

Ingenieurbüro für Bauüberwachung Fischer GmbH
Bahnhofstraße 13a – 15926 Luckau

Projektlogistik Wille
Marcel Wille & Bernd Wille
Waldstraße 2

04895 Falkenberg OT Bayern

Telefon: 03544 55 61 51
Telefax: 03544 55 61 52
E-Mail: info@ifb-fischer.de
Internet: www.ifb-fischer.de

Datum: 16.05.2021

Geotechnischer Bericht



Projekt: PVA Am Betonwerk
Prettin

Teilobjekt: Baugrunduntersuchung nach DIN 4020

Auftraggeber: Bernd Wille

Prüfdatum: 10.05.2021

Verfasser: Dipl.-Ing. Gerd Fischer

Seiten 1 von 8

Inhaltsverzeichnis

- 1 Auftrag und Bauvorhaben
- 2 Unterlagen
- 3 Baugrunduntersuchung
- 4 Geotechnische Untersuchungsergebnisse
 - 4.1 Allgemeine Standortverhältnisse
 - 4.2 Baugrundsichtung
 - 4.3 Lagerungsdichte
 - 4.4 Grundwasserverhältnisse
- 5 Beurteilung der Baugrundverhältnisse
 - 5.1 Tragfähigkeit des Baugrundes
 - 5.2 Erdstoffkennwerte
 - 5.3 Bemessungskennwerte des Sohlwiderstandes
 - 5.4 Frostempfindlichkeitsklassen
 - 5.5 Lösbarkeit der Erdstoffe
 - 5.6 Verdichtungseigenschaften der Erdstoffe
 - 5.7 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)
 - 5.8 Durchlässigkeitsbeiwerte
- 6 Gründungstechnische Empfehlungen
- 7 Baugrundrisiko

Anlagen

- A1 Bohrprofile
- A2 Lageplan

1 Auftrag und Bauvorhaben

Auf dem o.g. Grundstück soll eine **Photovoltaik-Anlage** errichtet werden. Dazu werden geotechnische Untersuchungen notwendig.

2 Unterlagen

Das Ingenieurbüro für Bauüberwachung Fischer, verwendete für die Erarbeitung des Geotechnischen Berichtes folgende Unterlagen:

- Auftrag zur Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes
- Lageplan der geplanten Baumaßnahme durch den AG
- DIN 1054, Baugrund, zulässige Belastung des Baugrundes
- DIN 1055 / 02, Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngrößen, Wichten, Reibungswinkel
- Kohäsion, Wandreibungswinkel
- DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- DIN 4095 Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung
- EAB, Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben
- DIN 4124, Baugruben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- DIN EN ISO 22475-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung, Teil 1: Techn. Grundlagen der Ausführung
- DIN EN ISO 22476-2, Baugrund - Felduntersuchungen, Teil 2: Rammsondierungen
- DIN EN ISO 146881-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 1: Benennung und Beschreibung
- DIN EN ISO 146881-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen
- Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, TP BF-StB, Teil B 15.1, leichte Rammsondierung DPL-5 und mittelschwere Rammsondierung DPM-10
- DIN 18123, Bestimmung der Korngrößenverteilung
- DIN 18533, Bauwerksabdichtungen
- DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten (2012-09)
- DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten (2015-08)
- DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- Schneider, Bautabellen für Ingenieure, 21. Auflage
- Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 32. Auflage

3 Baugrunduntersuchung

Die Felderkundung erfolgte auf dem oben genannten Grundstück. Die Lage der Ansatzpunkte wurde frei gewählt und in dem Lageplan eingezeichnet.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden **6 Rammkernbohrungen** nach DIN EN ISO 22475 bis **5,00 m** unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt.

Die Böden wurden nach DIN EN ISO 14688-1 angesprochen. Die Zuordnung zu den Bodengruppen erfolgte nach DIN 18196 DIN EN ISO 14688-2.

In der Anlage wurden die Ergebnisse der Baugrunderkundungen nach DIN 4023 als Schichtenprofil in den Anlagen dargestellt.

4 Geotechnische Untersuchungsergebnisse

4.1 Allgemeine Standortverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse in **Prettin** wurden durch **6 Rammkernbohrungen** erkundet. Das Grundstück weist eine ebene Fläche in Straßenniveau auf.

Das Grundstück wird derzeit als Industriefläche genutzt.

