

Büro für Baugrund + Gründung

Verbandsgeprüfter
Sachverständiger
des DGSV

Drögemüller, Ewald
OT Wierstorf, Haeg 4
29386 Obernholz
Tel.: 05832 979346
Fax: 05832 979347
mobil: 0171 6843440
email: bbgd@gmx.de

BBG Drögemüller - OT Wierstorf, Haeg 4 - 29386 Obernholz

Stadt Wittingen
Fachbereich 3 - Stadtentwicklung und Tiefbau
Abteilung 3.1 - Stadtentwicklung u. Wirtschaft
Bahnhofstr. 35

29379 Wittingen

Projekt-Nr.: 180627

Datum: 08.11.2022

Bautechnisches Bodengutachten



Baugebiet Am Bahnhof, 3. Änderung
in 29379 Knesebeck, Stadt Wittingen

Auftraggeber:
Stadt Wittingen

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorgang	3
3 Lage und Geologische Situation	3
2 Durchgeführte Untersuchungen	4
4 Baugrund	4
5 Grundwasser	5
6 Baugrundeigenschaften	5
7 Versickerungsanlagen / Ausführungs- und Baumöglichkeiten	6
8 Hinweise zu Gründungen	7, 8
9 Folgerungen und Empfehlungen	8
- Kanalbau	8, 9
- Straßenbau und Parkflächen	10, 11
- Baubegleitende Prüfungen	11
10 Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials	11
11 Umwelttechnische Untersuchungen gemäß LAGA TR Boden	11, 12
12 Schlusswort	12

Für die Ausarbeitung dieses Berichtes lagen folgende Unterlagen vor:

Lageplan, zur Verfügung gestellt durch den AG
Ergebnisse der durchgeführten Bodenuntersuchungen
Ergebnisse durchgeführter Laboruntersuchungen
Erfahrungen aus vergleichbaren Bauvorhaben
Einschlägige DIN-Normen und Vorschriften
Kartenausschnitt(e) von openstreetmap.de
Geologische Karten
NIBIS - Kartenserver - LBEG Niedersachsen
NUMIS - Niedersächsisches Umweltportal vom
Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

Berücksichtigte Vorschriften:

DIN EN ISO 14688 (Bodenarten), DIN 18300 (Bodenklassen), DIN 18196 (Bodengruppen),
DIN 4017 (Grundbruchbewertung), DIN 4019 (Setzungsermittlung), DIN 4095 (Dränage),
DIN EN ISO 22475-1 (Kleinrammbohrungen), DIN EN ISO 22476-2 (Rammsondierungen),
DIN 18533 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen),
DIN 1054, EC 7 (Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau),
DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte,
ZTVE-StB 09 (Frostempfindlichkeit, Verdichtungsvorgaben)

1 Vorgang

Der Unterzeichner wurde von der Stadt Wittingen am 14.10.2022 mit der Bodenuntersuchung im Baugebiet „Am Bahnhof, 3. Änderung“ im Stadtteil Knesebeck der Stadt Wittingen beauftragt.

Der Untergrund sollte hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sowie hinsichtlich seiner allgemeinen Baugrundeigenschaften begutachtet werden.

Zusätzlich sollte der oberflächennahe Untergrund des Baugebietes auf eine mögliche vorhandene Kontamination mit Umweltschadstoffen bzw. hinsichtlich einer Wiederverwertbarkeit gemäß LAGA untersucht werden.

2 Lage und Geologische Situation

Hinsichtlich der naturräumlichen Gliederung liegt das Untersuchungsgebiet am südöstlichen Rand der Lüneburger Heide (Südheide), im südlichen Teil der Ortschaft Knesebeck (Stadtteil der Stadt Wittingen). Westlich des Untersuchungsgebietes liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen (Acker). Östlich angrenzend die Gifhorner Straße. Der südliche Teil des Untersuchungsgebietes ist mit einem Wohnhaus mit Nebengebäuden sowie mit Gebäuden eines Tischlereibetriebes bebaut.

Das Untersuchungsgebiet ist relativ eben und fällt mit einer leichten Neigung in Richtung Westen um ca. 1 m ab. In ca. 800 m Entfernung, südlich des Untersuchungsgebietes verläuft in Ost-West-Richtung die Kiekenbruchsrönne in die ca. 5 km weiter westlich verlaufenden Ise.

Aus geologischer Sicht besteht das Gebiet aus glazifluviatilen Sand bzw. Schmelzwasserablagerungen aus dem Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit (qD/fS,mS/gf).

Das hier betrachtete Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten und außerhalb von erdbebengefährdeten bzw. erdfallgefährdeten Zonen. Es sind keine Altablagerungen bekannt. Bisherige Nutzung als Garten, Wiese bzw. ohne Nutzung.

Die Höhe der Geländeoberfläche liegt am westlichen Gebietsrand bei ca. 71,00 m NHN und steigt Richtung Osten hin leicht an bis zur Höhe der östlich angrenzend verlaufenden Gifhorner Str. auf ca. 72,00 m NHN (Topogr. Karte Niedersachsen).

3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden am 19.10.2022 stichpunktartig fünf Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5 zur Bestimmung der Bodenschichtung und Grundwasserstände) und eine Rammsondierung mit der leichten Rammsonde DPL (RS 1 zur Ableitung von Lagerungsdichte bzw. Konsistenz) jeweils bis in eine Tiefe von 4,0 m unter der Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Aus den Rammkernsondierungen wurden Bodenproben entnommen und hinsichtlich der Kornverteilung und Wasserdurchlässigkeit untersucht.

Ergänzend dazu wurden aus den fünf Rammkernsondierungen oberflächennahe Bodenproben des Unterbodens (unterhalb der Mutterbodenschicht) entnommen und daraus eine Bodenmischprobe hergestellt. Diese Bodenmischprobe wurde zur Untersuchung gemäß LAGA an das Labor Wessling GmbH in Hannover weitergeleitet. Die Oberfläche des Untersuchungsgebietes liegt zum Großteil mehrere dm unterhalb des Höhe der östlich angrenzend verlaufenden Gifhorner Straße und wird wahrscheinlich über das derzeitige Geländeniveau hinaus aufgefüllt werden. Es wird davon ausgegangen, dass kein Boden abgefahren werden muss, sondern wiederverwendet werden kann.

Die Lage der Untersuchungspunkte geht aus dem unmaßstäblichen Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der durchgeführten Rammkern- und Rammsondierungen sind in den Bohrprofilen und im Schlagzahldiagramm der Anlage 2 bis 4 zu entnehmen.

4 Baugrund

Die erste Ansprache des Untergrundes erfolgte anhand der Sondierungen im Feld. Die Sondierungen bestätigen die Angaben in den geologischen Karten von Niedersachsen.

Unterhalb einer ca. 30 bis 40 cm mächtigen Mutterbodenschicht wurde eine schwach feinsandige Schluffschicht bis in eine Tiefe von ca. 70 cm bis 80 cm unter GOK erkundet. Darunter folgen bis zur Erkundungstiefe von 4,00 m unter GOK Fein- und Mittelsande.

Eine durchgeführte Rammsondierung mittels DPL zeigt unterhalb der Mutterbodenschicht durchgängig bis zur Erkundungstiefe eine mindestens mitteldichte, teilweise dichte Lagerung des Untergrundes.

Im südlichen, bebauten Bereich des Untersuchungsgebietes wurde die Mutterbodenschicht sowie die darunter liegende oberflächennahe Schluffschicht örtlich entfernt und gegen Füllsand und Mineralgemisch (in Zufahrts- und Parkflächen) ausgetauscht.

5 Grundwasser

Bei den Sondierarbeiten am 19.10.22 wurde Grundwasser in einer Tiefe von ca. 2,00 m bis 3,00 m unter GOK (ca. 68,40 m NHN) angetroffen. Ergebnisse langjährig beobachteter Grundwassermessstellen liegen nicht vor.

Das Bodeninformationssystem Niedersachsen zeigt auf dem Baugebiet eine mittlere Grundwasserspiegelhöhe von ca. 68,50 m NHN an. In der Karte BK50 wird die Grundwasserstufe 7 angegeben (Grundwasser unterhalb von 2,00 m unter GOK).

