

Bodenschutzkonzept

Landesgartenschau 2026 in Neuss

(Gemarkung Neuss; Flur 6; Flurstücke 32 – 35, 43, 128, 161,
163, 185, 256, 1622 – 1630, 1632 – 1635, 1637 und 1638)

Auftraggeber: Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH
Oberstraße 108
41460 Neuss

Projektleitung AG: Frau Giesela Stimpfl

Planung: Franz Reschke Landschaftsarchitektur GmbH, Berlin

Bauleitung: Bauer + Fecke Landschaftarchitekten
Landschaftarchitekturbüro Axel Schütze

Bearbeiter: Diplom - Geologin Katja Sommer
Diplom – Geologe Ulrich Reisdorf

Datum: 29.11.2023

Auftrag: 13.09.2023

Projektnummer: 2867 LGN 26

Seitenzahl: 16

Anlagen: 7

Anlagen

1.1	Übersichtsplan	Maßstab 1 : 5000
1.2	Bodenkarte	Maßstab 1 : 5000
1.3	Erosionsgefährdung	Maßstab 1 : 5000
1.4	Starkregenkarten	
1.5	Hochwasserkarten	
1.6	Karte mit Ausweisung der Altlastenverdachtsflächen	
1.7	Lageplan, Bestand	Maßstab 1 : 4000
1.8	Lageplan, Planung	Maßstab 1 : 4000
1.9	Lageplan, Abtragbereiche Oberboden	Maßstab 1 : 4000
2	Bohrprofile	
3	Schichtenverzeichnisse gemäß KA 5	
4	Körnungslinien	
5	Kennwerttabelle zu bodenmechanischen Versuchen	
6	Diagramme zum Wasseraufnahmevermögen	
7	Fotodokumentation Oberboden	

Inhalt

1	Allgemeines	4
1.1	Veranlassung und Auftrag.....	4
1.2	Projektablauf	4
1.3	Verwendete Unterlagen und Kartenmaterialien	5
1.4	Standort.....	5
1.4.1	Allgemeines	5
1.4.2	Relief.....	6
2	Durchgeführte Maßnahmen.....	7
3	Böden	8
3.1	Bodenzuordnung gemäß Kartenwerk Geoportal NRW	8
3.2	Bodenkundliche Klassifizierung der anstehenden Böden	9
3.2.1	Erosionsanfälligkeit	10
3.2.2	Verschlämmungsneigung und Empfindlichkeit der Böden gegen Umlagerung.....	10
3.3	Empfindlichkeit für Staunässe und Vernässung	11
4	Ausweisung von Bedarfsflächen und Eingriffsfeldern	12
5	Beeinträchtigung der anstehenden Böden durch Befahren	12
6	Abtrag, Zwischenlagerung und Baustellentransport von Böden	13
7	Ausweisung der Beprobungsfelder im Bereich von geplantem Bodenaushub.....	15
8	Vorbereitung der Bodenkundlichen Baubegleitung	15
9	Ergänzende Hinweise	16

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Auftrag

Die Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH plant auf dem Gelände der ehemaligen Galopprennbahn in Neuss einen 38 ha großen Bürgerpark für die Landesgartenschau 2026. Das Gelände liegt im Umfeld der historischen Altstadt und dem Neusser Hafen.

In weiten Bereichen der Untersuchungsfläche stehen bereits schützenswerte Böden an, die entweder auf den Teilflächen erhalten bleiben sollen, oder schonend umgelagert werden und an anderer Stelle wieder fachgerecht eingebaut werden sollen.

Im Zuge der Planung und im Vorfeld der Bauausführung sind die Belange des Bodenschutzes entsprechend zu berücksichtigen und ein Bodenschutzkonzept zu erarbeiten, welches die Auswirkungen der geplanten Baumaßnahme auf die anstehenden Böden sowie dauerhafte und temporäre Beeinträchtigungen beschreibt und Vorschläge zu Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen unterbreitet.

Mit Datum vom 13.09.2023 erhielt die TERRASystem GmbH den Auftrag ein Bodenschutzkonzept zu erstellen, welches als Grundlage für den baubegleitenden Bodenschutz dienen soll und die bauseitige Planung der Erdarbeiten ergänzt.

Die Berichterstellung und Auswertung erfolgt für die geotechnischen Aspekte nach EC 7 / DIN 4020. Die bodenkundlichen Belange werden auf Grundlage der BBodSchV, DIN 19639:2019-8 (Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben), DIN 18915:2018-06 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau) und DIN 19731:2023-10 (Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut) bearbeitet. Die Bodenansprache der Oberböden und die Klassifizierung bodentechnisch relevanter Faktoren erfolgt gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 5); die normierten Kurzzeichen der KA5 werden im Text unterstrichen dargestellt.

Der hier vorgestellte Bericht wird ergänzt durch den bereits vorgestellten und fortzusetzenden Geotechnischen Bericht der TERRASystem GmbH. Hier erfolgt die Beschreibung der durch Kleinrammbohrungen erkundeten lokalen Geologie und auch eine Auswertung der chemischen Analytik. Bei Bedarf wird entsprechend verwiesen.

1.2 Projektablauf

Angebot:	06.09.2023
Auftragserteilung:	13.09.2023
Ortstermin Planung Bohrkampagne:	17.09.2023
Ortstermin mit Bauleitung:	25.09.2023
Geländearbeiten:	04. - 06.10.2023 und 16.10.2023
Berichterstellung:	29.11.2023

1.3 Verwendete Unterlagen und Kartenmaterialien

Die Berichterstellung beruht auf den Daten, die aus den unten aufgeführten Planunterlagen und vorliegenden Informationen ermittelt wurden. Änderungen sind den Berichterstellern mitzuteilen, da ggf. eine Überarbeitung des Berichtes erforderlich wird.

- Vorbemerkungen vom 18.07.2023, Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung der Altablagerungen Ne-0197,00, Ne 0259,00, Ne-1174,00 und Ne-1175,00, Vorerkundung nach BBodSchV sowie Bodenkundliche Baubegleitung im Bereich des Geländes der LAGA 2026 in Neuss
- Leitungspläne der lokalen Ver- und Entsorger
- Pläne: 20230915_Grundlagen Bodengutachten
- Pläne: 20230928_Bestand, Entwurf
- TIM-Online (Topographische Karten und Luftbilder)
- ELWAS-Web (Grundwasserdaten)
- Geoportal, NRW (hier insbesondere Bodenkarte)
- Geoportal, Rhein-Kreis-Neuss (Landschaftsschutzgebiet)
- Bodenkundliche Baubegleitung, BVB- Merkblatt Band 2
- Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen, Meyer, Wienigk
- LANUV Infoblatt, Bodenschutz für Bauausführende, 2018
- Karte zu Altlastenverdachtsflächen, Behördenauskunft
- Geotechnische Untersuchungen auf dem Gelände der Landesgartenschau 2026 in Neuss, Bericht der TERRASYSTEM GmbH vom 26.10.2023, 1. Fassung (2. Fassung in Bearbeitung)

1.4 Standort

1.4.1 Allgemeines

Die Anlage der Landesgartenschau 2026 wird auf der Fläche und dem Umfeld der ehemaligen Galopprennbahn Neuss erstellt. Diese wurde 1875 auf einer Fläche von 17 ha erbaut. Die Fläche befindet sich westlich des Rheins, südwestlich des Hafenbeckens und östlich der angrenzenden Altstadt.

Nordwestlich der Fläche verläuft die Hammer Landstraße, südwestlich der Hessentordamm / Europadam, nordöstlich die Langemarckstraße und südöstlich die Stresemannallee. Von den umlaufenden Straßen sind jeweils Zufahrten zur Fläche möglich.

Im Jahr 2009 erfolgte der Umbau der Anlage zum RennbahnPark Neuss, einem multifunktionalen Freizeitgelände mit Grünflächencharakter.

Im westlichen Randbereich (späterer Kulturanger) befinden sich Gebäude mit Gastronomie, Bürgerhalle und Wetthalle. Der Gebäudekomplex ist von asphaltierten Flächen, die hauptsächlich als Parkplatz und Fahrflächen genutzt werden, umgeben. Diese Gebäude sollen im Zuge der Umgestaltung der Fläche erhalten bleiben.

Auf dem derzeitigen Freizeitgelände befinden sich Wiesenflächen, Wegführungen, eine Teichanlage, Sportflächen und die Sandbahn, die eigentliche alte Rennbahn, sowie weitere Aufbauten aus dem ehemaligen Rennbahnbetrieb, wie z.B. Beleuchtungsanlagen.

Für die Neuplanung zur Landesgartenschau werden die umliegenden Grünflächen mit Wegführungen sowie Wiesen- und Baumbestand mit in die Gesamtplanung einbezogen, die Gesamtfläche vergrößert sich damit auf 38 ha. Es erfolgen in weiten Arbeitsbereichen eine Neuanlage von Wegführungen sowie Auf- und Abträge von Boden.

Die hauptsächlichlichen Abträge von Oberböden (s. Anlage 1.9) erfolgen im Bereich von neuen Wegen, Sport- und Spielflächen sowie in Bereichen, in denen Veränderungen der Morphologie vorgenommen werden. Desweiteren sind anzulegende Lagerflächen für den Baubetrieb zu beachten.

Die Neuplanung gliedert die Fläche der Landesgartenschau in vier Haupteilflächen (Kulturanger, Sandbahn, Rennbahn, Gartenland). Eine genauere Beschreibung kann dem Geotechnischen Bericht entnommen werden.

1.4.2 Relief

Das Oberflächenrelief ist für die Eigenschaften und Lagerungsverhältnisse der Böden von Bedeutung. Für die untersuchte Fläche sind hier insbesondere das Abflussgeschehen und der damit verbundene Stofftransport sowie die Erosion zu berücksichtigen.

In Tabelle 6, S. 58 der KA5 werden den Neigungen Kurzzeichen von N0 für nicht geneigt bis N6 für steil zugeordnet. Die Hauptbereiche der Untersuchungsfläche können den Unterstufen N0.1 für „nicht geneigt“ und N0.2 für „bis kaum geneigt“ zugeordnet werden. In Übergangs- und Grenzbereichen (z.B. zu Wegführungen) treten mit N1 – N2.1 auch „sehr schwach geneigte bis schwach geneigte“ Teilflächen auf. Es sind damit Hang- und Böschungsneigungen von 0° - 5° zu berücksichtigen.

Für den Abfluss von Niederschlagswasser kann daher davon ausgegangen werden, dass es auf den meisten Flächenbereichen bei durchschnittlichen Niederschlägen nicht zu stark gerichteten linienartigen Abflüssen und damit zu einer starken Wassererosion kommt, sobald die Flächen durch Vegetation geschützt sind. Werden die Aufnahmekapazitäten der Böden erreicht, tritt eine flächige Wasserverteilung auf, die in Senken oder Vertiefungen zu Pfützenbildungen führt. In den Pfützen (z.B. Fahrspuren im Rasenbereich) kommt es dann bevorzugt zu Verschlammungserscheinungen (siehe dazu auch Kap. 3.2.2).

Es ist demnach im Zuge der Neugestaltung von Flächen darauf zu achten, möglichst keine Senken oder Vertiefungen auszubilden.

Die Bereiche der geplanten nordwestlichen und nordöstlichen Böschungen werden wahrscheinlich mit Neigungen von ca. 20° - 30° ausgeführt (N6.1 – N6.2, steil bis sehr steil). Hier orientiert sich die auszuführende Neigung an den bautechnischen Anforderungen und den Platzverhältnissen.

In der Bauphase und vor dem wirksamen Schutz durch Bewuchs / Vegetation sind diese Böschungen stark erosionsgefährdet; ggf. ist hier mit baulichen Maßnahmen zum Erosionsschutz, wie z.B. Kokosmatten, zu arbeiten. Für die Bauphase können die Böschungen, vor dem Aufbringen von Oberböden, auch mit Folie fachgerecht abgeplant werden, z.B. wenn Starkregenereignisse zu erwarten sind.

2 Durchgeführte Maßnahmen

Für die durchgeführte Erkundung (Geotechnischer Bericht und Bodenschutzkonzept) wurden insgesamt 36 Kleinrammbohrungen (KRB 1 – 36, DIN ISO 22475-1) auf Tiefen zwischen 1,0 m bis 6,0 m zur Bodenprobengewinnung, Bodenansprache und Klassifizierung (DIN ISO 14688-1 DIN ISO 14688-2, Profildarstellung gemäß DIN 4023) durchgeführt.

Die fortlaufende Nummerierung der KRB wurde jeweils durch ein Kürzel für die Lage dem Hauptteilbereich der Fläche ergänzt: K für Kulturanger, S für Sandbahn, R für Rennbahn und G für Gartenland. Diese Bezeichnung wurde für die Probenbezeichnungen ebenfalls übernommen.

Die Positionierung der Kleinrammbohrungen erfolgte verteilt in der Gesamtfläche, gemäß bauseitiger Planvorgabe und Ergänzungen durch die TERRASystem GmbH (siehe auch Geotechnischer Bericht vom 26.10.2023).

Die Ansprache und Beprobung der Ober- und Unterböden erfolgte aus den Bohrsonden der Kleinrammbohrungen. Um jedoch eine weniger gestauchte Oberbodenprobe ansprechen zu können, wurde neben jeder KRB, die innerhalb einer Grünfläche abgeteuft wurde, eine Kleinschachtung angelegt und diese entsprechend aufgenommen. Die Bodenansprache und Beprobung wurde durch eine Fotodokumentation ergänzt.

Die Bodenerkundungen im Gelände wurden durch Versickerungsversuche, bodenmechanische Laborversuche und chemische Analysen komplettiert. Durchgeführt wurden insgesamt fünf Siebschlämmasanalysen, davon drei an humosen Oberböden und jeweils ein an den Hochflutlehm und den Hochflutsanden.

Als Ergänzung zu den Siebungen wurde insgesamt elf Versuche zur Bestimmung des Wassergehaltes und fünf Versuche zur Wasseraufnahmefähigkeit durchgeführt sowie einmal der Glühverlust bestimmt. Die Ergebnisse können Anlagen 4 - 6 entnommen werden.

3 Böden

3.1 Bodenzuordnung gemäß Kartenwerk Geoportal NRW

Die lokal anstehenden humosen Oberböden sind im Hauptbereich der Untersuchungsfläche als **Braunauenböden** anzusprechen. Die Zuordnung der Bodenkennwerte erfolgt anhand der Informationen der Bodenkarte 1 : 50 000 Nordrhein – Westfalen. Abweichungen von den Recherchedaten, die auf eigene Erkundungsergebnisse zurück zu führen sind, werden in Tab. 1 in (*kursiv*) dargestellt.

Bodeneinheit	L4706.A342		
Bodentyp	Vega (Braunauenboden)		
Grundwasserstufe	Stufe 0 – ohne Grundwasser		
Staunässegrad	Stufe 0 – ohne Staunässe (<i>Staunässe in verdichteten Bereichen vorhanden</i>)		
Wertzahlen der Bodenschätzung	60 – 80		hoch
Erodierbarkeit des Oberbodens	0,44		hoch (<i>Eg0 bis Eg2 gem. KA5</i>)
Schutzwürdigkeit der Böden	nicht bewertet (<i>für das Bauvorhaben hoch, da Bedarf</i>)		
Bodenartengruppe des Oberbodens	tonig – schluffig (<i>schluffig – feinsandig; schluffig</i>)		
Wasserversorgung von Kulturpflanzen			
Durchwurzelungstiefe	11	dm	sehr hoch
nutzbare Feldkapazität	131	mm	hoch
Feldkapazität	326	mm	hoch
Luftkapazität	126	mm	mittel
Kationenaustauschkapazität	225	mol+/m ²	mittel
Gesättigte Wasserleitfähigkeit	20	cm/d	hoch
kapillare Aufstiegsrate (von Grundwasser in den Bezugsraum)	0	mm/d	mittel
Optimaler Flurabstand	hoch – Grundwasser ist (<i>in relevanter Tiefe</i>) nicht vorhanden		
Versickerungseignung (in 2-Meter Raum)	ungeeignet – VSA, Mulden- Rigolen – Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung), (<i>bei feinsandig geprägten Böden Überprüfung sinnvoll</i>)		
Ökologische Feuchtstufe	frisch		
Gesamtfilterfähigkeit (in 2-Meter Raum)	gering		
Grabbarkeit (in 2-Meter Raum)	im 1. Meter : mittel grabbar im 2. Meter : mittel grabbar nicht grundnass und nicht staunass		
Denitrifikationspotential	10 bis 30 - kg N / ha /a - gering		
Verdichtungsempfindlichkeit	mittel (<i>bei dynamischer Belastung / Überfahung hoch</i>)		
Landwirtschaftliche Nutzbeignung	Weide und Acker		

Tab. 1: Bodenkennwerte für Braunauenböden, Angabe in kursiv durch TERRASYSTEM GMBH

Die Rennbahnfläche mit Umfeld wird westlich von Arealen mit Braunerden und südlich von Auftrags-Regosolen begrenzt. Nördlich dominieren sogenannte Weißflächen ohne definierte Böden.

Auch auf der Untersuchungsfläche treten versiegelte Bereiche oder auffüllungsdominierte Böden auf, die ggf. gesondert zu betrachten sind.

Umgelagerte Böden, die genetisch auf die Braunaueböden zurück zu führen sind, werden zunächst als solche behandelt und bewertet.

3.2 Bodenkundliche Klassifizierung der anstehenden Böden

Gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung (BKA) wird die Klassifizierung der beprobten Böden auf Grundlage von Abbildung 17 / S. 152, dem Feinbodenartendiagramm, durchgeführt. Die Zuordnung erfolgt für die Oberböden (Mu) anhand der Schluffgehalte; die Tongehalte weisen für eine Berücksichtigung bei der Klassifizierung meist einen zu geringen Anteil auf. Für den Hochflutlehm (HFL) sind jedoch die Tongehalte zu berücksichtigen. Die Bestimmung der Kornverteilung erfolgt anhand von durchgeführten Siebschlammanalysen und den damit ermittelten Körnungslinien (siehe Kap. 2).

Für die Benennung der **humosen Oberböden** wurden zunächst drei Körnungslinien erstellt, die sich wie folgt darstellen (siehe Anlage 3, Schichtenverzeichnisse gemäß KA5):

1. Mit Probe **19-K8/1 Mu**, aus dem Bereich Kulturanger, wurde ein schluffiger Sand mit Mittel-/Grobkiesanteilen beprobt (S, u, gg, mg' mit 15% Schluffanteil).

Zuordnung gemäß KA5: Lehmsand / Kürzel: Su2

2. Mit Probe **22-R3/1 Mu**, aus dem Bereich Rennbahn, wurde ein feinsandiger Schluff beprobt (U, fs mit 45% (Ton)Schluffanteil).

Zuordnung gemäß KA5: Schluffsand / Kürzel: Su4

3. Mit Probe **31-R17/1 Mu**, aus dem Bereich Rennbahn, wurde ein sandiger Schluff mit Kiesanteilen beprobt (U, fs, ms', g', gs' mit 73% (Schluffanteil).

Zuordnung gemäß KA5: Sandschluff / Kürzel: Us

Der Glühverlust an organischer Substanz an der Oberbodenmischprobe MP-Mu liegt bei 11,32 Gew.-%. Gemäß KA5, Tabelle 15, S. 112 entspricht dies einer Zuordnung für „sehr stark humos“, versehen mit dem Kürzel h5 (Kurzzeichen von h0 – h7 für „humusfrei bis organisch, Torf“).

Für die Benennung der **Hochflutlehme (HFL)** und **Hochflutsande (HFS)**, den natürlich anstehenden Böden unterhalb den humosen Oberböden, wurden zunächst zwei Körnungslinien erstellt, die sich wie folgt darstellen:

1. Mit Probe **31-R17/1 HFL** aus dem Bereich Rennbahn, wurde ein tonig - feinsandiger Schluff beprobt (U, t, fs mit 80% (Ton)Schluffanteil).

Zuordnung gemäß KA5: Tonschluff / Kürzel: Lu

2. Mit Probe **6-G6/3 HFS** aus dem Bereich Gartenland, wurde ein stark schluffiger Feinsand mit geringen Ton- und Mittelsandanteilen beprobt (fS, u, t', ms' mit 43% (Ton)Schluffanteil).

Zuordnung gemäß KA5: Schluffsand / Kürzel: Su4

Hinweis: Die Einteilung der erkundeten Böden nach VOB 2019 / DIN 18 300 in Homogenbereiche sowie die Zuordnung der bodenmechanischen Kennwerte sind dem Geotechnischen Bericht zu entnehmen. Die erkundete Mächtigkeit der Oberböden liegt im Mittel zwischen 0,2 m bis 0,4 m; Abweichungen zu diesen Angaben treten auf, da es auf der Fläche in Teilbereichen zu Umlagerungen gekommen ist. So wurde beispielsweise der humose Oberboden aus dem Bereich der Sandbahn vollständig abgezogen und auf den Nachbarflächen verteilt.

3.2.1 Erosionsanfälligkeit

Die **Bodenerosion** durch Wasser und Wind führt zu unterschiedlichen Abtragungerscheinungen. Winderosion (EA, KA5, Liste 12, S.70) führt zu flächenhafter Abtragung und Wassererosion (EWL, KA5, Liste 12, S.70) eher zu einem linien- bzw. rillenartigen Abtrag.

Auf der Untersuchungsfläche sind im Zuge der Erdarbeiten insbesondere Flächen ohne Bewuchs (z.B. Raseneinsaat) erosionsgefährdet. Bei anhaltender Trockenheit nimmt die Gefahr der Winderosion, hier der Austrag von Humusböden, zu. Die Gefahr durch Erosion durch Wasser ist stark abhängig von der Morphologie. Ist noch keine Oberflächenbepflanzung erfolgt, sind auf der Fläche besonders die geplante Böschung an der NW – Grenze und die kleineren Böschungen an der NE – Grenze erosionsgefährdet (siehe auch Kap. 1.4.2).

Die Bestimmung des **Erosionsgrades** gemäß KA5, Tabelle 62, S. 316, also eine Bewertung einer möglicherweise erfolgten Verkürzung des aufgenommenen Bodenprofils mit einem natürlichen Vergleichsprofil ist für die Untersuchungsfläche, aufgrund der starken anzunehmenden anthropogenen Beeinflussung (hier Bodenumlagerung) nicht praktikabel. Es wird bezüglich der Kurzzeichenzuordnung zunächst von Eg0 bis Eg2 für „nicht feststellbar“ bis „mittel“ ausgegangen.

