

## GEOTECHNISCHER BERICHT

### ZU DEN ZUSÄTZLICHEN BAUGRUNDERKUNDUNGEN

Bauvorhaben: **Neubau Dokumentationszentrum Borna**

**Erweiterung 2023**

**Jahnstraße 24  
04552 Borna**

Bauherr: Landkreis Leipzig  
Landratsamt  
04550 Borna

Auftraggeber: dto.

Erstellt: Fundamental – Büro für Geotechnik  
Sachbearbeiter: Dipl. Geol. Gerald Weid

Proj.Nr.: 20 128

Naundorf, 14.03.2023

---

Büro f. Geotechnik ° Naundorf 24c ° 04703 Leisnig

Tel.: 0 34 321 / 62 337 Fax: /62 338 ° mobil: 0171/ 14 57 193

info@fundamental-geotechnik.de ° www.fundamental-geotechnik.de

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Auftrag und Bauvorhaben .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Verwendete Unterlagen .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Feststellungen.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Baugelände .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Untersuchungsumfang .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3 Geologische Situation.....</b>	<b>5</b>
3.3.1 Regionaler Zusammenhang .....	5
3.3.2 Schichtenbeschreibung.....	5
<b>3.4 Hydrogeologische Verhältnisse .....</b>	<b>7</b>
3.4.1 Grundwassersituation .....	7
3.4.2 Durchlässigkeit.....	8
<b>4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Bodenklassifikation .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Bodenkennwerte .....</b>	<b>9</b>
<b>5 Abschließende Beurteilung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge .....</b>	<b>10</b>
<b>6 Hinweise zur Bauausführung .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1 Gebäudeabdichtung .....</b>	<b>11</b>
<b>6.2 Erdbebenzone .....</b>	<b>11</b>
<b>6.3 Wiederverwendung von Baustoffen.....</b>	<b>11</b>
<b>6.4 Betonaggressivität Grund-/Schichtwasser .....</b>	<b>11</b>
<b>7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen .....</b>	<b>12</b>

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<i>Tabelle 1: Untersuchungsumfang 3. Erkundungsschritt</i>	5
<i>Tabelle 2: Schichtenaufbau</i>	7
<i>Tabelle 3: Grundwasserstände</i>	7
<i>Tabelle 4: Durchlässigkeiten</i>	8
<i>Tabelle 5: Bodenklassifikation</i>	9
<i>Tabelle 6: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung</i>	11

**Anlagenverzeichnis****Anlagennummer**

Profile Rammkern-/Rammsondierungen Profilschnitte ohne Rotationsbohrungen mit Lageplan	1.1 – 1.4
Profile Rotationskernbohrungen mit Drucksondierungen und Fotodokumentation Bohrkerne	2.1 – 2.4
Geologischer Schnitt Kernbohrungen/Drucksondierungen mit Schichtmodell	3
Protokoll Bestimmung Zustandsgrenzen	4
Kennwerte Homogenbereiche DIN 18300	5
Kennwerte Homogenbereiche DIN 18301	6
Analysenprotokolle Bestimmung Betonaggressivität und Glühverlust Boden	7
Analysenprotokoll Grundwasseruntersuchung (Betonaggressivität)	8

## 1 Auftrag und Bauvorhaben

Das Landratsamt des Landkreises Leipzig plant den Neubau eines Dokumentationszentrums in der Jahnstraße in Borna.

Gegenüber den ersten Planungen wurde das ursprünglich angedachte Archivgebäude wesentlich erweitert.

Für das eigentliche Archiv wurde bereits im Jahre 2020 ein Baugrundgutachten durch unser Büro erstellt.

Nach weiterer Konkretisierung der Planungen wurden in einem 2. Untersuchungsschritt weitere, umfangreiche Baugrunderkundungen durchgeführt.

Nach der abschließenden Festlegung der Lage und des Grundrisses des Neubaus wurden aktuell in einem dritten Schritt weitere umfangreiche Baugrunderkundungen durchgeführt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse des dritten Schrittes der Baugrunderkundung in Zusammenschau mit den vorhergehenden Untersuchungen dargestellt, baugrundtechnische Schlussfolgerungen gezogen, Gründungsempfehlungen und Hinweise zur Bauausführung gegeben.

## 2 Verwendete Unterlagen

- [1] Geologische Specialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt 4840 Borna-Lobstädt  
M 1 : 25 000
- [2] Hydrogeologische Grundkarte der Deutschen Demokratischen Republik, Blatt 1206-3/4  
Zeitz/Borna-W M 1 : 50 000
- [3] BV Neubau Dokumentationszentrum Borna, Freianlagen. Entwurfslageplan Stand  
10.01.2023. Erstellt: IB Klemm & Hensen, Leipzig
- [4] [www.umwelt.sachsen.de](http://www.umwelt.sachsen.de)

## 3 Feststellungen

### 3.1 Baugelände

Die Jahnstraße liegt im Westen von Borna am Rande des Whyratales.

Das flache Baugelände wurde bisher als parkartige Grünfläche genutzt. Durch das Baugelände verläuft eine Pflasterstraße. Außerdem befindet sich noch ein kleineres Bungalowgebäude auf der Baufläche.

Nach Westen grenzt die Baufläche an ein langgestrecktes, unterkellertes, 2-geschossiges Gebäude.

### 3.2 Untersuchungsumfang

- Feldarbeiten

Zur Erkundung der tieferen Baugrundsichten wurden in diesem Untersuchungsschritt folgende Bohrungen und Sondierungen durchgeführt:

Tabelle 1: Untersuchungsumfang 3. Erkundungsschritt

Aufschlussbezeichnung	Aufschlussverfahren	Endteufe [m u. GOK / mNHN]
RKS 1/23	Rammkernsondierung	9,0 / 128,5
RKS 2/23	Rammkernsondierung	9,0 / 128,6
RKS 3/23	Rammkernsondierung	9,0 / 128,7
DPH 1/23	Schwere Rammsondierung	11,0 / 126,6
DPH 2/23	Schwere Rammsondierung	10,0 / 127,9
DPH 3/23	Schwere Rammsondierung	10,0 / 127,6
B 1/23	Rotations-Kernbohrung	30,0 / 107,5
B 2/23	Rotations-Kernbohrung	30,0 / 107,6
B 3/23	Rotations-Kernbohrung	30,0 / 107,6
CPT 1	Elektrische Drucksondierung	19,9 / 117,6
CPT 2	Elektrische Drucksondierung	20,7 / 119,9
CPT 3	Elektrische Drucksondierung	22,7 / 115,0

Die Bohrungen/Sondierungen wurden in ihrer Höhe bezogen auf den Höhenbezug DHHN 92 (mNHN) eingemessen.

Die Profile der Bohrungen/Sondierungen sind in verschiedenen Schnitten in den Anlagen dargestellt (Anlagen 1.1 – 1,4, 2.1 – 2.3 + 3).

Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Lageplan (ebenfalls Anlagen 1.1 – 1.4, 2.1 – 2.3 + 3) entnommen werden.

- Laboruntersuchungen

An einer Probe wurden die Zustandsgrenzen im Laborversuch ermittelt.

An zwei weiteren Proben wurde jeweils der Glühverlust und die Betonaggressivität bestimmt. Das anstehende Grundwasser wurde auf betonangreifende Stoffe untersucht.

Die Protokolle der bodenmechanischen Versuche und chemischen Analysen finden sich ebenfalls in den Anlagen.

### 3.3 Geologische Situation

#### 3.3.1 Regionaler Zusammenhang

Geologisch liegt Borna im Süden der Leipziger Tieflandsbucht.

Sedimentäre Gesteine des Buntsandsteins werden mehrere 10er Meter mächtig von tertiären Braunkohlensedimenten und quartären, eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Lockergesteinen überlagert.

#### 3.3.2 Schichtenbeschreibung

Auf dem Bau Feld hat sich die Whyra eiszeitlich bzw. nacheiszeitlich ein tiefes Flussbett in die unterlagernde Braunkohle eingeschnitten.

An den Rändern dieser Rinne ragt die Braunkohle noch bis wenige Meter unter Gelände auf.

Die Kiese und die Braunkohle werden von Tallehmen überdeckt.

Dieser Schichtenaufbau ist in den Anlagen 1.1 bis 1.4, 2.1 bis 2.3 und 3 zum besseren Verständnis nochmals grafisch dargestellt.

Zusammenfassend wird der im Hinblick auf die notwendige Gründung maßgebende Schnitt in Anlage 3 näher beschrieben.

- S 1 – Mutterboden, Auffüllungen

Dem Baugelände liegen künstliche Auffüllungen in Stärken zwischen 0,5 m und 1,5 m auf. Zusammengesetzt sind diese unter einer humosen Oberbodenschicht bzw. und der Pflasterbefestigung teils aus gemischtkörnigen, bindigen Böden, teils auch aus Ziegelsteinen/-bruch bzw. Glasschlacke.

- S 2.1 – Tallehm

Unter den Auffüllungen folgen fein- und gemischtkörnige, bindige Böden bis in Teufen zwischen 2,0 m und 5,6 m u. GOK (135,3 m bzw. 132,2 mNHN).

In diese Tallehme sind Sand bänder bzw. -linsen eingeschaltet.

- S 2.2 – Talkiese mit Sanden

Unter den Tallehmen folgen über den größeren Teil der Grundfläche Kiese, in die untergeordnet Sande bzw. fein- und gemischtkörnige, bindige Böden eingeschaltet sind.

Im östlichen Drittel des geplanten Archivs ist diese Schicht nicht oder nur in geringer Mächtigkeit ausgebildet. In der Nordwestecke der Erweiterung (RKS 2/22), der Nordostecke der Erweiterung (RKS 5/22) fehlt die Kiesschicht ebenfalls. In der Mitte bis in den Norden des Baufeldes reichen die Kiese hingegen bis in Teufen zwischen 8,2 m und 18,6 m u. GOK (129,2 m bzw. 119,0 mNHN).