Die unterhalb der Mutterbodenschicht erkundete Schluffschicht ist gering durchlässig. Bei oder nach Starkregenereignissen oder der Schneeschmelze könnte im westlichen, tiefer gelegenen Bereich des Untersuchungsgebietes kurzzeitig Stauwasser oberhalb dieser Schicht bis in Höhe der Geländeoberfläche auftreten.

6 Baugrundeigenschaften

Die angetroffenen Böden können aufgrund der organoleptischen Ansprache wie folgt eingestuft werden bzw. wurden folgende Baugrundverhältnisse und Bodenkennwerte festgestellt:

Homogenbereich	Schichtunterkante (m unter GOK)	Bodenart	Wichte über Wasser γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Wasser γ_k^i [kN/m ³]	Reibungswinkel φ_k [°]	Kohäsion c_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Bodengruppe gem. DIN 18196	Bodenklasse gem. DIN 18300	Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTVE-StB	Verdichtbarkeitsklasse gem. ZTVA-StB
1	0,30 m - 0,40 m	Mutterboden	14 - 17	4 - 7	15	-	1 - 4	OH	1	F2	V3
2	0,70 - 0,80 m	Schluff, schwach feinsandig	19,5	10,5	27,5	2 - 5	5 - 10	UL	4	F2	V2
3	4,00 m Schichtunterkante nicht erreicht	Fein-Mittelsand	18,0	10,0	32,5	0	40 - 80	SE	3	F1	V1

Der Mutterboden (Homogenbereich 1) ist schlecht verdichtbar und zur Lastaufnahme nicht geeignet.

7 Versickerungsanlagen / Ausführungs- und Baumöglichkeiten

Das ATV Arbeitsblatt A 138 „Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser“ regelt die Ausführungs- und Baumöglichkeiten von Versickerungsanlagen. Danach ist die Versickerung in Lockergesteinen mit einer Durchlässigkeit zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s möglich. Diese Voraussetzung wird von den im Untersuchungsgebiet anstehenden Fein- und Mittelsanden erfüllt, jedoch nicht von der oberflächennah bis in eine Tiefe zwischen ca. 70 cm bis 80 cm unter GOK erkundeten Schluffschicht. Diese wird im Bereich von Versickerungsanlagen gegen durchlässiges Bodenmaterial (Sand) ausgetauscht werden müssen.

Anhand der durchgeführten Sieb-/Schlamm-Analyse mit dem Bodenmaterial der oberflächennahen Schluffschicht und der daraus erhaltenden Kornverteilung wurde der Durchlässigkeitsbeiwert zu ca. $2,0 \cdot 10^{-7}$ m/s ermittelt. Die Schluffschicht ist als gering durchlässig zu bezeichnen.

Anhand der durchgeführten Nasssiebung der erkundeten Sande und der daraus erhaltenden Kornverteilung wurde der Durchlässigkeitsbeiwert zu ca. $1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. Der Sand unterhalb der oberflächennahen Schluffschicht ist als durchlässig zu bezeichnen.

Für Berechnungen / Dimensionierung von Versickerungsanlagen gemäß DWA-A 138 sind die durch die Kornverteilungen ermittelten Werte jedoch noch um den Faktor 5 zu verringern.

Eine weitere Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagswasser ist ein ausreichender Abstand der Sohle von Versickerungsanlagen zur Grundwasseroberfläche (ausreichender Sickerraum). Damit wird eine ausreichend lange Aufenthaltszeit des Niederschlagswassers im Boden gewährleistet (Filterwirkung). I.a. ist ein Mindestabstand von ca. 1,0 m erforderlich.

Da es sich im vorliegenden Fall bei den zu versickernden Wassermengen um unbedenkliche Niederschlagsabflüsse mit einer allenfalls geringen stofflichen Belastung handelt, kann die Mächtigkeit des Sicker-raumes abgemindert werden (vgl. ATV DWA-A 138). Ein Mindestabstand von 0,5 m sollte aber nicht unterschritten werden, da sonst bei hohen Grundwasserständen die Niederschlagsabflüsse direkt in das Grundwasser gelangen können. Sollen z.B. Versickerungsmulden, die oberflächlich beschickt werden, angelegt werden, so ist ausgehend von einer Muldentiefe, die ca. 0,3 m nicht übersteigt, ein ganzjährig sicherzustellender Abstand zwischen der Gelände- und der Grundwasseroberfläche von min. 0,8 m erforderlich.

8 Hinweise zu Gründungen

Bei den im untersuchten Bereich herzustellenden Bauwerken wird aufgrund des Wohngebietscharakters von einer max. zweigeschossigen, nicht unterkellerten sowie teil- oder vollunterkellerten Bauweise (Ein- und Mehrfamilienhäuser) ausgegangen. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können Wohngebäude im gesamten Baugebiet mit Hilfe von Fundamentplatten oder mittels Streifen- und Einzelfundamente flach gegründet werden.

Für den Hochbau sowie für den Kanal- und Straßenbau kann unter Voraussetzung üblicher Verlegetiefen, Rohrdurchmesser und Verkehrsbelastungen bei den festgestellten Boden- und Grundwasserverhältnissen jeweils die geotechnische Kategorie I (einfache Boden- und Grundwasserverhältnisse) gem. DIN 4020 zugrunde gelegt werden.

Nicht unterkellerte Gebäude

Auf Höhe des vom Mutterboden befreiten Erdplanums kann ein nicht unterkellertes Bauwerk wirtschaftlich und technisch sinnvoll auf dem Tiefenniveau des nachverdichteten Erdplanums mit einer Stahlbetonbodenplatte auf einem Gründungspolster aus kornabgestuftem, verdichtungsfähigen Bodenmaterial in einer Mindestdicke von 0,3 – 0,4 m gegründet werden.

Eine derartige Vorgehensweise führt zu einer Vergleichmäßigung der Lasteintragung und der auftretenden Setzungen. Zusätzliche Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch) werden nur bei ungewöhnlichen (hohen) Bauwerkslasten erforderlich. Die Frostsicherheit der Gründungsplatte ist durch nicht lastbeanspruchte Frostschrägen zu gewährleisten. Bei Bemessung einer Gründungsplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann überschlägig ein Bettungsmodul $k_s \approx 13 - 18 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Für Wohngebäude ist mit Setzungen bis 1,5 cm zu rechnen.

Die frostfreie Gründungstiefe liegt bei min. 0,80 m unter der Geländeoberfläche.

Die Gründung kann auch mithilfe von Streifen- und Einzelfundamenten, die eine Bewehrung gem. der statischen Erfordernisse erhalten, erfolgen. Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments in m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes in kN/m^2 b bzw. b'					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390
Bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					

Unterkellerte / teilunterkellerte Gebäude

Für unterkellerte Bauwerke wird eine Gründungstiefe von ca. 3 m u. GOK angenommen. Die auf diesem Tiefenniveau anstehenden Sande sind mitteldicht gelagert und weisen eine gute Tragfähigkeit auf. Die Gründung kann mithilfe von Streifen- und Einzelfundamenten, die eine Bewehrung gem. der statischen Erfordernisse erhalten, erfolgen. Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sind der Tabelle auf der Vorseite (Seite 7) zu entnehmen.

Für die Bemessung von Gründungsplatten kann von einer max. Sohlnormalspannung $\sigma_{zul} = 250$ kN/m² (Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 350$ kN/m²) ausgegangen werden.

Bei einer Teilunterkellerung ist in den nicht unterkellerten Bauwerksteilen wie auf der Vorseite unter "Nicht Unterkellerte Gebäude" beschrieben zu verfahren. Zur Vermeidung von Lasteinwirkungen auf die Kellerwände und Minimierung der Setzungsunterschiede zwischen nicht unterkellerten und unterkellerten Bereichen müssen die Fundamente abgetrept werden.

Es wird empfohlen, Keller im Untersuchungsgebiet auf Grund des Bemessungswasserstandes in die Wassereinwirkungsklasse W-2.1-E gemäß DIN 18533-1 einzuordnen und abzudichten.

9 Folgerungen und Empfehlungen

Projektbezogene Hinweise und Verfahrensvorschläge sind den nachfolgenden Erläuterungen zu entnehmen. Bei der Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen (z.B. DIN 18315 ff.) auch die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB) sowie die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

Kanalbau

Die Bauausführung hat neben den speziellen technischen Normen (z.B. DIN EN 1610) entsprechend den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB) und Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu erfolgen.