3.2.2 Verschlammungsneigung und Empfindlichkeit der Böden gegen Umlagerung

Böden mit hohem Grobschluff- und Feinstsandanteilen, wie in weiten Bereichen der Fläche erbohrt, reagieren empfindlich auf Starkregen, Bodendruck und Bearbeitung im nassen Zustand. Sie neigen dabei zur Verschlammung des Oberbodens sowie zur Umlagerung bzw. Umorientierung von Feinkorn, was zur Verschlammung / Verdichtung und Reduzierung der Sickerwasserableitung führen kann.

Auf der Fläche zeigt sich dies aktuell im Bereich Rennbahn, bei LKW – Fahrspuren im Wiesensbereich, die sich nach Niederschlägen als Pfützen füllen. Die Wasserstände in diesen Pfützen versickern kaum und fallen überwiegend aufgrund von Verdunstung trocken.

Gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung werden die erbohrten Böden bezüglich der Kurzzeichenzuordnung als Su2 (Mu), Su4 (Mu + HFS), U5 (Mu) und Lu (HFL) – Böden eingeordnet. In

Tabelle 88 / S. 364 erhält die Verschlammungsneigung die Kurzzeichen Ver1 - 5 für eine sehr schwache bis sehr starke Verschlammungsneigung.

Die anstehenden humosen Oberböden (Mu) und der Hochflutsand (HFS) weisen mit Ver4 bis Ver5 eine starke bis sehr starke Verschlammungsneigung auf. Lediglich der Hochflutlehm (HFL) ist mit der Zuordnung Ver2 nur schwach verschlammungsgefährdet.

Die anstehenden Böden mit der Hauptbodenart „Schluff“ (alle außer den Hochflutsanden Su4) können generell als **bewegungsempfindlich** eingestuft werden. Die Empfindlichkeit gegen Umlagerung und statische sowie dynamische Beanspruchung wächst mit der Wasserführung bzw. Bodenfeuchte und insbesondere mit dem Tongehalt. Hier sind Böden, wie sie mit der Probe **31-R17/1 HFL** beprobt wurden, besonders zu beachten.

3.3 Empfindlichkeit für Staunässe und Vernässung

Gemäß vorliegendem Kartenwerk des Geoportals NRW werden die Böden zunächst als nicht Staunässe führend bzw. anfällig klassifiziert, dies gilt hier jedoch nur für noch nicht mechanisch beanspruchte Böden (z.B. nicht den Bereich Schützenzeltaufstellfläche).

Nach mechanischer Beanspruchung, wie z.B. dem Überfahren mit Radfahrzeugen können die Böden, auch bei normalfeuchten Zuständen, bis in Tiefen von ca. 0,4 m bis 0,5 m Verdichtungserscheinungen aufweisen. Weist die mechanische Beanspruchung auch eine dynamische Komponente auf, was für Überfahrten zutrifft, kommt es zu einer schichtigen, „plättchenartigen“ Orientierung der Schluff- und Tonpartikel, die zu einer Verschlechterung der Sickerfähigkeit der Böden führt. Es liegt dann eine hohe Wahrscheinlichkeit für Staunässebildung vor.

In Anlehnung an KA5, S. 226 können diese Böden, bezüglich ihrer Bodenfunktion, dann als Stauwasserböden S angesprochen werden.

Im Rahmen der geplanten Erdarbeiten sind die Entstehung von Böden mit Staunässebildung möglichst zu vermeiden. Siehe hierzu auch Kap. 5.

Gemäß KA5, Tabelle 61, S. 315 erfolgt bezüglich des Vernässungsgrades eine Kurzzeichenzuordnung von Vn0 für „nicht vernässt“ bis Vn6 für „äußerst stark vernässt“. Die erkundeten Ober- und Unterböden können dem Vernässungsgrad Vn1 bis Vn3, „sehr schwach bis mittel vernässt“ zugeordnet werden (Aufnahme im Oktober 2023). Höhere Eisenmanganfleckigkeit, konnte bei Vn3 – Zuordnung in den Unterböden, hier den Hochflutlehm, in Teilbereichen festgestellt werden.

Die ermittelten Wassergehalte liegen für die niederschlagsbeeinflussten Oberböden zwischen 23,7 Gew.-% und 45,45 Gew.-%. Das Mittel liegt bei 33 Gew.-% (31,78 Gew.-% bei Mutterbodenmischprobe). Die ermittelten Wasseraufnahmevermögen liegen im Mittel bei 61,5 Gew.-%; eine Wassersättigung wurde demnach bei keinem der untersuchten Böden festgestellt.

4 Ausweisung von Bedarfsflächen und Eingriffsfeldern

Im Vorfeld der Erdarbeiten erfolgt die bauseitige Ausweisung von Bedarfsflächen und Eingriffsfelder.

Die bauseits auszuweisenden Eingriffsfelder betreffen alle Rückbaubereiche und die Zonen, in denen größere Erdarbeiten stattfinden sollen. Diese sind in einen Bauablaufplan zu fassen, der auch die Zeitabschnitte der Befahrbarkeit ausweist. Es wird hier empfohlen diese Zuordnung zu einem Bestandteil des Bauzeitenplans zu machen, der auch in dem Bericht zur Bodenkundlichen Baubegleitung berücksichtigt wird. Es ist beispielsweise aufzuführen, wann eine Tragschicht eines neu anzulegenden Weges nicht mehr als Baustraße genutzt werden sollte, wenn diese nach der Nutzung bereits gereinigt und nachverdichtet wurde.

Zu berücksichtigen sind beispielweise:

1. Park- und Abstellflächen für Baumaschinen und Mobilcontainer
2. Parkflächen für PKW für Bauleitung, Mitarbeiter, etc.
3. Bereiche für Bodenmieten
4. Lagerflächen für Baumaterialien und Schüttgüter (Mieten und Haufwerke)
5. Aufstellflächen für Abfallsammelcontainer (Abfalltrennung bereits auf der Baustelle)
6. Aufstellfläche für Baucontainer (Büro, Pausenräume, WC)

5 Beeinträchtigung der anstehenden Böden durch Befahren

Die schadenfreie bzw. schadensarme Befahrbarkeit der Flächen mit Baumaschinen und Fahrzeugen ist stark abhängig von dem bindigen Anteil der Böden. Es wird derzeit von anstehenden mittelplastischen Böden mit steifer Konsistenz (Konsistenzbereich ko3, KA5, Tabelle 17, S. 115) ausgegangen.

Zu Ermittlung des maximal empfohlenen Kontaktflächendrucks von Maschinen kann das Nomogram aus DIN 19639 / DIN 18915 Verwendung finden. In diesem Diagramm wird die Maschinenmasse auf der x-Achse gegen die Kurve der Wasserspannung in c_{bar} abgetragen. Der zulässige Kontaktspannungsdruck in kg/cm^2 kann dann auf der y – Achse abgegriffen werden.

Für das Aufzeigen des Gefährdungspotentials gegenüber Bodenverdichtungen bis zu 40 cm Wirtiefe werden folgende ca. – Beispiele für die untersuchten Böden in Kombination mit unterschiedlichen Maschinen / Fahrzeugen, angegeben:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. 20 – 27 t Kettenbagger: | Kontaktflächendruck: 0,29 – 0,40 kg / cm^2 |
| 2. 1,6 – 4,0 t Minibagger: | Kontaktflächendruck: 0,20 – 0,30 kg / cm^2 |
| 3. 16 – 18 t Kettenraupe: | Kontaktflächendruck: 0,23 – 0,26 kg / cm^2 |
| 4. 5 – 8 t Radlader: | Kontaktflächendruck: 1,10 – 1,50 kg / cm^2 |
| 5. 12 - 22 t Muldenkipper: | Kontaktflächendruck: 2,40 – 2,60 kg / cm^2 |

Generell kann festgelegt werden, dass es sich empfiehlt die Flächen in sensiblen Bereichen nur mit Kettenfahrzeugen zu befahren. Der Einsatz von Radfahrzeugen weist für die erbohrten Böden dagegen eine hohe bis mittlere Gefährdung für eine Verdichtung (in Kombination mit einer Reduzierung der Feldkapazität) auf. Radfahrzeuge sollten sich möglichst nur auf den Wegführungen / Baustraßen bewegen.

Es wird empfohlen im Zuge des baubegleitenden Bodenschutzes mit den tatsächlich zu erwartenden Fahrzeug- und Maschinenmassen eine entsprechende Bemessung durchzuführen.

6 Abtrag, Zwischenlagerung und Baustellentransport von Böden

Die Zwischenlagerung von Böden bedeutet hier in erster Linie das Bereitstellen von Bodenmassen für den Wiedereinbau. Abzufahrende Böden, die z.B. keine umwelttechnische Eignung aufweisen, sollten nicht auf der Fläche zwischengelagert werden. Der Wiedereinbau geeigneter Böden kann an seinem ursprünglichen Aufnahmeort oder auch in anderen, bauseits zu bestimmenden Flächenbereichen, erfolgen. Maßgeblich ist hier der tatsächliche Bedarf und die umwelttechnische Eignung, festgestellt anhand der durchgeführten und ergänzend noch durchzuführenden chemischen Analysen.

Für die Einrichtung von Lagerflächen ist der Flächenbedarf zu ermitteln. Hierzu ist nach DIN ISO 9245 ein sogenannter **Auflockerungsfaktor** (V_o) / (V_L) definiert. Dabei handelt es sich um das Verhältnis des Volumens des Bodens vor (V_o) und nach (V_L) dem Aufnehmen / Lösen.

Für die humosen Oberböden sind im Zuge der Massenermittlung Auflockerungsfaktoren um 0,73 – 0,91 zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass für 1 m³ Boden am Ursprungsort rechnerisch 1,1 m³ bis 1,35 m³ Lagerfläche benötigt werden.

Für die Hochflutlehme (HFL) und Hochflutsande (HFS) liegen die Auflockerungsfaktoren bei 0,94 – 0,69; es werden also rechnerisch 1,06 m³ bis 1,45 m³ Lagerfläche für 1 m³ Bodenmasse benötigt.

Die Positionierung der **Bodenmieten** erfolgt auf den geeigneten, bauseits ausgewiesenen Flächen. Die Mieten weisen steile Flanken (hier ca. 30° bis 35°, entspricht ca. dem inneren Reibungswinkel des Materials) und eine geneigte sowie nicht verschmierte Oberfläche auf. Auch größere Mieten werden nicht befahren und der Aufbau erfolgt nicht schiebend.

Die empfohlene Höhe der Mieten beträgt für Oberböden ca. 2 m und für Unterböden ca. 3 m; für die Unterböden sind, nach Absprache, wahrscheinlich auch größere Bauhöhen möglich.

Bei einer Lagerung der Böden über eine Phase von mehr als zwei Monaten ist für die Oberböden ggf. eine Zwischenbegrünung zu erwägen. Ein Abplanen der Böden mit Folie erfolgt nur nach besonderer Absprache mit der Bauleitung und dem Bodengutachter.

Hinweis: Die Begrünung von Mieten wird für das beplante Bauvorhaben nur bei deutlich verlängerten Standzeiten empfohlen. Da die Begrünung den Wiedereinbau erschwert und z.B. den

Wuchs von unerwünschtem „Begleitgrün“ begünstigt. Dies kann z.B. im Bereich Gartenland zu deutlichen Mehraufwendungen führen.

Ggf. ist bauseits die Verwendung von luftgängigen, wiederverwendbaren Unkrautschutzvliesen zu prüfen. Mit diesen können dann Bodenmieten längerfristig vor Erosion geschützt werden, ohne die Bodenfunktion nachhaltig zu schädigen. Zusätzlich wird die Natureinsaat über Windflug von unerwünschtem „Begleitgrün“ deutlich erschwert.

Wird die Bodenmiete auf einer begrünten Fläche errichtet, ist zuvor der humose Oberboden abzuschieben und ggf. mit auf die Miete aufzubringen, falls es sich um eine Oberbodenmiete handelt.

Am Fuß der Miete darf keine Staunässe entstehen. Mieten sind daher nicht in Muldenpositionen herzustellen, ggf. ist das Niederschlagswasser über einfache provisorische Rinnen abzuleiten.

Für Ober- und Unterböden werden jeweils getrennte Mieten angelegt.

Der **Bodentransport**, insbesondere des Oberbodens, auf der Baustelle erfolgt schonend. Beim Be- und Abladen der Fahrzeugmulden ist auf geringe Schütthöhen zum Schutz vor Entmischung zu achten. Grundsätzlich sind Ober- und Unterböden getrennt aufzunehmen und zu transportieren. Im Zuge des LöSENS und des Aufnehmens des Bodens darf es zu keiner Verunreinigung / Beimengungen, z.B. von Bauschutt oder Auffüllungsmaterialien kommen.

Der **Bodenabtrag** erfolgt mit dem Kettenbagger im „Vor-Kopf-Abtrag“; hierbei bewegt sich der Bagger rückwärts und trägt hierbei den Boden ab. Die Maschine steht bei trockenem Wetter direkt auf dem gewachsenen Oberboden. Bei feuchtem / nassem Boden bzw. bei Niederschlag wird der Bagger auf Baggermatratzen gestellt, die laufend rückwärts verlegt werden.

Die Trennung von Ober- und Unterböden erfolgt direkt bei der Aufnahme. So bietet es sich beispielsweise an, bei Linienbauwerken (hier Wegführungen), z.B. rechts von der Schachtung den Oberboden und links den Unterboden abzulagern. Für breitere Flächen ist ein Abtragplan vorzustellen, der die Gesamtfläche in einzelne Linienführungen aufteilt. Alternativ erfolgt die sofortige bzw. zeitnahe Abfuhr, direkt zur geplanten Wiedereinbaufläche (empfohlene Variante, wenn ausführbar).

Hinweis: Eine Behandlung für die Anlage von **Baustraßen** (z.B. Schotter / RC – Material auf Geotextil) erfolgt hier nicht, da gemäß planerseitiger Information keine gesonderten und damit vollständig wieder rückzubauenden Baustraßen angelegt werden sollen. Es sollen die vorhandenen Wegführungen oder die Tragschichten von geplanten Wegen als Baustraßen genutzt werden.

Werden Tragschichten von neuen geplanten Wegführungen als Baustraßen genutzt, ist – z.B. im Vorfeld von Asphaltierungsarbeiten – ein Abschieben der oberen mit Lehm verunreinigten Schotterlagen einzuplanen. Für das anfallende Lehm – Schottergemisch ist eine Einbaufläche vorzusehen. Es ist ein entsprechendes Nutzungskonzept für die Tragschichten der neu geplanten

ten Wege zu erstellen. Dieses, bauseits zu prüfende, Nutzungskonzept könnte folgende Punkte aufweisen:

1. Abschieben von Oberboden und ggf. von Unterboden, um die erforderliche Bautiefe zu erreichen.
2. Eventuelle Bodenverbesserungen (Einbau von Grobschlag, Kalkung) durchführen.
3. Einbau von ca. 75 % der Tragschicht.
4. Nutzung der Tragschicht als Baustraße.
5. Nach der Nutzung als Baustraße: Abschieben von Verunreinigungen, wie z.B. Lehm.
6. Aufbringen der noch fehlenden Tragschichtanteile.
7. Nachverdichten und Fertigstellen gemäß Bauanforderung.

Es wird ergänzend empfohlen, z.B. für besondere Wettersituationen, bei der Vorplanung den Einsatz **mobiler** Baustraßen zu prüfen.

7 Ausweisung der Beprobungsfelder im Bereich von geplantem Bodenaushub

Die Umlagerung von Böden, hier speziell der humosen Oberböden, erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse der Untersuchungen gem. BBodSchV. Die Probenahme wird in Form von oberflächennah entnommenen, horizontierten Mischproben durchgeführt. Bereiche, in denen es zum Bodenabtrag kommt, werden gezielt beprobt (Definition von Beprobungsfeldern), um dann, auf Grundlage der Analytik, entsprechende Wiedereinbaubereiche auszuweisen.

Es wurden zwölf Teilflächen in den Bereichen, in denen Oberboden abgeschoben wird, ausgewiesen. In jeder dieser Fläche erfolgt die Entnahme von Oberbodenmischproben gem. BBodSchV. Die Dokumentation erfolgt im Rahmen der bodenkundlichen Baubegleitung.

8 Vorbereitung der Bodenkundlichen Baubegleitung

Als vorbereitende Maßnahmen für die Bodenkundliche Baubegleitung und die zu planenden Erdarbeiten sind ergänzend folgende Punkte zu klären:

1. Die noch zu erkundenden Altlastenverdachtsflächen sind in Bezug auf die zu planenden Erdarbeiten und das Bodenmanagement zu berücksichtigen.
2. Liegen für die Fläche zu beachtende archäologische Fundstellenkarten vor, oder sind sonstige Bodendenkmäler zu berücksichtigen.
3. Die Untersuchungsfläche wird einem Landschaftschutzgebiet zugeordnet. Es ist zu klären, ob diesbezüglich zu beachtende, z.B. Biotopkarten oder Neophytenkarten, vorliegen.
4. Welche unterirdischen Einbauten, wie z.B. Leitungsführungen oder Fundamente, sind noch auszubauen und hinterlassen offene Schachtungen, die verfüllt werden müssen.

9 Ergänzende Hinweise

Die Angaben des vorliegenden Bodenschutzkonzeptes zu den Bodenverhältnissen sind verfahrensbedingt nur in den Aufschlusspunkten belegt (DIN 4020 bewertet Aufschlüsse in Boden und Fels ausdrücklich als Stichproben, die für die zwischenliegenden Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zulassen, so dass ein Baugrundrisiko bzw. mögliche Abweichungen von den Erkundungsergebnissen möglich sind), so dass eventuell auftretende Abweichungen, die erst während / nach den Erdarbeiten festgestellt werden können, eine abschließende Überprüfung bzw. Baubegleitung notwendig machen. Bis zur Sichtung der Böden in flächigen Aufschlüssen bleiben die getroffenen Aussagen vorbehalten.

Ergänzend ist auftraggeberseits zu klären, ob für die herzustellenden Bodenverhältnisse, nach Fertigstellung der Maßnahme, eine Bodenschätzung auf Grundlage der KA5, Tabelle 64 (Grünlandabschätzungsrahmen) durchzuführen ist

Für die zu planenden Bodenbewegungen sind planerseits Massenermittlungen durchzuführen.

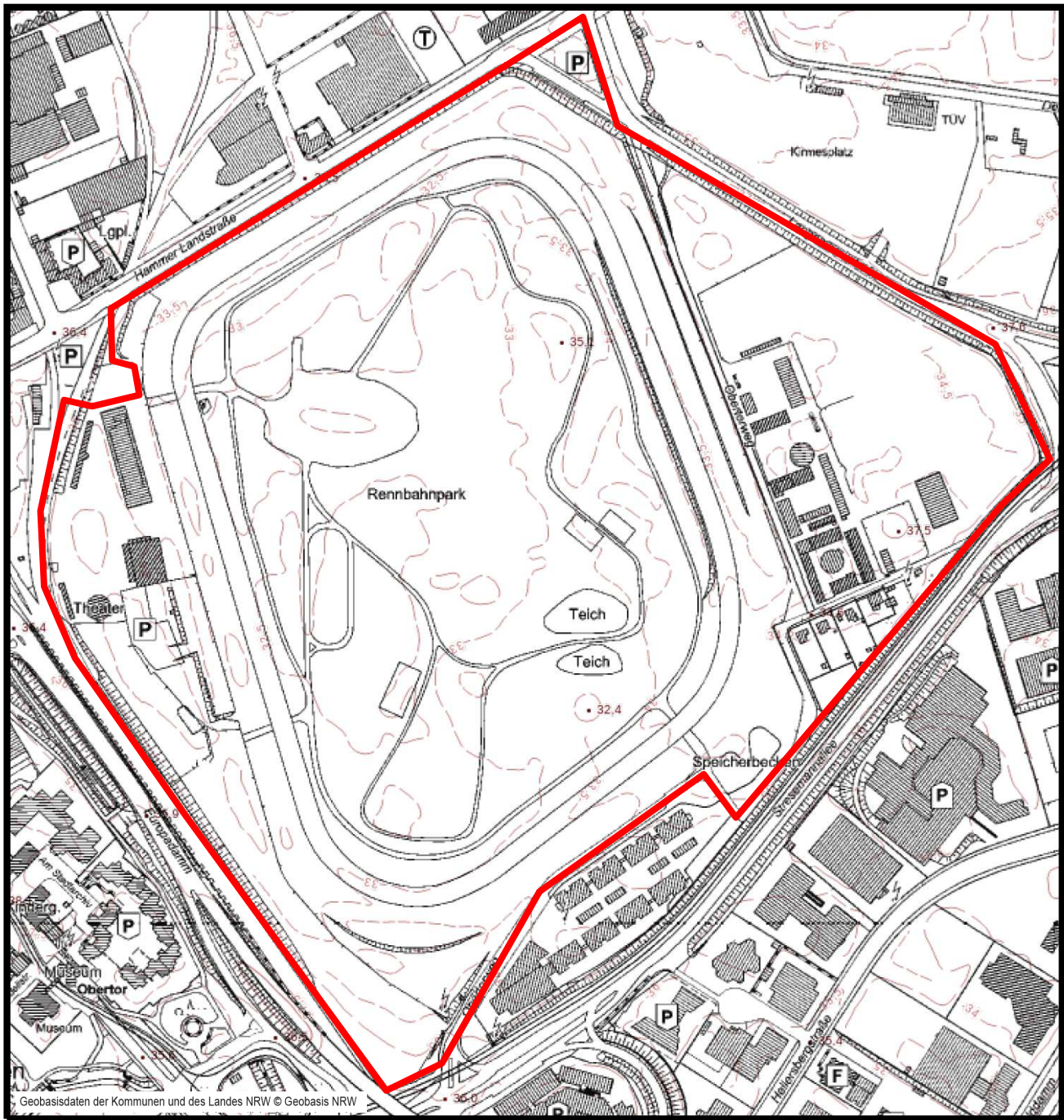
Lagepläne, Profile und Höhenangaben dienen nicht zur Maßermittlung. Der Bericht ist nur vollständig und mit allen Anlagen gültig.

