

geotechnik west • Arnoldystraße 73 • 52156 Monschau

Stadt Eschweiler
z.Hd. Herrn Nikolas Bongard
Johannes-Rau-Platz 1

52249 Eschweiler

Es schreiben Ihnen:
Dipl.-Ing. Bernd Harth

Telefon: 02472 / 8027396
Telefax: 02472 / 8027397
Mobil: 0171 / 6574319
E-Mail: b.harth@geotechnikwest.de

25.09.2025 / HB
gtw-AZ 25 06 012

Bauvorhaben: **Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler, Gelände Schlachthof und Containeranlage**

Bauort: Gemarkung Eschweiler, Flur 23, Flurstücke 49 + 226 und Gemarkung Eschweiler, Flur 101, Flurstück 1 (siehe Anlagen 1.1 – 1.3)

Auftrag vom: 26.06.2025 (Bestellschein Nr. 103216)

Planer: asp Architekten GmbH, Lützwowstraße 102 – 104, 10785 Berlin

Geotechnischer Bericht zu Boden, Baugrund und Gründung (Ergänzungsgutachten)

1 Aufgabenstellung

- Ausführung von ergänzenden Kleinerkundungen (ausgeführt: 3 Rammkernsondierbohrungen RKS und 3 Schwere Rammsondierungen DPH) zur Überprüfung/Feststellung von Bodenschichtung und Tragfähigkeit einschl. erforderlicher Nebenarbeiten
- Feststellen und Abschätzen des Schwankungsbereichs von Wasserständen im Boden
- Bodenklassifizierung und Angabe der Bodenkennwerte in Tabellenform
- Angabe der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte auf der Grundlage der Bohrerergebnisse (organoleptische Begutachtung der Bodenproben)
- Angabe der Wasserdurchlässigkeit der Indeschotter auf der Grundlage der Ergebnisse früherer Erkundungskampagnen
- Qualitative Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Baugrunds
- Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds
- Durchführung von PAK-Analysen an den vorhandenen Schwarzdecken
- Durchführung von Deklarationsanalysen nach DepV an den oberhalb des gewachsenen Baugrunds anstehenden Auffüllungen
- Darstellung der aufnehmbaren Sohlpressungen für tiefergeführte bzw. bis auf die Indeschotter reichende Einzel- und Streifenfundamente bei ausreichender Grundbruchsicherheit in Abhängigkeit der zu erwartenden Setzungen
- Hinweise und Empfehlungen zur Tieferführung der Fundamentlasten bis auf/in die Indeschotter

- Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung einer Tiefgründung sowie einer tiefgründigen Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung
- Sonstige Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung einschl. Abdichtung
- Zusammenstellen, Dokumentation, Aus- und Bewertung der Untersuchungsergebnisse in Form eines geotechnischen Berichts (Ergänzungsgutachten)
- Lieferung des Berichts in Papierform (2-fach) und in digitaler Form (pdf-Dateien)

2 Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan im Maßstab 1:25.000
- 1.2.1 Lageplan (Auszug DGK5) im Maßstab 1:2.000
- 1.2.2 Lageplan (Auszug TK 1936 – 1945) i.M. 1:5.000
- 1.2.3 Lageplan (Auszug Preußische Neuaufnahme 1891 – 1912) i.M. 1:5.000
- 1.2.4.1 Lageplan (Vorentwurf der aktuellen Planung, Grundriss EG), Originalmaßstab 1:200
- 1.2.4.2 Bauwerkspläne (Vorentwurf der aktuellen Planung, Längsschnitte und Querschnitte), Originalmaßstab 1:200
- 1.2.5 Lageplan – Lage der Erkundungen aus 2025 (GPS-Einmaß), Maßstab 1:1.000
- 1.2.6 Koordinatenliste zum GPS-Einmaß der Erkundungen aus 2025
- 1.2.7 Lageplan – Lage der Erkundungen aus 2022, ohne Maßstabsangabe
- 1.3.1 Lageplan (Luftbild mit Darstellung des Gesamtbaufeldes IGZ Eschweiler), Maßstab 1:2.000
- 1.3.2 Lageplan (Luftbild mit Darstellung des Untersuchungsbereichs 2025), Maßstab 1:1.000
- 1.4 Grundwassergleichen-/differenzenplan für das 1. Grundwasserstockwerk mit eingezeichneter Lage von geologischen Störzonen, Maßstab 1:25.000 (Auszug WebGIS Erftverband)
- 2 Fotodokumentation örtliche Situation und Feldarbeiten am 18.08.2025 (Ergänzungserkundung 2025)
- 3 Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS 1 – 3/25 und RKS 1 – 5/22 (Erkundungskampagnen 2025 + 2022)
- 4 Sondierdiagramme/Messwerttabellen der Rammsondierungen DPH 1 – 3/25 und DPL 1 – 3/22 (Erkundungskampagnen 2025 + 2022)
- 5.1 Fotodokumentation der (Schwarzdecken)bohrkerne aus den Kernbohrungen vom 18.08.2025
- 5.2 Laborbericht zur Bestimmung von PAK-Gehalt und Phenolindex der (Schwarzdecken)bohrkerne aus 2025
- 6 Laborbericht zur Deklarationsanalytik nach DepV an den aktuelle/in 2025 erbohrten Auffüllungen einschl. zugehöriger Probennahmeprotokolle und Probenfotos
- 7 Grundbruch-/Setzungsberechnungen für tiefergeführte Einzel- und Streifenfundamente

3 Vorgang und Feststellungen

Vorgang/Bauvorhaben/örtliche Situation

Die Stadt Eschweiler plant auf dem Gelände des noch zurückzubauenden Schlachthofs sowie einem angrenzenden Teilbereich der temporären Containeranlage den Neubau des IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler (Gemarkung Eschweiler, Flur 23, Flurstücke 49 + 226 und Gemarkung Eschweiler, Flur 101, Flurstück 1, siehe Anlagen 1.1 – 1.3). Die geotechnik west – Ingenieurbüro Bernd Harth – wurde mit Datum vom 26.06.2025 mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines ergänzenden Boden-/Baugrund-/Gründungsgutachtens für das IGZ Eschweiler beauftragt.

Bereits mit Datum vom 25.11.2022 hat unser Büro unter dem Aktenzeichen gtw-AZ 22 09 011 im Auftrag der Stadt Eschweiler ein Boden-, Baugrund- und Gründungsgutachten für die temporäre Containeranlage vorgelegt. Die Erkenntnisse/Aufschlüsse aus der Erkundungskampagne 2022 fließen in die aktuelle Baugrundbeurteilung (= Ergänzungsgutachten) mit ein.

Wie zuvor bereits erwähnt, handelt es sich bei dem Baufeld um das Gelände des noch zurückzubauenden Schlachthofs sowie einen Teil der im Osten angrenzenden Fläche der temporären Containeranlage. Aufgrund der Vornutzung ist der gesamte Baubereich daher anthropogen überprägt. Bereits im Rahmen der Erkundungskampagne 2022 wurden über den gewachsenen Bodenschichten z.T. größermächtige anthropogene Auffüllungen mit stark wechselnder Zusammensetzung und Tragfähigkeit festgestellt. Vergleichbare Verhältnisse sind auch im Bereich des Schachthofs zu erwarten. Im Bereich der Containeranlage wurden die vorhandenen Füllböden flächig mit einer größermächtigen RCL-Tragschicht mit Geogitter an der Basis übererdet.

Das Luftbild in Anlage 1.3.1 zeigt wie die Darstellung in Anlage 1.2.1 den gesamten Baubereich des IGZ Eschweiler (Schlachthof + Containeranlage). Im Luftbild in Anlage 1.3.2 ist dagegen lediglich der aktueller Untersuchungsbereich (= Schlachthof) gekennzeichnet. Die derzeitige örtliche Situation geht neben den vg. Luftbildern insbesondere auch aus der Fotodokumentation in Anlage 2 hervor.

Das Baufeld ist infolge der Vornutzung (insbesondere auch der erfolgten Anschüttung gegen den Uferdamm der Inde) vergleichsweise horizontal eben. Nach der Höhenliniendarstellung in Anlage 1.2.1 lässt sich für den gesamten Baubereich eine Geländehöhe auf rd. 133,0 – 134,0 mNN abgreifen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die von der Containeranlage eingenommene Fläche im Zuge von deren Aufstellung zumindest bereichsweise um mehrere Dezimeter aufgehöhht wurde.

An den aktuellen Erkundungsansatzpunkten (Lage siehe Anlage 1.2.5) wurden im Rahmen der Feldarbeiten am 18.08.2025 mittels Vermesser-GPS in guter Übereinstimmung zu den vg. Angaben Ist-Geländehöhen von 133,751 – 133,939 mNN ermittelt (siehe auch die Anlage 1.2.6). Im Rahmen der Erkundungskampagne 2022 wurden an den seinerzeit gewählten und in Anlage 1.2.7 dargestellten Aufschlusspunkten (vor dem Bau der Containeranlage!) Geländehöhen auf 133,05 – 134,08 mNN ermittelt (siehe auch die Anlagen 3.4 – 3.8 und 4.4 – 4.6).

Die Darstellung in Anlage 1.2.2 zeigt, dass das Gesamtbaufeld bereits vor 1945 intensiv genutzt wurde. Neben dem Schlachthof und entsprechenden Nebengebäuden lässt die vorhandene Signatur zudem in der Osthälfte des Gesamtbaufeldes eine alte Teichanlage vermuten. In Ergänzung hierzu liegt als Anlage 1.2.3 eine ältere Darstellung (Auszug aus der Preußischen Neuaufnahme 1891 – 1912) bei, welche hier ebenfalls einen Teich o.dgl. sowie zumindest im Süden und Osten einen abweichenden Verlauf des Gewässerbetts der Inde (ohne aufgeschüttete Flussdeiche!) zeigt.