- S 3.1 – Braunkohle

Die vorgenannten Schichten werden von der Braunkohle unterlagert.

In der Nordwestecke und Nordostecke sowie auf der Südseite des geplanten Gebäudes folgt die Braunkohle direkt unter den Auelehmen schon ab Teufen zwischen 2,5 m bzw. 4,3 m u. GOK (135,3m bzw. 133,3 mNHN)

Die Braunkohle ist meist zersetzt bis stark zersetzt.

Die Unterkante der Braunkohle liegt auf Höhen zwischen 188,8 m NHN (18,7 m u. GOK) und 116,0 mNHN (21,6 m u. GOK).

- S 3.2 + 3.3 Tertiäre Tone/Schluffe und Sande

Unter der Braunkohle folgen bis zur Endteufe der Bohrungen (max. 107,6 mNHN bzw. 30,0 m u. GOK) schwach sandige bis sandige Tone und Schluffe.

Über den größten Teil der Fläche sind über den Tonen/Schluffen Sande in einer Mächtigkeit von ca. 1,0 m eingeschaltet, die teilweise verbacken oder zu Quarziten verkieselt sind.

Auch die Tone und Schluffe sind zuoberst häufiger noch verbacken.

In Teilbereichen (z.B. B1/23 - Südseite Neubau) sind in die Tone/Schluffe auch tiefer noch wenige Meter mächtigere Sandlinsen eingeschaltet.

Tabelle 2: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK / mNHN]	Bemerkung
S 1	Auffüllungen	0,5...1,5	0,5...1,5/ 137,0...136,1	
S 2.1	Tallehm	1,4...2,3	2,2...3,8/ 135,3...133,8	Mit Sandlinsen u. -bändern
S 2.2	Glaziale Flusskiese und -sande	0,0... ... 14,8	4,3...18,6/ 133,3...119,0	Kiese vorherrschend Schluff-/Tonbänder u. -linsen
S 3.1	Braunkohle	3,0...16,5	18,7...21,6/ 119,3...116,0	zersetzt bis stark zersetzt
S 3.2	Tertiärtone/-schluffe	≥7,2	Bei Endteufen 30,0 / 107,5 nicht erreicht	z.T. verbacken
S 3.3	Tertiärsande			Linsen- bänderartig in die Tertiärtone/-schluffe eingeschaltet z.T. zu Quarziten verkieselt

### 3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

#### 3.4.1 Grundwassersituation

In der hydrogeologischen Karte ist für das Untersuchungsgebiet ein saale-1-nacheiszeitlicher bis holozäner Grundwasserleiter verzeichnet.

Dieser wird hier durch die Talkiese und -sande (Schicht S 2.2) repräsentiert.

Bei den Bohrarbeiten wurden im aktuellen Erkundungsschritt folgende Wasserstände gemessen:

Tabelle 3: Grundwasserstände

Bohrung	GW-Stand angebohrt [m u.GOK/mNHN]	GW-Stand nach Bohrende [m u.GOK/mNHN]
B 1/23	3,1 / 134,4	1,7 / 135,8
B 2/23	2,9 / 134,7	1,3 / 136,2
B 3/23	3,8 / 133,8	1,3 / 136,2

Wie der Anstieg bis Bohrende zeigt, ist das Grundwasser gespannt ausgebildet.

Für die nächstgelegenen Grundwassermessstellen 4840B5000 Lobstädt und 48400048 Grosszössen sind in [4] zwischen aktuellem (entspricht mittlerem, höchstem bzw. mittlerem Grundwasserstand) und höchstem Grundwasserstand Schwankungen von 1,7 m bis 2,0 m ausgewiesen.

Die aktuellen Werte liegen auf Höhe des langjährig niedrigsten Wasserstandes.

In Analogie ist auf dem untersuchten Baufeld der höchste Grundwasserstand auf Geländehöhe zu erwarten.

Der **Bemessungswasserstand** ist deshalb auf einer Höhe von **137,5 mNHN** festzusetzen.

Darüber hinaus muss auch in der Braunkohle und in den in die Tertiärtone/-schluffe eingelagerten, größeren Sandlinsen-/bändern mit einer Grundwasserführung gerechnet werden. Auch in diesen Schichten ist mit gespanntem Grundwasser zu rechnen, das zu einem Auftreiben der Schichten führt!

Das Untersuchungsgebiet liegt im unmittelbaren Einflussbereich des Grundwasserwiederanstieges nach Beendigung der Grundwasserabsenkungen in den angrenzenden Tagebauen.

Aus der langjährigen Ganglinie der Grundwassermessstelle 48400002 Borna-Süd sowie anderer Messstellen in der Umgebung [4] ist zu erkennen, dass in den Jahren 1975 bis 1995 ein stetiger Anstieg des Grundwassers erfolgte. Dieser Anstieg ist auf die Flutung der umliegenden Tagebau zurückzuführen. Dieser Anstieg dürfte nach Beurteilung der Ganglinien weitestgehend abgeschlossen sein.

### 3.4.2 Durchlässigkeit

Die Durchlässigkeit der einzelnen Schichten ist wie folgt einzuschätzen:

Tabelle 4: Durchlässigkeiten

Schicht	Bezeichnung	Durchlässigkeit	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
S 1	Auffüllungen	Überwiegend gering durchlässig, teils gut durchlässig	$1,0 \times 10^{-6} - 1,0 \times 10^{-5}$  $1,0 \times 10^{-4} - 5,0 \times 10^{-4}$
S 2.1	Tallehm	Sehr gering bis gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-8} - 1,0 \times 10^{-5}$
S 2.2	Glaziale Flusskiese und - sande	Durchlässig bis gut durchlässig	$5,0 \times 10^{-5} - 5,0 \times 10^{-4}$
S 3.1	Braunkohle	Gering durchlässig bis durchlässig	$1,0 \times 10^{-6} - 5,0 \times 10^{-5}$
S 3.2	Tertiärtone/-schluffe	Sehr gering bis gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-8} - 1,0 \times 10^{-5}$
S 3.3	Tertiärsande	Durchlässig bis gut durchlässig	$5,0 \times 10^{-5} - 5,0 \times 10^{-4}$

## 4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine

Zur bodenmechanischen Beurteilung der anstehenden Lockergesteine wurde die Feldansprache der anstehenden Böden sowie die Ergebnisse von Versuchen an vergleichbaren Böden der Region herangezogen.

An einer Probe der Tertiärtone wurden die Zustandsgrenzen ermittelt (s. Anlage 4).

Die Lagerungsdichte nichtbindiger Böden wurde aus den Drucksondierungen abgeleitet.

Die Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie die Lagerungsdichten/ Konsistenzen der einzelnen Schichten können den Bohrprofilen (Anlagen 1.1 – 1.4, 2.2 – 2.3 + 3) entnommen werden.

Die Zuordnung der Bodenschichten erfolgt zunächst nach DIN 18300 (2012), DIN 18301 (2012), DIN 18 196 und der ZTVE-STB 09.

Die Einteilung der Schichten in Homogenbereiche nach der aktuellen Normung ist in Anlage 1 ausgewiesen.

### 4.1 Bodenklassifikation

Tabelle 5: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18196	Bodenklasse n. DIN 18300 (2012)	Bodenklasse n. DIN 18301 (2012)	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-STB 09
S 1	Auffüllungen	[OU], [TL],[SU*], [SE], [SW], [GW]	1, 3, 4	BN 1, BB 2, BB 3	F 1, F 2, F 3
S 2.1	Tallemm	SU*, TL, TM, OT, OU	4	BB 1, BB 2, BB 3	F 3
S 2.2	Glaziale Flusskiese und -sande	GW, SW, SE Untergeordnet TM, OU, OH	3, 2 (Sande unter Grundwasser / Braunkohle)	BN 1, BS 1 BB 2, BB 3	F 1, F 2, F 3
S 3.1	Braunkohle	OU	2 / 4	BO 1	F 3
S 3.2	Tertiärtone/ -schluffe	TM, SU*	4 / 6 / 7	BB 3, BB 4, FV 1	F 3
S 3.3	Tertiärsande	SE, SU	3 / 2 6 / 7	BN 1, FV 1, FV 4, FD 2/3	F 1

### 4.2 Bodenkennwerte

Die Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche sind in den Anlagen 5 und 6 aufgelistet.

## 5 Abschließende Beurteilung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge

Durch die ergänzenden Baugrunderkundungen stellte sich heraus, dass auch bei Ausführung der zuerst angedachten Gründungslosung einer tiefgründigen Bodenverbesserung mit Rüttelstopfsäulen keine ausreichende Baugrundstabilisierung erreicht werden kann. Die zu erwartenden Setzungen können nicht ausreichend minimiert und vergleichmäßig werden.

Im Hinblick auf die hohen und großflächig auftretenden Lasten des Gebäudes kann bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen eine ausreichende Tragfähigkeit nur über eine Pfahlgründung über Großbohrpfähle erreicht werden.

Als tragfähige Schicht für die Pfahlbemessung stehen nur die unterhalb von Höhen zwischen 119,3 m und 116,0 mNHN anstehenden Tertiärtone und -schluffe (Schicht S 3.2) zur Verfügung. Nur diese sind über die gesamte Fläche gesichert ausgebildet.

Die charakteristischen Pfahlbemessungskennwerte für diese Schicht sind im Schnitt in Anlage 3 ausgewiesen.

Wie oben erläutert, muss bei der Herstellung der Bohrpfähle berücksichtigt werden, dass das Grundwasser in gespannter Form ansteht!

Ebenso muss mit einem Auftreiben der tieferen Baugrundsichten gerechnet werden.