Es liegen noch keine endgültigen Angaben zu Verlegetiefen, Rohrdurchmessern etc. vor. Ausgehend von Erfahrungen aus anderen Baumaßnahmen ergeben sich übliche Verlegetiefen zwischen ca. 1 m bis 3 m unter GOK. Es könnte eine Grundwasserabsenkung als geschlossene Wasserhaltung notwendig werden. Wasserhaltungsmaßnahmen sind generell genehmigungspflichtig.

Baugrubenverbau

Bis zu einer Tiefe von 1,25 m können Leitungsgräben ohne besondere Sicherung angelegt werden. In größerer Tiefe wird eine Abböschung oder ein Verbau erforderlich. Es gilt die DIN 4124. Im entwässerten Zustand sind die auftretenden Böden bei einem Böschungswinkel von 45° (Sand) standsicher. Wird aufgrund beengter Platzverhältnisse ein Verbau der Kanalgräben erforderlich, so empfehlen wir zur Grabensicherung den Einsatz von Großtafeln. Für Baugrubenböschungen mit einer Höhe > 5,0 m ist nach DIN 4124 ein rechnerischer, statischer Nachweis der Standsicherheit zu bringen oder die Böschung zu sichern.

In Bereichen der Kanalgräben wo händisch gearbeitet wird ist es unabhängig von der Grabentiefe erforderlich auch immer ein Grabenverbaugerät einzustellen und nur in dessen Schutz zu arbeiten. Es ist zu berücksichtigen, dass wenn nicht unmittelbar nach dem Aushub ein Kraftschluss zwischen Verbauwand und Grabenwand hergestellt wird, die Möglichkeit von seitlichen Verformungen besteht. Es ist eine geeignete Sicherungsart zu wählen.

Rohraufleger

Bei Rohrdurchmessern ≥ 400 mm sollte generell ein Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppe GW gem. DIN 18196 oder Schotter 0/45 gem. TL SoB-StB Schotter anstelle von Sand verwendet werden.

Verfüllung von Leitungsgräben

Die erforderliche Qualität der Verfüllung der Rohrgräben richtet sich nach den späteren Anforderungen an die Oberfläche. In Verkehrsbereichen kommt es auf eine verformungsarme Verfüllung an.

Im Bereich der Rohrbettung und Rohrumhüllung sind die Vorgaben der DIN-EN 1610 zu berücksichtigen. Darüber muss bis UK Tragschicht/OK Planum der Leitungsgraben (Verfüllzone) mit einem gut verdichtbaren, abgestuften Mineral- oder Bodengemisch unter lagenweiser Verdichtung verfüllt werden.

Gemäß DIN EN 1610 und ZTVA- StB 97 sollten für die Hauptverfüllung entweder die natürlich anstehenden Böden (verdichtbar, frei von rohrschädigenden Materialien) oder angelieferte Baustoffe eingesetzt werden. Auch unter ökologischer und wirtschaftlicher Betrachtung sollte grundsätzlich eine fachgerechte Wiederverwendung der Aushubmassen angestrebt werden.

Bezüglich des erforderlichen Verdichtungsgrads (D_{Pr}) wird in Abhängigkeit von Bodenart und Grabentiefe auf die ZTVA-StB 2012 und ZTVE-StB 09, Tab. 2 verwiesen.

Im Hinblick auf die üblichen Eigen- und Fremdüberwachungsmaßnahmen wird auf die ZTVE-StB verwiesen, wobei sich fortlaufende Prüfungen als vorteilhaft erwiesen haben.

Straßenbau und Parkflächen

Bei der Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen (z.B. DIN 18315 ff.) auch die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB) sowie die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

Die nachfolgenden Empfehlungen und Hinweise beruhen auf einer Einstufung der herzustellenden Verkehrsflächen gem. RAST 06 (Richtlinie zur Anlage von Stadtstraßen) als Wohnstraßen mit nur gelegentlichem LKW-Verkehr (z.B. Müllfahrzeuge, etc.). Nach RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) sind die herzustellenden Verkehrsflächen aufgrund der auftretenden Belastungen in die Belastungsklasse Bk 1,0 - 0,3 einzuordnen. Das Baugebiet wird gem. RStO 12, Bild 6 der Frosteinwirkungszone II zugewiesen.

Die ungebundenen und gebundenen Konstruktionsschichten von Verkehrsflächen können sinnvoll nur auf einem ausreichend tragfähigen Erdplanum hergestellt werden. Im vorliegenden Fall wird daher zunächst in allen Straßenbereichen die Beseitigung des Mutterbodens erforderlich. Darunter steht Schluff an. Das auf dem Erdplanum geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird nicht zu erreichen sein, so dass Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung (Bodenaustausch o.ä.) erforderlich werden. Erfahrungsgemäß wird hier ein Bodenaustausch von ca. $0,3 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ erforderlich (z.B. durch güteüberwachte Kies-Sand- oder Brechkorngemische gem. ZTV SoB-StB). Alternativ dazu ist im Schluff auch eine Baugrundverbesserung durch Einarbeiten von Kalk-Zement-Gemischen möglich.

In Abhängigkeit von der Gradienten der geplanten Verkehrsflächen kann ein Höhenausgleich erforderlich werden. Für diese Geländeauffüllungen können z.B. auch die im Rahmen des Kanalbaus oder der Einebnung des Baugeländes anfallenden Fein- und Mittelsande der Bodengruppen SE, SU (=frostunempfindliches, verdichtungsfähiges Material gem. RStO) verwendet werden.

Generell muss zur Behebung von durch den Bauvorgang hervorgerufenen Bodenstörungen das entstandene Planum bzw. die Frostschutzschicht vor Einbau der Schottertragschicht nachverdichtet werden. Die Verdichtung hat mithilfe eines mindestens mittelschweren Verdichtungsgerätes in 3 bis 4 Übergängen zu erfolgen.

Die Dickenfestlegung der Oberbauschichten hat gem. RStO neben dem Kriterium „Verkehrsbelastung“ nach den Kriterien „Tragfähigkeit“ und „Frostsicherheit“ zu erfolgen. Es ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus zwischen 50 cm bis 60 cm.

Generell muss bei allen Ausbauvarianten auf der Schottertragschicht gem. RStO ein E_{v2} -Wert von $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Der Verhältnisswert E_{v2}/E_{v1} sollte 2,3 nicht übersteigen.

Baubegleitende Prüfungen

In Anlehnung an die ZTV SoB-StB, ZTV Asphalt-StB bzw. ZTVE-StB werden folgende baubegleitende Prüfungen empfohlen:

- Verdichtungsüberprüfung der ungebundenen Tragschichten (statische und dynamische Plattendruckversuche), Verfüllung des Kanalgrabens (Rammsondierungen) und der Gründungspolster
- Überprüfung der Korngrößenverteilung des Schottertragschicht- sowie des Fugen- und Bettungsmaterials gem. TL SoB-StB bzw. ZTV Pflaster-StB

10 Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials

Beim Aushub fällt neben Mutterboden (Bodengruppe OH gem. DIN 18196) auch Schluff und Sand an.

Es wird empfohlen, den Schluffboden separat zu lagern. Dann ist nach Abschluss der Bauarbeiten eine Wiederverwendung im Rahmen landschaftsgärtnerischer Aufgaben (z.B. Geländeauffüllungen in nicht lastbeanspruchten Bereichen) möglich.

Humoser Oberboden („Mutterboden“) unterliegt einem besonderen Schutz (§ 202 Baugesetzbuch, Schutz des Mutterbodens). Er sollte möglichst als durchwurzelbare Bodenschicht als oberste, humose Lage wiederverwendet werden.

Fein- und Mittelsand ist gut verdichtbar, tragfähig und für die Wiederverwendung als Auffüllmaterial gut geeignet.

11 Umwelttechnische Untersuchungen gemäß LAGA TR Boden

Es wird davon ausgegangen, dass kein Mutterboden abgefahren werden muss. Es wurden bei den Sondierarbeiten fünf einzelne Bodenproben unterhalb der Mutterbodenschicht aus einer Tiefe von 0,40 m bis 1,00 m unter GOK entnommen.

Aus den Einzelproben wurde eine Bodenmischprobe hergestellt. Bei den Probenahmen zeigten sich keine optischen oder organoleptischen Auffälligkeiten.