Planung/Plangrundlage

Dem vorliegenden Gutachten liegt die in den Anlagen 1.2.4.1 und 1.2.4.2 auszugsweise abgebildete Vorentwurfsplanung der asp Architekten GmbH, Berlin, mit Stand vom 04.04.2025 zu Grunde. Darin werden verschiedene und z.T. mehrgeschossige sowie im Grundriss rechteckige und L-förmige Baukörper mit Schenkelmaßen von 19,0 m bis zu 64,4 m mit einer OK FFB auf $\pm 0,00$ m = 134,50 mNN dargestellt. Eine Unterkellerung ist nicht vorgesehen. Nach einer Abstimmung mit den beteiligten Fachplanern am 10.06.2025 sollen die geplanten Bauwerke aufgrund vergleichsweise hoher Stützen-/Gründungslasten setzungsarm gegründet werden. In den Bauwerksschnitten in Anlage 1.2.4.2 werden Einzel-/Streifenfundamente dargestellt, welche hierzu nach den Erkenntnissen aus 2022 zumindest bis in die gut tragfähigen gewachsenen quartären Talschotter der Inde zu führen sind oder oberflächennah nur nach einer tiefreichenden Baugrundverbesserung bzw. einer geeigneten Ertüchtigungsmaßnahme gegründet werden können.

Feldarbeiten am 18.08.2025

In Kenntnis der Anforderung an eine setzungsarme Gründung sowie der Erkundungsergebnisse aus 2022 für den an das Schachthofgelände angrenzenden Baubereich sollte sich die aktuelle Baugrunduntersuchung daher abstimmungsgemäß auf eine Ergänzungserkundung im Bereich des alten Schlachthofs mit entsprechend tief unter GOK bzw. bis deutlich in die quartären Talterrassensedimente

hineinreichenden Aufschlüsse einschl. erforderlicher Nebenarbeiten beschränken. Hierdurch sollten im Rahmen der Gründungsberatung insbesondere belastbare Angaben zur Realisierung von Fundamenttieferführungen bzw. einer Gründung über Pfähle und pfahlartige Tragelemente oder alternativ über eine oberflächennahe Gründung mittels tieferreichender Baugrundverbesserung möglich werden.

Zur ergänzenden Erkundung/Überprüfung der Baugrundverhältnisse wurden daher am 18.08.2025 über das Baufeld des derzeitigen Schachthofes „rastermäßig“ bzw. nach den Möglichkeiten vor Ort verteilt weitere 3 Stück Rammkernsondierbohrungen RKS (\varnothing 60/50/40 mm) gemäß DIN 4021 bzw. DIN EN ISO 22475 und 3 Sondierungen mit der Schwere Rammsonde DPH (Spitzenquerschnitt 15 cm², Fallgewicht 50 kg) nach DIN 4094 bzw. DIN EN ISO 22476-2 mit planmäßigen Erkundungstiefen von je 7,0 m ausgeführt. Während die vg. Erkundungstiefe mit den Rammkernsondierbohrungen RKS 1 – 3/25 erreicht wurde, mussten die Schwere Rammsondierungen DPH 1 – 3/25 aufgrund der hohen Sondierwiderstände im sehr gut tragfähigen gewachsenen Baugrund in Tiefen 5,3 – 6,8 m unter Flur abgebrochen werden.

Die Ansatzstellen der vg. Baugrundaufschlüsse aus 2025 sind in der Anlage 1.2.5 dargestellt sowie auch der Fotodokumentation in Anlage 2 zu entnehmen. Die Bohr- und Sondierergebnisse der aktuellen Erkundungskampagne liegen als Anlagen 3.1 – 3.3 (= RKS 1 – 3/25) und 4.1 – 4.3 (= DPH 1 – 3 /25) bei. Als Anlagen 3.4 – 3.8 liegen zudem die aus der Erkundungskampagne 2022 vorliegenden Bohrergebnisse/Bohrprofile (= RKS 1 – 5/22) bei. Die Anlagen 4.4 – 4.6 zeigen die Rammdiagramme der in 2022 ausgeführten Leichten Rammsondierungen DPL 1 – 3/22.

Mit Ausnahme der Rammsondierung DPH 2/22 wurden alle übrigen Aufschlüsse der aktuellen Kampagne innerhalb vorhandener Schwarzdecken positioniert. Die Anlage 5.1 zeigt hierzu eine Fotodokumentation der aus den vg. Oberflächenbefestigungen mittels vorlaufender Rotationsnasskernbohrung (KB) entnommenen Bohrkerne einschließlich Schichtenansprache/organoleptischer Begutachtung.

Laborarbeiten

In Ergänzung zu den Ergebnissen der im Rahmen der Erkundungskampagne 2022 veranlassten chemischen Laborversuche (siehe hierzu unseren geotechnischen Bericht gtw-AZ 22 09 011 vom 25.11.2022) haben wir an den aktuell gewonnenen Bohrproben vereinbarungsgemäß folgende Laborversuche veranlasst:

- 3 x Bestimmung des PAK-Gehalts einschl. Phenolindex von Schwarzdecken(misch)proben
- 2 x Bestimmung der Schadstoffgehalte nach Deponieverordnung (Untersuchungsumfang DK 0 – DK III) an Mischproben aus den erbohrten Auffüllungen

Die Deckblätter der Anlagen 5.2 und 5 zeigen eine Übersicht über die Zusammenstellung der jeweiligen Laborproben sowie die veranlasste Analytik. Die zugehörigen Prüfberichte der Eurofins Umwelt West GmbH vom 03.09.2025 (PAK-Analytik, siehe Anlage 5.2) bzw. 04.09.2025 (DepV-Analytik, siehe Anlage 6) sind jeweils dahinter beigefügt. Zusätzlich liegen in Anlage 6 die zugehörigen Probennahmeprotokolle sowie Probenfotos bei.

Weitere Laboruntersuchungen wurden vorerst nicht durchgeführt, können bei Bedarf aber jederzeit an den entnommenen und in unserem Probenlager für mindestens 6 Monate eingelagerten Rest-/Rückstellproben (Auflistung siehe die Schichtenverzeichnisse in den Anlagen 3.1 – 3.3) veranlasst werden.

Die bereits in das chemische Labor eingelieferten Mischproben werden dort allerdings lediglich für einen Zeitraum von 3 Monaten nach Berichtlegung aufbewahrt und danach unwiederbringlich entsorgt. Dies wäre bei einem Wunsch nach Ergänzungsanalysen an den dort vorhandenen Rückstellproben unbedingt zu berücksichtigen.

Erwartete Baugrundverhältnisse

Die Hydrologische Grundrisskarte von NRW, Blatt 5103 Eschweiler zeigt den in Höhe des Grundwasserspiegels im Baubereich bei ungestörten Verhältnissen anstehenden Baugrund sowie die Grundwasserspiegellage (Ausschnitt siehe Abbildung 1). Sie weist für den Baubereich einen Grundwasserspiegel auf rd. 130 mNN (Stand 1955) innerhalb der Talterrasse der Inde (Tki) aus (Grundwasserflurabstand im Untersuchungsbereich somit rd. 3 – 4 m). Die Talterrasse wird nach den Angaben in der Hydrologischen Karte von oligozänen Meeressanden (O) sowie in größeren Tiefen vom Steinkohlengrundgebirge (St) unterlagert. Aufgrund der Innerstädtischen Lage des Baufeldes sowie der gegen den Inde-Deich seinerzeit erfolgten Aufschüttung dürften neben i.d.R. geringmächtige Tallehme z.T. großmächtige Auffüllungen auf den Talkiesen/Indeschottern aufliegen.

In der zur vg. Grundrisskarte zugehörigen Hydrologischen Profilkarte (Ausschnitt siehe Abbildung 2) wird der (bei ungestörten Verhältnissen) zu erwartende Baugrundaufbau im Schnitt ersichtlich: Im Untersuchungsbereich werden unter max. 2 – 3 m mächtigen Deck-/Tallehmen (TL) ca. 4 – 5 Meter mächtige Kies-Sand-Gemische der Talterrasse der Inde (TT) dargestellt. Darunter folgen tiefgründige tertiäre Sande des Oligozäns (O) mit dünnen Ton-/Schluff-Lagen und ggf. untergeordneten Braunkohleinschaltungen. Im Baubereich werden die Talterrassensedimente der Inde für den Stand von Oktober 1955 vollständig wassererfüllt dargestellt (in Abbildung 2 gelb dargestellt ist das grundwasserfreie Deckgebirge!). Somit dürfte der Grundwasserspiegel hier gem. Abbildung 2 bezogen auf das Urgelände zumindest vor den Sumpfungsmaßnahmen der derzeit noch aktiven nahegelegenen Tagebaue einen Flurabstand von allenfalls 2 – 3 m aufgewiesen haben.

Das Grundstück befindet sich geologisch gesehen auf der sogenannten Rur-Scholle in deutlichem Abstand zur im Südwesten gelegenen und bedeutenden Sandgewand-Störung, die sich im Raum Eschweiler u.a. im markanten Geländeanstieg innerhalb des Stadtteils Röhe sowie in südöstliche Richtung verlaufend etwa auf der Linie HBF Eschweiler – BG Florianweg/Dampfziegelei abbildet. Südwestlich der Sandgewand-Störung ragt die Verwitterungsrinde des karbonischen Steinkohlengrundgebirges (St) aufgrund eines markanten Schichtenversatzes bis flurnah unter die Geländeoberfläche hinauf. Nordöstlich der Sandgewand-Störung und damit auch im Bereich des betrachteten Baufeldes wird das Grundgebirge von größermächtigen tertiären und quartären Lockergesteinsschichten überlagert. Die Hydrologische Grundrisskarte (Ausschnitt siehe Abbildung 1) zeigt unweit des betrachteten Baufeldes eine (untergeordnete) Nebenverwerfung der Sandgewand-Störung, deren Schichtenversatz gem. Abbildung 2 teilweise bis in das Quartär hineinreicht, teilweise aber auch unterhalb endet. Ob die vg. Störung sowie der Schichtenversatz für die geplante Baumaßnahme relevant ist, kann von unserer Seite nicht abschließend beurteilt werden.