TERRASystem GmbH
Lindlar, den 29.11.2023

Ulrich Reisdorf
Diplom - Geologe (BDG)

Katja Sommer, ppa
Diplom-Geologin

Übersichtsplan 1 : 5 000



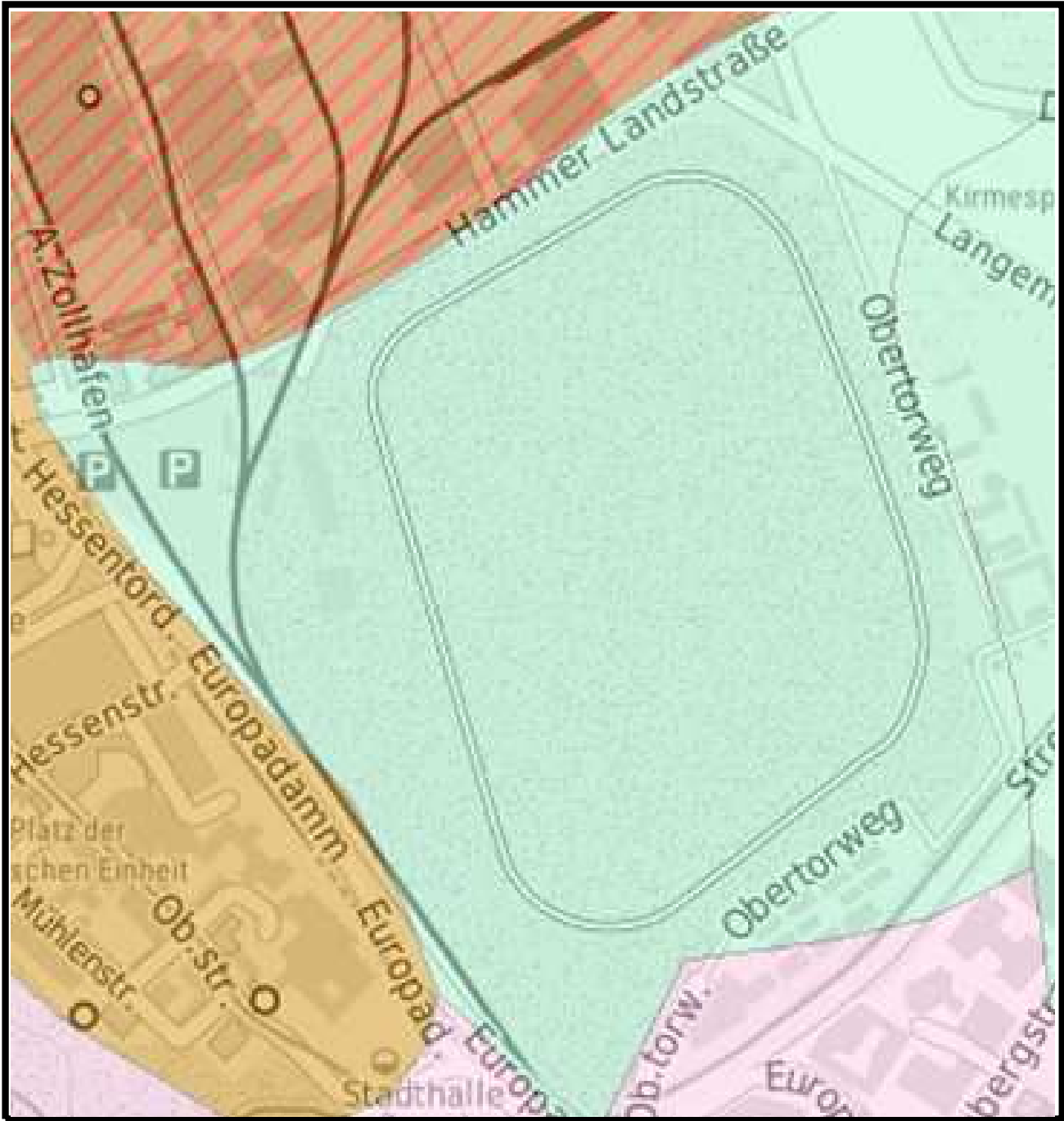
Legende:



Untersuchungsbereich

Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	25.09.2023
Maßstab:	1 : 5 000
Quelle:	Landesvermessung NRW, DGK 5
TERRASystem Bonnersüng 24 51789 Lindlar	Anlage 1.1

Bodenkarte 1 : 5 000

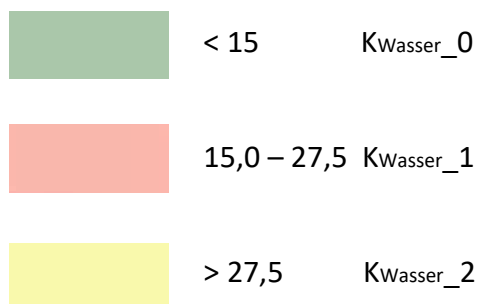


Legende:	
	Auenboden (Vega)
	Weißflächen
	Braunerde
	Auftrags-Regosol
Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	09.11.2023
Maßstab:	1 : 5 000
Quelle:	Geoportal NRW
 Bonnersüng 24 51789 Lindlar	Anlage 1.2

Erosionsgefährdung 1 : 5 000

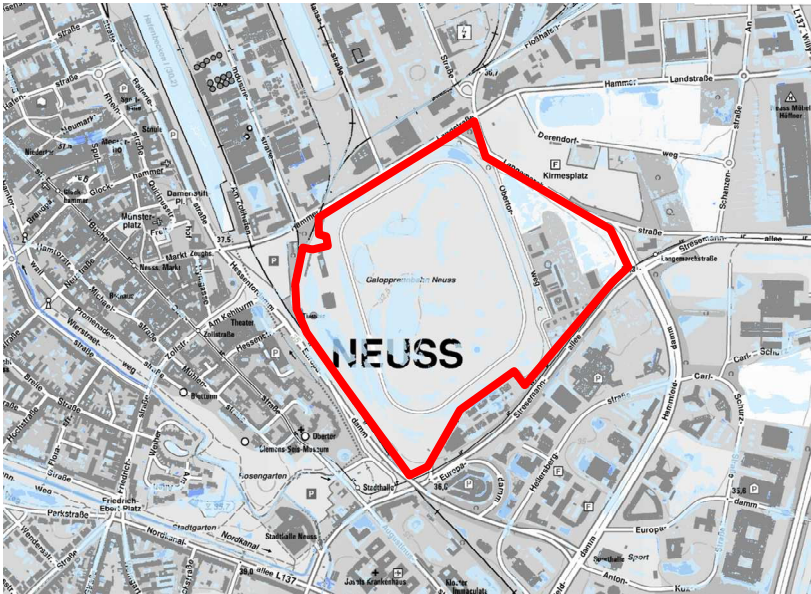


Legende:

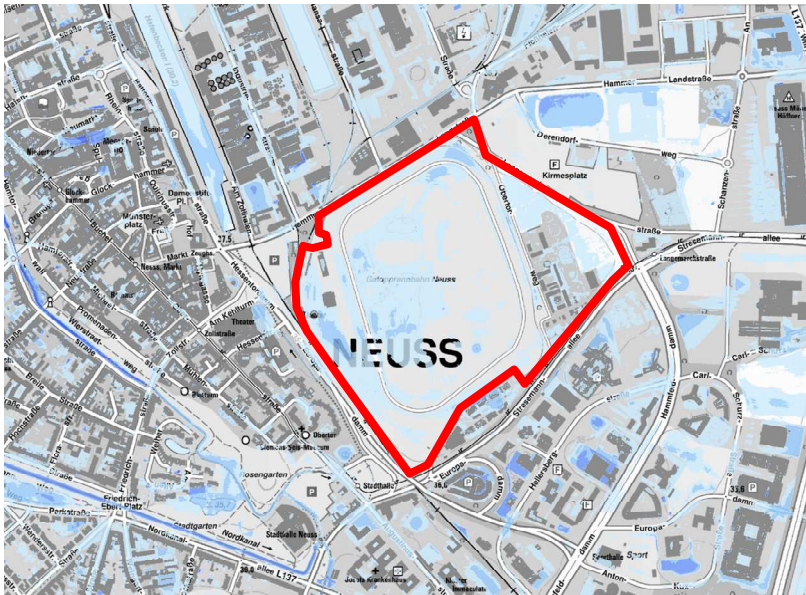


Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	09.11.2023
Maßstab:	1 : 5 000
Quelle:	Geologischer Dienst NRW
 Bonnersüing 24 51789 Lindlar	Anlage 1.3

Karten zu Starkregenereignissen



Starkregengefährdung (seltenes Ereignis)



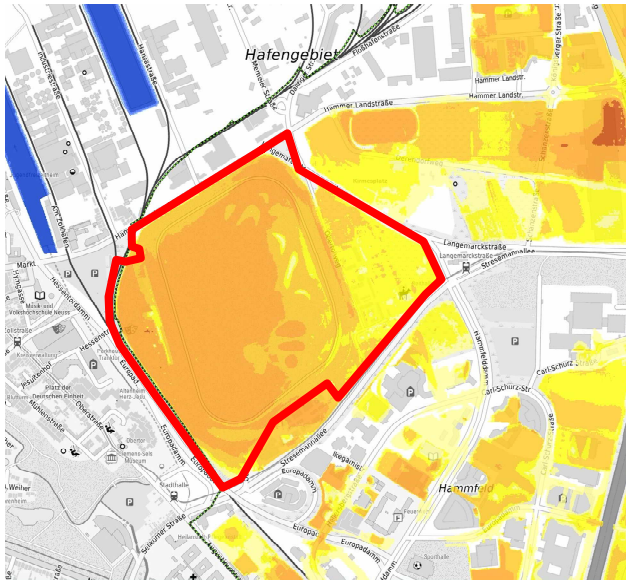
Starkregengefährdung (extremes Ereignis)

Legende:

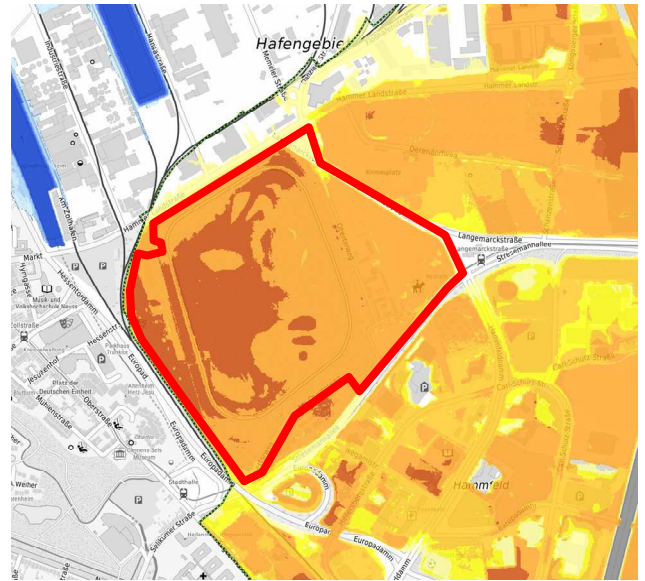
 Untersuchungsbereich

Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	26.10.2023
Maßstab:	ohne
Quelle:	Klimaatlas NRW
 Bonnersüng 24 51789 Lindlar	Anlage 1.4

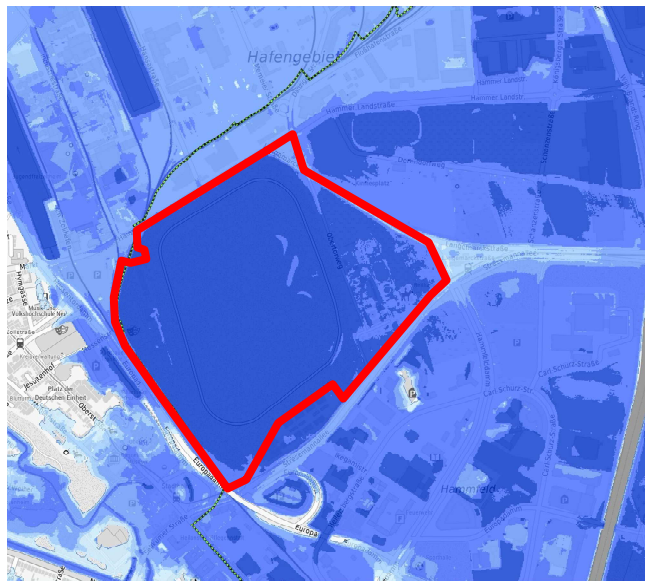
Karten zur Hochwassergefährdung



Hohe Wahrscheinlichkeit (HQ_{häufig}: HW im Mittel alle 10 - 20 Jahre)
0 – 4 m (nur bei Versagen/Überströmung der Schutzmaßnahmen)



Mittlere Wahrscheinlichkeit (HQ₁₀₀: HW im Mittel alle 100 Jahre)
1 – >4 m (nur bei Versagen/Überströmung der Schutzmaßnahmen)



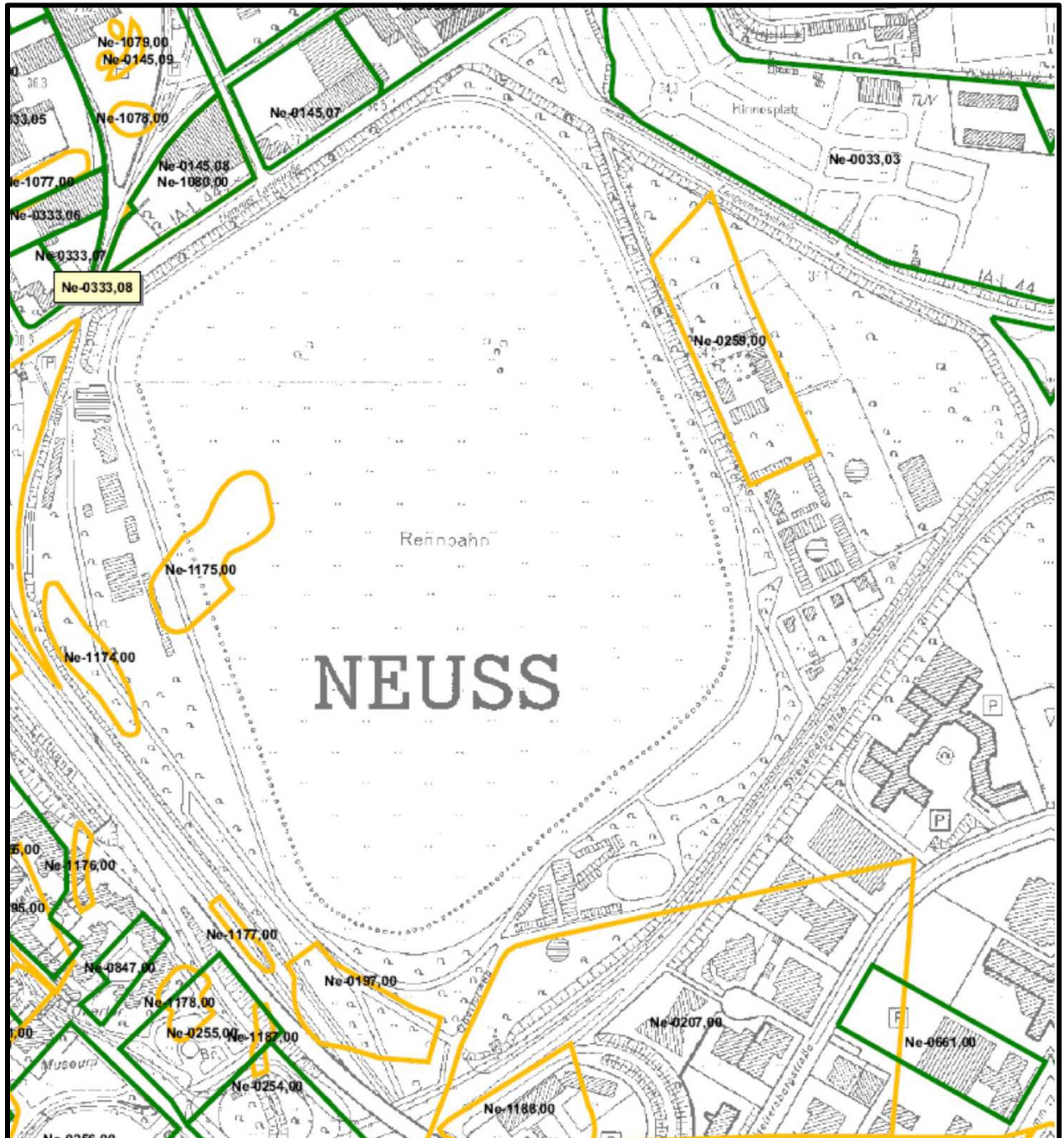
Niedrige Wahrscheinlichkeit (HQ_{extrem}: HW seltener als alle 100 Jahre)
2 – >4 m

Legende:

 Untersuchungsbereich

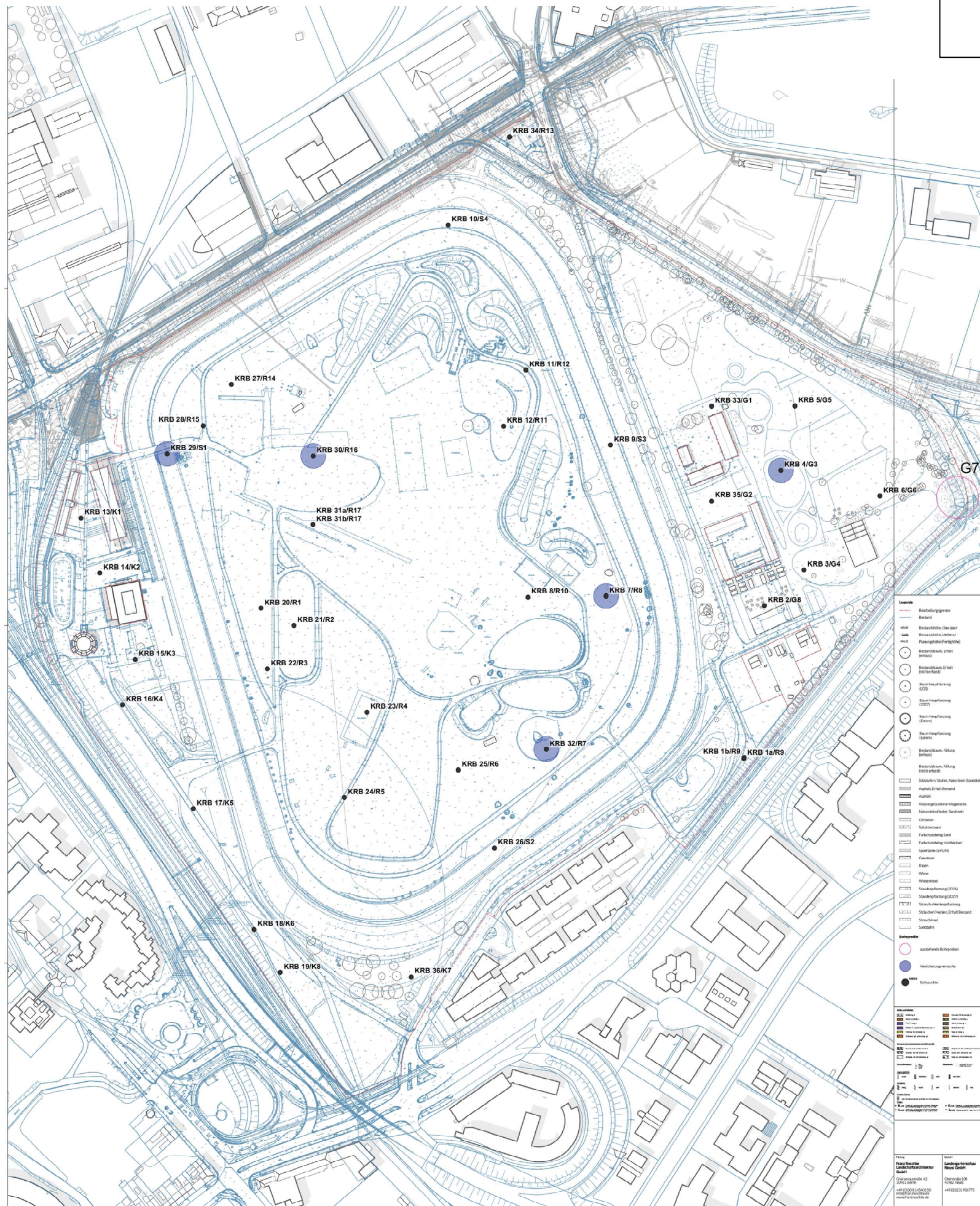
Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	29.11.2023
Maßstab:	ohne
Quelle:	Geoportal NRW
 Bonnersüng 24 51789 Lindlar	Anlage 1.5