Die Bodenmischprobe wurde zur Untersuchung gemäß LAGA TR Boden an das Labor Wessling GmbH in Hannover weitergeleitet.

Die Analytik des Labors ergab folgendes Ergebnis:

Alle untersuchten Parameter liegen unterhalb der Zuordnungsgrenzwerte Z 0.

Zuordnung gemäß LAGA, Teil II - techn. Regeln für die Verwertung:

Einbauklasse 0 (**Z 0**) - Uneingeschränkter Einbau

Abfalltechn. Deklaration:

Abfallschlüssel: 17 05 04

Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die gefährliche Stoffe enthalten.

Entsorgung: Nicht gefährlicher Abfall

12 Schlusswort

Wenn sich aus planerischen oder anderen Gründen hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und Annahmen Änderungen ergeben, oder bei der Bauausführung abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden bzw. die Verhältnisse nicht eindeutig zugeordnet werden können, ist der Baugrundsachverständige umgehend zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Die Untergrundverhältnisse im Untersuchungsgebiet wurden durch insgesamt sechs Sondierungen erkundet und unter Hinzuziehung der örtlichen Kenntnisse der geologischen Verhältnisse beschrieben und beurteilt. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Untersuchungen um punktuelle Aufschlüsse handelt und Abweichungen vom hier beschriebenen Befund nicht ausgeschlossen werden können, womit eine ständige und sorgfältige Kontrolle der bei den Erdarbeiten angetroffenen Verhältnissen und ein Vergleich zu den Ergebnissen und Folgerungen im Gutachten unerlässlich sind.

Oberholz, den 08.11.2022


Staatlich Geprüfter Techniker
Ewald Drögemüller



BBGD
Haeg 4
29386 Oberholz

Lage der Sondierungen

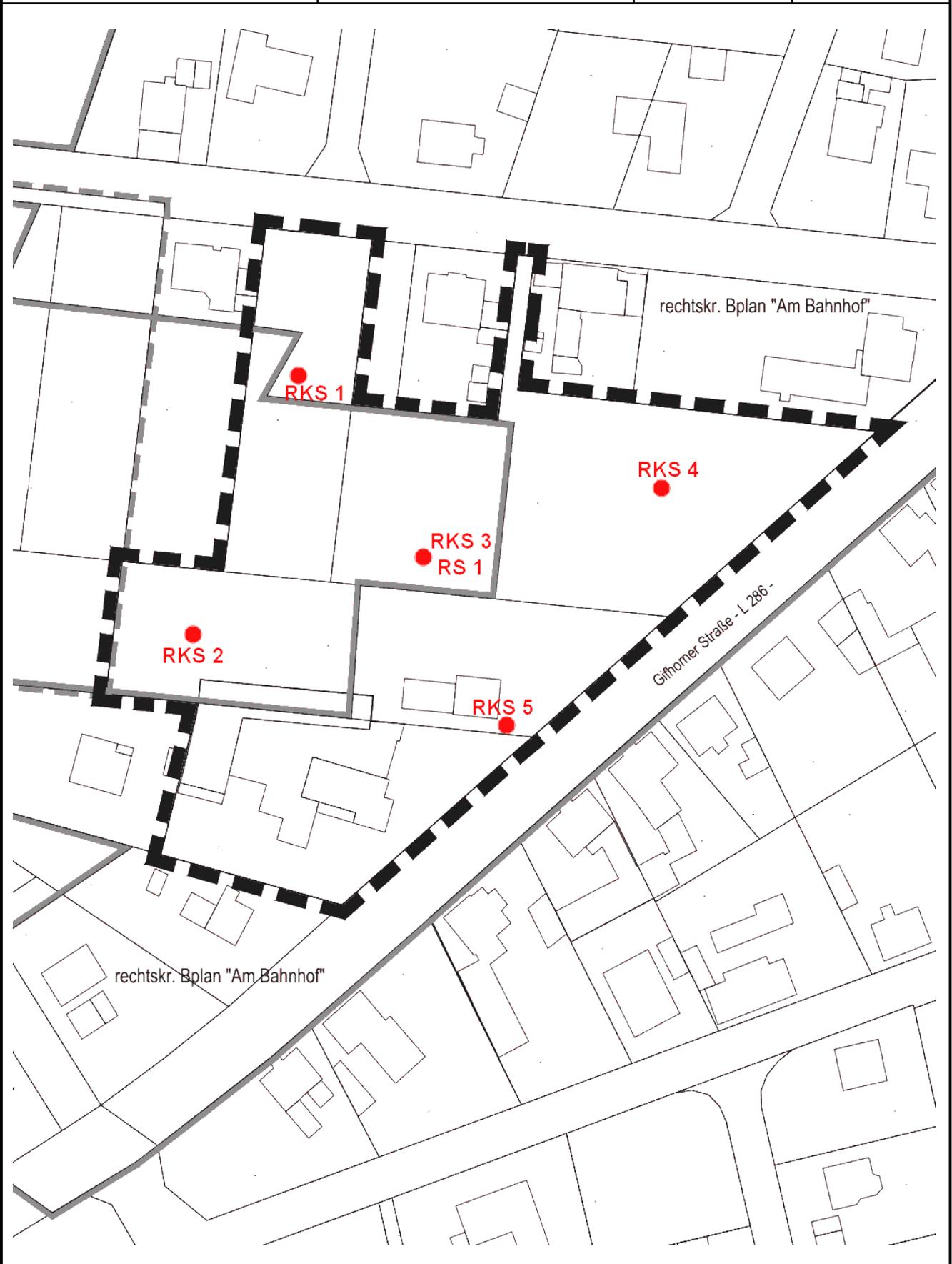
Anlage: 1

Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
Am Bahnhof, Knesebeck

Auftraggeber: Stadt Wittingen

Bearb.: Drö.

Datum: 19.10.2022



BBGD
Haeg 4
29386 Oberholz

Profilschnitt - Bohrprofile

Anlage: 2

Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
Am Bahnhof, Kneesebeck

Auftraggeber: Stadt Wittingen

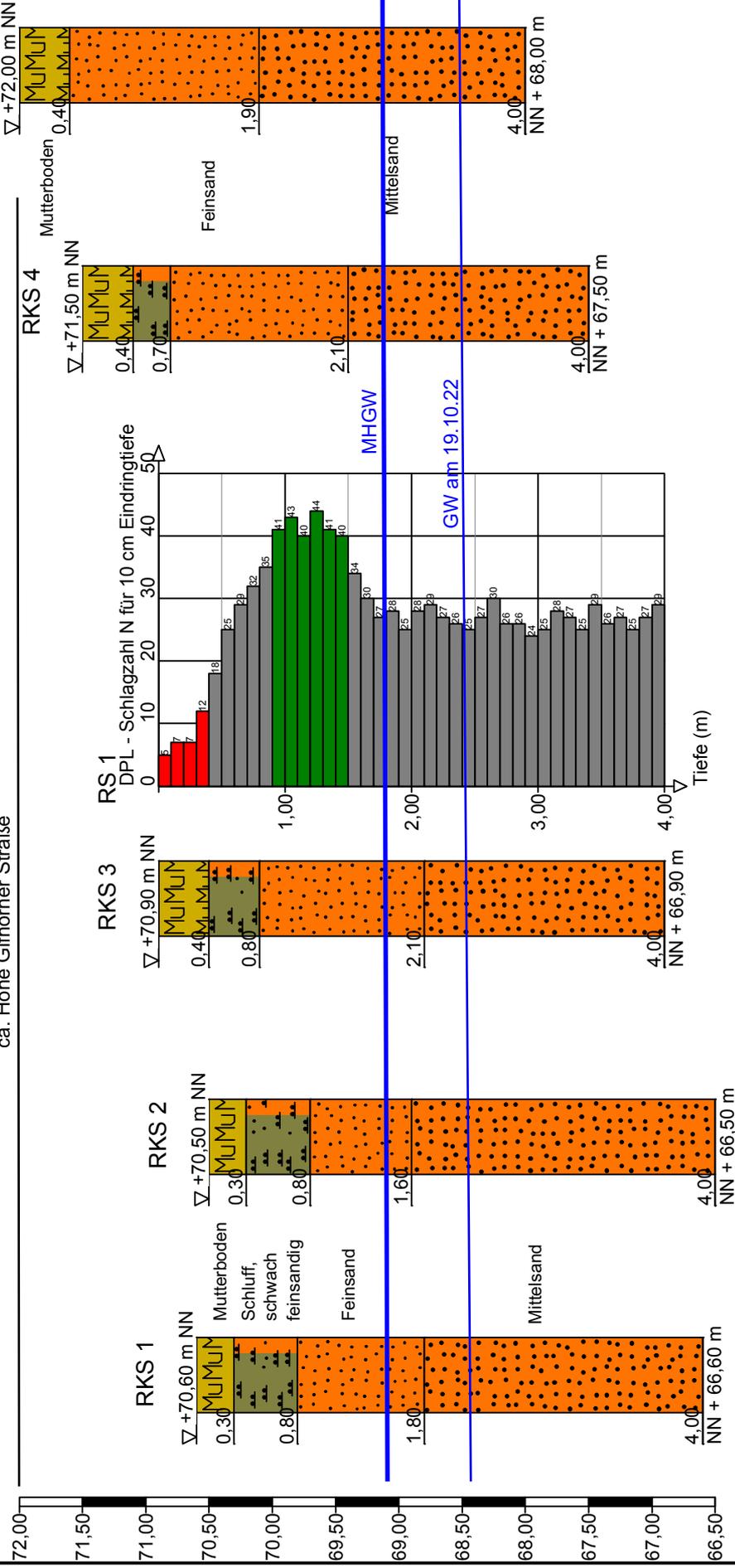
Bearb.: Drö.