Nach vorliegenden Informationen der RWE Power AG für das Umfeld des Hauptbahnhofs Eschweiler ist die Sandgewand-Störung (zumindest im Bereich Eschweiler) nicht mehr bewegungsaktiv. Dies dürfte u.E. auch für die vg. untergeordnete Störung gelten. Eine belastbare Bewertung bergschadenstechnischer Gesichtspunkte ist allerdings nicht Inhalt des vorliegenden Gutachtens und kann auf der Grundlage der uns zur Verfügung stehenden Unterlagen/Erkenntnisse auch nicht erfolgen. Bei Bedarf ist eine entsprechende Anfrage an die RWE Power AG, den ehemals in der Region Bergbautreibenden (EBV) oder den Geologischen Dienst NRW zu richten.

Die Bodenkarte von NRW, Blatt L 5102 Geilenkirchen (Ausschnitt siehe Abbildung 3), beschreibt detailliert den oberflächennahen Baugrund bis in eine Tiefe von 2,0 m. Sie weist für das Baufeld bei ungestörten Verhältnissen die Bodengruppe (g)A6 aus. Bei der Bodengruppe (g)A6 handelt es sich um junge sandig-schluffige Flussablagerungen über Talterrassenschottern oder älterem Auenlehm (feinsandige, schwach lehmige Schluffe bis schluffige Lehme, $d = 6 - > 20$ dm über sandigen Kiesen bis schluffigen Lehmen). Im aktuellen Baubereich dürfte die Schichtenfolge jedoch, wie zuvor bereits erwähnt, aufgrund der Vornutzung sowie der vg. Geländeaufhöhung durch z.T. größermächtige Auffüllungen abgerundet werden.

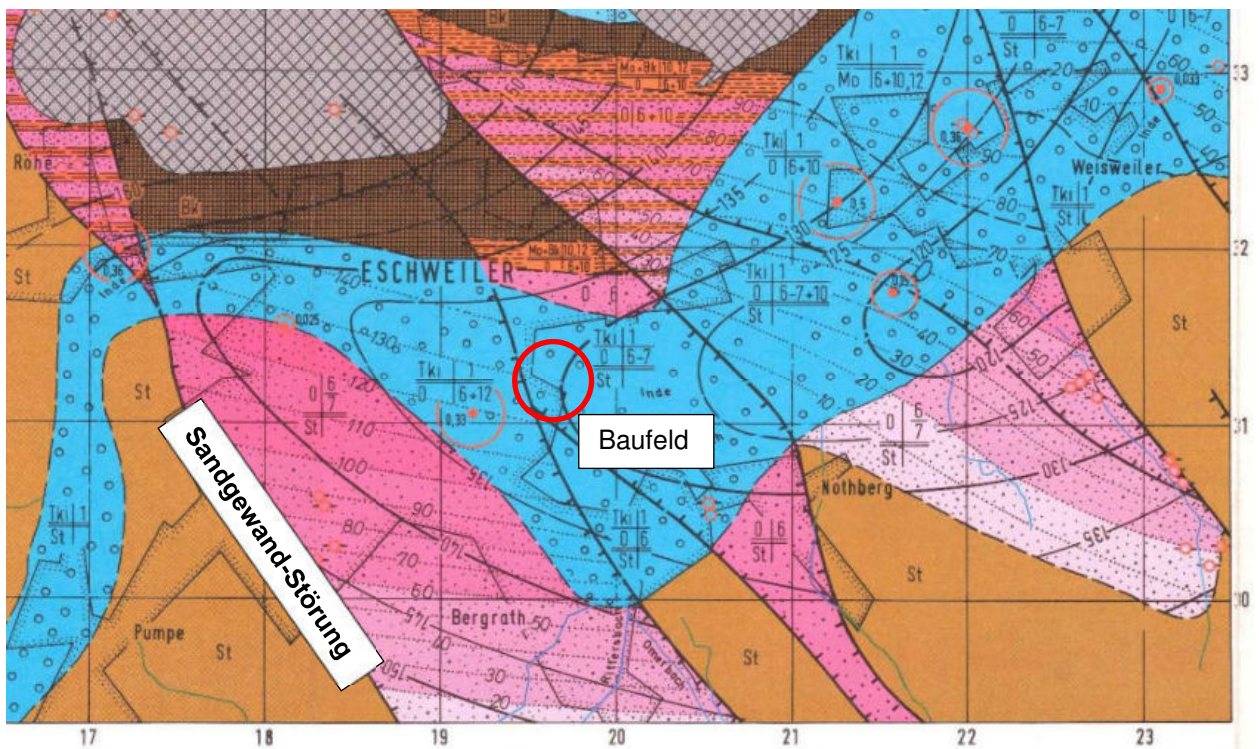


Abbildung 1: Auszug aus der Hydrologischen Grundrisskarte von NRW, Blatt 5103 Eschweiler

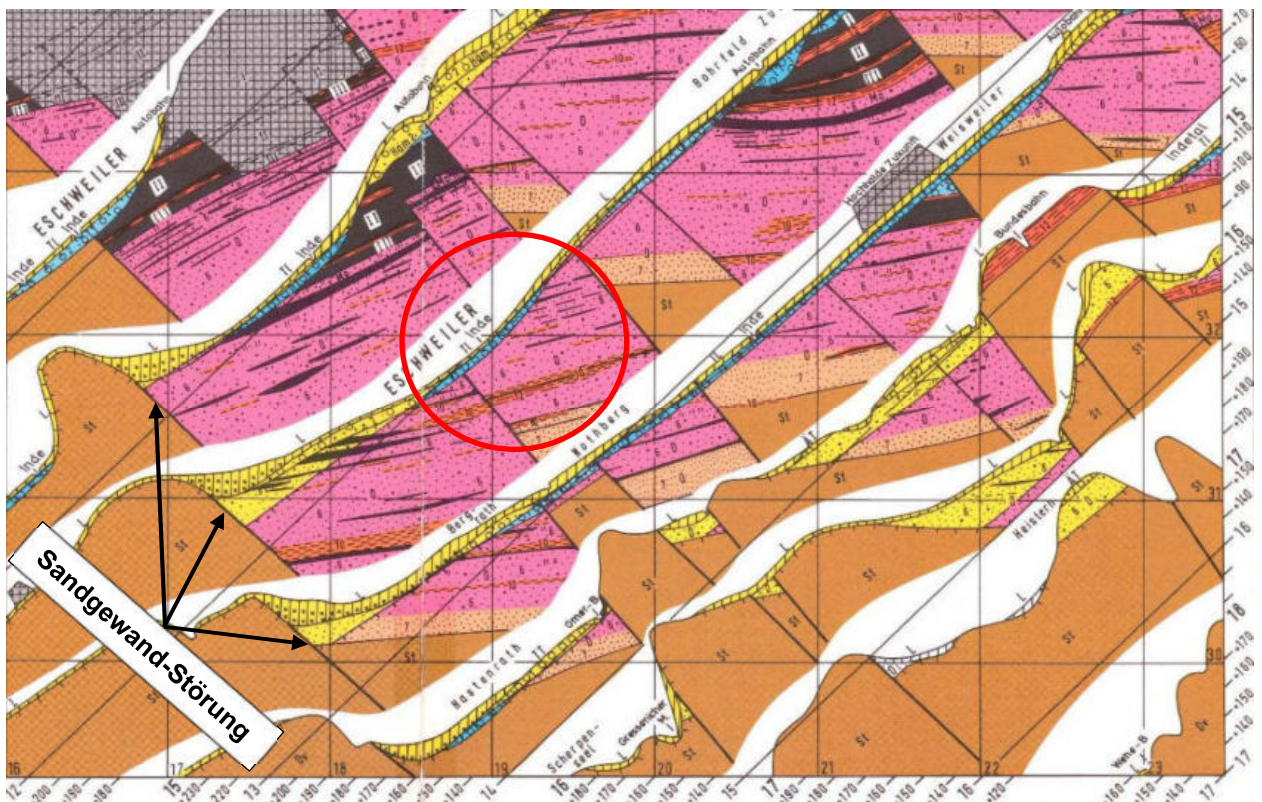


Abbildung 2: Auszug aus der Hydrologischen Profilkarte von NRW, Blatt 5103 Eschweiler