Unter den oberflächlich anstehenden organischen Sanden befinden sich sandige und bindige Erdstoffe.

4.2 Baugrundsichtung

Die detaillierten Schichtenabfolgen der Baugrundaufschlüsse sind in der Anlage dokumentiert. Aus den Schichtenprofilen wurden die Baugrundprofile der Tabelle 1 abgeleitet.

Tabelle 1: Baugrundprofile der Rammkernbohrungen BP1 bis BP6

Lockergestein Ansatzpunkthöhe: GOK		Mächtigkeit in m					
		BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6
Oberboden mit Bauschutt Bodengruppe: OH		0,00 – 3,00	0,00 – 3,10	0,00 – 0,60	0,00 – 0,30	0,00 – 0,30	0,00 – 1,30
Mittelsand Bodengruppe: SW		3,00 – 5,00	3,10 – 5,00	-	0,30 – 2,80	0,30 – 2,70	1,30 – 1,70
Ton, ausgeprägt plastisch Bodengruppe: TA		-	-	0,60 – 2,30	2,80 – 3,00	2,70 – 3,00	1,70 – 3,00
Mittelsand Bodengruppe: SW		-	-	2,30 – 3,00	-	-	-
Grund- /Schichtenwasser	m u. GOK*	4,30	4,30	-	2,20	2,30	2,10
Endteufe	m u. GOK	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,00

*: Zum Erkundungszeitpunkt am 10.05.2021

4.3 Lagerungsdichte

Die organischen Böden haben eine sehr lockere bis lockere ($D < 0,30$) Lagerung. Die darunter anstehenden Sande sind mitteldicht ($0,30 \leq D < 0,50$) bis dicht ($D \geq 0,50$) gelagert.

Die gemischtkörnigen Erdstoffe [TA] weisen eine steife Konsistenz auf.

4.4 Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Bohrungen wurde das Grundwasser bei **4,30 m** unter GOK das Schichtenwasser bei **2,10 m** unter GOK angetroffen. Schichtenwasser ist möglich bei **1,50 m** unter GOK.

Allgemein sind jahreszeitlich bedingte, höhere Wasserstände wahrscheinlich. Diese weisen erfahrungsgemäß eine Schwankungsbreite von mindestens $\pm 0,50$ m (ohne Berücksichtigung überjähriger Einflüsse) auf. Dies trifft insbesondere in Starkregenperioden oder zur Zeit der Schneeschmelze zu.

5 Beurteilung der Baugrundverhältnisse

5.1 Tragfähigkeit des Baugrundes

Die oberflächlich anstehenden organischen Erdstoffe sind grundsätzlich **nicht tragfähig**, sie sind aus dem Gründungsbereich zu entfernen. Die Sande sind **gut tragfähig**.

5.2 Erdstoffkennwerte

Die relevanten bodenmechanischen Kennwerte für die angetroffenen Bodenarten werden in Tabelle 2 aufgeführt. Die Mutterbodenschicht wurde hierbei nicht berücksichtigt.

Tabelle 2: Erdstoffkennwerte als Rechenwerte

Bodenart	Kurzzeichen DIN 18196	Lagerung / Konsistenz	Wichte γ [kN/m ³]		Reibungs- winkel φ' in (°)	k_r – Wert [m/s]	E_s – Wert [MN/m ²]	k_s – Wert [kN/m ³]
			Erdfucht γ	unter Auftrieb γ'				
Ton	TA	steif	18	8	20	$1,0 \cdot 10^{-11}$	2,5 – 5	3.000
Mittelsand	SW	mitteldicht	19	11	32,5	$1,0 \cdot 10^{-4}$	15 – 20	15.000

5.3 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

Auf den tragfähigen Erdstoffen bzw. auf den fachgerecht eingebauten und verdichteten Kiessanden werden für Regelfälle nach EC 7 / DIN 1054: 2010 folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für setzungsempfindliche Bauwerke angegeben:

Tabelle 3: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente auf tonig schluffigen Boden (UM, TL, TA) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes kN/m ² mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
m			
0,50	170	240	390
1,00	200	290	450
1,50	220	350	500
2,00	250	390	560
Mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ im kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	>700

ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

5.4 Frostempfindlichkeitsklassen

Der geplante Standort liegt im Bereich der Frostschutzzone II.

