

GEOTECHNISCHER BERICHT

Hauptuntersuchung zur Beurteilung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz

Auftraggeber: Landeshauptstadt Dresden
Amt für Hochbau u. Immobilienverwaltung
Lingnerallee 3
01069 Dresden

Projektleiter: Dipl.-Ing. Martin Hensel, Tel. 0351 82413-39

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Sebastian Hennig, Tel. 0351 82413-32

Projekt-Nr.: 18-2449-6

Dresden, den 18.01.2021

☞X:\2018\18-2449-6_Gymnasium_LEO_Erg_GAI10_Gutachten\12_Gutachten_doc\18-2449-6_GTB_2021-01-15.docx

Prof. Dr.-Ing. Uwe Bartl
Prokurist

Dipl.-Ing. Martin Hensel
Projektleiter

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|---|-------|
| UNTERLAGENVERZEICHNIS | 3 |
| ANLAGENVERZEICHNIS | 6 |
| 1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG | 7 |
| 2 ART UND UMFANG DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN | 8 |
| 3 ERGEBNISSE DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN | 9 |
| 3.1 Standortbeschreibung..... | 9 |
| 3.2 Geologische Übersicht und Baugrundsichtung..... | 9 |
| 3.3 Eigenschaften der Baugrundsichten | 11 |
| 3.4 Hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse..... | 14 |
| 3.5 Eigenschaften des Grundwassers, Grundwasserbeschaffenheit | 18 |
| 3.6 Geotechnische Eigenschaften von Aushubmaterial | 19 |
| 4 FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN | 20 |
| 4.1 Bebaubarkeit / Geotechnische Kategorie..... | 20 |
| 4.2 Gründungsempfehlungen für das Gebäude | 20 |
| 4.2.1 Allgemeines | 20 |
| 4.2.2 Flachgründung (Bodenplatten, Streifen- und Einzelfundamente) | 21 |
| 4.3 Gründungsempfehlung für Zufahrten, Betriebsstraßen, Parkplätze..... | 21 |
| 4.4 Nachbarbebauung | 22 |
| 4.5 Lösbarkeit, Bohrbarkeit, Rammbarkeit und Standfestigkeit..... | 22 |
| 4.6 Baugrube und bauzeitliche Wasserhaltung | 23 |
| 4.6.1 Allgemeines | 23 |
| 4.6.2 Variante Baugrube mit Grundwasserabsenkung..... | 24 |
| 4.6.3 Variante wasserdichte Baugrube | 24 |
| 4.7 Schutzmaßnahmen | 25 |
| 4.7.1 Bauwerksabdichtung | 25 |
| 4.7.2 Aushubsohlen und Erdplanen..... | 25 |
| 4.8 Wiederverwendbarkeit des Aushubs aus geotechnischer Sicht | 26 |
| 4.9 Versickerung | 27 |
| 4.10 Bemessungsgrundlagen | 28 |
| 4.10.1 Allgemeines | 28 |
| 4.10.2 Flachgründung..... | 28 |
| 4.10.3 Bauzeitliche Verpressanker | 30 |
| 4.10.4 gebohrte und verpresste Mikropfähle..... | 31 |
| 4.10.5 Verbauträger | 32 |
| 5 ABFALLFACHLICHE UNTERSUCHUNGEN..... | 32 |
| 5.1 Untersuchungsumfang..... | 32 |
| 5.2 Ergebnisse und abfallfachliche Bewertung | 33 |
| 5.2.1 Orientierende abfallfachliche Bewertung von zukünftigen Aushubmassen..... | 33 |
| 5.2.2 Weitere Untersuchungen | 36 |
| 6 HOMOGENBEREICHE | 36 |
| 7 HINWEISE AUF WEITERFÜHRENDE UNTERSUCHUNGEN UND BAUBEGLEITUNG..... | 39 |

UNTERLAGENVERZEICHNIS

- U 1 Auftrag vom 05.11.2020 auf der Grundlage des Angebotes 18-2449-6 vom 16.10.2020
- U 2 Geotechnischer Bericht (Voruntersuchung), Projekt-Nr. 18-2449-1, erstellt durch BAUGRUND DRESDEN am 20.12.2018
- U 3 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht v. 20.12.2018, Abfallfachliche Untersuchung Auffüllung, Projekt-Nr. 18-2449-1, erstellt durch BAUGRUND DRESDEN am 08.02.2019
- U 4 Geotechnische Stellungnahme, Versickerungsfähigkeit, Projekt-Nr. 18-2449-2, erstellt durch BAUGRUND DRESDEN am 23.07.2020
- U 5 Rechercheergebnisse zu Baugrund, Geologie und Hydrologie, BAUGRUND DRESDEN, Oktober bis November 2020
- U 6 Ergebnisse der Baugrundsondierungen (BS 1/20 bis BS 12/20), der schweren Rammsondierungen (DPH 1/20 bis DPH 3/20), einschl. Lage- und Höheneinmessung, ausgeführt durch BAUGRUND DRESDEN, November 2020
- U 7 Planunterlagen (Grundrisse und Schnitte), LP 2-Vorentwurfsplanung, Stand 07.12.2020, Projektserver, isfort Architekten
- U 8 Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan Nr. 3043 Dresden-Seidnitz Nr. 3, fagus, Stand 30.09.2020
- U 9 Vermessungsplan, Höhensystem DHHN2016, STESAD per E-Mail am 05.10.2020
- U 10 Aktennotiz zur Gründungsart, Büro IG Hochbau GbR, 12.01.2021
- U 11 Altlastenauskunft für das Untersuchungsgebiet, LH Dresden Wasser-, Naturschutz-, Landwirtschafts- u. Bodenschutzbehörde, per E-Mail v. 08.12.2020
- U 12 Ergebnisse der Baugrundkernbohrungen (B 1/20, B 2/20, GWM temporär) und Ausbau, ausgeführt durch Brunnenbau Wilschdorf, November 2020
- U 13 Ergebnisdokumentation Pumpversuch v. 03.12.2020, digital erhalten von Brunnenbau Wilschdorf, per E-Mail am 10.12.2020
- U 14 Ergebnisse der abfallfachlichen Untersuchung, ausgeführt durch ERGO Umweltinstitut GmbH, Dresden, Dezember 2020

- U 15 Ergebnisse Untersuchungen zur Abrasivität, Bericht Nr. 20_172, ausgeführt durch das Geotechnik Labor HTW Dresden, 13.01.2021
- U 16 Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden, Themenstadtplan der Landeshauptstadt Dresden, Stand Dezember 2020
- U 17 Grundwassermessstellen im Umfeld des geplanten Baustandortes, Umweltamt LH Dresden, per E-Mail am 17.12.2020
- U 18 Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) – Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis vom 10.12.2001, zuletzt geändert 17.07.2017
- U 19 LAGA PN 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32, Stand Mai 2019
- U 20 LAGA-TR, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Herausgeber Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Stand 05.11.2004
- U 21 Recyclerlass – Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial, Erlass des Sächsischen Staatsministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft vom 11.01.2006, mit Neufassung vom 09.01.2020
- U 22 DIN (Hrsg.): Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, Beuth Verlag, 2., aktualisierte Auflage 2015
- U 23 DIN (Hrsg.): Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung, Beuth Verlag, 2011
- U 24 DIN (Hrsg.): Handbuch Spezialtiefbau, Band 1: Mikropfähle, Konsolidierte Fassung von DIN EN 14199 und DIN SPEC 18539, Beuth Verlag, 2013
- U 25 DIN (Hrsg.): Handbuch Spezialtiefbau, Band 3: Bohrpfähle, Konsolidierte Fassung von DIN EN 1536 und DIN SPEC 18140, Beuth Verlag, 2013
- U 26 DIN (Hrsg.): Handbuch Spezialtiefbau, Band 4: Verpressanker, Konsolidierte Fassung von DIN EN 1537 und DIN SPEC 18537, Beuth Verlag, 2013
- U 27 EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle", 2. Auflage, 2012
- U 28 EAB, Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, 5. Auflage, 2012

- U 29 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB, Ausgabe 2017
- U 30 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, RStO, Ausgabe 2012
- U 31 DWA Arbeitsblatt 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005
- U 32 Webanwendung, HOETRA2016, Höhentransformation, Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV)
<http://www.hoetra2016.nrw.de/Transformation>

ANLAGENVERZEICHNIS

- A 1 Pläne (2 Blätter)
- A 2 Aufschlussprofile und Sondierdiagramme
 - Aufschlüsse Nacherkundung 2020 (15 Seiten)
 - Altaufschlüsse 2020 gemäß U 4 (4 Seiten)
 - Altaufschlüsse 2018 gemäß U 2 (7 Seiten)
- A 3 Baugrundschnitte A-A bis E-E (3 Blätter)
- A 4 Ergebnisse der geotechnischen Laboruntersuchungen (14 Seiten)
- A 5 Abfallfachliche und chemische Laboruntersuchungen
 - Laborergebnisse 2018 (15 Seiten)
 - Laborergebnisse 2020 (10 Seiten)
- A 6 Bewertung Chemische Wasseranalyse -
Beton und Stahl sowie Untersuchung nach § 8 WHG (9 Seiten)
- A 7 Körnungsbänder Homogenbereiche (3 Seiten)
- A 8 Fotodokumentation der Bohrkerne (8 Seiten)
- A 9 Pumpversuch Brunnen B 1/20 -
Pumpversuchsprotokoll und Auswertung (10 Seiten)

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Landeshauptstadt Dresden plant in Dresden-Seidnitz den Neubau für das Gymnasium „Linkselbisch-Ost“ (LEO) mit Dreifeldsporthalle.

Im Jahr 2018 wurde ein Geotechnischer Bericht im Rahmen der Voruntersuchung für den Standort erstellt (U 2). Zur Eingrenzung eines ermittelten W2-Bereiches erfolgte Jahr 2019 eine 1. Ergänzung des Geotechnischen Berichts (U 3). Zu diesem Zeitpunkt waren keine planerischen Grundlagen vorhanden.

Für die Konzeptionierung der Niederschlagswasserbewirtschaftung erfolgte im Juli 2020 die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit am Standort (U 4).

Entsprechend der vorliegenden Planunterlagen (U 7) ist ein Gebäude mit 4 Obergeschossen (OG) und teilweiser Unterkellerung (UG 1, UG 2) geplant. Die $\pm 0,00$ -Ordinate (Bau-Null) entspricht der Oberkante des fertigen Fußbodens im Erdgeschoss (OK FF EG) bei 115,50 m ü. NN (U 7).

Die lage- und höhenmäßige Einordnung der Gebäudeteile erfolgte für den vorliegenden Bericht gemäß den zum Zeitpunkt der Berichterstellung vorliegenden Vermessungs- und Planunterlagen (U 7, U 9).

Als Höhenbezugssystem wurde DHHN2016 verwendet (U 9). Gemäß U 32 beträgt am Baustandort die Abweichung der Normalhöhen-Null (NHN) im DHHN2016 und den Höhen über Normal-Null (NN) ca. 2 cm.

Gemäß U 7 sind die Gründungssohlen des UG 1 bei 3,71 m und des UG 2 bei 7,21 m unter OK FF EG (Dreifeldsporthalle), d. h. bei 111,81 m und 108,31 m ü. NHN vorgesehen.

Angaben zu konkreten charakteristischen Gründungslasten lagen zum Zeitpunkt der Berichterstattung nicht vor. Als Gründungsart ist eine Flachgründung vorgesehen (U 10).

Auf der Basis der Planung gemäß LP 2 (U 7) ist unter Einbeziehung vorhandener Berichte (U 2 bis U 4) ein Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen zu erarbeiten. Der Bericht ersetzt die bisher erstellten Berichte und bildet die Grundlage für die weitere Planung.

Abfallfachliche Untersuchungen des Baugrubenaushubmaterials im Sinne einer orientierenden Schadstoffuntersuchung sind ebenfalls Gegenstand des Geotechnischen Berichts.

2 ART UND UMFANG DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Die Lage, Art und Tiefe der Aufschlüsse wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber und den Planern durch BAUGRUND DRESDEN festgelegt.

Die Untersuchung umfasst zwei Baugrundkernbohrungen B 1/20 bis B 2/20 mit Teufen bis 16 m (A 2). Bei allen Bohrungen konnten die Zielteufen wie geplant erreicht werden.

Die Bohrung B 1/20 wurde in Abstimmung mit dem AG als Brunnen DN 200 ausgebaut (siehe A 2).

Weiterhin wurden zwölf Kleinrammbohrungen BS 5/20 bis BS 16/20 mit Teufen von 4,0 m bis 6,0 m (A 2) zur Feststellung von Schichtmächtigkeiten der Auffüllung und des Tallehm/-sand ausgeführt. Die Kleinrammbohrungen BS 11/20 bis BS 16/20 wurden im Bereich geplanter Standorte von Versickerungsanlagen, gemäß U 8, angeordnet und ausgeführt.

Schwere Rammsondierungen DPH 1/20 bis DPH 3/20 mit Teufen von 11 bis 15 m (A 2) zur Ermittlung der Lagerungsdichte des anstehenden Baugrunds durchgeführt. Die vorgesehene Endteufe von 15 m wurde bei 2 von 3 Sondierungen erreicht. Lediglich bei der Schweren Rammsondierung DPH 1/20 konnte die Zielteufe nicht erreicht werden. Diese wurde infolge eines hohen Rammwiderstandes abgebrochen.

Zur bauzeitlichen Überwachung der Grundwasserstände sowie als Beobachtungsmessstelle für einen Pumpversuch wurde eine temporäre Grundwassermessstelle „GWM Temp“ gebohrt und ausgebaut, siehe A 2.

Die Bodenproben aus den Aufschlüssen wurden nach DIN EN ISO14688-1 beschrieben und gemäß DIN 18196 klassifiziert. An ausgewählten Proben erfolgten bodenmechanische Laborversuche auf der Grundlage der hierfür geltenden Normen im Labor von BAUGRUND DRESDEN sowie im Geotechnik Labor der HTW Dresden.

Folgende Laboruntersuchungen wurden unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung durchgeführt, Ergebnisse siehe A 4:

- 6 Stück Bestimmung der Korngrößenverteilung (Körnungslinie)
- 2 Stück Bestimmung der Zustandsgrenzen
- 4 Stück Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung
- 2 Stück Bestimmung des Glühverlustes
- 1 Stück Bestimmung der Abrasivität von Lockergestein gemäß LCPC-Test

- 1 Stück Bestimmung der Abrasivität von Festgestein gemäß CERCHAR-Test

Zur Bestimmung von Eigenschaften und Beschaffenheit des Grundwassers erfolgten Probenahmen und Analysen (Ergebnisse siehe A 6).

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit / Entwässerbarkeit des Grundwasserleiters erfolgte im Zuge Errichtung des Brunnens B 1/20 ein Pumpversuch (Ergebnisse siehe A 9).

3 ERGEBNISSE DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN

3.1 Standortbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Dresdner Stadtteil Seidnitz/Dobritz an der Bodenbacher Straße, siehe A 1. Der Neubau ist auf dem Flurstück 176/7 der Gemarkung Seidnitz (U 9) geplant. Das Gelände im Untersuchungsgebiet ist eben und weist Höhen im Mittel von ca. 114,5 m NHN auf.

Entsprechend den Rechercheergebnissen (U 5) war das Untersuchungsgebiet bis heute ungenutzt und unbebaut.

Im Rahmen der Vorbereitungen der Erkundung wurde die Auskunft über den vorhandenen Leitungsbestand an Ver- und Entsorgungsleitungen sowie für das gegenständige Untersuchungsgebiet sowie die tangierende Infrastruktur an BAUGRUND DRESDEN durch die ausführende Bohrfirma eingeholt.

Eine Auskunft aus dem Sächsischen Altlastenkataster liegt mit U 11 vor. Demnach sind unmittelbar am Baustandort des Gebäudes keine altlastenverdächtigen Flächen bekannt.

3.2 Geologische Übersicht und Baugrundsichtung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich regionalgeologisch im Bereich des anthropogen beeinflussten jungpleistozänen Elbtals.

Die Baugrundsichtung des Untersuchungsgebietes ist im Allgemeinen durch die Abfolge von Auffüllung bzw. Tallehm/-sand über Flusssand/-kies und Mergelstein charakterisiert.

Genetisch gleichartige Bodenarten mit vergleichbaren Eigenschaften wurden zu Baugrundsichten zusammengefasst, siehe Tabelle 1.

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht zu der erkundeten Baugrundsichtung.

Tabelle 1: Baugrundsichtung

| Nr. | Baugrundsichtung | Dicke in m | Schichtunterkante in m ü. NHN (DHHN2016) |
|-----|-----------------------|---|---|
| | Benennung | | |
| 0 | Oberboden | 0,05 ... 0,4 | 114,1 ... 115,0 |
| 1 | Auffüllung | 0,0 ... 1,7 | 113,4 ... 114,3 |
| 2 | Tallehm/-sand | 0,0 ... 1,7 | 112,2 ... 113,8 |
| 3 | Flusssand/-kies | 11,9 ... 15,5 | 100,2 ... 99,5 |
| 4a | Mergelstein, zersetzt | > 15 ⁾² (erkundete Mächtigkeit max. 1,0) | < 99,5 ⁾¹ |

⁾¹ Ergebnis Baugrundkernbohrungen B 1/20 und B 2/20 (U 12)

⁾² entsprechend Rechercheergebnisse (U 5)

Die mit den Aufschlüssen festgestellte Baugrundsichtung ist in den Aufschlussprofilen in A 2 dargestellt.

Die Schichtdicke der Auffüllung (Schicht 1) kann örtlich mächtiger als erkundet sein.

Der Tallehm/-sand (Schicht 2) bildet ein Schichtpaket mit unregelmäßiger Wechsellagerung von Tallehm und Talsand. In den Aufschlüssen wurde überwiegend Tallehm angetroffen.

In den Flusssand/-kies (Schicht 3) sind lokal zentimeter- bis dezimetermächtige Schlufflagen eingelagert. Erfahrungsgemäß sind Gerölllagen in Form von Steinen und teilweise Blöcke regellos eingelagert. Entsprechend U 5 können insbesondere an der Basis des Flusssand/-kies sogenannte Gerölle (Steine, Blöcke) abgelagert sein.

Unter den quartären Ablagerungen folgt Mergelstein, welcher im Bereich der Schichtoberfläche zersetzt (Schicht 4a) ist und mit zunehmender Tiefe in Mergelstein (Fels, Schicht 4b) übergeht.

3.3 Eigenschaften der Baugrundsichten

Die Eigenschaften von Baugrundsichten wurden laborativ bestimmt sowie durch indirekte Aufschlüsse abgeleitet. Hierbei dienen indirekte Aufschlüsse der Schweren Rammsondierungen (DPH 1/20 bis DPH 3/20) zur Ermittlung der Lagerungsdichte nicht bindiger Böden.

In den folgenden Absätzen werden die Eigenschaften der Baugrundsichten beschrieben.

Vorhandener Oberboden / Mutterboden weist Mächtigkeiten von 0,2 m bis 0,6 m auf. Der Oberboden soll gesondert gewonnen und für evtl. Wiederandeckungen fachgerecht zwischengelagert werden.

Die Auffüllung (Schicht 1) besteht überwiegend aus schwach schluffigen Sand-Kies-Gemischen bzw. aus sandig-kiesigem Schluff mit mineralischen Fremdbestandteilen wie Ziegel-, Sandstein- und Mörtelresten. Die Auffüllung ist inhomogen hinsichtlich Zusammensetzung, Lagerungsdichte bzw. Konsistenz. Die Auffüllung ist bei Freilegung aufweichungsgefährdet und stark witterungsempfindlich. Steine und Blöcke sind erfahrungsgemäß nicht auszuschließen. Sie kann zum Teil porös, d. h. sackungsempfindlich bei Wassersättigung bzw. konzentriertem Wasserzutritt bei dynamischen Einwirkungen sein.

Ein typisches Körnungsband ist in Anlage A 7 dargestellt.

Der Tallehm/-sand (Schicht 2) besteht aus tonigen, feinsandigem Schluff bis Sand, schluffig bis stark schluffig. Typische Kornverteilungen sind in A 4 dargestellt. Tallehm besitzt leicht bis mittelplastische Eigenschaften. Es wurde eine weiche bis steife Konsistenz festgestellt. Talsand ist locker bis lokal mitteldicht gelagert. Die natürlichen Wassergehalte schwanken jahreszeitlich und witterungsbedingt. Höhere Wassergehalte werden durch den Anteil organischer Substanz verursacht. Der Tallehm/-sand ist schwach organisch durchsetzt mit Fremdbestandteilen aus Wurzeln und humosen Anteilen, siehe A 4.

Der Flusssand/-kies (Schicht 3) entspricht i. d. R. weit abgestuften Kies bis Sand, teilweise schwach schluffig. Diese Böden sind im ungesättigten Zustand verbacken, d. h. natürlich verfestigt. Typische Körnungslinien sind in A 4 dargestellt.

Im Flusssand/-kies (Schicht 3) können regellos Steine, Blöcke und vereinzelt große Blöcke aus sehr festem Gestein (Syenit, Granit, Grauwacke) eingelagert sein. Weiterhin können im Flusssand/-kies zentimeter-/dezimeterdicke schluffige Sand- bzw. Schlufflagen eingelagert sein.

Mit der Schweren Rammsondierungen (DPH) wurden Schlagzahlen N_{10} ca. 5 bis > 100, im Mittel ca. $N_{10} = 15$ bis 20, festgestellt. Diese entsprechen überwiegend einer mitteldichten bis

dichten Lagerung. Lokale Lagerungsunterschiede von locker bzw. sehr dicht sind möglich (siehe DPH 1/20 und DPH 3/20).

An einer Lockergesteinsproben aus dem Flusssand/-kies (B 2/20, 15,3 – 16,0) wurden im Labor der HTW Dresden LCPC-Abrasivitätsversuche durchgeführt und der LAK-Wert ermittelt. Für den Flusssand/-kies wurde ein Abrasivitäts-Koeffizient LAK von 1084 g/t ermittelt, siehe A 4. Demnach besitzt der Flusssand/-kies eine sehr hohe Verschleißfähigkeit.

Der Mergelstein (Schicht 4a) liegt in verschiedenen Verwitterungsstufen vor. Mit zunehmender Tiefe wird der Mergelstein einem klüftigen Fels (Schicht 4b) mit Trennflächenabständen von einigen Zentimetern zugeordnet.

Der Mergelstein als insitu-zersetzter Boden stellt einen aus Fels hervorgegangenen, feinkörnigen Boden dar, welcher mit zunehmender Tiefe kontinuierlich in vollständig verwitterten Fels bis stark verwitterten Fels mit sichtbarer Felsstruktur übergeht (Übergangsbereich). Unterhalb vom Übergangsbereich folgt in unbekannter Tiefe mäßig verwitterter Fels bis schwach verwitterter Fels. Auf der Grundlage von regionalen Erfahrungen können Aufragungen des mäßig bis schwach verwitterten Fels (sog. lokale Härtlinge) bis in den Zersatz hinein reichen.

Bei Wasserbedeckung und im freigelegten Zustand zerfallen plattige Gesteinsbruchstücke zu klein- bis mittelstückigen Klufftkörpern, d. h. sie sind veränderlich. Derartige Felsbruchstücke sind nach Wasserbedeckung per Hand leicht brechbar.

An einer Probe des Mergelsteins (B 1/20, 15,3 – 16,0) wurde ein CERCHAR-Abrasivitätsversuch durchgeführt und der Wert zur Abrasivität CAI = 0,35 ermittelt. Die Ergebnisse des v. g. Versuchs sind in A 4 dokumentiert.

Eine Übersicht der Kennwerte und der Merkmale der Baugrundschichten geben die Tabelle 2 und Tabelle 3. Die Tabellen 2 und 3 fassen die bodenmechanischen Eigenschaften der erkundeten Baugrundschichten zusammen.

Tabelle 2: Zustand der Baugrundsichten

| Baugrundsicht | | Konsistenz | Lagerungsdichte |
|---------------|--|--------------------|--|
| Nr. | Benennung | | |
| 1 | Auffüllung | weich bis steif | locker, lokal mitteldicht |
| 2 | Tallehm ¹⁾ /-sand ²⁾ | weich bis steif | locker, lokal mitteldicht |
| 3 | Flusssand/-kies | - | mitteldicht bis dicht, lokal bzw. sehr dicht, lokal Einlagerung von Schluff bzw. Geröllen |
| 4a | Mergelstein, zersetzt | steif bis halbfest | - |

¹⁾ bei feinkörniger Zusammensetzung maßgebend

²⁾ bei gemischtkörniger Zusammensetzung maßgebend

Tabelle 3: Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichten

| Baugrundsicht | | Wichte des feuchten Bodens | Wichte des Bodens unter Auftrieb | Reibungswinkel des dränierten Bodens | Kohäsion des dränierten Bodens | Steifemodul | Durchlässigkeitsbeiwert |
|---------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Nr. | Benennung | γ in kN/m ³ | γ' in kN/m ³ | ϕ' in ° | c' in kN/m ² | E_s in MN/m ² | k in m/s |
| 1 | Auffüllung | 18 | 10,5 | 30 (28 – 32) | 2 ¹⁾ | - | 10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁴ |
| 2 | Tallehm/-sand | 20 | 11 | 26 | 6 | 10 – 20 | 10 ⁻⁹ – 10 ⁻⁶ |
| 3 | Flusssand/-kies | 21 | 12 | 35 | 3 ¹⁾ | 100 – 200 ²⁾ | 10 ⁻⁵ – 10 ⁻³ |
| 4a | Mergelstein, zersetzt | 20 | 11 | 20 | 20 | ≥ 100 | ≤ 10 ⁻⁹ |
| 4b | Mergelstein | 24 | 14 | - | - | > 1000 | - |

¹⁾ Kapillarkohäsion c_k ; bei Austrocknung und Wassersättigung $c' = 0$ kN/m²

²⁾ Steifemodul $E_s = 70$ MN/m² gilt bis 2 m unter Schichtoberkante
 Steifemodul $E_s = 200$ MN/m² gilt ab 2 m unter Schichtoberkante
 zwischen den beiden Werten kann es linear interpoliert werden

3.4 Hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse

– Grundwasserleiter und Wasserdurchlässigkeit

Den maßgebenden Porengrundwasserleiter bilden die Flusssande/-kiese (Schicht 3). Als Stauer wirkt der oberflächige Zersatz des Mergelsteins (Schicht 4a). Das Grundwasser im Flusssand/-kies (Schicht 3) ist am Standort als ungespannt zu beurteilen.

Der Flusssand/-kies besteht am Standort aus Sand-Kies, schwach schluffig, schwach steinig und Steine. Linsenartige sind schluffige Einlagerungen möglich.

Je nach Lagerungsdichte (Verbackenheit in der ungesättigten Zone) und der Korngrößenverteilung (Feinkornanteil) sind die Flusssand/-kiese hinsichtlich Durchlässigkeit gemäß DIN 18130-1 als zumeist durchlässig bis stark durchlässig zu beurteilen.

Die Spannbreite der Durchlässigkeit aus Körnungslinien (Ableitung nach BEYER & SEILER) beträgt korrelativ zwischen $k = 4 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $4 \cdot 10^{-3}$ m/s, siehe A 4. Bei Wirksamkeit schluffiger Beimengungen kann sich die Durchlässigkeit auf $1 \cdot 10^{-6}$ m/s reduzieren.

Zur Ermittlung der Eigenschaften des Grundwasserleiters und maßgebender Kennwerte der Durchlässigkeit (bzw. Transmissivität) erfolgte im Zuge Errichtung des Brunnens B 1/20 ein Pumpversuch (U 13). In Auswertung der Pumpversuchsdaten (siehe A 9) ist für den Grundwasserleiter am Standort ein Durchlässigkeitswert k-Wert von $k = \text{ca. } 3 \cdot 10^{-3}$ m/s ableitbar.

Unter Berücksichtigung v. g. Ergebnisse wird für Grundwasserströmungsberechnungen ein Bemessungskennwert $k = 3 \cdot 10^{-3}$ m/s empfohlen.

Der Durchlässigkeitswert gilt nicht für Versickerungsanlagen, hier wird auf Abschnitt 4.9 verwiesen.

– Grundwasserstände, Grundwasserfließrichtung

Bei normalen hydrologischen Verhältnissen verläuft die Grundwasserfließrichtung etwa von Südwest nach Nordost, die Elbe wirkt als Vorfluter. Bei langanhaltendem Hochwasser der Elbe kehrt kann sich die Fließrichtung kurzzeitig umkehren bzw. es ist nur ein sehr geringes Grundwassergefälle vorhanden.

Im Zuge des Hochwassers 2002 war das Gelände am Standort des Schulgebäudes nicht überschwemmt (U 16, Karte Hochwasser 2002). Der Standort ist als Überschwemmungsgefährdetes Gebiet der Elbe ausgewiesen (U 16, Karte Festgesetzte Überschwemmungsgebiete und überschwemmungsgefährdete Gebiete).

In Tabelle 4 sind die Grundwasserstände aus dem Zeitraum der Baugrunderkundung November 2020 zusammengefasst.

Tabelle 4: Grundwasserstände im Zuge der Baugrundbohrungen U 6, U 12

| Aufschluss Nr. | Datum | OKG in m ü. NHN | Wasseranschnitt in m unter OKG bzw. m ü. NHN | Wasserstand nach Bohrende in m unter OKG bzw. m ü. NHN |
|----------------|----------|-----------------|--|--|
| B 1/20 | 26.11.20 | 114,52 | 5,8 108,72 | 5,6 108,92 |
| B 2/20 | 23.11.20 | 114,57 | 5,8 108,77 | 5,65 108,92 |
| GWM temp. | 25.11.20 | 114,53 | 5,8 108,73 | 5,6 108,93 |
| BS 5/20 | 16.11.20 | 114,45 | SW 4,45 | k. GW. |
| BS 6/20 | 16.11.20 | 114,34 | SW 2,0 | k. GW. |
| BS 7/20 | 16.11.20 | 114,51 | 5,5 109,01 | n. m. |
| BS 8/20 | 16.11.20 | 114,46 | SW 3,7 | k. GW. |
| BS 9/20 | 17.11.20 | 114,38 | 6,0 108,38 | 5,9 108,48 |
| BS 10/20 | 17.11.20 | 114,29 | 5,9 108,39 | 5,83 108,46 |
| BS 11/20 | 17.11.20 | 114,50 | SW 3,38 | k. GW. |
| BS 12/20 | 16.11.20 | 114,59 | SW 3,7 | k. GW. |
| BS 13/20 | 17.11.20 | 115,04 | SW 4,5 | k. GW. |
| BS 14/20 | 17.11.20 | 115,44 | k. GW. | k. GW. |
| BS 15/20 | 17.11.20 | 115,23 | k. GW. | k. GW. |
| B 16/20 | 17.11.20 | 115,16 | k. GW. | k. GW. |

n. m. = nicht messbar
 k. GW. = kein Grundwasser
 SW = Schichtenwasser

Die festgestellten Wasserstände zum Erkundungszeitpunkt werden aufgrund des insgesamt sehr trockenen Halbjahres (Mai-November) 2020 als niedrigste Grundwasserstände eingeschätzt (ca. 1,0 m unter mittleren Grundwasserständen).

Die nächstgelegene öffentliche Grundwassermessstelle (GWM 605, Dobritz, Turnhalle Bodenbacher Str.) liegt ca. 200 m nordöstlich von der Mitte des Baufeldes. Im Zeitraum der Erkundung wurde an der GWM 605 ein Grundwasserstand bei einer Ordinate gleichbleibend 108,9 m ü. NHN festgestellt (U 16). Für diese GWM existiert nach dem Dresdner Themenstadtplan (U 16) eine Ganglinie der Grundwasserstände für den Zeitraum 2006 bis 2020. Folgende Daten (Hauptwerte) sind aus der Ganglinie der GWM 605 (2006-2020, U 16) bekannt.

- höchster Grundwasserstand (HGW): 111,98 m ü. NHN (07.06.2013)
- mittlerer Hochgrundwasserstand (MHGW): 110,27 m ü. NHN
- mittlerer Grundwasserstand (MGW): 109,92 m ü. NHN
- mittlerer Niedriggrundwasserstand (MNGW): 109,67 m ü. NHN
- niedrigster Grundwasserstand (NGW): 108,81 m ü. NHN (23.09.2020)

Tabelle 5: Messdaten U 12, U 16

| Messstelle Nr. | OKG in m ü. NHN | MP = OKR in m ü. NHN | Grundwasserstand in m unter OKR bzw. m ü. NHN | | |
|----------------|--------------------|-------------------------|--|----------------|----------------|
| | | | 03.12.2020 | 10.12.20 | 22.12.20 |
| Brunnen B 1/20 | 114,52 | 115,46 | 6,82 108,64 | 6,83 108,63 | 6,79 108,67 |
| GWM temp. | 114,53 | 115,43 | 6,75 108,68 | 6,76 108,67 | 6,79 108,64 |
| GWM 605 | 115,80 | 115,72 | 6,83 108,90 | 6,85 108,87 | 6,89 108,83 |

Die Abweichung zwischen Dez. 2018 und Dez. 2020 beträgt 13 cm (MNW) bzw. 18 cm (MHW). Der niedrigste Grundwasserstand im Zeitraum 2006-2020 wurde im September 2020 ca. 0,35 m tiefer als im Dezember 2018 festgestellt.

Die in den Kleinrammbohrungen angetroffenen Grundwasseranschnitte/-stände werden nicht in die Beurteilung maßgebender Wasserstände für den Baustandort einbezogen. Die dort festgestellt Schichtenwasserführung oberhalb des geschlossenen Grundwasserspiegels resultieren mit hoher Wahrscheinlichkeit aus Sickerwasserzutritten infolge Niederschlag bzw. Speisung aus Bestands-Rigolen südlich vom Baustandort (Entfernung ca. 50 m).

Die Auswertung der Bohrwasserstände und der Ganglinie GWM ergibt im Vergleich zu den Einschätzungen aus 2018 (U 2) folgende Erkenntnisse:

- am Baustandort der Baugrube liegt bei den derzeit gegebenen niedrigen Grundwasserständen Ordinate i.M. 0,15 m tiefer im Vergleich zur GWM 605. Es wird eingeschätzt, dass dies auch bei mittleren und leicht erhöhten Grundwasserständen der Fall ist.
- Im Vergleich zu Dezember 2018 weist die statistische Auswertung der Hauptzahlen (mit Ausnahme HGW) prinzipiell niedrigere Ordinaten aus. In die Auswertung gehen für die Zeitreihe 2006-2020 auch die sehr trockenen Jahre 2018 bis 2020 ein.

Unter Berücksichtigung v. g. Erkenntnisse werden für den Standort der Baugrube folgende maßgebenden (mittleren) Wasserstände eingeschätzt:

- höchster Grundwasserstand (HGW): 112,0 m ü. NHN
- mittlerer Hochgrundwasserstand (MHGW): 110,1 m ü. NHN
- mittlerer Grundwasserstand (MGW): 109,8 m ü. NHN
- niedrigster Grundwasserstand (NGW): 108,6 m ü. NHN

Der angegebene HGW-Wert gilt für Hochwasserereignisse der Elbe bei 100-jähriger Wiederwahrscheinlichkeit (\leq HW100).

– *Bauzeitlicher Bemessungsgrundwasserstand*

Die höchsten Grundwasserstände der letzten 10 Jahre waren 2011 und 2013 zu verzeichnen. 2011 resultierten die erhöhten Grundwasserstände überwiegend aus einer erhöhten Grundwasserneubildungsrate infolge lang anhaltender Niederschläge am Standort und im Einzugsgebiet (südlicher Hang). 2013 war ein Hochwasser der Elbe mit 50-jähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit zu verzeichnen. Seit 2015 sind am Standort überwiegend niedrige (vereinzelt mittlere) Grundwasserstände, im Vergleich zur langjährigen Ganglinie, zu verzeichnen.

Für Bemessungen und Berechnungen wird ein bauzeitlicher Bemessungsgrundwasserstand (BGW) von 110,0 m ü. NHN empfohlen.

– *Dauerhafter Bemessungswasserstand*

Im vorliegenden Messzeitraum von ca. 14 Jahren wurde in der GWM 605 der höchste Grundwasserstand (HGW) von ca. 112,4 m ü. NHN registriert (18.08.2002), siehe U 2.

Für dieses Ereignis wird am Baustandort ein Grundwasserstand bei Ordinate 112,0 m ü. NHN abgeschätzt.

Höhere Elbe-Wasserstände als 2002 führen >HQ200 Elbe-Hochwasserereignisse am Standort zu Überflutungen (U 16).

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten wird für dauerhafte Belange bis zu einem HQ200 der Elbe ein Bemessungswasserstand (HHW gemäß WU-Richtlinie) von 112,5 m ü. NHN empfohlen. Dieser Wert enthält einen Sicherheitszuschlag von 0,5 m zum höchsten Grundwasserstand HGW (2006-2020).

Bezüglich der Abdichtung erdberührter Bauwerksteile ist oberhalb der HGW-Ordinate bis zur OK Gelände mit zeitweise drückendem Wasser (aufstauendem Sickerwasser) zu rechnen.

Für Bauwerksabdichtungen sollte demnach OK Gelände angesetzt werden.

3.5 Eigenschaften des Grundwassers, Grundwasserbeschaffenheit

Zur Bestimmung der Eigenschaften des Grundwassers (Betonaggressivität und Stahlkorrosivität) und Beurteilung der Beschaffenheit erfolgte im Rahmen des Pumpversuchs die Entnahme von Grundwasserproben aus dem Förderstrom. Das Probenahmeprotokoll ist A 6 zu entnehmen.

Es erfolgten Analysen zum Einen zur Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN 4030 sowie der Stahlkorrosivität nach DIN 50929 und zum Anderen nach dem Untersuchungsprogramm für Grundwasseranalysen im wasserrechtlichen Verfahren § 8, 9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

Weiterhin wurden die Vor-Ort-Parameter (pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt sowie Redoxpotential) bestimmt.

– *Eigenschaften des Grundwassers*

Gemäß DIN 4030-2 wird das Grundwasser in Folge von Sulfat und kalklösender Kohlensäure der Expositionsklasse XA2 zugeordnet.

Die Bewertung der Korrosionswahrscheinlichkeit für Stahl nach DIN 50929-3 ergab eine geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion im Unterwasserbereich sowie an der Wasser-/Luft-Grenze.

Die Laborprüfergebnisse sind in A 6 enthalten.

– *Grundwasserbeschaffenheit*

Die Analyseergebnisse nach WHG wurden in Bezug auf Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) nach LAWA 2016 verglichen. Demnach ist eine Überschreitung der GFS-Werte für Chrom-ges., Kupfer und Blei festzustellen.

Die Laborprüfergebnisse sind in Anlage A 6.3 enthalten.

Gemäß Altlastenauskunft (U 11) liegen keine Hinweise auf Altlastenverdacht unmittelbar am Baustandort vor.

Im Grundwasseranstrom (Süden) zum Baustandort befinden sich im Altlastenkataster zwei ausgewiesener Altlastenstandort (U 11):

- Dobritzer Straße, AKZ-Nr. 62/229092 (Entfernung ca. 50 m)
- Pirnaer Landstraße, AKZ-Nr. 62/208569 (Entfernung ca. 300 m)

3.6 Geotechnische Eigenschaften von Aushubmaterial

Beim Aushub der Baugrube fällt Aushubmaterial aus der Auffüllung (Schicht 1), dem Tallehm/-sand (Schicht 2) und dem Flusssand/-kies (Schicht 3) an.

Materialgemische dieser Schichten sind lediglich für Auffüllungen ohne Qualitätsanforderungen geeignet.

Selektiv gewonnenes Material aus dem Flusssand/-kies (Schicht 3) ist bei Aushalten von Steinen mit Kantenlängen größer 15 cm bei erdfeuchtem Zustand mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98$ % verdichtbar. Falls nicht direkt nachgewiesen, gelten bei Realisierung der vorgenannten Qualität folgende Kennwerte:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3 \quad \gamma' = 11 \text{ kN/m}^3 \quad \varphi' = 35^\circ \quad c' = 0 \quad E_S = 40 \text{ MN/m}^2$$

4 FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

4.1 Bebaubarkeit / Geotechnische Kategorie

Die Baumaßnahme ist der Geotechnischen Kategorie (GK) 2 nach Normen-Handbuch Eurocode 7-1 (U 22) zuzuordnen.

Der Standort ist keiner Erdbebenzone nach DIN 4149 zuzuordnen.

Der Baugrund ist für die Baumaßnahme gemäß Abschnitt 1 hinsichtlich seiner Tragfähigkeits- und Verformungseigenschaften bei Beachtung der nachfolgenden Gründungsempfehlungen geeignet.

Infolge Maßnahmen zur Baugrubensicherung, zur Auftriebsicherung, ggf. zur Bodenverbesserung und bauzeitlicher Wasserhaltung sind erhöhte Aufwendungen einzuplanen und zu beachten.

4.2 Gründungsempfehlungen für das Gebäude

4.2.1 Allgemeines

Entsprechend Abschnitt 1 ist derzeit davon auszugehen, dass die maßgebenden Gründungsebenen des Neubaus gegeben sind:

- Gebäudeteile ohne Untergeschoss – UK Bodenplatte ca. 114,0 m ü. NHN
- Gebäudeteile Bodenplatte mit 1-Untergeschoss – UK Bodenplatte ca. 111,8 m ü. NHN
- Gebäudeteile Bodenplatte mit 2-Untergeschossen – UK Bodenplatte ca. 108,3 m ü. NHN

Nach Aussage des Tragwerkplaners sollen Gebäudeteile flach gegründet werden (U 10). Die zu erwartenden Gründungssohlen sind in A 3 eingetragen. Die Gründungssohlen würden damit überwiegend im Flusssand/-kies (Schicht 3) liegen. Restmächtigkeiten von Tallehm/-sand (Schicht 2) sind vereinzelt möglich.

Die frostfreie Gründungstiefe beträgt mindestens 1,0 m.

Angaben zu Gründungslasten (Sohlspannungen) lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

4.2.2 Flachgründung (Bodenplatten, Streifen- und Einzelfundamente)

Als Gründungsschicht ist Auffüllung (Schicht 1) wegen zu erwartender Verformungsunterschiede und der Tallem-/sand (Schicht 2) nicht geeignet. Diese Böden sind aus dem Gründungsbereich restlos zu entfernen und durch Bodenaustauschmaterial im Sinne eines Gründungspolsters zu ersetzen.

Der Flusssand/-kies (Schicht 3) stellt den sehr gut tragfähigen Baugrund dar und ist als Gründungsschicht geeignet.