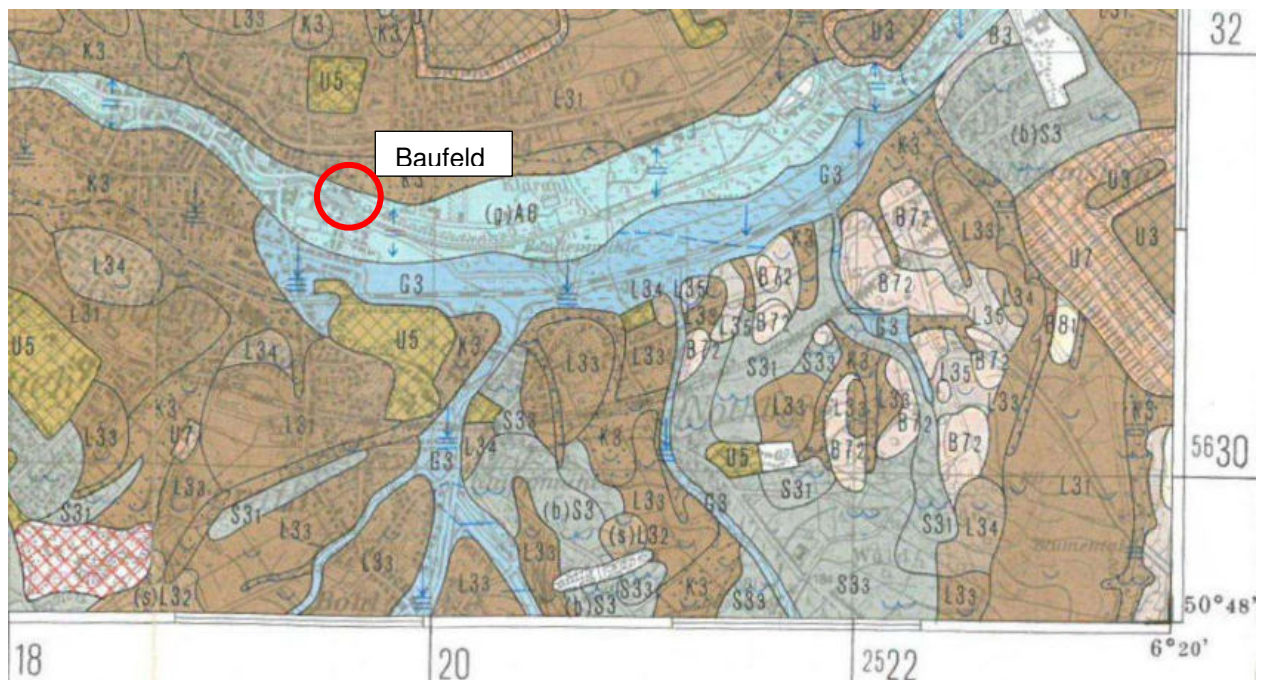


Abbildung. 3: Auszug aus der Bodenkarte von NRW, Blatt L5102 Geilenkirchen

Die Bodenkarte weist für die Bodengruppe (g)A6 eine hohe, z.T. mittlere Wasserdurchlässigkeit ($k_f = 40 - 100$ cm/Tag, z.T. $k_f = 16 - 40$ cm/Tag) aus. Weiter gibt die Bodenkarte Hinweise auf stark schwankendes Grundwasser mit einem mittleren Stand von 20 – 30 dm unterhalb des Urgeländes.

Erdbebenzuordnung

Entsprechend DIN 4149:2005 bzw. der Zugehörigkeit zur Gemarkung Eschweiler ist der Untersuchungsbereich in die Erdbebenzone 3 und die Untergrundklasse T einzuordnen. Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse kann für eine unmittelbare Gründung in den quartären Indeschottern die Baugrundklasse B angesetzt werden. Kommen Gründungskörper (ohne entsprechende Tieferführung etc.) oberhalb der Terrassensedimente zu liegen, wird auf der sicheren Seite liegend empfohlen, die Baugrundklasse C zu berücksichtigen.

Georisiken

Das Geoportal INSPIRE - IS GDU DS - Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW (https://www.gdu.nrw.de/GDU_Buerger/) weist für das betrachtete Baufeld bzw. das Cluster in welchem der Untersuchungsbereich liegt, neben der vg. Erdbebengefährdung auf keine weiteren Georisiken, insbesondere auch nicht auf seismisch aktive Störungen oder Bergbauhinterlassenschaften hin

Wasserschutzzonen

Anlage 1.4 zeigt einen Auszug aus dem WebGIS des Ertfverbandes (Stand 16.07.2025). Danach ist der Untersuchungsbereich keiner geplanten/festgesetzten Wasserschutzzone zuzuordnen. Nähere Angaben liegen uns allerdings nicht vor.

Im Bereich Schlachthof aktuell bzw. in 2025 festgestellte Baugrundverhältnisse

Die Rammkernsondierungen RKS 1 – 3/25 (= Gebäudebereich Schlachthof) zeigen in der Schichtfolge ein vergleichsweise homogenes Bild mit einer allerdings abnehmenden Schichtmächtigkeit der Auffüllungen vom Inde-Deich aus nach Norden hin. Den obersten Horizont bilden im Untersuchungsbereich grob- bis gemischtkörnige, z.T. bindige Auffüllungen, die bis in Tiefen von 1,0 m (RKS 2/25) – 3,9 m (RKS 3/25) erbohrt wurden. Unter der Schwarzdecke folgt überall eine vergleichsweise dünne Grobschotter-Packlage

und darunter angeschüttete Gemische aus Schottern, Kiesen Sanden und Schluffen, die neben tonigen Beimengungen insbesondere mit zunehmender Nähe zum Inde-Deich in wechselndem Umfang anthropogene Beimengungen enthalten. Festgestellt wurden neben Flusskies auch beigemengter Gesteinsschotter, Ziegelbruch, Schlacke, Asche, Mörtel-, Schiefer- und Keramikreste. Die Auffüllungen waren überwiegend „leicht bis mittelschwer“, bereichsweise auch „mittelschwer bis schwer“ zu bohren. Die nur lokal bindig geprägten Füllböden wiesen im Knetversuch eine weiche bis steife Konsistenz auf. In der RKS 3/25 reichen die Auffüllungen bis auf die hier ab $t = 3,9$ m folgenden Indeschotter. Die Bohrungen RKS 1/25 und RKS 2/25 weisen „leicht bis mittelschwer zu bohrende“ gewachsene Deck-/Tallehme in einer Mächtigkeit von 1,6 – 2,0 m zwischen den Auffüllungen und den quartären Terrassensedimenten aus. Bodenmechanisch gesehen handelt es sich hierbei um weiche bis steife, feinsandige, schwach tonige Schluffe. Die unterlagernden und bereits im Hangenden mindestens „mittelschwer bis schwer zu bohrenden“ quartäre Talkiese/Indeschotter bilden sich in den Rammkernsondierungen RKS 1 – 3/25 ab Tiefen von 2,4 – 3,9 m unter Flur sowie in einer Mächtigkeit von 2,6 – 2,8 m ab. Angetroffen wurden sandige, (schwach) schluffige bis lokal schwach tonige Kiese, die erfahrungsgemäß auch einen nennenswerten Steinanteil aufweisen. Unter dem Indeschotter wurden ab Tiefen von 5,2 m (RKS 1 + 2/25) bis 6,5 m (RKS 3/25) unter Flur Tertiärsande mit zum Indeschotter mindestens vergleichbarer Lagerungsdichte/Tragfähigkeit angetroffen.

Zur detaillierten Beschreibung der aktuell angetroffenen Bodenschichten sei an dieser Stelle explizit auf die entsprechenden Bohrprofile in Anlagen 3.1 – 3.3 verwiesen.

Die Schweren Rammsondierungen DPH 1 – 3/25 bestätigen eine sehr wechselhafte und Tragfähigkeit der Auffüllungen sowie auch eine i.d.R. geringe Konsistenz/Tragfähigkeit der gewachsenen Deck-/Tallehme. Insbesondere die DPH 3 lässt im Tiefenbereich von $t = 0,8$ – 2,6 m völlig unzureichende Rammwiderstände/Tragfähigkeiten erkennen. In Tiefen von 2,2 m (DPH 2/25) bis 3,0 m (DPH 3/25) lassen die vgl. Rammsondierungen den Schichtwechsel zu den bereits im Hangenden gut bis sehr gut tragfähigen quartären Terrassensedimenten durch sprunghaft ansteigende Schlagzahlen/Sondierwiderstände erkennen. Die anschließend bis zu den erreichten Endteufen ermittelten Schlagzahlen belegen eine im tiefgründig unterlagernden Tertiärsand mindestens gleichwertige Tragfähigkeit.

Zum Vergleich: Bei Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH (Spitzenquerschnitt 15 cm², Fallgewicht 50 kg) gilt bei Lehmböden nach Placzek eine steife Konsistenz und damit für übliche Bauaufgaben (ohne baugrundverbessernde Maßnahmen!) ausreichende Tragfähigkeit als nachgewiesen, wenn Schlagzahlen $N_{10(DPH)} = 5 - 9$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe erreicht werden. Schlagzahlen von $N_{10(DPH)} = 2 - 5$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe zeigen nach Literaturangaben bei Lehmböden eine weiche bzw. u.E. eher weiche bis steife Konsistenz an. Eine mindestens steife Konsistenz bzw. mitteldichte Lagerung kann nach Literaturangaben bei gemischtkörnigen Böden angenommen werden, wenn Schlagzahlen von $N_{10(DPH)} \geq 6$ Schläge je 10 cm nachgewiesen werden. In nichtbindigen Böden kann oberhalb des Grundwasserspiegels eine mindestens mitteldichte bzw. dichte Lagerung angenommen werden, wenn Schlagzahlen $N_{10(DPH)} = 4 - 13$ bzw. 13 – 24 Schläge je 10 cm Eindringtiefe erreicht werden (siehe u.a. DIN 4094-T3 sowie Placzek, D.: Vergleichende Untersuchungen beim Einsatz statischer und dynamischer Sonden, Geotechnik, Nr. 2, Seite 68 – 75, 1985). Unterhalb des Grundwasserspiegels bzw. bei Wassersättigung ist eine entsprechende Lagerungsdichte nichtbindiger Böden bereits bei (deutlich) geringeren Schlagzahlen anzunehmen.

Im Bereich der Containeranlage in 2022 festgestellte Baugrundverhältnisse

Die im Gebäudebereich der Containeranlage seinerzeit ausgeführten Rammkernsondierungen RKS 1 – 3/22 zeigen (vor der Realisierung der Containeranlage!) als obersten Horizont bindige bis grobkörnige Auffüllungen (sandige, bereichsweise schwach schluffige Kiese bis hin zu (schwach) kiesigen Schluffen mit wechselnden bzw. i.d.R. erheblichen anthropogenen Beimengungen). Die Schichtuntergrenze der hier seinerzeit erbohrten Auffüllungen liegt zwischen 1,0 m (RKS 1/22) und 3,5 m (RKS 3/22) unter

Flur/Ansatzpunkt. Unterhalb und bis in eine Tiefe von 2,9 – 4,2 m folgen gewachsene Deck-/Tallehme ((schwach) feinsandige Schluffe mit i.d.R. untergeordneten kiesigen und humosen Anteilen). Diese werden wiederum bis zur seinerzeit erreichten Endteufe von 4,0 – 5,0 m von gewachsenen Talkiesen/Indeschottern (sandige, schwach schluffig/tonige Kiese) unterlagert. An dieser Stelle sei nochmals angemerkt, dass die vg. Füllböden im Bereich der Containeranlage mit deren Realisierung mit einer RCL-Packlage nennenswerter Mächtigkeit sowie einem Geogitter an deren Basis übererdet wurde.