Tabelle 4: Frostempfindlichkeitsklassen

	Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (DIN 18196)
F 1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE, SW, SI, SE
F 2	gering bis mittel frostempfindlich	TA, OT, OH, OK, ST, GT, SU, GU
F 3	sehr frostempfindlich	TL, TM, UL, UM, UA, OU, ST*, GT*, SU*, GU*

5.5 Lösbarkeit der Erdstoffe

Tabelle 5: Einstufung in Bodenklassen

Bodenklasse (DIN 18300)	Bodengruppe (DIN 18196)
Klasse 1 : Oberboden (Mutterboden)	OH
Klasse 2 : fließende Bodenarten	OU, OT, OH, OK, SU*, ST*, GU*, GT*, HZ, HN, F, UL, UM, TL, TM, TA
Klasse 3 : leicht lösbare Bodenarten	GE, GW, GI, SE, SW, SI, GU, SU, GT, ST, HN
Klasse 4 : mittelschwer lösbare Bodenarten	GU*, SU*, GT*, ST*, UL, UM, TL, TM, OU, A
Klasse 5 : schwer lösbare Bodenarten	wie Klasse 3 und 4 TA, OT
Klasse 6 : leicht lösbarer Fels	
Klasse 7 : schwer lösbarer Fels	

5.6 Verdichtungseigenschaften der Erdstoffe

Grundvoraussetzung für das Erreichen einer guten Verdichtung ist der Erdstoffeinbau im Bereich des optimalen Einbauwassergehaltes. Die organischen Erdstoffe lassen sich nicht auf ein für Gründungen und Hinterfüllungen notwendiges Maß verdichten und müssen entfernt werden.

Tabelle 6: Verdichtbarkeitsklassen (ZTVA-StB97)

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18196)
V1	Nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	Bindige, gemischtkörnige Böden	GU#, GT#, SU#, ST#
V3	Bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM, TA

5.7 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die nach der DIN 18300 anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche, sofern dies auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse möglich ist, enthalten.

Die Homogenbereiche wurden auf der Grundlage der Gebäudekategorie GK1 bestimmt.

Tabelle 7: Eigenschaften und Kennwerte der Böden der Homogenbereiche

Eigenschaft / Kennwert	Homogenber 1 Oberboden	Homogenber 2 Ton	Homogenber 3 Mittelsand
Kornverteilung **	-	feinkörnig	weit gestuft
Masseanteile Steine > 63 mm [%]	0	0	0
Masseanteile Blöcke > 200 mm [%]	0	0	0
Wichte [kN/m ³] **	-	17	18
Undränierete Scherfestigkeit [kN/m ²] **	-	-	-
Wassergehalt [%] DIN 18121-1 **	5,4	9,9	5,9
Konsistenzzahl DIN 18122-1** / Konsistenz*	-	steif	-
Plastizitätszahl [%] DIN 18122-1** / Plastizität*	-	hoch	-
Lagerungsdichte DIN 18126	locker	mitteldicht	mitteldicht
Organischer Anteil [%] DIN 18128**	3 – 5	< 1	< 1
Bodengruppe DIN 18196	OH	TA	SW

*: Bei erkundeten grobkörnigen Böden ist dies Angabe nicht möglich

** : nur bei GK2

5.8 Durchlässigkeitswerte

Tabelle 8: Nach der DIN 18130 werden die folgenden fünf Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert unterschieden

Bereich	Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) [m/s]
sehr schwach durchlässig	< 10^{-8}
schwach durchlässig	10^{-6} bis 10^{-8}
durchlässig	10^{-4} bis 10^{-6}
stark durchlässig	10^{-2} bis 10^{-4}
sehr stark durchlässig	> 10^{-2}

Es wurde der folgende Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Werte) $1,0 \cdot 10^{-4}$ – $1,0 \cdot 10^{-11}$ m/s ermittelt.

6 Gründungstechnische Empfehlungen

Als Gründungsvariante empfiehlt sich auf Grund der Mächtigkeit des Verfüllbereichs und auftretenden tonigen Schichten eine Bohrlochgründung. Diese Bohrlöcher müssen mit Betonstützen ausgefüllt werden, die wiederum als Gründungspfeiler für die PV-Anlage dienen.

Die Baumaßnahme sollte möglichst in regenarmer Jahreszeit erfolgen, um ein Durchfeuchten und Aufweichen der unterlagernden Schichten in der Baugrubensohle zu verhindern. Das Gründungsplanum darf durch Niederschläge nicht vernässen.