Karte der Altablagerungen 1 : 5 000



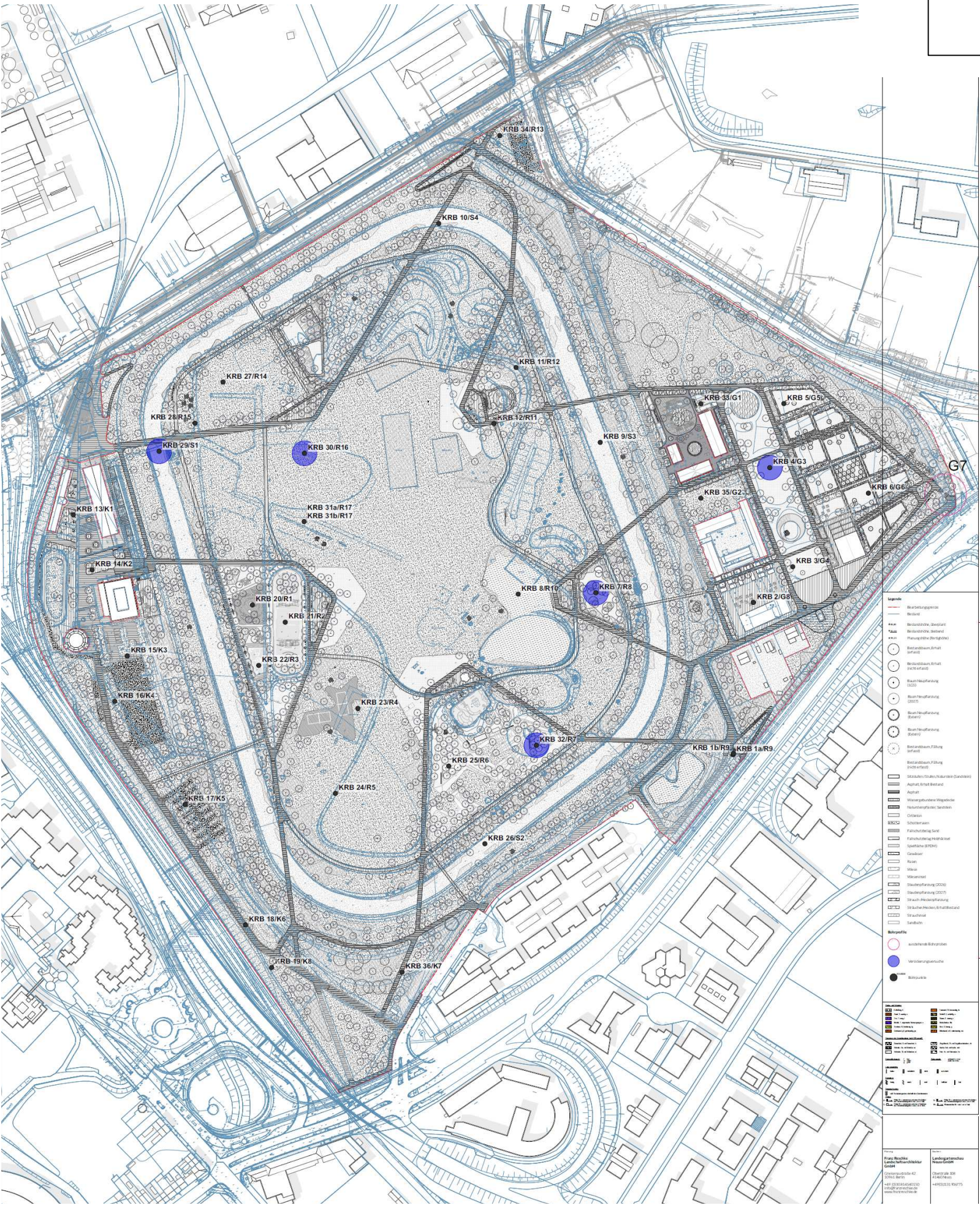
Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	29.11.2023
Maßstab:	1 : 5 000
Quelle:	Rhein-Kreis Neuss (2020)
TERRASystem Bonnersüng 24 51789 Lindlar	Anlage 1.6

N



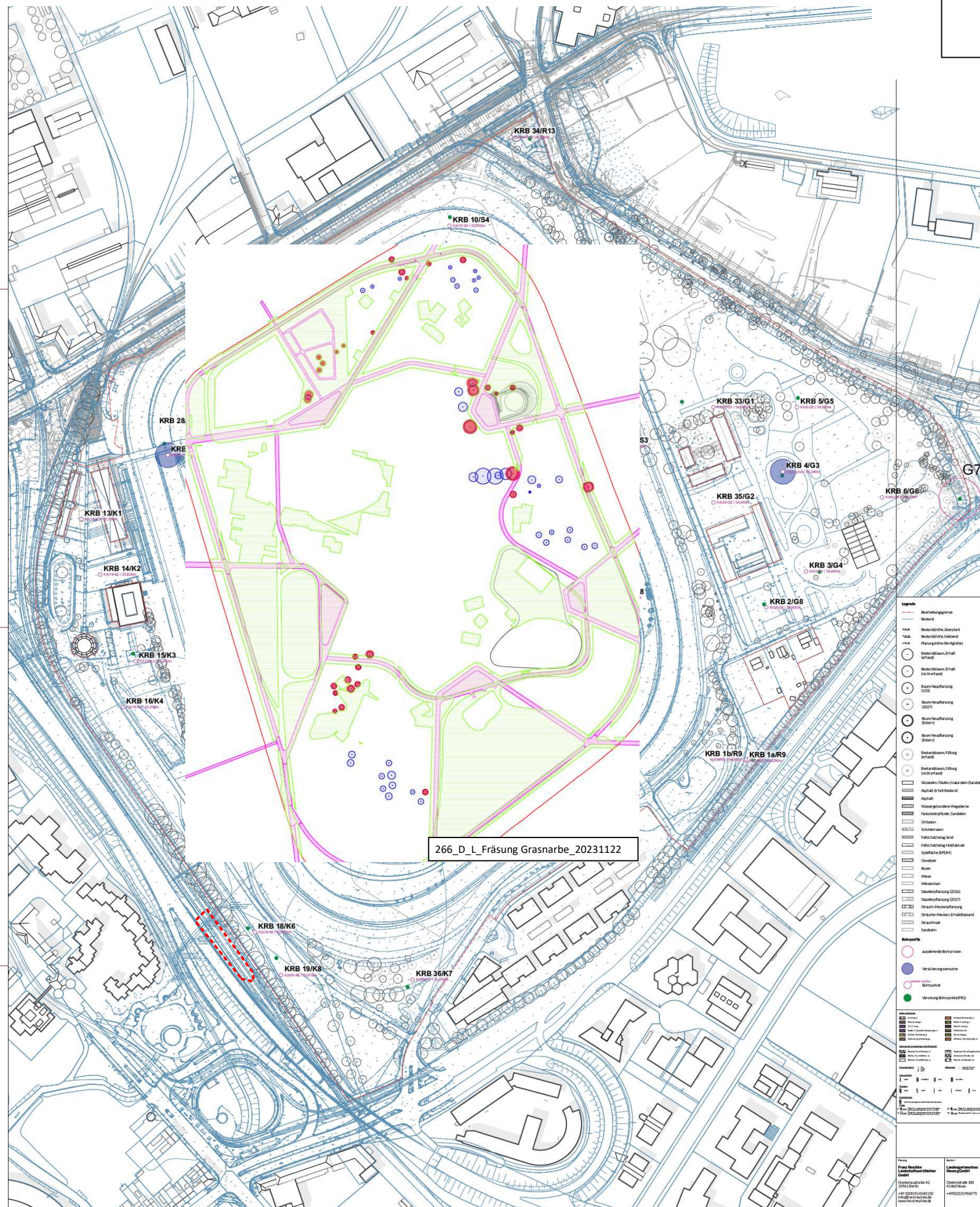
Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	30.11.2023
Maßstab:	1 : 4 000
Quelle:	Franz Reschke Landschaftsarchitektur GmbH Lageplan Übersicht Bohrpunkte (Bestand) 30.11.23 (pdf)
 Bonnersüng 24 51789 Lindlar	Anlage 1.7

Lageplan, Planung 1 : 4 000



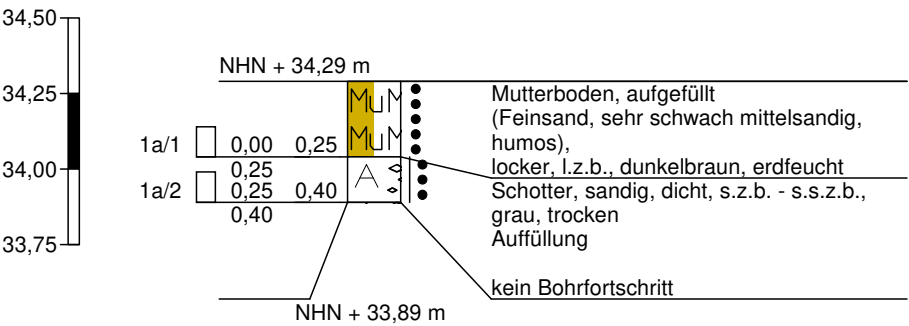
Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	30.11.2023
Maßstab:	1 : 4 000
Quelle:	Franz Reschke Landschaftsarchitektur GmbH Lageplan Übersicht Bohrpunkte (Planung) 30.11.23 (pdf)
TERRASYSTEM Bonnertsung 24 51789 Lindlar	Anlage 1.8

N

A black north arrow pointing upwards, consisting of a vertical line with a triangular arrowhead at the top.

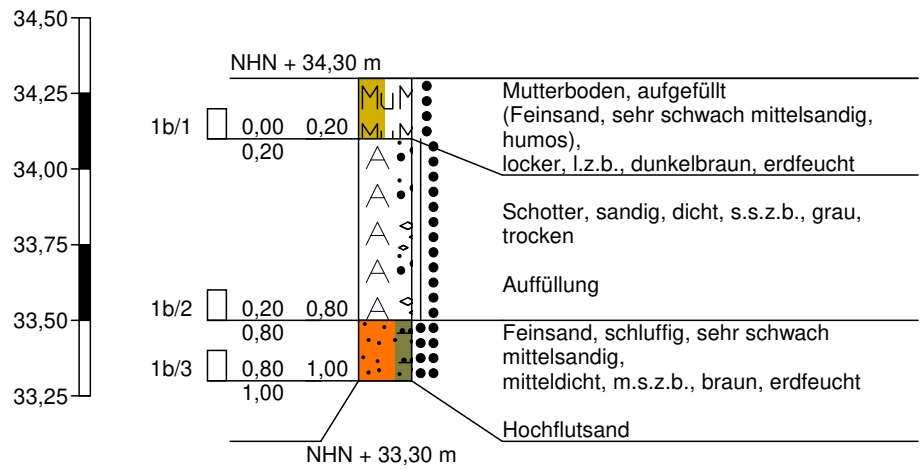
Projektnummer:	2867 LGN 26
Projekt:	Bodenuntersuchung Obertorweg 67 41460 Neuss
Auftraggeber:	Landesgartenschau Neuss 2026 GmbH Oberstraße 108 41460 Neuss
Datum:	29.11.2023
Maßstab:	1 : 4 000
Quelle:	Franz Reschke Landschaftsarchitektur GmbH Lageplan Übersicht Bohrpunkte (Planung) 26.10.23
 Bonnersüng 24 51789 Lindlar	Anlage 1.9