Für eine detaillierte Beschreibung der seinerzeit angetroffenen Bodenschichten (insbesondere der in der Zusammensetzung stark variierenden Auffüllungen) sei an dieser Stelle explizit auf die entsprechenden Bohrprofile in den Anlagen 3.4 – 3.8 verwiesen.

In der sensorischen Begutachtung der Bohrproben aus 2022 wiesen sämtliche Lehm Böden und bindige Auffüllungen eine steife Konsistenz auf. Sie waren „leicht bis mittelschwer“ oder „mittelschwer“ zu bohren. Die grobkörnigen Auffüllungen waren hingegen überwiegend „schwer“ bereichsweise auch „mittelschwer bis schwer“ zu bohren. „Schwer zu bohren“ waren die gewachsenen und erfahrungsgemäß gut tragfähigen Talkiese bzw. Indeschotter, innerhalb derer beispielsweise die RKS 2/22 bei stagnierendem Bohrfortschritt abgebrochen werden musste.

Insbesondere die Schlagzahlen der bis in die gewachsenen Terrassensedimente ausgeführten Rammsondierungen DPL 2.2/22 und DPL 3/22 bestätigen allerdings auch die Heterogenität der Füllböden. Neben einer i.d.R. mitteldichten Lagerung bzw. steifen Konsistenz muss daher örtlich auch mit locker gelagerten Auffüllungen oder lediglich weichen bis steifen Lehm Böden (wenn auch in 2022 nicht erbohrt) gerechnet werden. Die im Bereich der Containeranlage in 2022 angetroffenen Indeschotter sind offenbar bereits im Hangenden mindestens mitteldicht bis dicht gelagert. Die DPL 2.1/22 kam in einer Tiefe von lediglich 0,6 m abrupt auf einem Bohrhindernis fest und wies nach dem Ziehen des Gestänges Ziegelmehl (Bauschutt/Mauerwerk?) an der Spitze auf. Auch die DPL 1/22 musste (vermutlich innerhalb der Füllböden) aufgrund schlagartig ansteigender Schlagzahlen in einer Tiefe von 2,2 m abgebrochen werden.

Zum Vergleich: Bei Sondierungen mit der Leichten Rammsonde DPL (Spitzenquerschnitt 10 cm², Fallgewicht 10 kg) gilt bei Lehm Böden nach Placzek eine steife Konsistenz und damit für übliche Bauaufgaben (ohne baugrundverbessernde Maßnahmen!) ausreichende Tragfähigkeit als nachgewiesen, wenn Schlagzahlen $N_{10(DPL)} = 10 - 17$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe erreicht werden. Schlagzahlen von $N_{10(DPL)} = 3 - 10$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe zeigen nach Literaturangaben bei Lehm Böden eine weiche bzw. u.E. eher weiche bis steife Konsistenz an. Eine mindestens steife Konsistenz bzw. mitteldichte Lagerung kann nach Literaturangaben bei gemischtkörnigen Böden angenommen werden, wenn Schlagzahlen von $N_{10(DPL)} \geq 13$ Schläge je 10 cm nachgewiesen werden. In nichtbindigen Böden kann oberhalb des Grundwasserspiegels eine mindestens mitteldichte bzw. dichte Lagerung angenommen werden, wenn Schlagzahlen $N_{10(DPL)} = 16 - 38$ bzw. $38 - 64$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe erreicht werden (siehe u.a. DIN 4094-T3 sowie Placzek, D.: Vergleichende Untersuchungen beim Einsatz statischer und dynamischer Sonden, Geotechnik, Nr. 2, Seite 68 – 75, 1985).

Grundwasser

Der Grundwasserspiegel dürfte nach der Hydrologischen Karte bzw. nach Abbildung 1, wie zuvor bereits erwähnt, auf rd. 130 mNN (Stand 1955) innerhalb der quartären Talkiese ausgebildet sein und zur GOK im betrachteten Bereich einen Flurabstand von 3 – 4 m aufweisen.

In den max. 5,0 m tiefen Bohr-/Sondierlöchern der Erkundungen aus 2022 wurde jedoch kein zusammenhängender Grundwasserspiegel angetroffen. Das bis zur Tiefe von 4,5 m offene Bohrloch der RKS 2/22 war bei der abschließenden Lichtlotmessung wasserfrei und lässt einen Grundwasserspiegel unterhalb von rd. 129,4 mNN vermuten. Das ursprünglich 5 m tiefe Bohrloch der RKS 3/22 fiel ebenfalls bei $t = 4,5$ m zu und das ab dieser Tiefe geförderte Bohrgut war nass. Es kann also angenommen werden, dass bei einer zugehörigen Geländehöhe von 133,05 mNN der Grundwasserspiegel am Tag der

Erkundungen der Kampagne 2022 etwa auf 128,6 mNN lag. Daraus ergibt sich für den Bohrtag am 21.10.2022 im Bereich der Containeranlage ein Flurabstand von 4,5 – 5,5 m.

In den aktuellen und je 7,0 m tiefen Bohrlöchern der RKS 1/25 und RKS 2/25 wurde der Grundwasserspiegel am Bohrtag (18.08.2025) in einer Tiefe von 5,0 m (RKS 2/25) bzw. 5,08 m (RKS 1/25) unter Ansatzpunkt eingemessen. Die auf $t = 1,73$ m unter Flur zugefallene Bohrung RKS 3/25 lässt anhand einer entsprechenden Bohrgutnässe eine Grundwasserspiegellage auf rd. 5,0 m unter Flur vermuten. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Ansatzpunkthöhen lässt sich damit der Grundwasserspiegel am 18.08.2025 auf rd. 128,8 mNN verorten. Es zeigt sich eine nur geringfügige Abweichung zur Grundwasserspiegellage am 21.10.2022.

Anlage 1.4 zeigt einen Auszug aus dem WebGIS des Erftverbands für das Untersuchungsgebiet. Im vg. Informationssystem sind u.a. Grundwassergleichen für den Stand von Oktober 2023 (magentafarbene Linien) und (sofern zutreffend) Grundwasserdifferenzen (= tagebaubedingte Absenkung im Beobachtungszeitraum) zwischen Oktober 1955 und Oktober 2023 (schwarze Linien) dargestellt. Aus der Darstellung in Anlage 1.4 geht für den Untersuchungsbereich für Oktober 2023 in vergleichsweise guter Übereinstimmung zu den vg. Angaben ein Grundwasserstand auf rd. 129 mNN und damit ein Flurabstand von mehr als 4 m bei dementsprechend untergeordneter Beeinflussung durch die benachbarten Tagebaue hervor.

Auf der sicheren Seite liegend sollte u.E. zumindest ein **HGW** auf dem Niveau von 1955, also auf **130 mNN** angenommen werden. In Folge eines Indehochwassers sind allerdings kurzzeitig auch höhere Grundwasserspiegellagen nicht auszuschließen. Der Grundwasserflurabstand dürfte allerdings für die nicht unterkellerte Baumaßnahme nicht bzw. allenfalls bei entsprechend tief reichenden Erdeingriffen von Bedeutung sein. Zu möglichen Hoch-/Flusswasserspiegellagen sind die Erfahrungen aus dem Hochwasserereignis in 2021 zu berücksichtigen.

Erfahrungsgemäß muss in gewachsenen oder umgelagerten Lehm Böden sowie im Porenraum von grobkörnigen Füllböden insbesondere in Nasszeiten mit einer erhöhten Feuchtebeanspruchung durch (zumindest temporäre) Staunässe oder ggf. auch Schichtenwasser aus mehr oder weniger gut versickerndem Niederschlagswasser gerechnet werden. Bei Lehm Böden handelt es sich um einen sehr witterungsempfindlichen Baugrund, der bei Vernässung und gleichzeitiger dynamischer Beanspruchung mit einer starken Konsistenzänderung („Aufweichen“) reagiert.

Beurteilung der Tragfähigkeit / Empfehlung zur Gründung

Die heterogenen Auffüllungen stellen aufgrund ihrer wechselnden Zusammensetzung und Tragfähigkeit einen u.E. als Gründungshorizont für die geplante Bauaufgabe ungeeigneten Baugrund dar. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die gem. Planer hohen Fundamentlasten bei gleichzeitiger Forderung nach einer setzungsarmen Gründung.

Gewachsene Decklehme stellen bei mindestens steifer Konsistenz einen nach den Vorgaben der DIN 1054 für übliche Bauaufgaben ausreichend gut tragfähigen Baugrund dar. Einschränkungen ergeben sich hinsichtlich des zu erwartenden Setzungspotentials. Als Gründungshorizont sind sie für die geplante Bauaufgabe aufgrund des insbesondere bei hoher Fundament-/Sohlpressung zu erwartenden Setzungspotentials u.E. ebenfalls nicht bzw. weniger gut geeignet.

Als gut bis sehr gut tragfähiger und wenig setzungsempfindlicher Baugrund bieten sich für die vorliegende Bauaufgabe die im Baufeld gem. Erkundungsergebnis ab Tiefen von 2,4 – 3,9 m (Bereich Schlachthof) bzw. 2,9 – 4,2 m (Bereich Containeranlage) erbohrten quartären Talkiese/Indeschotter in Verbund mit den tiefgründig unterlagernden und mindestens gleichwertig tragfähigen Tertiärsanden an. Sie sind zur Aufnahme hoher Fundamentlasten bei geringem Setzungspotential gut geeignet.

