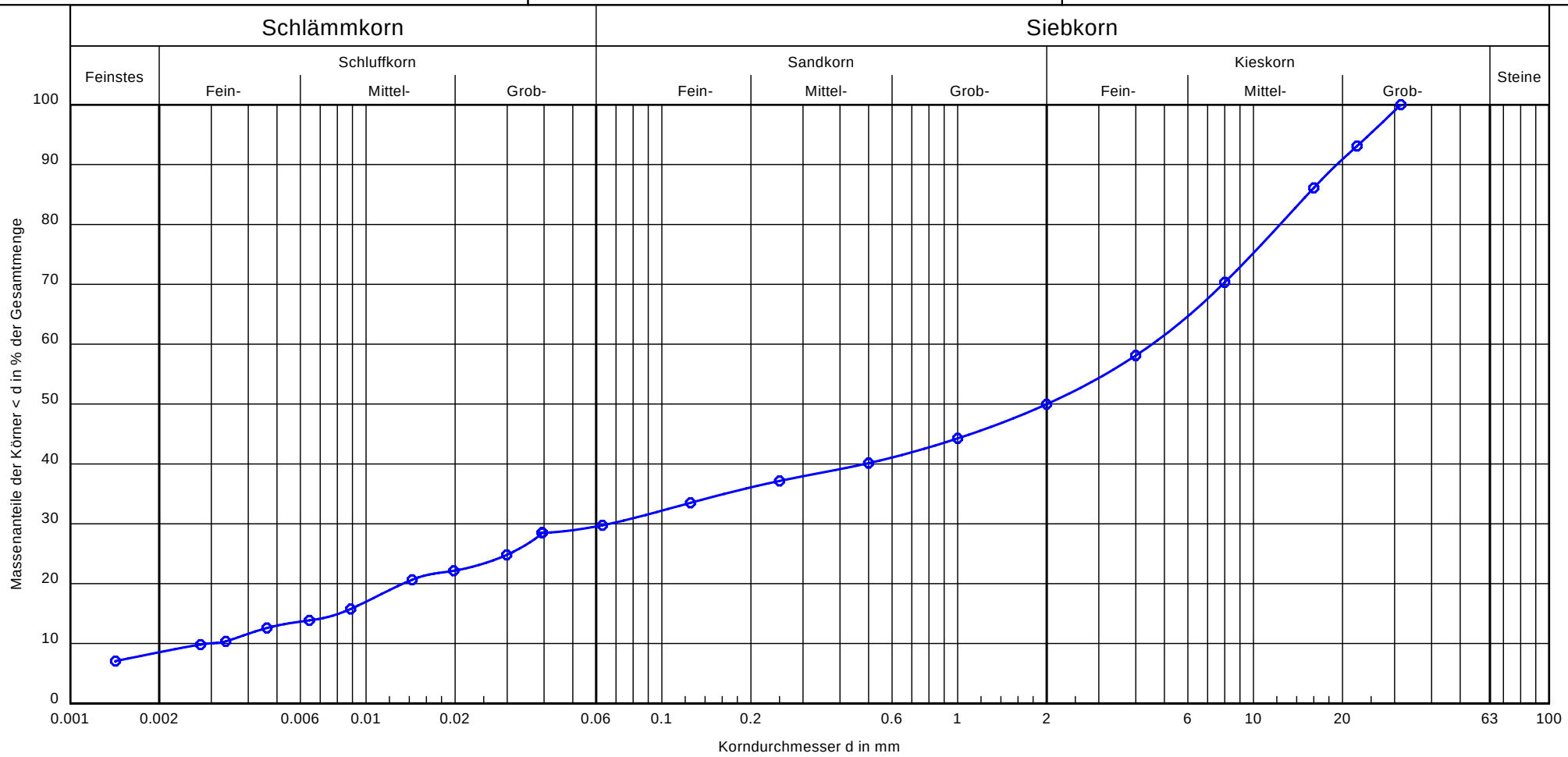
BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bearbeiter: Le. Datum: 20.06.18

Körnungslinie

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / p6
BoPHYS-Projekt-Nr:2710618
Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Prüfungsnummer: 331/18
Probe entnommen am: 09.05.18
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise:



Bezeichnung:	M 141
Bodenart:	G, s, u*
Tiefe:	0,4 - 4,3 m
k [m/s] (berechnet aus KV):	$2{,}3 \times 10^{-7}$
Frostempfindlichkeit:	F3
Cu/Cc	1548.2/0.3
T/U/S/G [%]:	8.5/21.2/20.2/50.0
Bodenklasse DIN 18196	GU*
Wassergehalt (M.-%)	5,8

Bemerkungen:

Anlage:

Bericht:

BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

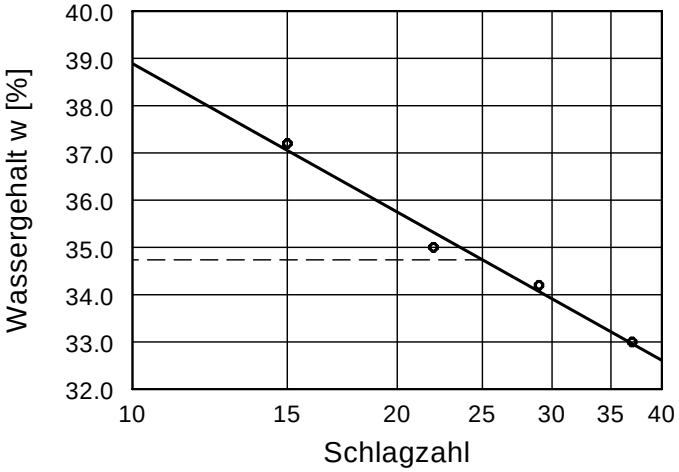
Entnahmestelle: M 119

Tiefe: 2,0 - 3,1 m

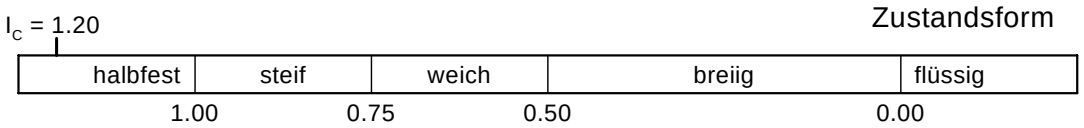
Art der Entnahme: gestört

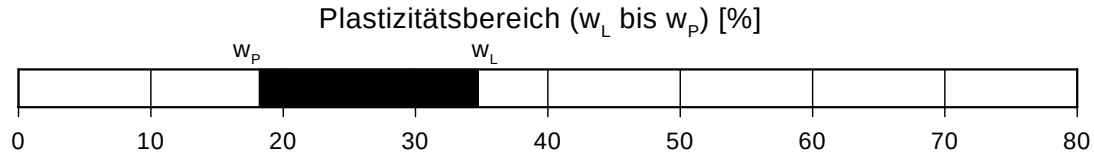
Bodenart: T, s'

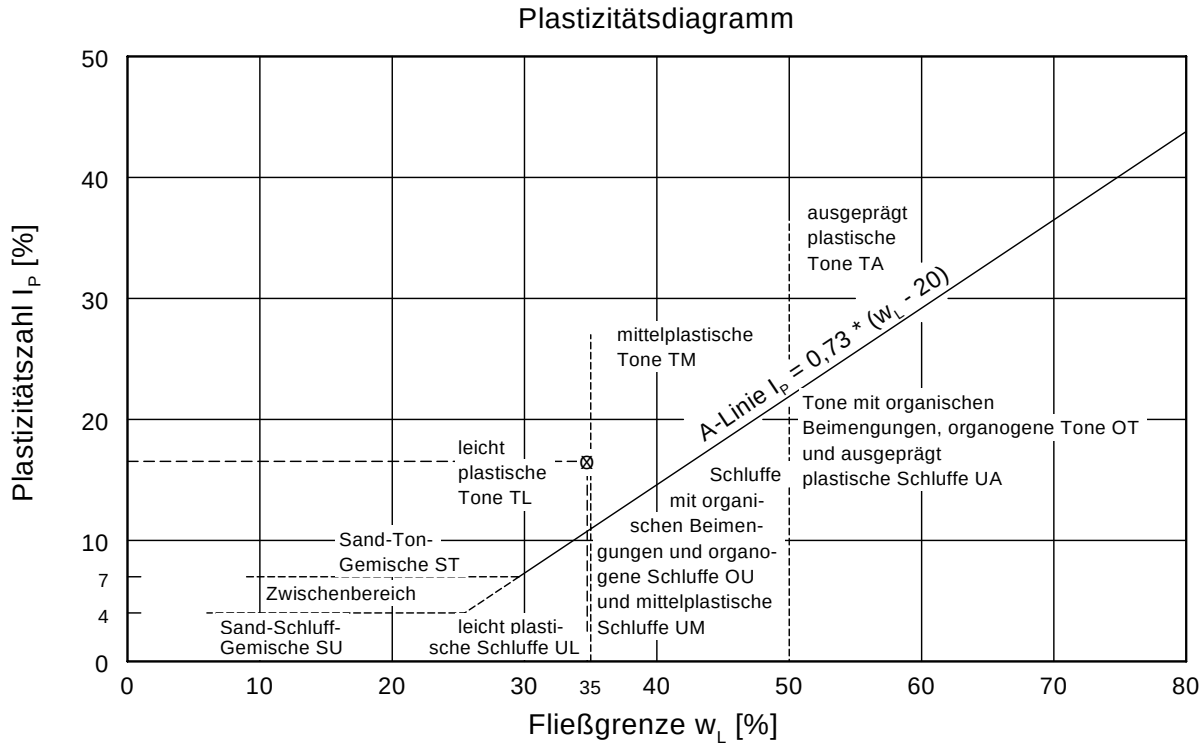
Probe entnommen am: 05.04.18



Wassergehalt w =	13.4 %
Fließgrenze w_L =	34.7 %
Ausrollgrenze w_P =	18.2 %
Plastizitätszahl I_P =	16.5 %
Konsistenzzahl I_C =	1.20
Anteil Überkorn ü =	10.4 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	15.0 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