Als Bodenaustauschmaterial sind gut abgestufte, grobkörnige Böden der Bodengruppen GW – GI nach DIN 18196 (Kiessande als Rundkornmaterial und Brechkornmaterial) bzw. ein klassifiziertes froststabiles Baustoffgemisch (z. B. FSS-Material der Körnung 0/32 bzw. 0/45 nach TL SoB) als Fremdmaterial geeignet. Der erforderliche Verdichtungsgrad beträgt $D_{Pr} \geq 98 \%$. Das Bodenaustauschmaterial ist lagenweise (Mächtigkeit bis ca. 0,3 m) bis zur geplanten Gründungssohle bzw. Unterkante der Sauberkeitsschicht einzubauen. An den Außenkanten der Fundamente sollte wenn möglich ein Lastverteilungswinkel von 60° zur Horizontalen eingehalten werden.

Für das Gründungspolster gelten bei Realisierung eines Verdichtungsgrades $D_{Pr} \geq 98 \%$ folgende Kennwerte:

$$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3 \quad \gamma' = 11 \text{ kN/m}^3 \quad \varphi' = 35^\circ \quad c' = 0 \quad E_S = 40 \text{ N/m}^2$$

Bei Berücksichtigung des in Abschnitt 3.4 empfohlenen dauerhaften Bemessungswasserstandes und des damit zu berücksichtigenden Auftriebs / Wasserdrucks auf die Gründung (z. B. Bodenplatte) der Dreifeldsporthalle kann eine Auftriebssicherung, ggf. mittels Pfählen bzw. Verpressankern, erforderlich werden.

4.3 Gründungsempfehlung für Zufahrten, Betriebsstraßen, Parkplätze

Die in Höhe des zukünftigen Planums anstehenden gemischtkörnigen Böden der Auffüllung und/oder Tallem-/sand weisen eine geringe Tragfähigkeit auf, welche erfahrungsgemäß die nach ZTV E-StB (U 29) erforderliche Mindestanforderung an den Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ohne zusätzliche bautechnische Maßnahmen nicht erreichen lässt.

Zur Herstellung der erforderlichen einheitlichen Tragfähigkeit in Höhe des zukünftigen Planums werden bodenverbessernde Maßnahmen in Form von Bodenaustausch von mindes-

tens 0,3 m unter dem Planum empfohlen. Als Material ist ein gut abgestufter, grobkörniger froststabiler Boden (z. B. Bodengruppen GW bzw. GI nach DIN 18196) bzw. klassifiziertes Baustoffgemisch (z. B. FSS-Material der Körnung 0/32 bzw. 0/45 nach TL SoB) einzubauen. Der Einbau ist mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu realisieren und nachzuweisen. Die Aushubsohle ist grundsätzlich intensiv nachzuverdichten. Die Anordnung von geotextiles Trennvlies (mind. GRK 3) an der Unterkante Bodenaustausch wird bei Tallehm/-sand empfohlen.

Auf Grund der in Höhe des zukünftigen Planums anstehenden meist gemischtkörnigen Böden wird eine Entwässerung in Höhe Planum empfohlen. Im Zuge der Straßenbaumaßnahmen sollte zur Ableitung von bauzeitlich anfallendem Niederschlagswasser auf eine Entwässerung über die bestehenden Abläufe und Rohrleitungen orientiert werden.

Bei ungünstiger nasser Witterung ist mit umfangreicheren Verbesserungsmaßnahmen zu rechnen, wie z. B. tieferer Bodenaushub.

4.4 Nachbarbebauung

Die angrenzenden Bebauungen befinden sich ca. 50 m westlich (mehrgeschossige Gebäude), ca. 130 m südlich (mehrgeschossige Gebäude), ca. 160 m östlich (Mehrzweckhalle) und ca. 50 m nördlich (mehrgeschossige Gebäude) vom Untersuchungsgebiet entfernt. Deshalb wird davon ausgegangen, dass das Bauvorhaben keine maßgebenden Auswirkungen auf die Nachbarbebauung hat.

Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen infolge geschlossener Wasserhaltungsmaßnahmen sind im Zuge der weiteren Planung zu prüfen.

4.5 Lösbarkeit, Bohrbarkeit, Rammpbarkeit und Standfestigkeit

Für die Bewertung der Baugrundsichten hinsichtlich der Lösbarkeit, Bohrbarkeit und Rammpbarkeit wird auf die Einteilung in die Homogenbereiche in Abschnitt 6 verwiesen.

Bei der Herstellung von verrohrten Bohrpfählen bzw. verrohrten Verbasträgerbohrungen ist unterhalb des Grundwasserspiegels mit mindestens 1 m Wasserauflast zu bohren.

Ein Mehrverbrauch an Pfahlbeton bzw. Injektionsgut für Verpressanker bzw. Mikropfählen ist im Flusssand/-kies vor allem in Bereichen mit Geröllen einzukalkulieren.

Ein Rammen, Rütteln bzw. Vibrieren zur Einbringung von Verbauträgern bzw. Pfählen wird am Standort, z. B. wegen der zum Teil sehr dichten Lagerung bzw. lokalen Geröllen (Steine, Blöcke) im Flusssand/-kies nicht empfohlen.

Bezüglich einer senkrechten Schachtung bis 1,25 m im Sinne der DIN 4124 sind die Auffüllung (Schicht 1), der Tallehm/-sand (Schicht 2) und der Flusssand/-kies (Schicht 3) nicht standfest. Eine kurzzeitige Standfestigkeit von einigen wenigen Stunden kann für die vorgenannten Schichten gegeben sein, wenn keine dynamischen Einwirkungen stattfinden und wenn Auflasten am Grabenrand mindestens 1,0 m entfernt sind sowie Grundwasserfreiheit gegeben ist.

Bohrlöcher sind ohne Stützung (z. B. Verrohrung) ebenfalls nicht standfest.

4.6 Baugrube und bauzeitliche Wasserhaltung

4.6.1 Allgemeines

Baugruben und Baugrubenböschungen sind gemäß DIN 4124 herzustellen und zu sichern.

Senkrechte Wände der Baugrube in den erkundeten Schichten gelten im Sinne von DIN 4124 bis zur Aushubtiefe von 1,25 m bei unbelasteter Böschungsschulter als kurzzeitig standfest.

Bei bauzeitlichen, lastfreien und grundwasserfreien Böschungen von bis zu 4 m Höhe beträgt die zulässige Böschungsneigung $\beta \leq 45^\circ$, wobei ein Schutz der Böschungen gegen Austrocknung zwecks Erhalt der Kapillarkohäsion z. B. mittels Planen, erforderlich ist. Für höhere, belastete bzw. nicht grundwasserfreie Böschungen sind Standsicherheitsnachweise erforderlich.

Die Baugrubensohlen sind trocken zu halten. Im Bereich von Aushub-/Gründungsohlen, die oberhalb des bauzeitlichen Bemessungswasserstandes liegen, sollte eine offene Wasserhaltung eingeplant, vorgehalten und bei Erfordernis (z. B. Anfall von Schichtenwasser oder Niederschlägen) betrieben werden.

Bei der Planung und Herstellung eines Baugrubenverbaus sind die DIN 4124, die DIN 4085 und die EAB zu beachten.

Die Verpresskörper von bauzeitlichen Verpressankern müssen im Flusssand/-kies abgesetzt werden. Für die Ausführung von Verpressankern in fremden Grundstücken sind Gestattungsverträge erforderlich.

Bauzeitliche Eingriffe in das Grundwasser, wie z. B. Wasserhaltungsmaßnahmen oder auch wasserdichte Baugruben, sind grundsätzlich wasserrechtlich genehmigungspflichtig.

4.6.2 Variante Baugrube mit Grundwasserabsenkung

Unter Beachtung der Platzverhältnisse sind Abböschungen der Baugrube wahrscheinlich nur zum Teil realisierbar.

Außerhalb von Böschungen sollte die Baugrube mittels eines wasserdurchlässigen Verbaus, z. B. Trägerbohlwand, gesichert werden. In wieweit dabei eine Rückverankerung erforderlich wird, muss im Zuge der Planung beurteilt werden.

Die Bohlträger sollten auf Grund von Geröllen im Flusssand/-kies (Schicht 3) in bauzeitlich verrohrte Bohrlöcher eingestellt werden.

Bei einer Ausfachung der Trägerbohlwand mit Holzverbohlung ist auf einen guten Kraftschluss zwischen Bohlen und Boden zu achten. Eine Holzverbohlung sollte wegen Verrottungsgefahr komplett zurückgebaut werden. Alternativ kann auch eine verbleibende Spritzbetonausfachung gewählt werden. Die Bohlträger müssen dann allerdings ebenfalls im Boden verbleiben.

Zur Trockenhaltung der Baugrube in den Bereichen mit 2-Untergeschossen muss bauzeitlich der Grundwasserstand im Bemessungsfall (BGW) um bis zu ca. 2,2 m abgesenkt werden können (von ca. 110,0 m auf ca. 107,8 m ü NHN, d. h. 0,5 m unter Baugrubensohle). Im Bereich von Aufzugsunterfahrten ist der erforderliche Absenkbetrag ggf. noch etwas größer. Dies erfordert eine geschlossene Wasserhaltung mit Vertikalfilterbrunnen.

Die Grundwasserhaltung (Absenkung und Ableitung) ist sorgfältig zu planen und bedarf einer Wasserrechtlichen Erlaubnis.

4.6.3 Variante wasserdichte Baugrube

Alternativ zu einer Baugrube mit bauzeitlicher Grundwasserabsenkung kann eine wasserdichte Baugrube geplant und ausgeführt werden.

Der anstehende Mergelstein (Schicht 4) – speziell sein oberflächennaher Zersatz – kann dabei herangezogen werden. Zur vollständigen Abdichtung der Baugrube ist ein wasserdichter Verbau bis in den Mergelstein (Stauer) auszubilden. Die wasserdichten Verbauwände sollten mindestens 1 m in den Mergelstein einbinden.

Als grundsätzliche Varianten für solche Verbauwände kommen Schlitzwände, eine überschnittene Bohrpfehlwand oder Spundwände in Frage.

Hindernisse innerhalb der Auffüllung (Schicht 1) und im Flusssand/-kies (Schicht 3) sind bei der Planung und Herstellung des Verbaus zu beachten. Die Ausführung einer Spundwand wird vor allem auf Grund der o. g. Hindernisse beim Einbau nicht als Vorzugsvariante gesehen.

Bei der Planung und Herstellung einer Bohrpfehlwand ist auch die DIN EN 1536 zu beachten; bei einer Schlitzwand die DIN 4126 und die DIN EN 1538. Der Baugrubenverbau muss nach statischem Erfordernis bemessen werden. Der Wasserdruck ist entsprechend zu berücksichtigen.

Liegen die Köpfe von Verpressankern unterhalb des bauzeitlichen Bemessungswasserstandes, ist dies bei der Planung, Ausbildung, Herstellung und Rückbau der Anker und Ankerköpfe besonders zu berücksichtigen. Wenn möglich, sollte dies aber vermieden werden.

Das „Lenzen“ des wasserdichten Baugrubentroges und die Restwasserhaltung im Baugrubentrog sind mittels Vertikalfilterbrunnen zu realisieren.

Die bauzeitlichen Maßnahmen zur Absperrung des Grundwasserleiters stellen eine Grundwasserbenutzung nach § 9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) dar. Der Einbau sowie die Restwasserhaltung erfordern eine Wasserrechtliche Erlaubnis.

4.7 Schutzmaßnahmen

4.7.1 Bauwerksabdichtung

Als Bauwerksschutz wird für Fundamente und Bodenplatten eine Bauwerksabdichtung gegen ständig bzw. zeitweise drückendem Wasser empfohlen.

Eine entsprechende Abdichtung der erdberührten Bauteile kann entweder nach DIN 18533-1 ("Schwarze Wanne") bzw. nach WU-Richtlinie ("Weiße Wanne") bis OK Gelände erfolgen.

Die entsprechende Bauwerksabdichtung ist abschließend im Zuge der Planung, unter Beachtung der geplanten Nutzung, festzulegen.

4.7.2 Aushubsohlen und Erdplanen

Für alle Bauteile und Bauwerke (bspw. Bodenplatte Sporthalle) ist während des Baus und nach Fertigstellung die Auftriebssicherheit zu gewährleisten.

Zur Wiederverwendung vorgesehene Aushubmaterialien sind vor witterungsbedingten Wasseraufnahmen zu schützen, z. B. mittels Abdeckung der Haufwerke mit Baufolien.

Im Bereich der Freiflächen sind fein- und gemischtkörnige Böden in Höhe von zukünftigen Aushubsohlen und Erdplanen vor Aufweichung durch Durchfeuchtung durch folgende Maßnahmen zu schützen:

- Ableitung von lokal auftretendem Sickerwasser
- Schnelle Ableitung von Niederschlagswasser
- Anlegen entsprechender Gefälle
- Sofortiges Aufbringen von Sauberkeits- und Schutzschichten
- Durchführung von Erdarbeiten möglichst nicht in Nasszeiten bzw. Frost-Tau-Perioden

Nicht sofort überbaute Erdplanen sind vor Witterungseinflüssen und Frost / Nässe bzw. zu starker Sonneneinstrahlung (Austrocknung) generell zu schützen, z. B. durch Abdeckungen oder einer verbleibenden Restschicht als Schutzschicht.

4.8 Wiederverwendbarkeit des Aushubs aus geotechnischer Sicht

Steinfreier Aushub aus den Schichten 1 (Auffüllung) und 2 (Tallehm/-sand) ist nur für Geländeregulierungen ohne Qualitätsforderungen verwendbar.

Selektiv gewonnener Aushub aus dem erdfeuchten Flusssand/-kies (Schicht 3) ist bei Aushalten von Steinen, Blöcken und stark verlehmtter Böden für Auffüllungen mit Qualität, z. B. für überbaute Rückverfüllungen und als Bodenaustauschmaterial geeignet. Wassergesättigter Flusssand/-kies (Schicht 3) muss vorher abtrocknen.

Bei Realisierung dieser Qualität gelten für v. g. Flusssand/-kies (Schicht 3) und Material für Bodenaustausch gemäß Abschnitt 4.2 folgende Kennwerte:

$$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3 \quad \gamma' = 11 \text{ kN/m}^3 \quad \varphi' = 34^\circ \quad c' = 0 \quad E_S = 40 \text{ N/m}^2$$

Die Ergebnisse der abfallfachlichen Untersuchungen sind bei einer geplanten Verwendung ebenfalls zu beachten.

4.9 Versickerung

Mit U 8 liegt eine Konzeption der Niederschlagswasserbewirtschaftung zur geplanten Art und Lage von Versickerungsanlagen vor. Die Tiefenlage der Versickerungsanlagen ist nicht bekannt.

Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 (U 31) ist eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser nach dem Stand der Technik nur möglich, wenn die Böden Durchlässigkeitsbeiwerte $k \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s aufweisen. Aus Gründen des Umweltschutzes sind andererseits nach DWA-Arbeitsblatt Versickerungen in Böden mit Durchlässigkeiten $k > 1 \cdot 10^{-3}$ m/s als auch in nicht abfallfachlich deklarierten Auffüllungen zu vermeiden.

Entsprechend DWA-A 138 (U 31, Abschnitt 3.1.3) ist in Abhängigkeit von der Art der Versickerungsanlage ein Mindestabstand (1,0 m) des Sickerelements zum häufig auftretenden erhöhten Grundwasserstand (MHGW) einzuhalten.

Der Mindestabstand der Versickerungsanlage sollte entsprechend DWA-A 138 (U 31, Abschnitt 3.2.2) zu Gebäuden ohne druckwasserhaltende Dichtung ca. 6,0 m (mindestens 1,5-fache Tiefe der Sohle des Sickerelementes) nicht unterschreiten.

Die Auffüllung (Schicht 1) scheidet aus Vorsorgegründen aus. Der Tallehm/-sand (Schicht 2) ist von seiner Durchlässigkeit her nicht geeignet. Der Flusssand/-kies (Schicht 3) ist für Versickerungen geeignet, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert $k \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $k > 1 \cdot 10^{-3}$ m/s ist und die o. g. Mindestabstände eingehalten werden.

Für den zu erwartenden Versickerungshorizont (Annahme $> 2,5$ m unter OKG) lässt sich aus den derzeit vorliegenden Körnungslinien (A 4) nach BEYER ein mittlerer k -Wert von ca. $2 \cdot 10^{-4}$ m/s ableiten. Gemäß DWA-A 138 sind die aus der Korngrößenverteilung ermittelten k -Werte mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu belegen.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen im Flusssand/-kies (Schicht 3) wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 4 \cdot 10^{-5}$ m/s empfohlen.

Die Sohlen der Versickerungsanlagen sind vorzugsweise innerhalb der Flusssande/-kiese anzuordnen. Je nach Art und Tiefenlage zu planender Anlagen sind alle Böden oberhalb der Flusssande/-kiese auszuheben und durch geeignete Böden zu ersetzen.

Für Bodenaustauschmaterialien werden folgende Anforderungen empfohlen:

- grobkörniger, weitabgestufte Böden der Bodengruppe GW, GI bzw. SW, SI nach DIN 18196
- $k\text{-Wert} \geq 1 \cdot 10^{-4} \dots 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
- Einbauklasse Z0 nach LAGA TR Boden

4.10 Bemessungsgrundlagen

4.10.1 Allgemeines

Die in Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerte der Baugrundsichten gelten als charakteristische Werte im Sinne DIN 1054/Eurocode 7-1 (U 22) für Standsicherheitsnachweise und für die Bemessung der Gründungen.

4.10.2 Flachgründung

Generell sollten die Bemessungen der Bodenplatten bzw. von Einzel- und Streifenfundamenten nach Vorliegen der endgültigen Höheneinordnung und den Lastangaben der Gebäude bzw. Fundamente anhand der Nachweise gemäß dem Normen-Handbuch Eurocode 7-1 (U 22), d. h. anhand von Grundbruch, Geländebruch und Setzungsberechnungen, vorgenommen werden.

Die in Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerte der Baugrundsichten gelten als charakteristische Werte im Sinne des Normen-Handbuch EC 7-1 für Standsicherheitsnachweise und für die Bemessung der Gründungen.

a) Bodenplatte

Für eine überschlägige Berechnung einer flach gegründeten Gründungsplatte nach dem Bettungsmodulverfahren gelten die in der folgenden Tabelle zusammengefassten mittleren charakteristischen Werte des Bettungsmodul.

Tabelle 6: Bettungsmodul nach überschlägiger Berechnung

| | Gründungssohle in m u. ± 0,00 in m ü. NHN | charakteristischer Wert des Bettungsmodul $k_{s,k}$ in MN/m ³ | Setzungen / Setzungsdifferenzen in cm |
|---|---|---|---|
| nichtunterkellertes Bereich (Gründung auf einem Grün- dungspolster) | ca. 1,5 114,0 | 6 | ca. 1,5 cm ≤ 0,5 cm |
| unterkellertes Bereich mit 1-Untergeschoss (Gründung im Flusssand/-kies) | ca. 3,7 111,8 | 11 | ca. 1,0 cm ≤ 0,5 cm |
| unterkellertes Bereich mit 2-Untergeschosse (Gründung im Flusssand/-kies) | ca. 7,2 108,3 | 50 | < 0,5 cm ≤ 0,5 cm |

Erfahrungsgemäß wird der Hauptteil der zu erwartenden Setzungen unmittelbar bei der Lastaufbringung eintreten.

Bei der Ermittlung des o. g. Bettungsmoduls wurde angesetzt:

- 4-geschossiges Gebäude
- ohne bzw. mit Untergeschoss
- angenommene, gleichmäßig verteilte Flächenlast von 80 kN/m²,
bei Untergeschoss Vorbelastung (Aushub) 20 kN/m² (UG 1) ... 60 kN/m² (UG 2)
- Grundriss gemäß U 7 von ca. 27 x 46 m

Die Auftriebssicherheit der verschiedenen Bauteile ist nachzuweisen.

Für Bauteile mit anderen Randbedingungen sollen die o.g. Angaben überprüft werden.

b) Streifen- und Einzelfundamente

Für die Bemessung von Streifen- bzw. Einzelfundamenten mit Gründungssohle auf/im Flusssand/-kies (Schicht 3) bzw. einem Gründungspolster mit Sohle in der Schicht 3 gelten die in Tabelle 7 enthaltenen Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes.

Diese basieren auf Grundbruch- und Setzungsberechnungen (bei einer Setzungsgrenze von ca. 1 cm unter Berücksichtigung der Verträglichkeit von Setzungsdifferenzen zwischen den

verschiedenen Gründungsebenen). Die Sohldruckbeanspruchung darf dabei senkrecht oder mit bis zu einer Neigung von $H/V = 0,2$ angreifen.

Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes im Flusssand/-kies bzw. Gründungspolster

| kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m] | Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes in kN/m^2 für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von | | | |
|---|---|-------|-------|-------|
| | 0,5 m | 1,0 m | 1,5 m | 2,0 m |
| 0,5 | 180 | 250 | 320 | 280 |
| 1,0 | 300 | 380 | 330 | 290 |
| 1,5 | 430 | 450 | 360 | 310 |

Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.

Bei Einzelfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_B/b_L < 2$ bzw. $b'_B/b'_L < 2$ darf der in Tabelle 7 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes um 20 % erhöht werden, wenn $t > 0,6 b$ bzw. $t > 0,6 b'$ ist.

Die zu erwartenden Setzungen betragen bis zu 1,0 cm. Setzungsdifferenzen infolge Steifigkeitsunterschiede des Baugrundes werden mit $\Delta s \leq 0,5$ cm abgeschätzt. Es wird davon ausgegangen, dass die Setzungen zeitnah mit dem Eintrag der Lasten eintreten.

Sollten die erforderlichen Randbedingungen für einen vereinfachten Nachweis von Streifen- und Einzelfundamenten in Regelfällen (Normen-Handbuch EC 7-1, Abschnitt A 6.10) nicht vorliegen, ist auf der Grundlage aller einzelnen Nachweise (Grundbruch, Setzung, Gleiten etc.) zu bemessen.

4.10.3 Bauzeitliche Verpressanker

Für die Bemessung von bauzeitlichen Verpressankern nach DIN EN 1537 (U 26), deren Verpresskörper im Flusssand/-kies (Schicht 3) abgesetzt werden sollten, gelten in Abhängigkeit von der Krafteintragungslänge l_0 die in Tabelle 8 angegebenen charakteristischen Herausziehwiderstände (Überlagerung ≥ 4 m, Verpresskörperdurchmesser $d = 100$ mm – 150 mm).

Die in Tabelle 8 genannten Werte gelten für einen Verpresskörperdurchmesser von 100 mm bis 150 mm in Anlehnung *OSTERMAYER (1991)* sowie für eine temporäre Standzeit von maximal 2 Jahren.

Normative Regelungen der DIN SPEC 18537 und DIN EN 1537 sind zu beachten.

Tabelle 8: Charakteristische Herauszieh Widerstände für bauzeitliche Verpressanker im Flusssand/-kies

| Krafteintragungslänge l_0 in m | Herauszieh Widerstand im Bruchzustand $R_{a,k}$ in kN |
|--|---|
| 4 | 750 |
| 6 | 900 |
| 8 | 1000 |

4.10.4 gebohrte und verpresste Mikropfähle

Für gebohrte und verpresste Mikropfähle nach DIN EN 14199 (U 24) im Flusssand/-kies sollten entsprechend DIN 1054 Probelastungen durchgeführt werden. Für die Vorbemessung solcher Pfähle gelten in Anlehnung an DIN 1054 die in Tabelle 9 angegebenen Bemessungsgrundlagen. Die Angaben zu den charakteristischen Werten für die Pfahlmantelreibung gelten für Druck- und Zugpfähle.

Tabelle 9: Vorbemessungsgrundlagen für gebohrte und verpresste Mikropfähle (Erfahrungswerte)

| Nr. | Baugrundsicht | Charakteristische Werte für die Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ [MN/m ²] |
|-----|-----------------|---|
| | Benennung | |
| 1 | Auffüllung | - |
| 2 | Tallehm /-sand | - |
| 3 | Flusssand/-kies | 0,15 |

Die Schicht 3 gewährleistet eine ausreichende horizontale Bettung. Im Bereich dieser Schicht muss von keiner Knickgefährdung ausgegangen werden.

Bei der Planung von axial zyklisch belasteten Pfählen sollten die Hinweise und Empfehlungen der EA-Pfähle (Kapitel 13, U 27) berücksichtigt werden.

Zur Vermeidung einer Schwächung frischer Verpresskörper von Mikropfählen infolge wasserhaltungsbedingter Grundwasserströmung sollten Mikropfähle vor Beginn von Wasserhaltungsmaßnahmen hergestellt werden.

4.10.5 Verbausträger

Für die Bemessung von eingestellten Verbausträgern gelten folgende Grundlagen:

- Mantelreibung: $q_{s,k} = 0,10 \text{ MN/m}^2$ (Flussand/-kies, Schicht 3)
- Spitzendruck: $q_{b,k} = 3,00 \text{ MN/m}^2$ (Flussand/-kies, Schicht 3)

Für die Ermittlung der Aufstandsfläche gelten die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB (Abschnitt 13.10, U 28).

5 ABFALLFACHLICHE UNTERSUCHUNGEN

5.1 Untersuchungsumfang

Mit U 2 und U 3 erfolgten im Zuge Voruntersuchung orientierende abfallfachliche Untersuchungen im Untersuchungsgebiet.

Im Zuge Nacherkundung wurden im Bereich geplanter Baugrube und Stelleplätze Winterbergstraße ergänzende abfallfachliche Untersuchungen durchgeführt. Hier wurden Einzel- und Mischproben aus den Bohrungen und Kleinrammbohrungen entnommen und auf umweltrelevante Inhaltsstoffe analysiert. Während der Erkundungsarbeiten wurden alle gewonnenen Bodenproben hinsichtlich organoleptischer Auffälligkeiten vor Ort geprüft. Die Aufstellung der Einzelproben sowie einen Überblick zur Probenherstellung ist der A 5 (Probenahmeprotokoll) zu entnehmen.

Die abfallfachlichen Untersuchungen als orientierende Schadstoffanalysen beziehen sich ausschließlich auf zukünftige Aushubmassen, d. h. Böden aus Auffüllung (Schicht 1), Tallehm/-sand (Schicht 2), Flussand/-kies (Schicht 3).

Die Angaben der organoleptisch wahrnehmbaren Verunreinigungen sowie die Zuordnung der Proben zur Entnahmetiefe für die chemischen Untersuchungen sind in den Aufschlussprofilen A 2 aufgeführt.

Die Durchführung der chemischen Untersuchungen zur abfallfachlichen Bewertung des Bodenaushubs erfolgte durch das akkreditierte Labor ERGO Umweltinstitut GmbH und nach den aktuellen technischen Vorschriften, gemäß LAGA-TR (U 20) und Recycling-Erlass (U 21).

5.2 Ergebnisse und abfallfachliche Bewertung

5.2.1 Orientierende abfallfachliche Bewertung von zukünftigen Aushubmassen

Die für die Zuordnung maßgebenden Inhaltsstoffe und die Zuordnung in Verwertungsklassen gemäß LAGA-TR (U 20) sowie Recycling-Erlass (U 21) sind für die untersuchten Proben in Tabelle 10 aufgeführt.

Die Entsorgung von Aushubmassen unterscheidet nach Abfallrecht unabhängig von der bautechnischen Eignung zwischen Verwertung und Beseitigung (Deponierung).

Die Analyseergebnisse (Inhaltsstoffkonzentrationen und Zuordnungswerte) sind in A 5 zusammengefasst.

Tabelle 10: Ermittelte Zuordnungswerte für die entnommenen Proben unter Angabe der Parameterüberschreitung

| Bezeichnung Analytikprobe | Aushubmaterial | Zuordnungswerte (Parameterüberschreitung) | |
|---------------------------|----------------|---|-------------------------|
| | | LAGA-TR (U 20) | Recycling-Erlass (U 21) |
| BS 1/18 (gemäß U 2) | Auffüllung | - | W1.1 |
| BS 2/18 (gemäß U 3) | Auffüllung | - | W2 (PAK nach EPA) |
| BS 3/18 (gemäß U 2) | Auffüllung | - | W1.1 |
| BS 6/18 (gemäß U 3) | Auffüllung | - | W1.1 |
| EP 1 (B 1/20) | Auffüllung | Z1 (Kohlenstoff – organisch) | - |
| EP 2 (BS 8/20) | Auffüllung | - | W1.1 |

| Bezeichnung Analytikprobe | Aushub- material | Zuordnungswerte (Parameterüberschreitung) | |
|--------------------------------|---------------------|--|-------------------------|
| | | LAGA-TR (U 20) | Recycling-Erlass (U 21) |
| EP 3 (B 2/20) | Auffüllung | Z2 (PAK nach EPA) | - |
| EP 4 (BS 13/20) | Auffüllung | - | W1.1 |
| EP 5 (BS 15/20 ¹⁾) | Auffüllung | Z2 (PAK nach EPA) | - |
| MP 1 | Tallehm/-sand | Z0 | - |
| MP 2 | Flusssand/ -kies | Z0 | - |

¹⁾ Bereich Stellplätze Winterbergstraße

Den Zuordnungswerten nach LAGA-TR (U 20) ist die nachfolgend aufgeführte Einbauklasse zugeordnet:

Zuordnungswert Z0: Einbauklasse 0: uneingeschränkter Einbau, für Böden nach LAGA Teil II: Technische Regeln für die Verwertung von Z 1 Bodenmaterial (TR Boden), Abs. 1.2.3.2

Zuordnungswert Z1: Einbauklasse 1: eingeschränkter offener Einbau, für Böden nach LAGA Teil II: Technische Regeln für die Verwertung von Z 1 Bodenmaterial (TR Boden), Abs. 1.2.3.3

Zuordnungswert Z2: Einbauklasse 2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, für Böden nach LAGA Teil II: Technische Regeln für die Verwertung von Z 2 Bodenmaterial (TR Boden), Abs. 1.2.3.3

Zuordnungswert >Z2: Deponierung/keine Verwertung möglich

Eine Zuordnung zur Verwertung der mineralischen Anteile von Bauschutt wird gemäß Recycling-Erlass (U 21) wie folgt vorgenommen:

- Zuordnungswert W1.1:** Verwendung in offenen technischen Bauwerken unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen (keine stauende Schicht zum Grundwasser vorhanden, Abstand der Auffüllung zum Grundwasser ≥ 1 m)
- Zuordnungswert W1.2:** Verwendung in offenen technischen Bauwerken unter günstigen hydrogeologischen Voraussetzungen (stauende Schicht mit Dicke ≥ 2 m vorhanden, Grundwasserabstand ≥ 1 m)
- Zuordnungswert W2:** Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (abdichtende Abdeckungen, Grundwasserabstand ≥ 1 m)
- Zuordnungswert >W2:** Einzelfalluntersuchung zwecks Einhaltung der Geringfügigkeitschwellen zum Grundwasserschutz, ansonsten Beseitigung durch Deponierung

Im Zuge der Vorbereitung des vorliegenden Geotechnischen Berichts wurde für den Standort eine Altlastenauskunft eingeholt, siehe U 11. Demnach liegt für das Untersuchungsgebiet kein Altlastenverdacht vor.

Gemäß U 11 befinden sich im Umfeld des Untersuchungsgebietes zwei Altlastenverdachtsflächen, welche im Aufschlussplan in Anlage ausgewiesen wurden (AKZ-Nr. 62/229092 und AKZ-Nr. 62/208569).

An erkundungspunktbezogenen Bodenproben wurden lokal deutlich erhöhte PAK-Gehalte von bis zu 4,7 mg/kg bestimmt (auffällige Aufschlüsse B 2/20, BS 15/20). Die erhöhten PAK-Gehalte stehen erfahrungsgemäß in Verbindung mit auffüllungstypischen Bestandteilen. Eine laterale Ausdehnung wird als nicht wahrscheinlich angesehen. Ein Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung im Sinne der Bundesbodenschutzverordnung, für den Parameter PAK, besteht für den Pfad Boden-Mensch, für die konkrete Nutzung Park- und Freizeitanlage, nicht. Untersuchungsergebnisse gemäß U 2, U 3 bestätigen diese Annahme.

Die Bodenproben des Auffüllungsmaterials der Aufschlüsse B 2/20, BS 15/20 zeigten auch leicht erhöhte Konzentrationen der Schwermetalle Arsen, Kupfer, Zink, Nickel und Blei. Diese überschreiten teilweise die Zuordnungswerte für die Bodenart (Sand). Schwache Eluatkonzentrationen weisen jedoch auf eine sehr geringe Mobilisierbarkeit der Schwermetalle hin.

Zuordnungswerte von Bodenproben aufgrund des organischen Kohlenstoff (erhöhte TOC-Gehalte aufgrund von Wurzeln), jedoch keine Schadstoffbelastungen aufweisen, können am Einbauort durch eine begründete Einzelentscheidung der zuständigen Umweltbehörde abgemindert werden.

Allgemeiner Hinweis zu Aushubmassen aus der Auffüllung: Da bei Bodenaushub aus Auffüllungen mit mineralischen Fremdbestandteilen bis 10 Vol.-% ein Einbau aus Vorsorgegründen nicht in der Einbauklasse Z 0 erfolgen sollte, wird gutachterlich für derartiges Aushubmaterial der Zuordnungswert Z 1.2 und Z2 (Bauschutt) empfohlen.

Es ist davon auszugehen, dass Bodenabtrag/-aushub der Auffüllung eingeschränkt in technischen Bauwerken im Sinne der LAGA-TR (U 20) unter Berücksichtigung definierter Randbedingungen verwendbar ist.

Der unterlagernde natürlich anstehende Boden wurde im Zuge der orientierenden Untersuchungen analysiert und zeigte keine Auffälligkeiten.

5.2.2 Weitere Untersuchungen

Die abfallfachlichen Untersuchungen des vorliegenden Geotechnischen Berichts haben aufgrund der Aufschluss- und Probenhäufigkeit orientierenden Charakter.

Für die Deklaration bei der Entsorgung der Materialien sind entsprechend den Vorgaben der einschlägigen Regelungen (Probenvorschrift LAGA PN 98, siehe U 19) und den gewählten Entsorgungswegen weitere Untersuchungen erforderlich.

6 HOMOGENBEREICHE

Oberboden und Boden werden für die vorgesehenen Bauverfahren entsprechend der Tabelle 11 in Homogenbereiche eingeteilt.

Tabelle 11: Übersicht zur Darstellung der Homogenbereiche

| Baugrund | Bauverfahren | VOB Teil C, ATV | Tabelle |
|------------------|-------------------------------|-----------------|------------|
| Oberboden | Landschaftsbauarbeiten | DIN 18320 | Tabelle 12 |
| Boden | Erdarbeiten | DIN 18300 | Tabelle 13 |
| | Bohrarbeiten | DIN 18301 | |
| | Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten | DIN 18304 | |

Die Eigenschaften und Kennwerte wurden entweder durch Laborversuche bzw. indirekte Aufschlussverfahren bestimmt oder beruhen auf Erfahrungswerten.

Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, der für die jeweiligen Bauverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Wir gehen hier davon aus, dass im Mergelstein (Schicht 4a und 4b) keine Bauarbeiten erforderlich sind.

Abbrucharbeiten von Befestigungen sowie ggf. nicht erkundete Altfundamente oder sonstige Hindernisse sind im, für die Auffüllung, angegebenen Homogenbereich nicht enthalten und gesondert zu kalkulieren.

Oberboden ist unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich.

Der lokal vorhandene aufgefüllte Oberboden ist gemäß DIN 18320 als separater Homogenbereich zu behandeln.

Tabelle 12: Homogenbereiche für Oberboden

| Eigenschaften/Kennwerte | Einheit | Oberboden |
|--|---------|---------------------------|
| Bodengruppe nach DIN 18196, ggf. ergänzend ortsübliche Bezeichnung | - | OH, OU, UL; UM, TL, TM |
| Bodengruppe nach DIN 18915 | - | 4 – 5 |
| Massenanteil Steine | % | ≤ 5 |
| Massenanteil Blöcke | % | ≤ 1 |
| Massenanteil große Blöcke | % | 0 |

Tabelle 13: Homogenbereiche für Böden

| Eigenschaften/ Kennwerte | Einheit | DIN 18300 (E) | DIN 18301 (B) | DIN 18304 (R) | Auffüllung (E1, B1, R1) | Tallehm/-sand (E2, B2, R2) | Flusssand/-kies (E3, B3, R3) |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| ortsübliche Bezeichnung | - | x | x | x | Auffüllung | Tallehm/-sand | Flusssand/-kies |
| Korngrößenverteilung | - | x | x | x | A 4, A 7 | A 4, A 7 | A 4, A 7 |
| Massenanteil Steine | % | x | x | x | ≤ 20 | ≤ 5 | ≤ 30 |
| Massenanteil Blöcke | % | x | x | x | ≤ 10 | ≤ 3 | ≤ 20 |
| Massenanteil große Blöcke | % | x | x | x | ≤ 5 | ≤ 1 | ≤ 10 |
| Feuchtdichte | g/cm ³ | x | - | - | 1,7 – 1,9 | 1,9 – 2,1 | 2,0 – 2,2 |
| Kohäsion | kN/m ² | - | x | - | 0 – 5 | 5 – 20 | 0 – 5 |
| undräßierte Scherfestigkeit | kN/m ² | x | x | - | 0 – 150 | 25 – 150 | n. z. |
| Wassergehalt | % | x | x | x | 0 – 30 | 10 – 30 | n. z. |
| Konsistenzzahl | - | x | x | x | 0,5 – 1,0 | 0,5 – 1,0 | n. z. |
| Plastizitätszahl | % | x | x | x | 5 – 25 | 5 – 25 | n. z. |
| Bezogene Lagerungsdichte | - | x | x | x | 0,1 – 0,4 | 0,2 – 0,35 | 0,3 – 1,0 |
| organischer Anteil | % | x | - | - | 0 – 5 | 0 – 5 | 0 – 3 |
| Abrasivität (LAK) | g/t | - | x | - | 250 – 500 | 50 – 250 | 400 – 1500 |
| Bodengruppe | - | x | x | x | [UL, TL, TM, GI, SI, SU*, GU, SU] | UL, TL, TM, SU*, SU | GI, GW, SI, SW, GU, SU |

E = Erdarbeiten (DIN 18300),
 B = Bohrarbeiten (DIN 18301),
 R = Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304),
 n. z. = nicht zutreffend

7 HINWEISE AUF WEITERFÜHRENDE UNTERSUCHUNGEN UND BAUBEGLEITUNG

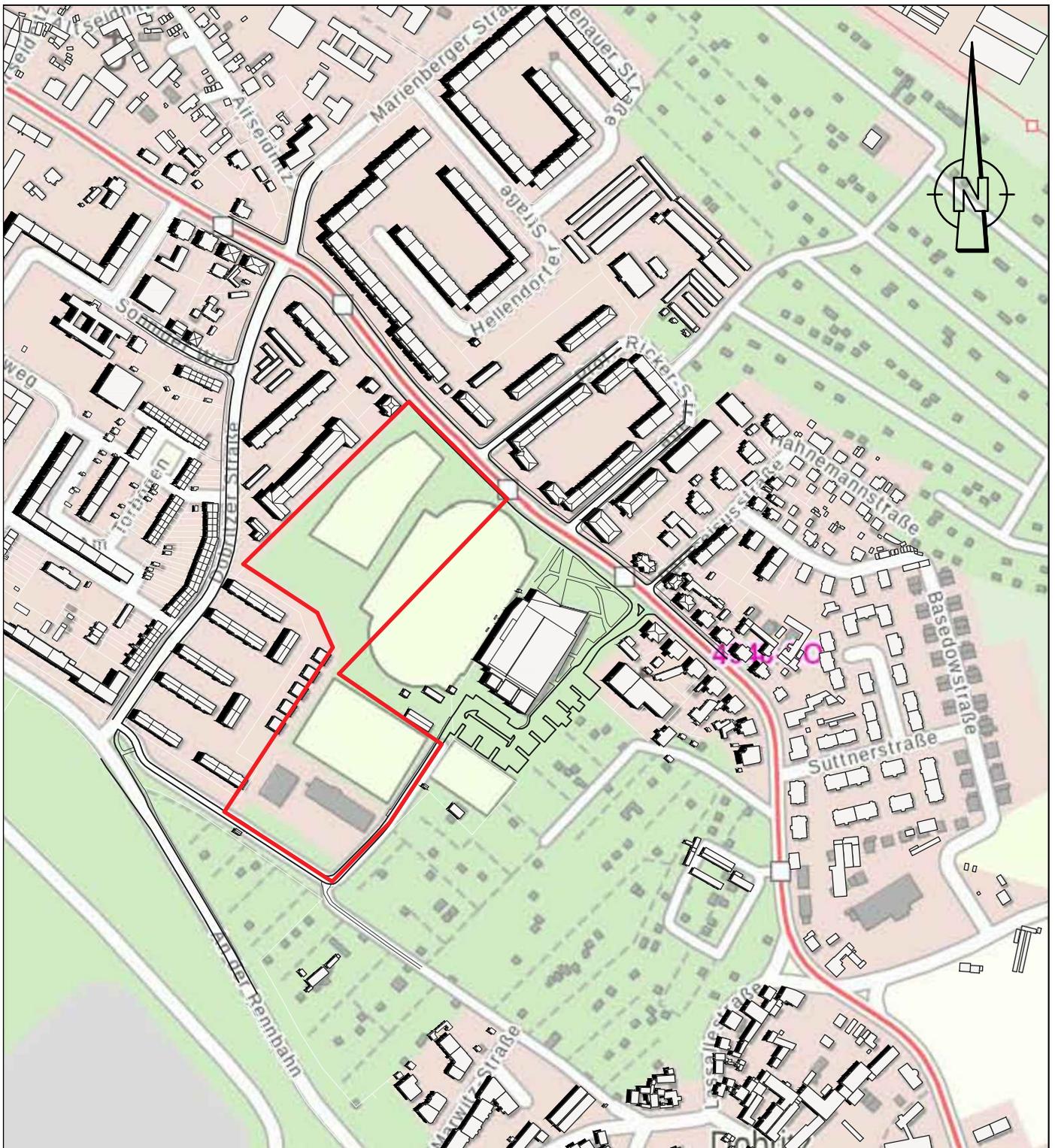
Im Zuge der Entwurfsplanung zum Neubau (bzgl. Gründungslasten) sollten erdstatistische Berechnungen ergänzt werden.

Gründungssohlen bzw. Aushubsohlen für Bodenaustausch sollten vom Baugrundgutachter abgenommen werden.

Die erforderliche Einbauqualität (Material und Einbau) von Bodenaustausch und Rückverfüllungen von Baugruben-Arbeitsräumen ist nachzuweisen.

Für den Fall, dass im Zuge des Baugrubenaushubs abfallfachlich auffälliges Material angetroffen wird, ist dieses seitlich zu lagern, abzudecken und zu deklarieren.

Es wird darauf hingewiesen, dass zu planende Wasserhaltungsmaßnahmen bzw. wasserdichte Verbauten entsprechende Wasserrechtliche Erlaubnisse erfordern und die daraus resultierende Bestimmungen zu beachten sind.