Aufgrund der festgestellten Tiefenlage des gut tragfähigen Horizonts sind die Fundamente daher entweder durch geeignete Maßnahmen bis in die vg. Tiefen tiefer zu führen (z.B. mittels Unterbeton oder Brunnengründungen) oder aber eine Gründung über Pfähle/pfahlartige Tragelemente ins Auge zu fassen. Aufgrund der bereits aus der Erkundungskampagne 2022 bekannten Verunreinigung der Auffüllungen (vgl. auch Abschnitt 6) dürfte aus Kostengründen eine Gründungsvariante mit Minimierung des anfallenden Aushubs zu bevorzugen sein. Aus diesem Grund bieten sich im vorliegenden Fall u.E. entweder eine Tiefgründung mittels Stahlbeton-Rammpfählen oder aber eine oberflächennahe Flachgründung nach vorhergehender und ausreichend tiefgründiger Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung (RSV) an. Bei beiden Verfahren handelt es sich um Verdrängungsverfahren mit Minimierung des anfallenden/abzufahrenden Bodens. Aufgrund der nach Norm erforderlichen Mindesteinbindetiefe von Rammpfählen in den tragfähigen Horizont (= Indeschotter) dürfte eine Flachgründung nach vorangegangener Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung (RSV) u.E. allerdings die wirtschaftlich günstigere Variante darstellen.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass die vorhandenen Bauwerke vor dem geplanten Neubau des IGZ Eschweiler vollständig zurückzubauen und bereichsweise entstehende Rückbaugruben kraftschlüssig mit einem ausreichend verdichtungsfähigen Schüttgut (z.B. Füllkies) zu verfüllen sind (Einbau und Verdichtung hat dabei lagenweise zu erfolgen!). Betrachtungen zum Rückbau der Altanlagen sind explizit nicht Inhalt des vorliegenden Gutachtens.

Eine Betrachtung zur klassischen Fundamenttieferführung von Einzel- und Streifenfundamenten (z.B. mittels Unterbeton oder Brunnengründung) bis auf die quartären Indeschotter erfolgt im Abschnitt 7. Im Abschnitt 8 erfolgen Hinweise und Empfehlungen zur Gründung über Stahlbeton-Rammpfähle einschl. Angaben zur äußeren Tragfähigkeit. Ausführungen/Erläuterungen zur Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung erfolgen im Abschnitt 9.

4 Klassifizierung und Bodenkennwerte

Die in Tabelle 1 dargestellte Klassifikation der angetroffenen Bodenschichten erfolgte wie bis 2015 üblich nach DIN 18196:2011-05, DIN 18300:2012-09, DIN 18301:2012-09, ZTVE-StB 09 und ZTVA-StB 97. Wir möchten allerdings darauf hinweisen, dass u.a. die DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09 mit dem Erscheinen der Normen DIN 18300:2015-08 und DIN 18301:2015-08 im August 2015 zurückgezogen wurden, und Ausschreibungen nunmehr nach dem Konzept der „Homogenbereiche“ erfolgen sollen.

Die Homogenbereiche sind vom Baugrundgutachter auch im Hinblick auf geplante Bauverfahren festzulegen und gem. VOB-C durch eine Vielzahl von entsprechenden Laboruntersuchungen, verbunden mit der Erfordernis von großkalibrigen Aufschlüssen, zu untermauern. Eine Berücksichtigung des Konzepts der Homogenbereiche ist vereinbarungsgemäß nicht Inhalt des vorliegenden Gutachtens. Sofern dennoch Aussagen nach dem Konzept der „Homogenbereiche“ gewünscht werden, bitten wir um Nachricht.

Die bodenmechanischen Kennwerte der Tabelle 2 wurden auf der Grundlage der Felduntersuchungen sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten festgelegt. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich hierbei nicht um feste Größen im Sinne von Materialkonstanten handelt, sondern um bereichsweise variierende Werte, die auch von der Art und Dauer der Beanspruchung abhängen.

Bodenschichten	Klassifizierung				
	Bodengruppen nach DIN 18196: 2011-05	Bodenklassen nach DIN 18300: 2012-09	Bodenklassen nach DIN 18301: 2012-09	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA-StB 97
Auffüllungen	GW, GI, GU, SW, SI, SE, SU, GU*, SU* UL, UM, TL, TM	3, 4, 5	BN 1, BN 2, BB 2, BB 3 Zusatzklassen BS 1 – 3	F1 – F3	V1 – V3
Deck-/Tallehm	UL, UM, TL, TM	4	BB 2, BB 3	F3	V3
Talkies/ Indeschotter	GW, GI, GU (GU*)	3 (4)	BN 1 (BN 2) Zusatzklasse BS 1	F1, F2 (F3)	V1 (V2)
Tertiärsand	SE (SU)	3	BN 1	F1 (F2)	V1

Tabelle 1: Zusammenstellung der Bodenklassifizierungen

Bodenschichten	Charakteristische Werte der bodenmechanischen Kenngrößen				
	Wichte γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k} = f(\sigma)$ [MN/m ²]
(angedeckter) Oberboden	17 – 19	7 – 10	Ersatzreibungswinkel $\varphi'' = 25 – 30$	-	-
Auffüllungen	17 – 21	8 – 11	Ersatzreibungswinkel $\varphi'' = 25 – 35$	-	(5 – 15) bzw. nicht relevant
Deck-/Tallehm	19 – 20	9 – 10	27,5	2 – 4	4 – 8 weich bis steif 8 – 10 mind. steif
Talkies/ Indeschotter	20,5 (im Mittel)	11 (im Mittel)	35 (im Mittel)	0 – 1	50 – 100 mitteldicht bis dicht
Tertiärsand	19,5 (im Mittel)	10 (im Mittel)	32,5 (im Mittel)	0	50 – 100 mitteldicht bis dicht

Tabelle 2: Zusammenstellung der charakteristischen Werte der bodenmechanischen Kenngrößen

5 Wasserdurchlässigkeit der Bodenschichten

Die Beurteilung der Durchlässigkeit der angetroffenen Bodenschichten erfolgt auf der Grundlage der während der Aufschlussarbeiten gewonnenen Erkenntnisse sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten und den vorliegenden Unterlagen zur Hydrogeologie. Durch unser Büro wurden aktuell weder Feld- noch Laborversuche zur Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes durchgeführt. Aus früheren Erkundungskampagnen im Umfeld liegen allerdings zumindest für die Indeschotter entsprechende Erkenntnisse/Untersuchungsergebnisse vor, die in die nachfolgenden Ausführungen einfließen.

Oberboden und Auffüllungen

Die Durchlässigkeit von Oberboden und Auffüllungen im Allgemeinen ist abhängig vom Aufbau, der Zusammensetzung und der Kornverteilung der Böden. Hier sind Bandbreiten von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s (nichtbindige Füllböden) bis $k_f = 5 \times 10^{-8}$ m/s (umgelagerte Lehmböden) üblich, bei erheblichen Schwankungen in vertikaler und horizontaler Richtung. Oberboden weist i.a. eine höhere Durchlässigkeit als gewachsene Decklehme auf. Grobklastische Füllböden mit hohem Porenvolumen können auch Wasserdurchlässigkeiten $k_f > 1 \times 10^{-3}$ m/s aufweisen

gewachsene Deck-/Tallehme

Die im Baufeld bei natürlichen, ungestörten Verhältnissen an der Geländeoberfläche bzw. aktuell zumindest bei den Aufschlüssen RKS 1/25 und RKS 2/25 unterhalb der Füllböden anstehenden/erbohrten Lehmböden sind nach der Bodenkarte von NRW als Böden mit hoher, zum Teil mittlerer Wasserdurchlässigkeit einzustufen, wobei sich die mittlere Durchlässigkeit u.E. auf die Lehmböden beziehen dürfte. Die Bodenkarte gibt für eine mittlere Wasserdurchlässigkeit einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 16 - 40$ cm/Tag an. Dies entspricht in etwa einer Größenordnung von $k_f = 2 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-6}$ m/s. Erfahrungsgemäß liegt der Durchlässigkeitsbeiwert der Decklehme etwa bei $k_f = 1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$ m/s. Innerhalb von (stark) sandigen Lehmen ist, zumindest örtlich, von einer erhöhten Wasserwegsamkeit auszugehen. Bei höheren Tonanteilen können auch Durchlässigkeiten $k_f < 1 \times 10^{-8}$ m/s auftreten.

Talkies/Indeschotter

Im Gegensatz zu den feinkörnigen Lehmböden besitzen grobkörnig geprägte quartäre Flussschotter meist deutlich höhere Wasserdurchlässigkeiten. Die Indeschotter sind i.d.R. als durchlässiger bis stark durchlässiger Boden zu bewerten. Die Hydrologische Karte weist hier Durchlässigkeitsbeiwerte von i.d.R. $k_f = 1 \times 10^{-2}$ m/s bis $k_f = 7 \times 10^{-3}$ m/s aus. Erfahrungsgemäß ist die Durchlässigkeit durch Ton-/Schluffeintrag sowie eine hohe Lagerungsdichte aber oft vermindert.

Aus dem Projekt Kanalsanierung Hovermühle in 52249 Eschweiler bzw. entsprechenden Ausführungen zur dort seinerzeit erforderlichen Wasserhaltung liegt unter dem Aktenzeichen gtw.AZ 16 04 007 ein Kurzbericht unseres Büros vom 05.06.2016 zur in-situ-Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit der Indeschotter mittels Pumpversuch sowie indirekt über die Kornverteilung vor.

Die vorliegende Kornverteilungskurve der dort am 12.05.2016 aus dem Hangenden der schwach verlehnten Indeschotter entnommenen Eimerprobe (Entnahmetiefe ca. 3,0 – 3,2 m unter GOK) weist mit einem Feinkornanteil von 10,1 Massen-%, einem Sandgehalt von 17,0 Massen-%, einem Kiesanteil von 62,3 Massen-% und 10,6 Massen-% Steinen einen schwach steinigen, schwach schluffigen und schwach grobsandigen Kies der Bodengruppe GU nach DIN 18196 aus. Bei Außerachtlassung der Anwendungsgrenzen (Ungleichförmigkeitszahl $C_u = 374,8$, $d_{10} = 0,06$ mm) kann aus der vg. Kornverteilungskurve nach Hazen (ohne Berücksichtigung der vorhandenen Lagerungsdichte und des tatsächlichen Porenraums) ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4,2 \times 10^{-5}$ m/s bzw. nach Beyer von $k_f = 2,2 \times 10^{-5}$ m/s abgeleitet werden. Der im seinerzeit hergestellten Entspannungsbrunnen DN1000

mehrstufig ausgeführte Pumpversuch lieferte in guter Übereinstimmung zur vg. Kornverteilungskurve für das Hangende der Indeschotter Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 9 \times 10^{-5} - 6 \times 10^{-6}$ m/s.