Das Regenwasser versickert sehr langsam und in einem begrenzten Umfang auf dem Grundstück.

7 Baugrundrisiko

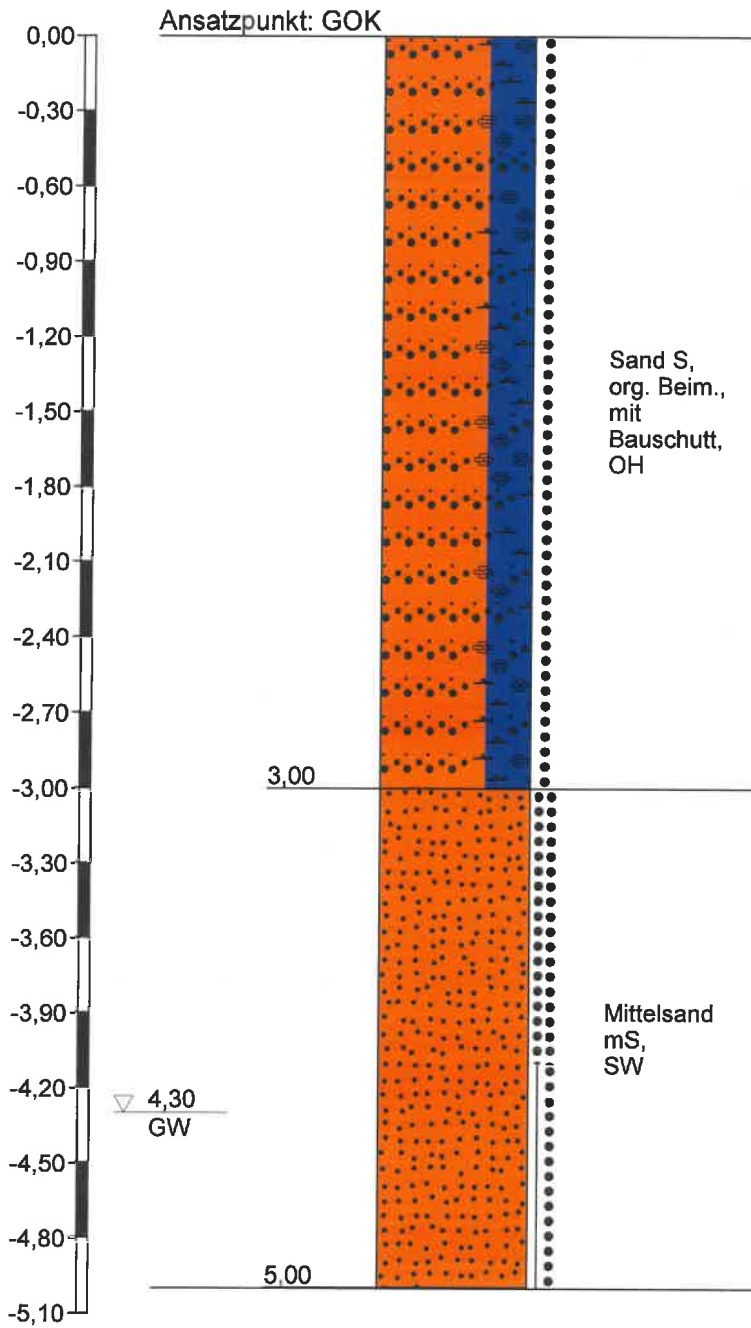
Durch geotechnische Untersuchungen soll das Baugrundrisiko für das Bauvorhaben entscheidend minimiert werden. Ein restliches Baugrundrisiko kann auch durch eingehende geotechnische Untersuchungen im Rahmen eines angemessenen Untersuchungsaufwandes nicht völlig ausgeschlossen werden. Sollten bei der Bauausführung andere Baugrundverhältnisse angetroffen werden, ist das Ingenieurbüro für Bauüberwachung Fischer zu informieren, da es sich bei den geotechnischen Untersuchungen um punktuelle Aufschlüsse handelt.