Datum: 19.10.2022

Westen

Osten

ca. Höhe Gifhornner Straße



BBGD
Haeg 4
29386 Oberholz

Zeichnerische Darstellung

Anlage: 3

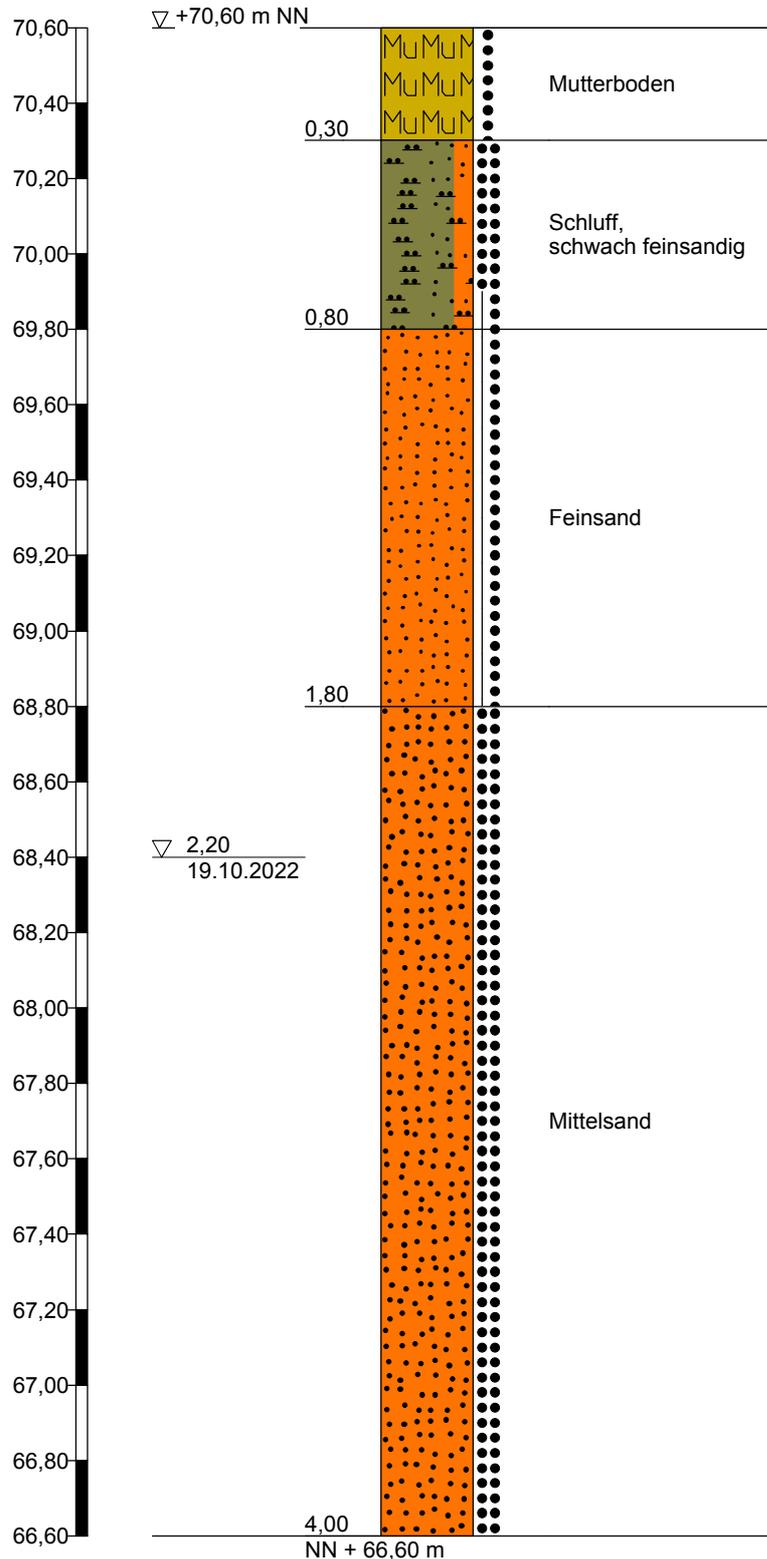
Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
Am Bahnhof, Knesebeck

Auftraggeber: Stadt Wittingen

Bearb.: Drö.

Datum: 19.10.2022

RKS 1



BBGD
Haeg 4
29386 Oberholz

Zeichnerische Darstellung

Anlage: 3

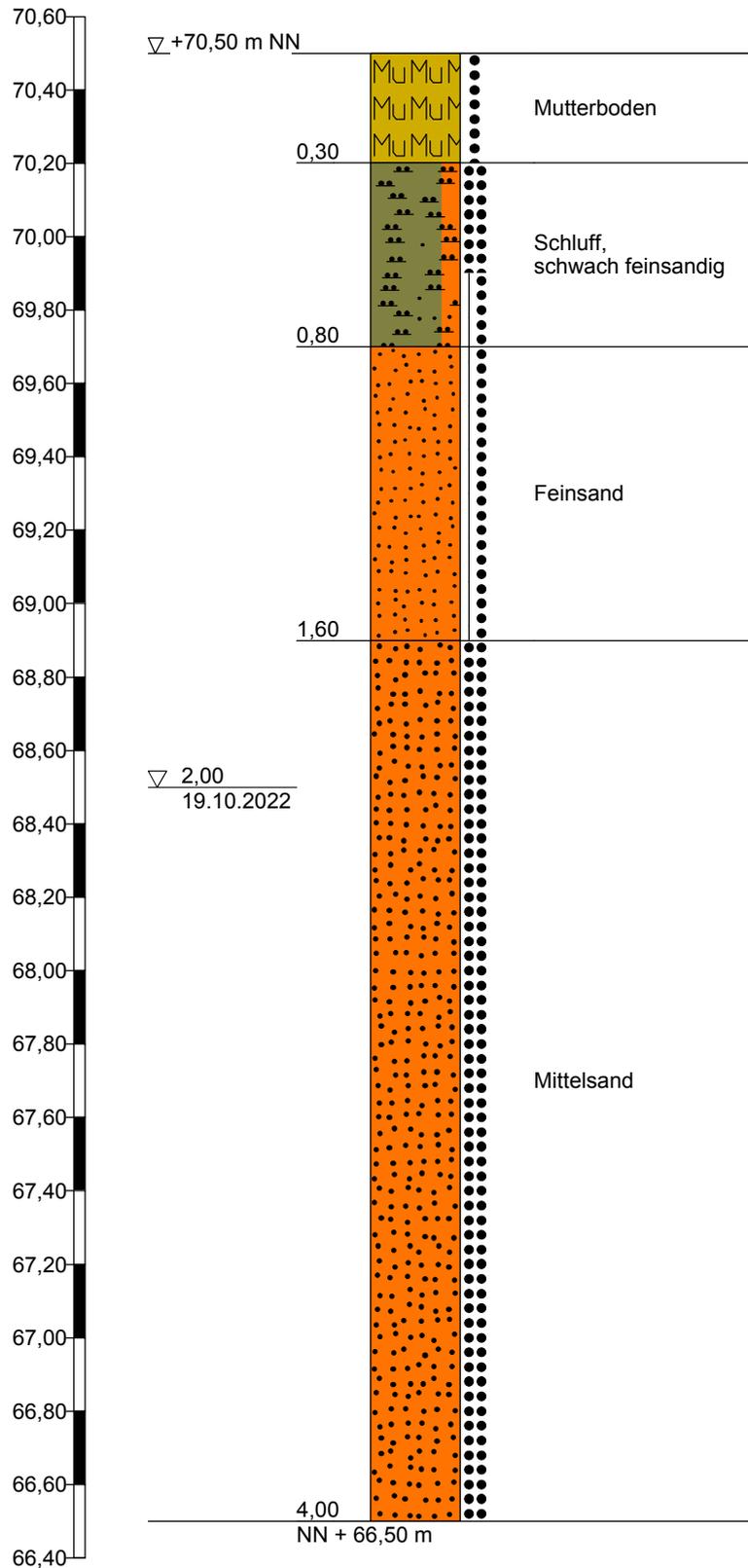
Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
Am Bahnhof, Knesebeck