Aus der durch den Unterzeichner in 2002 bearbeiteten Baugrunduntersuchung für den Neubau der östlich gelegenen Indebrücke (BV B264n – Neubau der Ortsumgehung Weiseiler) liegen zudem entsprechende Erkenntnisse vor. Die vg. Ergebnisse aus früheren Feld- und Laboruntersuchungen weisen für die im Hangenden wechselnd verlehnten Indeschotter in vergleichsweise guter Übereinstimmung Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 2 - 9 \times 10^{-6}$ m/s aus. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Feinkornanteil im Indeschotter erfahrungsgemäß ab und die Wasserdurchlässigkeit zu. In solchen Partien kann u.E. durchaus mit Wasserdurchlässigkeiten von $k_f = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$ m/s gerechnet werden.

Versickerungsanlagen

Im Rahmen der aktuellen Baugrunderkundung wurden zumindest oberhalb der Talkiese keine Bodenschichten angetroffen, die sich aus wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten für eine Versickerung von Niederschlagswasser eignen. Eine Versickerung innerhalb der Füllböden oder der gewachsenen Tallehme ist nicht möglich. Zudem sollte neben der Tiefenlage der Indeschotter (aktuell erst ab $t = 2,4 - 3,9$ m unter Flur erbohrt!) der erforderliche Aushub/Austausch von anthropogenen Füllböden im Nahbereich einer solchen Anlage sowie ein ausreichender Grundwasserschutz berücksichtigt werden. U.E. ist die Planung/Herstellung einer Versickerungsanlage daher nicht ratsam. Soll dennoch eine Anlage zur Versickerung von Niederschlagswasser hergestellt werden, ist die Versickerungsfähigkeit der (feinkornarmen) Talkiese zur wirtschaftlichen Dimensionierung generell möglichst durch entsprechende Felduntersuchungen am geplanten Standort der Anlage sowie in der vorgesehenen Tiefenlage zu überprüfen.

Es sei an dieser Stelle zudem darauf hingewiesen, dass sich die vg. Ausführungen lediglich auf die bodenmechanische Eignung der Böden zur Versickerung beziehen. Rechtliche Belange (insbesondere im Hinblick auf einen ausreichenden Grundwasserschutz) bleiben unberücksichtigt. Bevor Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser geplant oder hergestellt werden, ist die Ausführbarkeit bzw. Genehmigungsfähigkeit solcher Einrichtungen generell im Vorfeld mit den zuständigen Behörden zu klären.

6 Kontaminationen

Ergebnisse der PAK Untersuchungen

Die am 18.08.2025 entnommenen Schwarzdeckenbohrkerne waren in der organoleptischen Begutachtung (vermutlich aufgrund des vorhandenen „Anspritzbelags“) hinsichtlich Glanz und Geruch zumeist stark auffällig. Details zur organoleptischen Begutachtung und Schichtansprache der gewonnenen Bohrkerne können der Anlage 5.1 entnommen werden.

Zur labortechnischen Überprüfung auf PAK-Belastung haben die drei Bohrkerne aus dem Bereich der Rammkernsondierungen RKS 1 – 3/25 zur entsprechenden Analytik ins chemische Labor der Eurofins Umwelt West GmbH verbracht. Anlage 5.2 enthält als Deckblatt eine Übersicht über die analysierten Laborproben und dahinter den zugehörigen Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 03.09.2025.

Die organoleptisch stark auffälligen Schwarzdeckenbohrkerne **KB/RKS 1** und **KB/RKS 2** weisen erwartungsgemäß einen sehr hohen PAK-Gehalt von 3.300 mg/kg Trockensubstanz (KB/RKS 1) bzw. 2.900 mg/kg Trockensubstanz (KB/RKS 2) auf und sind damit dem Abfallschlüssel 170301* (= besonders überwachungsbedürftiger, **gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch**, $PAK \geq 1.000$ mg/kg TS) zuzuordnen. Hier zeigt sich eine gute Übereinstimmung des Laborprüfergebnisses mit der organoleptischen Beurteilung der vg. Schwarzdeckenproben sowie den Erkenntnissen aus 2022.

Der weniger stark auffällige Bohrkern **KB/RKS 3** wies dagegen einen deutlich geringeren aber immer noch vergleichsweise hohen PAK-Gehalt von 350 mg/kg Trockensubstanz auf. Es handelt sich somit hierbei um **pechhaltigen Straßenaufbruch**, welcher dem Abfallschlüssel 170302 zuzuordnen ist.

Hinsichtlich der vg. Bewertung möchten wir auf den Abfallratgeber Bayern des Bayrisches Landesamt für Umwelt verweisen (Auszug siehe Tabelle 3). Danach wird Straßenaufbruch mit einem PAK-Gehalt ≤ 10 mg/kg als nicht verunreinigter Ausbauasphalt und bei einem PAK-Gehalt über 10 bis ≤ 25 mg/kg als gering verunreinigter Ausbauasphalt bezeichnet. Bei Ausbauasphalt wurden i.d.R. keine Bindemittel eingesetzt, die Pech oder kohlestämmige Öle enthalten. Ab einer Belastung von > 25 mg/kg PAK ist Straßenaufbruch als pechhaltig einzustufen. Bezüglich Verwertungsverfahren und Einbauweisen sind dann erhöhte Anforderungen zu beachten. Die Einstufung als besonders überwachungsbedürftiger/gefährlicher Abfall erfolgt erst ab einer PAK-Konzentration von ≥ 1.000 mg/kg.

PAK-Gehalt in mg/kg	Bezeichnung	Folge
≤ 10	Ausbauasphalt	kann i.W. ohne besondere Anforderungen bzgl. Arbeits-, Boden- und Gewässerschutz verwendet werden
> 10 bis ≤ 25	Ausbauasphalt, gering verunreinigt	Einsatz in ungebundener Form nur unter wasserundurchlässiger Schicht
> 25	Pechhaltiger Straßenaufbruch	Aufbereitung nur im Kaltmischverfahren zulässig. Erhöhte Anforderungen/ Einschränkungen bzgl. Verwertung
≥ 1000	besonders überwachungsbedürftiger/ gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch	Zuordnung zu Abfallschlüssel 170301, Einstufung als besonders überwachungsbedürftiger/gefährlicher Abfall nach der AVV

Tabelle 3: Klassifizierung von Straßenaufbruch (Auszug aus Abfallratgeber Bayern)

In NRW wird die Abgrenzung des Abfallschlüssels 170301* (Begleitscheinverfahren!) zu nicht besonders überwachungsbedürftigen/nicht gefährlichen Abfällen des Abfallschlüssels 170302 analog zur Vorgehensweise in Bayern nach § 3 Abs. 2 der AVV in Verbindung mit den Hinweisen zur Anwendung der AVV des Bundesumweltministeriums vorgenommen. Danach ist Straßenaufbruch mit einem Gehalt an PAK von ≥ 1.000 mg/kg und/oder einem Gehalt an Benzo(a)pyren ≥ 50 mg/kg als gefährlicher Abfall und somit als besonders überwachungsbedürftig nach der AVV (Abfallschlüssel 170301*) einzustufen.

Verwertungs-klasse	Art der Straßenbaustoffe		PAK n. EPA im Feststoff	Phenolindex im Eluat	mögliche Verwertung
A	Ausbauasphalt		≤ 25 mg/kg	$\leq 0,1$ mg/l	Verwertung als Asphaltgranulat ohne Einschränkungen möglich
A1			≤ 10 mg/kg	-	
B	Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen	vorwiegend steinkohlen-typisch	> 25 mg/kg	$\leq 0,1$ mg/l	Kaltmischverfahren mit Bindemitteln
C		vorwiegend braunkohlen-typisch	Wert ist anzugeben	$> 0,1$ mg/l	

Tabelle 4: Bewertungsgrundlagen und Kurzcharakterisierung nach RuVA-StB 01/05

Des Weiteren können die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau Ausgabe 2001/Fassung 2005“ (RuVA-StB 01/05) zur Bewertung der vg. Untersuchungsergebnisse herangezogen werden. Diese unterscheiden in Abhängigkeit des Gehalts an PAK nach EPA im Feststoff und der Konzentration des Phenolindex im Eluat zwischen den Möglichkeiten der Wiederverwertung im Heiß- und im Kaltmischverfahren (vgl. Tabelle 4).

Alle drei Kernproben entsprechen unter Berücksichtigung der vergleichsweise unauffälligen Messwerte für den Phenolindex ($\leq 0,01$ mg/l) danach der Verwertungsklasse B. Gleichwohl ist zumindest bei den Kernproben KB/RKS 1 und KB/RKS 2 die Einstufung als gefährlicher Abfall zu berücksichtigen.