KRB 1a - R9



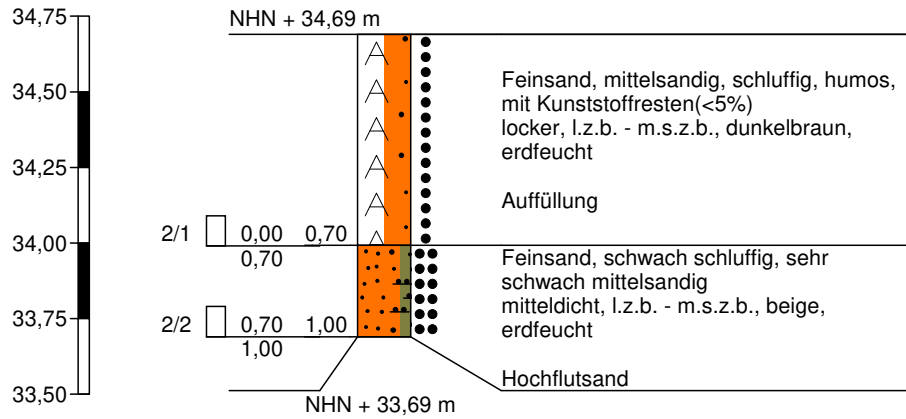
Höhenmaßstab 1:25

KRB 1b - R9



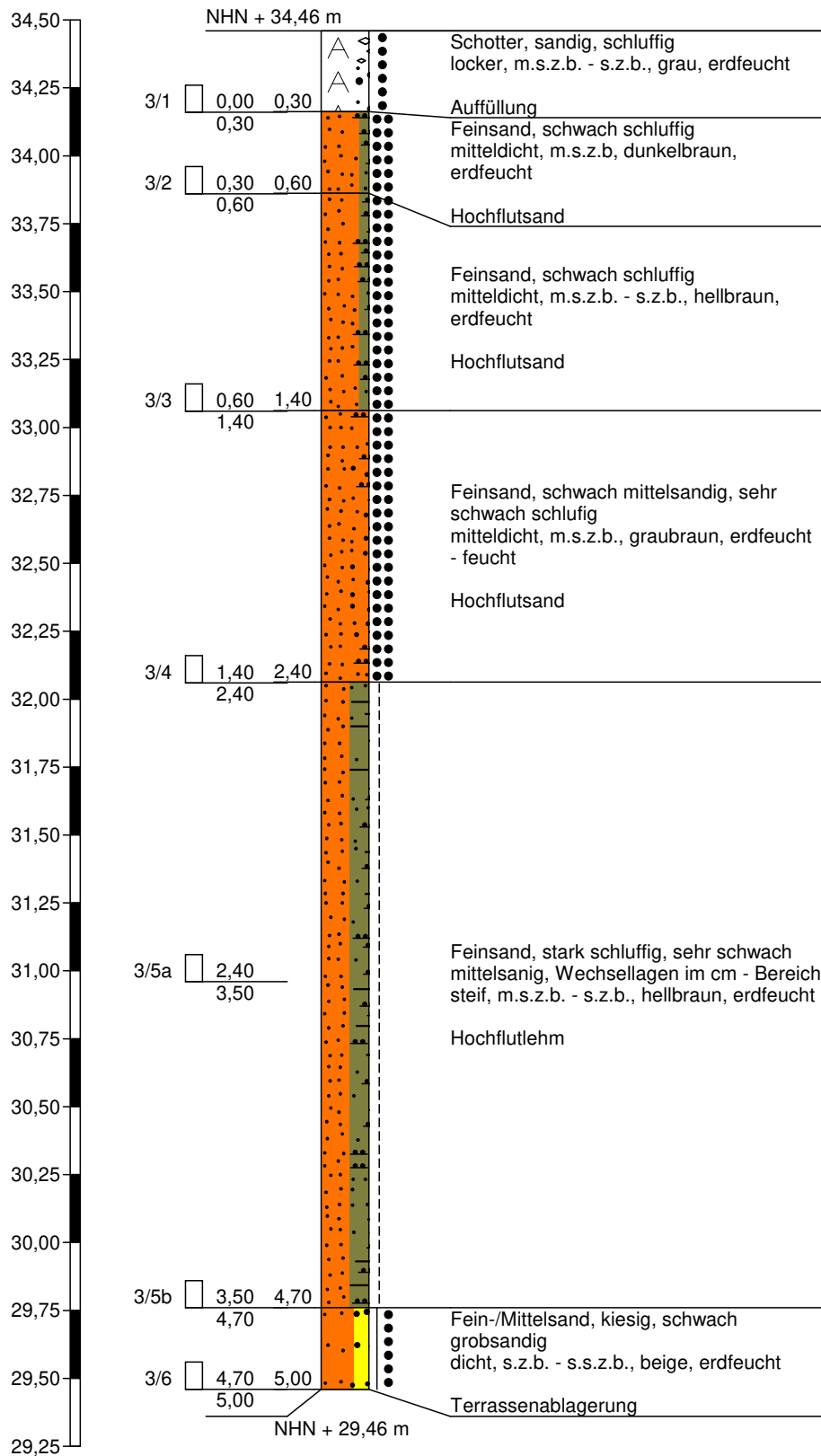
Höhenmaßstab 1:25

KRB 2 - G8



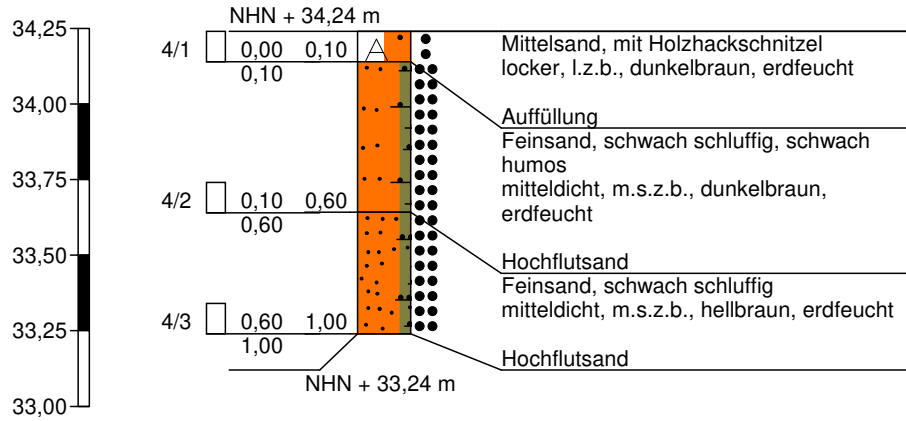
Höhenmaßstab 1:25

KRB 3 - G4



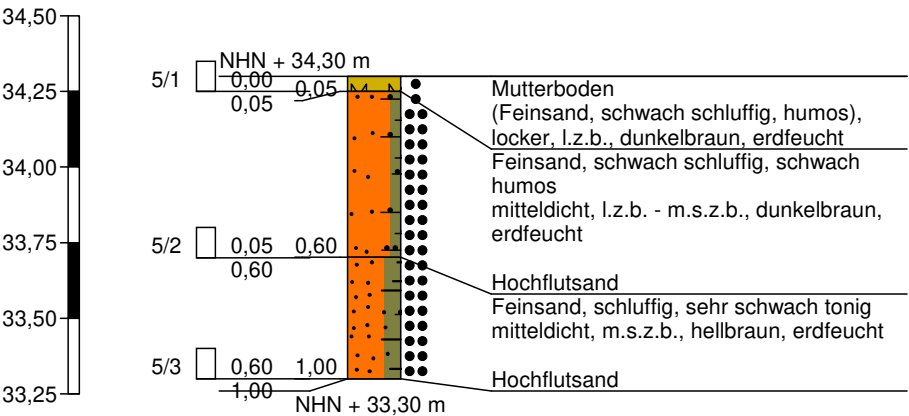
Höhenmaßstab 1:25

KRB 4 - G3



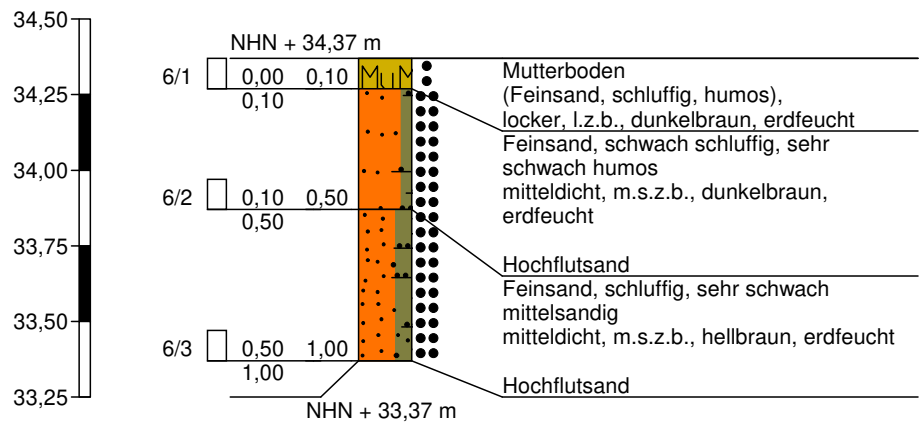
Höhenmaßstab 1:25

KRB 5 - G5



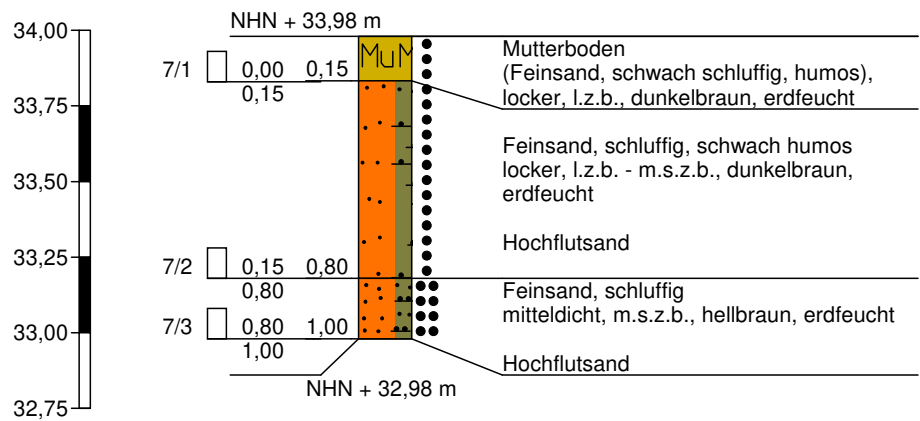
Höhenmaßstab 1:25

KRB 6 - G6



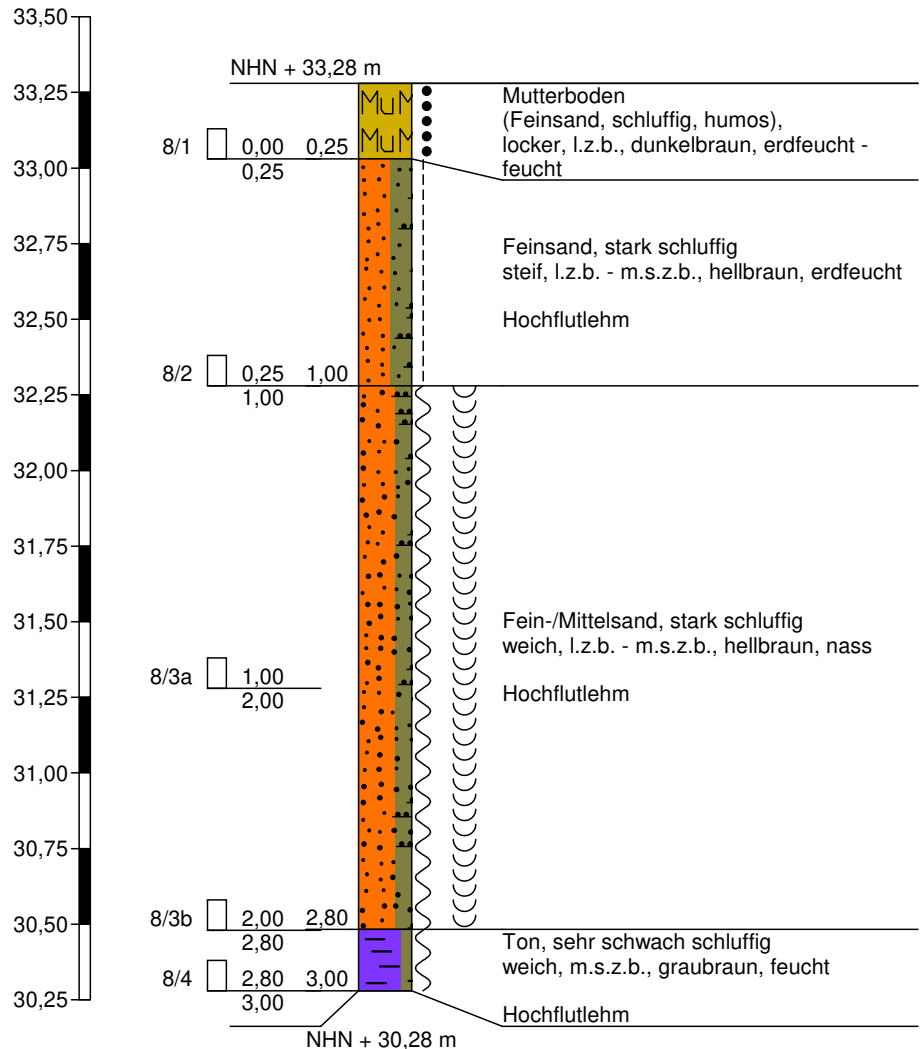
Höhenmaßstab 1:25

KRB 7 - R8



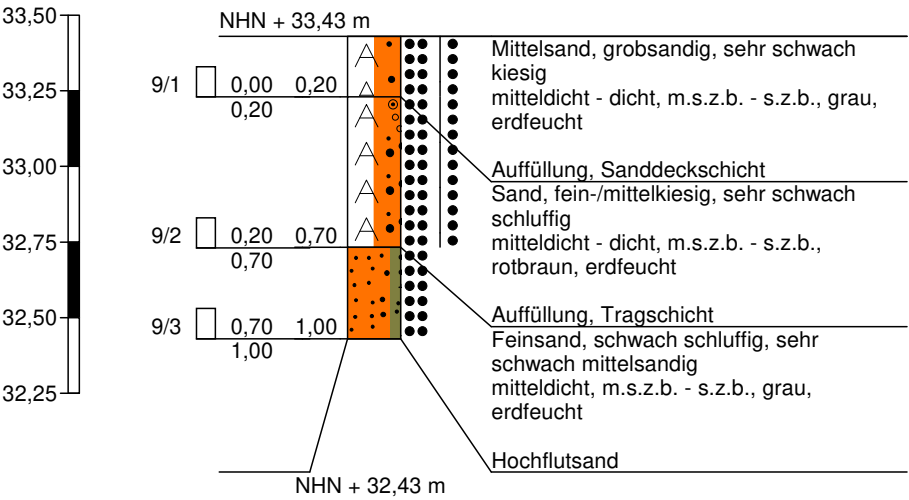
Höhenmaßstab 1:25

KRB 8 - R10



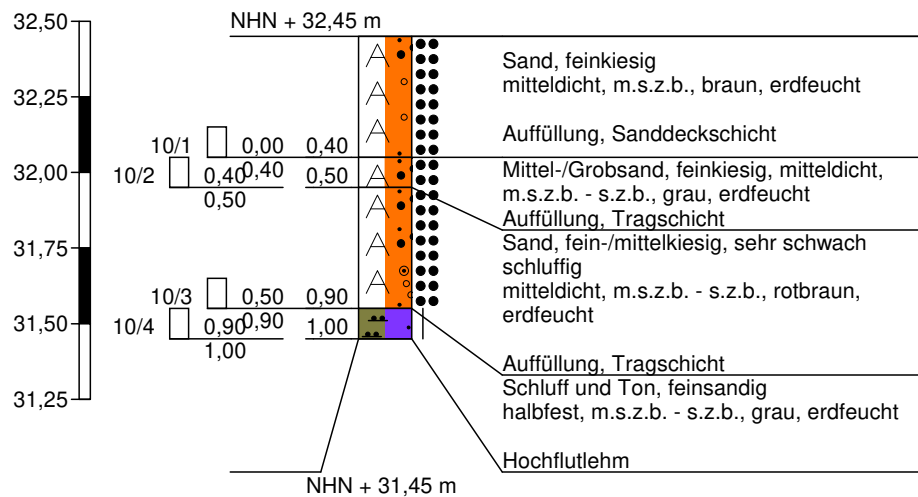
Höhenmaßstab 1:25

KRB 9 - S3



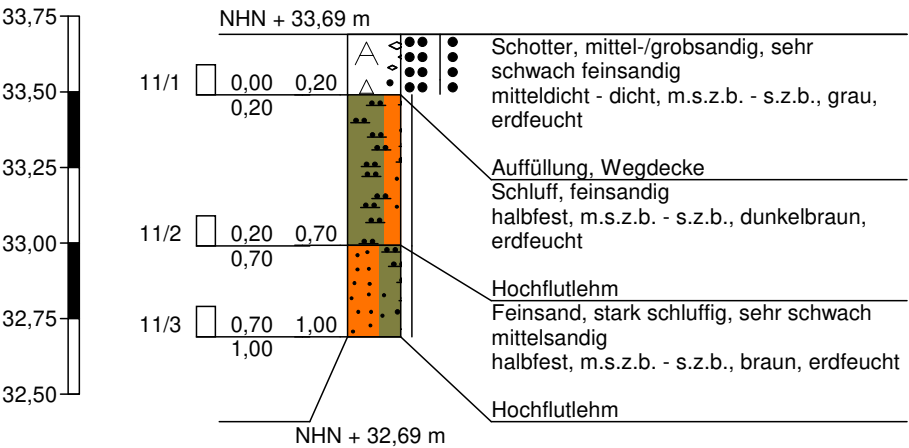
Höhenmaßstab 1:25

KRB 10 - S4



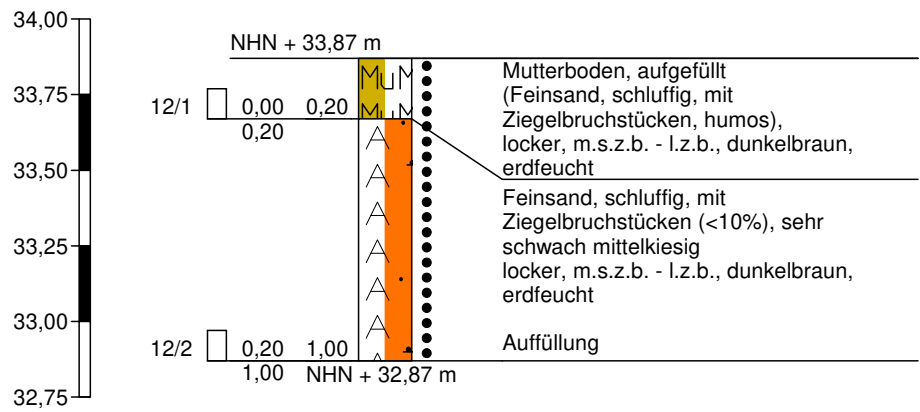
Höhenmaßstab 1:25

KRB 11 - R12



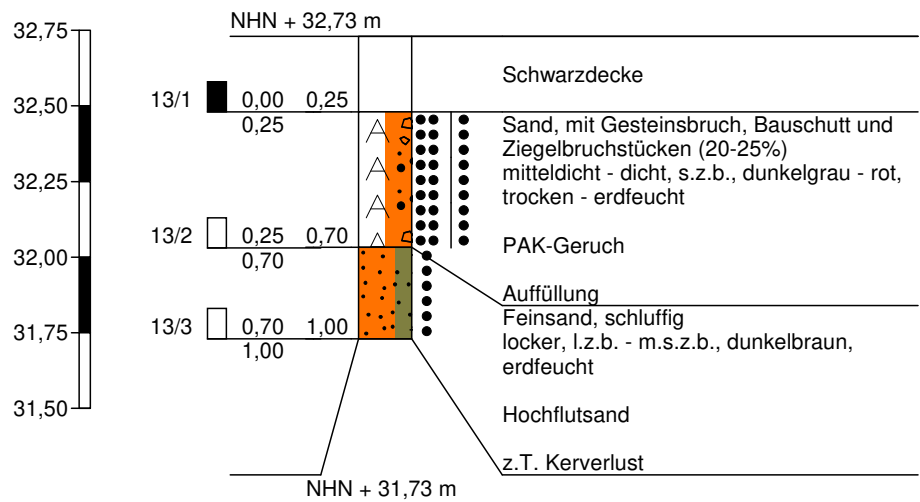
Höhenmaßstab 1:25

KRB 12 - R11



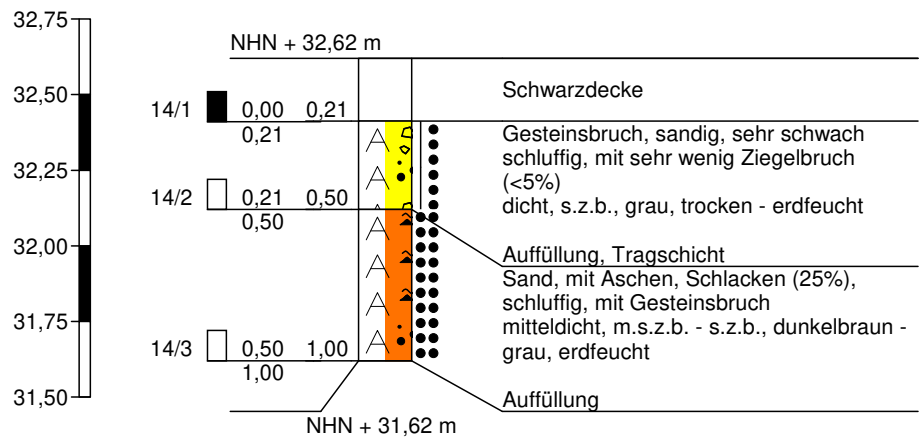
Höhenmaßstab 1:25

KRB 13 - K1



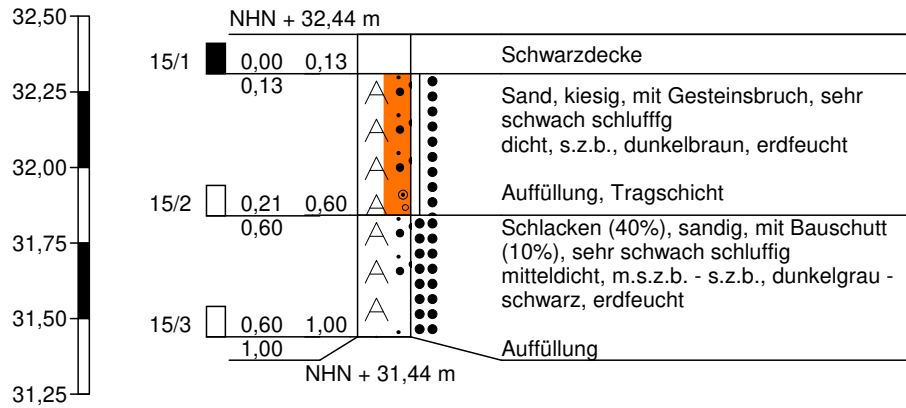
Höhenmaßstab 1:25

KRB 14 - K2



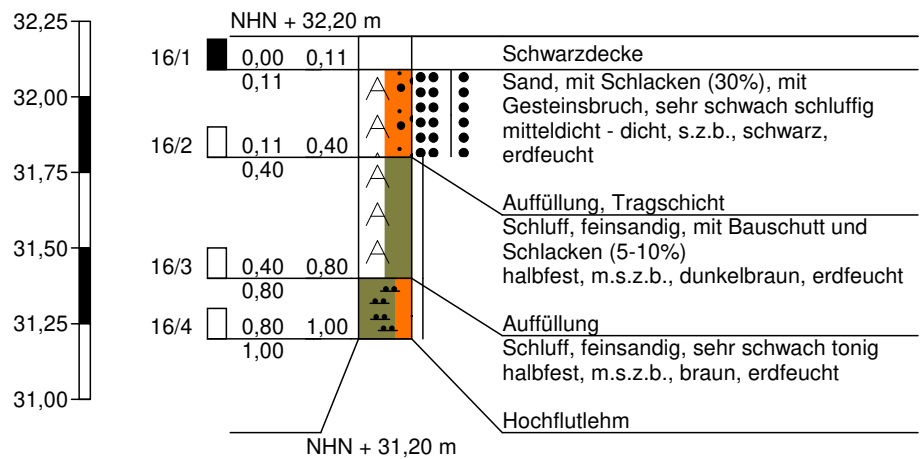
Höhenmaßstab 1:25

KRB 15 - K3



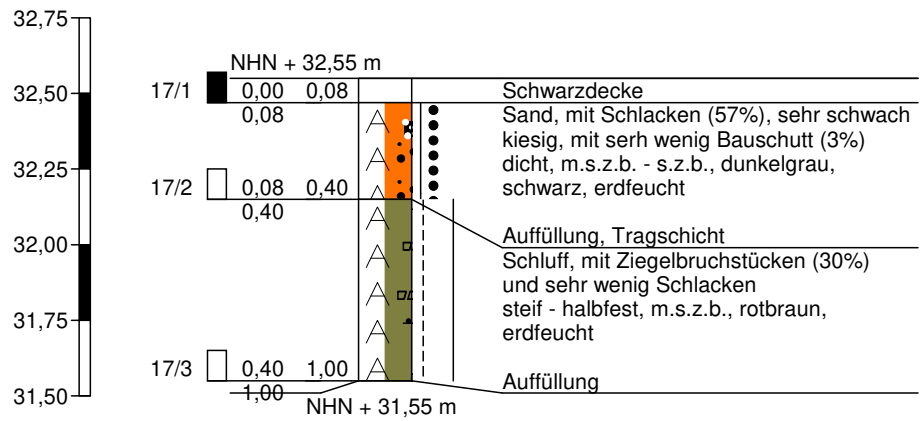
Höhenmaßstab 1:25

KRB 16 - K4



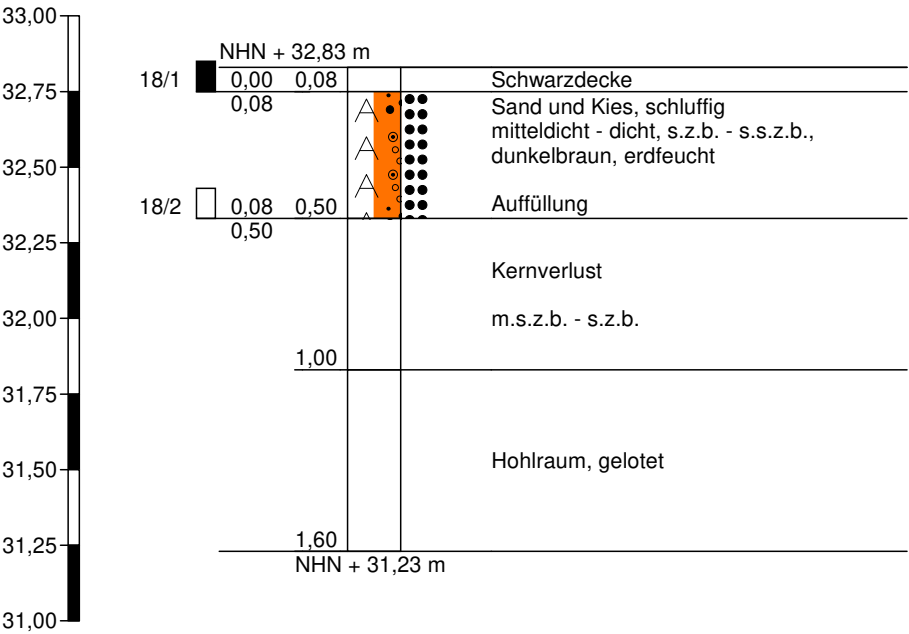
Höhenmaßstab 1:25

KRB 17 - K5



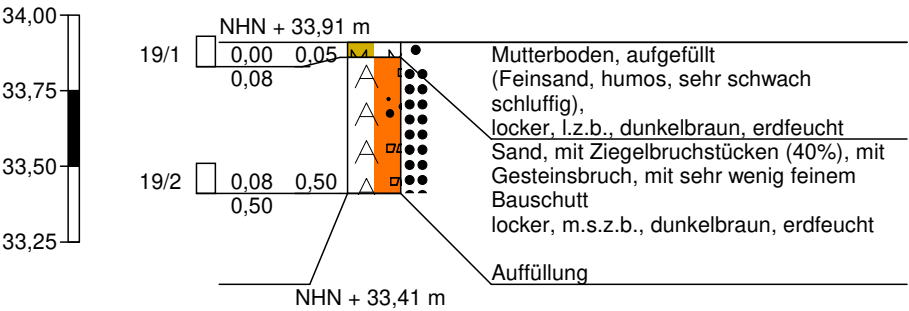
Höhenmaßstab 1:25

KRB 18 - K6



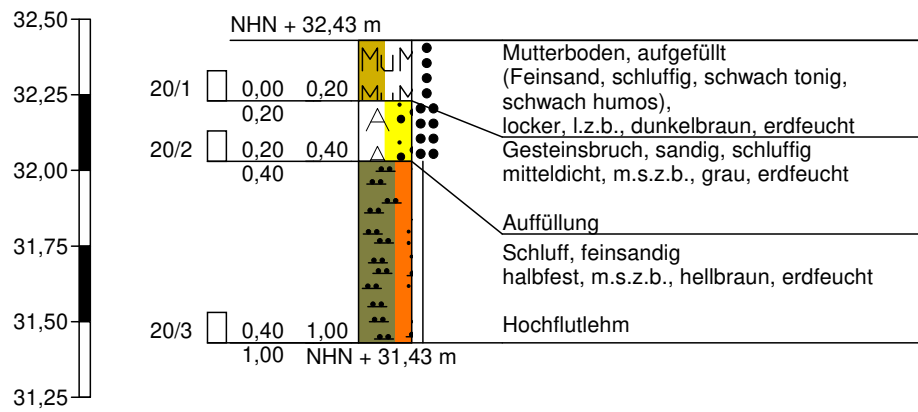
Höhenmaßstab 1:25

KRB 19 - K8



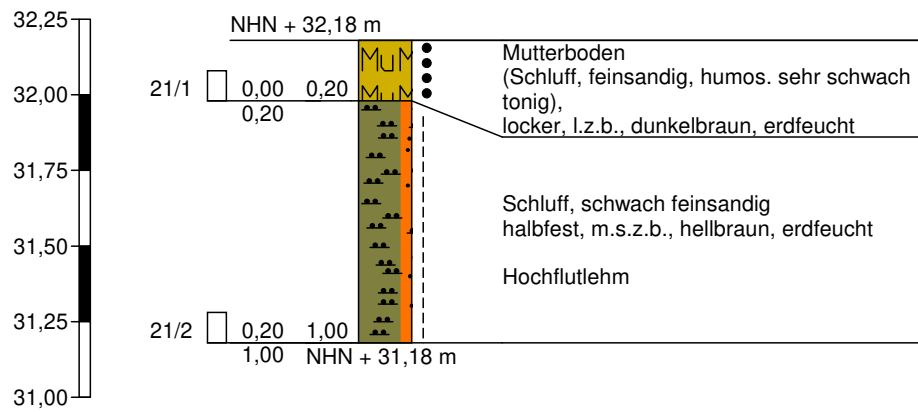
Höhenmaßstab 1:25

KRB 20 - R1



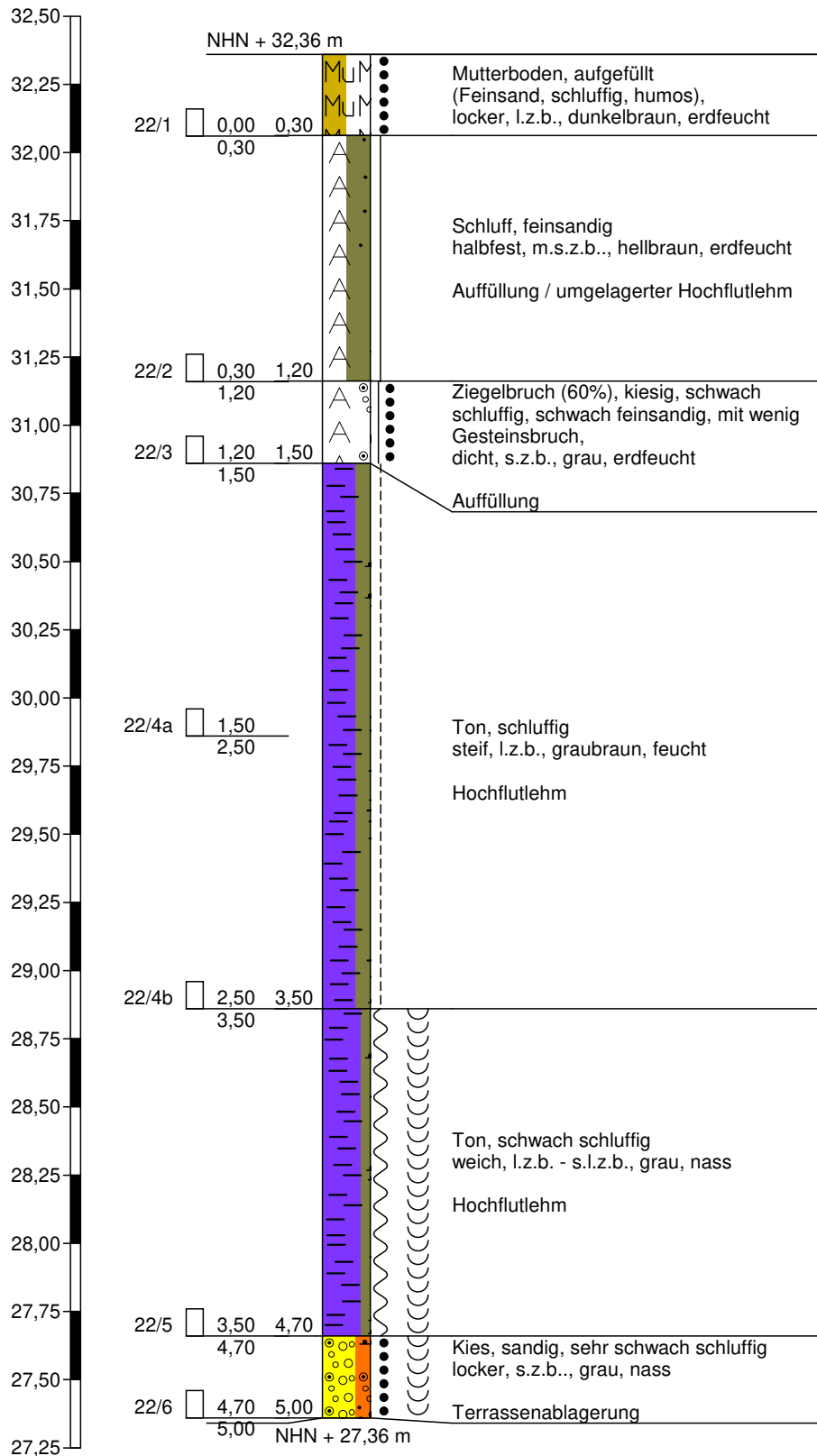
Höhenmaßstab 1:25

KRB 21 - R2

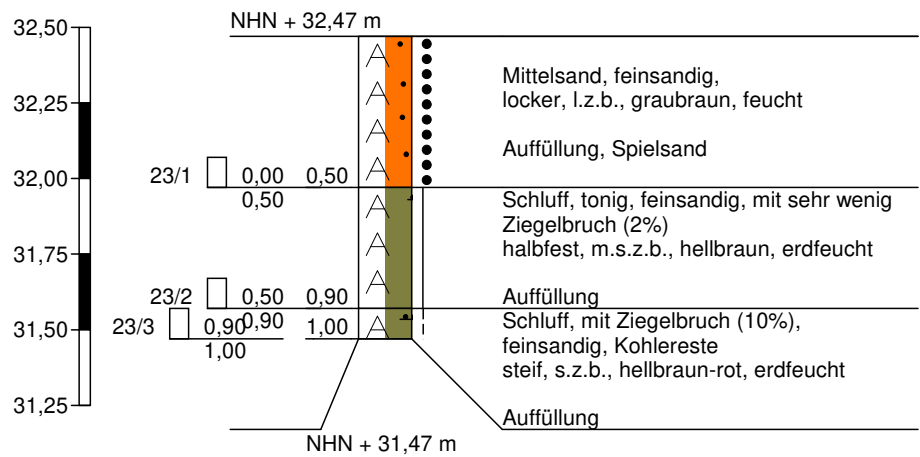


Höhenmaßstab 1:25

KRB 22 - R3

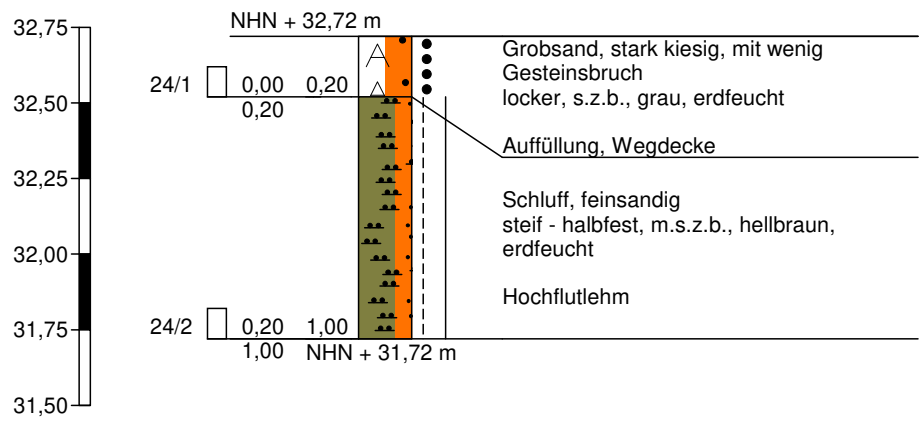


KRB 23 - R4



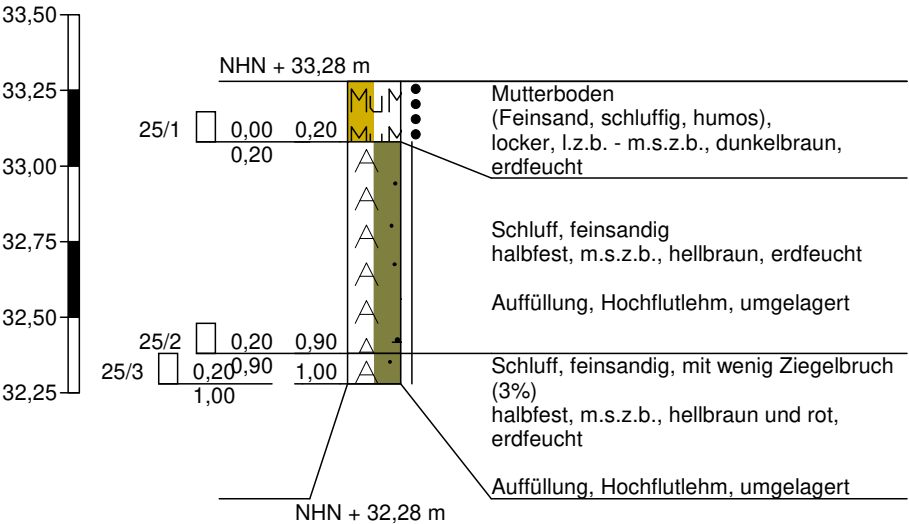
Höhenmaßstab 1:25

KRB 24 - R5



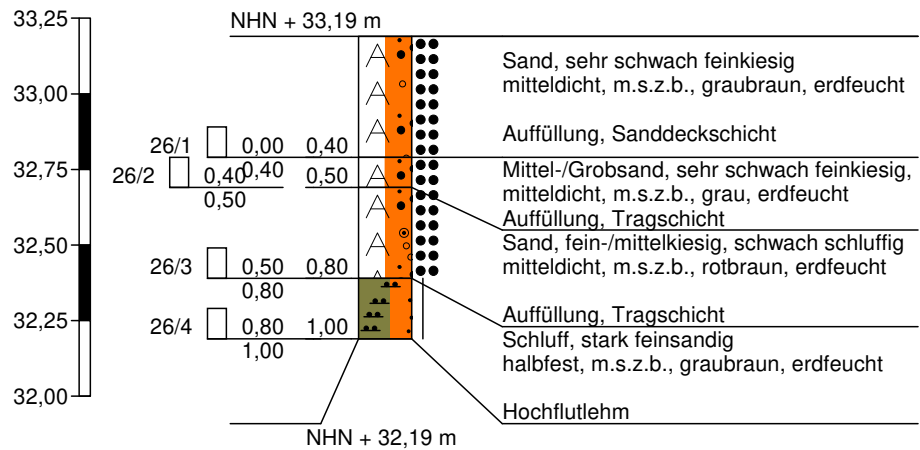
Höhenmaßstab 1:25

KRB 25 - R6



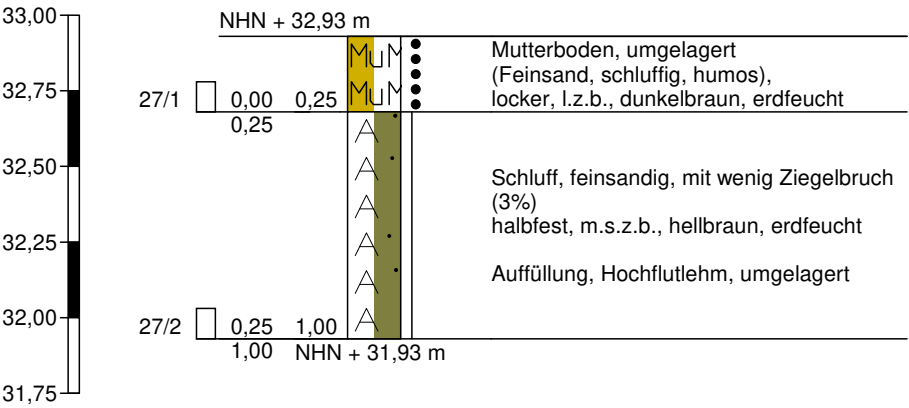
Höhenmaßstab 1:25

KRB 26 - S2



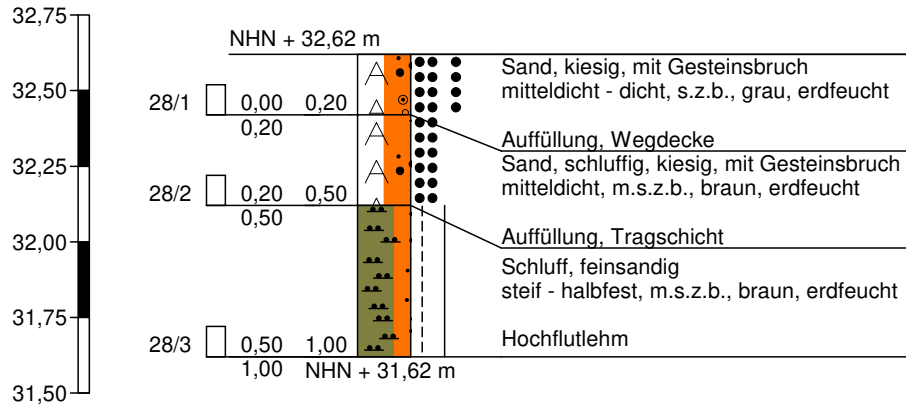
Höhenmaßstab 1:25

KRB 27 - R14



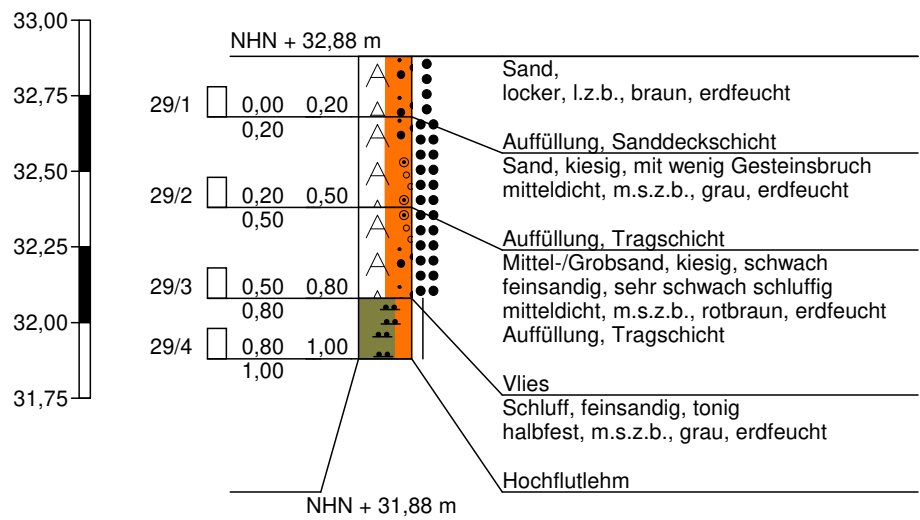
Höhenmaßstab 1:25

KRB 28 - R15



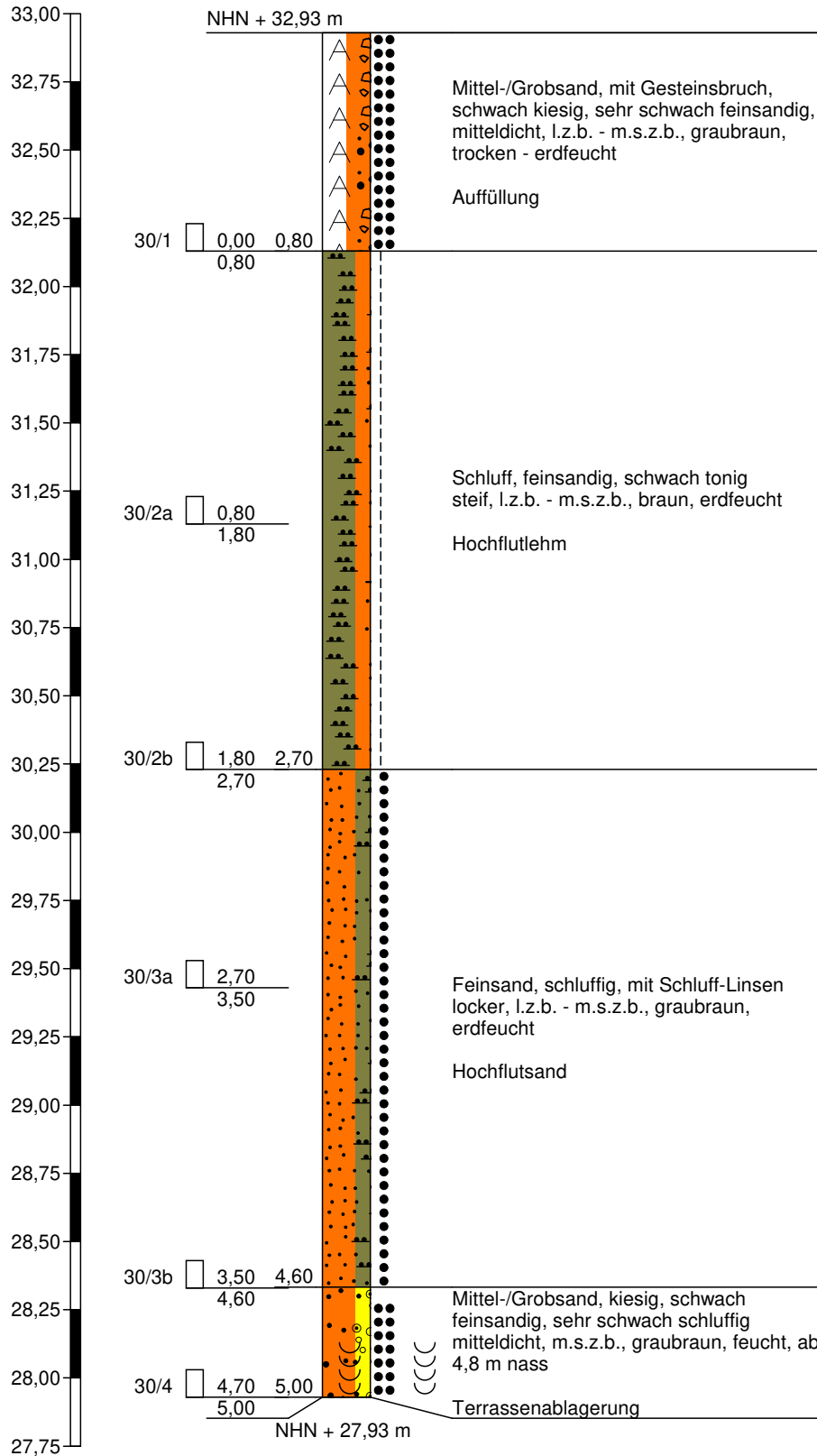
Höhenmaßstab 1:25

KRB 29 - S1



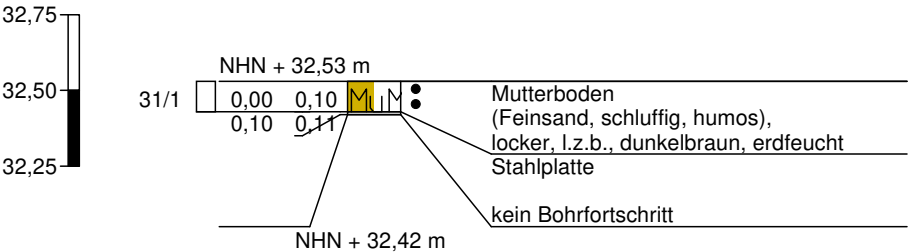
Höhenmaßstab 1:25

KRB 30 - R16



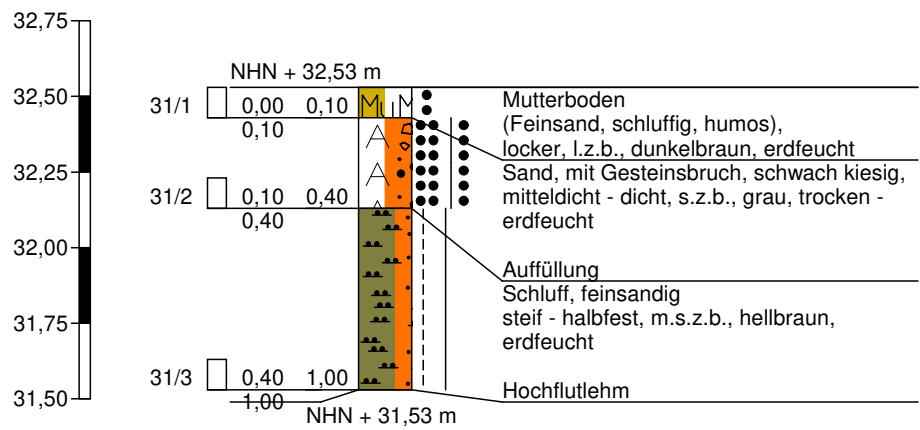
Höhenmaßstab 1:25

KRB 31a - R17



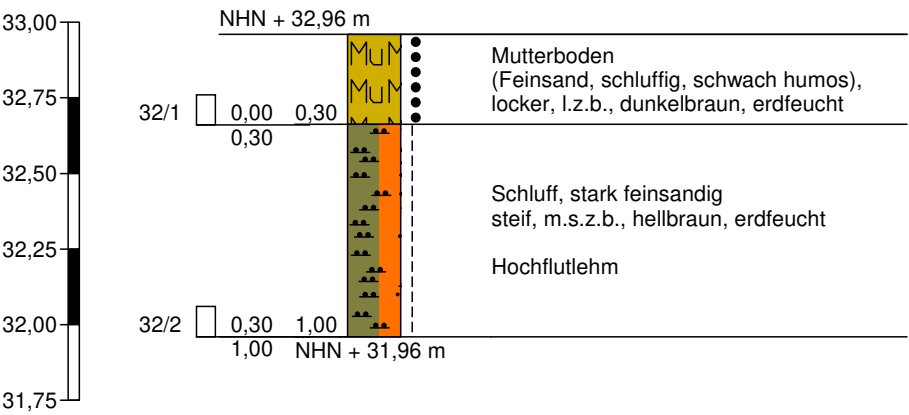
Höhenmaßstab 1:25

KRB 31b - R17



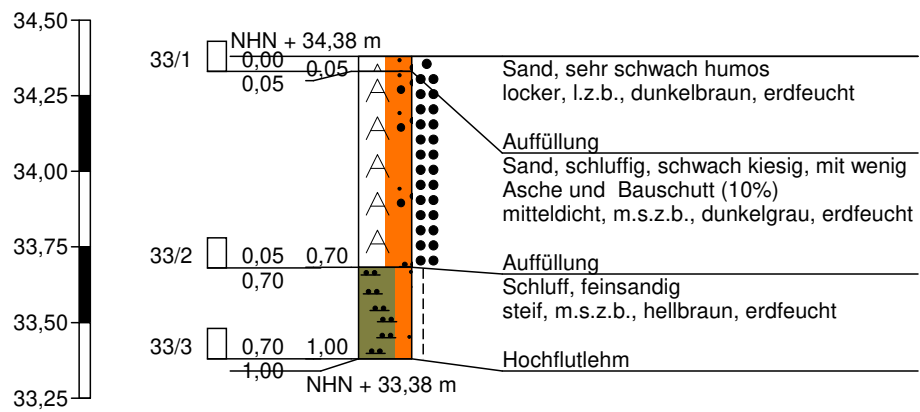
Höhenmaßstab 1:25

KRB 32 - R7



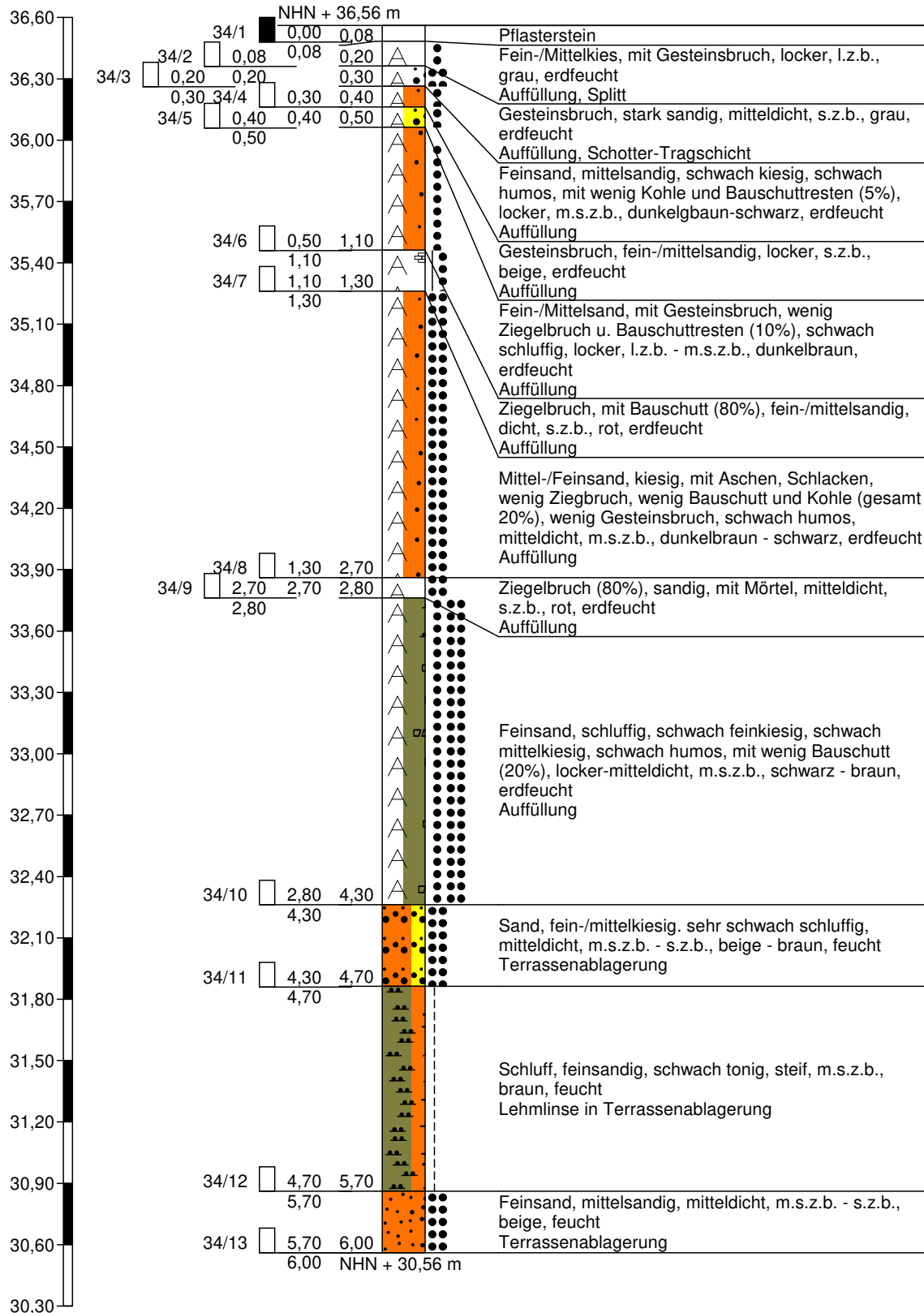
Höhenmaßstab 1:25

KRB 33 - G1

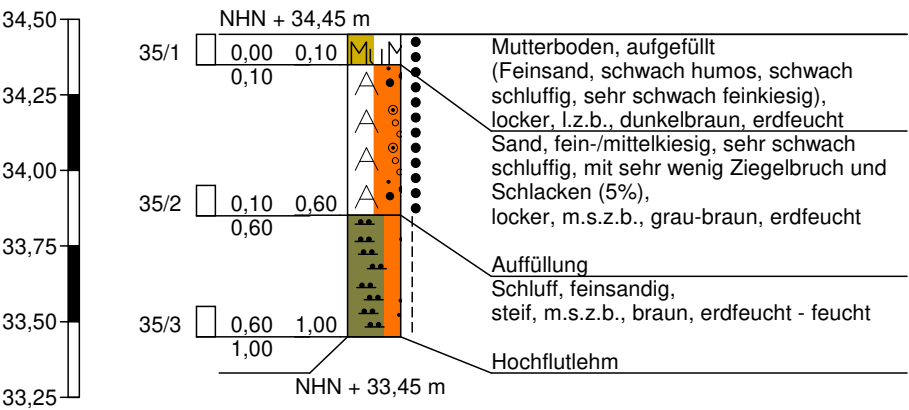


Höhenmaßstab 1:25

KRB 34 - R13

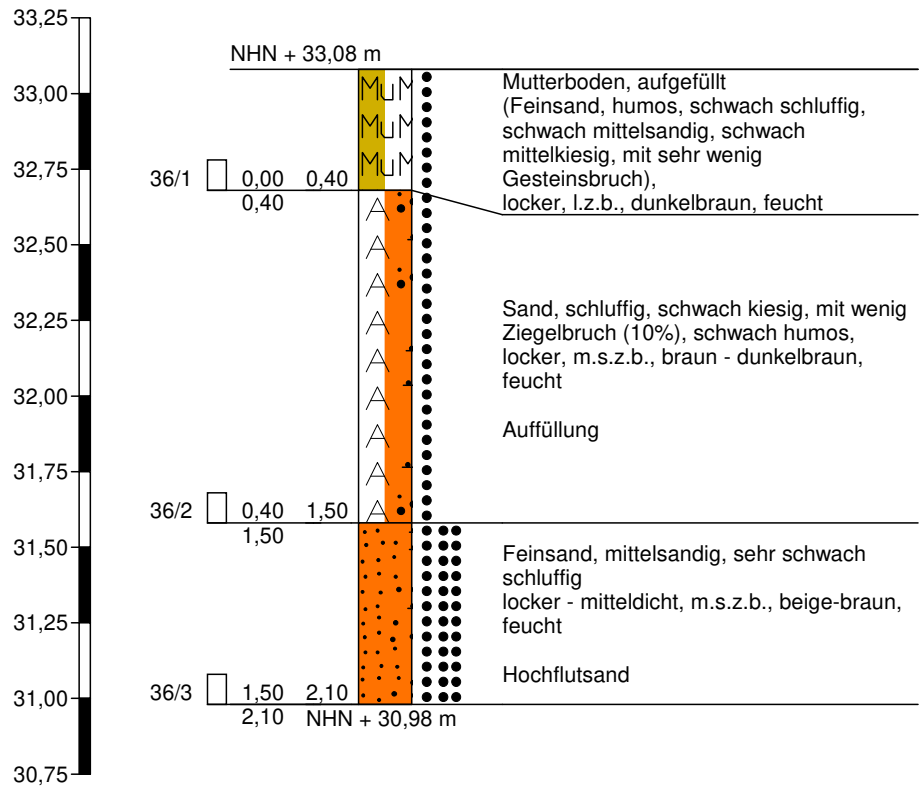


KRB 35 - G2



Höhenmaßstab 1:25

KRB 36 - K7



Höhenmaßstab 1:25

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Steine, X, steinig, x



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Bauschutt, B, mit Bauschutt, b