Dipl.-Ing. Gerd Fischer
Geschäftsführer



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

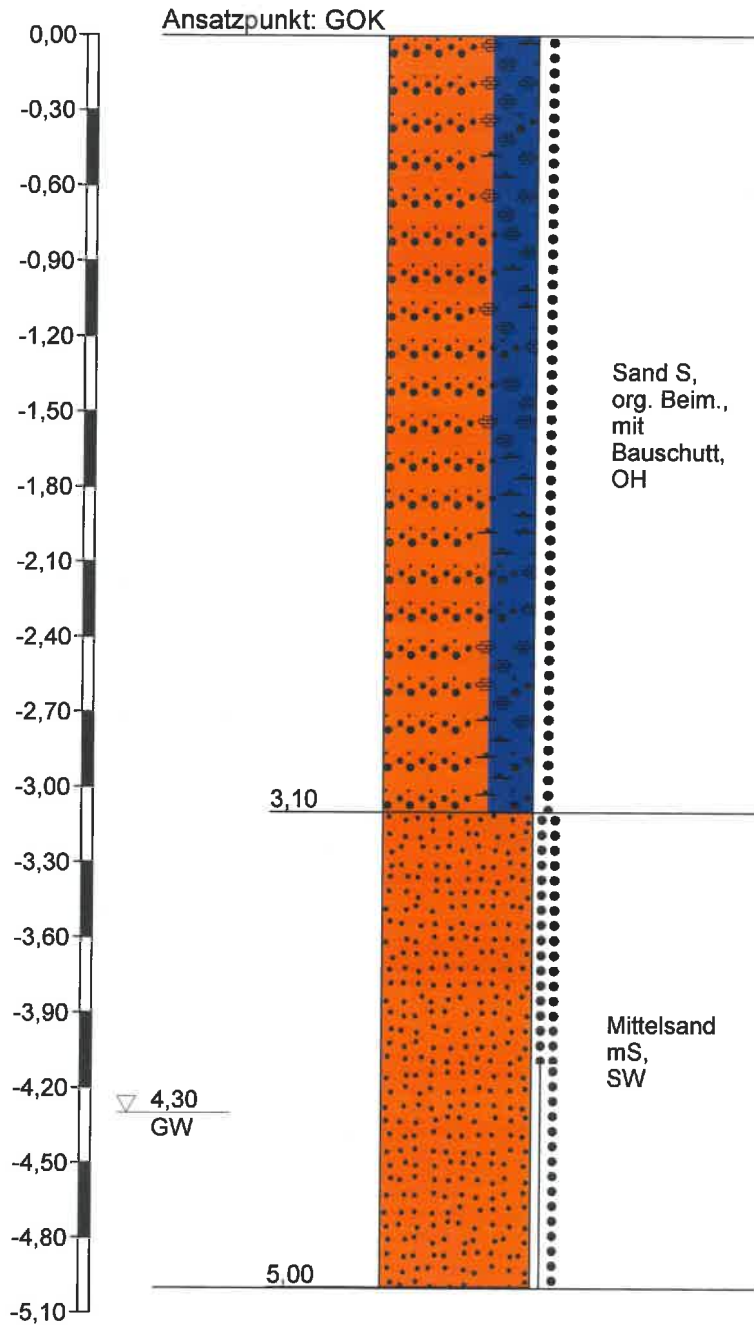
BP 1



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

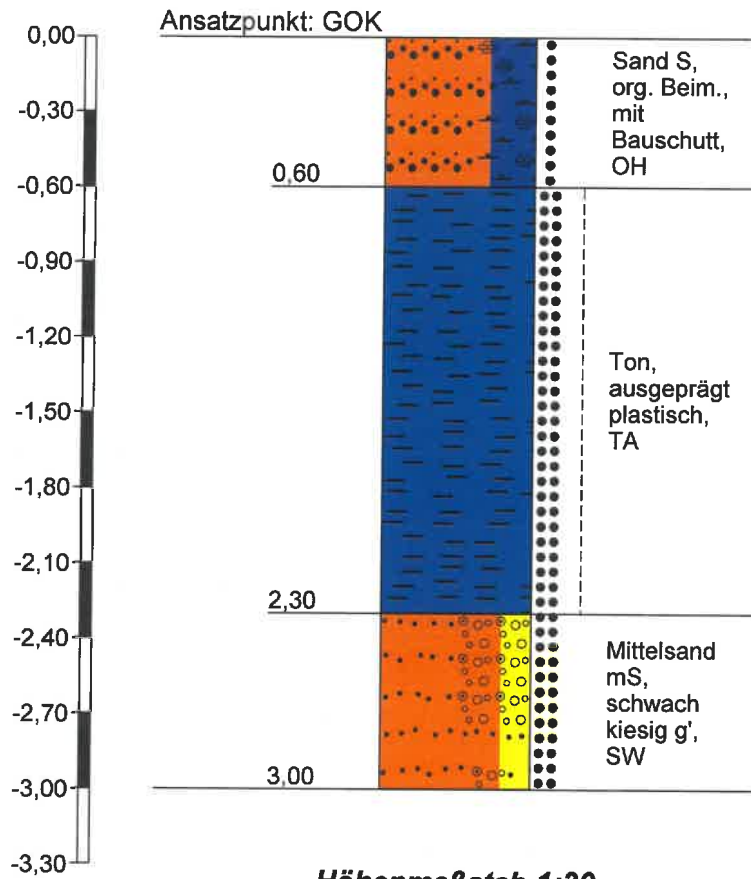