Auftraggeber: Stadt Wittingen

Bearb.: Drö.

Datum: 19.10.2022

RKS 2



BBGD
Haeg 4
29386 Oberholz

Zeichnerische Darstellung

Anlage: 3

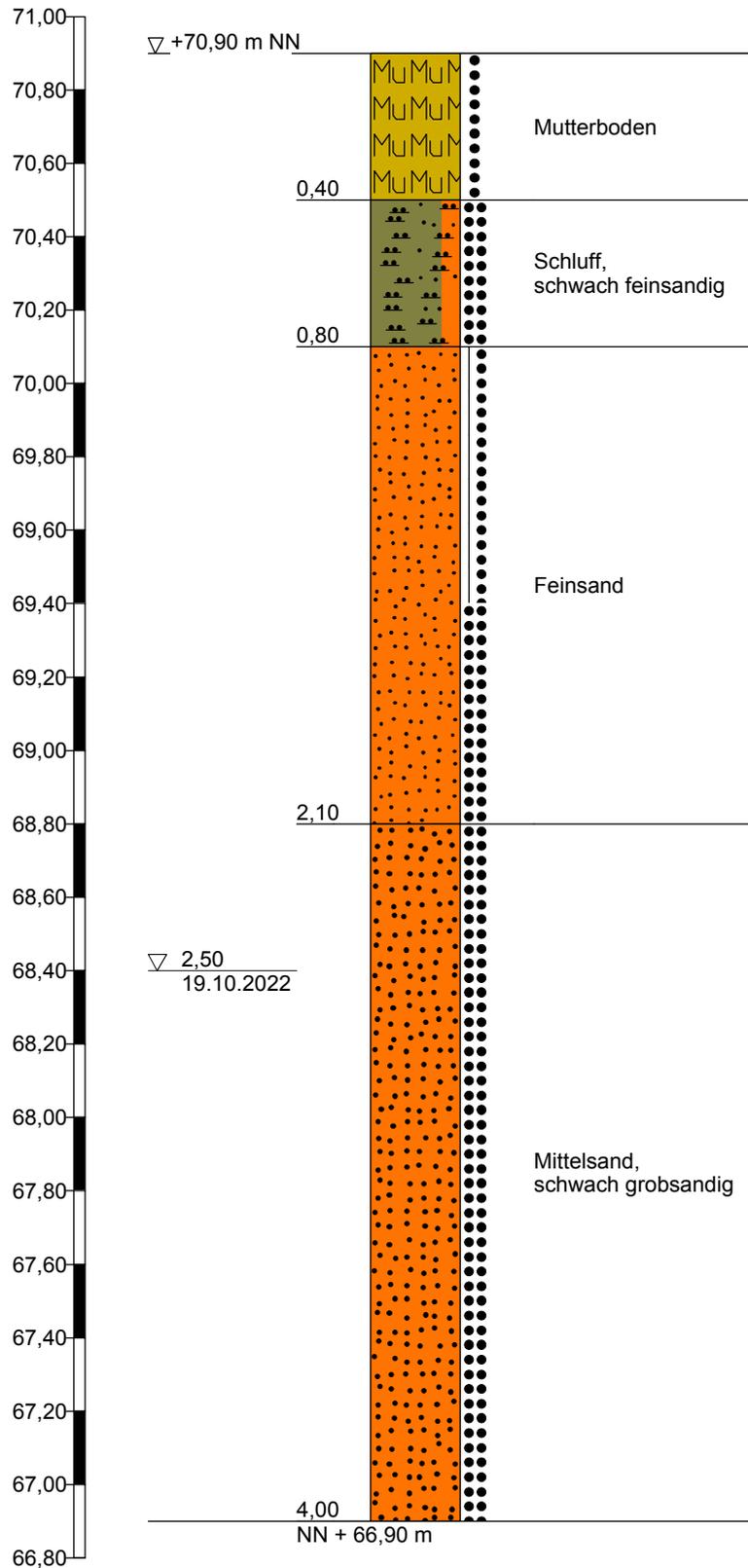
Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
Am Bahnhof, Knesebeck

Auftraggeber: Stadt Wittingen

Bearb.: Drö.

Datum: 19.10.2022

RKS 3



BBGD
Haeg 4
29386 Oberholz

Zeichnerische Darstellung

Anlage: 3

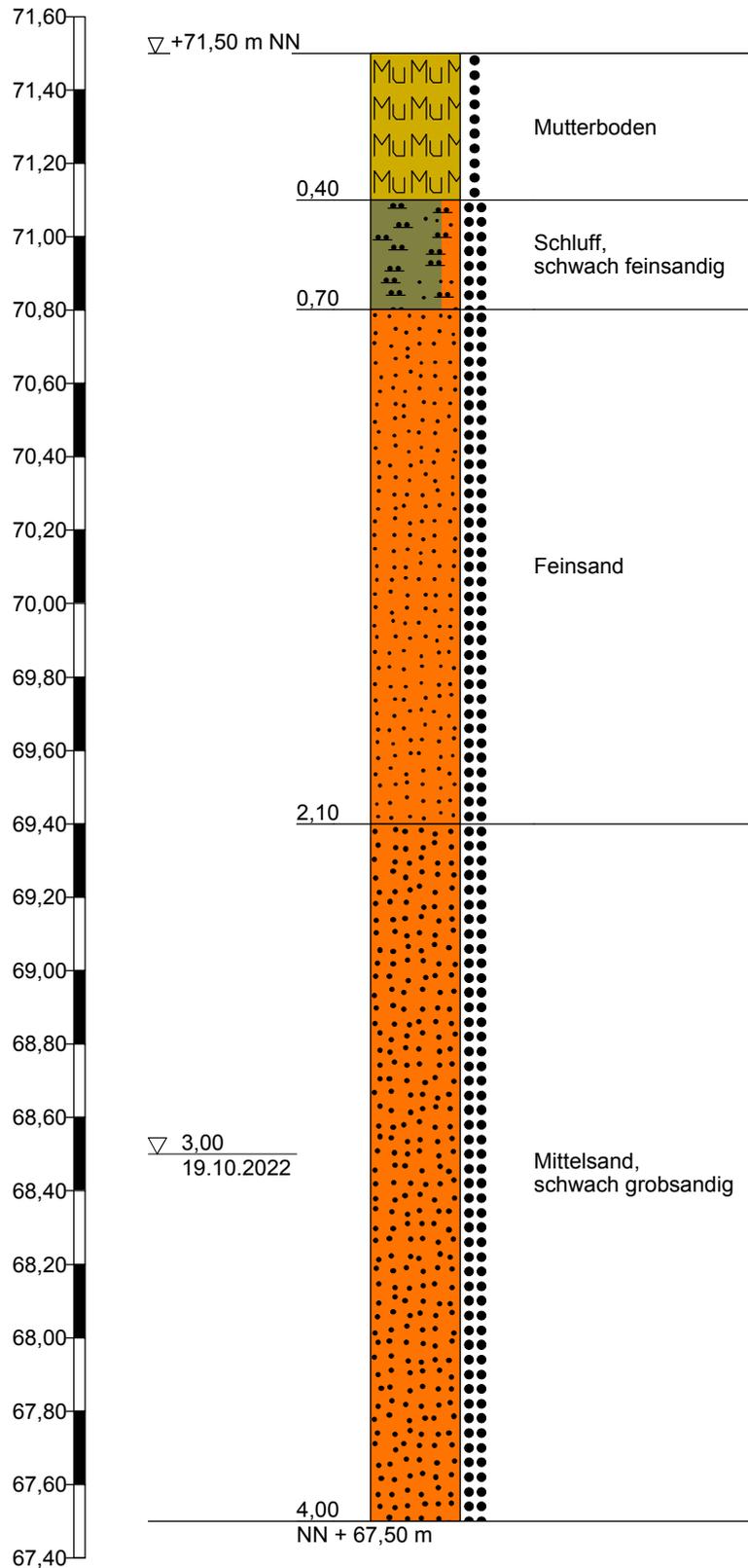
Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
Am Bahnhof, Knesebeck