Schotter, So, mit Schotter, so



Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl



Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb



Asche, Ash, mit Asche, ash



Holz, Hz, mit Holzresten, hz

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

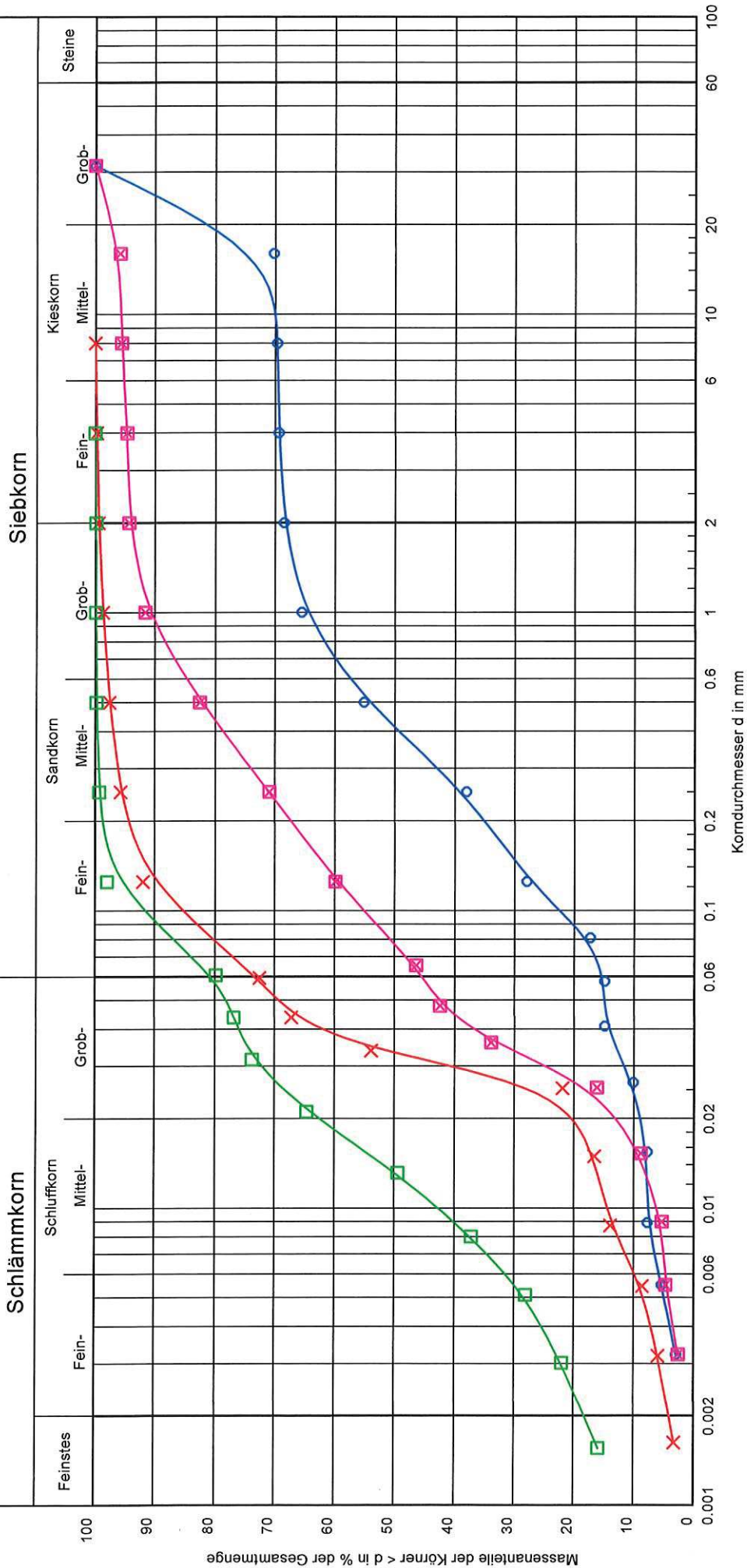
W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

		Bodenprobenahme: Schichtenverzeichnis und Probenahmeprotokoll										Projekt-Nr. 2867 LGN 26		Anlage 3	
												Datum Profilaufnahme		04. - 16.10.2023	
												Aufschlussbezeichnung KRB			
Horizont- und Probandaten															
Horizont Unter- grenze	Fein- boden- art	Grob- boden- art	technogene Beimengungen	Car- bonat	Humus	Boden- farbe	Geruch	Feuchte	Redox- merk.	Gefüge	Anz. d. Einzel- proben	Homoge- nisiert ?	Entnahme- tiefe von - bis	Proben- gefäß	Proben- bezeich- nung
m u. GOK						n. Munsell						ja/nein	m u.GOK		
79*	140ff*	148ff*	148*, 183*	168*	110*	108*	190*	114*	112*	117ff*					
0,2 - 0,4	Su2	mGfg	Ybz (möglich)	c2	h4 - h5	bn	ohne	feu1		koh(ein)	1	nein	0,00 - 0,4	5 l	19-K8/1 Mu
Bohrfortschritt: leicht			Bemerkung: gute Bohrbarkeit aufgrund humusbedingter lockerer Lagerung												
0,2 - 0,4	Su4		Ybz (möglich)	c1 - c2	h5	bn	ohne	feu1		koh(ein)	1	nein	0,0 - 0,4	5 l	22-R3/1 Mu
Bohrfortschritt: leicht			Bemerkung: mittlere bis gute Bohrbarkeit												
0,2 - 0,4	Us	G	Ybz (möglich)	C2	h4	bn	ohne	feu1 - fei2		koh(ein)	1	nein	0,00 - 0,4	5 l	31-R17/1 Mu
Bohrfortschritt: leicht			Bemerkung: mittlere bis gute Bohrbarkeit												
* Seite in Bodenkundlicher Kartieranleitung 5. Auflage (KA 5)															

Körnungslinie

TERRASYSYSTEM, Lindlar
Projekt 2867 LGN 26

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse



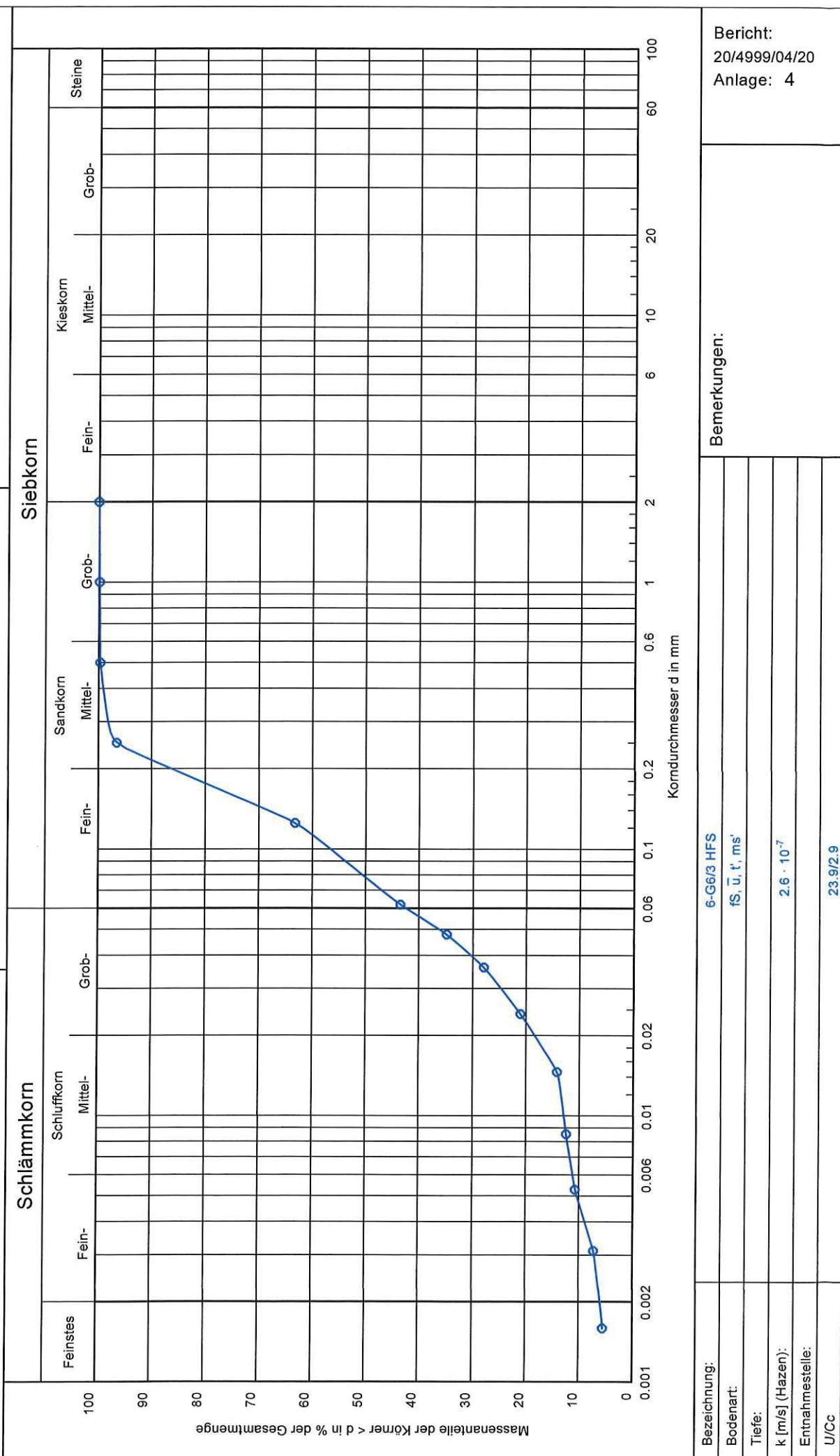
Bericht:
20/4999/04/20
Anlage: 4

Bemerkungen:

Bezeichnung:	19-K8/1 Mu	22-R3/1 Mu	31-R17/1 Mu
Bodenart:	S, u, gg, mg'	U, fs	U, fs, ms, g', gs'
Tiefe:			
k [m/s] (Hazen):	$6.8 \cdot 10^{-6}$	$4.3 \cdot 10^{-7}$	$3.0 \cdot 10^{-6}$
Entnahmestelle:			
U/Cc	29.1/1.3	6.3/2.9	8.1/0.5

Körnungslinie
TERRASYSTM, Lindlar
Projekt 2867 LGN 26

Prüfungsnummer:
 Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse



K E N N W E R T - T A B E L L E
Projekt: 2867 LGN 26

K E N N W E R T		Pr.-Nr.: 19-K8/1 Mu	Pr.-Nr.: 22-R3/1 Mu	Pr.-Nr.: 22-R3/4 HFL	Pr.-Nr.: 31-R17/1 Mu	Pr.-Nr.: 32-R7/2 HFL
Bodenart (DIN 4022)		S, u, gg, mg ⁴	U, fs	U, t, fs	U, fs, ms, g ⁴ , gs ⁴	
Bodengruppe (DIN 18196)		SW	UL	UL/UM	UL	
Proctor-Dichte/opt. Wassergehalt	ρ_{Pr}/w_{Pr}	g/cm ³ /Gew.-%				
Feinstkornanteil	-	Gew.-%	3 - 4	18 - 19		
Tonmineralanteil - Gesamtprobe		Gew.-%				
Tonmineralanteil - Tonfraktion		Gew.-%				
Wassergehalt	w	Gew.-%	32,42	29,72	45,45	20,13
Fließgrenze	w _L	Gew.-%				
Ausrollgrenze	w _p	Gew.-%				
Plastizitätszahl	I _p	Gew.-%				
Konsistenzzahl	I _C	-				