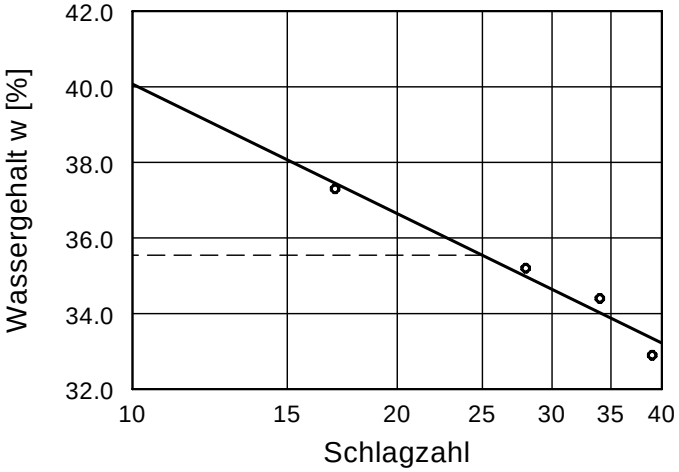
Entnahmestelle: M 131

Tiefe: 0,8 - 5,0 m

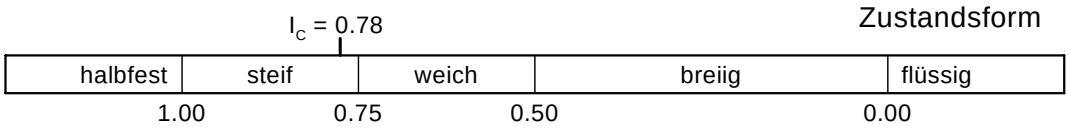
Art der Entnahme: gestört

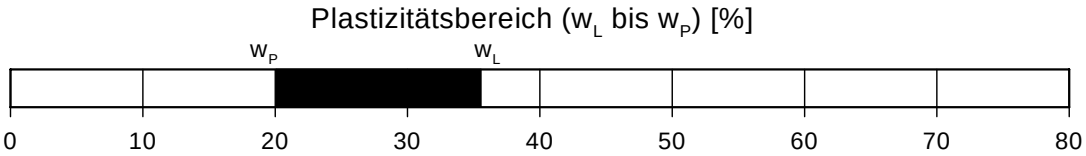
Bodenart: T, s'

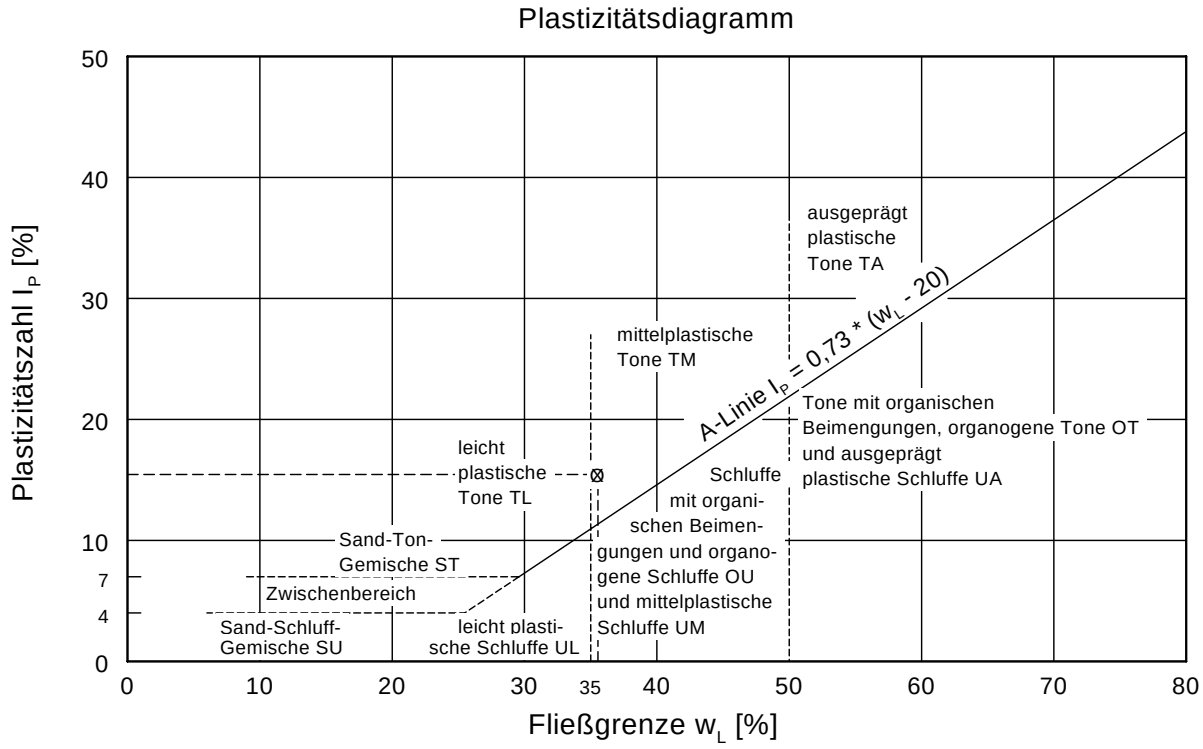
Probe entnommen am: 02.05.18



Wassergehalt w =	22.1 %
Fließgrenze w_L =	35.5 %
Ausrollgrenze w_P =	20.1 %
Plastizitätszahl I_P =	15.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.78
Anteil Überkorn ü =	6.2 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	23.6 %







BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

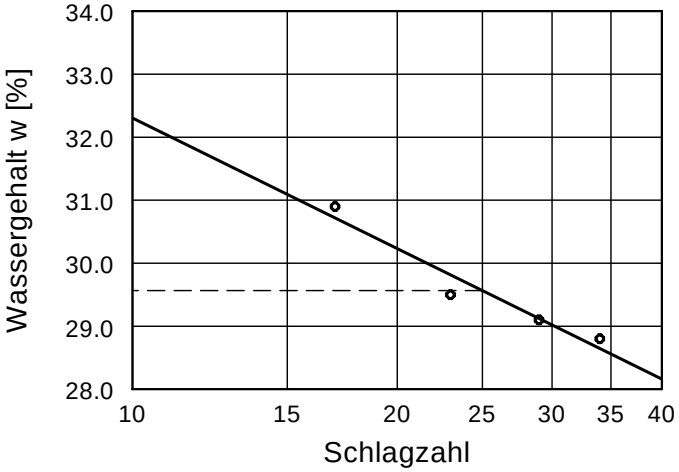
Entnahmestelle: M 133

Tiefe: 0,6 - 4,0 m

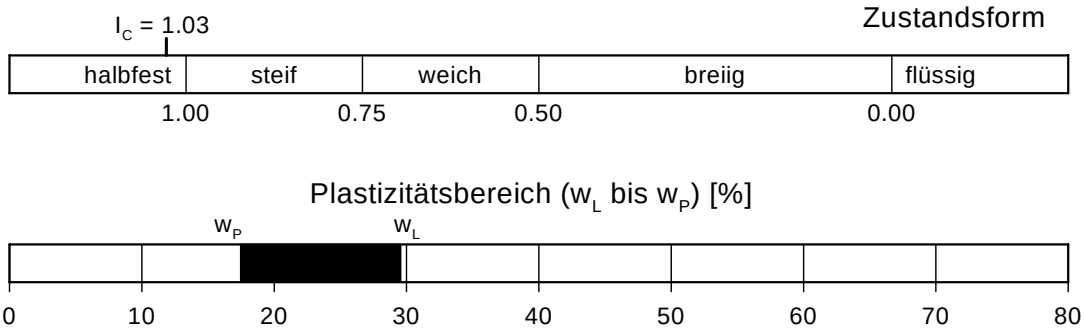
Art der Entnahme: gestört

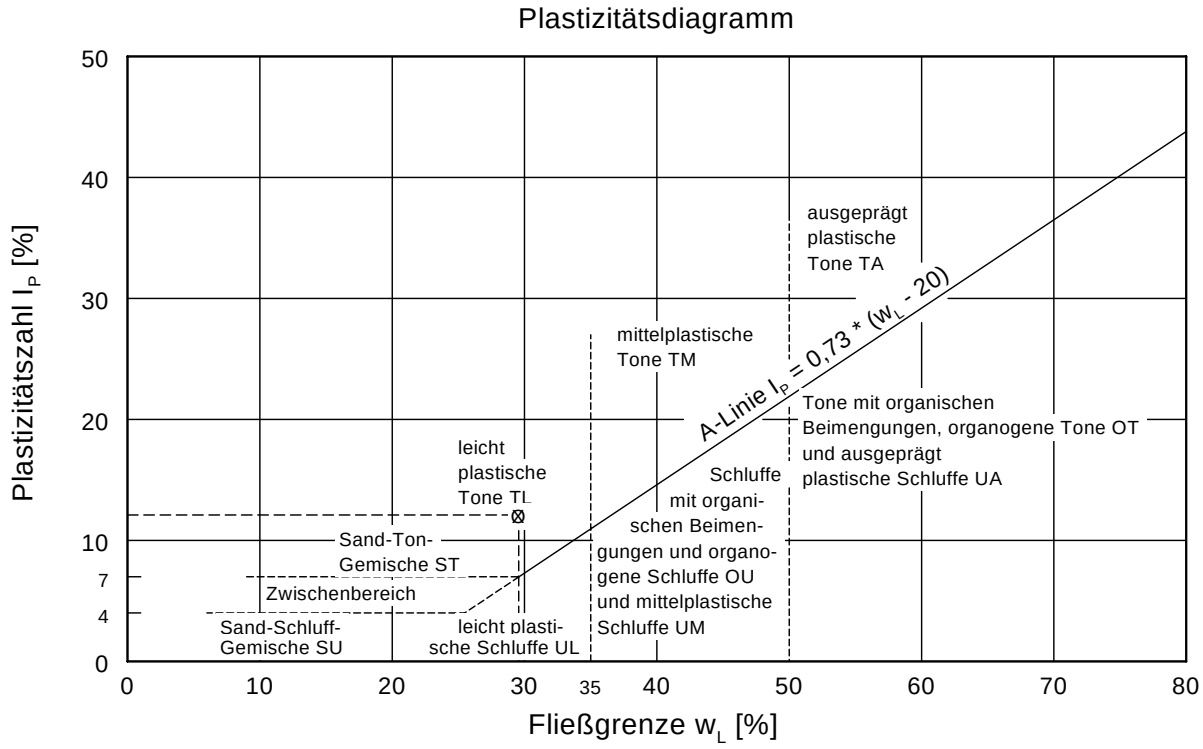
Bodenart: T, g'

Probe entnommen am: 02.05.18



Wassergehalt w =	15.4 %
Fließgrenze w_L =	29.6 %
Ausrollgrenze w_P =	17.5 %
Plastizitätszahl I_P =	12.1 %
Konsistenzzahl I_C =	1.03
Anteil Überkorn ü =	10.1 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	17.1 %





BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: Peiting-Peißenberg, Anlage 65701 / P6

BoPHYS-Projekt-Nr.: 2710618

Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

Bearbeiter: Le. Datum: 18.06.18

Prüfungsnummer: 331/18

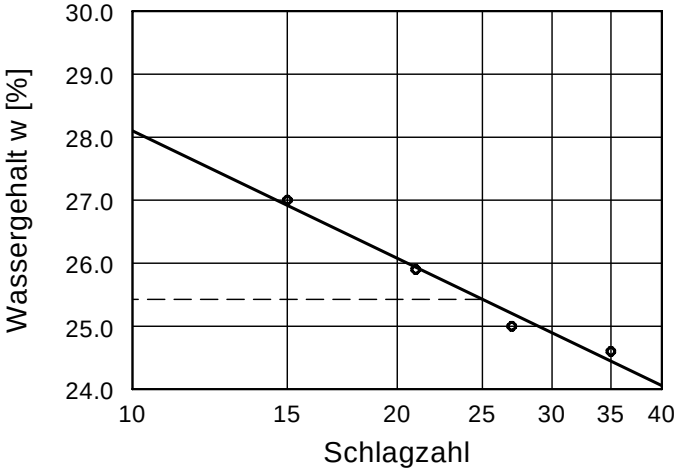
Entnahmestelle: M 140

Tiefe: 2,8 - 3,2 m

Art der Entnahme: gestört

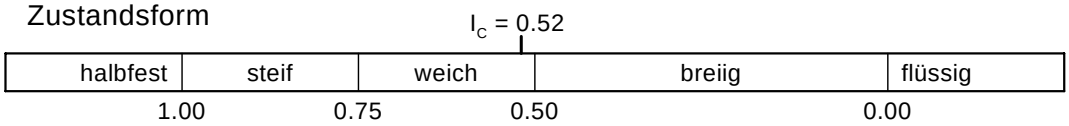
Bodenart: T, s'

Probe entnommen am: 07.05.18

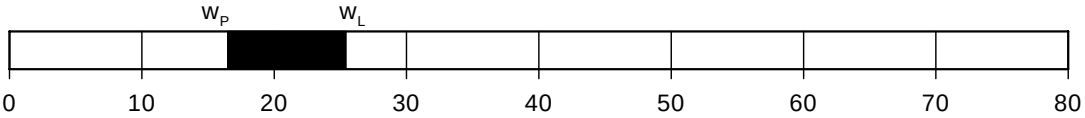


Wassergehalt w =	20.0 %
Fließgrenze w_L =	25.4 %
Ausrollgrenze w_P =	16.5 %
Plastizitätszahl I_P =	8.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.52
Anteil Überkorn ü =	3.8 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	20.8 %

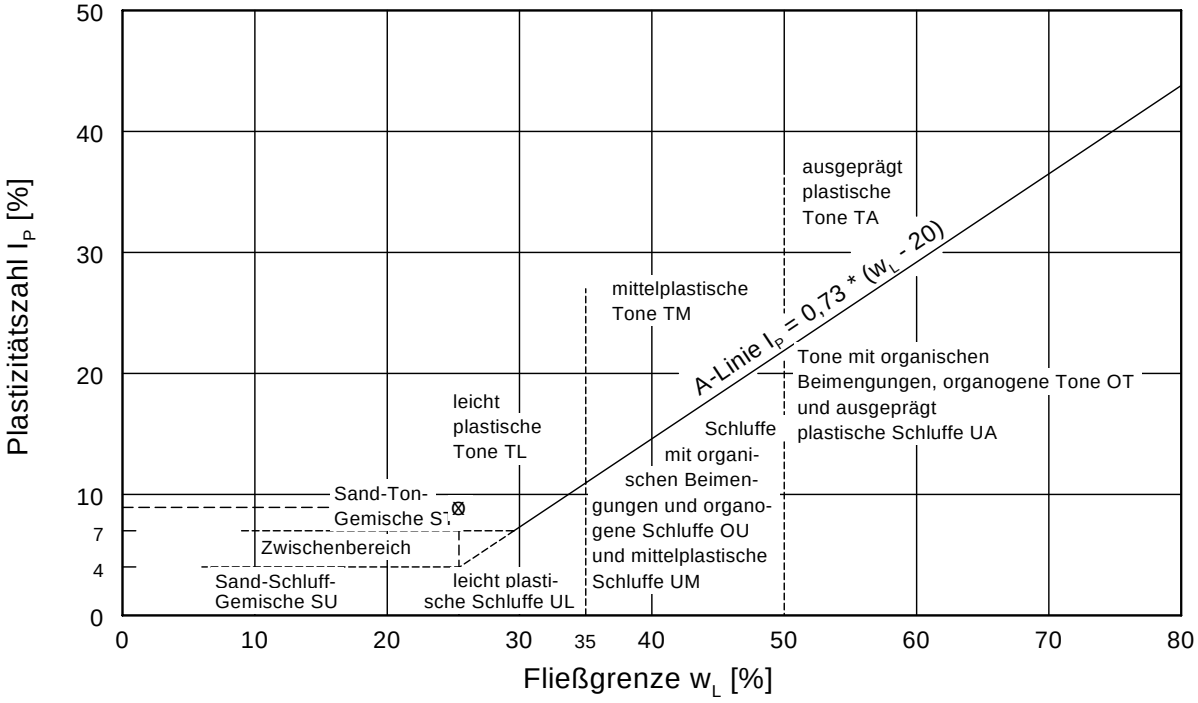
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 11808978**
Prüfberichtsnummer:	**AR-18-JE-009330-01**
Auftragsbezeichnung:	**Auftrags-Nr.: L17-II-222.245**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Wasser**
Probenahmedatum:	**04.04.2018**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**10.04.2018**
Prüfzeitraum:	**10.04.2018 - 17.04.2018**
Kommentar:	Objekt: Anl. P6