## 6 Hinweise zur Bauausführung

### 6.1 Gebäudeabdichtung

Liegt die unterste Abdichtungsebene höher als 138,0 mNHN und damit höher als 0,5 m über dem Bemessungswasserstand, genügt in Verbindung mit einem Bodenaustausch mit gut durchlässigem Material ( $k_f > 10^{-4}$  m/s) in einer Stärke von mind. 40 cm eine Abdichtung der Bodenplatte gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser.

Liegt die unterste Abdichtungsebene tiefer als 138,0 mNHN wird eine Abdichtung gegen drückendes Wasser erforderlich.

Bei der Abdichtung des Gebäudes sind folgende Wassereinwirkungsklassen zu berücksichtigen:

Tabelle 6: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung

Bauteil	Wassereinwirkungsklasse n. DIN 18533-1	Art der Einwirkung	Abdichtung n. Punkt der DIN 18533-1
Erdgeschoss Unterste Abdichtungsebene höher als 138,0 mNHN + Bodenaustausch	W 1.2-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	8.5.1
Erdgeschoss Unterste Abdichtungsebene tiefer als 138,0 mNHN Bodenplatte (ohne Austausch)	W 2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser $\leq 3,0$ m Eintauchtiefe	8.6.1

### 6.2 Erdbebenzone

Borna liegt in der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse T.  
Auf dem Baufeld liegen die Baugrundklasse B und Cvor.

### 6.3 Wiederverwendung von Baustoffen

Die beim Aushub anfallenden Böden eignen sich nur für Geländeregulierungen in Bereichen, die nicht für eine Überbauung vorgesehen sind.

Böden mit organischen Bestandteilen können ebenfalls nur zur Abdeckung herangezogen werden.

### 6.4 Betonaggressivität Grundwasser / Boden / Säuregrad

Das anstehende Grundwasser ist nach DIN 4030-1 als schwach betonangreifend zu beurteilen (s.a. Anlage 8).

Die anstehende Braunkohle ist zwar nach DIN 4030-1 als schwach betonangreifend zu beurteilen, weist aber einen **sehr hohen Säuregrad** nach Baumann- Gully auf (s.a. Anlage 7)!!

## 7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen

Sollten unvorhersehbare, stark von den im Bericht beschriebenen Verhältnisse abweichende geologische und/oder hydrogeologische Verhältnisse vorgefunden werden, **ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.**

Die geotechnische Betreuung der Gründungsarbeiten bleibt dem Baugrundgutachter vorbehalten.

Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

Für das Gutachten



Gerald Weid (Dipl.Geol.)

DPH 2  
137,82 mNHN  
Schlagzahlen je 10 cm

RKS 4/22  
137,82 mNHN

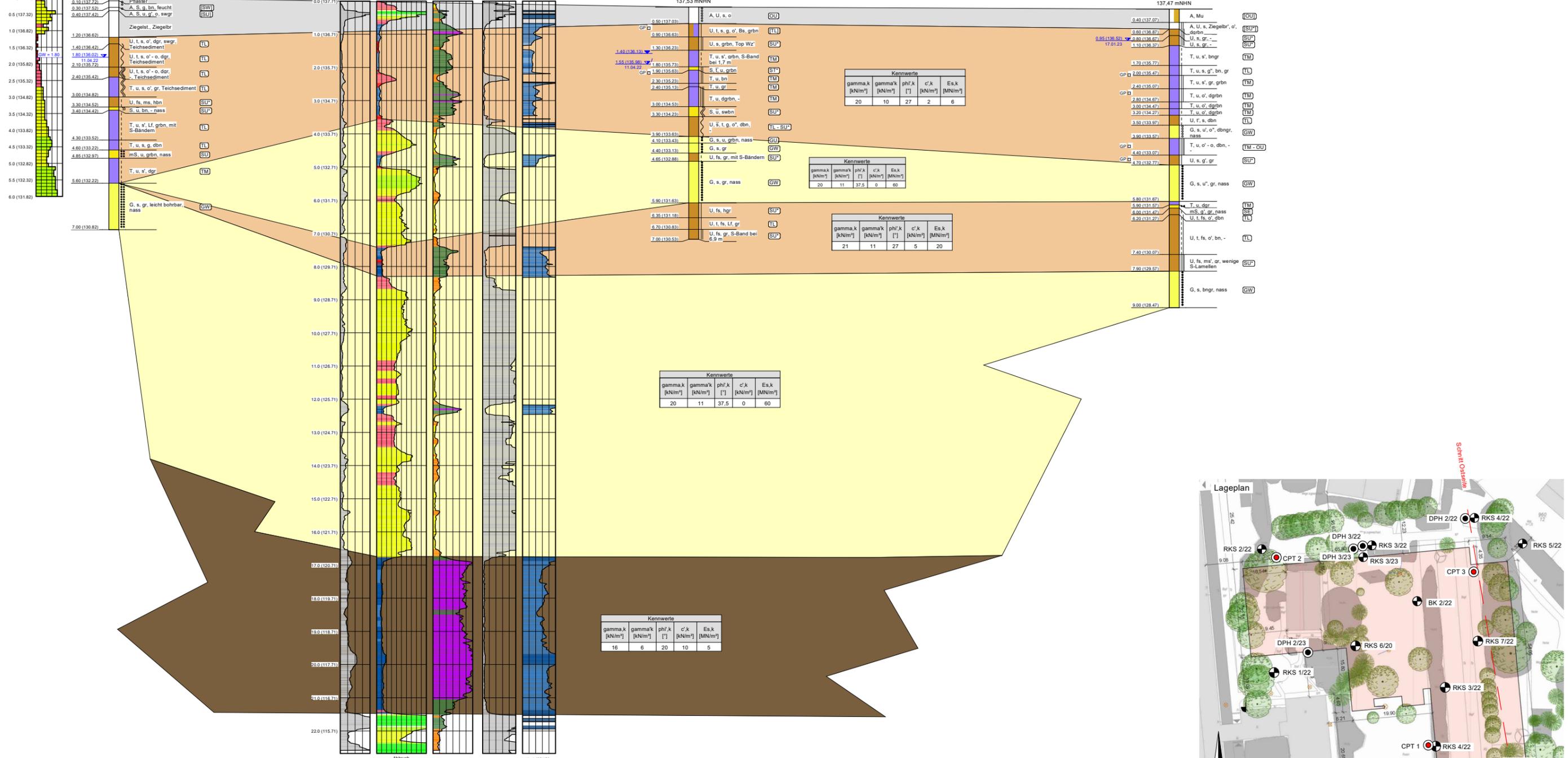
CPT 3  
137,71 mNHN

RKS 7/22  
137,53 mNHN

OK FF EG angenommen

137,9

RKS 1/23  
137,47 mNHN



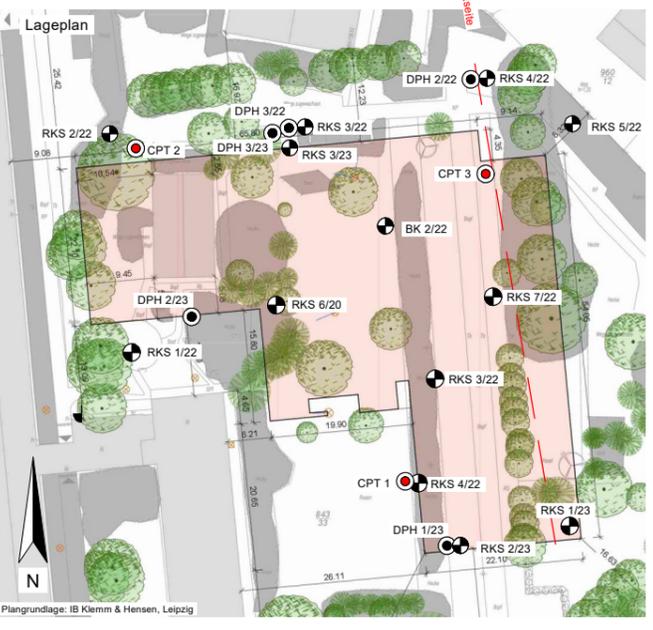
gamma <sub>k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>k</sub> [°]	c <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Es <sub>k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
20	11	37,5	0	60

gamma <sub>k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>k</sub> [°]	c <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Es <sub>k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
20	11	37,5	0	60

gamma <sub>k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>k</sub> [°]	c <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Es <sub>k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
20	10	27	2	6

gamma <sub>k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>k</sub> [°]	c <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Es <sub>k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
21	11	27	5	20

gamma <sub>k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>k</sub> [°]	c <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Es <sub>k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
16	6	20	10	5



**Legende**

- fest (T) Ton (T)
- halbfest - fest (U) Schluff (U)
- halbfest (g) kiesig (g)
- steif - halbfest (u) schluffig (u)
- steif (S) Sand (S)
- breiig - weich (s) sandig (s)
- breiig (fs) feinsandig (fs)
- locker (MS) Mittelsand (MS)
- dicht (ms) mittelsandig (ms)
- Kies (G) Kies (G)
- Mutterboden (Mu) Mutterboden (Mu)
- Auffüllung (A) Auffüllung (A)
- organisch (o) organisch (o)

**Legende Spitzendruck**  
Lagerungsdichte (Rf < 2,00)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

**Legende Reibungsverhältnis**

- Sand
- Schluff
- Ton
- Torf

**Legende DPH**

- sehr locker (< 2)
- locker (< 5/4)
- mitteldicht (< 14/8)
- dicht (< 25/18)
- sehr dicht (>= 25/18)

**Grundwassersymbole**

- Tiefe GW n. Bohrende
- Tiefe GW angebohrt
- Datum

Maßstab Schnitt L/H = 1/2

**Schichtbezeichnungen:**

- S 1 - Auffüllungen
- S 2.1 - Tallehm
- S 2.2 - Flusskiese und -sande
- S 3.1 - "obere" Braunkohle
- S 3.2 - "untere" Braunkohle
- S 3.3 - Tertiärkies