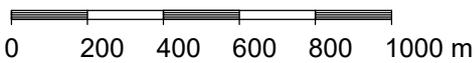


Plangrundlage: Geoportal Sachsenatlas, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2020

LEGENDE:

 Untersuchungsgebiet

M. 1 : 20000



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

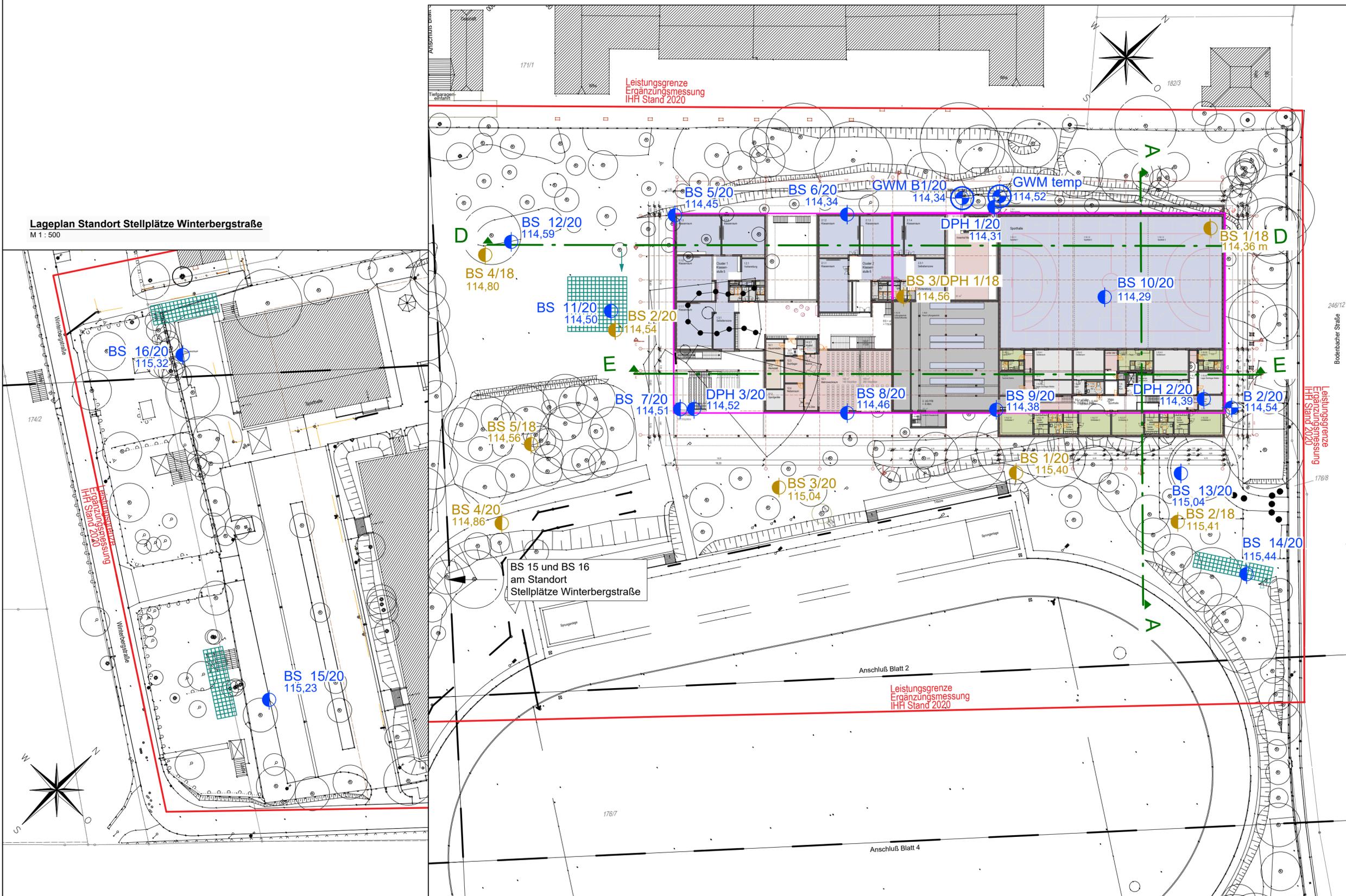
Benennung

Übersichtsplan

| Höhenbezug | Maßstab | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|-----------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| - | 1 : 20000 | bearbeitet | Hennig | 18-2449-6 | 1.1 | - |
| | | geprüft | Hensel | | | |

Lageplan Standort Neubau
M 1 : 500

Lageplan Standort Stellplätze Winterbergstraße
M 1 : 500



LEGENDE:

Altaufschlüsse:

- BS 2/18 115,41 Altaufschlüsse aus 2018 gemäß 18-2449-1
- BS 1/20 Altaufschlüsse aus 2020 gemäß 18-2449-2

Aufschlüsse Nacherkundung:

- B 2/20 114,54 Bohrung mit Nr. und Höhe Ansatzpunkt in m ü. NHN
Ausbau B 1/20 zum Brunnen
Kleinrammbohrung mit Nr. und Höhe Ansatzpunkt in m ü. NHN
vorwiegend zur Feststellung Schichtmächtigkeit Auffüllung und Tallehm / -sand
- BS 7/20 114,51
- DPH 2/20 114,39 Schwere Rammsondierung mit Nr. und Höhe Ansatzpunkt in m ü. NHN
zur Feststellung Lagerungsdichte Flusssande / -sande
- GWM temp. 114,52 temporäre Grundwassermessstelle
mit Höhe Ansatzpunkt in m ü. NHN
zur Beobachtung während des Pumpversuchs

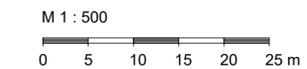
- D - D Schnittspur

Kontur Grundrisse:

- Grundriss Erdgeschoss
- Grundriss 1. Untergeschoss / 2. Untergeschoss
- geplanter Standort Rigole

Plangrundlage:

- Freiflächenplan-Erdgeschoss, Plan-Nr. 2-1.2, fagus, Stand 13.11.2020, über isfort Architekten per E-Mail 30.11.2020
mitgelieferte Datei: 2-1.0 LEO_Lageplan_neuer Vermesserplan_201114.dwg
- Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan Nr. 3043 Dresden-Seidnitz Nr. 3, fagus, Stand 30.09.2020
mitgelieferte Datei: 201005_DDLeo_Lageplan.dwg
- Grundriss Erdgeschoss, 2 - Vorentwurfsplanung, isfort Architekten, Stand 07.12.2020
mitgelieferte Datei: 201207_GymLEO_2_A_G00_22301_VA.dwg



| | | | | | |
|------------|---------|--|------------|-------------|-----------|
| | | Projekt | | | |
| | | Neubau Gymnasium LEO in Dresden-Seidnitz Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung) | | | |
| DHHN2016 | | Benennung | | Anlage-Nr. | |
| | | Aufschlussplan | | 1.2 | |
| Höhenbezug | Maßstab | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | 18-2449-6 |
| | 1 : 500 | bearbeitet | Ht. / Hes | Anlage-Nr. | 1.2 |
| | | geprüft | Hensel | Index | - |

X:\2018\18-2449-6_Gymnasium_LEO_Erg_GAU50_CAD52_Lagepläne\A 1.2 AP.dwg, A 1.2 AP

Aufschlussprofile Nacherkundung 2020

Bohrungen (B), Kleinrammbohrungen (BS), Schwere Rammsondierungen (DPH)

(15 Seiten)

B 2/20

114,54 m ü. NHN

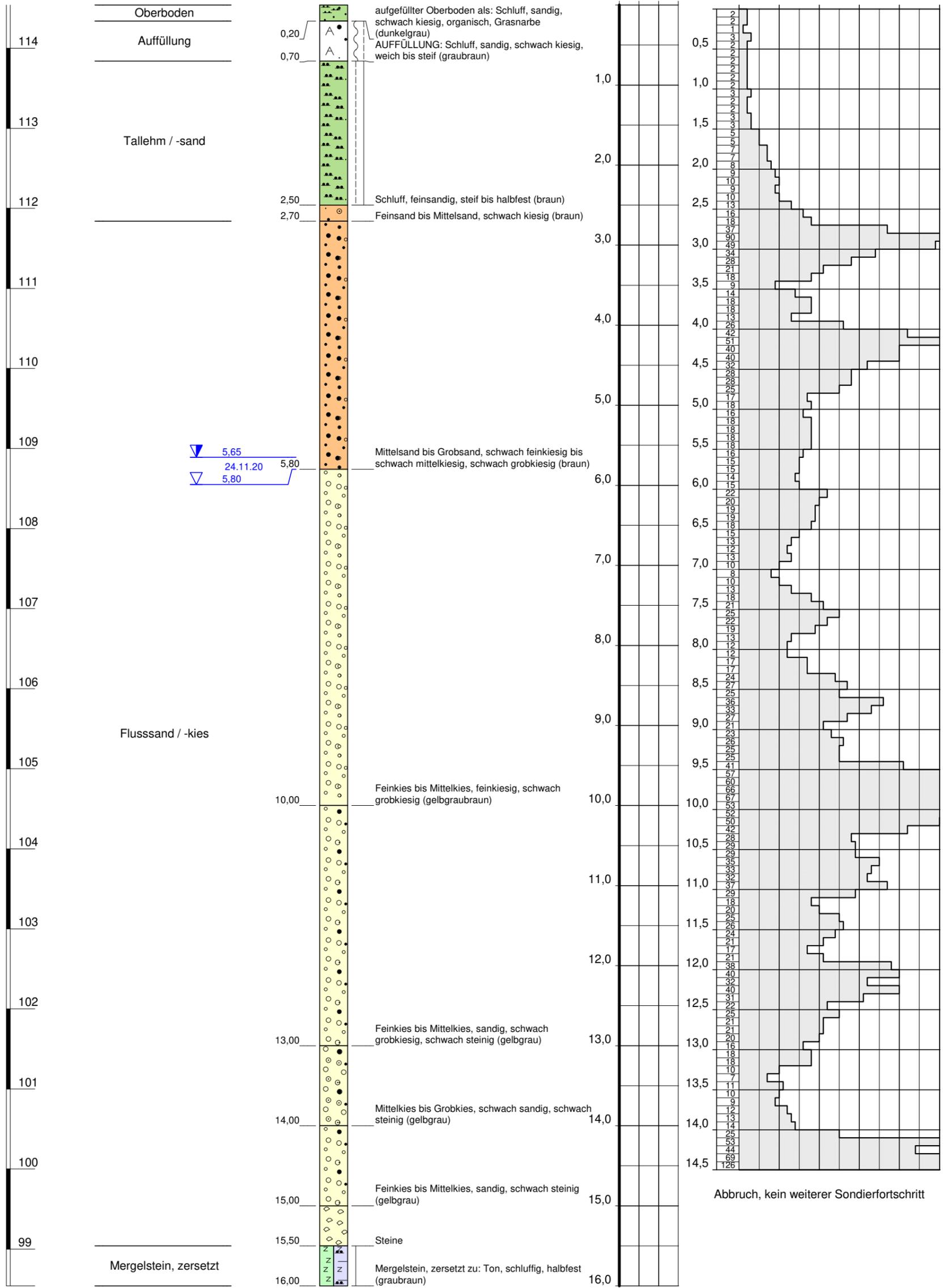
DPH 2/20

114,39 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung

Schlagzahl pro 10 cm Eindringung

ohne schwach mittel stark



Abbruch, kein weiterer Sondierfortschritt

LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|--|---------|--|------------|--|-------------|--|------------|--|-------|--|
| | | Höhenbezug | | Maßstab | | Datum | | Projekt-Nr. | | Anlage-Nr. | | Index | |
| | | DHN2016 | | 1:50 | | 18.12.2020 | | 18-2449-6 | | 2.2 | | | |
| <p>Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)</p> <p>Bemennung: Aufschlussprofil B 2/20 und Diagramm der Schwere Rammsondierung DPH 2/20</p> | | | | | | | | | | | | | |
| bearbeitet | | geprüft | | Hardig | | Hennig | | | | | | | |

Pegelausbau

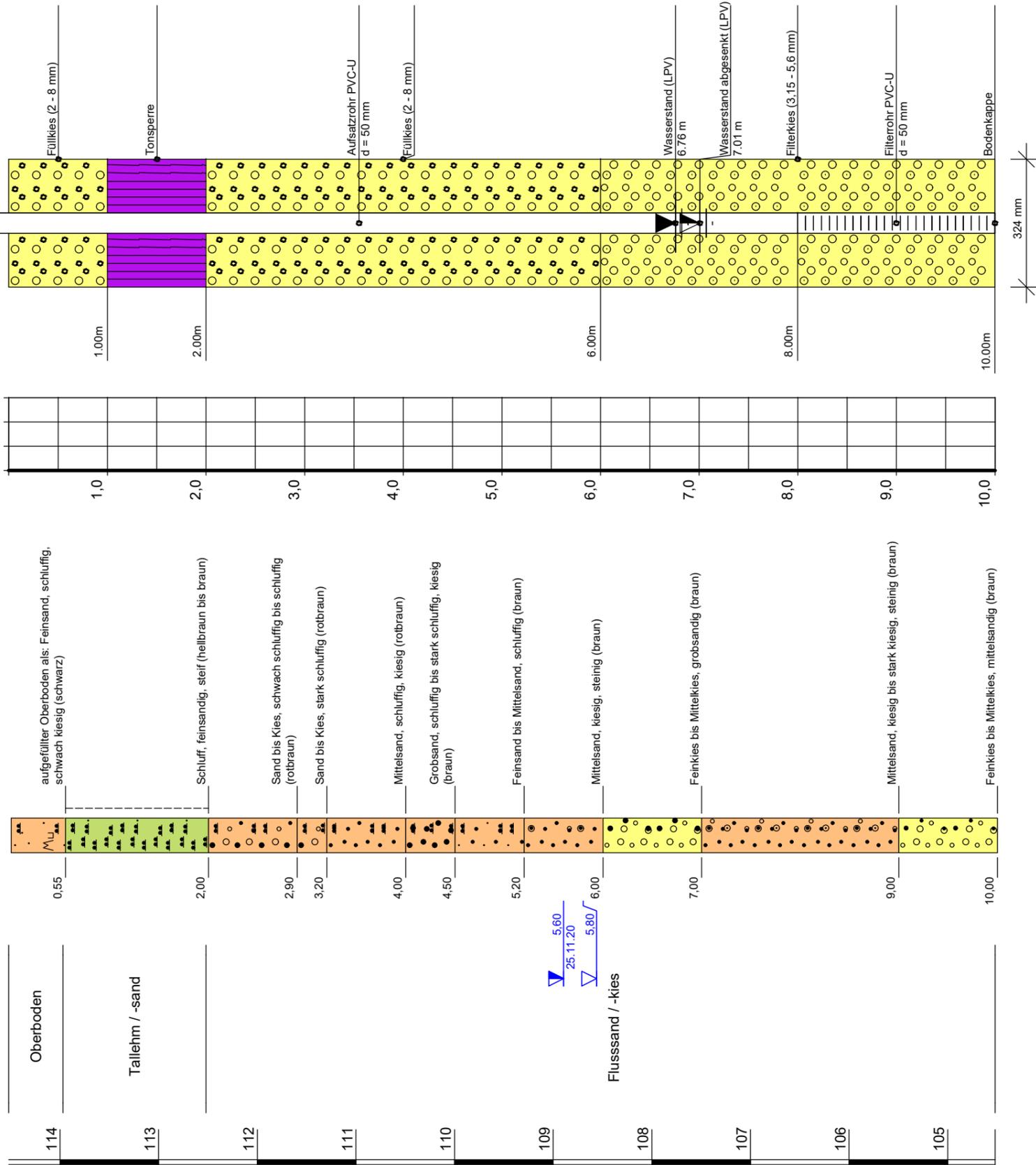
GWM temp.

114,53 m ü. NHN

115,43

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung

stark
mittel
schwach
ohne



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende

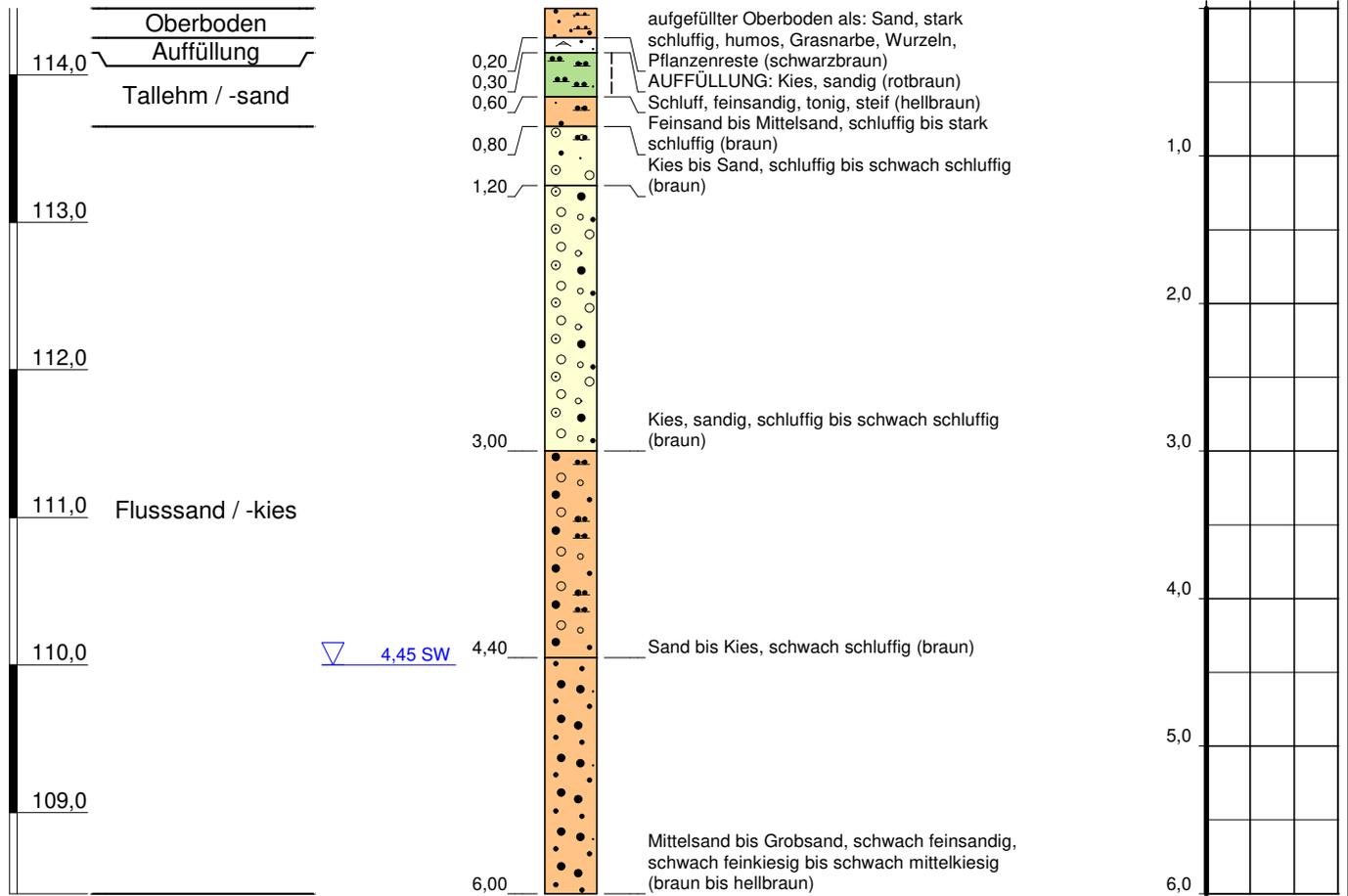


| | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|------------------------------|---|--|--|
| <p>Höhenbezug</p> <p>DHN2016</p> | | <p>Maßstab</p> <p>Höhe 1:50</p> <p>Länge -</p> | | <p>Projekt</p> <p>Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz</p> <p>Geotechnischer Bericht</p> | | |
| | | | | <p>Benennung</p> <p>Aufschlussprofil GWM temp. und Pegelausbau</p> | | |
| <p>Datum</p> <p>18.12.2020</p> | | <p>Projekt-Nr.</p> <p>18-2449-6</p> | <p>Anlage-Nr.</p> <p>2.3</p> | <p>Index</p> <p>-</p> | | |
| <p>bearbeitet</p> <p>Hartig</p> | | <p>geprüft</p> <p>Hennig</p> | | | | |

BS 5/20

114,45 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



kein Grundwasser 16.11.2020

LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Schichtenwasser



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

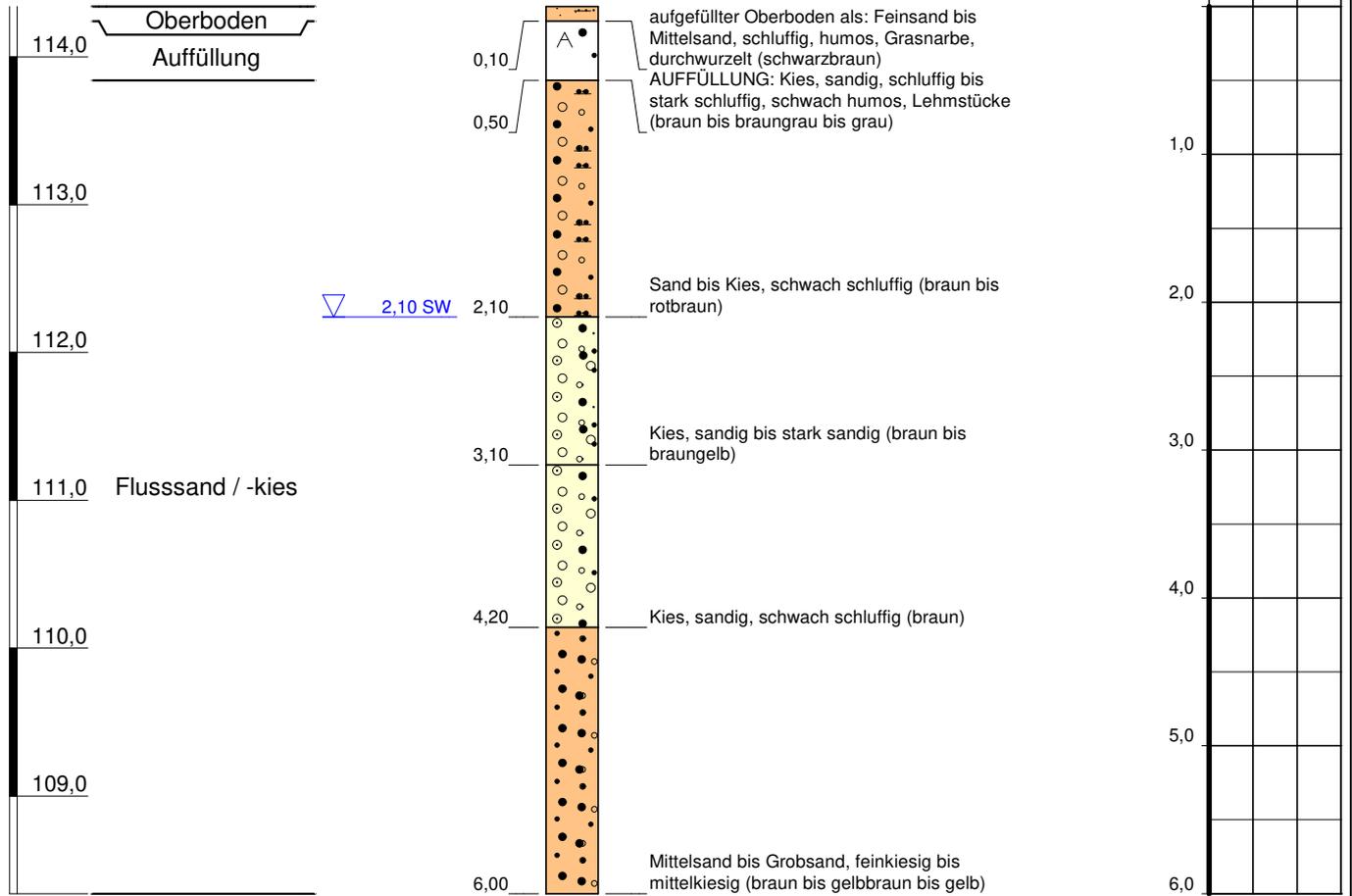
Benennung
Aufschlussprofil BS 5/20

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.4 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 6/20

114,34 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Schichtenwasser



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Benennung
Aufschlussprofil BS 6/20

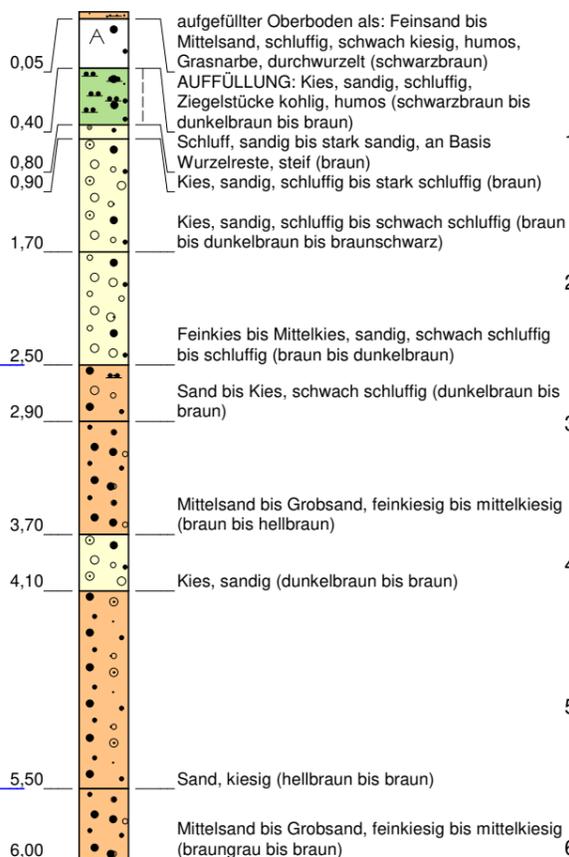
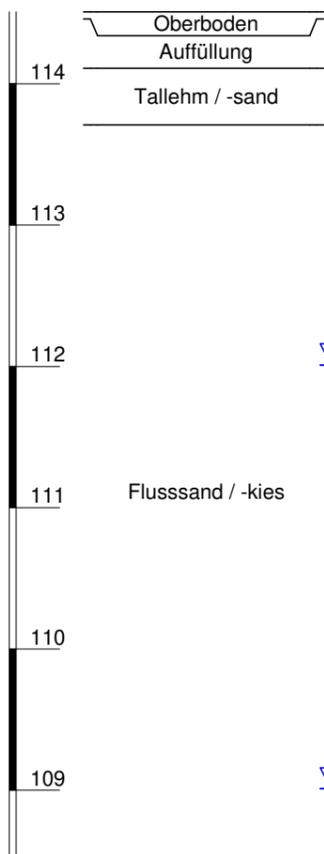
| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.5 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 7/20

114,51 m ü. NHN

DPH 3/20

114,52 m ü. NHN

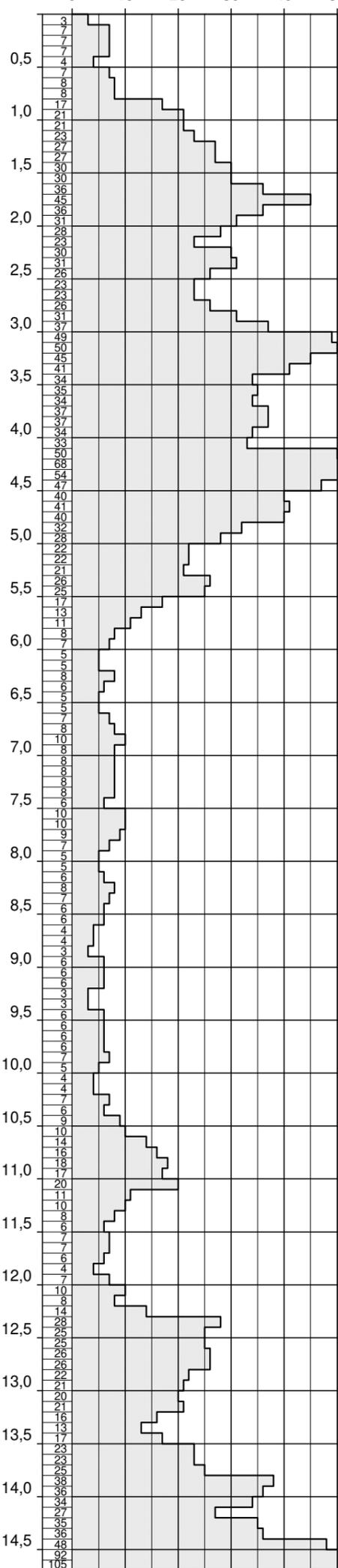


organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung

ohne
schwach
mittel
stark

Schlagzahl pro 10 cm Eindringung

0 10 20 30 40 50



Abbruch, kein weiterer Sondierfortschritt

LEGENDE:

SW Wasseranschnitt
Schichtenwasser



Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

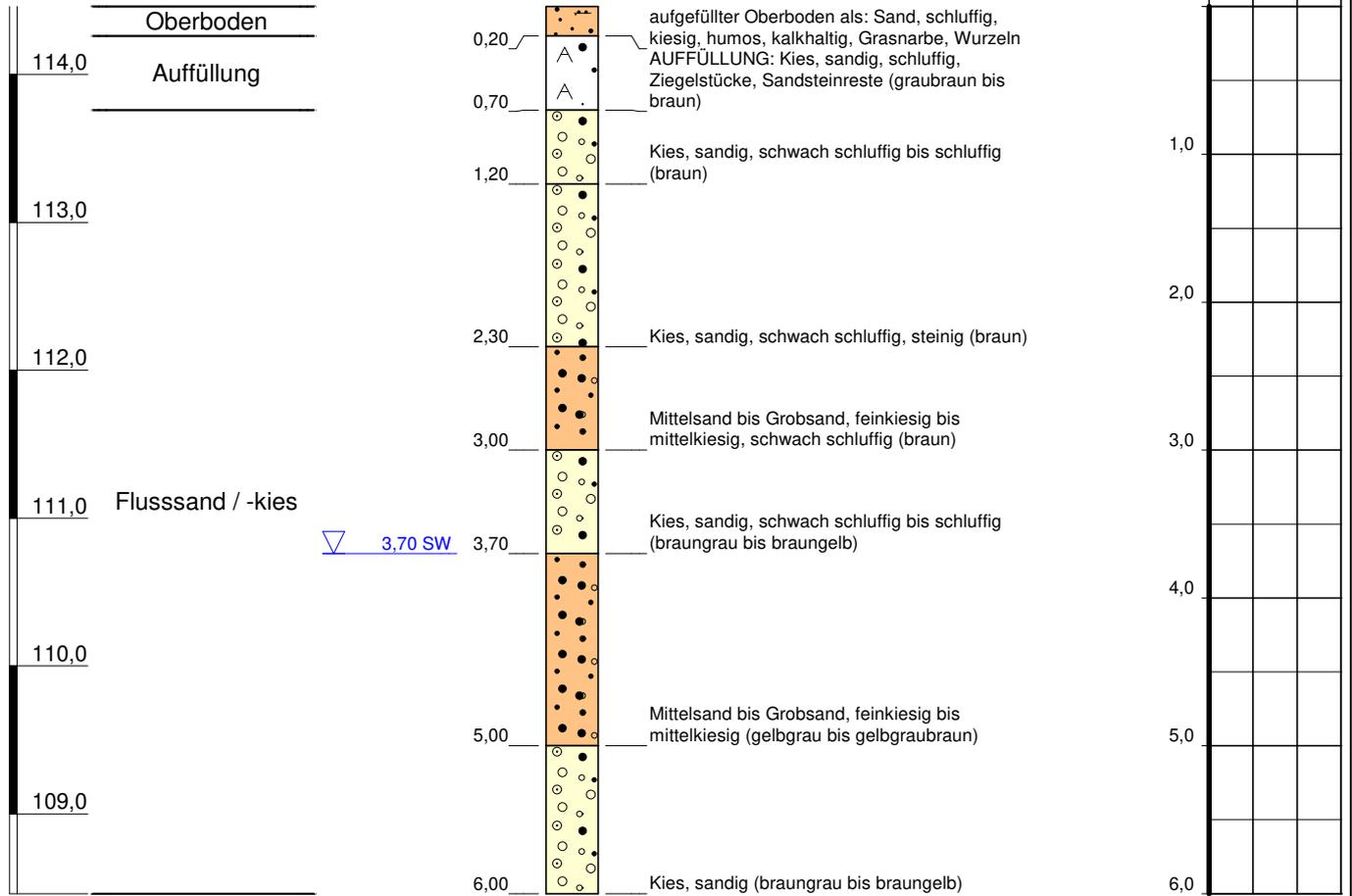
Bemennung
Aufschlussprofil BS 7/20 und
Diagramm der Schweren Rammsondierung DPH 3/20

| | | | | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-----|-------|---|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | 18-2449-6 | Anlage-Nr. | 2.6 | Index | - |
| DHN2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hardig | | | | | | |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | | | | |

BS 8/20

114,46 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



kein Grundwasser 16.11.2020

LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Schichtenwasser



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

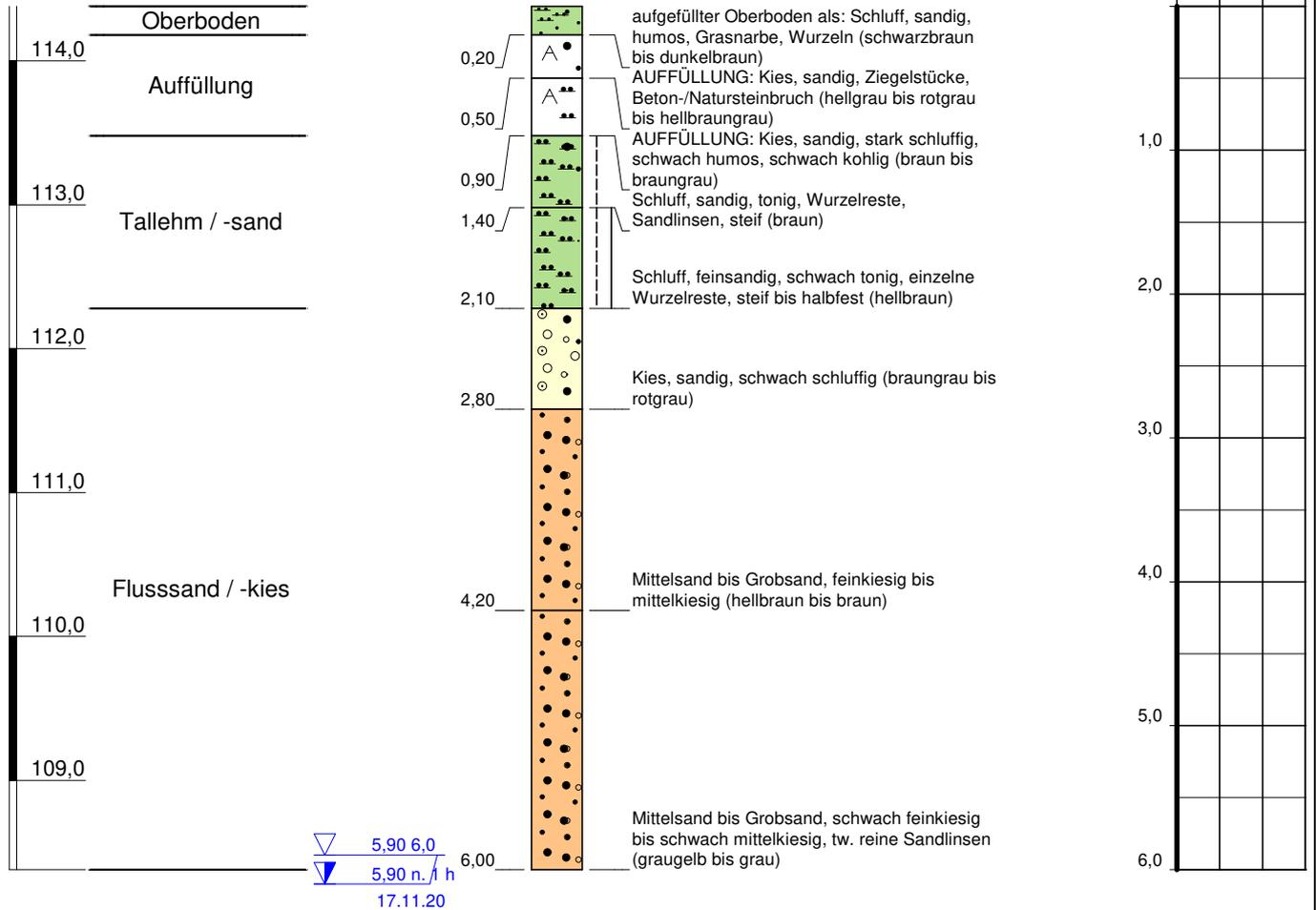
Benennung
Aufschlussprofil BS 8/20

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.7 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 9/20

114,38 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Benennung
Aufschlussprofil BS 9/20

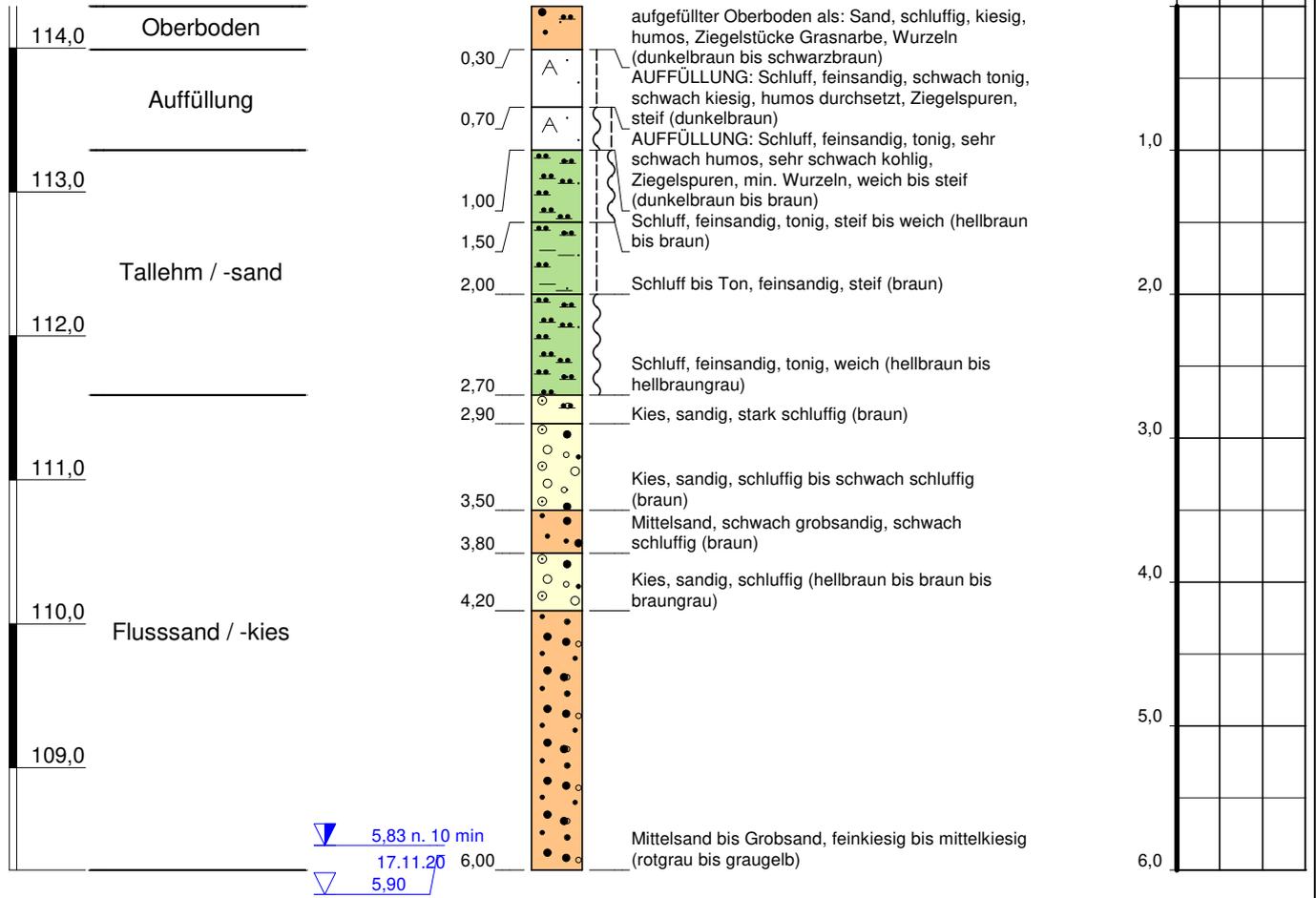
| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.8 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 10/20

114,29 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung

ohne
schwach
mittel
stark



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

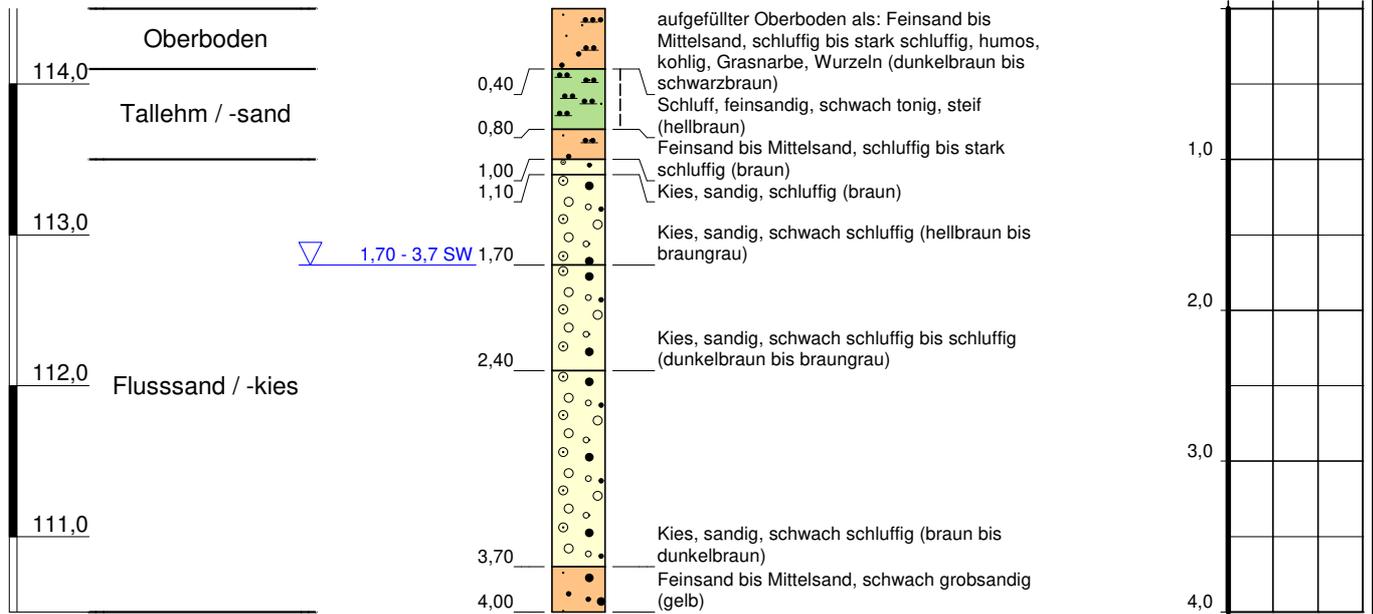
Benennung
Aufschlussprofil BS 10/20

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.9 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 11/20