Konsistenz	-	-				
Trockendichte	ρ_d	g/cm ³				
Porenanteil	n	%				
Porenzahl	e	-				
Sättigungsgrad	S _r	-				
Glühverlust	V _{gl}	Gew.-%				
Steifemodul ($\Delta s = 100 - 200 \text{ kN/m}^2$)	E _{s1}	MN/m ²				
Steifemodul ($\Delta \sigma = 200 - 400 \text{ kN/m}^2$)	E _{s2}	MN/m ²				
Reibungswinkel	φ'	Grad				
Kohäsion	c'	kN/m ²				
Durchlässigkeitskoeffizient	k	m/s	$7,9 \times 10^{-6}$	$4,5 \times 10^{-7}$	$3,3 \times 10^{-6}$	
Kalkgehalt (SCHEIBLER)	V _{Ca}	Gew.-%				
Wasseraufnahme (ENSLIN)	w _{max}	Gew.-%	58,2	62,1	61,1	43,9
Entnahme-Ort						
Entnahme-Tiefe (m)						
Entnahme-Datum (T/M/J)						

K E N N W E R T - T A B E L L E

Projekt: 2867 LGN 26

Raseweg 4

37124 Rosdorf

K E N N W E R T		Pr.-Nr.: 6-G6/3 HFS	Pr.-Nr.: 3 G4/3 HFL	Pr.-Nr.:	Pr.-Nr.:	Pr.-Nr
Bodenart (DIN 4022)		fS, u*, t', ms'				
Bodengruppe (DIN 18196)		SW				
Proctor-Dichte/opt. Wassergehalt	ρ_{Pr}/w_{Pr}	g/cm ³ /Gew.-%				
Feinstkornanteil	-	Gew.-%				
Tonmineralanteil - Gesamtprobe		Gew.-%				
Tonmineralanteil - Tonfraktion		Gew.-%				
Wassergehalt	w	Gew.-%	15,89			
Fließgrenze	w _L	Gew.-%				
Ausrollgrenze	w _p	Gew.-%				
Plastizitätszahl	I _p	Gew.-%				
Konsistenzzahl	I _C	-				
Konsistenz	-	-				
Trockendichte	ρ_d	g/cm ³				
Porenanteil	n	%				
Porenzahl	e	-				
Sättigungsgrad	S _r	-				
Glühverlust	V _{gl}	Gew.-%				
Steifemodul ($\Delta s = 100 - 200 \text{ kN/m}^2$)	E _{s1}	MN/m ²				
Steifemodul ($\Delta \sigma = 200 - 400 \text{ kN/m}^2$)	E _{s2}	MN/m ²				
Reibungswinkel	φ'	Grad				
Kohäsion	c'	kN/m ²				
Durchlässigkeitskoeffizient	k	m/s	2,6 x 10 ⁻⁷			
Kalkgehalt (SCHEIBLER)	V _{Ca}	Gew.-%				
Wasseraufnahme (ENSLIN)	w _{max}	Gew.-%				
Entnahme-Ort						
Entnahme-Tiefe (m)						
Entnahme-Datum (T/M/J)						

K E N N W E R T - T A B E L L E
Projekt: 2867 LGN 26

K E N N W E R T		Pr.-Nr.: 25-R6/2 HFL	Pr.-Nr: 32-R7/1 Mu	Pr.-Nr.: 9-S3 /1 S	Pr.-Nr.: 9-S3 /2 S	Pr.-Nr MP-Mu
Bodenart (DIN 4022)						
Bodengruppe (DIN 18196)						
Proctor-Dichte/opt. Wassergehalt	ρ_{pr}/w_{pr}	g/cm ³ /Gew.-%				
Feinstkornanteil	-	Gew.-%				
Tonmineralanteil - Gesamtprobe		Gew.-%				
Tonmineralanteil - Tonfraktion		Gew.-%				
Wassergehalt	w	Gew.-%	21,35	4,25	7,27	31,78
Fließgrenze	w _L	Gew.-%				
Ausrollgrenze	w _p	Gew.-%				
Plastizitätszahl	Ip	Gew.-%				
Konsistenzzahl	IC	-				
Konsistenz	-	-				
Trockendichte	ρ_d	g/cm ³				
Porenanteil	n	%				
Porenzahl	e	-				
Sättigungsgrad	Sr	-				
Glühverlust	V _{gl}	Gew.-%				11,32
Steifemodul ($\Delta s = 100 - 200 \text{ kN/m}^2$)	E _{s1}	MN/m ²				
Steifemodul ($\Delta \sigma = 200 - 400 \text{ kN/m}^2$)	E _{s2}	MN/m ²				
Reibungswinkel	φ'	Grad				
Kohäsion	c'	kN/m ²				
Durchlässigkeitskoeffizient	k	m/s				
Kalkgehalt (SCHEIBLER)	V _{Ca}	Gew.-%				
Wasseraufnahme (ENSLIN)	w _{max}	Gew.-%				
Entnahme-Ort						1a, 19, 20, 22 31
Entnahme-Tiefe (m)						
Entnahme-Datum (T/M/J)						