**Homogenbereiche:**

- I
- II
- III
- IV

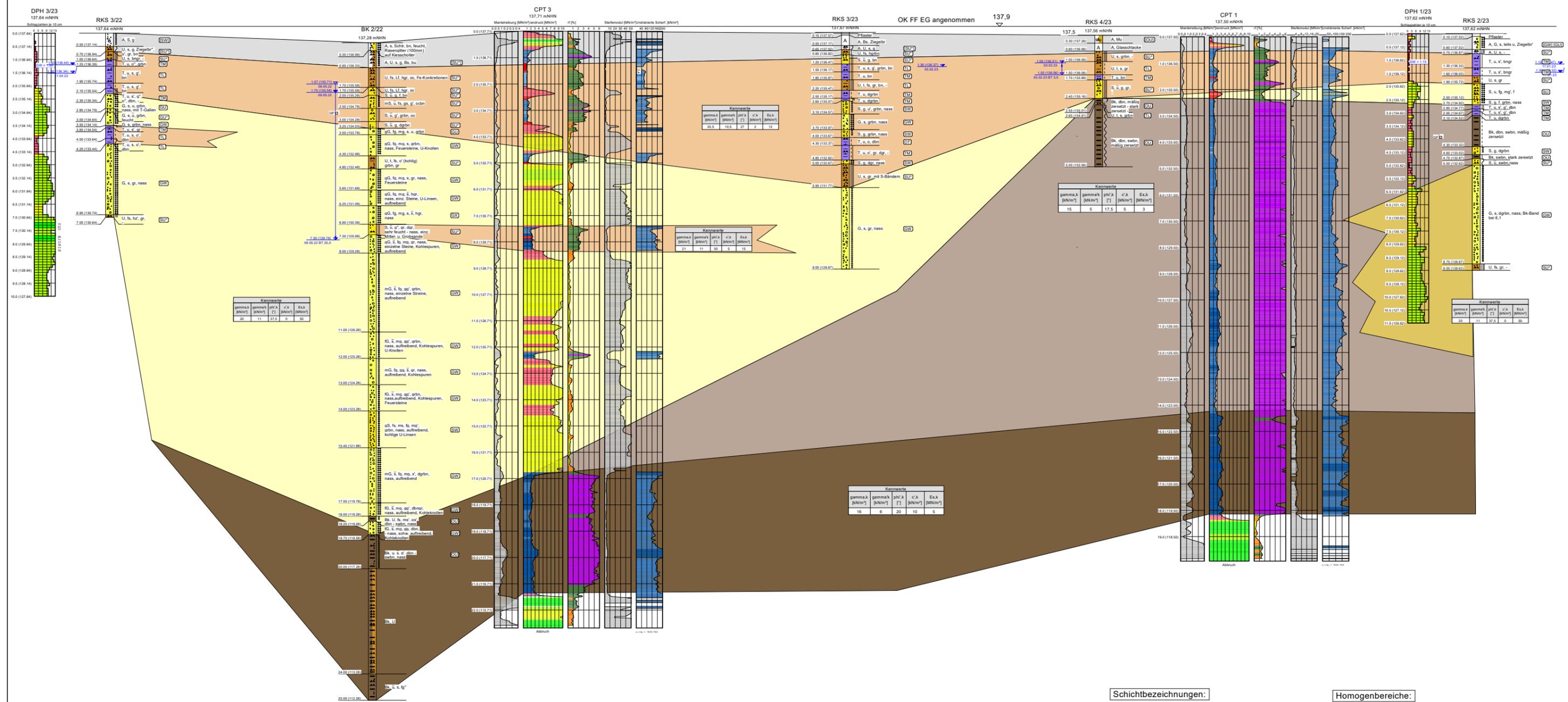
**FUNDA MENTAL**  
Büro f. Geotechnik  
Naundorf 24 c • 04703 Leisnig  
Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193  
info@fundamental-geotechnik.de  
www.fundamental-geotechnik.de

**Projekt:** Neubau Archivegebäude  
Jahnstraße 24, 04552 Borna

**Zeichnung:** Profile Rammkern-/Rammsondierungen  
Profilschnitt Ostseite

**Erstellungsdatum:** 03.02.2023 **Bearbeiter:** Weid

**Projekt Nr. 20 128**  
**Anlage 1.1**  
**Auftraggeber:** Landkreis Leipzig



Maßstab Schnitt L/H = 1/1



Schichtbezeichnungen:

- S 1 - Auffüllungen
- S 2.1 - Tallehm
- S 2.2 - Flussschotter und -sand
- S 3.1 - "obere" Braunkohle
- S 3.2 - "untere" Braunkohle
- S 3.3 - Tertiärkies

Homogenbereiche:

- I
- II
- III
- IV

Grundwassersymbole

	GW n. Bohrende
	GW angebohrt
	Datum

Legende DPH

	sehr locker (< 2)
	locker (< 5k)
	mitteldicht (< 14/8)
	dicht (< 25/18)
	sehr dicht (> 25/18)

Legende

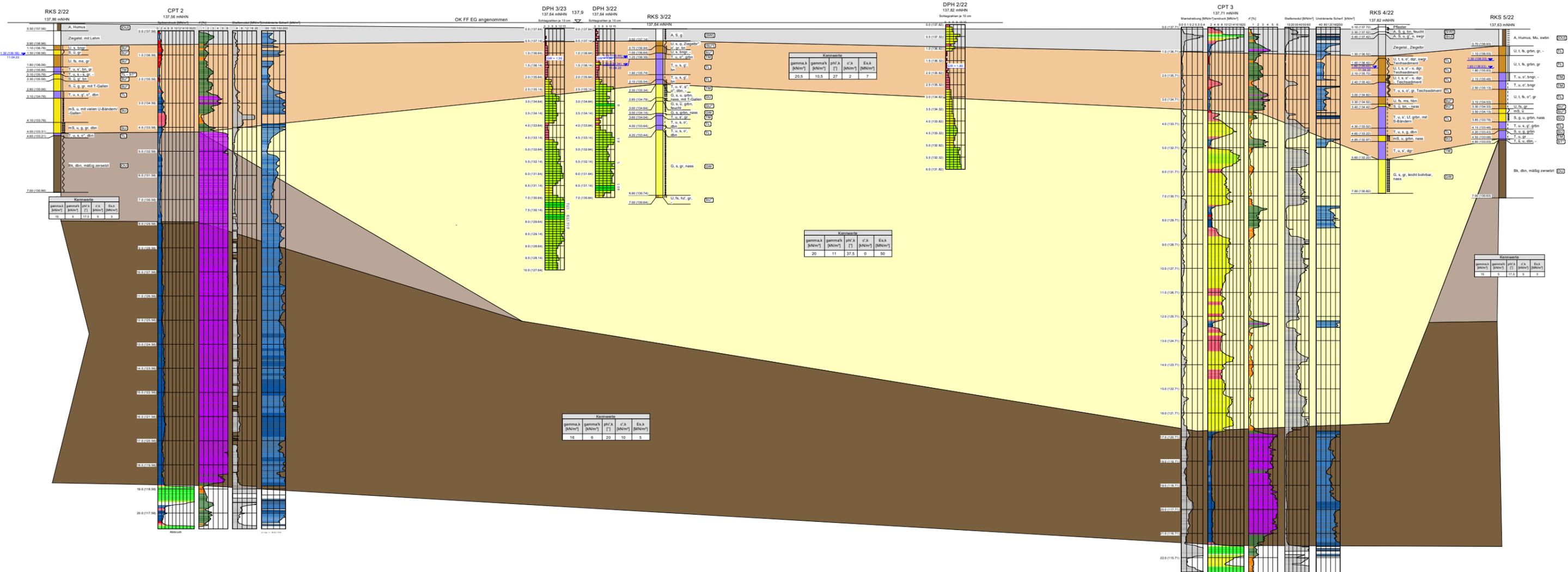
	Ton (T)		mittelkiesig (mg)
	tonig (t)		Grobkieles (gG)
	schluffig (s)		grobkiesig (gg)
	Sand (S)		Kies (K)
	sandig (sa)		Mutterboden (Mu)
	feinsandig (fs)		feinkiesig (fg)
	Mittelsand (mS)		feinkiesig (fg)
	Ton (T)		Braunkohle (Bk)

**FUNDA** **MENTAL**

Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig  
 Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193  
 info@fundamental-geotechnik.de  
 www.fundamental-geotechnik.de

Projekt: <b>Neubau Archivgebäude</b> Jahnstraße 24, 04552 Borna	Projekt Nr. 20 128
Zeichnung: <b>Profile Rammkern-/Rammsondierungen</b> Schnitt Mitte	Anlage 1.2
Erstellungsdatum: 03.02.2023	Auftraggeber: Landkreis Leipzig
Bearbeiter: Weid	



Maßstab Schnitt L/H = 1/1

- Schichtbezeichnungen:**
- S 1 - Auffüllungen
  - S 2.1 - Tallehm
  - S 2.2 - Flusskiese und -sande
  - S 3.1 - "obere" Braunkohle
  - S 3.2 - "untere" Braunkohle
  - S 3.3 - Tertiärkies
- Homogenbereiche:**
- I
  - II
  - III
  - IV

**Legende**

**Grundwasserstand:**  
 - GW n. Bohrung  
 - GW angebohrt

**Legende Reibungsverhältnis:**  
 - Kies (S)  
 - Sand (S)  
 - Schluff (Su)  
 - Ton

**Legende Spitzendruck (q<sub>sp</sub> < 2.00):**  
 - sehr locker  
 - locker  
 - mittelsteif  
 - steif  
 - sehr steif  
 - Korrosion (R<sub>2</sub> < 2.00)  
 - weich  
 - steif  
 - halbfest