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Michael Gringel
Prüfleiter
Tel. +49 3641 4649 22

Digital signiert, 17.04.2018
Katja Frey
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

								Probenbezeichnung		**M 114**
								Probenahmedatum/ -zeit		**04.04.2018**
				Vergleichswerte				**Probennummer**		**118033541**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	nicht angrei-fend	schwach angrei-fend	stark angrei-fend	sehr stark angrei-fend	**BG**	**Einheit**	
Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030										
Trübung, qualitativ	FR	JE02	qualitativ							stark
Färbung, qualitativ	FR	JE02	DIN EN ISO 7887: 2012-04	1)						braun
Geruch	FR	JE02	DEV B 1/2	2)						ohne
Geruch, angesäuert	FR	JE02	DEV B 1/2	2)						ohne
pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			6,9
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12						°C	23,0
Magnesium (Mg)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 300	1000	3000		0,02	mg/l	18
Ammonium	FR	JE02	DIN ISO 15923-1	< 15	30	60	100	0,06	mg/l	1,0
Ammonium-Stickstoff	FR	JE02	DIN ISO 15923-1					0,05	mg/l	0,79
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	< 200	600	3000	6000	1,0	mg/l	2,5
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	JE02	DIN 38404 C10-M4	< 15	40	100		5,0	mg/l	< 5,0
Anorganische Summenparameter										
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	JE02	DIN 38409-H7: 2005-12					0,1	mmol/l	8,9
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12						°C	23,0
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	JE02	DIN 38404 C10-M4					0,1	mmol/l	6,7

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

1) Nach Absetzen farblos

2) Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 11813728**
Prüfberichtsnummer:	**AR-18-JE-013662-01**
Auftragsbezeichnung:	**Auftrags-Nr.: L17-II-222.245**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Wasser**
Probenahmedatum:	**02.05.2018, 03.05.2018**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**24.05.2018**
Prüfzeitraum:	**24.05.2018 - 29.05.2018**
Kommentar:	Objekt: Anl. P6

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Michael Gringel
Prüfleiter
Tel. +49 3641 4649 22

Digital signiert, 30.05.2018
Michael Gringel
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

								Probenbezeichnung		**M 131**
								Probenahmedatum/ -zeit		**02.05.2018**
				Vergleichswerte				**Probennummer**		**118052610**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	nicht angrei-fend	schwach angrei-fend	stark angrei-fend	sehr stark angrei-fend	**BG**	**Einheit**	
Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030										
Trübung, qualitativ	FR	JE02	qualitativ							ohne
Färbung, qualitativ	FR	JE02	DIN EN ISO 7887: 2012-04	1)						farblos
Geruch	FR	JE02	DEV B 1/2	2)						leicht nach Bauschutt
Geruch, angesäuert	FR	JE02	DEV B 1/2	2)						leicht nach Bauschutt
pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			7,2
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12						°C	21,7
Magnesium (Mg)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 300	1000	3000		0,02	mg/l	31
Ammonium	FR	JE02	DIN ISO 15923-1	< 15	30	60	100	0,06	mg/l	< 0,06
Ammonium-Stickstoff	FR	JE02	DIN ISO 15923-1					0,05	mg/l	< 0,05
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	< 200	600	3000	6000	1,0	mg/l	2,8
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	JE02	DIN 38404 C10-M4	< 15	40	100		5,0	mg/l	< 5,0
Anorganische Summenparameter										
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	JE02	DIN 38409-H7: 2005-12					0,1	mmol/l	9,2
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12						°C	21,7
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	JE02	DIN 38404 C10-M4					0,1	mmol/l	8,8

								Probenbezeichnung		M 138
								Probenahmedatum/ -zeit		03.05.2018
				Vergleichswerte				Probennummer		118052611
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	nicht angrei-fend	schwach angrei-fend	stark angrei-fend	sehr stark angrei-fend	**BG**	**Einheit**	
Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030										
Trübung, qualitativ	FR	JE02	qualitativ							ohne
Färbung, qualitativ	FR	JE02	DIN EN ISO 7887: 2012-04	1)						farblos
Geruch	FR	JE02	DEV B 1/2	2)						leicht nach Bauschutt
Geruch, angesäuert	FR	JE02	DEV B 1/2	2)						leicht nach Bauschutt
pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			7,1
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12						°C	22,0
Magnesium (Mg)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 300	1000	3000		0,02	mg/l	37
Ammonium	FR	JE02	DIN ISO 15923-1	< 15	30	60	100	0,06	mg/l	< 0,06
Ammonium-Stickstoff	FR	JE02	DIN ISO 15923-1					0,05	mg/l	< 0,05
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	< 200	600	3000	6000	1,0	mg/l	48
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	JE02	DIN 38404 C10-M4	< 15	40	100		5,0	mg/l	< 5,0
Anorganische Summenparameter										
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	JE02	DIN 38409-H7: 2005-12					0,1	mmol/l	10,0
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12						°C	22,0
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	JE02	DIN 38404 C10-M4					0,1	mmol/l	9,5