Wasseraufnahmevermögen

TERRASYSTEM GmbH, Lindlar

Projekt: 2867 LGN 26

Bearbeiter: Hartmann

Datum: 17.10.2023

Prüfungsnummer: 19-K8/1 Mu

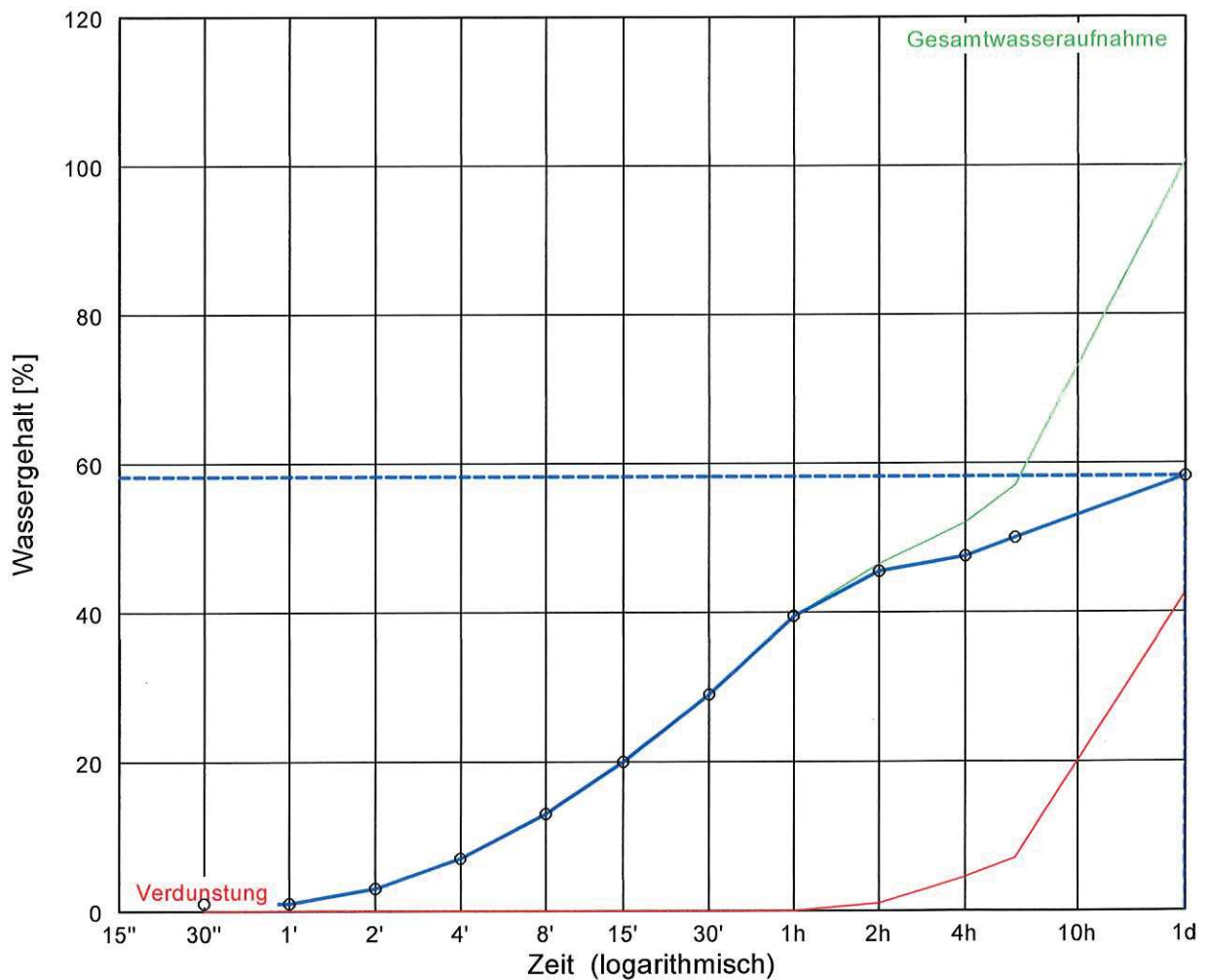
Entnahmestelle:

Tiefe:

Bodenart: Sand, u, gg, mg'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am:



Wasseraufnahmevermögen [%] = 58.2	Wasseraufnahmevermögen: niedrig
Plastizität: leicht plastisch	Wasserbindevermögen [-] = 0.557
Trockengewicht [g] = 1.000	nat. Wassergehalt [%] = 32.4
Fließgrenze [%] = 41.2	Konsistenz [-] = 0.42
Raumtemperatur [°C] = 18.3	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] =
Bemerkung:	

Wasseraufnahmevermögen

TERRASYSTEM GmbH, Lindlar

Projekt: 2867 LGN 26

Bearbeiter: Hartmann

Datum: 17.10.2023

Prüfungsnummer: 22-R3/1 Mu

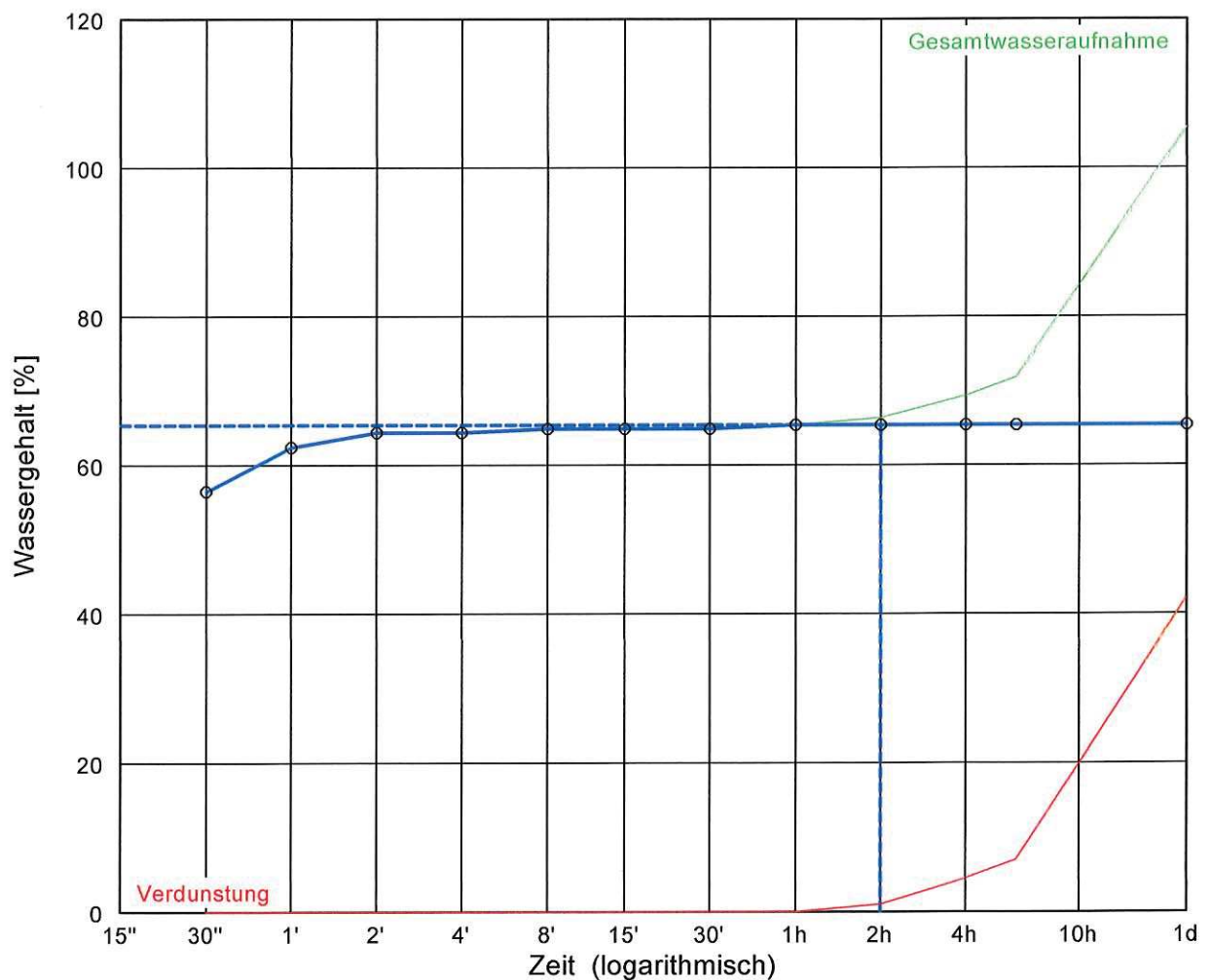
Entnahmestelle:

Tiefe:

Bodenart: Schluff, fs

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am:



Wasseraufnahmevermögen [%] = 65.3	Wasseraufnahmevermögen: mittel
Plastizität: mittel plastisch	Wasserbindevermögen [-] = 0.491
Trockengewicht [g] = 1.010	nat. Wassergehalt [%] = 32.1
Fließgrenze [%] = 48.3	Konsistenz [-] = 0.56
Raumtemperatur [°C] = 18.3	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] =
Bemerkung:	

Wasseraufnahmevermögen

TERRA SYSTEM GmbH, Lindlar

Projekt: 2867 LGN 26

Bearbeiter: Hartmann

Datum: 18.10.2023

Prüfungsnummer: 31-R17/1 Mu

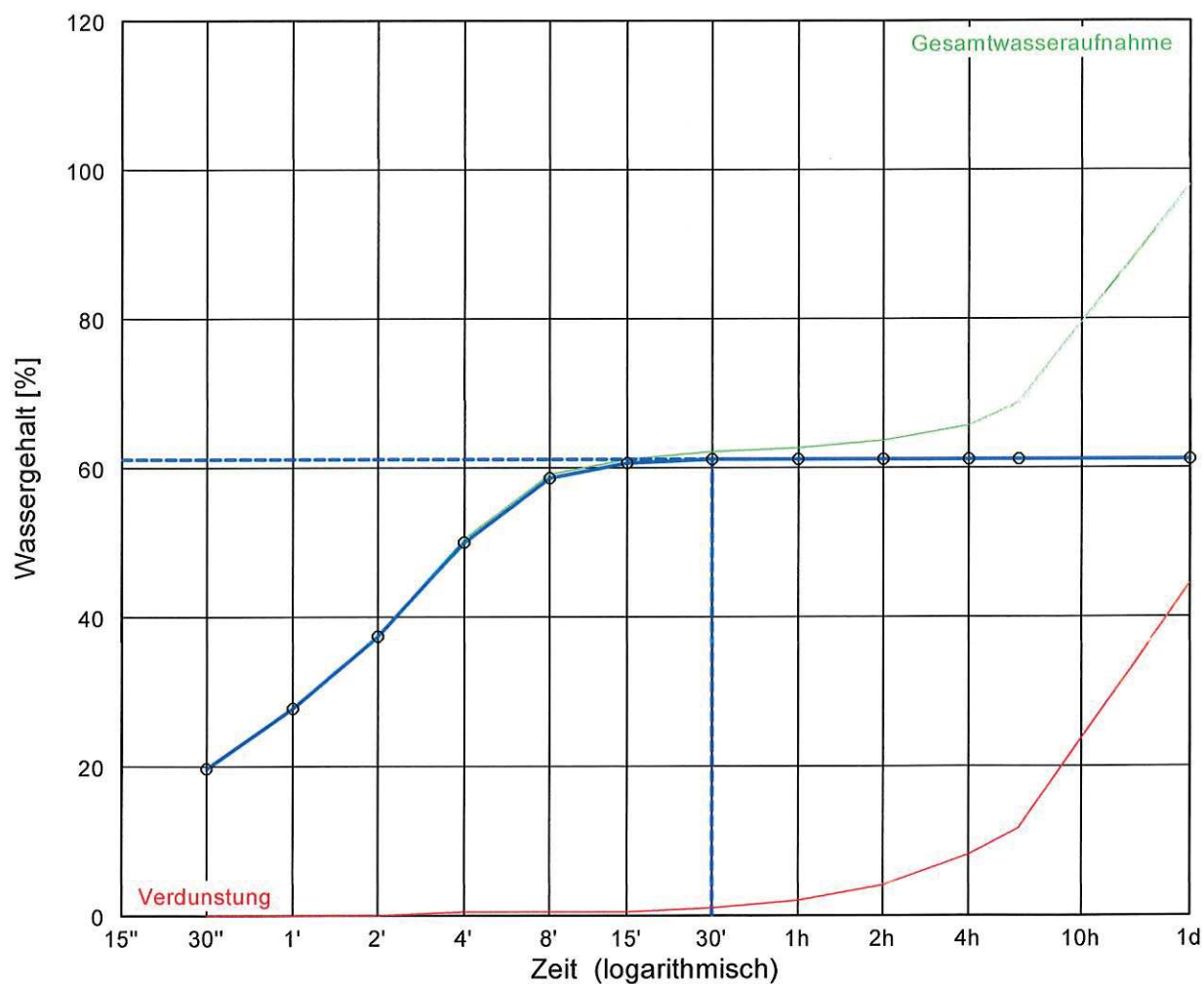
Entnahmestelle:

Tiefe:

Bodenart: Schluff, fs, ms, g', gs'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am:



Wasseraufnahmevermögen [%] = 61.1	Wasseraufnahmevermögen: mittel
Plastizität: mittel plastisch	Wasserbindevermögen [-] = 0.486
Trockengewicht [g] = 0.990	nat. Wassergehalt [%] = 29.7
Fließgrenze [%] = 44.1	Konsistenz [-] = 0.57
Raumtemperatur [°C] = 18.2	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] =
Bemerkung:	

Wasseraufnahmevermögen

TERRASYSTEM GmbH, Lindlar

Projekt: 2867 LGN 26

Bearbeiter: Hartmann

Datum: 18.10.2023

Prüfungsnummer: 22-R3/4 HFL

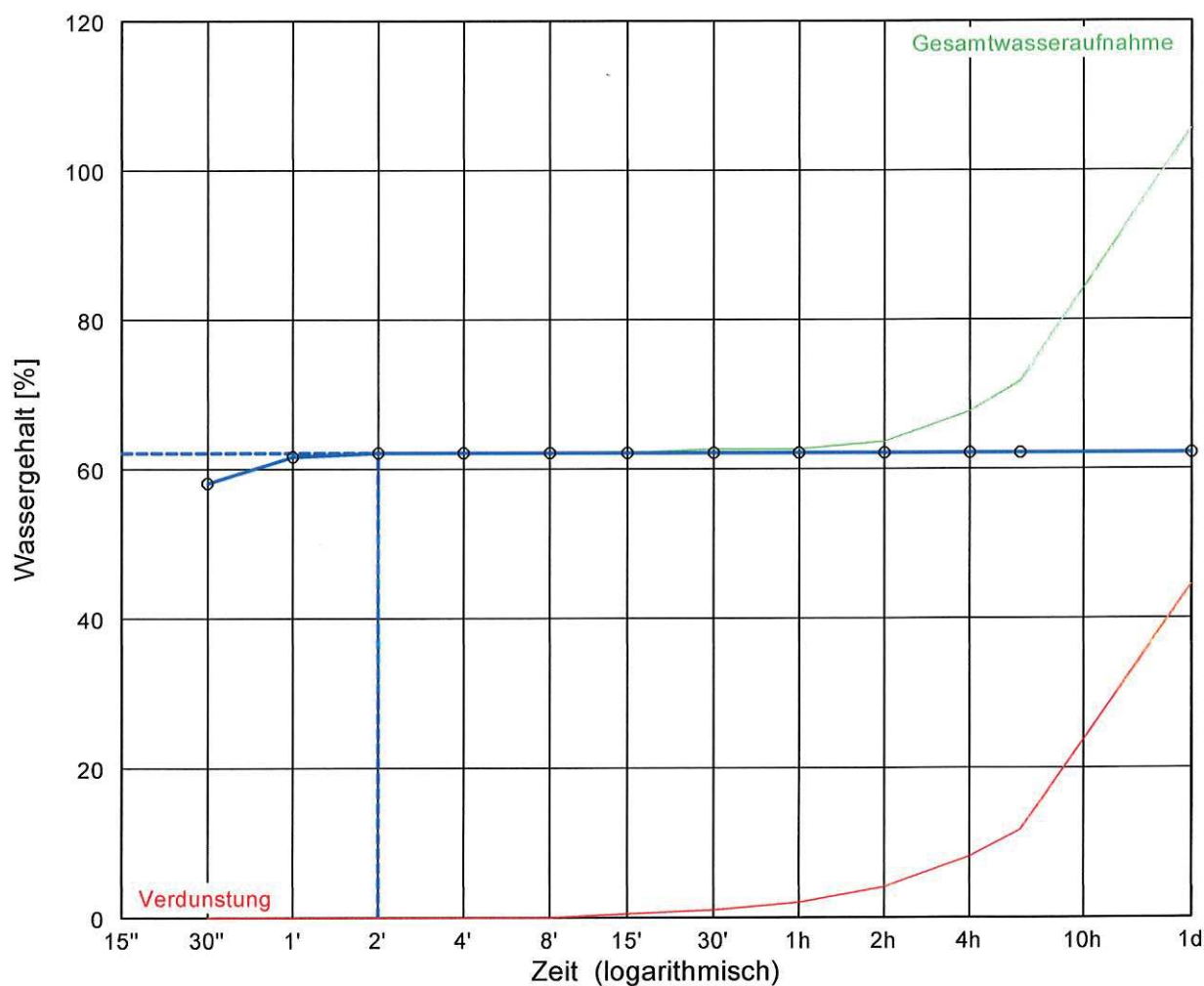
Entnahmestelle:

Tiefe:

Bodenart: Schluff, t, fs

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am:



Wasseraufnahmevermögen [%] = 62.1	Wasseraufnahmevermögen: mittel
Plastizität: mittel plastisch	Wasserbindevermögen [-] = 0.478
Trockengewicht [g] = 0.990	nat. Wassergehalt [%] = 29.7
Fließgrenze [%] = 45.1	Konsistenz [-] = 0.59
Raumtemperatur [°C] = 18.2	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] =
Bemerkung:	

Wasseraufnahmevermögen

TERRASYSTEM GmbH, Lindlar

Projekt: 2867 LGN 26

Bearbeiter: Hartmann

Datum: 18.10.2023

Prüfungsnummer: 22-R7/2 HFL

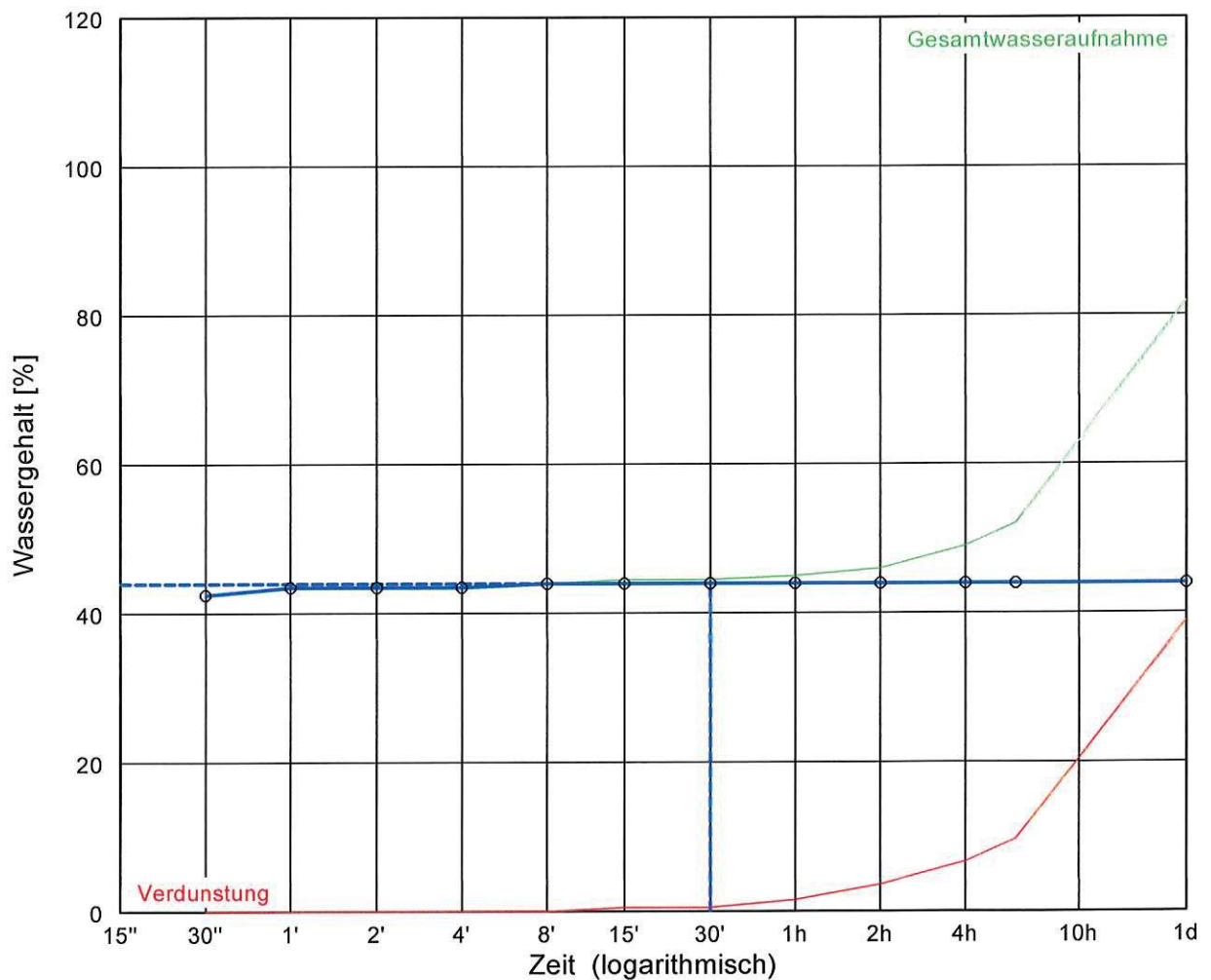
Entnahmestelle:

Tiefe:

Bodenart: Schluff, s

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am:



Wasseraufnahmevermögen [%] = 43.9	Wasseraufnahmevermögen: niedrig
Plastizität: leicht plastisch	Wasserbindevermögen [-] = 0.458
Trockengewicht [g] = 0.990	nat. Wassergehalt [%] = 20.1
Fließgrenze [%] = 27.0	Konsistenz [-] = 0.64
Raumtemperatur [°C] = 19.0	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] =
Bemerkung:	



Abbildung 1: Blick auf Kleinschachtung Kulturranger KRB 19/K8 vom 05.10.2023



Abbildung 2: Blick auf Kleinschachtung Kulturranger KRB 36/K7 vom 16.10.2023



Abbildung 3: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 1b/R9 vom 04.10.2023



Abbildung 4: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 7/R8 vom 16.10.2023



Abbildung 5: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 8/R10 vom 04.10.2023



Abbildung 6: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 20/R1 vom 05.10.2023



Abbildung 7: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 12/R11 vom 04.10.2023



Abbildung 8: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 21/R2 vom 05.10.2023



Abbildung 9: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 22/R3 vom 05.10.2023



Abbildung 10: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 25/R6 vom 05.10.2023



Abbildung 11: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 27/R14 vom 05.10.2023



Abbildung 12: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 31b/R17 vom 06.10.2023



Abbildung 13: Blick auf Kleinschachtung Rennbahn KRB 32/R7 vom 06.10.2023



Abbildung 14: Blick auf Kleinschachtung Gartenland KRB 4/G3 vom 04.10.2023



Abbildung 15: Blick auf Kleinschachtung Gartenland KRB 5/G5 vom 04.10.2023



Abbildung 16: Blick auf Kleinschachtung Gartenland KRB 6/G6 vom 04.10.2023



Abbildung 17: Blick auf Kleinschachtung Gartenland KRB 33/G1 vom 06.10.2023



Abbildung 18: Blick auf Kleinschachtung Gartenland KRB 35/G2 vom 16.10.2023