**Legende DPH:**  
 - sehr locker (< 2)  
 - locker (< 50)  
 - mittelsteif (< 14.8)  
 - steif (< 20/18)  
 - sehr steif (> 25/18)

**Legende:**  
 - fest  
 - halbfest - fest  
 - halbfest  
 - steif  
 - weich  
 - breig  
 - sehr locker  
 - locker  
 - mittelsteif  
 - steif  
 - dichte

**Legende:**  
 - Ton (T)  
 - Schluff (Su)  
 - schieflig (uv)  
 - Sand (S)  
 - sandig (sa)  
 - feinsandig (fs)  
 - Mittelsand (ms)  
 - Mittelsand (ms)  
 - Kies (S)  
 - Kiesig (g)  
 - Humus (Humus)  
 - Mutterboden (Mu)  
 - Auffüllung (A)  
 - organisch (oo)  
 - Braunkohle (Bk)

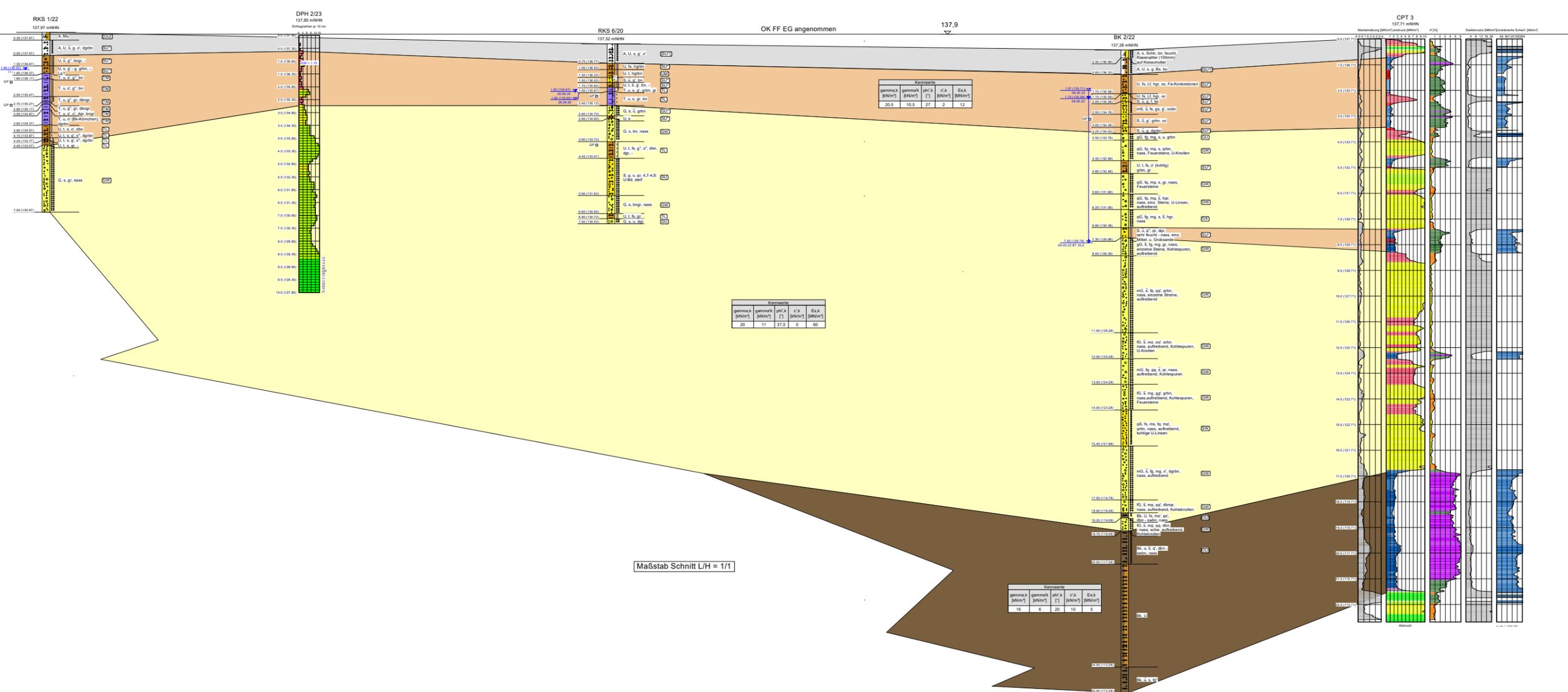
**FUNDA MENTAL**  
 Büro f. Geotechnik  
 Naundorf 24 c • 04703 Leisnig  
 Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193  
 info@fundamental-geotechnik.de  
 www.fundamental-geotechnik.de

**Projekt:** Neubau Archivegebäude  
 Jahnstraße 24, 04552 Borna

**Zeichnung:** Profile Rammkern-/Rammsondierungen  
 Profilschnitt Nordseite

**Erstellungsdatum:** 03.02.2023  
**Bearbeiter:** Weid

**Projekt Nr. 20 128**  
**Anlage 1.3**  
**Auftraggeber:**  
 Landkreis Leipzig



gamma <sub>s,k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>w,k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>h,k</sub> [°]	c <sub>v,k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s,k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
20.5	10.5	27	2	12

gamma <sub>s,k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>w,k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>h,k</sub> [°]	c <sub>v,k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s,k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
20	11	37.5	0	60

gamma <sub>s,k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma <sub>w,k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	phi <sub>h,k</sub> [°]	c <sub>v,k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s,k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
16	6	20	10	5



- Schichtbezeichnungen:**
- S 1 - Auffüllungen
  - S 2.1 - Tallehm
  - S 2.2 - Flusskiese und -sande
  - S 3.1 - "obere" Braunkohle
  - S 3.2 - "untere" Braunkohle
  - S 3.3 - Tertiärkies

- Homogenbereiche:**
- I
  - II
  - III
  - IV

- Grundwassersymbole**
- GW n. Bohrende
  - GW angedeut.

- Legende Reibungsverhältnis**
- Kies
  - Sand
  - Schluff
  - Ton
  - Torf

- Legende Spitzendruck**
- Lagerungsdichte (Rf < 2.00)
- sehr locker
  - locker
  - mittelsticht
  - dicht
  - sehr dicht
- Konsequenz (Rf > 2.00)
- knorpelig
  - weich
  - stief
  - härtest

- Legende DPH**
- sehr locker (< 2)
  - locker (< 5/4)
  - mittelsticht (< 14/8)
  - dicht (< 25/18)
  - sehr dicht (> 25/18)

- Legende**
- fest
  - härtest - fest
  - härtest
  - stief - härtest
  - stief
  - weich
  - locker
  - mittelsticht
  - dicht
  - Tom (T)
  - tonig (B)
  - Schluff (S)
  - schluffig (iv)
  - Sand (S)
  - sandig (sk)
  - leinsandig (sl)
  - Mittelsand (mS)
  - mittelstichtig (ms)
  - Grobsand (GS)
  - grobsandig (gs)
  - Kies (K)
  - kleinig (kg)
  - Festkies (FK)
  - härtestkies (hg)
  - Mittelskies (mK)
  - mittelstichtig (mS)
  - Grobkies (gS)
  - grobkiesig (gp)
  - kleinig (k)
  - Mutterboden (Mu)
  - Auffälligkeit (A)
  - organisch (o)
  - Braunkohle (BK)