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

1) Nach Absetzen farblos

2) Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Prüfbericht Nr. 50688, Seite 1 von 1

Auftraggeber:	**Projekt:**	**BV Anl. 65701 / P6 - Peiting - Peißenberg**
Buchholz + Partner GmbH	Probenanzahl/-art:	6 Bodenproben
Am Oberen Anger 9	Probenahme:	durch Auftraggeber
04435 Schkeuditz	Eingang Labor/Prüfdatum:	12.8.16 / 12.8.-18.6.18

Bodenuntersuchung auf Betonaggressivität nach DIN 4030

Parameter	Maß-einheit	M 113 0,3-1,6 m	M 121 0,4-2,8 m	M 125 0,3-2,0 m
Sulfat (SO_4^{2-})	mg/kg	<1000	<1000	<1000
Säuregrad nach Baumann-Gully	ml/kg	50	10	20
Sulfid (S^{2-})	mg/kg	<1	3,6	<1
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	<10	<10	<10

Bodenuntersuchung auf Betonaggressivität nach DIN 4030

Parameter	Maß-einheit	M 129 0,2-0,8 m	M 135 0,3-1,1 m	M 142 0,1-1,2 m
Sulfat (SO_4^{2-})	mg/kg	<1000	<1000	<1000
Säuregrad nach Baumann-Gully	ml/kg	15	20	20
Sulfid (S^{2-})	mg/kg	1,6	3,0	<1
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	<10	<10	<10

Bei Sulfidgehalten von >100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

Leipzig, den 18.6.18

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Boden

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. 65701

Auftragsnummer: L17/II-222.245

Probe-Nr.: M 113 / 0,3 – 1,6 m

Prüfergebnis		Dim.	Referenz-prüf-verfahren	Grenzwerte		
Säuregrad nach Baumann-Gully	50	mg/kg	DIN 4030-2	≥ 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (SO_4^{2-})	<1000	mg/kg	DIN 4030-2	2000 bis 3000	3000 bis 12000	>12000
Sulfid (S^{2-})	<1	mg/kg	DIN 4030-2	-[1])		
Chlorid (Cl-)	<10	mg/kg	DIN 4030-2	-	-	-

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

[1]) Bei Sulfidgehalten von ≥ 100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

Heiligenberg, den 18.07.2018

B. Gerber

Dipl.-Geoökol. B. Gerber
Bearbeiterin

Anlage: Laborprüfbericht

Am Oberen Anger 9 · 04435 Schkeuditz OT Radefeld · T: 034207.6430 · F: 034207.64310 · info@buchholz-und-partner.de

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Grundwasser

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. P6

Auftragsnummer: L17-II-222.245

Probe-Nr.: M 114

Prüfergebnis		Dim.	Grenzwerte nach DIN 4030					
pH-Wert	6,9		6,5 bis 5,5		5,5 bis 4,5		≤ 4,5	
Magnesium	18	mg/l	300 bis 1.000		> 1.000 bis 3.000		> 3.000	
Ammonium	1,0	mg/l	15 bis 30		> 30 bis 60		> 60	
Sulfat	2,5	mg/l	200 bis 600		> 600 bis 3.000		> 3.000	
kalklösende Kohlensäure (CO_2)	< 5,0	mg/l	15 bis 40		> 40 bis 100		> 100	
Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

Radefeld, den 17.04.2018

i. A.

M.Sc. Geow. J. Trebeck
Bearbeiter

Anlage: Laborprüfbericht

Beurteilung der Betonaggressivität von Boden

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. 65701

Auftragsnummer: L17/II-222.245

Probe-Nr.: M 121 / 0,4 – 2,8 m

Prüfergebnis		Dim.	Referenz-prüf-verfahren	Grenzwerte		
Säuregrad nach Baumann-Gully	10	mg/kg	DIN 4030-2	≥ 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (SO_4^{2-})	<1000	mg/kg	DIN 4030-2	2000 bis 3000	3000 bis 12000	>12000
Sulfid (S^{2-})	3,6	mg/kg	DIN 4030-2	-[1])		
Chlorid (Cl-)	<10	mg/kg	DIN 4030-2	-	-	-

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

[1]) Bei Sulfidgehalten von ≥ 100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

Heiligenberg, den 18.07.2018

B. Gerber

Dipl.-Geoökol. B. Gerber
Bearbeiterin

Anlage: Laborprüfbericht

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Boden

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. 65701

Auftragsnummer: L17/II-222.245

Probe-Nr.: M 125 / 0,3 – 2,0 m

Prüfergebnis		Dim.	Referenz-prüf-verfahren	Grenzwerte		
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	mg/kg	DIN 4030-2	≥ 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (SO_4^{2-})	<1000	mg/kg	DIN 4030-2	2000 bis 3000	3000 bis 12000	>12000
Sulfid (S^{2-})	<1	mg/kg	DIN 4030-2	-[1])		
Chlorid (Cl-)	<10	mg/kg	DIN 4030-2	-	-	-