Auftraggeber: Stadt Wittingen

Bearb.: Drö.

Datum: 19.10.2022

RKS 4



BBGD
Haeg 4
29386 Oberholz

Zeichnerische Darstellung

Anlage: 3

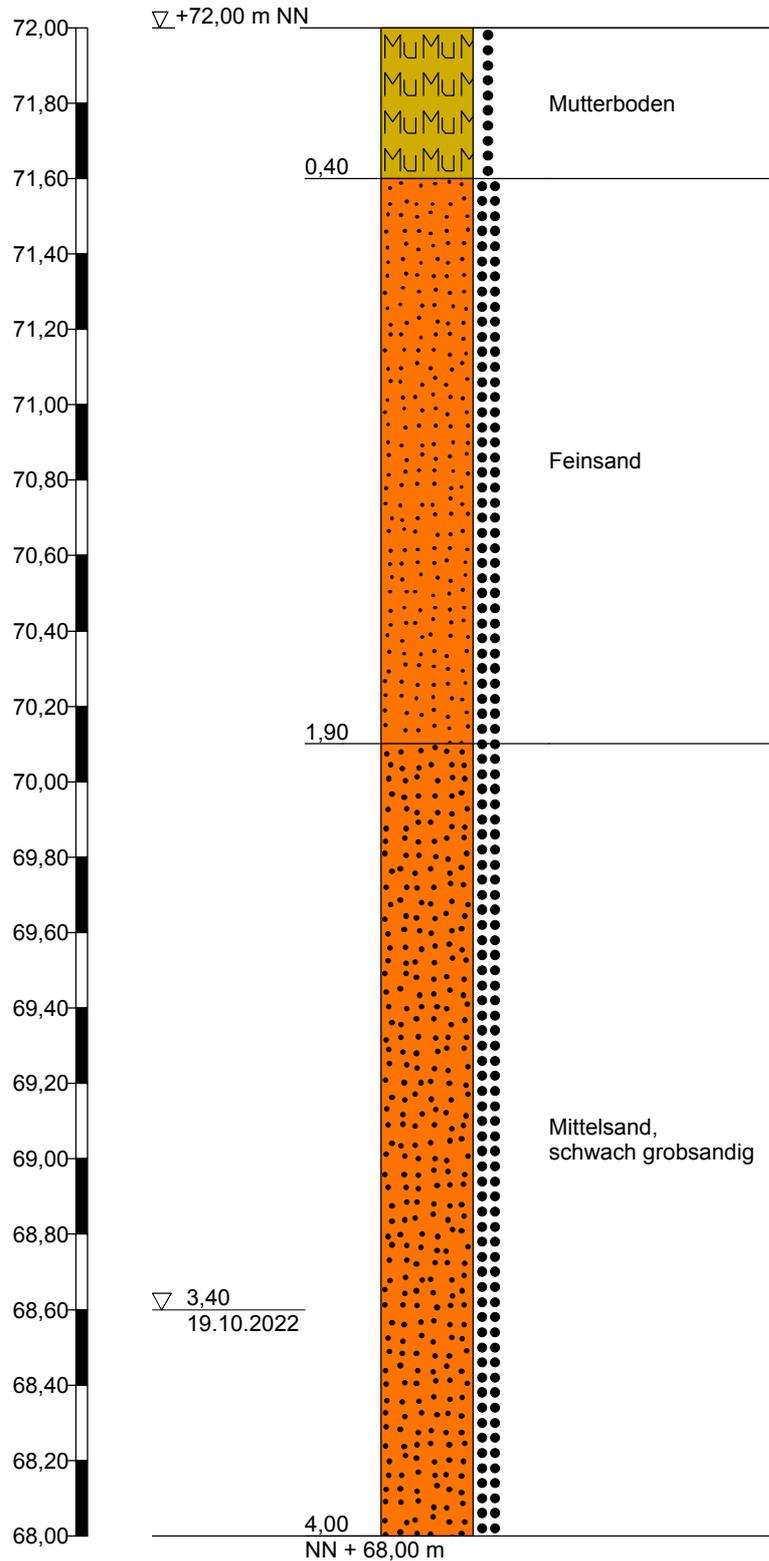
Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
Am Bahnhof, Knesebeck

Auftraggeber: Stadt Wittingen

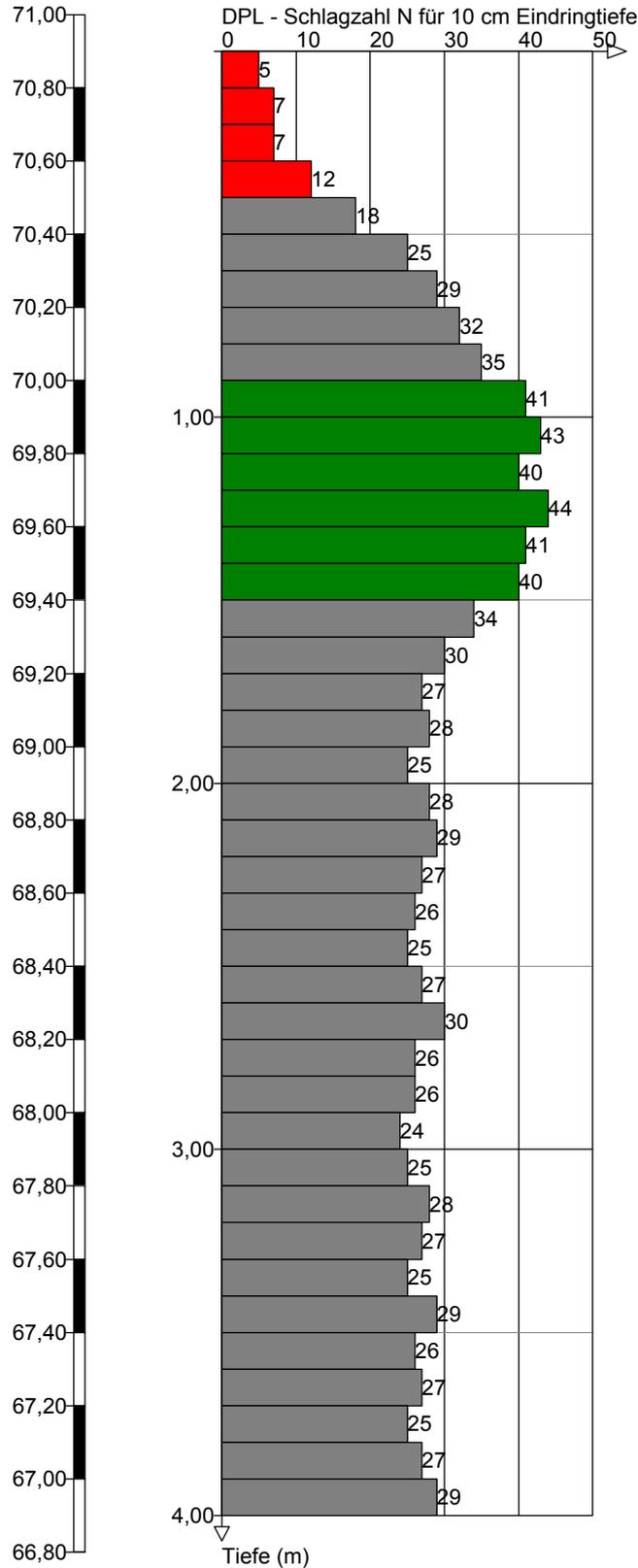
Bearb.: Drö.