114,50 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



kein Grundwasser 17.11.2020

LEGENDE:

- ▽ Wasseranschnitt
- SW Schichtenwasser



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

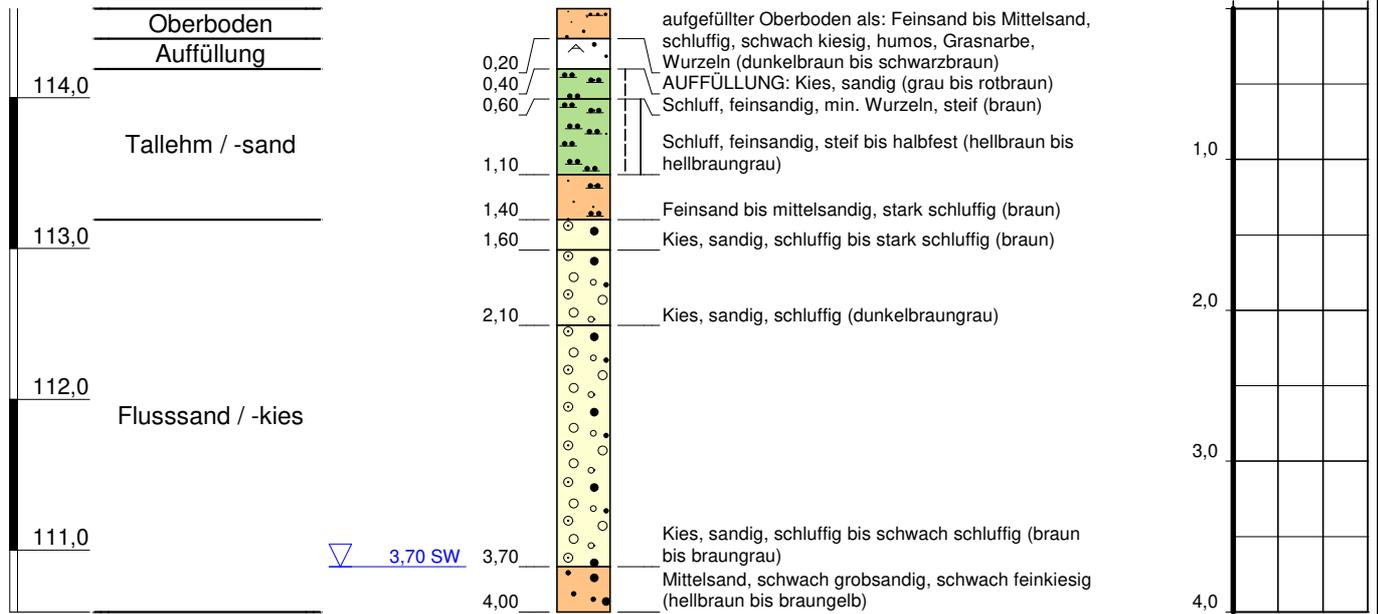
Benennung
Aufschlussprofil BS 11/20

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.10 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 12/20

114,59 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



kein Grundwasser 16.11.2020

LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Schichtenwasser



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

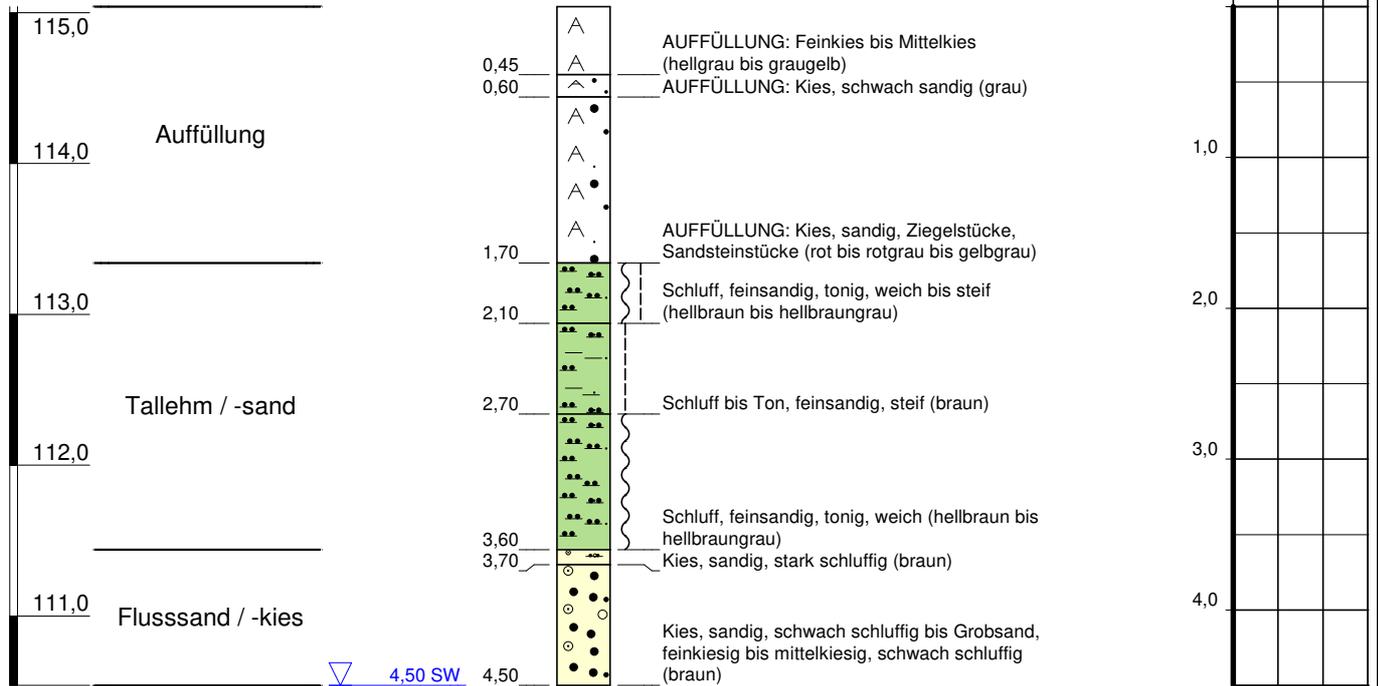
Benennung
Aufschlussprofil BS 12/20

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.11 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 13/20

115,04 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



kein Grundwasser, 17.11.2020

LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Schichtenwasser



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

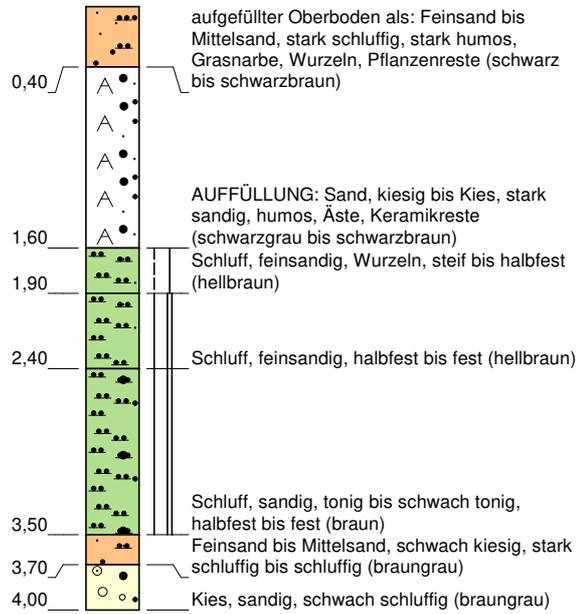
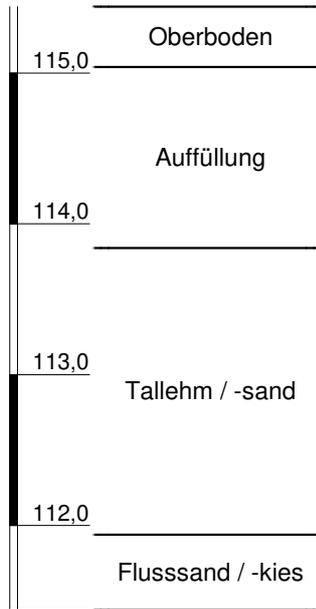
Benennung
Aufschlussprofil BS 13/20

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.12 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 14/20

115,44 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



| | ohne | schwach | mittel | stark |
|-------------|------|---------|--------|-------|
| 0,0 - 0,40 | | | | |
| 0,40 - 1,60 | | | | |
| 1,60 - 1,90 | | | | |
| 1,90 - 2,40 | | | | |
| 2,40 - 3,50 | | | | |
| 3,50 - 3,70 | | | | |
| 3,70 - 4,00 | | | | |

kein Grundwasser, 17.11.2020

X:\2018\18-2449-6_Gymnasium_LEO_Erg_GAI50_CAD\53_Aufschluesse\BS 14.GGF



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

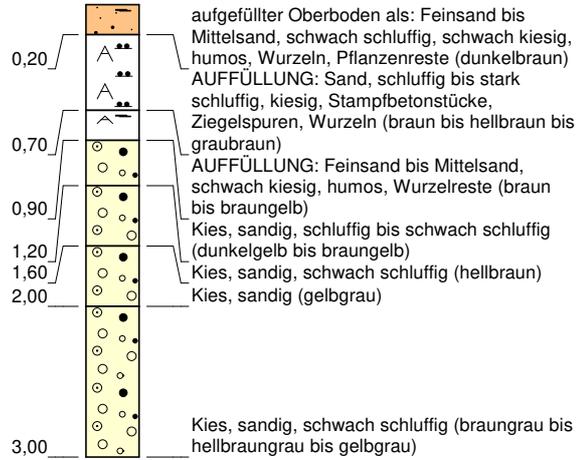
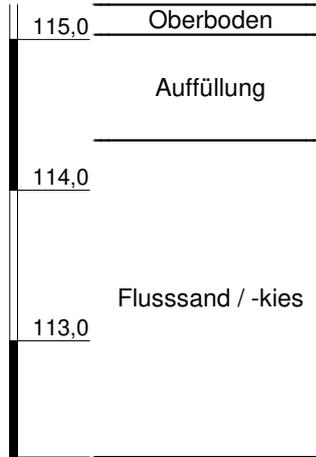
Benennung
Aufschlussprofil BS 14/20

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.13 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 15/20

115,23 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



| | ohne | schwach | mittel | stark |
|-------------|------|---------|--------|-------|
| 0,0 - 0,20 | | | | |
| 0,20 - 0,70 | | | | |
| 0,70 - 0,90 | | | | |
| 0,90 - 1,20 | | | | |
| 1,20 - 1,60 | | | | |
| 1,60 - 2,00 | | | | |
| 2,00 - 3,00 | | | | |

kein Grundwasser, 17.11.2020
Abbruch, kein weiterer Bohrfortschritt

X:\2018\18-2449-6_Gymnasium_LEO_Erg_GAI50_CAD\53_Aufschlüsse\BS 15.GGF



Projekt **Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz**
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

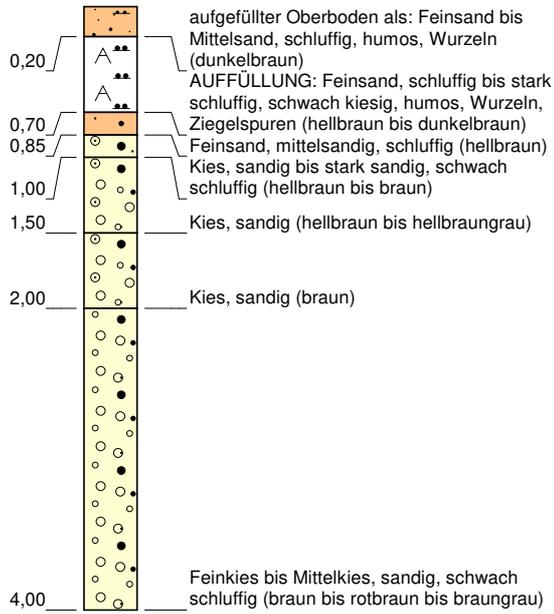
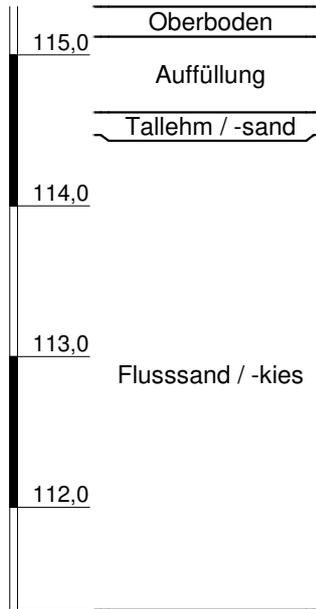
Benennung **Aufschlussprofil BS 15/20**

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.14 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

BS 16/20

115,32 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



| | ohne | schwach | mittel | stark |
|-------------|------|---------|--------|-------|
| 0,00 - 0,20 | | | | |
| 0,20 - 0,70 | | | | |
| 0,70 - 0,85 | | | | |
| 0,85 - 1,00 | | | | |
| 1,00 - 1,50 | | | | |
| 1,50 - 2,00 | | | | |
| 2,00 - 4,00 | | | | |

kein Grundwasser, 17.11.2020

X:\2018\18-2449-6_Gymnasium_LEO_Erg_GAI50_CAD\53_Aufschlusse\BS 16.GGF



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Benennung
Aufschlussprofil BS 16/20

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 2.15 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Hennig | | | |

Aufschlussprofile 2020

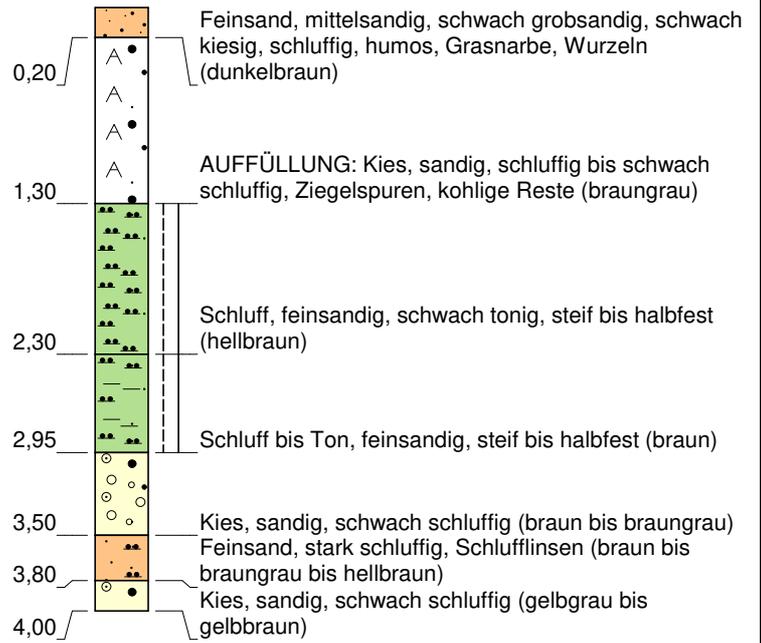
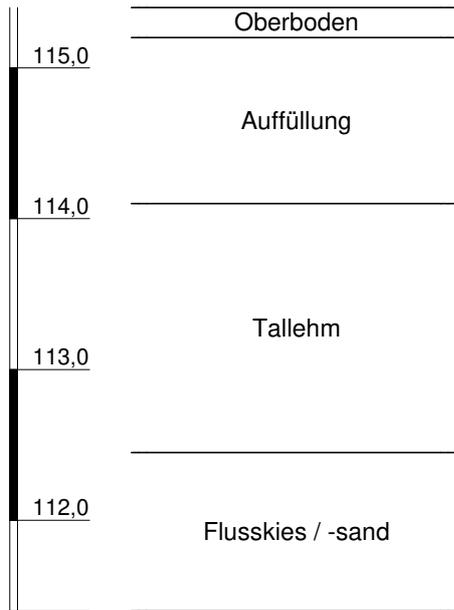
Altaufschlüsse gemäß Projekt-Nr. 18-2449-2 vom 23.07.2020 (U 4)

Kleinrammbohrungen (BS)

(4 Seiten)

BS 1/20

115,40 m ü. NHN



kein Grundwasser, 03.07.2020

X:\2018\18-2449-2_Gymnasium_LEO_DD_Seidnitz\50_CAD\53_Aufschluesse\BS 1.GGF

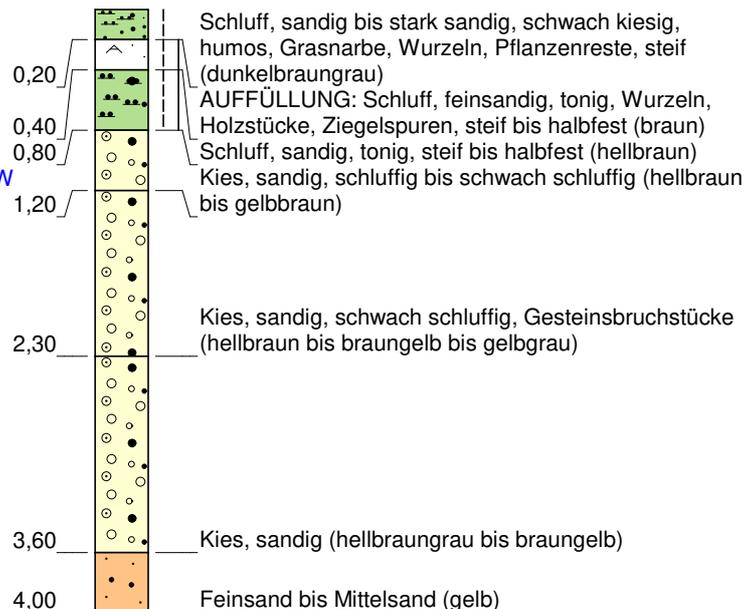
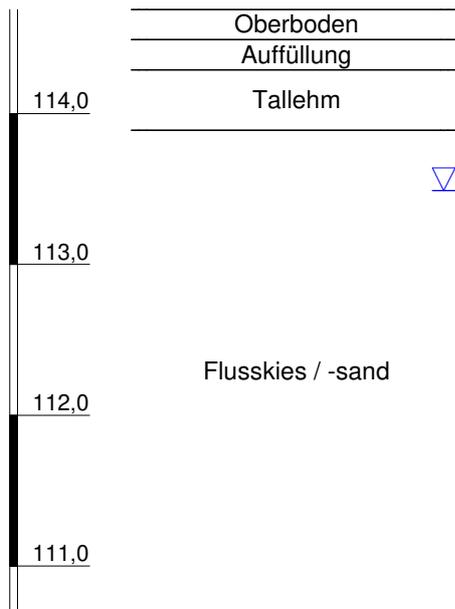


**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

| | | | | | | |
|------------|---------|---|------------|-------------|------------|-------|
| | | Projekt | | | | |
| | | Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO) Niederschlagswasserbewirtschaftung | | | | |
| | | Benennung | | | | |
| | | Aufschlussprofil BS 1/20 | | | | |
| Höhenbezug | Maßstab | Datum | 06.07.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-2 | 2.1 |
| | 1:50 | - | geprüft | Luniak | | |

BS 2/20

114,69 m ü. NHN



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- SW Schichtenwasser



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden Seidnitz
Geotechnische Stellungnahme zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

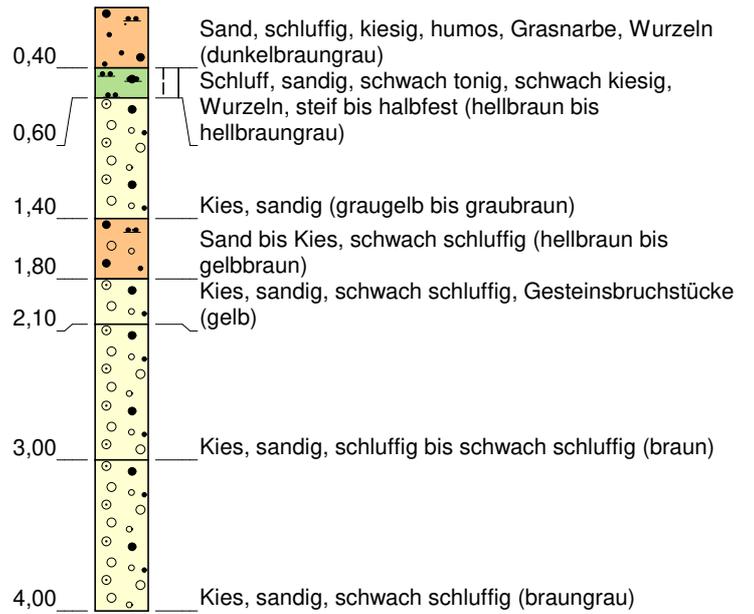
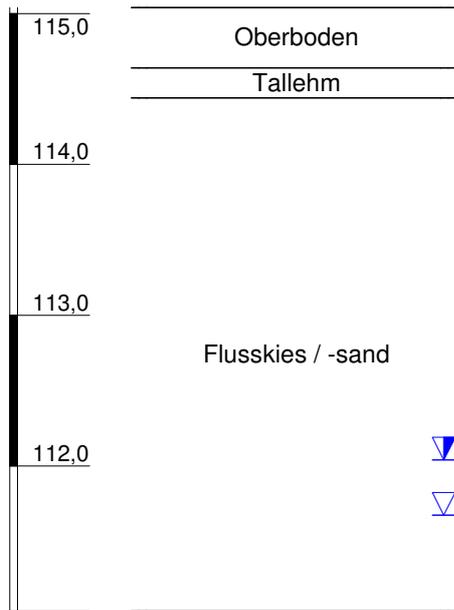
Benennung

Aufschlussprofil BS 2/20

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 06.07.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHHN2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-2 | 2.2 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Luniak | | | |

BS 3/20

115,04 m ü. NHN



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende
- SW Schichtenwasser



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden Seidnitz
Geotechnische Stellungnahme zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

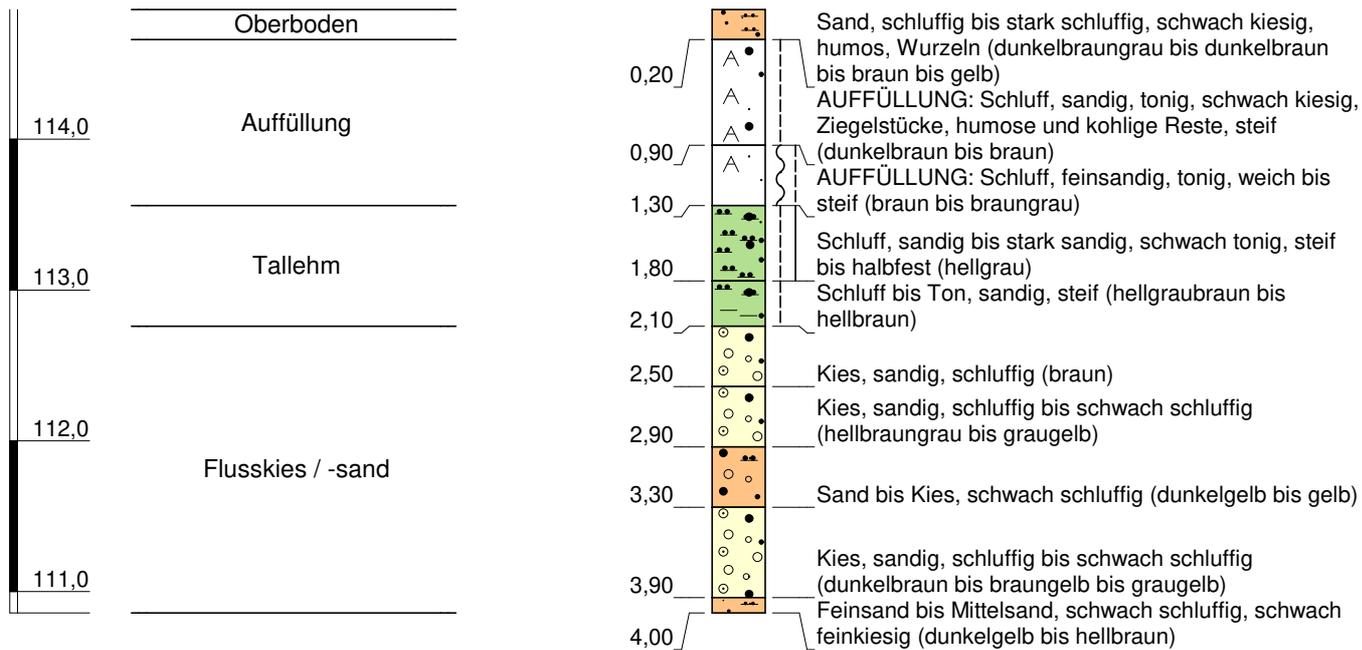
Benennung

Aufschlussprofil BS 3/20

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 06.07.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHHN2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-2 | 2.3 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Luniak | | | |

BS 4/20

114,86 m ü. NHN



kein Grundwasser, 03.07.2020

X:\2018\18-2449-2_Gymnasium_LEO_DD_Seidnitz\50_CAD\53_Aufschluesse\BS 4.GGF



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden Seidnitz
Geotechnische Stellungnahme zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Benennung
Aufschlussprofil BS 4/20

| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 06.07.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| DHHN2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-2 | 2.4 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Luniak | | | |

Aufschlussprofile 2018

Altaufschlüsse gemäß Projekt-Nr. 18-2449-1 vom 20.12.2018 (U 2)

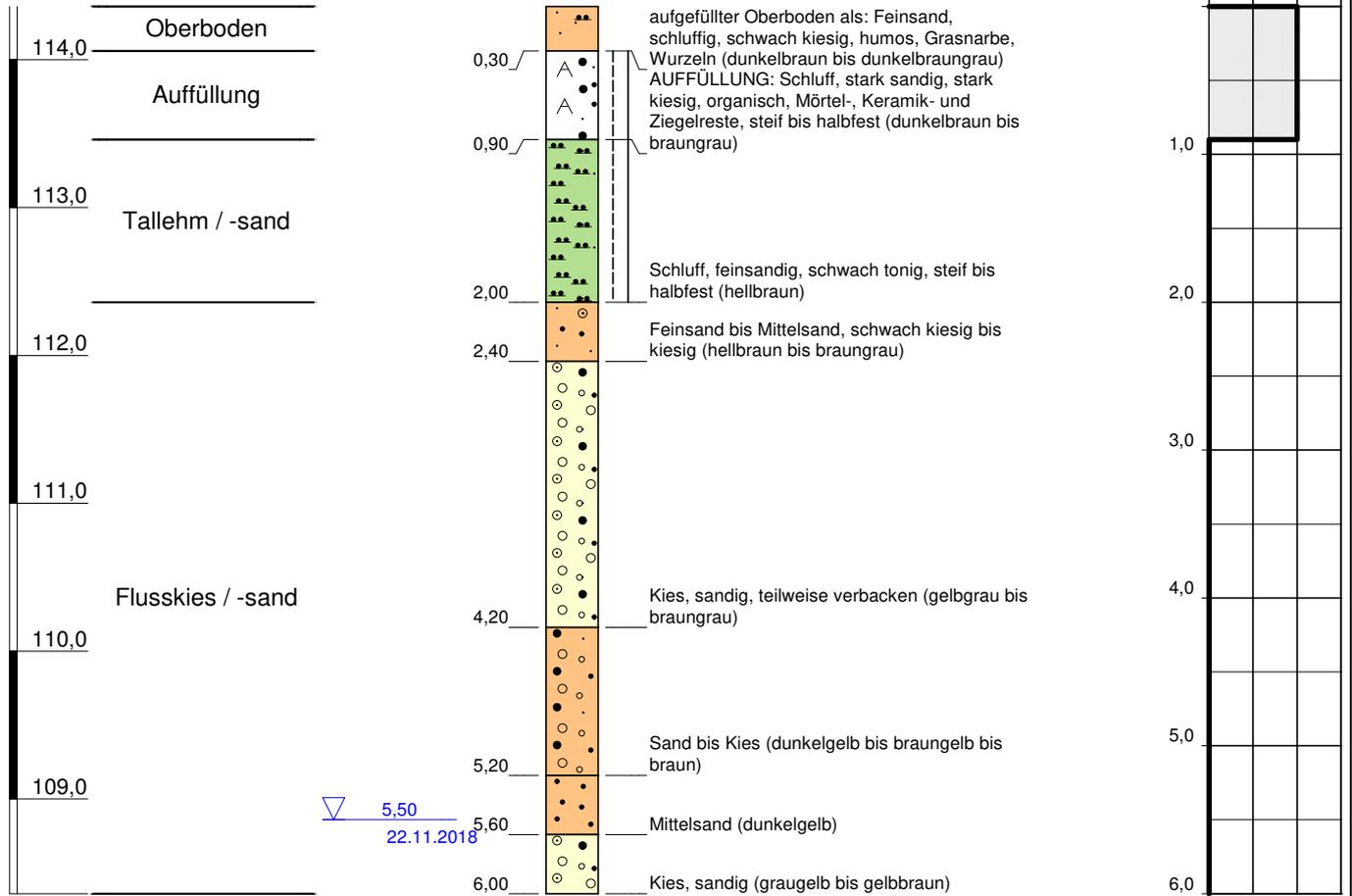
Kleinrammbohrungen (BS), Schwere Rammsondierungen (DPH)

(7 Seiten)

BS 1

114,36 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



▽ 5,50
22.11.2018

Wasserstand nach Bohrende nicht messbar, 22.11.2018
Bohrloch zugewallen

LEGENDE:

- ▽ Wasseranschnitt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende



| | | | | | | |
|-----------|--|---|--|--|--|--|
| Projekt | | Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz Geotechnischer Bericht | | | | |
| Benennung | | Aufschlussprofil BS 1 | | | | |

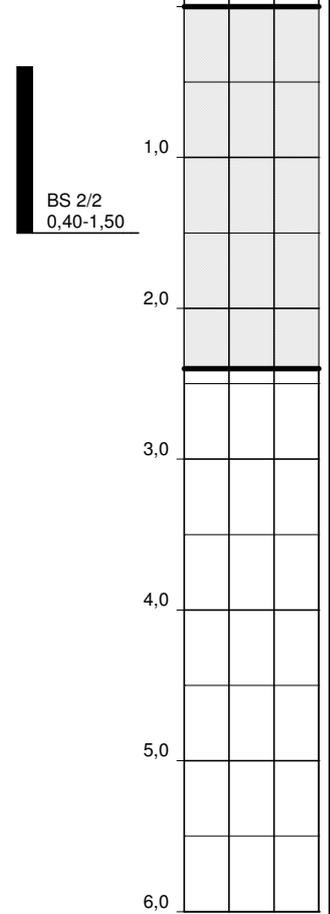
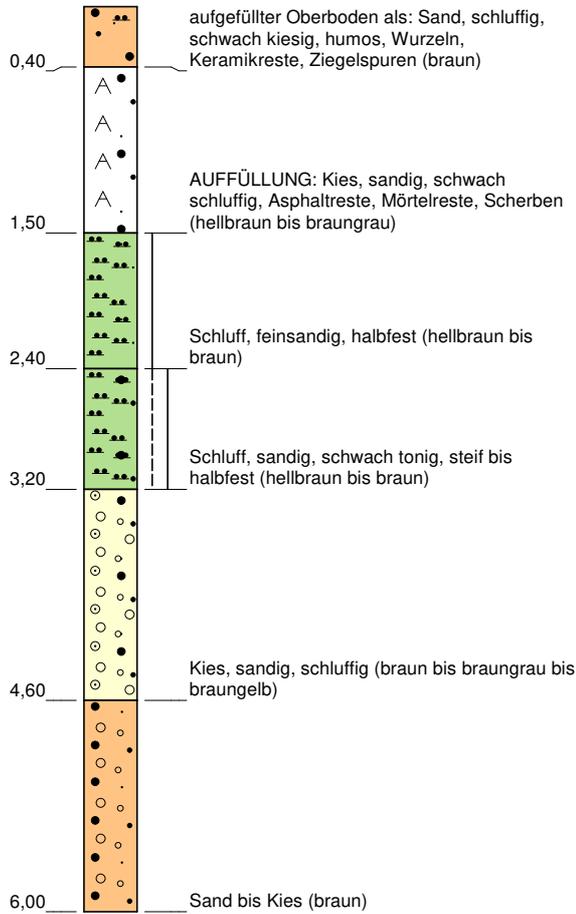
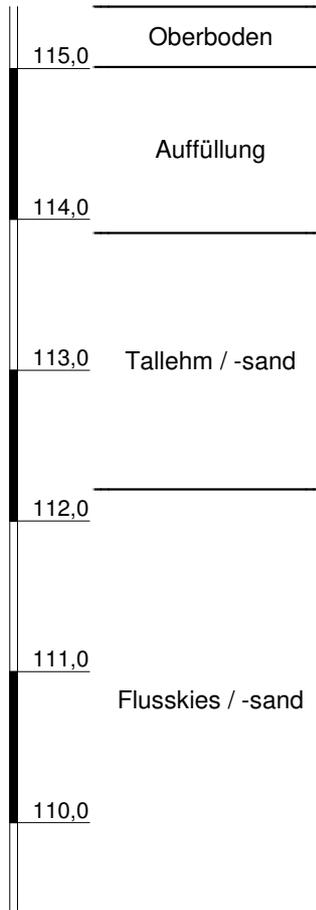
| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 13.12.2018 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Köhler | 18-2449-1 | 2.1 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Pötschke | | | |

BS 2

115,41 m ü. NHN

abfall-
fachliche
Probenahme

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



kein Grundwasser 22.11.2018

LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende
- abfallfachlich untersuchte Probe

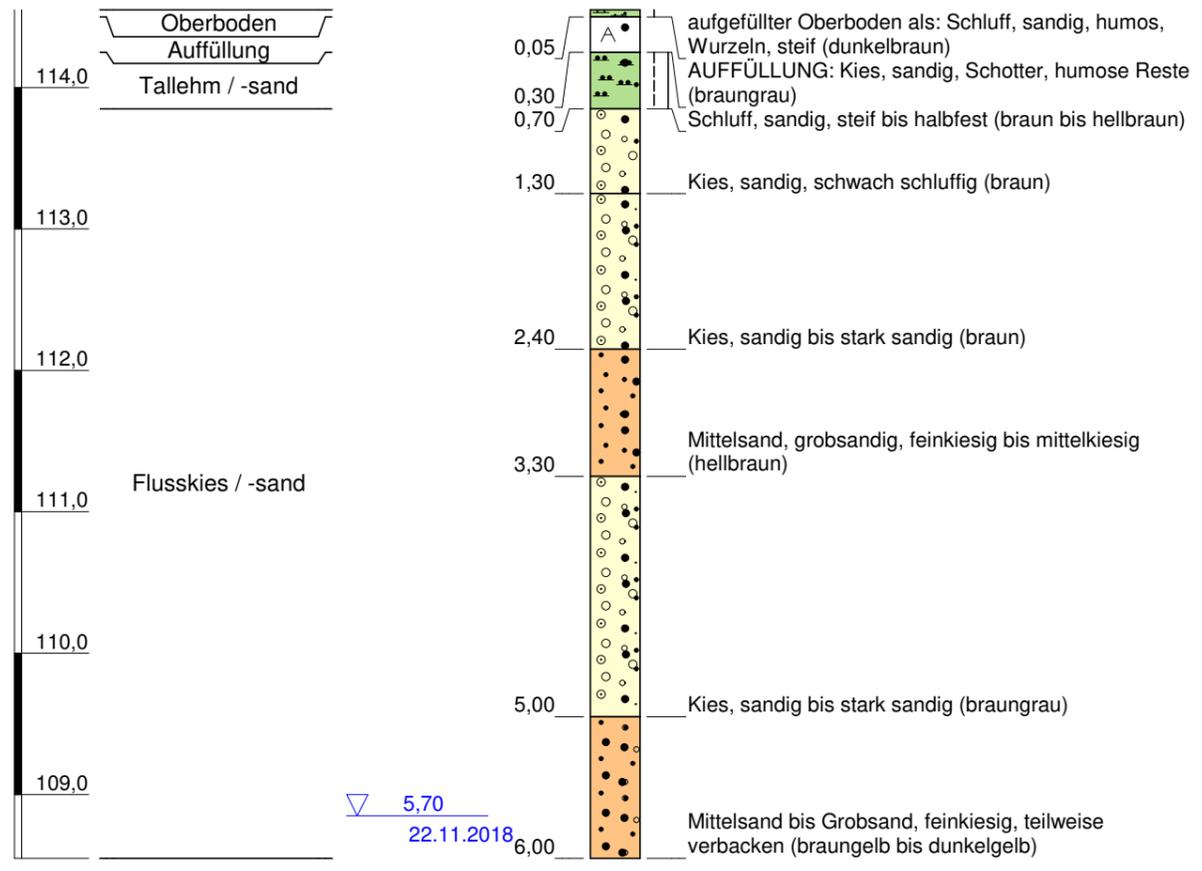


Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht

Benennung
Aufschlussprofil BS 2

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 13.12.2018 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Köhler | 18-2449-1 | 2.2 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Pötschke | | | |

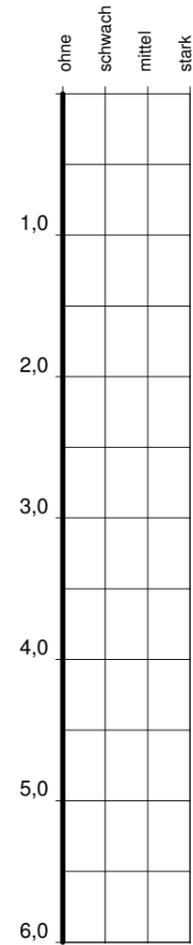
BS 3
114,55 m ü. NHN



▽ 5,70
22.11.2018

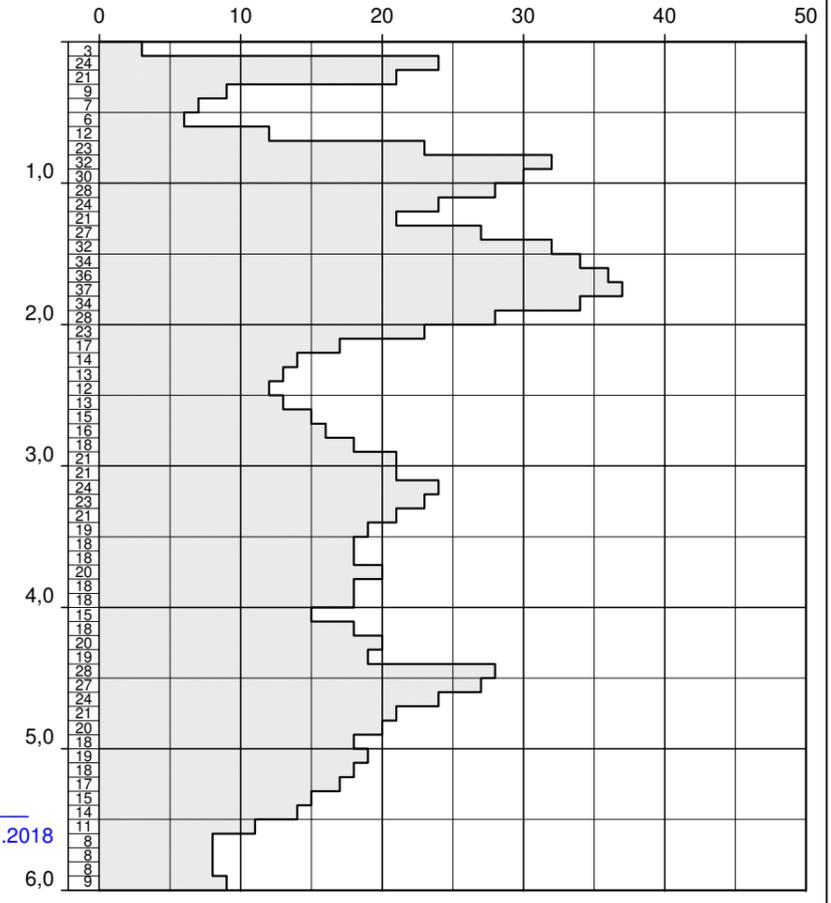
Wasserstand nach Bohrende nicht messbar, 22.11.2018
Bohrloch zugefallen

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



DPH 1

114,55 m ü. NHN
Schlagzahl pro 10 cm Eindringung



▽ 5,48
22.11.2018

LEGENDE:

- ▽ Wasseranschnitt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende

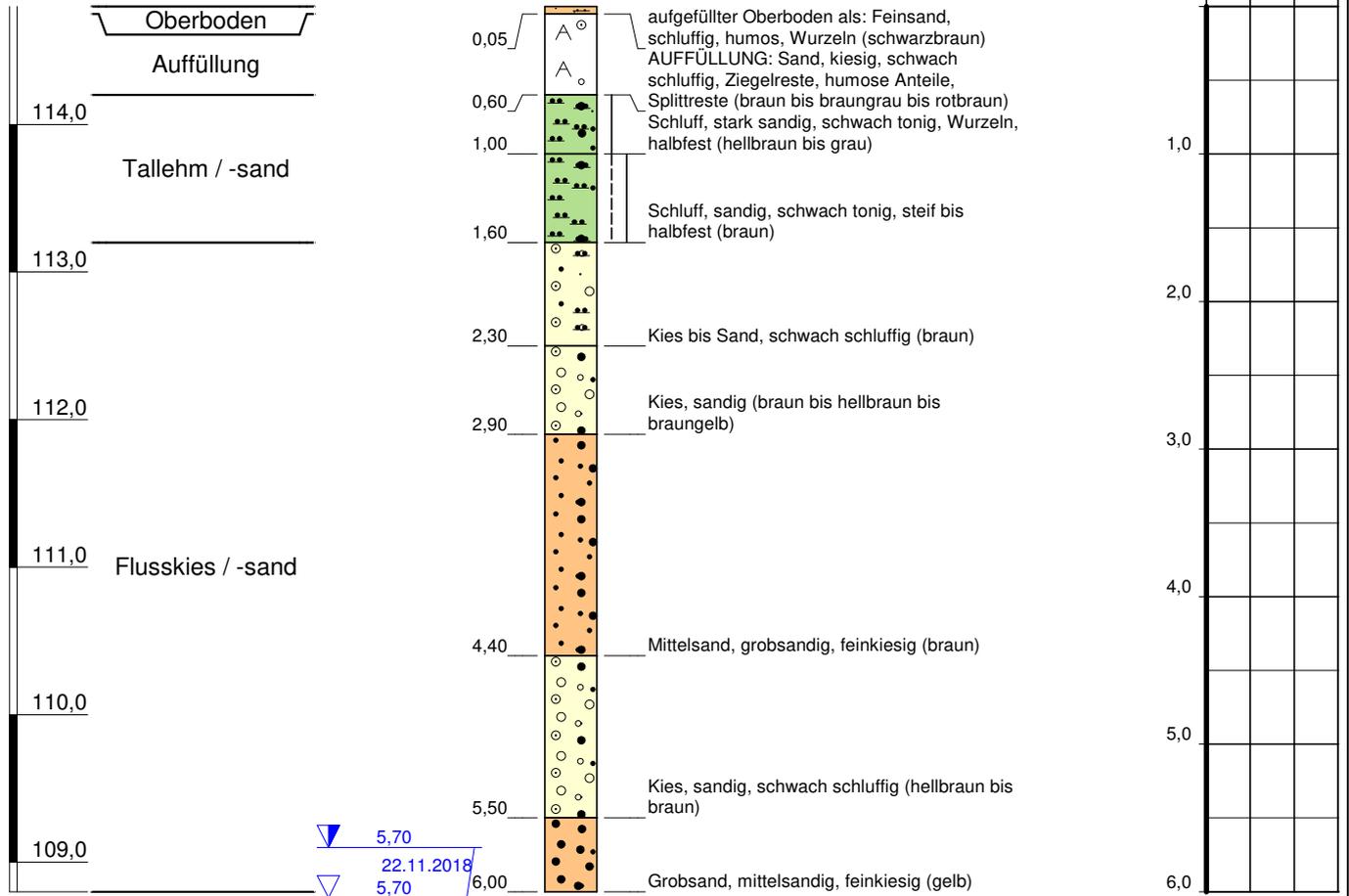


| | | | | | | |
|------------|---------|---|------------|-------------|------------|-------|
| Projekt | | Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz Geotechnischer Bericht | | | | |
| Benennung | | Aufschlussprofil BS 3 und Diagramm der Schweren Rammsondierung DPH 1 | | | | |
| Höhenbezug | Maßstab | Datum | 13.12.2018 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN2016 | Höhe | bearbeitet | Köhler | 18-2449-1 | 2.3 | - |
| | 1:50 | Länge | geprüft | | | |