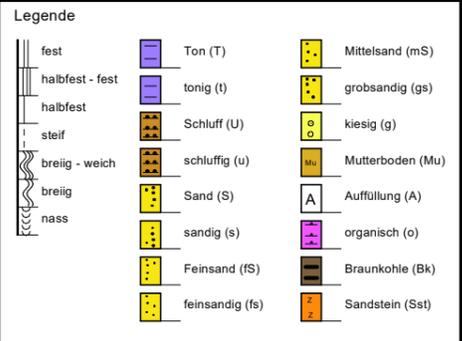
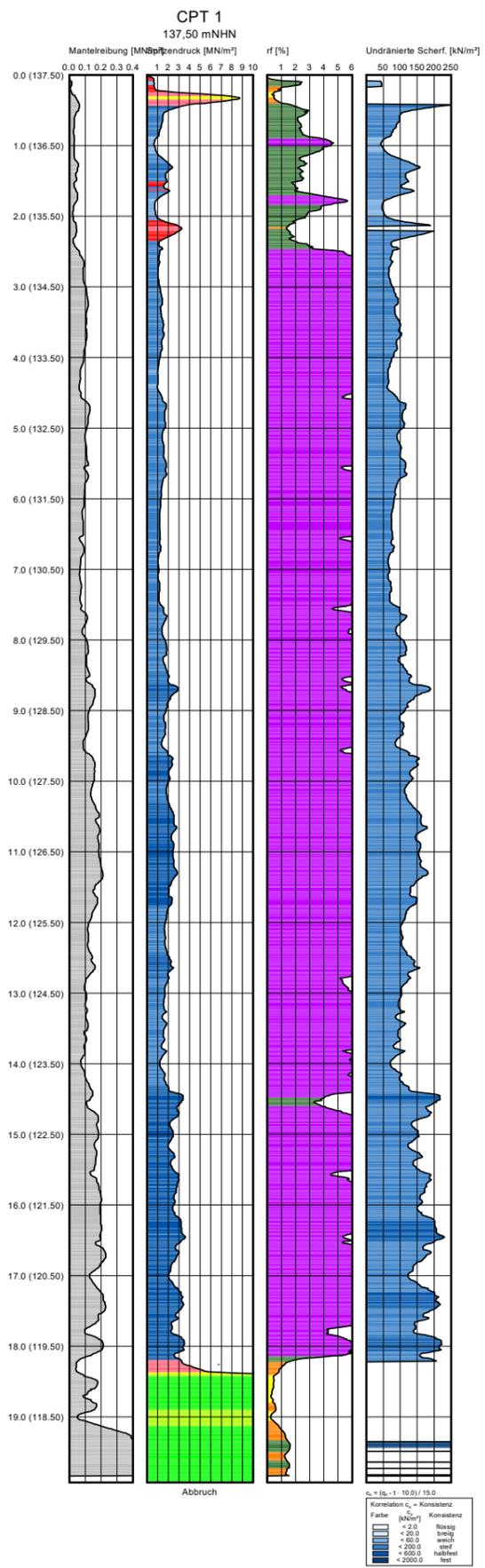
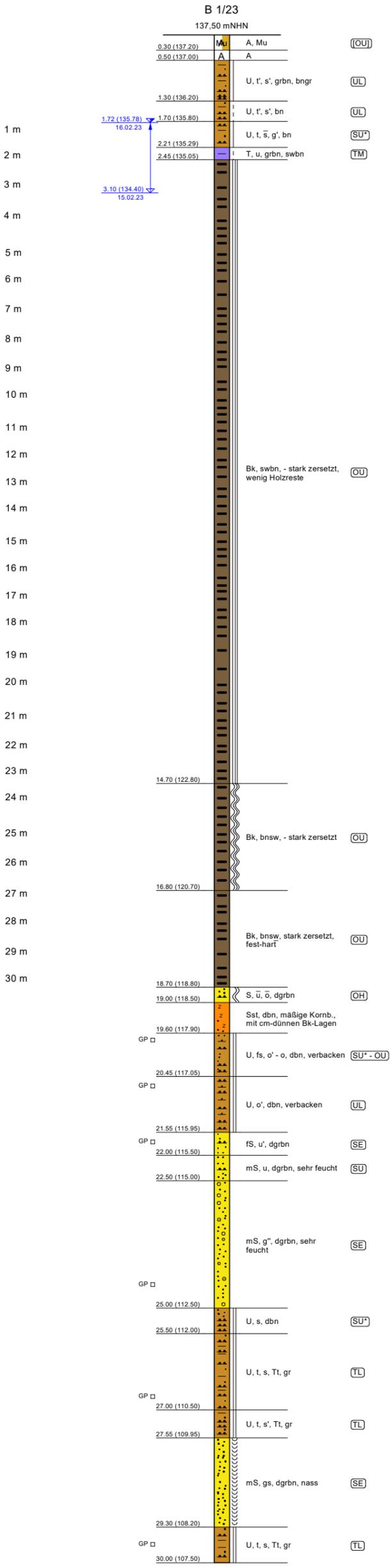
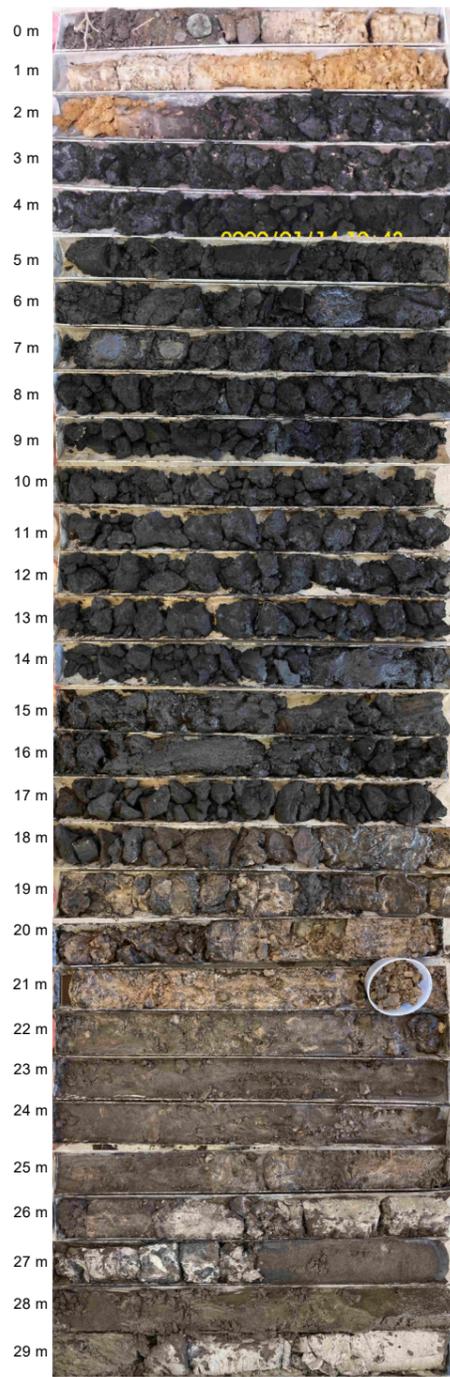
**FUNDA MENTAL**  
Büro f. Geotechnik  
Naundorf 24 c • 04703 Leisnig  
Tel. 034321/62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193  
info@fundamental-geotechnik.de  
www.fundamental-geotechnik.de

Projekt: **Neubau Archivegebäude**  
Jahnstraße 24, 04552 Borna

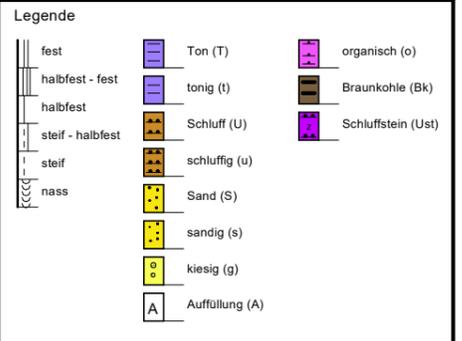
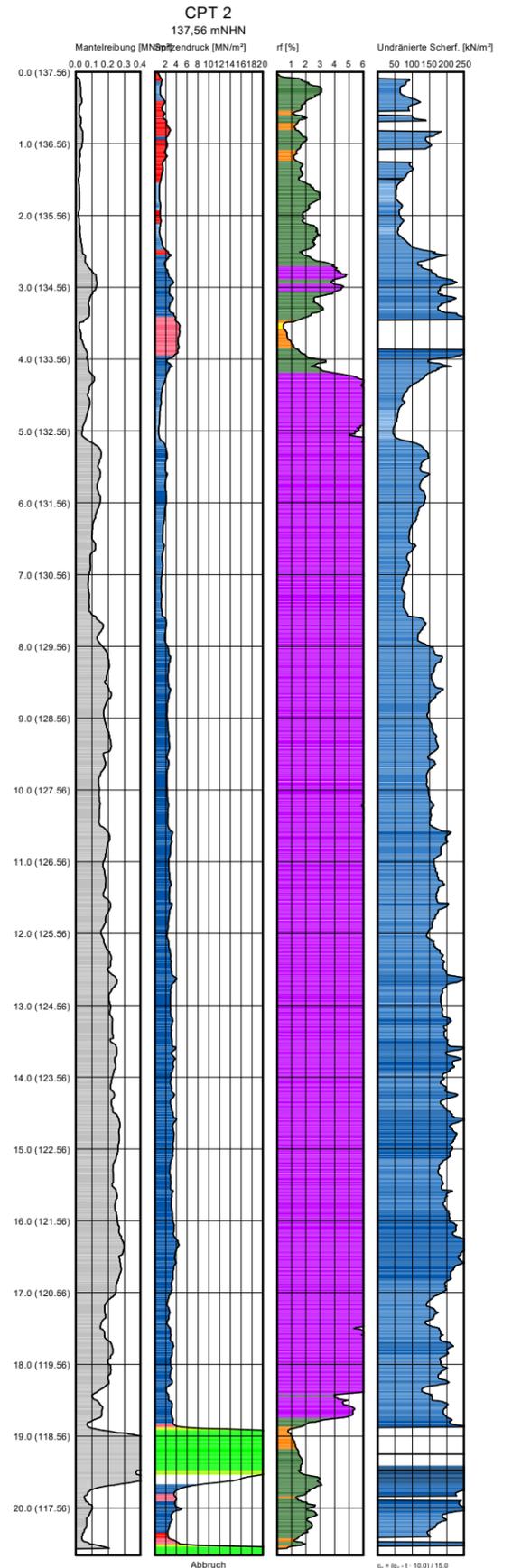
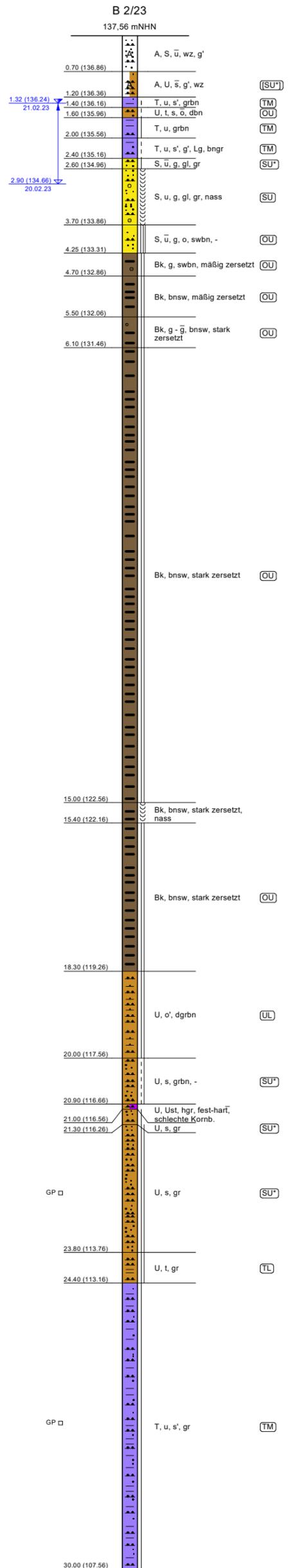
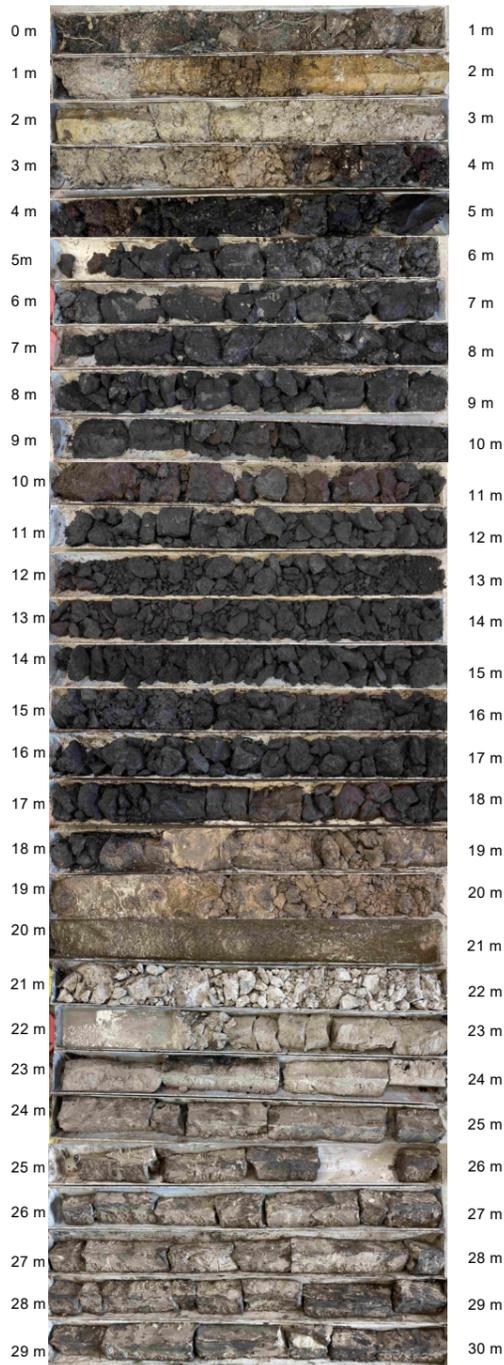
Zeichnung: **Profile Rammkern-/Rammsondierungen**  
Schnitt Mitte E-W