BP 2



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

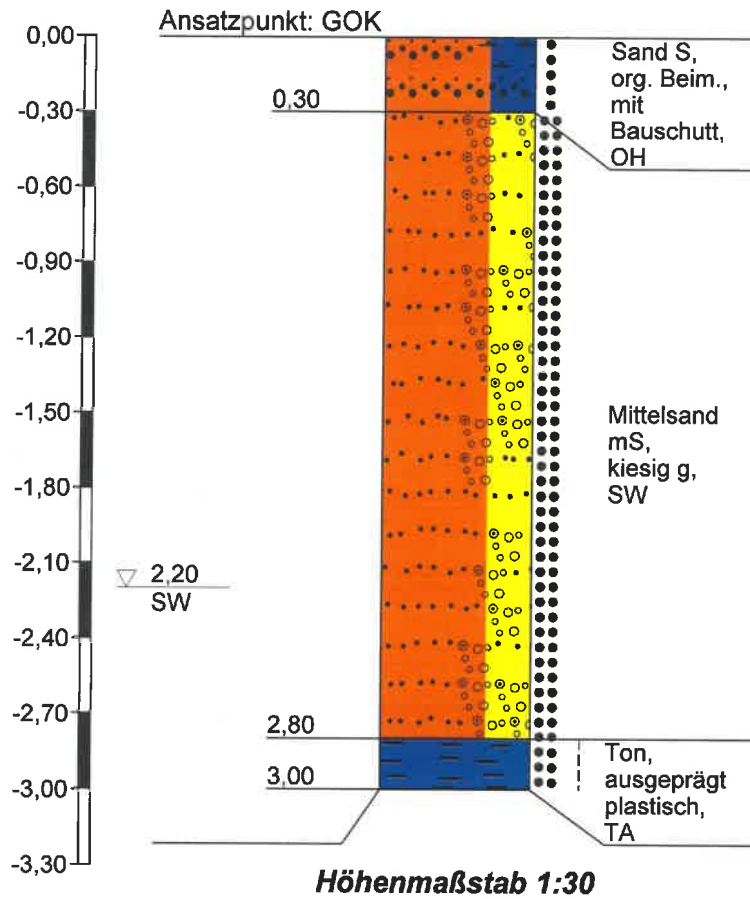
BP 3



Höhenmaßstab 1:30

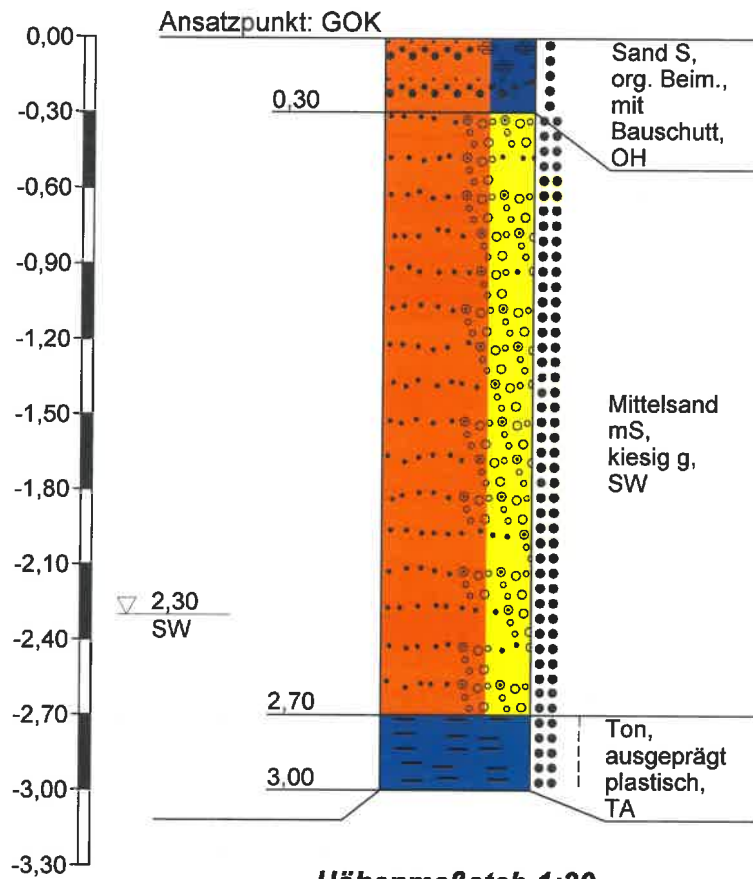
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BP 4