BS 4

114,80 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht

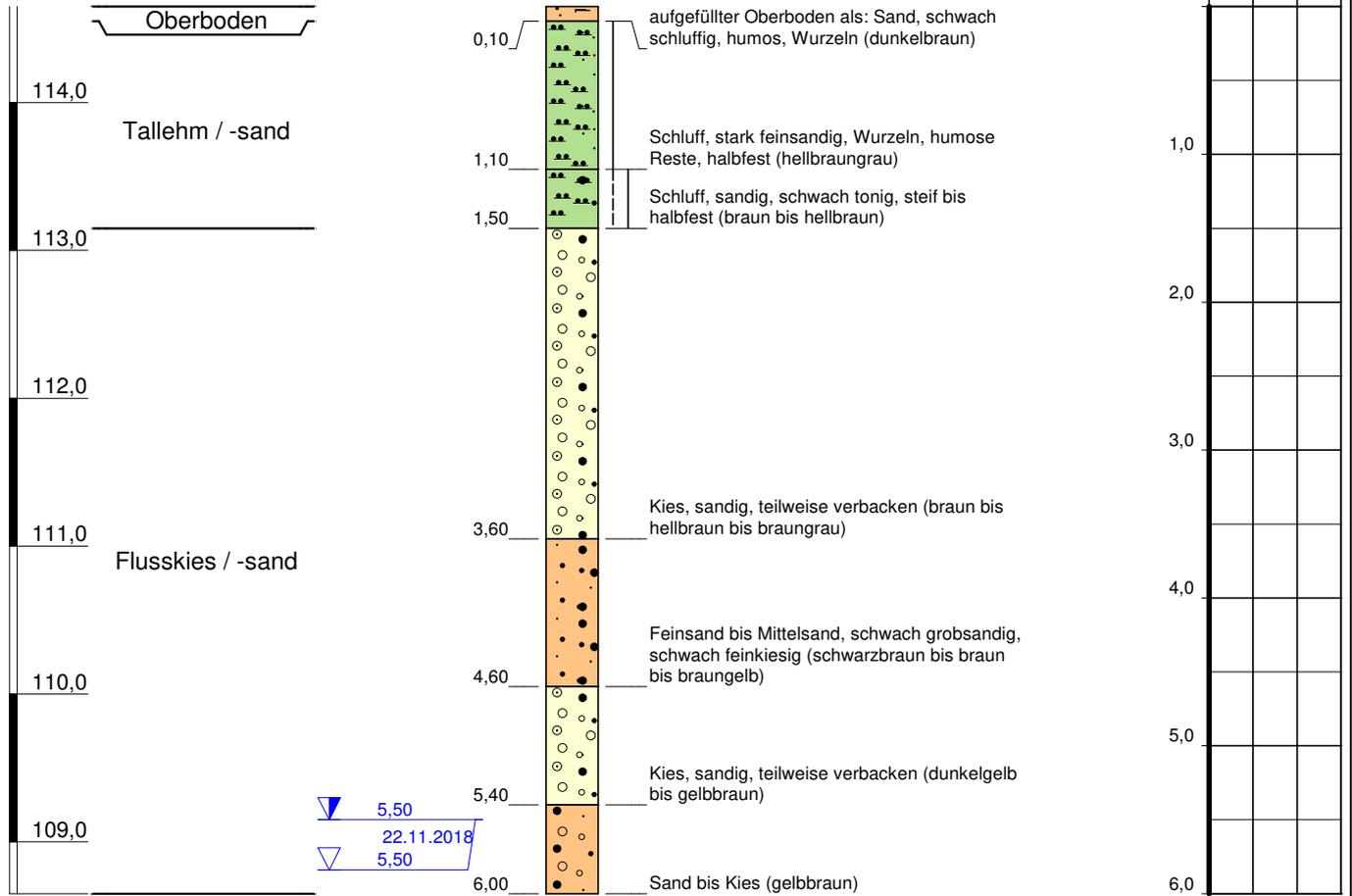
Benennung
Aufschlussprofil BS 4

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 13.12.2018 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Köhler | 18-2449-1 | 2.4 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Pötschke | | | |

BS 5

114,65 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



LEGENDE:

- Wasseranschnitt
- Grundwasser nach Bohrende



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht

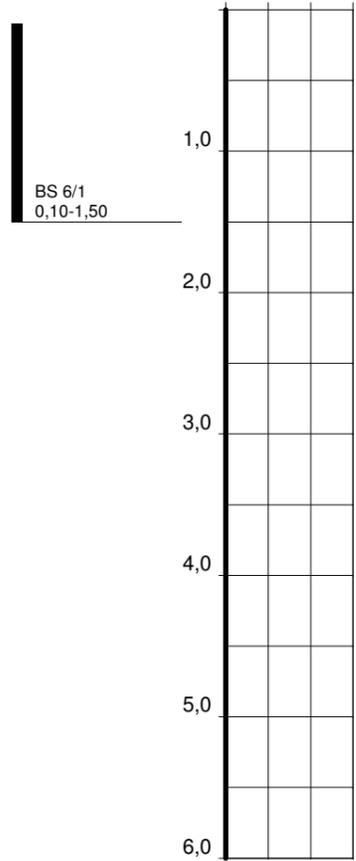
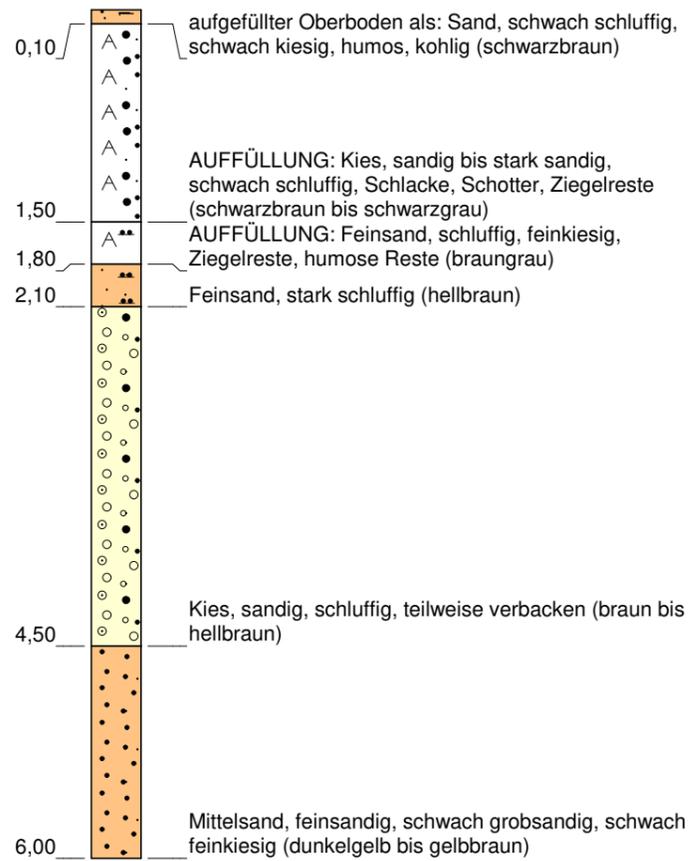
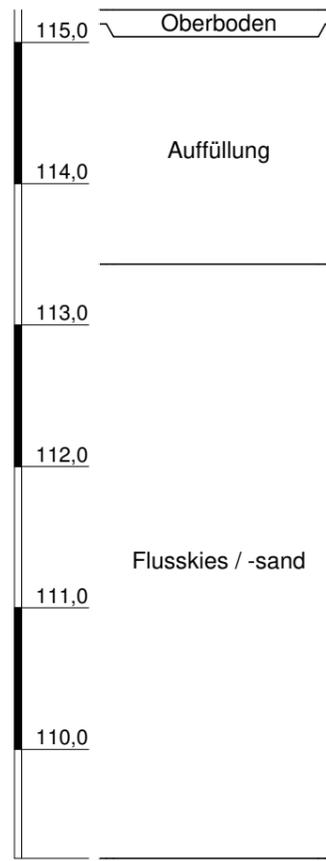
Benennung
Aufschlussprofil BS 5

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 13.12.2018 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Köhler | 18-2449-1 | 2.5 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Pötschke | | | |

BS 6
115,23 m ü. NHN

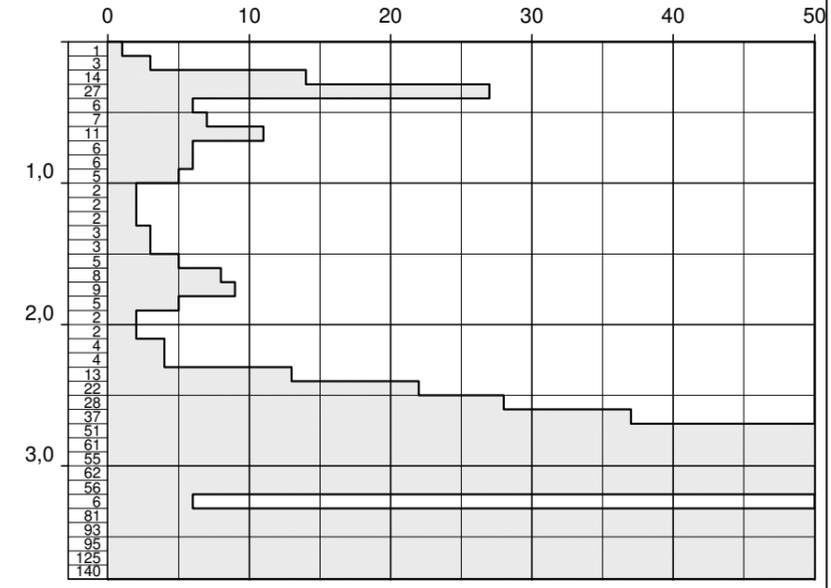
abfall-
fachliche
Probenahme

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



DPH 2
115,23 m ü. NHN

Schlagzahl pro 10 cm Eindringung



Abbruch, kein weiterer Sondierfortschritt

▽ 5,70

Wasserstand nach Bohrende nicht messbar, 22.11.2018
Bohrloch zugefallen

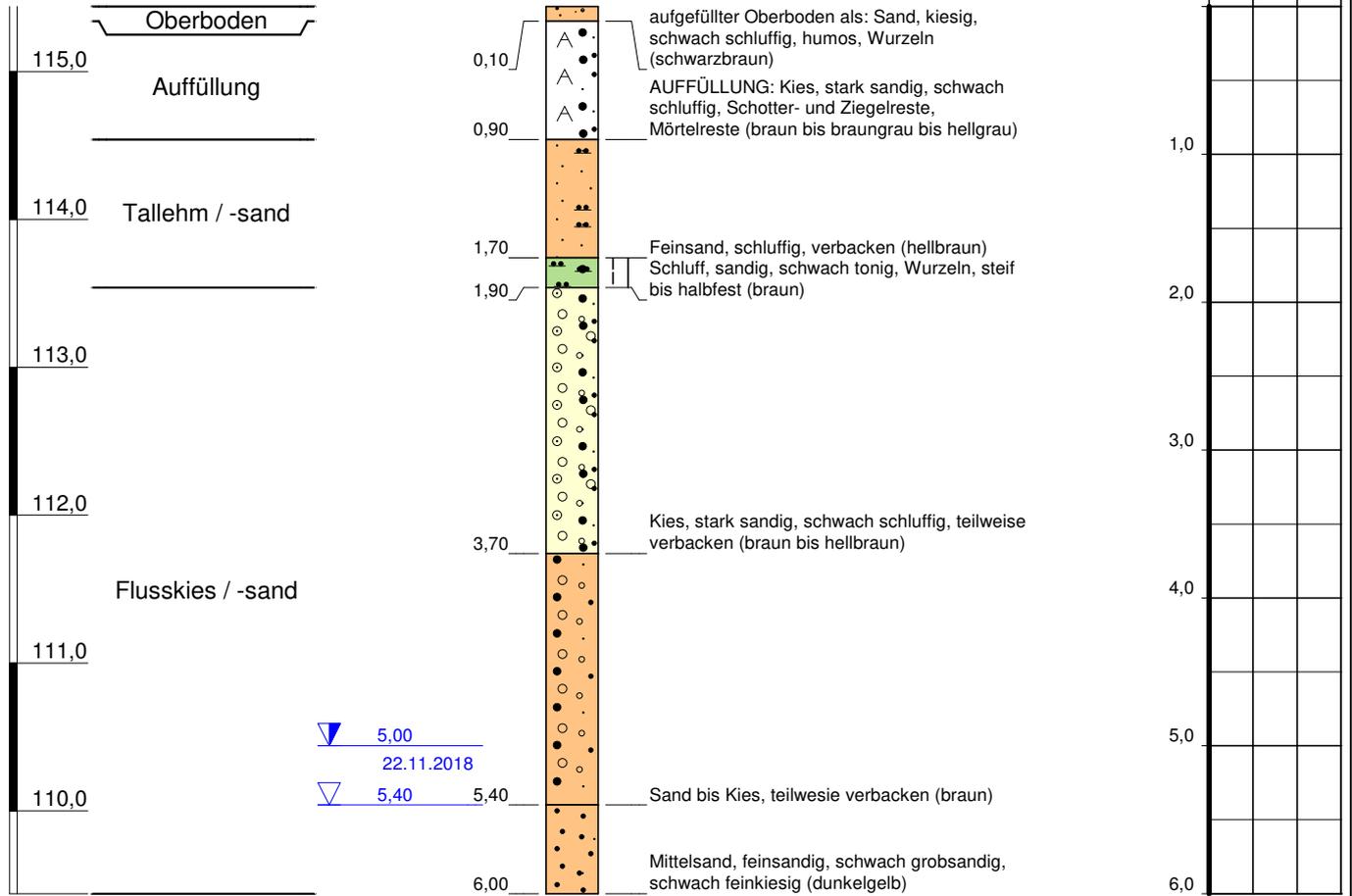
- LEGENDE:**
- ▽ Wasseranschnitt
 - ▽ Grundwasser nach Bohrende
 - abfallfachlich untersuchte Probe

| | | | | | | | |
|--|---------|--|------------|------------|-------------|------------|-------|
| <p>BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH</p> | | Projekt Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz Geotechnischer Bericht | | | | | |
| | | Benennung Aufschlussprofil BS 6 und Diagramm der Schweren Rammsondierung DPH 2 | | | | | |
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 13.12.2018 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Köhler | 18-2449-1 | 2.6 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Pötschke | | | |

BS 7

115,44 m ü. NHN

organoleptisch
wahrnehmbare
Verunreinigung



LEGENDE:

- ▽ Wasseranschnitt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende



Projekt
Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht

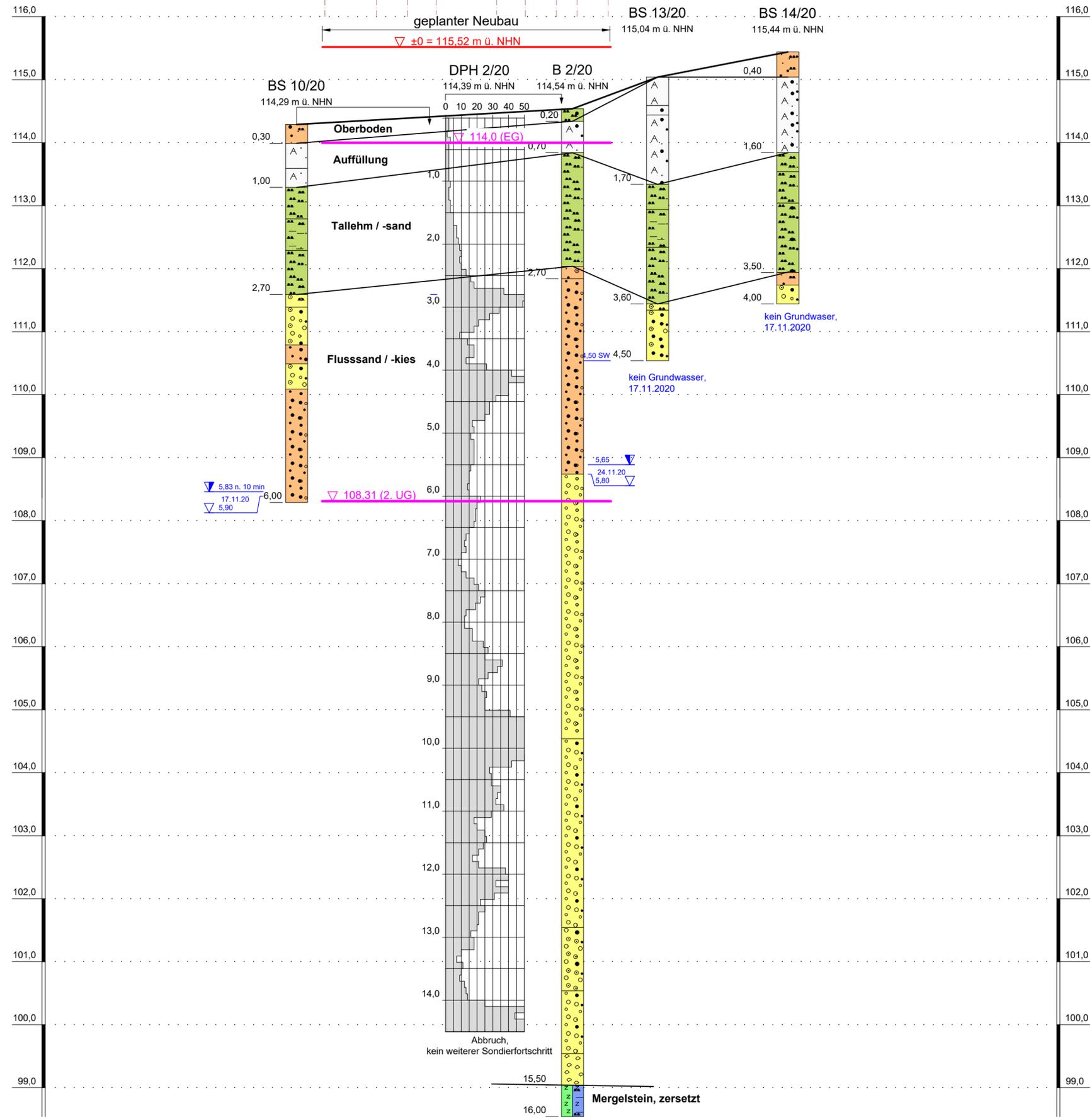
Benennung
Aufschlussprofil BS 7

| | | | | | | | |
|------------|---------|-------|------------|------------|-------------|------------|-------|
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2018 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN 2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Köhler | 18-2449-1 | 2.7 | - |
| | 1:50 | - | geprüft | Pötschke | | | |

Schnitt A - A

Nordwest
m ü. NHN

Südost
m ü. NHN



Legende:

▽ 108.31 geplante Gründungssohle
Hinweis: Gründungssohlen gemäß Vorentwurfsplanung LP 2, Stand 07.12.2020

▽ Grundwasser nach Bohrende

▽ Wasseranschnitt

Plangrundlage:

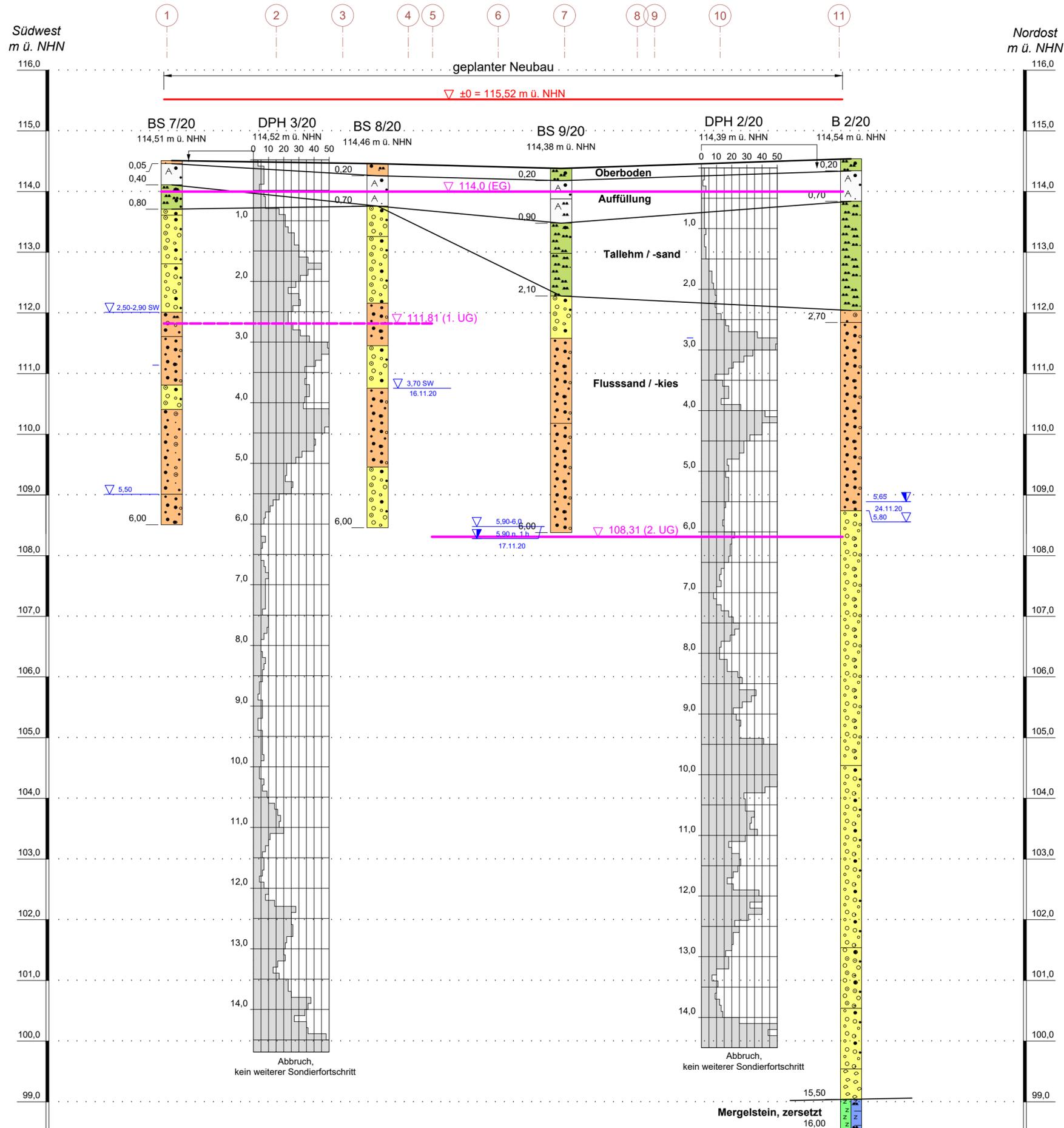
- Schnitt AA, 2 - Vorentwurfsplanung, isfort Architekten, Stand 07.12.2020
mitgelieferte Datei: 201207_GymLEO_2_A_SAA_23101_VA.dwg

M. 1 : 500



| | | | | | | | |
|------------|---------|--|------------|------------|-------------|------------|-------|
| | | Projekt Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung) | | | | | |
| | | Benennung <p style="text-align: center;">Schnitt A - A</p> | | | | | |
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN2016 | Höhe | Länge | bearbeitet | Hartig | 18-2449-6 | 3.1 | - |
| | 1 : 50 | 1 : 500 | geprüft | Hennig | | | |

Schnitt E - E



Legende:

▽ 108.31 geplante Gründungssohle
Hinweis: Gründungssohlen gemäß Vorentwurfsplanung LP 2, Stand 07.12.2020

▽ Grundwasser nach Bohrende

▽ Wasseranschnitt

Plangrundlage:

- Schnitt EE, 2 - Vorentwurfsplanung, isfort Architekten, Stand 07.12.2020
mitgelieferte Datei: 201207_GymLEO_2_A_SEE_23501_VA.dwg

M. 1 : 500



| | | | | | | | |
|------------|----------------|--|-----------------------|------------------|-------------|------------|-------|
| | | Projekt Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung) | | | | | |
| | | Benennung <p style="text-align: center;">Schnitt E - E</p> | | | | | |
| Höhenbezug | Maßstab | | Datum | 18.12.2020 | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. | Index |
| DHHN2016 | Höhe 1 : 50 | Länge 1 : 500 | bearbeitet geprüft | Hartig Hennig | 18-2449-6 | 3.3 | - |

Ergebnisse
der geotechnischen Laboruntersuchungen
(14 Seiten)

Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

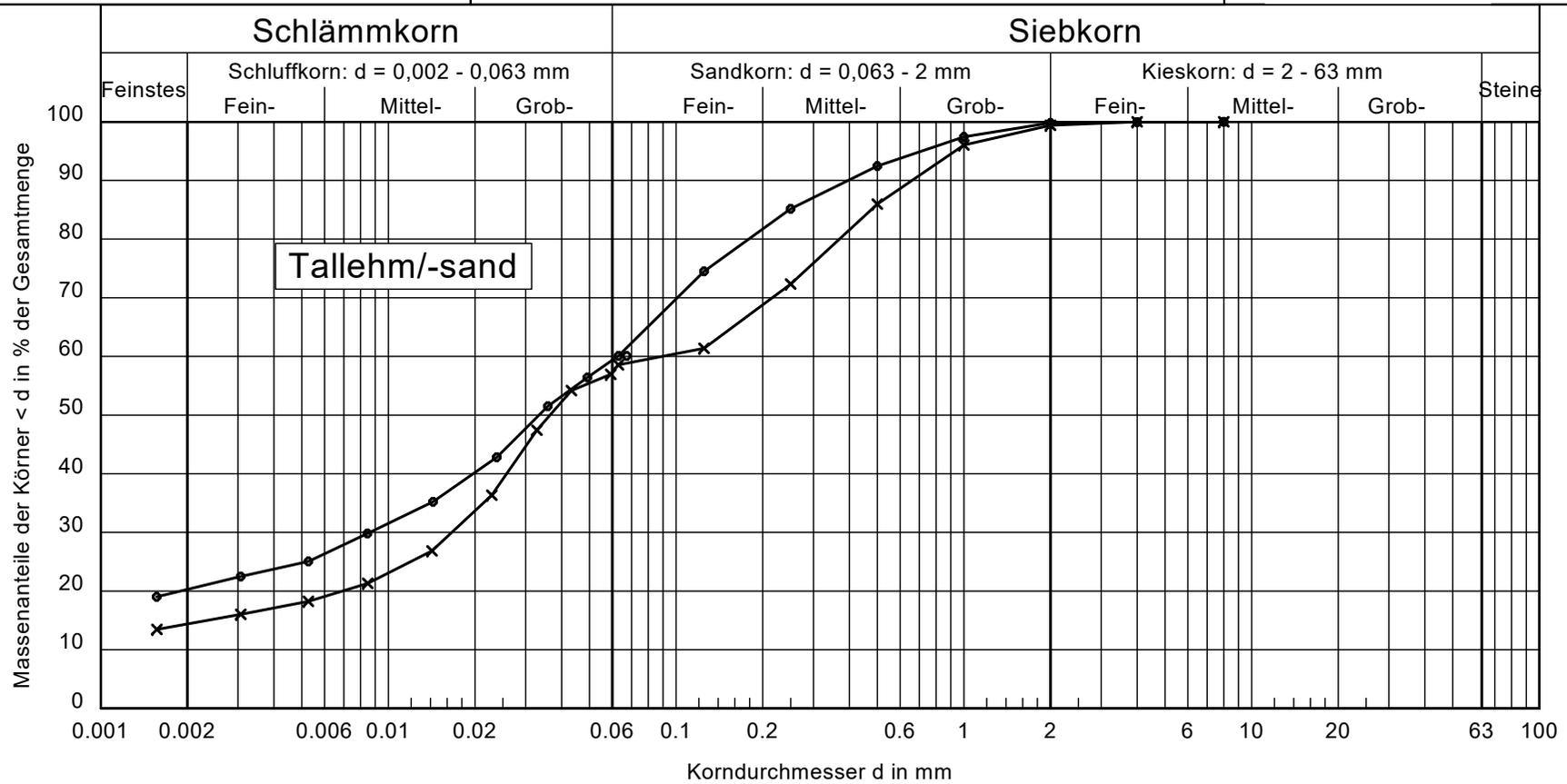


Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bearbeiter: Balas

Datum: 05.01.2021

KÖRNUNGSLINIE



| Signatur | Entnahmestelle | Tiefe [m] | Bodenart | Bodengruppe | k [m/s] | T/U/S/G [%] | Cu/Cc | Frostempfindlichkeit | Anlage 4.1-2 Projekt-Nr.: 18-2449-6 |
|----------|----------------|-----------|---------------------------------|-------------|---------|--------------------|-------|----------------------|---|
| ●—● | BS 5/20 | 0,3 - 0,8 | Schluff, stark sandig, tonig | UL | - | 20.0/40.0/39.7/0.2 | -/- | - | |
| ×—× | BS 9/20 | 0,9 - 2,1 | Schluff bis Sand, schwach tonig | UL | - | 14.2/44.4/40.8/0.6 | -/- | - | |

Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

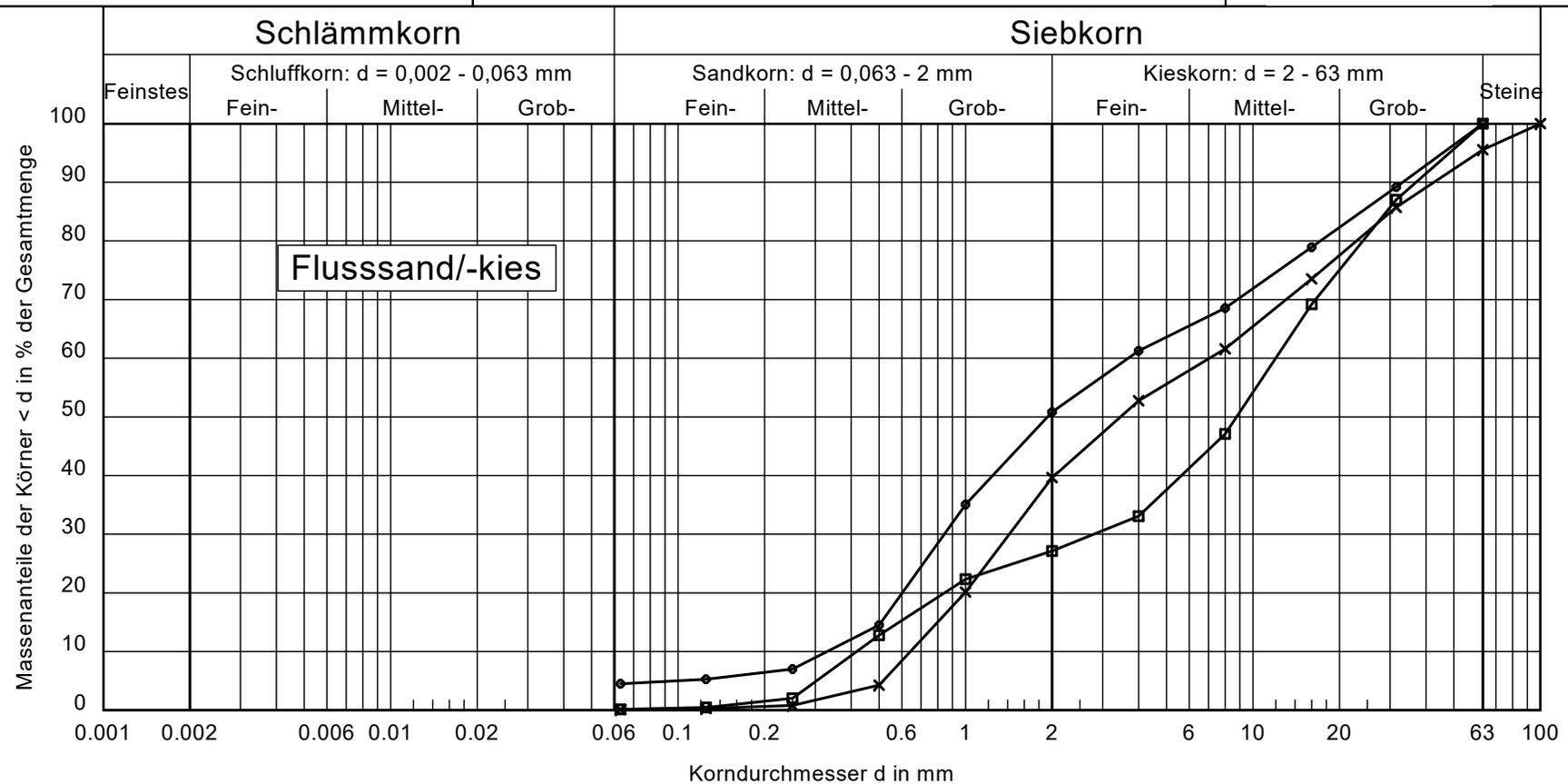


Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bearbeiter: Balas

Datum: 05.01.2021

KÖRNUNGSLINIE



| Signatur | Entnahmestelle | Tiefe [m] | Bodenart | Bodengruppe | k [m/s] (Seiler) | T/U/S/G [%] | Cu/Cc | Frostempfindlichkeit | Anlage 4.1-3 Projekt-Nr.: 18-2449-6 |
|----------|----------------|-------------|--|-------------|---------------------|------------------|----------|----------------------|---|
| ●—● | B 1/20 | 3,0 - 5,7 | Kies bis Sand | GI | $1.1 \cdot 10^{-3}$ | - /4.5/46.3/49.2 | 11.2/0.6 | F1 | |
| ×—× | B 1/20 | 12,0 - 15,0 | Kies, stark sandig, schwach steinig | GI | $4.3 \cdot 10^{-3}$ | - /0.1/39.6/55.9 | 11.0/0.4 | F1 | |
| ■—■ | B 2/20 | 13,0 - 14,0 | Kies, sandig | GW | $2.3 \cdot 10^{-3}$ | - /0.1/27.0/72.8 | 28.7/1.6 | F1 | |

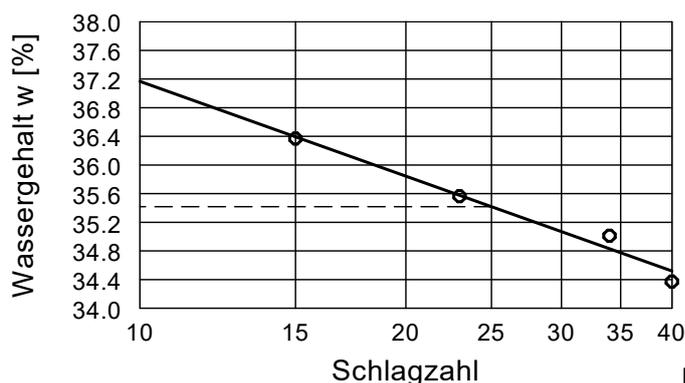
Entnahmestelle: BS 5/20
Entnahmetiefe: 0,30 - 0,80 m
Bodenart: Schluff, stark sandig, tonig
Baugrundsicht: Tallehm/-sand
Bodengruppe nach DIN 18196: UL

Projekt-Nr: 18-2449-6
Anlage: 4.2-1

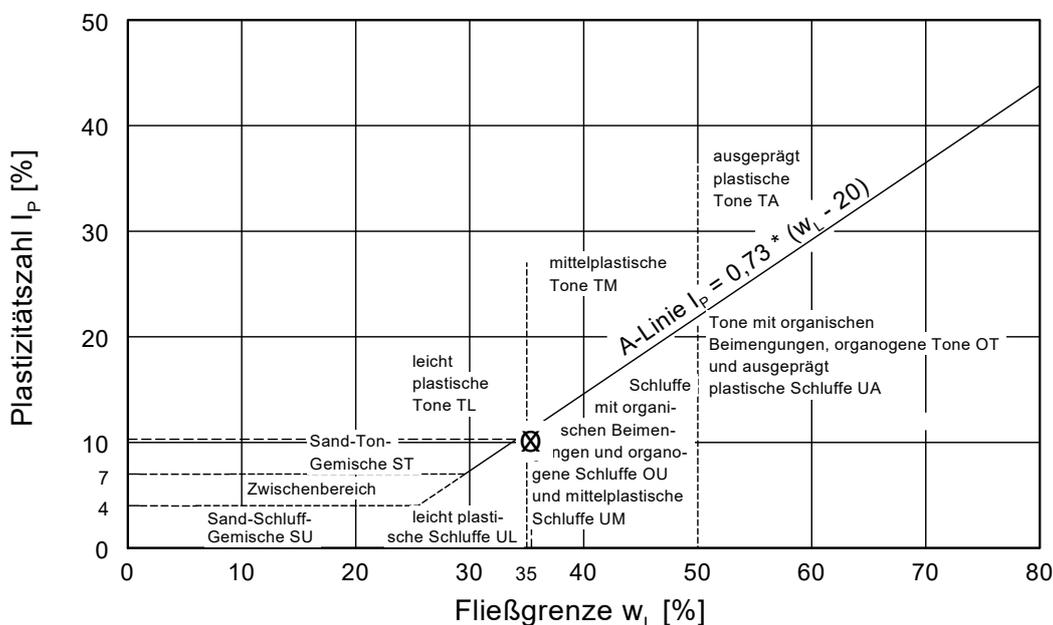
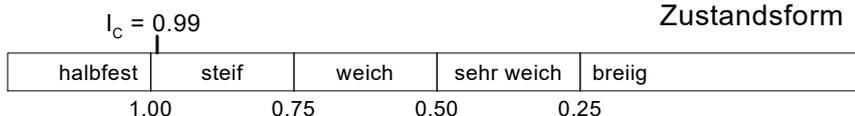
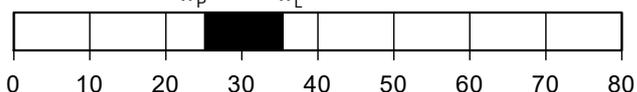
Bearbeiter: Balas Datum: 07.01.2021

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande) und Zustandsform/Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Art | w_p | w_p | w_L | w_L | w_L | w_L |
| Schläge | - | - | 15 | 23 | 34 | 40 |
| mf + mb [g] | 58.99 | 55.88 | 70.04 | 72.35 | 69.56 | 65.91 |
| mt + mb [g] | 57.74 | 54.73 | 64.85 | 67.09 | 64.28 | 61.50 |
| mb [g] | 52.77 | 50.14 | 50.58 | 52.30 | 49.20 | 48.67 |
| mw [g] | 1.25 | 1.15 | 5.19 | 5.26 | 5.28 | 4.41 |
| mt [g] | 4.97 | 4.59 | 14.27 | 14.79 | 15.08 | 12.83 |
| w [%] | 25.20 | 25.03 | 36.37 | 35.56 | 35.01 | 34.37 |



Wassergehalt $w = 16.4\%$
 Fließgrenze $w_L = 35.4\%$
 Ausrollgrenze $w_p = 25.1\%$
 Plastizitätszahl $I_p = 10.3\%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.99$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 35.0\%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0\%$
 Korrr. Wassergehalt = 25.2%
 Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



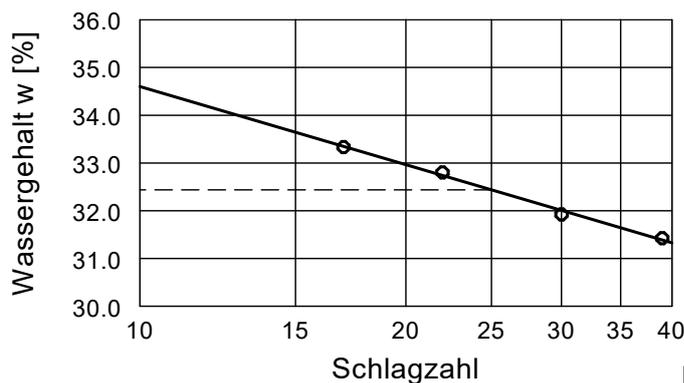
Entnahmestelle: BS 9/20
Entnahmetiefe: 0,90 - 1,40 m
Bodenart: Schluff bis Sand, schwach tonig
Baugrundsicht: Tallehm/-sand
Bodengruppe nach DIN 18196: UL

Projekt-Nr: 18-2449-6
Anlage: 4.2-2

Bearbeiter: Balas Datum: 07.01.2021

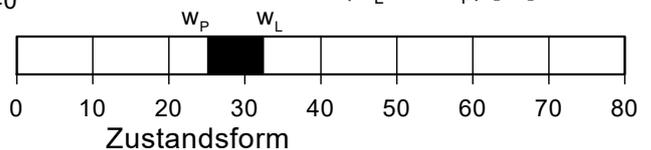
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande) und Zustandsform/Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Art | w_p | w_p | w_L | w_L | w_L | w_L |
| Schläge | - | - | 17 | 22 | 30 | 39 |
| mf + mb [g] | 54.13 | 48.38 | 68.96 | 69.22 | 62.86 | 72.84 |
| mt + mb [g] | 53.05 | 47.15 | 64.15 | 64.70 | 59.01 | 67.07 |
| mb [g] | 48.75 | 42.26 | 49.72 | 50.92 | 46.95 | 48.71 |
| mw [g] | 1.08 | 1.23 | 4.81 | 4.52 | 3.85 | 5.77 |
| mt [g] | 4.30 | 4.89 | 14.43 | 13.78 | 12.06 | 18.36 |
| w [%] | 25.12 | 25.15 | 33.33 | 32.80 | 31.92 | 31.43 |