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

[1]) Bei Sulfidgehalten von ≥ 100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

Heiligenberg, den 18.07.2018

B. Gerber

Dipl.-Geoökol. B. Gerber
Bearbeiterin

Anlage: Laborprüfbericht

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Boden

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. 65701

Auftragsnummer: L17/II-222.245

Probe-Nr.: M 129 / 0,2 – 0,8 m

Prüfergebnis		Dim.	Referenz-prüf-verfahren	Grenzwerte		
Säuregrad nach Baumann-Gully	15	mg/kg	DIN 4030-2	≥ 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (SO_4^{2-})	<1000	mg/kg	DIN 4030-2	2000 bis 3000	3000 bis 12000	>12000
Sulfid (S^{2-})	1,6	mg/kg	DIN 4030-2	-[1])		
Chlorid (Cl-)	<10	mg/kg	DIN 4030-2	-	-	-

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

[1]) Bei Sulfidgehalten von ≥ 100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

Heiligenberg, den 18.07.2018

B. Gerber

Dipl.-Geoökol. B. Gerber
Bearbeiterin

Anlage: Laborprüfbericht

Am Oberen Anger 9 · 04435 Schkeuditz OT Radefeld · T: 034207.6430 · F: 034207.64310 · info@buchholz-und-partner.de

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Boden

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. 65701

Auftragsnummer: L17/II-222.245

Probe-Nr.: M 135 / 0,3 – 1,1 m

Prüfergebnis		Dim.	Referenz-prüf-verfahren	Grenzwerte		
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	mg/kg	DIN 4030-2	≥ 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (SO_4^{2-})	<1000	mg/kg	DIN 4030-2	2000 bis 3000	3000 bis 12000	>12000
Sulfid (S^{2-})	3,0	mg/kg	DIN 4030-2	-[1])		
Chlorid (Cl-)	<10	mg/kg	DIN 4030-2	-	-	-

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

[1]) Bei Sulfidgehalten von ≥ 100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

Heiligenberg, den 18.07.2018

B. Gerber

Dipl.-Geoökol. B. Gerber
Bearbeiterin

Anlage: Laborprüfbericht

Am Oberen Anger 9 · 04435 Schkeuditz OT Radefeld · T: 034207.6430 · F: 034207.64310 · info@buchholz-und-partner.de

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Boden

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. P6 UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. 65701

Auftragsnummer: L17/II-222.245

Probe-Nr.: M 142 / 0,1 – 1,2 m

Prüfergebnis		Dim.	Referenz-prüf-verfahren	Grenzwerte		
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	mg/kg	DIN 4030-2	≥ 200	In der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (SO_4^{2-})	<1000	mg/kg	DIN 4030-2	2000 bis 3000	3000 bis 12000	>12000
Sulfid (S^{2-})	<1	mg/kg	DIN 4030-2	-[1])		
Chlorid (Cl-)	<10	mg/kg	DIN 4030-2	-	-	-

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

[1]) Bei Sulfidgehalten von ≥ 100 mg S^{2-}/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

Heiligenberg, den 18.07.2018

B. Gerber

Dipl.-Geoökol. B. Gerber
Bearbeiterin

Anlage: Laborprüfbericht

Am Oberen Anger 9 · 04435 Schkeuditz OT Radefeld · T: 034207.6430 · F: 034207.64310 · info@buchholz-und-partner.de

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Grundwasser

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. P6

Auftragsnummer: L17-II-222.245

Probe-Nr.: M 131

Prüfergebnis		Dim.	Grenzwerte nach DIN 4030		
pH-Wert	7,2		6,5 bis 5,5	5,5 bis 4,5	≤ 4,5
Magnesium	31	mg/l	300 bis 1.000	> 1.000 bis 3.000	> 3.000
Ammonium	< 0,06	mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat	2,8	mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3.000	> 3.000
kalklösende Kohlensäure (CO_2)	< 5,0	mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

Radefeld, den 05.06.2018

i.A. Ch. Richter

Geologieingenieurin Ch. Richter
Bearbeiter

Anlage: Laborprüfbericht

BUCHHOLZ
+ PARTNER

Umweltplanung und Naturschutz
Baugrunderkundung und Geotechnik
Altlasten, Bodenschutz und Abfallmanagement

Beurteilung der Betonaggressivität von Grundwasser

Bauvorhaben: 110kV-Ltg. UW Peiting – UW Peißenberg, Anl. P6

Auftragsnummer: L17-II-222.245

Probe-Nr.: M 138

Prüfergebnis		Dim.	Grenzwerte nach DIN 4030		
pH-Wert	7,1		6,5 bis 5,5	5,5 bis 4,5	≤ 4,5
Magnesium	37	mg/l	300 bis 1.000	> 1.000 bis 3.000	> 3.000
Ammonium	< 0,06	mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat	48	mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3.000	> 3.000
kalklösende Kohlensäure (CO_2)	< 5,0	mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100

Beurteilung nach DIN 4030	nicht angreifend	X	schwach angreifend		stark angreifend		sehr stark angreifend	
Beurteilung nach DIN EN 206-1			XA1 schwach angreifend		XA2 mäßig angreifend		XA3 stark angreifend	

Radefeld, den 05.06.2018

i.A. Ch. Richter

Geologieingenieurin Ch. Richter
Bearbeiter

Anlage: Laborprüfbericht