Erstellungsdatum: 03.02.23      Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 20 128  
**Anlage 1.4**  
Auftraggeber:  
Landkreis Leipzig



 Büro f. Geotechnik Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de	Projekt: <b>Neubau Archivgebäude</b> Jahnstraße 24, 04552 Borna	Projekt Nr. 20 128 <b>Anlage 2.1</b>
	Zeichnung: <b>Profile Bohrung B1/23 + CPT 1</b> Erstellungsdatum: 28.02.2023	Bearbeiter: <b>Weid</b>



**FUNDA** **MENTAL**

Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig  
Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193  
info@fundamental-geotechnik.de  
www.fundamental-geotechnik.de

Projekt: **Neubau Archivgebäude**  
Jahnstraße 24, 04552 Borna

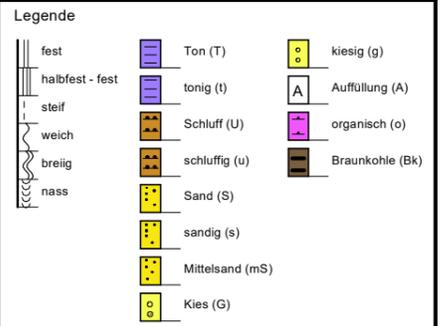
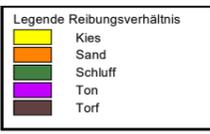
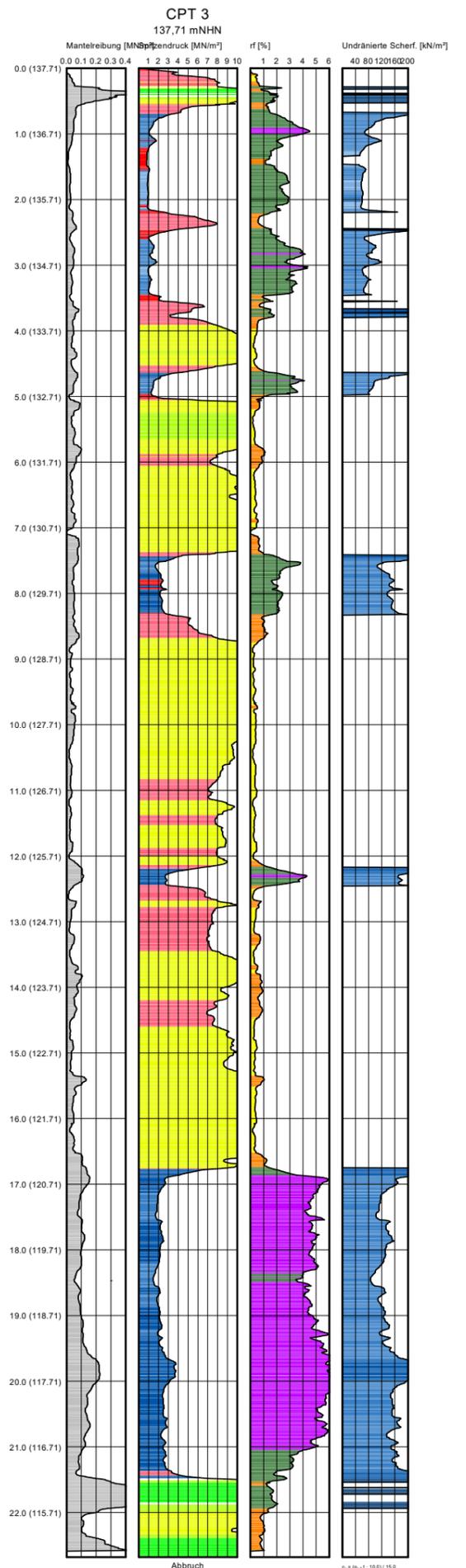
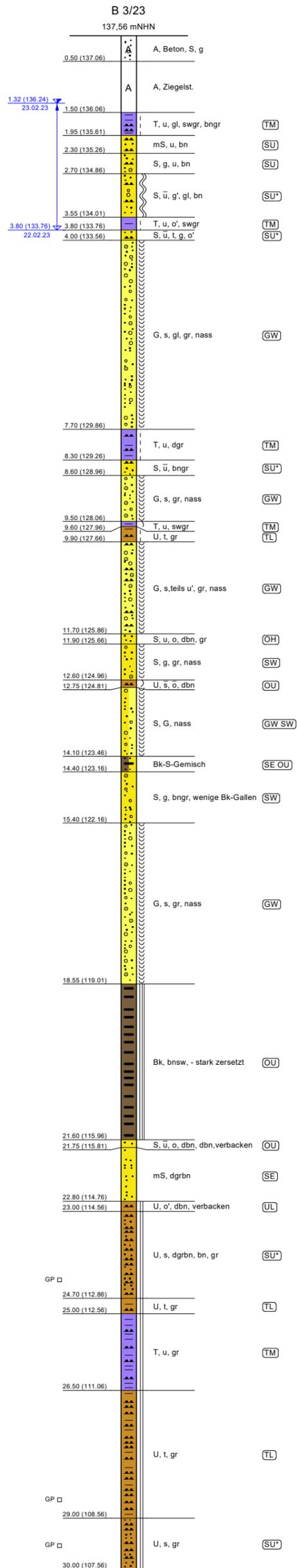
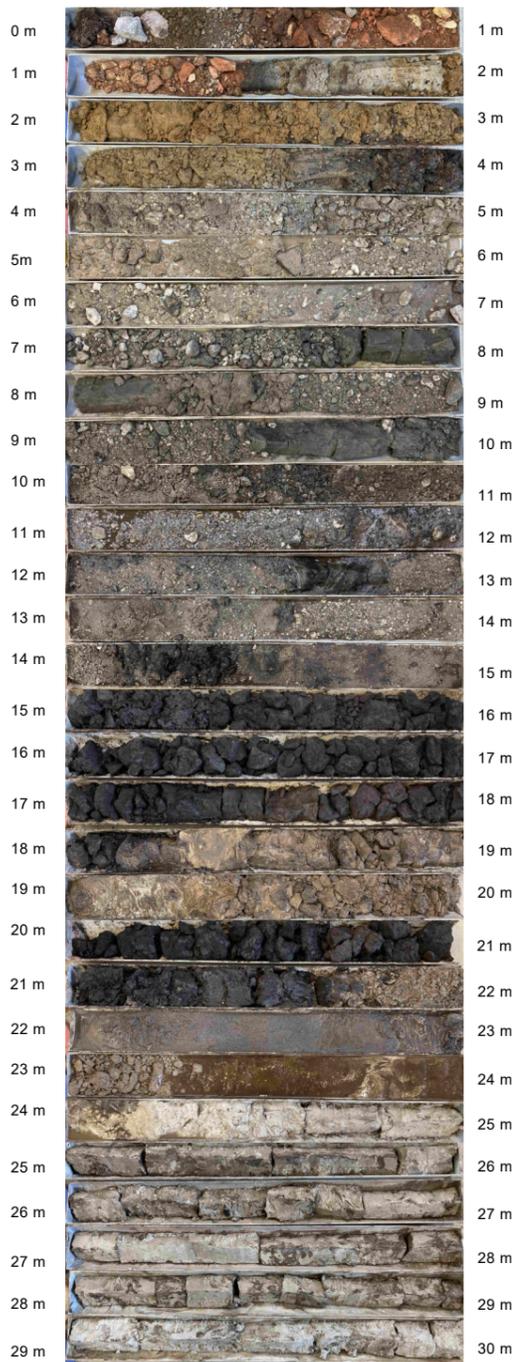
Zeichnung: **Profil Bohrung B2/23 + CPT 2**

Erstellungsdatum: 28.02.2023      Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 20 128

**Anlage 2.2**

Auftraggeber:  
Landkreis Leipzig



**FUNDA** **MENTAL**

Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig  
Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193  
info@fundamental-geotechnik.de  
www.fundamental-geotechnik.de