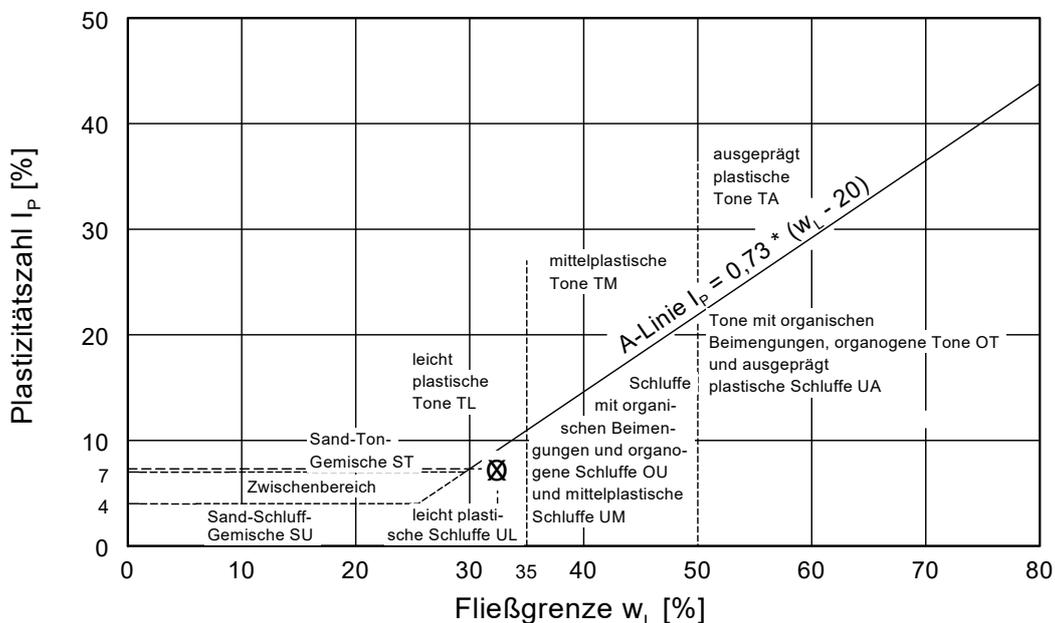


Wassergehalt $w = 21.0\%$
 Fließgrenze $w_L = 32.4\%$
 Ausrollgrenze $w_p = 25.1\%$
 Plastizitätszahl $I_p = 7.3\%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.89$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 19.0\%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0\%$
 Korrr. Wassergehalt = 25.9%

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht



Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 803 0786
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Projekt-Nr.: 18-2449-6
Anlage: 4.3

Bearbeiter: Herr Balas

Datum: 06.01.2021

Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17 892 - 1

| | | |
|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Behälternummer: | 139 | 68 |
| Entnahmestelle: | BS 5/20 | BS 7/20 |
| Entnahmetiefe: | 0,30 - 0,80 m | 0,40 - 0,60 m |
| Bodenart: | Schluff, stark sandig, tonig | Schluff, sandig bis stark sandig |
| Baugrundschiicht: | Tallehm/ -sand | Tallehm/ -sand |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 82.55 | 75.41 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 73.46 | 69.02 |
| Behälter [g]: | 17.95 | 18.70 |
| Porenwasser [g]: | 9.09 | 6.39 |
| Trockene Probe [g]: | 55.51 | 50.32 |
| Wassergehalt [%]: | 16.38 | 12.70 |

| | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Behälternummer: | 178 | 17 |
| Entnahmestelle: | BS 9/20 | BS 9/20 |
| Entnahmetiefe: | 0,90 - 1,40 m | 1,40 - 2,10 m |
| Bodenart: | Schluff bis Sand, schwach tonig | Schluff bis Sand, schwach tonig |
| Baugrundschiicht: | Tallehm/ -sand | Tallehm/ -sand |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 97.67 | 75.04 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 83.86 | 65.77 |
| Behälter [g]: | 18.19 | 18.70 |
| Porenwasser [g]: | 13.81 | 9.27 |
| Trockene Probe [g]: | 65.67 | 47.07 |
| Wassergehalt [%]: | 21.03 | 19.69 |

Neubau Gymnasium (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Entnahmestelle: BS 5/20

Entnahmetiefe: 0,30 - 0,80 m

Baugrundsicht: Tallehm/-sand

Bodenart: Schluff, stark sandig, tonig

Bearbeiter: Herr Balas

Datum: 07.01.2021



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Projekt-Nr.: 18-2449-6

Anlage: 4.4-1

**Bestimmung des Glühverlustes
nach DIN 18128**

Prüfung DIN 18128 - GL

| Behälternummer: | 1 | 12 | 3 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| Ungeglühte Probe + Behälter [g]: | 45.85 | 45.55 | 46.59 |
| Geglühte Probe + Behälter [g]: | 45.28 | 45.00 | 46.01 |
| Behälter [g]: | 23.57 | 22.81 | 22.59 |
| Massenverlust [g]: | 0.57 | 0.55 | 0.58 |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: | 22.28 | 22.74 | 24.00 |
| Glühverlust [%]: | 2.56 | 2.42 | 2.41 |
| Mittelwert [%]: | 2.46 | | |

Neubau Gymnasium (LEO), Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Entnahmestelle: BS 9/20

Entnahmetiefe: 0,90 - 1,40 m

Baugrundsicht: Tallehm/-sand

Bodenart: Schluff bis Sand, schwach tonig

Bearbeiter: Herr Balas

Datum: 07.01.2021



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Projekt-Nr.: 18-2449-6

Anlage: 4.4-2

**Bestimmung des Glühverlustes
nach DIN 18128**

Prüfung DIN 18128 - GL

| | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| Behälternummer: | 2 | 13 | 15 |
| Ungeglühte Probe + Behälter [g]: | 46.55 | 45.58 | 46.58 |
| Geglühte Probe + Behälter [g]: | 46.07 | 45.09 | 46.11 |
| Behälter [g]: | 22.55 | 22.59 | 22.73 |
| Massenverlust [g]: | 0.48 | 0.49 | 0.47 |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: | 24.00 | 22.99 | 23.85 |
| Glühverlust [%]: | 2.00 | 2.13 | 1.97 |
| Mittelwert [%]: | 2.03 | | |

Ergebnisse der geotechnischen Laboruntersuchungen zur Abrasivität

(5 Seiten)



Bericht Nr. 20_172

Labor-Bericht: Prüfergebnisse

Projekt : Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost
Projekt-Nr. : 18-2449-6

Auftraggeber : Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH
Kleiststraße 10 a
01129 Dresden

Bearbeiter : Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Wolter
Dipl.-Ing. María José Toledo Arcic

Laborbericht Nr. : 20_172

Datum : 12. Januar 2021

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Engel
Leiter des Fachgebiets Geotechnik



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
University of Applied Sciences
Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden
Telefon: 0351 462 3435
Telefax: 0351 462 2165
e-mail: geotech@htw-dresden.de

Auftragsnr. (Labor): 20_172
Auftragsnr. (A.geber): 18-2449-6

Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost
Ort: Dresden-Seidnitz
Anlage:

Kennwertübersicht

| Labor Nr. | Bez. AG | Aufschluss | OKG [m] | UKG [m] | w [-] | CAI [-] | LBR [%] | LAK [g/Mg] |
|-----------|-----------|------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | EP1-Fg/Fs | B2/20 | 14.00 | 15.00 | 0.0066 | | 39.6 | 1084.0 |
| 2 | EP1-Mst | B1/20 | 15.30 | 16.00 | | 0.350 | | |



Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung

Benennung :
Beschreibung (DIN EN ISO 14688-1) :
Bodengruppe (DIN 18196) :

| | | |
|---------------------------|---------------|------------|
| Mittlerer Kennwert | 0.0066 | [-] |
| Versuchszahl | 1 | |
| Standardabweichung | 0 | |

| $m + m_B$ [g] | $m_d + m_B$ [g] | m_B [g] | m_w [g] | m_d [g] | w [-] |
|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 9531.200 | 9472.400 | 528.790 | 58.800 | 8943.610 | 0.0066 |



Datum: 2021-01-12 10:43:37 Schema: s2-gtp-wt Datensatz: 12433

Bestimmung des Wassergehaltes

Probe Nr.: 1 Probenbez.: EP1-Fg/Fs
Aufschluss: B2/20 Entnahmedatum: 15.12.2020
Tiefe u. Gel.: 14.00 - 15.00 m Probenqualität DIN 4021: 3
Versuch Nummer: 1 Versuchsdatum: 07.01.2021

Auftragsnr.(Labor): 20_172
Auftragsnr.(A.geber): 18-2449-6
Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost
Ort: Dresden-Seidnitz
Anlage:



Abrasivitätsindex (LCPC)

Benennung :
Beschreibung (DIN EN ISO 14688-1) :
Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Ausgangskörnung

m_{ges} 8943.610 [g]
 m_{4mm} 3516.000 [g]
 $m_{4-6,3mm}$ 509.140 [g]
 $m_{6,3mm}$ 4927.350 [g]

Vorbereitung der Messprobe

Versuchsergebnisse

| | | |
|--------------|-------|---------|
| | | 1 |
| $m_{F,0}$ | [g] | 46.314 |
| m_F | [g] | 45.772 |
| m_{Probe} | [g] | 500.010 |
| $m_{<1,6mm}$ | [g] | 197.770 |
| | | |
| LAK | [g/t] | 1084.0 |
| LBR | [%] | 39.6 |



LCPC

Probe Nr.: 1

Aufschluss: B2/20

Tiefe u. Gel.: 14.00 - 15.00 m

Versuch Nummer: 1

Probenbez.: EP1-Fg/Fs

Entnahmedatum: 15.12.2020

Probenqualität DIN 4021: 3

Versuchsdatum: 12.01.2021

Auftragsnr.(Labor): 20_172

Auftragsnr.(A.geber): 18-2449-6

Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost

Ort: Dresden-Seidnitz

Anlage:



CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)
Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
Beschreibung (DIN EN ISO 14688-1) :
Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Stifthärte: 54/56

Versuchsergebnisse

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|------|----------------|------|------|------|------|
| d_1 | [mm] | 0.07 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.03 |
| d_2 | [mm] | 0.05 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| d_3 | [mm] | 0.07 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| d_4 | [mm] | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.05 |
| d_5 | [mm] | 0.05 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| d_M | [mm] | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| Mittelwert | [mm] | 0.035 | | | | |
| CAI | [-] | 0.350 | | | | |
| Klassifizierung | | extrem niedrig | | | | |
| s | [-] | 0.143 | | | | |



Datum: 2021-01-12 10:43:37 Schema: s2-gtp-cai Datensatz: 815

CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 2 Probenbez.: EP1-Mst
Aufschluss: B1/20 Entnahmedatum: 15.12.2020
Tiefe u. Gel.: 15.30 - 16.00 m Probenqualität DIN 4021: 3
Versuch Nummer: 1 Versuchsdatum: 07.01.2020

Auftragsnr.(Labor): 20_172
Auftragsnr.(A.geber): 18-2449-6
Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost
Ort: Dresden-Seidnitz
Anlage:

Zusammenstellung der Laborversuchsergebnisse

| Baugrundschicht | untersuchte Probe | | Bodenart | Bodengruppe | Korngrößenverteilung ca. T/U/S/G [%] | Wassergehalte, Zustandsgrenzen und Zustandskennwerte | | | | | | Dichte ρ_s [g/cm ³] | Glühverlust V_{gl} [-] | Durchlässigkeit k_f [m/s] |
|---------------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|---|--|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| | Aufschluss | Tiefe [m] | | | | w_n ¹⁾ [%] | $w_{n,korr.}$ ¹⁾ [%] | w_L [%] | w_p [%] | I_p [-] | I_c [-] | | | |
| Auffüllung | B 1/20 | 0,2 – 0,9 | G, s*, u' | [GU] | -11,1/38,1/50,8 | | | | | | | | | |
| | BS 6/20 | 0,1 – 0,5 | | [GU] | | | | | | | | | | |
| | BS 7/18 | 0,1 – 0,9 | G, s*, t', u | [GU] | -12,9/37,4/49,7 | 3,6 | | | | | | | | |
| | Mittel | | | | | 3,6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tallehm/-sand | BS 5/20 | 0,3 – 0,8 | U, s*, t | UL | 20,0/40,0/39,7/0,2 | 16,4 | 25,2 | 35,4 | 25,1 | 0,10 | 0,99 | steif | 2,46 | 2,0E-07 ¹⁾ |
| | BS 7/20 | 0,4 – 0,6 | U, s-s* | | | 12,7 | | | | | | | | |
| | BS 9/20 | 0,9 – 1,4 | S-U, t' | UL | 14,2/44,4/40,8/0,6 | 21,0 | 25,9 | 32,4 | 25,1 | 0,07 | 0,89 | steif | 2,03 | |
| | BS 9/20 | 1,4 – 2,1 | S-U, t' | | | 19,7 | | | | | | | | |
| | BS 1/18 | 0,9 – 2,0 | U, s, t' | | | 9,2 | | | | | | | | |
| | BS 2/18 | 1,5 – 2,4 | U, s, t' | | | 12,9 | | | | | | | | |
| | BS 2/18 | 2,4 – 3,2 | U, s, t' | | | 14,2 | | | | | | | | |
| | BS 3/18 | 0,3 – 0,7 | U, s* | | | 11,4 | | | | | | | | |
| | BS 4/18 | 0,6 – 1,0 | T, u', s* | | 10,3/51,8/35,8/2,1 | 6,6 | | | | | | | 2,67 | 3,3E-08 ¹⁾ |
| | BS 4/18 | 1,0 – 1,6 | | TM | | 12,5 | 14,2 | 46,1 | 21,5 | 0,25 | 1,30 | halbfest | | |
| | BS 5/18 | 0,1 – 1,1 | U, s* | | | 5,9 | | | | | | | | |
| BS 7/18 | 0,9 – 1,7 | fS, u | | | 4,6 | | | | | | | | | |
| BS 7/18 | 1,7 – 1,9 | fS, u*, t | | | 7,5 | | | | | | | | | |
| | Mittel | | | | | 11,9 | 21,8 | 38,0 | 23,9 | 0,1 | 1,1 | - | 2,2 | - |
| Flusssand/-kies | B 1/20 | 3,0 – 5,7 | S-G | GI | -14,5/46,3/49,2 | | | | | | | | | 7,58E-04 |
| | B 1/20 | 12,0 – 15,0 | G, s*, x' | GI | -10,1/39,6/55,9 | | | | | | | | | 4,3E-03 ²⁾ |
| | B 2/20 | 13,0 – 14,0 | G, s | GW | -10,1/27,0/172,8 | | | | | | | | | 2,3E-03 ²⁾ |
| | B 2/20 | 14,0 – 15,0 | f-mG, s, x' | | | | | | | | | | | |
| | BS 3/18 | 0,6 – 2,1 | S-G, u' | GU | -18,2/41,3/50,5 | | | | | | | | | 6,00E-05 |
| | BS 4/18 | 1,6 – 2,3 | S-G, t', u | GU | -18,6/43,3/48,0 | 4,4 | | | | | | | | 9,80E-05 |
| | BS 4/18 | 2,1 – 3,9 | S, g*, u' | SU | -11,8/48,5/39,7 | | | | | | | | | 1,0E-05 ¹⁾ |
| | BS 7/18 | 1,9 – 3,7 | G, s*, t', u | GU | -19,2/38,8/51,9 | 4,6 | | | | | | | | 4,10E-05 |
| | Mittel | | | | | 4,5 | - | - | - | - | - | - | - | 2,39E-04 |
| Mergelstein-Zersatz | B 1/20 | 15,3 – 16,0 | T, u, fs' | | | | | | | | | | | |
| | Mittel | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|----------|--|-------------------|-----------------------|
| LEGENDE | Versuchsarten und -ergebnisse | | | Bodenarten | |
| w_n ¹⁾ | natürlicher Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 | k_f | Wasserdurchlässigkeitsbeiwert nach BEYER | U, u | Schluff, schluffig |
| w_p, w_L, I_p, I_c | Zustandsgrenzen, Plastizitäts-, Konsistenzzahl | | (<i>kursive Werte nicht laborativ bestimmt, sondern korrelativ nach KAUBISCH¹⁾ bzw. SEILER²⁾; zur Abschätzung der Größenordnung</i>) | T, t | Ton, tonig |
| we, st, hf | Zustandsform, verbal: weich, steif, halbfest | | | S, s | Sand, sandig |
| ρ_s, ρ_d, ρ | Korndichte, Trockendichte, Feuchtdichte | | | G, g, x | Kies, kiesig, steinig |
| n, e, S_r | Porenanteil, Porenzahl, Sättigungszahl | V_{gl} | Glühverlustes nach DIN 18128, Anteil an organischer Substanz | f, m, g | fein, mittel, grob |
| $w_{n,korr.}$ ¹⁾ | korrigierter Wassergehalt nach Entfernung Überkorn | | | *, ' | stark, schwach |

Abfallfachliche und chemische Laboruntersuchungen

**Laborergebnisse 2018
gemäß Projekt-Nr. 18-2449-1 vom 20.12.2018 (U 2) und 08.02.2019 (U 3)**

Probenahmeprotokolle und Bewertungen

(15 Seiten)

Probenahmeprotokoll Boden ⁾¹ für abfall- und bodenschutzfachliche Untersuchungen

1. Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
2. Datum der Entnahmen: 22.11.2018
3. Probenverzeichnis:

| Entnahme- stelle | Teufe (von – bis) m u. OK Gel. | Aushub | Probengefäß (Material, Größe) | Geruch x auffällig - nicht auffällig | Bemerkungen |
|---------------------|--------------------------------------|------------|-------------------------------------|---|--|
| BS 1 | 0,0 - 0,9 | Auffüllung | 0,5 l Glas (braun) | x | > 10 % mine- ralische Fremdbe- standteile |
| BS 2 | 0,4 - 1,5 | Auffüllung | 0,5 l Glas (braun) | x | |
| BS 3 | 0,0 - 0,3 | Auffüllung | 0,5 l Glas (braun) | - | |
| BS 6 | 0,1 - 1,5 | Auffüllung | 0,5 l Glas (braun) | - | |

4. Probenart: Mischprobe (MP) über den angegebenen Teufe
 Einzelprobe mit o.g. Teufe
5. Witterung: Regentag Schneetag niederschlagsfreier Tag
 Frost um den Gefrierpunkt 4° - 25°C über 25°C
6. Probenehmer: Herr Ruscher 7. Bemerkungen: keine
8. Unterschrift: gez. Pötschke

⁾¹ nach LAGA-Mitteilung Nr. 20 (Verwertung), LAGA-Mitteilung Nr. 32 (Untersuchungen) mit PN 98 (Probenahme) und Materialien zur Altlastenbehandlung in Sachsen, Heft 3/1998 (Probenahme)

Probenahmeprotokoll Boden ⁾¹ für abfall- und bodenschutzfachliche Untersuchungen

1. Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
2. Datum der Entnahmen: 22.11.2018
3. Probenverzeichnis:

| Entnahme- stelle | Teufe (von – bis) m u. OK Gel. | Aushub | Probengefäß (Material, Größe) | Geruch x auffällig - nicht auffällig | Bemerkungen |
|---------------------|--------------------------------------|------------|-------------------------------------|---|--|
| BS 2 | 0,4 - 1,5 | Auffüllung | 0,5 l Glas (braun) | - | > 10 % mine- ralische Fremdbe- standteile |
| BS 6 | 0,1 - 1,5 | Auffüllung | 0,5 l Glas (braun) | - | |

4. Probenart: Mischprobe (MP) über den angegebenen Teufe
 Einzelprobe mit o.g. Teufe
5. Witterung: Regentag Schneetag niederschlagsfreier Tag
 Frost um den Gefrierpunkt 4° - 25°C über 25°C
6. Probenehmer: Herr Ruscher 7. Bemerkungen: keine
8. Unterschrift: gez. Pötschke

⁾¹ nach LAGA-Mitteilung Nr. 20 (Verwertung), LAGA-Mitteilung Nr. 32 (Untersuchungen) mit PN 98 (Probenahme) und Materialien zur Altlastenbehandlung in Sachsen, Heft 3/1998 (Probenahme)

Probenbewertung gemäß

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial Sachsen
W-Werte

| | | | |
|--------------------|---|--------------|--------------|
| Auftraggeber: | Baugrund Dresden | Probenart: | Auffüllung |
| Probenahme am: | | Probenehmer: | Auftraggeber |
| Probenbezeichnung: | BS 1 | Proben-Nr.: | 19-016482-01 |
| Probenahmeort: | Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz | | |

Analysenergebnisse im Feststoff

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|--------------------|-----------|----------------|------------|------------|------|------|
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg | 30 | 300 (600*) | 500 (600*) | 1000 | W1.1 |
| PAK nach EPA | mg/kg | 1,59 | 5 (10**) | 15 (50**) | 75 | W1.1 |
| EOX | mg/kg | <0,5 | 3 | 5 | 10 | W1.1 |
| PCB | mg/kg | n.n. | 0,1 | 0,5 | 1 | - |

*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.

***) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|----------------|-----------|----------------|----------|------|------|------|
| Arsen | µg/l | <10 | 10 | 40 | 50 | W1.1 |
| Blei | µg/l | <10 | 25 | 100 | 100 | W1.1 |
| Cadmium | µg/l | <0,5 | 5 | 5 | 5 | W1.1 |
| Chrom (gesamt) | µg/l | <3 | 50 | 75 | 100 | W1.1 |
| Kupfer | µg/l | 6 | 50 | 150 | 200 | W1.1 |
| Nickel | µg/l | <2 | 50 | 100 | 100 | W1.1 |
| Quecksilber | µg/l | <0,2 | 1 | 1 | 2 | W1.1 |
| Zink | µg/l | 7 | 500 | 500 | 500 | W1.1 |
| Phenole | µg/l | <8 | 20 | 50 | 100 | W1.1 |
| Chlorid | mg/l | 1,9 | 100 | 200 | 300 | W1.1 |
| Sulfat | mg/l | 4,7 | 240 | 300 | 600 | W1.1 |
| pH-Wert | | 7,4 | 7,0-12,5 | | | W1.1 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 72,2 | 1500 | 2500 | 3000 | W1.1 |

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

Dresden, 06.02.2019

Probenbewertung gemäß

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial Sachsen
W-Werte

| | | | |
|--------------------|---|--------------|--------------|
| Auftraggeber: | Baugrund Dresden | Probenart: | Auffüllung |
| Probenahme am: | | Probenehmer: | Auftraggeber |
| Probenbezeichnung: | BS 3 | Proben-Nr.: | 19-016482-02 |
| Probenahmeort: | Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz | | |

Analysenergebnisse im Feststoff

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|--------------------|-----------|--------------|------------|------------|------|------|
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg | <20 | 300 (600*) | 500 (600*) | 1000 | W1.1 |
| PAK nach EPA | mg/kg | 0,28 | 5 (10**) | 15 (50**) | 75 | W1.1 |
| EOX | mg/kg | <0,5 | 3 | 5 | 10 | W1.1 |
| PCB | mg/kg | n.n. | 0,1 | 0,5 | 1 | - |

*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.

**) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|----------------|-----------|--------------|----------|------|------|------|
| Arsen | µg/l | <10 | 10 | 40 | 50 | W1.1 |
| Blei | µg/l | <10 | 25 | 100 | 100 | W1.1 |
| Cadmium | µg/l | <0,5 | 5 | 5 | 5 | W1.1 |
| Chrom (gesamt) | µg/l | <3 | 50 | 75 | 100 | W1.1 |
| Kupfer | µg/l | 5 | 50 | 150 | 200 | W1.1 |
| Nickel | µg/l | <2 | 50 | 100 | 100 | W1.1 |
| Quecksilber | µg/l | <0,2 | 1 | 1 | 2 | W1.1 |
| Zink | µg/l | 7 | 500 | 500 | 500 | W1.1 |
| Phenole | µg/l | <8 | 20 | 50 | 100 | W1.1 |
| Chlorid | mg/l | <1 | 100 | 200 | 300 | W1.1 |
| Sulfat | mg/l | 2,2 | 240 | 300 | 600 | W1.1 |
| pH-Wert | | 7,5 | 7,0-12,5 | | | W1.1 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 61,6 | 1500 | 2500 | 3000 | W1.1 |

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

Dresden, 06.02.2019

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrund Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Antje Pötschke
Kleiststraße 10 a
01129 Dresden

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: R. Teufert
Durchwahl: +49 351 8 116 4927
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Roswitha.Teufert@wessling.de

Prüfbericht

BV: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz

Projekt-Nr.: 18-2449-1

Bestell-Nr.: 18-5900-371, 19-5900-034

Prüfbericht Nr. **CDR19-000304-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **06.02.2019**

| Probe Nr. | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|---------------------|--------------|----------------|
| Eingangsdatum | 31.01.2019 | 31.01.2019 |
| Bezeichnung | BS 1 | BS 3 |
| Probenart | Auffüllung | Auffüllung |
| Probenahme durch | Auftraggeber | Auftraggeber |
| Probengefäß | 1l Bodenglas | 0,5l Bodenglas |
| Untersuchungsbeginn | 31.01.2019 | 31.01.2019 |
| Untersuchungsende | 06.02.2019 | 06.02.2019 |

Probenvorbereitung

| Probe Nr. | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|-------------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | BS 1 | BS 3 |
| Eluat | OS | OS |

Physikalische Untersuchung

| Probe Nr. | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|-----------------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | BS 1 | BS 3 |
| Trockensubstanz | Gew% OS | Gew% OS |
| | 93,4 | 97,8 |

Prüfbericht Nr. **CDR19-000304-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **06.02.2019**
Summenparameter

| Probe Nr. | | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|---------------------------------|----------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | BS 1 | BS 3 |
| EOX | mg/kg TS | <0,5 | <0,5 |
| Kohlenwasserstoff-Index C10-C40 | mg/kg TS | 30 | <20 |

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

| Probe Nr. | | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|------------------------------|----------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | BS 1 | BS 3 |
| PCB Nr. 28 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 52 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 101 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 138 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 153 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 180 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| Summe der 6 PCB | mg/kg TS | -/- | -/- |
| PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5) | mg/kg TS | -/- | -/- |

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

| Probe Nr. | | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|--------------------------|----------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | BS 1 | BS 3 |
| Naphthalin | mg/kg TS | <0,06 | <0,06 |
| Acenaphthylen | mg/kg TS | <0,06 | <0,06 |
| Acenaphthen | mg/kg TS | <0,06 | <0,06 |
| Fluoren | mg/kg TS | <0,06 | <0,06 |
| Phenanthren | mg/kg TS | 0,12 | <0,06 |
| Anthracen | mg/kg TS | 0,07 | <0,06 |
| Fluoranthen | mg/kg TS | 0,29 | 0,12 |
| Pyren | mg/kg TS | 0,22 | 0,09 |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg TS | 0,09 | <0,06 |
| Chrysen | mg/kg TS | 0,13 | <0,06 |
| Benzo(b)fluoranthen | mg/kg TS | 0,12 | <0,06 |
| Benzo(k)fluoranthen | mg/kg TS | 0,10 | <0,06 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | 0,16 | 0,07 |
| Dibenz(ah)anthracen | mg/kg TS | <0,06 | <0,06 |
| Benzo(ghi)perylen | mg/kg TS | 0,16 | <0,06 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TS | 0,13 | <0,06 |
| Summe nachgewiesener PAK | mg/kg TS | 1,59 | 0,280 |

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Prüfbericht Nr. CDR19-000304-1 | Auftrag Nr. CDR-02293-18 | Datum 06.02.2019 |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

| Probe Nr. | | | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|-----------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | BS 1 | BS 3 |
| pH-Wert | | W/E | 7,4 | 7,5 |
| Messtemperatur pH-Wert | °C | W/E | 20,2 | 20,4 |
| Leitfähigkeit [25°C], elektrische | µS/cm | W/E | 72,2 | 61,6 |

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

| Probe Nr. | | | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|--------------|------|-----|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | BS 1 | BS 3 |
| Chlorid (Cl) | mg/l | W/E | 1,9 | <1,0 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | W/E | 4,7 | 2,2 |

Elemente

| Probe Nr. | | | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|------------------|------|-----|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | BS 1 | BS 3 |
| Arsen (As) | µg/l | W/E | <10 | <10 |
| Blei (Pb) | µg/l | W/E | <10 | <10 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | W/E | <0,5 | <0,5 |
| Chrom (Cr) | µg/l | W/E | <3,0 | <3,0 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | W/E | 6,0 | 5,0 |
| Nickel (Ni) | µg/l | W/E | <2,0 | <2,0 |
| Zink (Zn) | µg/l | W/E | 7,0 | 7,0 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | W/E | <0,2 | <0,2 |

Summenparameter

| Probe Nr. | | | 19-016482-01 | 19-016482-02 |
|--------------------------------|------|-----|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | BS 1 | BS 3 |
| Phenol-Index nach Destillation | mg/l | W/E | <0,008 | <0,008 |

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

 Prüfbericht Nr. **CDR19-000304-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **06.02.2019**

Abkürzungen und Methoden

| | |
|--|---|
| Eluierbarkeit mit Wasser | DIN 38414-4 (1984-10) ^A |
| Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff | DIN ISO 11465 (1996-12) ^A |
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) | DIN 38414 S23 (2002-02) ^A |
| Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX) | DIN 38414 S17 (2017-01) ^A |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB) | DIN ISO 10382 (2003-05) ^A |
| Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS) | DIN EN 1483 (2007-07) ^A |
| Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A |
| Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A |
| pH-Wert in Wasser/Eluat | DIN 38404-5 (2009-07) ^A |
| Leitfähigkeit, elektrisch | DIN EN 27888 (1993-11) ^A |
| Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC) | DIN EN 14039 (2005-01) ^A |
| Phenol-Index in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A |
| Metalle/Elemente in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A |

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin

| | |
|-----|------------------|
| OS | Originalsubstanz |
| TS | Trockensubstanz |
| W/E | Wasser/Eluat |


Roswitha Teufert

Dipl.-Ing. Gärungstechnologie

Sachverständige Umwelt und Wasser

Seite 4 von 4



Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Julia Weßling, Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

Probenbewertung gemäß

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial Sachsen
W-Werte

| | | | |
|--------------------|---|--------------|--------------|
| Auftraggeber: | Baugrund Dresden | Probenart: | Auffüllung |
| Probenahme am: | | Probenehmer: | Auftraggeber |
| Probenbezeichnung: | BS 2 | Proben-Nr.: | 18-192820-01 |
| Probenahmeort: | Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz | | |
| | Projekt-Nr.: 18-2449-1 | | |
| | Bestell-Nr.: 18-5900-371 | | |

Analysenergebnisse im Feststoff

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|--------------------|-----------|----------------|------------|------------|------|------|
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg | 250 | 300 (600*) | 500 (600*) | 1000 | W1.1 |
| PAK nach EPA | mg/kg | 65,8 | 5 (10**) | 15 (50**) | 75 | W2 |
| EOX | mg/kg | <0,5 | 3 | 5 | 10 | W1.1 |
| PCB | mg/kg | n.n. | 0,1 | 0,5 | 1 | - |

*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.

**) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|----------------|-----------|----------------|----------|------|------|------|
| Arsen | µg/l | <10 | 10 | 40 | 50 | W1.1 |
| Blei | µg/l | <10 | 25 | 100 | 100 | W1.1 |
| Cadmium | µg/l | <0,5 | 5 | 5 | 5 | W1.1 |
| Chrom (gesamt) | µg/l | <3 | 50 | 75 | 100 | W1.1 |
| Kupfer | µg/l | 3 | 50 | 150 | 200 | W1.1 |
| Nickel | µg/l | <2 | 50 | 100 | 100 | W1.1 |
| Quecksilber | µg/l | <0,2 | 1 | 1 | 2 | W1.1 |
| Zink | µg/l | 9 | 500 | 500 | 500 | W1.1 |
| Phenole | µg/l | <8 | 20 | 50 | 100 | W1.1 |
| Chlorid | mg/l | 3,4 | 100 | 200 | 300 | W1.1 |
| Sulfat | mg/l | 4,4 | 240 | 300 | 600 | W1.1 |
| pH-Wert | | 7,9 | 7,0-12,5 | | | W1.1 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 30,3 | 1500 | 2500 | 3000 | W1.1 |

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

Dresden, 04.12.2018

Probenbewertung gemäß

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial Sachsen
W-Werte

| | | | |
|--------------------|---|--------------|--------------|
| Auftraggeber: | Baugrund Dresden | Probenart: | Auffüllung |
| Probenahme am: | | Probenehmer: | Auftraggeber |
| Probenbezeichnung: | BS 6 | Proben-Nr.: | 18-192820-02 |
| Probenahmeort: | Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz | | |
| | Projekt-Nr.: 18-2449-1 | | |
| | Bestell-Nr.: 18-5900-371 | | |

Analysenergebnisse im Feststoff

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|--------------------|-----------|--------------|------------|------------|------|------|
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg | <20 | 300 (600*) | 500 (600*) | 1000 | W1.1 |
| PAK nach EPA | mg/kg | 3,6 | 5 (10**) | 15 (50**) | 75 | W1.1 |
| EOX | mg/kg | <0,5 | 3 | 5 | 10 | W1.1 |
| PCB | mg/kg | n.n. | 0,1 | 0,5 | 1 | - |

*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.

**) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

| Parameter | Dimension | Analysenwert | W1.1 | W1.2 | W2 | WK |
|----------------|-----------|--------------|----------|------|------|------|
| Arsen | µg/l | <10 | 10 | 40 | 50 | W1.1 |
| Blei | µg/l | <10 | 25 | 100 | 100 | W1.1 |
| Cadmium | µg/l | <0,5 | 5 | 5 | 5 | W1.1 |
| Chrom (gesamt) | µg/l | <3 | 50 | 75 | 100 | W1.1 |
| Kupfer | µg/l | 2 | 50 | 150 | 200 | W1.1 |
| Nickel | µg/l | <2 | 50 | 100 | 100 | W1.1 |
| Quecksilber | µg/l | <0,2 | 1 | 1 | 2 | W1.1 |
| Zink | µg/l | 7 | 500 | 500 | 500 | W1.1 |
| Phenole | µg/l | <8 | 20 | 50 | 100 | W1.1 |
| Chlorid | mg/l | 2,7 | 100 | 200 | 300 | W1.1 |
| Sulfat | mg/l | 14 | 240 | 300 | 600 | W1.1 |
| pH-Wert | | 8 | 7,0-12,5 | | | W1.1 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 55,9 | 1500 | 2500 | 3000 | W1.1 |

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

Dresden, 04.12.2018

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrund Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Antje Pötschke
Kleiststraße 10 a
01129 Dresden

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: R. Teufert
Durchwahl: +49 351 8 116 4927
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Roswitha.Teufert@wessling.de

Prüfbericht

BV: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz

Projekt-Nr.: 18-2449-1

Bestell-Nr.: 18-5900-371

Prüfbericht Nr. **CDR18-005165-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **04.12.2018**

| Probe Nr. | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|---------------------|--------------|--------------|
| Eingangsdatum | 28.11.2018 | 28.11.2018 |
| Bezeichnung | BS 2 | BS 6 |
| Probenart | Auffüllung | Auffüllung |
| Probenahme durch | Auftraggeber | Auftraggeber |
| Probengefäß | Bodenglas | Bodenglas |
| Untersuchungsbeginn | 28.11.2018 | 28.11.2018 |
| Untersuchungsende | 04.12.2018 | 04.12.2018 |

Probenvorbereitung

| Probe Nr. | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|-------------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | BS 2 | BS 6 |
| Eluat | OS | OS |
| | 30.11.2018 | 30.11.2018 |

Prüfbericht Nr. **CDR18-005165-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **04.12.2018**
Physikalische Untersuchung

| Probe Nr. | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|------------------------|---------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | BS 2 | BS 6 |
| Trockensubstanz | Gew% OS | 97,6 | 94,2 |

Summenparameter

| Probe Nr. | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|--|----------|----------------|----------------|
| Bezeichnung | | BS 2 | BS 6 |
| EOX | mg/kg TS | <0,5 | <0,5 |
| Kohlenwasserstoff-Index C10-C40 | mg/kg TS | 250 | <20 |

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

| Probe Nr. | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|-------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| Bezeichnung | | BS 2 | BS 6 |
| PCB Nr. 28 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 52 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 101 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 138 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 153 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| PCB Nr. 180 | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 |
| Summe der 6 PCB | mg/kg TS | -/- | -/- |
| PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5) | mg/kg TS | -/- | -/- |

Prüfbericht Nr. **CDR18-005165-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **04.12.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

| Probe Nr. | | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|--------------------------|-------|----|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | BS 2 | BS 6 |
| Naphthalin | mg/kg | TS | 2,7 | <0,06 |
| Acenaphthylen | mg/kg | TS | <0,06 | <0,06 |
| Acenaphthen | mg/kg | TS | 1,7 | <0,06 |
| Fluoren | mg/kg | TS | 2,5 | <0,06 |
| Phenanthren | mg/kg | TS | 13 | 0,42 |
| Anthracen | mg/kg | TS | 3,6 | 0,15 |
| Fluoranthren | mg/kg | TS | 12 | 0,60 |
| Pyren | mg/kg | TS | 8,0 | 0,54 |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | TS | 2,8 | 0,26 |
| Chrysen | mg/kg | TS | 4,9 | 0,41 |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | TS | 2,6 | 0,26 |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | TS | 1,9 | 0,19 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | TS | 5,0 | 0,32 |
| Dibenz(ah)anthracen | mg/kg | TS | <0,06 | <0,06 |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | TS | 3,2 | 0,26 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | TS | 2,0 | 0,18 |
| Summe nachgewiesener PAK | mg/kg | TS | 65,8 | 3,60 |

Im Eluat
Physikalische Untersuchung

| Probe Nr. | | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|-----------------------------------|-------|-----|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | BS 2 | BS 6 |
| pH-Wert | | W/E | 7,9 | 8,0 |
| Messtemperatur pH-Wert | °C | W/E | 20,4 | 20,6 |
| Leitfähigkeit [25°C], elektrische | µS/cm | W/E | 30,3 | 55,9 |

Prüfbericht Nr. **CDR18-005165-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **04.12.2018**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

| Probe Nr. | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|---------------------------|----------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | BS 2 | BS 6 |
| Chlorid (Cl) | mg/l W/E | 3,4 | 2,7 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l W/E | 4,4 | 14 |

Elemente

| Probe Nr. | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|------------------|----------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | BS 2 | BS 6 |
| Arsen (As) | µg/l W/E | <10 | <10 |
| Blei (Pb) | µg/l W/E | <10 | <10 |
| Cadmium (Cd) | µg/l W/E | <0,5 | <0,5 |
| Chrom (Cr) | µg/l W/E | <3,0 | <3,0 |
| Kupfer (Cu) | µg/l W/E | 3,0 | 2,0 |
| Nickel (Ni) | µg/l W/E | <2,0 | <2,0 |
| Zink (Zn) | µg/l W/E | 9,0 | 7,0 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l W/E | <0,2 | <0,2 |

Summenparameter

| Probe Nr. | | 18-192820-01 | 18-192820-02 |
|--------------------------------|----------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | BS 2 | BS 6 |
| Phenol-Index nach Destillation | mg/l W/E | <0,008 | <0,008 |

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

 Prüfbericht Nr. **CDR18-005165-1** Auftrag Nr. **CDR-02293-18** Datum **04.12.2018**

Abkürzungen und Methoden

| | |
|--|---|
| Eluierbarkeit mit Wasser | DIN 38414-4 (1984-10) ^A |
| Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff | DIN ISO 11465 (1996-12) ^A |
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) | DIN 38414 S23 (2002-02) ^A |
| Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX) | DIN 38414 S17 (2017-01) ^A |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB) | DIN ISO 10382 (2003-05) ^A |
| Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS) | DIN EN 1483 (2007-07) ^A |
| Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A |
| Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A |
| pH-Wert in Wasser/Eluat | DIN 38404-5 (2009-07) ^A |
| Leitfähigkeit, elektrisch | DIN EN 27888 (1993-11) ^A |
| Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC) | DIN EN 14039 (2005-01) ^A |
| Phenol-Index in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A |
| Metalle/Elemente in Wasser/Eluat | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A |

| | |
|-----|------------------|
| OS | Originalsubstanz |
| TS | Trockensubstanz |
| W/E | Wasser/Eluat |

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin


Roswitha Teufert

Dipl.-Ing. Gärungstechnologie

Sachverständige Umwelt und Wasser

Seite 5 von 5



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Julia Weßling, Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

Abfallfachliche und chemische Laboruntersuchungen

Laborergebnisse 2020

Probenahmeprotokoll und Bewertung

(10 Seiten)

Probenahmeprotokoll ¹⁾ für abfallfachliche Laboruntersuchungen

1. Projekt: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz
2. Datum der Entnahmen: 19.11. - 11.12.2020
3. Probenverzeichnis:

| Aufschluss und Entnahmetiefe | Analytikprobe | Aushub | Probengefäß (Material, Größe) | Geruch x auffällig - nicht auffällig | Bemerkungen |
|--|---------------|---------------------|-------------------------------|--|--|
| B 1/20, 0,20 – 0,90 m | EP 1 | Auffüllung | Braunglas; 1,0 l | - | - |
| BS 8/20, 0,20 – 0,70 m | EP 2 | Auffüllung | Braunglas; 1,0 l | - | Boden mit >10 % Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen |
| B 2/20, 0,20 – 0,70 m | EP 3 | Auffüllung | Braunglas; 1,0 l | - | - |
| BS 13/20, 0,60 – 1,70 m | EP 4 | Auffüllung | Braunglas; 1,0 l | - | Boden mit >10 % Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen |
| BS 15/20, 0,20 – 0,90 m | EP 5 | Auffüllung | Braunglas; 1,0 l | - | - |
| B 1/20, 0,9 – 2,3 m B 2/20, 0,7 – 2,7 m BS 7/20, 0,4 – 0,8 m BS 11/20, 0,4 – 1,0 m BS 13/20, 1,7 – 3,6 m BS 16/20, 0,7 – 0,85 m | MP 1 | Tallehm/ -sand | Braunglas; 1,0 l | - | - |
| B 1/20, 2,3 – 6,0 m B 2/20, 2,7 – 6,0 m BS 5/20, 0,8 – 6,0 m BS 9/20, 2,1 – 6,0 m BS 11/20, 1,0 – 4,0 m BS 15/20, 0,9 – 3,0 m | MP 2 | Flusssand/ -kies | Braunglas; 1,0 l | - | - |

4. Probenart: Mischprobe (MP) über den angegebenen Teufenbereich
 Einzelprobe mit o. g. Teufe
5. Witterung: Regentag Schneetag niederschlagsfreier Tag
 Frost um den Gefrierpunkt 4° - 25°C über 25°C
6. Probenehmer: Herr Hennig
7. Bemerkungen: keine
8. Unterschrift: gez. Hennig

¹⁾ nach LAGA-Mitteilung Nr. 20 (Verwertung), LAGA-Mitteilung Nr. 32 (Untersuchungen) mit PN 98 (Probenahme) und Materialien zur Altlastenbehandlung in Sachsen, Heft 3/1998 (Probenahme)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14613-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 - Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)

ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Hennig
Kleiststr. 10a
01129 Dresden

Prüfbericht Nr. 20/4171_01/01

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 18.12.2020
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 2 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 2 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 10088
Auftrags-Nr. des AG: 18-2449-6
Bestell-Nr. des AG: 20-5900-343
Objekt: BV: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz

Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Bodenproben

Prüfauftrag: Prüfung nach LAGA TR und SMEKUL

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeneingang: 11.12.2020

Analysenmethoden:

| Parameter | Probenvorbereitung | Verfahren |
|----------------|----------------------------|---------------------------------|
| - Trockenmasse | | DIN ISO 11465:1996-02 |
| - Arsen | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Cadmium | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Chrom-ges | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Kupfer | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Quecksilber | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08 |
| - Nickel | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Blei | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Zink | Mikrowellensäureaufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister
Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08165
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dipl.-Chem. Michael Frind

Bankverbindungen
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX
Commerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

| Parameter | Probenvorbereitung | Verfahren |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| - Kohlenstoff, organisch | | DIN EN 15936:2012-11 |
| - extr. org. Halogenverbindungen (EOX) | | DIN 38414 (S 17):2004-03 |
| - Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22 | Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch | DIN EN ISO 16703:2011-09 |
| - Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40 | Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch | DIN EN ISO 16703:2011-09 |
| - PAK nach EPA | | DIN ISO 18287:2006-05 |
| - PCB | | DIN 38414 (S 20):1996-01 |
| - elektrische Leitfähigkeit | Eluatherstellung | DIN EN 27888 (C 8):1993-11 |
| - pH-Wert | Eluatherstellung | DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 |
| - Arsen | Eluatherstellung | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Cadmium | Eluatherstellung | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Chrom-ges | Eluatherstellung | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Kupfer | Eluatherstellung | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Quecksilber | Eluatherstellung | DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08 |
| - Nickel | Eluatherstellung | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Blei | Eluatherstellung | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Zink | Eluatherstellung | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Chlorid | Eluatherstellung | DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07 |
| - Sulfat | Eluatherstellung | DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07 |
| - Phenolindex | Eluatherstellung | DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 |

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

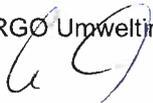
Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 20/4171_01/01

Prüfdatum: vom 11.12.2020 bis 18.12.2020

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.
- Durchführung am Standort Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden, sofern nicht anders (**) vermerkt.