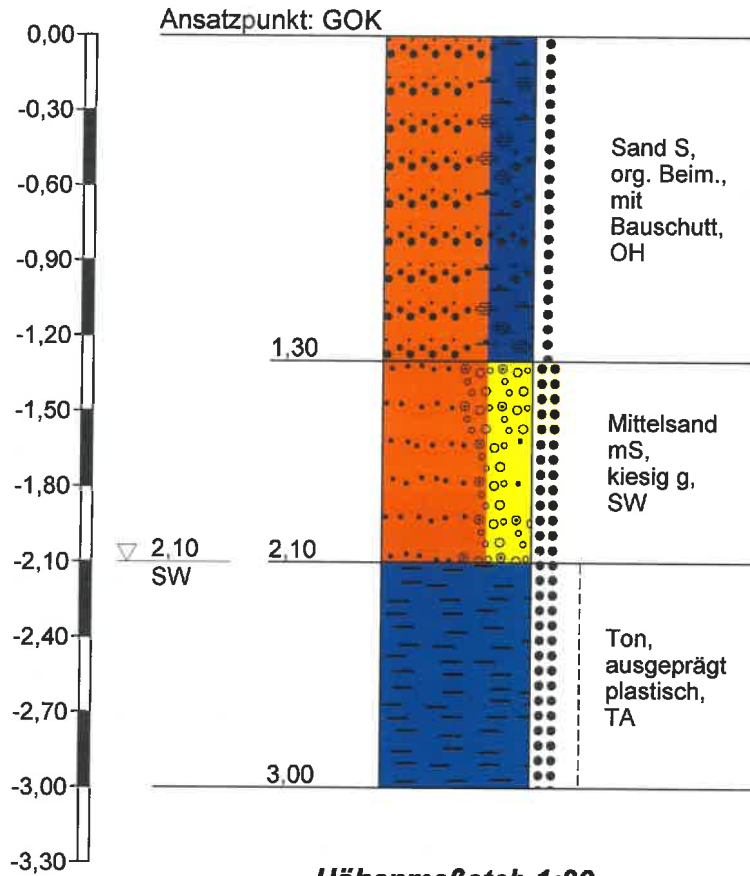
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BP 5



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BP 6



Höhenmaßstab 1:30

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Ton, T, tonig, t



Sand, S, sandig, s



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Kies, G, kiesig, g

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Bauschutt, B, mit Bauschutt, b

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Bodengruppe nach DIN 18196


- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelplastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelplastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | [J] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Oberboden (Mutterboden) | 2 Fließende Bodenarten |
| 3 Leicht lösbare Bodenarten | 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten |
| 5 Schwer lösbare Bodenarten | 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten |
| 7 Schwer lösbarer Fels | |