Projekt: **Neubau Archivgebäude**  
Jahnstraße 24, 04552 Borna

Zeichnung: **Profil Bohrung B3/23 + CPT 3**

Erstellungsdatum: 28.02.2023    Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 20 128

**Anlage 2.3**

Auftraggeber:  
Landkreis Leipzig





## Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung [-]	Anteil an Steinen u. Blöcken [%]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	undrÄnrierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	Wassergehalt [%]	PlastizitÄtzzahl [-]	Konsistenzzahl [-]	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]	DurchlÄssigkeit m/s	organischer Anteil [%]
I	S 1 Auffüllungen	[GW], [SW], [SU*] [OU], [TL], [SE]	4/80/14/2 bis 0/3/30/67	1 - 2	1,7 - 2,0	0 - 200	4 - 16	teils 6 - 10	teils 1,0 - 1,4	halbfest, fest, locker, mitteldicht, dicht	/	5,0 x 10 <sup>-7</sup> - 1,0 x 10 <sup>-4</sup>	0 - 4
II	S 2.1 Tallehm	SU*, TL, OT, OU, TM	20/77/2/1 bis 4/50/36/10	0 - 1	1,8 - 2,1	0 - 250	10 - 35*	5 - 14*	0,7 - 1,4*	weich, steif, halbfest/fest	/	1,0 x 10 <sup>-8</sup> bis 1,0 x 10 <sup>-5</sup>	0 - 5
III	S 2.2 Glaziale Flusskiese und -sande	GW, SW, SE	0/4/96/0 bis 0/3/30/67	0 - 3	1,8 - 2,1	0	5 - 8	/	/	mitteldicht, dicht	/	5,0 x 10 <sup>-5</sup> bis 5,0 x 10 <sup>-4</sup>	0 - 1
IV	S 3 Braunkohle	OU	3/87/10/0	/	1,4 - 1,7	10 - 30	25 - 40	10 - 25	0,5 - 1,5	zersetzt, stark zersetzt	/	1,0 x 10 <sup>-7</sup> bis 5 x 10 <sup>-5</sup>	≥ 20 - 100
V	S 3.1 + 3.2 TertiÄrtone/- schluffe TertiÄrsande	TM, SU*	50/45/5/0 bis 3/87/10/0	/	2,0 - 2,1	200 - >600	14 - 20	4 - 20	1,0 - 1,5	halbfest, fest, verbacken, teils Quarzite	teils ≥ 50	1,0 x 10 <sup>-8</sup> bis 5 x 10 <sup>-5</sup>	0 - 10

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte überwiegend auf Grundlage von Erfahrungswerten!

\* im Laborversuch ermittelt

## Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung [-]	Anteil an Steinen u. Blöcken [%]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	undrännerte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	Wassergehalt [%]	Plastizitätszahl [-]	Konsistenzzahl [-]	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]	Abrasivität	organischer Anteil [%]
I	S 1 Auffüllungen	[GW], [SW], [SU*] [OU], [TL], [SE]	4/80/14/2 bis 0/3/30/67	1 - 2	1,7 - 2,0	0 - 200	4 - 16	teils 6 - 10	teils 1,0 - 1,4	halbfest, fest, locker, mitteldicht, dicht	/	nicht bestimmt	0 - 4
II	S 2.1 Tallehm	SU*, TL, OT, OU, TM	20/77/2/1 bis 4/50/36/10	0 - 1	1,8 - 2,1	0 - 250	10 - 35*	5 - 14*	0,7 - 1,4*	weich, steif, halbfest/fest	/	nicht bestimmt	0 - 5
III	S 2.2 Glaziale Flusskiese und -sande	GW, SW, SE	0/4/96/0 bis 0/3/30/67	0 - 3	1,8 - 2,1	0	5 - 8	/	/	mitteldicht, dicht	/	nicht bestimmt	0 - 1
IV	S 3 Braunkohle	OU	3/87/10/0	/	1,4 - 1,7	10 - 30	25 - 40	10 - 25	0,5 - 1,5	zersetzt, stark zersetzt	/	nicht bestimmt	≥ 20 - 100
V	S 3.1 + 3.2 Tertiärtonne/- schluffe Tertiärsande	TM, SU*	50/45/5/0 bis 3/87/10/0	/	2,0 - 2,1	200 - >600	14 - 20	4 - 20	1,0 - 1,5	halbfest, fest, verbacken, teils Quarzite	teils ≥ 50	nicht bestimmt	0 - 10

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte überwiegend auf Grundlage von Erfahrungswerten!

# Prüfbericht

**Auftraggeber:** Fundamental Büro für Geotechnik  
Naundorf 24c; 04703 Leisnig

**Projekt:** Archiv Borna  
Bestimmung der Betonaggressivität von Bodenproben

Probenummer	23-	0175	/1
Probenehmer	Auftraggeber		
Probenahmeort	RKS 1/23; 4,5 - 4,7		
Probenahmedatum	17.01.2023		
Probenahmezeit			
Probeneingang	20.01.2023		
Probenart	Boden-Mischprobe		
Bemerkungen	lehmiger Boden		

Parameter	Methode	Prüfergebnisse	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1; 2008-06		
			schwach	mäßig	stark
Säuregrad nach Baumann-Gully	0,1 NaOH DIN 4030-2; 2008-06	ml/kg 320	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (heißer Salzsäure-Auszug)	SO42- DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg 331	≥2000-≤3000	>3000-≤12000	≤24000
Chlorid (Heißwasseraus-zug)	Cl- DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg 283			
Sulfid	S2- DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg < 0,5			
Trockenrückstand	bei 105 °C DIN EN 14346; 2007-03	Masse-% 70,9			
Glühverlust	bei 550 °C DIN EN 15169; 2007-05	Masse-% TM 13,7			

**Beurteilung:** Der Boden ist:

schwach	x
mäßig	
stark	
nicht	

**betonangreifend.**

**L G U mbH**

Hinweis:  
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha.  
Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.

# Prüfbericht

**Auftraggeber:** Fundamental Büro für Geotechnik  
Naundorf 24c; 04703 Leisnig

**Projekt:** Archiv Borna  
Bestimmung der Betonaggressivität von Bodenproben

Probennummer		23-	0175			/2	
Probenehmer						Auftraggeber	
Probenahmeort						RKS 2/23; 3,7 - 4,0	
Probenahmedatum						17.01.2023	
Probenahmezeit							
Probeneingang						20.01.2023	
Probenart						Boden-Mischprobe	
Bemerkungen						lehmiger Boden	

					Grenzwerte zur Beurteilung		
Parameter		Methode	Prüfergebnisse		nach DIN 4030-1; 2008-06		
					schwach	mäßig	stark
Säuregrad nach Baumann-Gully	0,1 NaOH	DIN 4030-2; 2008-06	ml/kg	1815	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (heißer Salzsäure-Auszug)	SO42-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	181	≥2000-≤3000	>3000-≤12000	≤24000
Chlorid (Heißwasserauszug)	Cl-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	493			
Sulfid	S2-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	< 0,5			
Trockenrückstand	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	45,4			
Glühverlust	bei 550 °C	DIN EN 15169; 2007-05	Masse-% TM	80,6			

**Beurteilung:**

Der Boden ist:

schwach	x
mäßig	
stark	
nicht	

betonangreifend.

**L G U mbH**

Hinweis:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha. Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.

# Prüfbericht



**Auftraggeber:** Fundamental Büro für Geotechnik, Naundorf 24c, 04703 Leisnig  
**Projekt:** Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität  
**BV:** Borna

Probennummer	23-	0474	/1					
Probenehmer			Auftraggeber					
Probenahmeort			B 3 / 23	10, 13 m				
Probenahmedatum								
Probeneingang			03.03.2023					
Probenart			Grund-/Schichtenwasser					
Bemerkung:								

Parameter	Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Erstprüfung; Kriterium nach DIN 4030-2; 2008-06	weiterführende Analyse, aufgrund Überschreitung der Erstprüfung; Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1; 2008-06		
					schwach	mäßig	stark
Aussehen*	z. B. farblos/gelblich/trüb/dunkel		gelblich-trüb	nach Absetzen farblos	-	-	.
Geruch*; unveränderte Probe	z. B. ohne/faulig/H <sub>2</sub> S		geruchlos	kein Geruch	-	-	.
Geruch*; angesäuerte Probe	z. B. ohne/faulig/H <sub>2</sub> S		geruchlos	kein Geruch	-	-	.
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 2012-04	7	> 6,5	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
Gesamthärte*	CaO	DIN 38409-7 (H7); 2005-12	414	-	-	-	-
Härtehydrogencarbonat*	HCO <sup>3-</sup>	DIN 38409-7 (H7); 2005-12	207	-	-	-	-
Magnesium*	Mg	DIN 38406 (E3); 2002-03	39,9	< 300	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Ammonium	NH <sub>4</sub> -N	DIN 38406 (E5-1); 1983-10	1,05	< 15	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	509	< 200	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000
Chlorid	Cl <sup>-</sup>	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	75,1	< 500	-	-	-
Kalkaggressive Kohlensäure*	als CO <sub>2</sub>	DIN 38404 (C10); 2012-12	< 1	< 15	15 - 40	> 40-100	> 100
<i>Nachstehende Analysen sind nur bei Überschreitung der darüberstehenden Parameter notwendig!</i>							
Oxidierbarkeit*	als KMnO <sub>4</sub>	DIN EN ISO 8467; 1995-05	23,4		-	-	-
Sulfid*	S <sup>2-</sup>	photometrisch als Methylenblau	< 0,05		-	-	-

**Beurteilung:** Gemäß weiterführender Analyse nach DIN 4030-1; 2008-06 gilt das Wasser als schwach betonangreifend.

**LGU mbH**

Hinweis:  
 Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha. Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.