ERGO Umweltinstitut GmbH



Michael Frind
Laborleiter

| Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen | | Messwert EP 1 | LAGA-Zuordnung | LAGA-Zuordnungswerte für Boden | | | |
|---|------------|---------------|----------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | | Z0 Sand | Z1 | Z2 | |
| | | D-20-12-1229 | | | | | |
| Feststoffuntersuchungen | | | | | | | |
| Arsen | [mg/kg TM] | 7,87 | Z0 | 10 | 45 | 150 | |
| Cadmium | [mg/kg TM] | <0,30 | Z0 | 0,4 | 3 | 10 | |
| Chrom-ges. | [mg/kg TM] | 15,4 | Z0 | 30 | 180 | 600 | |
| Kupfer | [mg/kg TM] | 16,3 | Z0 | 20 | 120 | 400 | |
| Quecksilber | [mg/kg TM] | 0,1 | Z0 | 0,1 | 1,5 | 5 | |
| Nickel | [mg/kg TM] | 10,6 | Z0 | 15 | 150 | 500 | |
| Blei | [mg/kg TM] | 19,9 | Z0 | 40 | 210 | 700 | |
| Zink | [mg/kg TM] | 54,1 | Z0 | 60 | 450 | 1500 | |
| EOX | [mg/kg TM] | 0,05 | Z0 | 1 | 3 ⁴⁾ | 10 | |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | [mg/kg TM] | <20 (24) | Z0 | 100 | 300(600) ²⁾ | 1000(2000) ²⁾ | |
| Summe PAK nach EPA | [mg/kg TM] | 0,53 | Z0 | 3 | 3(9) ³⁾ | 30 | |
| - Naphthalin | [mg/kg TM] | 0,03 | - | - | - | - | |
| - Benzo(a)pyren | [mg/kg TM] | 0,046 | - | 0,3 | 0,9 | 3 | |
| Kohlenstoff - organisch | [% der TM] | 0,59 | Z1 | 0,5(1) ¹⁾ | 1,5 | 5 | |
| | | | | Z0 | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| Eluatuntersuchungen | | | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 63 | Z0 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| pH-Wert | | 8,51 | Z0 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Chlorid | [mg/l] | 6,6 | Z0 | 30 | 30 | 50 | 100 ⁵⁾ |
| Sulfat | [mg/l] | <10 | Z0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | [µg/l] | - | - | 14 | 14 | 20 | 60 ⁶⁾ |
| Cadmium | [µg/l] | - | - | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom-ges. | [µg/l] | - | - | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | [µg/l] | - | - | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Quecksilber | [µg/l] | - | - | <0,5 | <0,5 | 1 | 2 |
| Nickel | [µg/l] | - | - | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Blei | [µg/l] | - | - | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Zink | [µg/l] | - | - | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Gesamteinschätzung (*) | | | Z1 | | | | |

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
 Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
 Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
 Laborleiter

Bauvorhaben: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz

Projekt-Nr: 18-2449-6

Bestell-Nr: 20-5900-343

| Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen | | Messwert EP 3 | LAGA-Zuordnung | LAGA-Zuordnungswerte für Boden | | | |
|---|------------|---------------|----------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | | Z0 Sand | Z1 | Z2 | |
| | | D-20-12-1231 | | | | | |
| Feststoffuntersuchungen | | | | | | | |
| Arsen | [mg/kg TM] | 15 | Z1 | 10 | 45 | 150 | |
| Cadmium | [mg/kg TM] | <0,30 | Z0 | 0,4 | 3 | 10 | |
| Chrom-ges. | [mg/kg TM] | 30,4 | Z1 | 30 | 180 | 600 | |
| Kupfer | [mg/kg TM] | 56,6 | Z1 | 20 | 120 | 400 | |
| Quecksilber | [mg/kg TM] | 0,12 | Z1 | 0,1 | 1,5 | 5 | |
| Nickel | [mg/kg TM] | 18,1 | Z1 | 15 | 150 | 500 | |
| Blei | [mg/kg TM] | 46,6 | Z1 | 40 | 210 | 700 | |
| Zink | [mg/kg TM] | 138 | Z1 | 60 | 450 | 1500 | |
| EOX | [mg/kg TM] | 0,05 | Z0 | 1 | 3 ⁴⁾ | 10 | |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | [mg/kg TM] | <20 (21) | Z0 | 100 | 300(600) ²⁾ | 1000(2000) ²⁾ | |
| Summe PAK nach EPA | [mg/kg TM] | 4,7 | Z2 | 3 | 3(9) ³⁾ | 30 | |
| - Naphthalin | [mg/kg TM] | 0,0044 | - | - | - | - | |
| - Benzo(a)pyren | [mg/kg TM] | 0,43 | - | 0,3 | 0,9 | 3 | |
| Kohlenstoff - organisch | [% der TM] | 1,2 | Z1 | 0,5(1) ¹⁾ | 1,5 | 5 | |
| | | | | Z0 | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| Eluatuntersuchungen | | | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 38 | Z0 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| pH-Wert | | 7,88 | Z0 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Chlorid | [mg/l] | <5 | Z0 | 30 | 30 | 50 | 100 ⁵⁾ |
| Sulfat | [mg/l] | <10 | Z0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | [µg/l] | <10 | Z0 | 14 | 14 | 20 | 60 ⁶⁾ |
| Cadmium | [µg/l] | - | - | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom-ges. | [µg/l] | <10 | Z0 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | [µg/l] | <10 | Z0 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Quecksilber | [µg/l] | <0,2 | Z0 | <0,5 | <0,5 | 1 | 2 |
| Nickel | [µg/l] | <10 | Z0 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Blei | [µg/l] | <10 | Z0 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Zink | [µg/l] | 11 | Z0 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Gesamteinschätzung (*) | | | Z2 | | | | |

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
Laborleiter

Bauvorhaben: Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO), Dresden-Seidnitz

Projekt-Nr: 18-2449-6

Bestell-Nr: 20-5900-343

| Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen | | Messwert EP 5 | LAGA-Zuordnung | LAGA-Zuordnungswerte für Boden | | | |
|---|------------|------------------|----------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | | Z0 Sand | Z1 | Z2 | |
| | | D-20-12-1233 | | | | | |
| Feststoffuntersuchungen | | | | | | | |
| Arsen | [mg/kg TM] | 8,98 | Z0 | 10 | 45 | 150 | |
| Cadmium | [mg/kg TM] | <0,30 | Z0 | 0,4 | 3 | 10 | |
| Chrom-ges. | [mg/kg TM] | 19,2 | Z0 | 30 | 180 | 600 | |
| Kupfer | [mg/kg TM] | 13,5 | Z0 | 20 | 120 | 400 | |
| Quecksilber | [mg/kg TM] | 0,13 | Z1 | 0,1 | 1,5 | 5 | |
| Nickel | [mg/kg TM] | 11,2 | Z0 | 15 | 150 | 500 | |
| Blei | [mg/kg TM] | 22,1 | Z0 | 40 | 210 | 700 | |
| Zink | [mg/kg TM] | 70,7 | Z1 | 60 | 450 | 1500 | |
| EOX | [mg/kg TM] | 0,24 | Z0 | 1 | 3 ⁴⁾ | 10 | |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | [mg/kg TM] | <20 (<20) | Z0 | 100 | 300(600) ²⁾ | 1000(2000) ²⁾ | |
| Summe PAK nach EPA | [mg/kg TM] | 4,3 | Z2 | 3 | 3(9) ³⁾ | 30 | |
| - Naphthalin | [mg/kg TM] | 0,003 | - | - | - | - | |
| - Benzo(a)pyren | [mg/kg TM] | 0,4 | - | 0,3 | 0,9 | 3 | |
| Kohlenstoff - organisch | [% der TM] | 0,54 | Z1 | 0,5(1) ¹⁾ | 1,5 | 5 | |
| | | | | Z0 | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| Eluatuntersuchungen | | | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 78 | Z0 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| pH-Wert | | 8,28 | Z0 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Chlorid | [mg/l] | <5 | Z0 | 30 | 30 | 50 | 100 ⁵⁾ |
| Sulfat | [mg/l] | <10 | Z0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | [µg/l] | - | - | 14 | 14 | 20 | 60 ⁶⁾ |
| Cadmium | [µg/l] | - | - | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom-ges. | [µg/l] | - | - | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | [µg/l] | - | - | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Quecksilber | [µg/l] | <0,2 | Z0 | <0,5 | <0,5 | 1 | 2 |
| Nickel | [µg/l] | - | - | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Blei | [µg/l] | - | - | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Zink | [µg/l] | 11 | Z0 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Gesamteinschätzung (*) | | | Z2 | | | | |

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
Laborleiter

| Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen | Messwert MP 1 | LAGA-Zuordnung | LAGA-Zuordnungswerte für Boden | | | |
|---|---------------|----------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | Z0 Lehm/Schluff | Z1 | Z2 | |
| | D-20-12-1234 | | | | | |
| Feststoffuntersuchungen | | | | | | |
| Arsen [mg/kg TM] | 12,5 | Z0 | 15 | 45 | 150 | |
| Cadmium [mg/kg TM] | <0,30 | Z0 | 1 | 3 | 10 | |
| Chrom-ges. [mg/kg TM] | 34,8 | Z0 | 60 | 180 | 600 | |
| Kupfer [mg/kg TM] | 13 | Z0 | 40 | 120 | 400 | |
| Quecksilber [mg/kg TM] | 0,035 | Z0 | 0,5 | 1,5 | 5 | |
| Nickel [mg/kg TM] | 20,6 | Z0 | 50 | 150 | 500 | |
| Blei [mg/kg TM] | 14,6 | Z0 | 70 | 210 | 700 | |
| Zink [mg/kg TM] | 70,4 | Z0 | 150 | 450 | 1500 | |
| EOX [mg/kg TM] | 0,05 | Z0 | 1 | 3 ⁴⁾ | 10 | |
| Mineralölkohlenwasserstoffe [mg/kg TM] | <20 (<20) | Z0 | 100 | 300(600) ²⁾ | 1000(2000) ²⁾ | |
| Summe PAK nach EPA [mg/kg TM] | 0,029 | Z0 | 3 | 3(9) ³⁾ | 30 | |
| - Naphthalin [mg/kg TM] | <0,0010 | - | - | - | - | |
| - Benzo(a)pyren [mg/kg TM] | 0,0029 | - | 0,3 | 0,9 | 3 | |
| Kohlenstoff - organisch [% der TM] | 0,22 | Z0 | 0,5(1)1) | 1,5 | 5 | |
| | | | Z0 | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| Eluatuntersuchungen | | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit [µS/cm] | 21 | Z0 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| pH-Wert | 7,5 | Z0 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Chlorid [mg/l] | <5 | Z0 | 30 | 30 | 50 | 100 ⁵⁾ |
| Sulfat [mg/l] | <10 | Z0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen [µg/l] | - | - | 14 | 14 | 20 | 60 ⁶⁾ |
| Cadmium [µg/l] | - | - | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom-ges. [µg/l] | - | - | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer [µg/l] | - | - | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Quecksilber [µg/l] | - | - | <0,5 | <0,5 | 1 | 2 |
| Nickel [µg/l] | - | - | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Blei [µg/l] | - | - | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Zink [µg/l] | - | - | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Gesamteinschätzung (*) | | Z0 | | | | |

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)

Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
Laborleiter

| Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen | Messwert MP 2 | LAGA-Zuordnung | LAGA-Zuordnungswerte für Boden | | | | |
|---|------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | Z0 Sand | Z1 | Z2 | | |
| Feststoffuntersuchungen | | | | | | | |
| Arsen | [mg/kg TM] | 8,54 | Z0 | 10 | 45 | 150 | |
| Cadmium | [mg/kg TM] | <0,30 | Z0 | 0,4 | 3 | 10 | |
| Chrom-ges. | [mg/kg TM] | 15,9 | Z0 | 30 | 180 | 600 | |
| Kupfer | [mg/kg TM] | 19 | Z0 | 20 | 120 | 400 | |
| Quecksilber | [mg/kg TM] | <0,03 | Z0 | 0,1 | 1,5 | 5 | |
| Nickel | [mg/kg TM] | 12,8 | Z0 | 15 | 150 | 500 | |
| Blei | [mg/kg TM] | 5,78 | Z0 | 40 | 210 | 700 | |
| Zink | [mg/kg TM] | 37,7 | Z0 | 60 | 450 | 1500 | |
| EOX | [mg/kg TM] | <0,05 | Z0 | 1 | 3 ⁴⁾ | 10 | |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | [mg/kg TM] | <20 (<20) | Z0 | 100 | 300(600) ²⁾ | 1000(2000) ²⁾ | |
| Summe PAK nach EPA | [mg/kg TM] | | Z0 | 3 | 3(9) ³⁾ | 30 | |
| - Naphthalin | [mg/kg TM] | <0,0010 | | | | | |
| - Benzo(a)pyren | [mg/kg TM] | <0,0010 | | 0,3 | 0,9 | 3 | |
| Kohlenstoff - organisch | [% der TM] | 0,14 | Z0 | 0,5(1) ¹⁾ | 1,5 | 5 | |
| | | | | Z0 | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| Eluatuntersuchungen | | | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 13 | Z0 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| pH-Wert | | 7,21 | Z0 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Chlorid | [mg/l] | <5 | Z0 | 30 | 30 | 50 | 100 ⁵⁾ |
| Sulfat | [mg/l] | <10 | Z0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | [µg/l] | - | - | 14 | 14 | 20 | 60 ⁶⁾ |
| Cadmium | [µg/l] | - | - | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom-ges. | [µg/l] | - | - | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | [µg/l] | - | - | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Quecksilber | [µg/l] | - | - | <0,5 | <0,5 | 1 | 2 |
| Nickel | [µg/l] | - | - | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Blei | [µg/l] | - | - | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Zink | [µg/l] | - | - | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Gesamteinschätzung (*) | | | Z0 | | | | |

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
Laborleiter

| Parameter | Dimension | Messwert EP 2 D-20-12-1230 | Zuord- nung | Zuordnungswerte | | |
|--|------------|----------------------------------|----------------|-----------------|------------|--------------|
| | | | | W1.1 | W1.2 | W2 |
| Feststoffuntersuchungen | | | | | | |
| Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀ | [mg/kg TM] | <20 | W1.1 | 300 (600*) | 500 (600*) | 1000 (2000*) |
| Summe PAK nach EPA | [mg/kg TM] | 0,13 | W1.1 | 5 (10**) | 15 (25**) | 25 |
| - Benzo(a)pyren | [mg/kg TM] | 0,013 | - | - | - | - |
| EOX | [mg/kg TM] | 0,05 | W1.1 | 3 | 5 | 10 |
| Summe PCB ₆ (Congenere nach DIN 51527) | [mg/kg TM] | <0,02 | W1.1 | 0,1 | 0,5 | 1 |
| Eluatuntersuchungen | | | | | | |
| pH-Wert | | 8,53 | W1.1 | 7-12,5 *** | 7-12,5 *** | 7-12,5 *** |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 43 | W1.1 | 1500 *** | 2500 *** | 3000 *** |
| Chlorid | [mg/l] | <5 | W1.1 | 100 | 200 | 300 |
| Sulfat | [mg/l] | <10 | W1.1 | 240 | 300 | 600 |
| Phenolindex | [µg/l] | <5 | W1.1 | 20 | 50 | 100 |
| Arsen | [µg/l] | <10 | W1.1 | 10 | 40 | 50 |
| Cadmium | [µg/l] | <0,5 | W1.1 | 5 | 5 | 5 |
| Chrom-ges. | [µg/l] | <10 | W1.1 | 50 | 75 | 100 |
| Kupfer | [µg/l] | <10 | W1.1 | 50 | 150 | 200 |
| Quecksilber | [µg/l] | <0,2 | W1.1 | 1 | 1 | 2 |
| Nickel | [µg/l] | <10 | W1.1 | 50 | 100 | 100 |
| Blei | [µg/l] | <10 | W1.1 | 25 | 100 | 100 |
| Zink | [µg/l] | <10 | W1.1 | 500 | 500 | 500 |
| Gesamteinschätzung | | | W1.1 | | | |

- (*) = Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind.
 Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.
- (**) = Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind.
 Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.
- (***) = Werte sind bei frisch gebrochenem, reinem Betonmaterial kein Ausschlusskriterium, wenn die Werte für Chlorid und Sulfat und alle übrigen Zuordnungswerte eingehalten werden und andere Salzbelastungen ausgeschlossen werden.

Bewertungsgrundlage:

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Recyclingmaterial

Tabelle 1: W-Werte

Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft

Stand: 09.01.2020

gültig bis 31.12.2021



Frind
 Laborleiter

| Parameter | Dimension | Messwert EP 4 D-20-12-1232 | Zuord- nung | Zuordnungswerte | | |
|--|------------|----------------------------------|----------------|-----------------|------------|--------------|
| | | | | W1.1 | W1.2 | W2 |
| Feststoffuntersuchungen | | | | | | |
| Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀ | [mg/kg TM] | <20 | W1.1 | 300 (600*) | 500 (600*) | 1000 (2000*) |
| Summe PAK nach EPA | [mg/kg TM] | 0,6 | W1.1 | 5 (10**) | 15 (25**) | 25 |
| - Benzo(a)pyren | [mg/kg TM] | 0,056 | - | - | - | - |
| EOX | [mg/kg TM] | 0,08 | W1.1 | 3 | 5 | 10 |
| Summe PCB ₆ (Congenere nach DIN 51527) | [mg/kg TM] | <0,02 | W1.1 | 0,1 | 0,5 | 1 |
| Eluatuntersuchungen | | | | | | |
| pH-Wert | | 7,93 | W1.1 | 7-12,5 *** | 7-12,5 *** | 7-12,5 *** |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 500 | W1.1 | 1500 *** | 2500 *** | 3000 *** |
| Chlorid | [mg/l] | <5 | W1.1 | 100 | 200 | 300 |
| Sulfat | [mg/l] | 236 | W1.1 | 240 | 300 | 600 |
| Phenolindex | [µg/l] | <5 | W1.1 | 20 | 50 | 100 |
| Arsen | [µg/l] | <10 | W1.1 | 10 | 40 | 50 |
| Cadmium | [µg/l] | <0,5 | W1.1 | 5 | 5 | 5 |
| Chrom-ges. | [µg/l] | <10 | W1.1 | 50 | 75 | 100 |
| Kupfer | [µg/l] | <10 | W1.1 | 50 | 150 | 200 |
| Quecksilber | [µg/l] | <0,2 | W1.1 | 1 | 1 | 2 |
| Nickel | [µg/l] | <10 | W1.1 | 50 | 100 | 100 |
| Blei | [µg/l] | <10 | W1.1 | 25 | 100 | 100 |
| Zink | [µg/l] | <10 | W1.1 | 500 | 500 | 500 |
| Gesamteinschätzung | | | W1.1 | | | |

- (*) = Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind.
 Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.
- (**) = Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind.
 Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.
- (***) = Werte sind bei frisch gebrochenem, reinem Betonmaterial kein Ausschlusskriterium, wenn die Werte für Chlorid und Sulfat und alle übrigen Zuordnungswerte eingehalten werden und andere Salzbelastungen ausgeschlossen werden.

Bewertungsgrundlage:

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Recyclingmaterial

Tabelle 1: W-Werte

Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft

Stand: 09.01.2020

gültig bis 31.12.2021



Frind
 Laborleiter

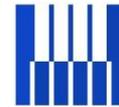
Chemische Wasseranalyse

Beton und Stahl sowie Untersuchung nach § 8 WHG

(9 Seiten)

| | | |
|---|---|---|
| Projekt-Nr. | 18-2449-6 | |
| Projekt | Gymnasium LEO Dresden - Seidnitz | |
| Proben-Nr. | GW-Probe 01/2020 | |
| Entnahmedatum | 03.12.2020 | |
| Uhrzeit | 11:45 Uhr | |
| Probenehmer | Herr Fuauer | |
|  BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH FELDUNTERSUCHUNGEN Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a 01129 Dresden Telefon 0351 / 824 13-0 Fax 0351 / 824 13-99 E-Mail info@baugrund-dresden.de | | |
| Protokoll über die Entnahme einer Wasserprobe zur Beurteilung von Betonaggressivität nach DIN 4030-1 und Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3:2018-03 | | |
| Bezeichnung der Entnahmestelle | B1/20 GW1 + WTA ! | |
| Lage | Rechtswert Ansatzpunkt | Hochwert Entnahmetiefe |
| Art der Messstelle | (Grundwassermessstelle, Quelle, Brunnen, Stollen, Schurfgrube, offenes Gewässer ...) ¹⁾ | |
| Geländeverhältn. am Entnahmeort | Sportplatz (Nutzung: Wohnbebauung, Landwirtschaft, Wald, Industrie, Deponie ...) ¹⁾ | |
| Wasserart | (Grundwasser, Oberflächenwasser, Sickerwasser ...) ¹⁾ | (01 fließend 02 stehend 03 Binnenseen 04 anaerob (z.B. Moor) oder Meeresküste) ²⁾ |
| Erweiterte Angab. nach DIN 4030 | Fließrichtung: Höhe des W.-spiegels: 6,37 m unter 0,6 Rohr | Fließgeschw.: m/s Hydrostatischer Druck: m |
| Art der Probe-nahme | Pumprobe: 11 MP1 mit Steigrohr, 12 MP1 mit Schlauch, 13 Saugpumpe, 14 Kreiselpumpe, 15 andere (beschreiben), 20 Schöpfprobe, 30 aus Wasserhahn, 40 andere (beschreiben) | |
| Sofortanalytik | Lufttemperatur +1 °C Wassertemp. 11,91 °C ¹⁾ pH-Wert 6,74 ^{1,2)} | el. Leitfähigkeit 1270 µS/cm Sauerstoff 3,66 mg/l Redoxpotential 193,1 mV ²⁾ |
| Organoleptik | Färbung ohne Trübung ohne | Geruch ohne Bodensatz ohne |
| ¹⁾ Angaben erforderlich nach DIN 4030 ²⁾ Angaben, Einordnung erforderlich nach DIN 50929 | | |
| Bemerkungen | | |
| Probe wurde weitergeleitet an Analytik abgeschlossen entsorgt | | |
| Labor | | Datum |
| Labor | | Signum |

Projekt Neubau Gymnasium
 Linkselbisch-Ost (LEO),
 Dresden-Seidnitz



**BAUGRUND
 DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
 01129 Dresden
 Telefon 0351 / 824 13-0
 Fax 0351 / 824 13-99
 E-Mail info@baugrund-dresden.de

Projekt-Nr. 18-2449-6
Versuchs-Nr. 20/4033_01/01
Datum 07.12.2020
Bearbeiter Hr. Hennig

**Beurteilung betonangreifenden Wassers
 Probenahme und Analyse nach DIN 4030-2**
 Prüfung DIN 4030-2

| | |
|--|--------------------------------------|
| Ort/Stationierung Flurstück 176/7 | Entnahmedatum 03.12.2020 |
| Entnahmestelle GWM/B 1/20 | Entnahmezeit 11:45 |
| Entnahmetiefe - | Temperatur d. Wassers 11,91°C |
| | Probenehmer BGD, Hr. Knauer |

Art des Wassers (z.B. Grund-, Sickerwasser)
 Grundwasser

Erweiterte Angaben

| | | | |
|-------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| Fließrichtung | Süd-Nord | Strömungsgeschwindigkeit | ca. 0,25 m/d bis 1 m/d |
| Höhe des Wasserspiegels | 6,37 m u. POK | Hydrostatischer Druck | - |

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort (z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie)
 Sportplatz

| Wasseranalyse | | Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1 ¹⁾ | | |
|-------------------------------|----------------------------|--|-----------------|-------------|
| Probeneingang | Prüfergebnis ²⁾ | XA1 | XA2 | XA3 |
| Aussehen | farblos | - | - | - |
| Geruch (unveränderte Probe) | geruchlos | - | - | - |
| Geruch (angesäuerte Probe) | unverändert | - | - | - |
| pH - Wert | 6,73 | 6,5 bis 5,5 | < 5,5 bis 4,5 | < 4,5 |
| KMnO ₄ - Verbrauch | 0,94 mg/l | - | - | - |
| Härte | 269,0 mg/l | - | - | - |
| Härtehydrogenkarbonat | 117,0 mg/l | - | - | - |
| Nichtkarbonathärte | 152,0 mg/l | - | - | - |
| Magnesium | 24,4 mg/l | 300 bis 1000 | > 1000 bis 3000 | > 3000 mg/l |
| Ammonium | < 0,1 mg/l | 15 bis 30 | > 30 bis 60 | > 60 mg/l |
| Sulfat | 228,0 mg/l | 200 bis 600 | > 600 bis 3000 | > 3000 mg/l |
| Chlorid | 64,2 mg/l | - | - | - |
| CO ₂ (kalklösend) | 83,6 mg/l | 15 bis 40 | > 40 bis 100 | > 100 mg/l |
| Sulfid | < 0,1 mg/l | - | - | - |

¹⁾ Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).
²⁾ Prüfergebnis vom Labor ERGO Umweltinstitut GmbH, Dresden vom 07.12.2020 (siehe Anlage)

Beurteilung: Die untersuchte Wasserprobe ist aufgrund der Parameter Sulfat und kalklösendes CO₂ in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Projekt Neubau Gymnasium
 Linkselbisch-Ost (LEO),
 Dresden-Seidnitz



Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
 01129 Dresden
 Telefon 0351 / 824 13-0
 Fax 0351 / 824 13-99
 E-Mail info@baugrund-dresden.de

Projekt-Nr. 18-2449-6
Versuchs-Nr. 20/4033_01/01
Datum 07.12.2020
Bearbeiter Hr. Hennig

**Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer
 Korrosionsbelastung nach DIN 50 929-3**

Beurteilung stahlangreifenden Wassers nach DIN 50929-3

Ort/Stationierung Flurstück 176/7 **Entnahmedatum** 03.12.2020
Entnahmestelle GWM/B 1/20 **Entnahmezeit** 11:45 Uhr
Entnahmetiefe -m **Probenehmer** BGD, Hr. Knauer

**Berechnungsvorschriften der Bewertungszahlsummen
 für unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe**

Freie Korrosion W_0 im Unterwasserbereich $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$ ¹⁾
 Korrosion W_1 an der Luft-Wasser-Grenze $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 N_3$ ¹⁾

¹⁾ Bewertungszahlen N_1-N_6 aus Bewertungstabelle auf Blatt 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit mit den Bewertungszahlsummen W_0 und W_1

| W_0 -bzw. W_1 -Werte | Mulden- und Lochkorrosion | Flächenkorrosion |
|--------------------------|---------------------------|------------------|
| ≥ 0 | sehr gering | sehr gering |
| < 0 bis -4 | gering | sehr gering |
| < -4 bis -8 | mittel | gering |
| < -8 | hoch | mittel |

Berechnungsvorschriften der Bewertungszahlsumme für feuerverzinkte Stähle

Güte der Deckschicht W_D im Unterwasserbereich $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$ ¹⁾

¹⁾ Bewertungszahlen M_1-M_6 aus Bewertungstabelle auf Blatt 2

Abschätzung der Güte der Deckschicht bei feuerverzinkten Stählen

| W_D -Werte | Güte der Deckschicht |
|--------------|----------------------|
| ≥ 0 | sehr gut |
| < 0 bis -4 | gut |
| < -4 bis -8 | befriedigend |
| < -8 | nicht ausreichend |

Ergebnisse der Bewertung

$W_0 = -2$ Die Wahrscheinlichkeit der Mulden- und Lochkorrosion ist gering.
 $W_1 = -2$ Die Wahrscheinlichkeit der Flächenkorrosion ist sehr gering.
 $W_D = -4$ Die Güte der Deckschicht ist gut.

Projekt Neubau Gymnasium
Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Projekt-Nr. 18-2449-6
Versuchs-Nr. 20/4033_01/01
Datum 07.12.2020
Bearbeiter Hr. Hennig

Beurteilung stahlangreifenden Wassers nach DIN 50929-3

Bewertungstabelle zur Beurteilung von Wässern

| Nr. | Merkmal und Dimension | Versuchsergebnis ¹⁾ | Bewertungsziffer für | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| | | | unlegierte Eisen | | verzinkten Stahl | |
| 1 | Wasserart | | N ₁ | N ₁ | M ₁ | M ₁ |
| | fließende Gewässer | x | 0 | 0 | -2 | -2 |
| | stehende Gewässer | | -1 | | +1 | |
| | Küste von Binnenseen | | -3 | | -3 | |
| | anaerob. Moor, Meeresküste | | -5 | | -5 | |
| 2 | Lage des Objektes | | N ₂ | N ₂ | M ₂ | M ₂ |
| | Unterwasserbereich | x | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Wasser-/Luft-Bereich | | +1 | | -6 | |
| | Spritzwasserbereich | | +0,3 | | -2 | |
| 3 | c (Chlorid) + 2c (Sulfat) | mol/m ³ | N ₃ | N ₃ | M ₃ | M ₃ |
| | < 1mol/m ³ | | 0 | | 0 | |
| | 1 bis 5 | | -2 | | 0 | |
| | > 5 bis 25 | 6,57 | -4 | -4 | -1 | -1 |
| | > 25 bis 100 | | -6 | | -2 | |
| | > 100 bis 300 | | -7 | | -3 | |
| | > 300 | | -8 | | -4 | |
| 4 | Säurekapazität bei pH 4,3 | mol/m ³ | N ₄ | N ₄ | M ₄ | M ₄ |
| | < 1 | | +1 | | -1 | |
| | 1 bis 2 | | +2 | | +1 | |
| | > 2 bis 4 | | +3 | | +1 | |
| | > 4 bis 6 | 4,18 | +4 | +4 | 0 | 0 |
| | > 6 | | +5 | | -1 | |
| 5 | c (Ca ²⁺) | mol/m ³ | N ₅ | N ₅ | M ₅ | M ₅ |
| | < 0,5 | | -1 | | 0 | |
| | 0,5 bis 2 | | 0 | | +2 | |
| | > 2 bis 8 | | +1 | | +3 | |
| | > 8 | | +2 | | +4 | |
| 6 | pH - Wert | | N ₆ | N ₆ | M ₆ | M ₆ |
| | < 5,5 | | -3 | | -6 | |
| | 5,5 bis 6,5 | | -2 | | -4 | |
| | > 6,5 bis 7,0 | 6,73 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| | > 7,0 bis 7,5 | | 0 | | +1 | |
| | > 7,5 | | +1 | | +1 | |
| 7 | Objekt/Wasser-Potential U _H (zur Festlegung der Fremdkathoden) | V | N ₇ | N ₇ | | |
| | > -0,2 bis -0,1 | | -2 | | | |
| | > -0,1 bis 0,0 | | -5 | | | |
| | > 0,0 | 198,10 | -8 | -8 | | |
| Bewertungszahlsummen | | | W₀ = -2 | W₁ = -2 | W_D = -4 | |

¹⁾ Versuchsergebnisse Nr. 3 bis 7 vom Labor Ergo Umweltinstitut GmbH vom 07.12.2020 (siehe Anlage)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14613-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 - Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)

ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Hennig
Kleiststr. 10a
01129 Dresden

Prüfbericht Nr. 20/4033_01/02

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht mit der Nummer 20/4033_01/01

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 08.12.2020
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 3 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 2 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 10088
Auftrags-Nr. des AG: 18-2449-6
Bestell-Nr. des AG:
Objekt: BV: Gymnasium LEO in Dresden-Seidnitz

Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung einer Grundwasserprobe

Prüfauftrag: Prüfung auf Betonaggressivität, Stahlkorrosivität und gemäß §8 WHG
Probenahme: durch Auftraggeber
Probeneingang: 03.12.2020

Analysenmethoden:

| Parameter | Probenvorbereitung | Verfahren |
|--------------------------------|---|---------------------------------|
| - Beschaffenheit | | DEV B 1/2: 1971 |
| - Geruch | | DEV B 1/2: 1971 |
| - pH-Wert | | DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 |
| - Gesamthärte | Bestimmung von Ca und Mg | DIN 38409 (H 6):1986-01 * |
| - Gesamthärte | Bestimmung von Ca und Mg | DIN 38409 (H 6):1986-01 * |
| - Karbonathärte | | DIN 38409 (H 7):2005-12 |
| - CO ₂ (kalklösend) | vor und nach Zugabe von CaCO ₃ -Messung Ca | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Nichtkarbonathärte | | |

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister
Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08165
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dipl.-Chem. Michael Frind

Bankverbindungen
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX

Commerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

| Parameter | Probenvorbereitung | Verfahren |
|--|---------------------------|-----------------------------------|
| - Säurekapazität bis pH 4,3 | | DIN 38409 (H 7):2005-12 |
| - Arsen | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Calcium | | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Cadmium | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Chrom-ges | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Kupfer | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Eisen | | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Quecksilber | | DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08 |
| - Kalium | | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Magnesium | | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Mangan | | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Natrium | | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Nickel | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Blei | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Zink | | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Chlorid | | DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07 |
| - Cyanid, gesamt | | DIN EN ISO 14403-1 (D 2):2012-10 |
| - Chrom-VI (löslich) | | DIN 38405 (D 24):1987-05 |
| - Hydrogencarbonat | | DIN 38405 (D 8): 1971 * |
| - Nitrit | | DIN EN 26777 (D 10):1993-04 |
| - Nitrat | | DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07 |
| - Sulfid | | DIN 4030:2008-06 |
| - Sulfat | | DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07 |
| - adsorbierbare organische Halogenverbindung (AOX) | | DIN EN ISO 9562 (H 14):2005-02 |
| - BETX | | DIN 38407 (F 43):2014-10 |
| - gelöst. org. Kohlenstoff (DOC) | | DIN EN 1484 (H 3):2017-09 |
| - leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe | | DIN 38407 (F 43):2014-10 |
| - Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40 | Extraktion mit Cyclohexan | DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07 |
| - Ammonium | | DIN EN ISO 11732 (E 23):2005-05 |
| - PAK nach EPA | | DIN 38407 (F 39):2011-09 |
| - Phenolindex | | DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 |
| - Permanganatindex (Oxidierbarkeit) | | DIN EN ISO 8467 (H 5):1995-05 |

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

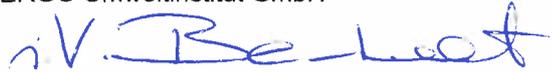
Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 20/4033_01/02

Grund der Korrektur: Analysenwert Eisen berichtigt

Prüfdatum: vom 03.12.2020 bis 07.12.2020

- Bemerkungen:**
- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
 - Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
 - Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
 - Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
 - n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.
 - Durchführung am Standort Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden, sofern nicht anders (**) vermerkt.