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Konsistenz

 breiig  weich  steif  halbfest  fest

Lagerungsdichte

 locker  mitteldicht  dicht  sehr dicht

BP 1

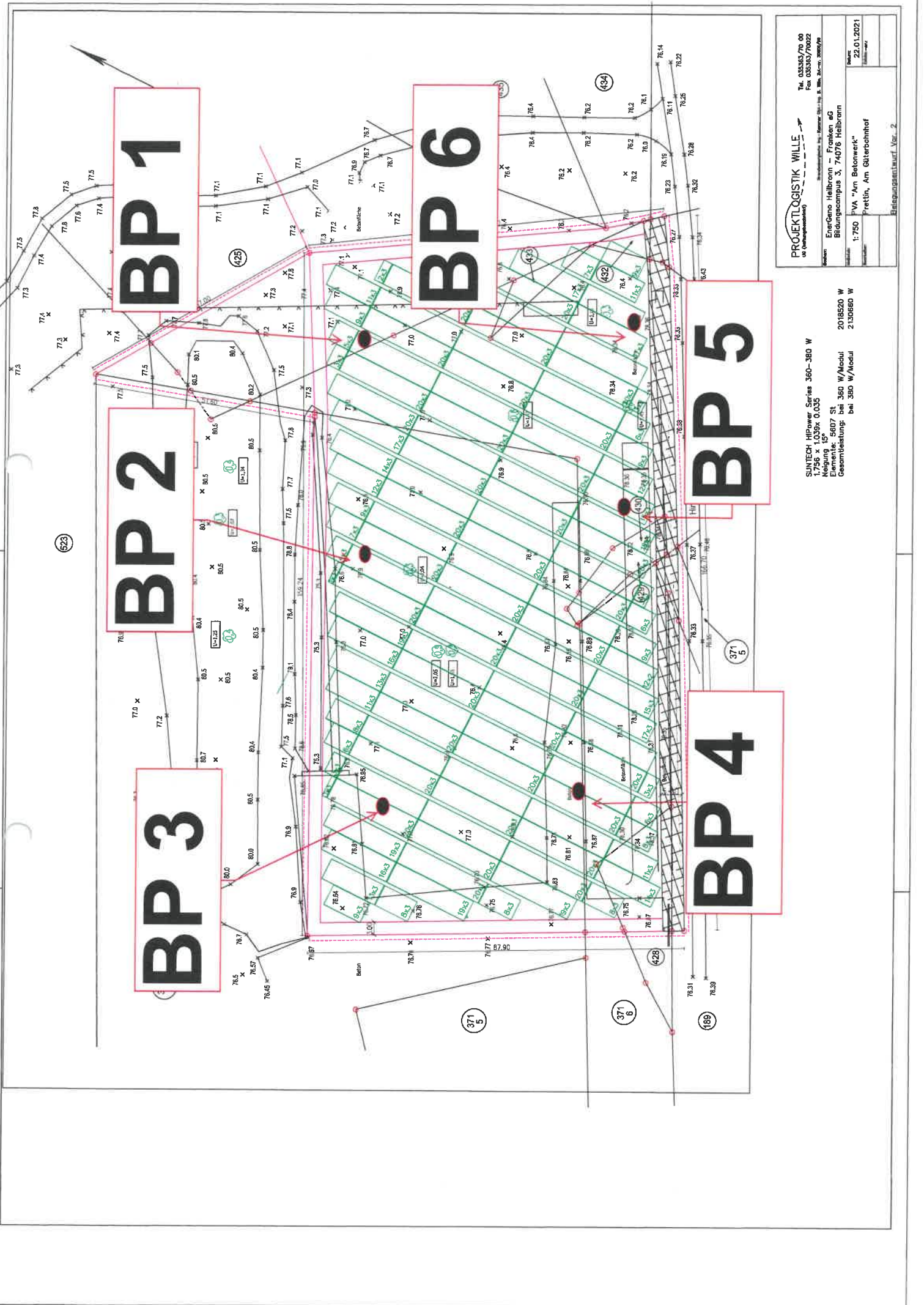
BP 2

BP 3

BP 6

BP 5

BP 4



PROJEKTLOGISTIK WILLE
 (ein Unternehmen der)
 Tel. 03583/70 00
 Fax 03583/70022
 Industriestraße 10 • 06114 Bism. Bldg. • 03583/70000

Kunden:
 EnerGemo Heilbronn – Franken eG
 Bildungscampus 3, 74076 Heilbronn

Datum:
 22.01.2021

Blatt:
 1:750
 PVA "Am Betonwerk"
 Frettn, Am Güterbahnhof

Belegungsart_Vor_2

SUNTECH HiPower Series 360-380 W
 1756 x 1,035x 0,035
 Neigung 15°
 Elemente: 5807 St. bei 360 W/Modul
 Gesamtleistung: bei 360 W/Modul 2100860 W