Datum: 19.10.2022

RKS 5



RS 1



BBGD
 Haeg 4
 29386 Obernholz

Legende und Zeichenerklärung

Anlage: 5
 Projekt: Bebauungsplan 3. Änderung
 Am Bahnhof, Knesebeck
 Auftraggeber: Stadt Wittingen
 Bearb.: Drö. Datum: 19.10.2022

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Feinsand, fS, feinsandig, fs



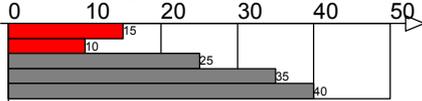
Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

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

Rammdiagramm

DPL - Schlagzahl N für 10 cm Eindringtiefe



Tiefe (m)

Farben

Locker
 Mitteldicht
 Dicht

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Grundwasser

▽ 1,00
 21.10.2022 Grundwasser am 21.10.2022 in 1,00 m unter
 Gelände angebohrt

BBGD
Haeg 4, OT Wierstorf
29386 Oberholz

Datum: 21.10.2022

Bearbeiter: Drö.

Körnungslinie

BG Am Bahnhof 3. Änderung
Wittingen - Knesebeck

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 19.10.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Schlammkorn

Schluffkorn

Feinstes

Fein-

Mittel-

Grob-

Siebkorn

Sandkorn

Fein-

Mittel-

Grob-

Fein-

Mittel-

Grob-

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage: 6
Bodenart:	U, fs	kf-Wert (Mallet & Paquant) =	
Tiefe:	0,4 m - 0,8 m	2,0 x 10E-7 m/s	
U/C _s :	6.8/0.9		
Entnahmestelle:	RKS 2		

BBGD
Haeg 4, OT Wierstorf
29386 Oberholz

Datum: 21.10.2022

Körnungslinie

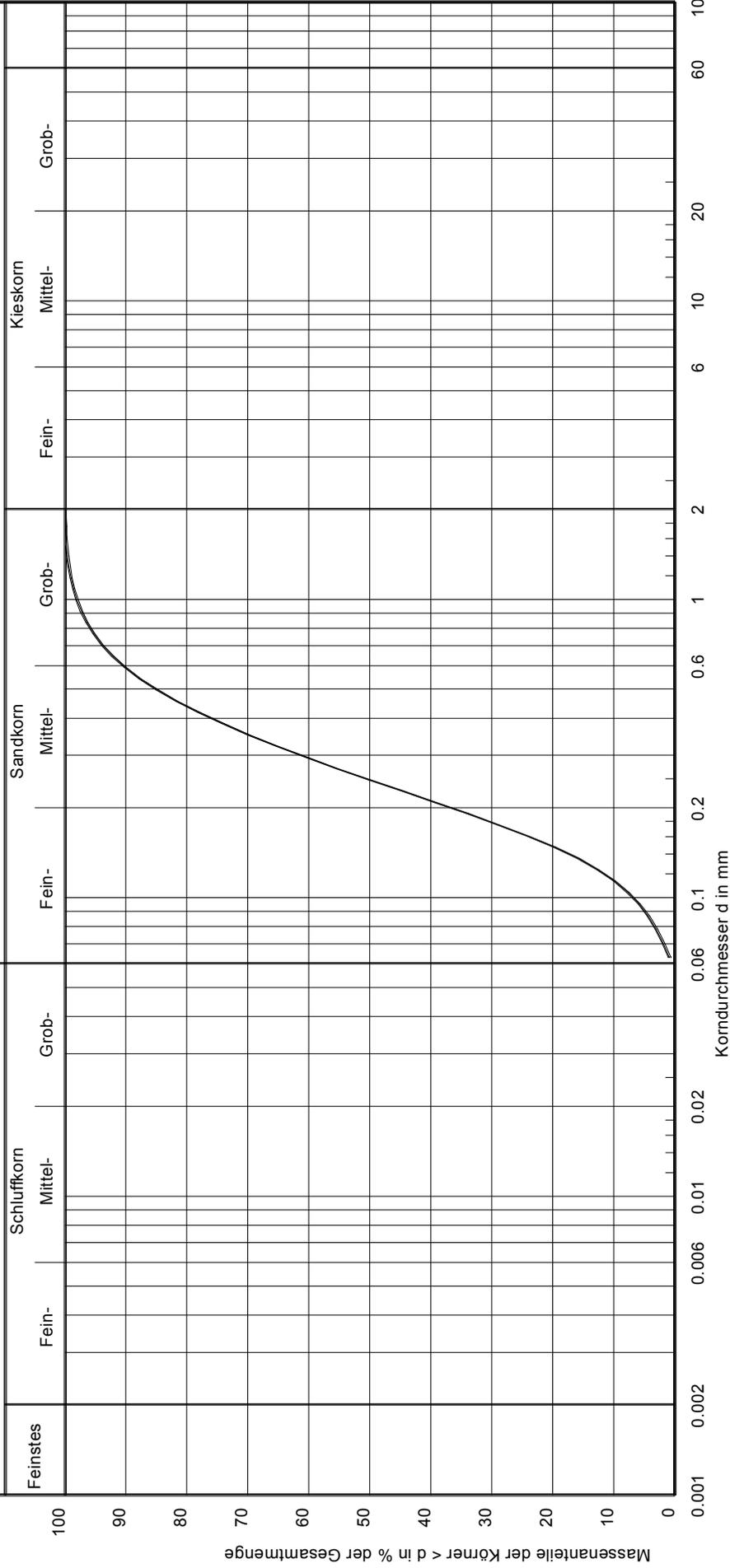
BG Am Bahnhof 3. Änderung
Wittingen - Knesebeck

Prüfungsnummer: 2
Probe entnommen am: 19.10.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Drö.

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:		Bemerkungen:	
Bodenart:	mS, fs, gs'	Kf Wert 1,5 * E-4 m/s	Anlage: 6
Tiefe:	1,0 m - 3,0 m		
U/C _s :	2.6/1.0		
Entnahmestelle:	RKS 3		

Probeninformation

Probe Nr.	22-159351-01
Bezeichnung	Mischprobe 1: 5 Probenahmestellen 0,4-1,0m unter GOK
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	BG 400ml
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	25.10.2022
Untersuchungsbeginn	25.10.2022
Untersuchungsende	07.11.2022

Physikalische Untersuchung

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	92,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	OP

Summenparameter

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,54	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	RM
TOC	0,18	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	OP

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	28.10.2022			DIN EN 13657-V3 (2003-01) ^A	OP



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 DEEEDDDDDDDDDDDDDDD

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weißling,
 Florian Weißling,
 Sven Polenz
 HRB 1953 AG Steinfurt

Im Königswasser-Extrakt

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	AL

Elemente

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	4,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	5,0	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	<3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Acenaphthylen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Acenaphthen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Fluoren	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Phenanthren	0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Anthracen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Fluoranthen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Pyren	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Benzo(a)anthracen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Chrysen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Benzo(b)fluoranthen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Benzo(k)fluoranthen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Benzo(a)pyren	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Dibenz(a,h)anthracen	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Benzo(ghi)perylene	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Summe quantifizierter PAK16	0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP
Summe PAK16 incl. 1/2BG	0,59	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	OP



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 DEEEDDDDDDDDDDDDDDD

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling,
 Florian Weßling,
 Sven Polenz
 HRB 1953 AG Steinfurt

Eluaterstellung

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	992,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	OP
Frischmasse der Messprobe	108,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	OP
Erstellung eines Eluats	28.10.2022		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	OP
Feuchtegehalt	8,5	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	OP

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	17	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	OP
pH-Wert	8,6		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	OP
Messtemperatur pH-Wert	21,2	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	OP

Anionen

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL
Sulfat (SO ₄)	1,2	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL

Elemente

	22-159351-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	AL

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 DEBDEDDDDDDDDDDDDDD

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weißling,
 Florian Weißling,
 Sven Polenz
 HRB 1953 AG Steinfurt