ERGO Umweltinstitut GmbH



Michael Frind
Laborleiter

Wasseranalyse zur Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN 4030-1: 2008-06

| Gw-Probe 01/2020 | | D-20-12-0320 | | Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 *) | | |
|--|---------------|--------------|----------------|--|--|--|
| Parameter | Prüfergebnis | XA1 | XA2 | XA3 | | |
| Aussehen | farblos, klar | - | - | - | | |
| Geruch (unveränderte Probe) | ohne | - | - | - | | |
| pH-Wert | 6,73 | 6,5 bis 5,5 | <5,5 bis 4,5 | <4,5 bis 4,0 | | |
| KMnO ₄ -Verbrauch | 0,94 mg/l | - | - | - | | |
| Härte | 269 mg/l | - | - | - | | |
| Hydrogencarbonathärte | 117 mg/l | - | - | - | | |
| Nichtcarbonathärte | 152 mg/l | - | - | - | | |
| Magnesium (Mg ²⁺) | 24,4 mg/l | 300 bis 1000 | >1000 bis 3000 | >3000 mg/l | | |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) | <0,1 mg/l | 15 bis 30 | >30 bis 60 | >60 mg/l | | |
| Sulfat (SO ₄ ²⁻) | 228 mg/l | 200 bis 600 | >600 bis 3000 | >3000 mg/l | | |
| Chlorid (Cl ⁻) | 64,2 mg/l | - | - | - | | |
| CO ₂ kalklösend | 83,6 mg/l | 15 bis 40 | >40 bis 100 | >100 mg/l | | |
| Sulfid (S ²⁻) | <0,1 mg/l | - | - | - | | |

*) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH-Wert im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

Beurteilung:

Das Wasser ist schwach betonangreifend (XA1)
ist stark betonangreifend (XA2)
 ist sehr stark betonangreifend (XA3)
 gilt als nicht betonangreifend

Wasseranalyse zur Beurteilung der Stahlkorrosivität nach DIN 50929

| Parameter | Gw-Probe 01/2020 D-20-12-0320 |
|----------------|----------------------------------|
| Chlorid | 1,81 mol/m ³ |
| Sulfat | 2,38 mol/m ³ |
| Säurekapazität | 4,18 mol/m ³ |
| Calcium | 3,80 mol/m ³ |


 Frind
 Laborleiter

| | | Gw-Probe 01/2020 |
|---------------------------------|-----------|------------------|
| | | D-20-12-0320 |
| Gesamthärte | [mmol/l] | 4,8 |
| Arsen | [mg/l] | 0,0031 |
| Calcium | [mg/l] | 152 |
| Cadmium | [mg/l] | <0,0001 |
| Chrom-ges. | [mg/l] | 0,0074 |
| Chrom-VI | [mg/l] | <0,008 |
| Kupfer | [mg/l] | 0,045 |
| Eisen | [mg/l] | 0,066 |
| Quecksilber | [µg/l] | <0,1 |
| Kalium | [mg/l] | 4,45 |
| Magnesium | [mg/l] | 24,4 |
| Mangan | [mg/l] | 0,059 |
| Ammonium | [mg/l] | <0,1 |
| Natrium | [mg/l] | 29,9 |
| Nickel | [mg/l] | 0,0012 |
| Blei | [mg/l] | 0,0044 |
| Zink | [mg/l] | 0,059 |
| Cyanid, gesamt | [mg/l] | <0,005 |
| Chlorid | [mg/l] | 64,2 |
| Hydrogencarbonat | [mg/l] | 254 |
| Nitrit | [mg/l] | <0,05 |
| Nitrat | [mg/l] | 47,8 |
| Sulfat | [mg/l] | 228 |
| adsorb. org. Halogenverb. (AOX) | [mg/l] | <0,02 |
| BETX: | | - |
| Benzol | [µg/l] | <0,5 |
| Toluol | [µg/l] | <0,5 |
| Ethylbenzol | [µg/l] | <0,5 |
| m,p-Xylol | [µg/l] | <0,5 |
| o-Xylol | [µg/l] | <0,5 |
| Summe BETX | [µg/l] | n.b. |
| gelöst. org. Kohlenst. (DOC) | [mg/l] | 1,58 |
| LHKW: | | - |
| Dichlormethan | [µg/l] | <0,5 |
| Trichlormethan | [µg/l] | 2,5 |
| 1,1,1-Trichlorethan | [µg/l] | <0,5 |
| Tetrachlormethan | [µg/l] | <0,5 |
| Trichlorethen | [µg/l] | <0,5 |
| Bromdichlormethan | [µg/l] | <0,5 |
| Dibromchlormethan | [µg/l] | <0,5 |
| Tetrachlorethen | [µg/l] | <0,5 |
| Tribrommethan | [µg/l] | <0,5 |
| Summe der o.g. LHKW | [µg/l] | 2,5 |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | [mg/l] | <0,1 |
| PAK nach EPA: | | - |
| Naphthalin | [µg/l] | <0,005 |
| Acenaphthylen | [µg/l] | <0,005 |
| Acenaphthen | [µg/l] | <0,005 |
| Fluoren | [µg/l] | <0,005 |
| Phenanthren | [µg/l] | 0,041 |
| Anthracen | [µg/l] | <0,005 |
| Fluoranthren | [µg/l] | 0,0099 |
| Pyren | [µg/l] | 0,018 |
| Benzo(a)anthracen | [µg/l] | <0,005 |
| Chrysen | [µg/l] | <0,005 |
| Benzo(b)fluoranthren | [µg/l] | <0,005 |
| Benzo(k)fluoranthren | [µg/l] | <0,005 |
| Benzo(a)pyren | [µg/l] | <0,005 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [µg/l] | <0,005 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | [µg/l] | <0,005 |
| Benzo(ghi)perylene | [µg/l] | <0,005 |
| Summe PAK nach EPA | [µg/l] | 0,0689 |
| Phenolindex | [mg/l] | <0,005 |
| Kaliumpermanganatverbrauch | [mg O2/l] | 0,94 |


Frind

Laborleiter

n.b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparametergehalte kleiner als Bestimmungsgrenze

Körnungsbänder

Homogenbereiche

(3 Seiten)

Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Körnungsband für Homogenbereich: E1, B1, R1

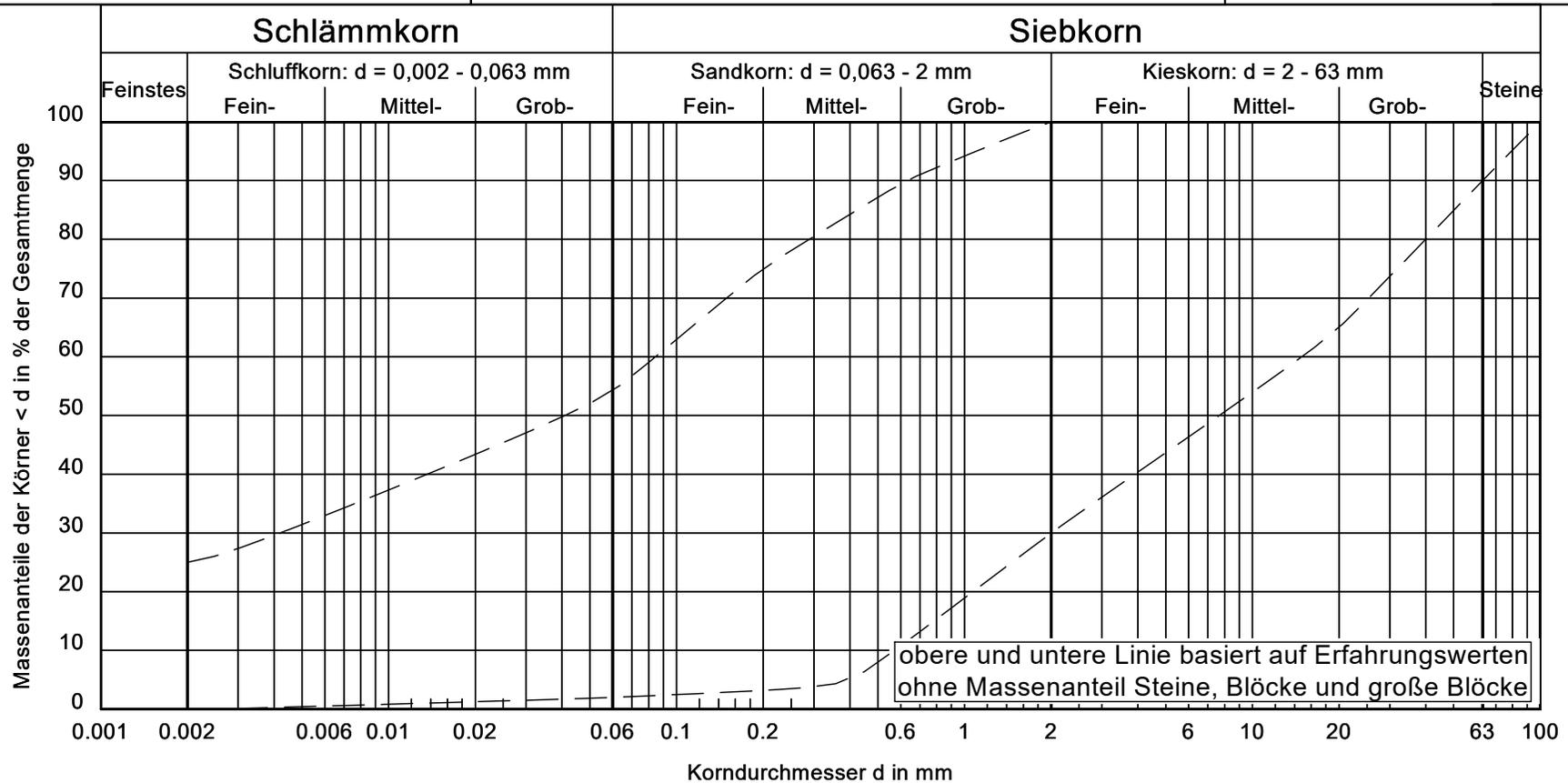
Auffüllung



Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 803 0786
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bearbeiter: Hennig

Datum: 06.01.2021



| Kurve | T/U/S/G [%] |
|---------------------------|-------------|
| obere Linie Körnungsband | 25/30/45/0 |
| untere Linie Körnungsband | 0/2/28/60 |
| | |

Projekt-Nr.:
18-2449-6
Anlage:
7.1

Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Körnungsband für Homogenbereich: E2, B2, R2

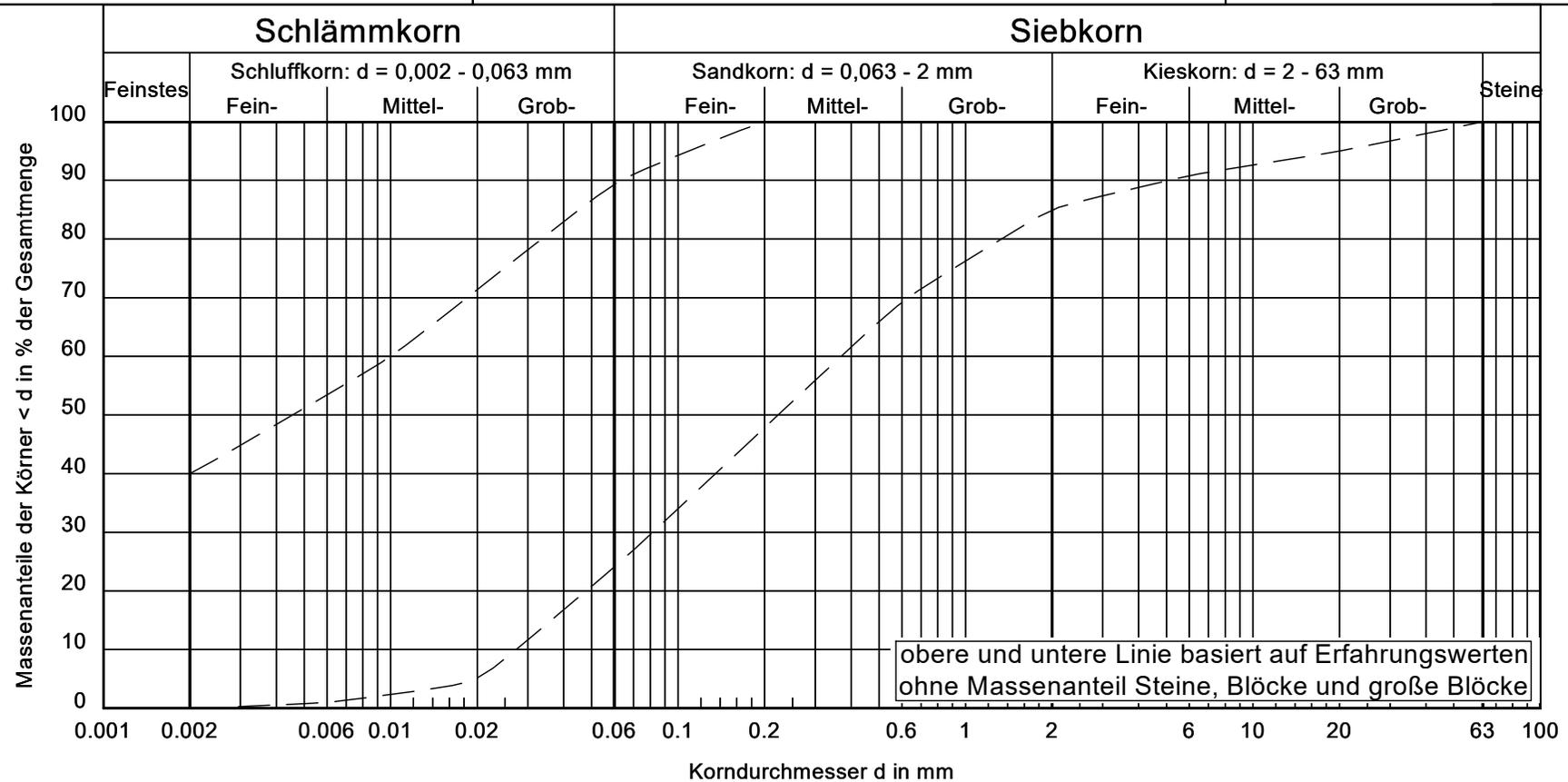


Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 803 0786
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bearbeiter: Hennig

Datum: 06.01.2021

Tallehm/-sand



Kurve

T/U/S/G [%]

obere Linie Körnungsband

25/30/45/0

untere Linie Körnungsband

0/25/90/15

Projekt-Nr.:
18-2449-6
Anlage:
7.2

Neubau Gymnasium Linkselbisch-Ost (LEO),
Dresden-Seidnitz
Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Körnungsband für Homogenbereich: E3, B3, R3

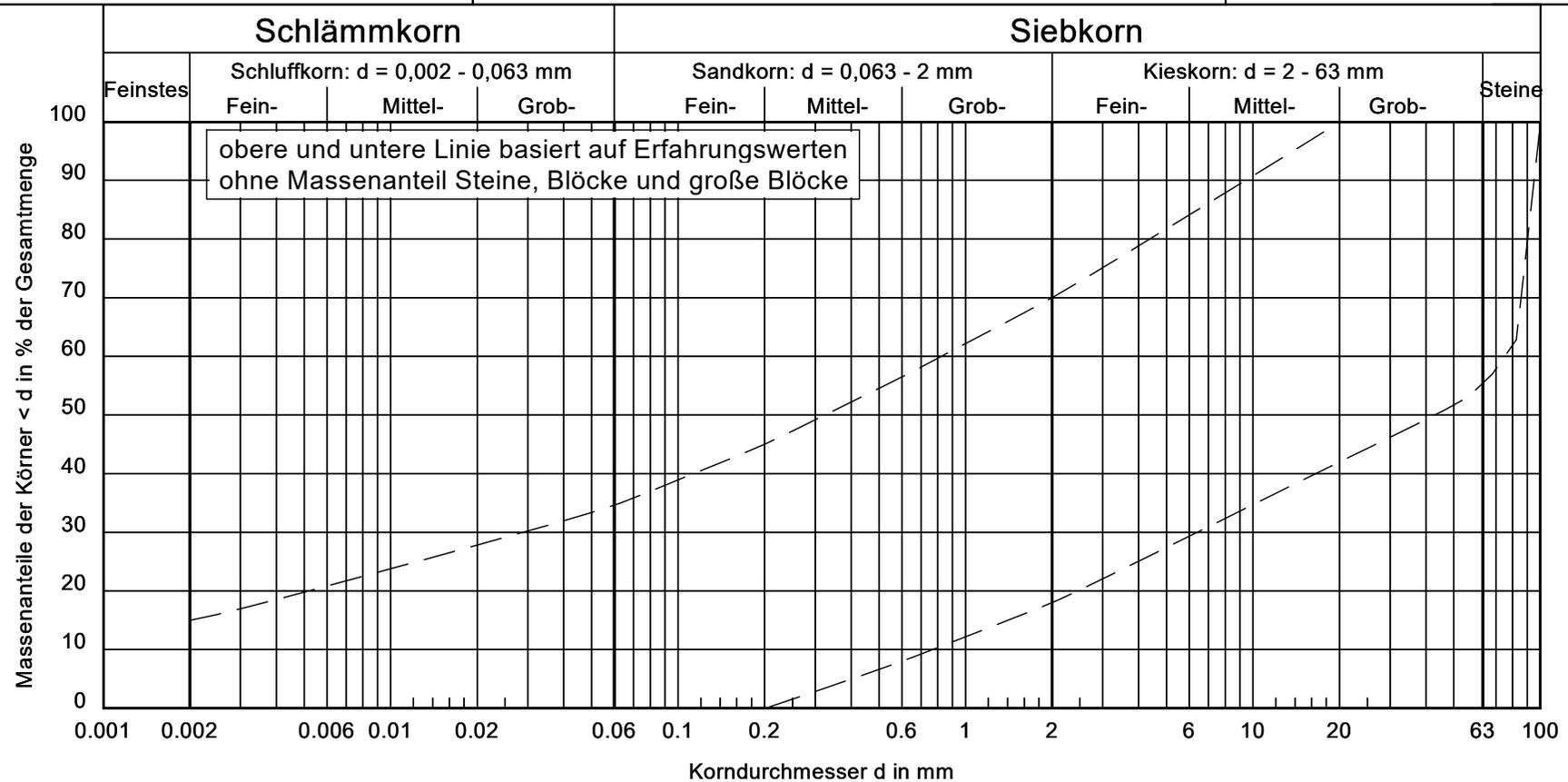


Bearbeiter: Hennig

Datum: 06.01.2021

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 803 0786
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Flussand/-kies



Kurve

T/U/S/G [%]

obere Linie Körnungsband

25/30/45/0

untere Linie Körnungsband

0/0/18/37

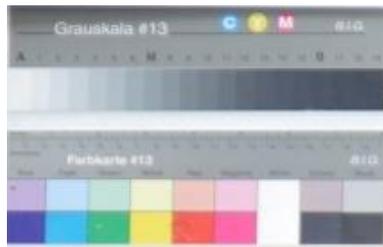
Projekt-Nr.:
18-2449-6
Anlage:
7.3

Fotodokumentation der Bohrkerne

(8 Seiten)

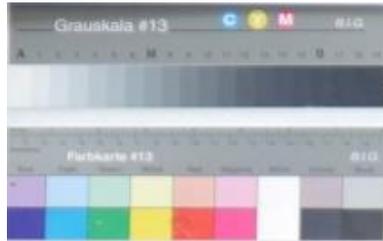
Fotodokumentation der Bohrung

B 1/20



| Bohrtiefe in m u. OK Ansatz- punkt |
|---|
| 0 – 1 m |
| 1 – 2 m |
| 2 – 3 m |
| 3 – 4 m |
| 4 – 5 m |
| 5 – 6 m |

Fotodokumentation der Bohrung



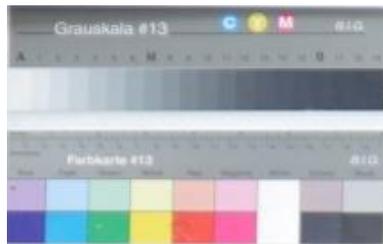
| Bohrtiefe in m u. OK Ansatz- punkt |
|---|
| 6 – 7 m |
| 7 – 8 m |
| 8 – 9 m |
| 9 – 10 m |
| 10 – 11 m |
| 11 – 12 m |

Fotodokumentation der Bohrung



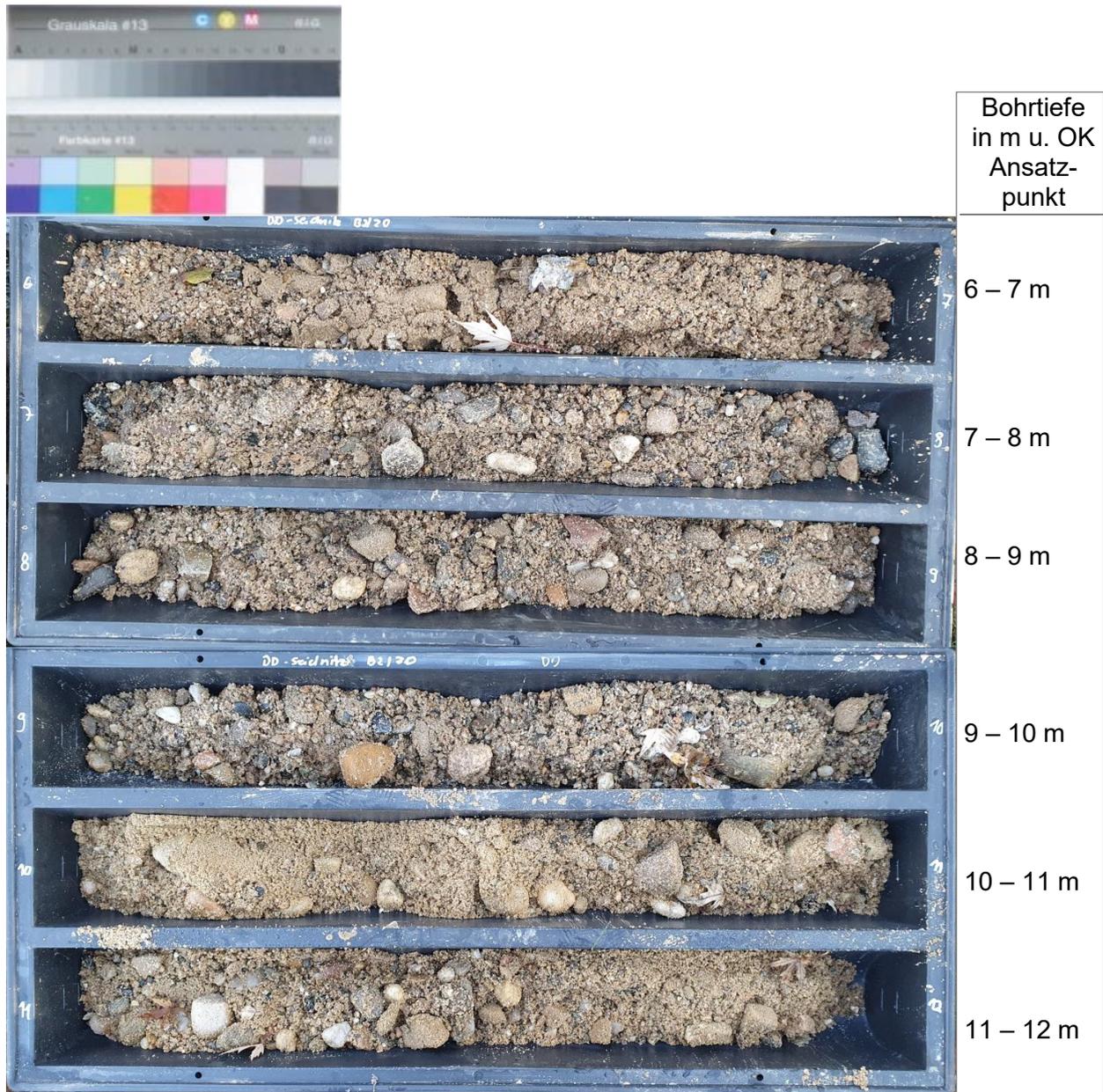
Fotodokumentation der Bohrung

B 2/20

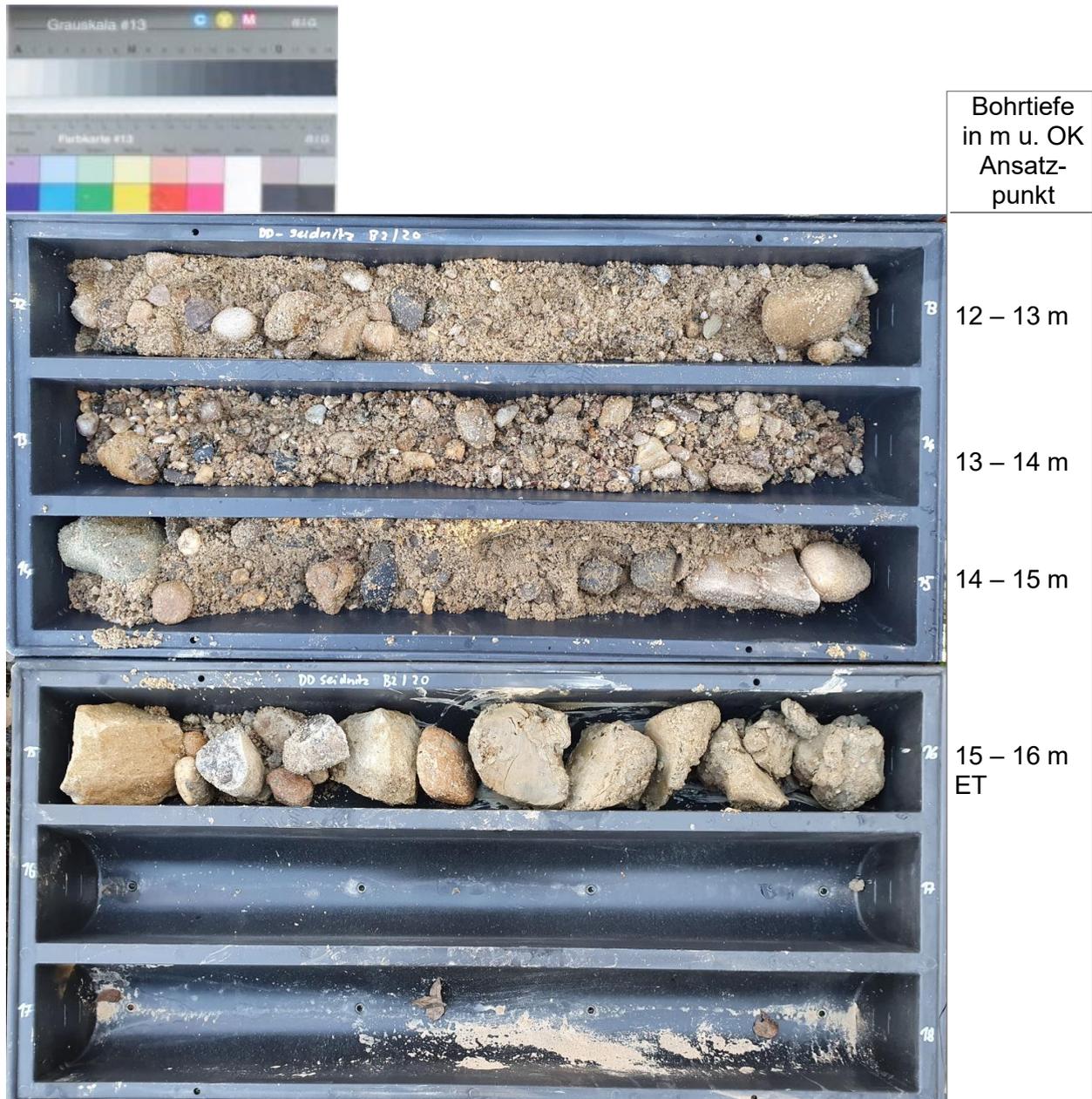


| Bohrtiefe in m u. OK Ansatz- punkt |
|---|
| 0 – 1 m |
| 1 – 2 m |
| 2 – 3 m |
| 3 – 4 m |
| 4 – 5 m |
| 5 – 6 m |

Fotodokumentation der Bohrung



Fotodokumentation der Bohrung



Fotodokumentation der Bohrung

GWM temporär



Fotodokumentation der Bohrung



Pumpversuch Brunnen B 1/20
Pumpversuchsprotokoll und Auswertung
(10 Seiten)

| | | |
|-------------------------------|--|------------|
| Brunnenbau Wilschdorf GmbH | Projekt : DD, Seidnitz - Neubau Gymnasium LE | Anlage 9.1 |
| Alte Hauptstraße 13 | Projektnr.: 20 715 010 | |
| 01833 Dürrörsdorf Dittersbach | Anlage : 24 LPV am Brunnen 1/2020 | |
| Tel.: 035026-972-0 | Datum : 07.12.2020 | |

Blatt 2

24 h Leistungspumpversuch (LPV)

| Datum | Uhrzeit | Stunden | Tiefe ab Messpkt | Tiefe ab Nullm. | Q = m³/h | Temp. (Grad) |
|-------|---------|---------|------------------------|-----------------------|-------------|-----------------|
|-------|---------|---------|------------------------|-----------------------|-------------|-----------------|

6.370 m Nullmessung BR 1/2020

Beginn Versuch:

| | | | | | | |
|------------|-------|-----------|-------|-------|--------|--------|
| 03.12.2020 | 11:00 | 0h00m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:01 | 0h01m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:02 | 0h02m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:03 | 0h03m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:04 | 0h04m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:05 | 0h05m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:06 | 0h06m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:07 | 0h07m00s | 6.370 | 0.000 | | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:08 | 0h08m00s | 6.650 | 0.280 | 21.600 | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:09 | 0h09m00s | 6.850 | 0.480 | 21.600 | 13.100 |
| 03.12.2020 | 11:10 | 0h10m00s | 6.950 | 0.580 | 21.600 | 13.000 |
| 03.12.2020 | 11:11 | 0h11m00s | 7.100 | 0.730 | 21.600 | 13.000 |
| 03.12.2020 | 11:13 | 0h13m00s | 7.160 | 0.790 | 21.600 | 12.700 |
| 03.12.2020 | 11:14 | 0h14m00s | 7.170 | 0.800 | 21.600 | 12.600 |
| 03.12.2020 | 11:25 | 0h25m00s | 7.180 | 0.810 | 21.600 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 11:45 | 0h45m00s | 7.200 | 0.830 | 21.600 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 11:55 | 0h55m00s | 7.200 | 0.830 | 21.600 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:00 | 1h00m00s | 7.200 | 0.830 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:01 | 1h01m00s | 7.430 | 1.060 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:02 | 1h02m00s | 7.430 | 1.060 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:05 | 1h05m00s | 7.450 | 1.080 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:10 | 1h10m00s | 7.450 | 1.080 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:20 | 1h20m00s | 7.450 | 1.080 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:30 | 1h30m00s | 7.450 | 1.080 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 12:45 | 1h45m00s | 7.460 | 1.090 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 13:00 | 2h00m00s | 7.460 | 1.090 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 13:30 | 2h30m00s | 7.470 | 1.100 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 14:00 | 3h00m00s | 7.480 | 1.110 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 14:30 | 3h30m00s | 7.480 | 1.110 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 15:00 | 4h00m00s | 7.480 | 1.110 | 27.500 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 16:00 | 5h00m00s | 7.500 | 1.130 | 27.600 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 17:00 | 6h00m00s | 7.500 | 1.130 | 27.600 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 18:00 | 7h00m00s | 7.510 | 1.140 | 27.600 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 19:00 | 8h00m00s | 7.520 | 1.150 | 27.700 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 19:30 | 8h30m00s | 7.510 | 1.140 | 27.400 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 19:35 | 8h35m00s | 7.420 | 1.050 | 25.000 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 19:40 | 8h40m00s | 7.420 | 1.050 | 25.000 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 19:45 | 8h45m00s | 7.415 | 1.045 | 25.000 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 20:00 | 9h00m00s | 7.410 | 1.040 | 24.900 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 20:15 | 9h15m00s | 7.410 | 1.040 | 24.900 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 20:30 | 9h30m00s | 7.410 | 1.040 | 24.900 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 21:00 | 10h00m00s | 7.400 | 1.030 | 24.900 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 22:00 | 11h00m00s | 7.390 | 1.020 | 24.900 | 12.500 |
| 03.12.2020 | 23:00 | 12h00m00s | 7.390 | 1.020 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 0:00 | 13h00m00s | 7.390 | 1.020 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 1:00 | 14h00m00s | 7.400 | 1.030 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 2:00 | 15h00m00s | 7.410 | 1.040 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 3:00 | 16h00m00s | 7.420 | 1.050 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 4:00 | 17h00m00s | 7.420 | 1.050 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 5:00 | 18h00m00s | 7.420 | 1.050 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 6:00 | 19h00m00s | 7.430 | 1.060 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 7:00 | 20h00m00s | 7.435 | 1.065 | 25.000 | 12.500 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Brunnenbau Wilschdorf GmbH | Projekt : DD, Seidnitz - Neubau Gymnasium LEO |
| Alte Hauptstraße 13 | Projektnr.: 20 715 010 |
| 01833 Dürrörsdorf Dittersbach | Anlage : 24 LPV am Brunnen 1/2020 |
| Tel.: 035026-972-0 | Datum : 07.12.2020 |

Blatt 3

| Datum | Uhrzeit | Stunden | Tiefe ab Messpkt | Tiefe ab Nullm. | Q = m ³ /h | Temp. (Grad) |
|------------|---------|-----------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| 04.12.2020 | 8:00 | 21h00m00s | 7.440 | 1.070 | 25.000 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 9:00 | 22h00m00s | 7.430 | 1.060 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 10:00 | 23h00m00s | 7.430 | 1.060 | 24.900 | 12.500 |
| 04.12.2020 | 10:10 | 23h10m00s | 7.430 | 1.060 | 24.900 | 12.500 |

Ende des Versuches
Versuchsdauer 23h10m00s

| | |
|-------------------------------|---|
| Brunnenbau Wilschdorf GmbH | Projekt : DD, Seidnitz - Neubau Gymnasium LEO |
| Alte Hauptstraße 13 | Projektnr.: 20 715 010 |
| 01833 Dürrörsdorf Dittersbach | Anlage : 24 LPV am Brunnen 1/2020 |
| Tel.: 035026-972-0 | Datum : 07.12.2020 |

Blatt 4

| Datum | Uhrzeit | Stunden | Tiefe ab Messpkt | Tiefe ab Nullm. | Q = m ³ /h | Temp. (Grad) |
|-------|---------|---------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
|-------|---------|---------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|

Wiederanstiegsmessung

7.430m letzte Messung Pumpversuch

Beginn Wiederanstiegsmessung:

| | | | | | | |
|------------|----------|----------|-------|-------|--|--------|
| 04.12.2020 | 10:10:30 | 0h00m30s | 6.500 | 0.130 | | 12.500 |
| 04.12.2020 | 10:11:00 | 0h01m00s | 6.530 | 0.160 | | 12.500 |
| 04.12.2020 | 10:11:30 | 0h01m30s | 6.530 | 0.160 | | 12.500 |
| 04.12.2020 | 10:12:00 | 0h02m00s | 6.530 | 0.160 | | 12.500 |
| 04.12.2020 | 10:13 | 0h03m00s | 6.530 | 0.160 | | 12.600 |
| 04.12.2020 | 10:14 | 0h04m00s | 6.510 | 0.140 | | 12.600 |
| 04.12.2020 | 10:15 | 0h05m00s | 6.520 | 0.150 | | 12.900 |
| 04.12.2020 | 10:17 | 0h07m00s | 6.520 | 0.150 | | 13.000 |
| 04.12.2020 | 10:20 | 0h10m00s | 6.520 | 0.150 | | 12.800 |
| 04.12.2020 | 10:25 | 0h15m00s | 6.510 | 0.140 | | 12.900 |
| 04.12.2020 | 10:30 | 0h20m00s | 6.490 | 0.120 | | 12.900 |
| 04.12.2020 | 10:45 | 0h35m00s | 6.470 | 0.100 | | 13.000 |
| 04.12.2020 | 11:00 | 0h50m00s | 6.460 | 0.090 | | 13.000 |
| 04.12.2020 | 11:15 | 1h05m00s | 6.460 | 0.090 | | 13.010 |
| 04.12.2020 | 11:30 | 1h20m00s | 6.460 | 0.090 | | 13.010 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Brunnenbau Wilschdorf GmbH | Projekt : DD, Seidnitz - Neubau Gymnasium LEO |
| Alte Hauptstraße 13 | Projektnr.: 20 715 010 |
| 01833 Dürrörsdorf Dittersbach | Anlage : 24 LPV am Brunnen 1/2020 |
| Tel.: 035026-972-0 | Datum : 07.12.2020 |

Ergänzende Messungen

| Datum | Uhrzeit | Stunden | Tiefe ab Messpkt P1/2020 | Tiefe ab Nullm. P1/2020 |
|-------|---------|---------|-----------------------------------|----------------------------------|
|-------|---------|---------|-----------------------------------|----------------------------------|

6.760 m Nullmessung P1/2020

Beginn Versuch:

| | | | | |
|------------|-------|-----------|-------|-------|
| 03.12.2020 | 11:04 | 0h00m00s | 6.760 | 0.000 |
| 03.12.2020 | 11:05 | 0h01m00s | 6.760 | 0.000 |
| 03.12.2020 | 11:06 | 0h02m00s | 6.760 | 0.000 |
| 03.12.2020 | 11:07 | 0h03m00s | 6.760 | 0.000 |
| 03.12.2020 | 11:08 | 0h04m00s | 6.760 | 0.000 |
| 03.12.2020 | 11:09 | 0h05m00s | 6.760 | 0.000 |
| 03.12.2020 | 11:10 | 0h06m00s | 6.820 | 0.060 |
| 03.12.2020 | 11:11 | 0h07m00s | 6.840 | 0.080 |
| 03.12.2020 | 11:13 | 0h09m00s | 6.850 | 0.090 |
| 03.12.2020 | 11:14 | 0h10m00s | 6.860 | 0.100 |
| 03.12.2020 | 11:25 | 0h21m00s | 6.870 | 0.110 |
| 03.12.2020 | 11:45 | 0h41m00s | 6.880 | 0.120 |
| 03.12.2020 | 11:55 | 0h51m00s | 6.890 | 0.130 |
| 03.12.2020 | 12:00 | 0h56m00s | 6.890 | 0.130 |
| 03.12.2020 | 12:01 | 0h57m00s | 6.910 | 0.150 |
| 03.12.2020 | 12:02 | 0h58m00s | 6.915 | 0.155 |
| 03.12.2020 | 12:05 | 1h01m00s | 6.920 | 0.160 |
| 03.12.2020 | 12:10 | 1h06m00s | 6.920 | 0.160 |
| 03.12.2020 | 12:20 | 1h16m00s | 6.930 | 0.170 |
| 03.12.2020 | 12:30 | 1h26m00s | 6.930 | 0.170 |
| 03.12.2020 | 12:45 | 1h41m00s | 6.940 | 0.180 |
| 03.12.2020 | 13:00 | 1h56m00s | 6.940 | 0.180 |
| 03.12.2020 | 13:30 | 2h26m00s | 6.950 | 0.190 |
| 03.12.2020 | 14:00 | 2h56m00s | 6.960 | 0.200 |
| 03.12.2020 | 14:30 | 3h26m00s | 6.960 | 0.200 |
| 03.12.2020 | 15:00 | 3h56m00s | 6.960 | 0.200 |
| 03.12.2020 | 16:00 | 4h56m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 17:00 | 5h56m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 18:00 | 6h56m00s | 6.985 | 0.225 |
| 03.12.2020 | 19:00 | 7h56m00s | 6.990 | 0.230 |
| 03.12.2020 | 19:30 | 8h26m00s | 6.990 | 0.230 |
| 03.12.2020 | 19:35 | 8h31m00s | 6.985 | 0.225 |
| 03.12.2020 | 19:40 | 8h36m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 19:45 | 8h41m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 20:00 | 8h56m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 20:15 | 9h11m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 20:30 | 9h26m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 21:00 | 9h56m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 22:00 | 10h56m00s | 6.980 | 0.220 |
| 03.12.2020 | 23:00 | 11h56m00s | 6.980 | 0.220 |
| 04.12.2020 | 0:00 | 12h56m00s | 6.980 | 0.220 |
| 04.12.2020 | 1:00 | 13h56m00s | 6.990 | 0.230 |
| 04.12.2020 | 2:00 | 14h56m00s | 7.000 | 0.240 |
| 04.12.2020 | 3:00 | 15h56m00s | 7.000 | 0.240 |
| 04.12.2020 | 4:00 | 16h56m00s | 7.000 | 0.240 |
| 04.12.2020 | 5:00 | 17h56m00s | 7.000 | 0.240 |
| 04.12.2020 | 6:00 | 18h56m00s | 7.000 | 0.240 |
| 04.12.2020 | 7:00 | 19h56m00s | 7.005 | 0.245 |
| 04.12.2020 | 8:00 | 20h56m00s | 7.010 | 0.250 |
| 04.12.2020 | 9:00 | 21h56m00s | 7.010 | 0.250 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Brunnenbau Wilschdorf GmbH | Projekt : DD, Seidnitz - Neubau Gymnasium LEO |
| Alte Hauptstraße 13 | Projektnr.: 20 715 010 |
| 01833 Dürrörsdorf Dittersbach | Anlage : 24 LPV am Brunnen 1/2020 |
| Tel.: 035026-972-0 | Datum : 07.12.2020 |

Blatt 6

| Datum | Uhrzeit | Stunden | Tiefe ab Messpkt P1/2020 | Tiefe ab Nullm. P1/2020 |
|------------|----------|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 04.12.2020 | 10:00 | 22h56m00s | 7.010 | 0.250 |
| 04.12.2020 | 10:10 | 23h06m00s | 7.010 | 0.250 |
| 04.12.2020 | 10:10:30 | 23h06m30s | 6.920 | 0.160 |
| 04.12.2020 | 10:11:00 | 23h07m00s | 6.910 | 0.150 |
| 04.12.2020 | 10:11:30 | 23h07m30s | 6.910 | 0.150 |
| 04.12.2020 | 10:12:00 | 23h08m00s | 6.910 | 0.150 |
| 04.12.2020 | 10:13 | 23h09m00s | 6.905 | 0.145 |
| 04.12.2020 | 10:14 | 23h10m00s | 6.900 | 0.140 |

Ende des Versuches
Versuchsdauer 23h11m00s

| | |
|-------------------------------|---|
| Brunnenbau Wilschdorf GmbH | Projekt : DD, Seidnitz - Neubau Gymnasium LEO |
| Alte Hauptstraße 13 | Projektnr.: 20 715 010 |
| 01833 Dürrörsdorf Dittersbach | Anlage : 24 LPV am Brunnen 1/2020 |
| Tel.: 035026-972-0 | Datum : 07.12.2020 |

| Datum | Uhrzeit | Stunden | Tiefe ab Messpkt | Tiefe ab Nullm. |
|-------|---------|---------|------------------------|-----------------------|
|-------|---------|---------|------------------------|-----------------------|

Wiederanstiegsmessung

6.900m letzte Messung Pumpversuch

Beginn Wiederanstiegsmessung:

| | | | | |
|------------|-------|-----------|-------|-------|
| 04.12.2020 | 10:15 | 23h11m00s | 6.895 | 0.135 |
| 04.12.2020 | 10:17 | 23h13m00s | 6.890 | 0.130 |
| 04.12.2020 | 10:20 | 23h16m00s | 6.885 | 0.125 |
| 04.12.2020 | 10:25 | 23h21m00s | 6.880 | 0.120 |
| 04.12.2020 | 10:30 | 23h26m00s | 6.870 | 0.110 |
| 04.12.2020 | 10:45 | 23h41m00s | 6.860 | 0.100 |
| 04.12.2020 | 11:00 | 23h56m00s | 6.850 | 0.090 |
| 04.12.2020 | 11:15 | 24h11m00s | 6.850 | 0.090 |
| 04.12.2020 | 11:30 | 24h26m00s | 6.840 | 0.080 |

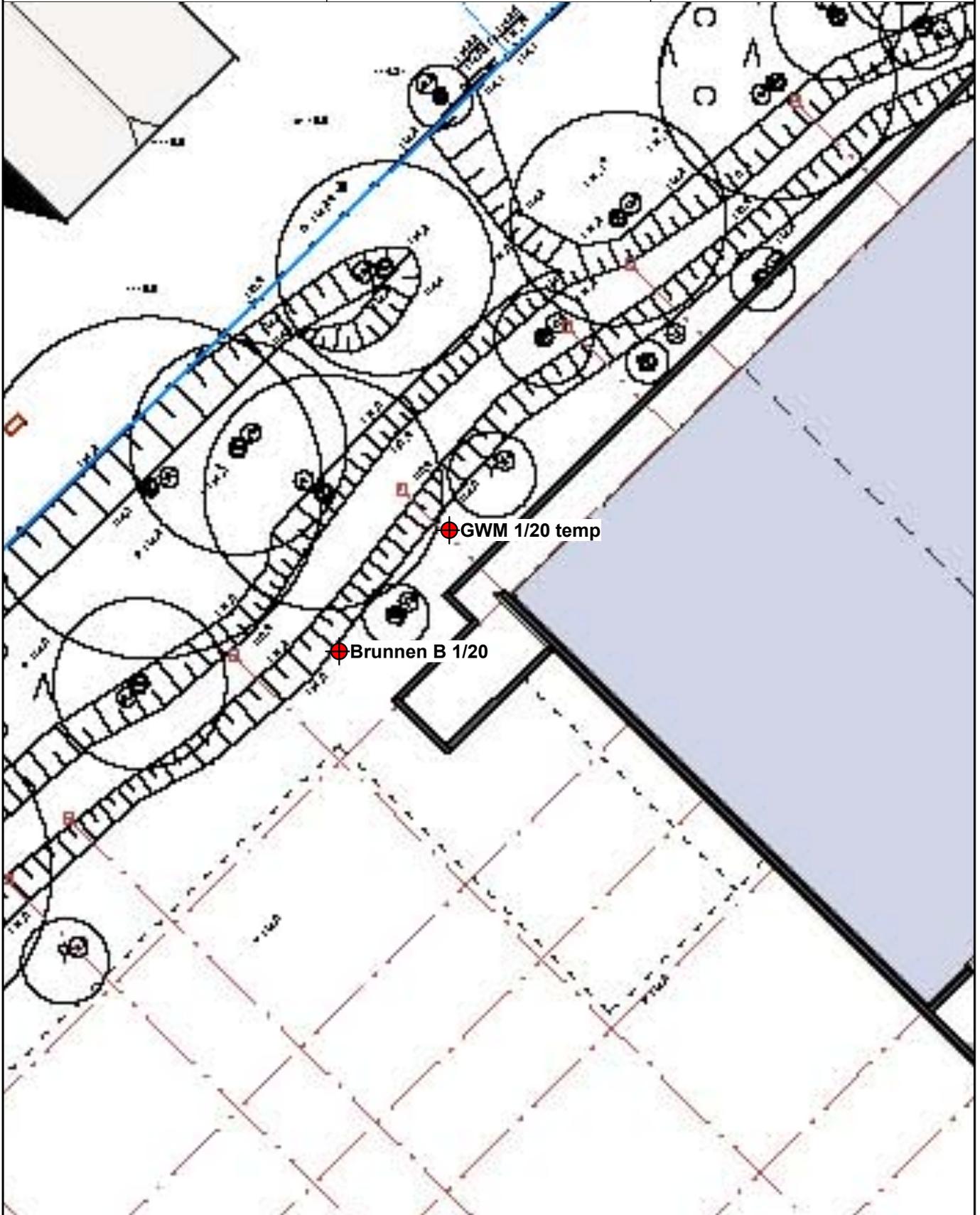


| | |
|---------------|-----------------------|
| Lageplan | 4 |
| Projekt: | LEO, Dresden-Seidnitz |
| Projekt-Nr: | 18-2449-6 |
| Auftraggeber: | STESAD |

Ort: Dresden

Maßstab 1:250

Kartenursprung [m] X: 416280 Y: 5653130





| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Pumpversuchsauswertung | 4 |
| Projekt: | LEO, Dresden-Seidnitz |
| Projekt-Nr: | 18-2449-6 |
| Auftraggeber: | STESAD |

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Ort: Dresden | Pumpversuch: LPV | Pumpbrunnen: Brunnen B 1/20 |
| Durchgeführt von: BBW | | Versuchsdatum: 03.12.2020 |
| Bearbeiter: Hennig | Ganglinie | Datum: 08.12.2020 |
| Aquifermächtigkeit: 8,80 m | Förderrate: variabel, Ø 25,861 [m³/h] | |