Ergebnisse der Deklarationsanalytik nach Deponieverordnung

Parameter	Einheit	Obergrenzen nach DepV 2009				Gehalt in der Laborprobe:	
		DK 0	DK I	DK II	DK III	MP1 A (RKS 1+2)	MP2 A (RKS 3)
OZ 1 gem. DepV Tab. 2: Organischer Anteil TR							
Glühverlust	(Massen-% TR)	≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10	3,7	5,3
TOC	(Massen-% TR)	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6	2,5	2,8
OZ 2 gem. DepV Tab. 2: Feststoffkriterien							
Σ BTEX	mg/kg TS	$\leq 0,6$				< 0,6 (n.b.)	< 0,6 (n.b.)
Σ PCB	mg/kg TS	≤ 1				< 1 (n.b.)	< 1 (n.b.)
Σ KW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg TS	≤ 500				< 40	41
Σ PAK	mg/kg TS	≤ 30				6,53	38,2
extr. lipophile Stoffe	(Massen-% OS)	$\leq 0,1$	$\leq 0,4$	$\leq 0,8$	≤ 4	< 0,02	0,02
OZ 3 gem. DepV Tab. 2: Eluatkriterien							
pH-Wert	-	5,5 – 13	5,5 – 13	5,5 – 13	4 – 13	8,4	9,1
DOC	mg/l	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100	1,9	2,1
Phenolindex (wdf.)	mg/l	$\leq 0,1$	$\leq 0,2$	≤ 50	≤ 100	< 0,010	< 0,010
Arsen	mg/l	$\leq 0,05$	$\leq 0,2$	$\leq 0,2$	$\leq 2,5$	0,003	0,005
Blei	mg/l	$\leq 0,05$	$\leq 0,2$	≤ 1	≤ 5	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	$\leq 0,004$	$\leq 0,05$	$\leq 0,1$	$\leq 0,5$	< 0,0003	< 0,0003
Chrom	mg/l	$\leq 0,05$	$\leq 0,3$	≤ 1	≤ 7	< 0,001	0,002
Kupfer	mg/l	$\leq 0,2$	≤ 1	≤ 5	≤ 10	< 0,005	< 0,005
Nickel	mg/l	$\leq 0,04$	$\leq 0,2$	≤ 1	≤ 4	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	$\leq 0,001$	$\leq 0,005$	$\leq 0,02$	$\leq 0,2$	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	$\leq 0,4$	≤ 2	≤ 5	≤ 20	< 0,01	< 0,01
Chlorid	mg/l	≤ 80	≤ 1.500	≤ 1.500	≤ 2.500	3,8	9,5
Sulfat	mg/l	≤ 100	≤ 2.000	≤ 2.000	≤ 5.000	1,1	16
Cyanide, i. fsb.	mg/l	$\leq 0,01$	$\leq 0,1$	$\leq 0,5$	≤ 1	< 0,005	< 0,005
Fluorid	mg/l	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	0,3	0,5
Barium	mg/l	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30	0,006	0,016
Molybdän	mg/l	$\leq 0,05$	$\leq 0,3$	≤ 1	≤ 3	0,005	0,007
Antimon	mg/l	$\leq 0,006$	$\leq 0,03$	$\leq 0,07$	$\leq 0,5$	0,002	< 0,001
Selen	mg/l	$\leq 0,01$	$\leq 0,03$	$\leq 0,05$	$\leq 0,7$	< 0,001	0,003
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	≤ 400	≤ 3.000	≤ 6.000	≤ 10.000	< 150	< 150

Tabelle 5: Ergebnisse der aktuellen Deklarationsanalyse nach DepV 2009 (DK 0 – DK III)

In Ergänzung zu den für die Auffüllungen vorliegenden Erkenntnisse/Deklarationsanalysen aus 2022 wurden an den aktuell erbohrten Auffüllungen insgesamt 2 weitere Deklarationsanalysen nach dem Parameterpaket der DepV (Untersuchungsumfang DK 0 – DK III) veranlasst. In Tabelle 5 werden die Untersuchungsergebnisse in tabellarischer Form den Grenzwerten nach DepV 2009 für die Deponieklassen 0 – III gegenübergestellt und bewertet. Zur Auswahl und Zusammenstellung der Laborproben siehe das Deckblatt sowie die zugehörigen Probennahmeprotokolle und Probenfotos in Anlage 6). Der zugehörige Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 04.09.2025 folgt dort unmittelbar dahinter.

Deklaration/Einstufung der MP1 A (RKS 1+2) nach DepV

Eine Berücksichtigung der organischen Bestandteile (TOC Zuordnungswert DK II und Glühverlust Zuordnungswert DK II) führt für die untersuchte Mischprobe **MP1 A (RKS 1+2)** u.E. zu einer Einstufung in die **Deponieklasse II**. Alle übrigen Prüfparameter (und damit die eigentlichen Schadstoffparameter!) sind unauffällig bzw. überschreiten die jeweiligen Grenzwerte für die Deponieklasse 0 nicht (siehe Tabelle 5 sowie den Laborbericht in Anlage 6). **Ohne Berücksichtigung von TOC und Glühverlust würde sich die Deponieklasse 0 ergeben.**

Deklaration/Einstufung der MP2 A (RKS 3) nach DepV

Eine Berücksichtigung der organischen Bestandteile (TOC Zuordnungswert DK II und Glühverlust Zuordnungswert DK III) führt für die untersuchte Mischprobe **MP2 A (RKS 3)** u.E. zumindest zu einer Einstufung in die **Deponieklasse II**. Weiter auffällig ist der Feststoffparameter PAK (Zuordnungswert > DK 0). Alle übrigen Prüfparameter sind unauffällig bzw. überschreiten die jeweiligen Grenzwerte für die Deponieklasse 0 nicht (siehe Tabelle 5 sowie den Laborbericht in Anlage 6). **Ohne Berücksichtigung von TOC und Glühverlust würde sich aufgrund des ermittelten PAK-Gehalts die Deponieklasse I ergeben.**

Ausnahmeregelung für TOC und Glühverlust

Hinsichtlich der in den vg. Laborproben erhöhten organischen Bestandteile möchten wir folgendes anmerken: In Anlehnung an Tab. 2 der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 22, können Überschreitungen der Zuordnungswerte für TOC und Glühverlust als nicht einstufigsrelevant beurteilt werden, wenn die Überschreitung von TOC und Glühverlust durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden.

Des Weiteren gilt die vg. Regelung gem. Bundesgesetzblatt, wenn

- a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC eingehalten wird,
- b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (Bestimmt als Atmungsaktivität-AT₄) unterschritten wird und
- c) der Brennwert (H₀) von 6.000 kJ/kg nicht überschritten wird.

Sofern geeignete Ergänzungsanalysen zur Verifizierung der organischen Bestandteile an den im chemischen Labor für einen Zeitraum von lediglich 3 Monaten nach deren Berichtlegung eingelagerten Rückstellproben gewünscht werden, **bitten wir um zeitnahe Nachricht**. Eine AT₄- und Brennwertanalytik (siehe b) und c) in vg. Hinweis) dürfte aufgrund des Verfehlens der Anwendungsgrenzen (bei beiden Labormischproben festgestellter pH-Wert im Eluat > 8,2) allerdings ausscheiden.

Prinzipiell lässt sich eine Überprüfung auf elementaren Kohlenstoff im chemischen Labor beauftragen, um ggf., abhängig vom Ergebnis, eine Einstufung in eine niedrigere Deponieklasse zu ermöglichen. Ob das bei den hohen Messwerten für TOC und Glühverlust allerdings zielführend ist, wäre abzuwarten. Sollte das Material aus dem Horizont der Auffüllungen überhaupt abgefahren werden, ist zudem mit dem Entsorger

zu klären, ob für eine Annahme die Bestimmung der Säureneutralisationskapazität erforderlich ist (i.d.R. erst bei einer Zuordnung zur DK III erforderlich).

Alternativ kann von der vorgesehenen Deponie/Verwertungsstelle unter Vorlage der entsprechenden Analytik auch eine Ausnahmeregelung für TOC und Glühverlust bei der zuständigen Aufsichtsbehörde beantragt werden.

Hinweise zur Einstufung/Aushubvorbereitung

Die vg. Einstufungen stellen lediglich eine Aushubvorbereitung nach den entsprechenden Regelwerken bzw. den jeweiligen Kriterien dar. Letztendlich regelt sich die Annahme/Annahmedeclaration nach den im Zulassungsbescheid der vorgesehenen Verwertungsstelle/Deponie festgeschriebenen Zuordnungswerten/Kriterien.

Im Hinblick auf eine Bodenabfuhr wird daher generell empfohlen, der vorgesehenen Deponie/Verwertungsstelle den vorliegenden Bericht bzw. zumindest das Kapitel 6 einschließlich vollständiger Anlagen 5 + 6 zur Prüfung der Annahme/Annahmedeclaration bereits im Vorfeld der Anlieferung zur Verfügung zu stellen.

Sofern ergänzende Untersuchungen an den vg. und im chemischen Labor eingelagerten Rückstellproben gewünscht werden, bitten wir nochmals um zeitnahe Nachricht. Die Rückstellfrist beträgt bei Eurofins 3 Monate nach deren Berichtlegung. Danach werden die Rückstellproben unwiederbringlich entsorgt.

7 Konventionelle Gründung/Tieferführung von Einzel-/Streifenfundamenten

Wie zuvor bereits erwähnt, stellen die heterogenen Auffüllungen aufgrund ihrer wechselnden Zusammensetzung und Tragfähigkeit einen u.E. als Gründungshorizont für die geplante Bauaufgabe ungeeigneten Baugrund dar. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die gem. Planer hohen Fundamentlasten bei gleichzeitiger Forderung nach einer setzungsarmen Gründung.

Gewachsene Decklehme stellen bei mindestens steifer Konsistenz einen nach den Vorgaben der DIN 1054 für übliche Bauaufgaben ausreichend gut tragfähigen Baugrund dar. Einschränkungen ergeben sich hinsichtlich des zu erwartenden Setzungspotentials. Als Gründungshorizont sind sie für die geplante Bauaufgabe aufgrund des insbesondere bei hoher Fundament-/Sohlpressung zu erwartenden Setzungspotentials u.E. ebenfalls nicht bzw. weniger gut geeignet.

Als gut bis sehr gut tragfähiger und wenig setzungsempfindlicher Baugrund bieten sich für die vorliegende Bauaufgabe die im Baufeld gem. Erkundungsergebnis ab Tiefen von 2,4 – 3,9 m (Bereich Schlachthof) bzw. 2,9 – 4,2 m (Bereich Containeranlage) erbohrten quartären Talkiese/Indeschotter in Verbund mit den tiefgründig unterlagernden und mindestens gleichwertig tragfähigen Tertiärsanden an. Sie sind zur Aufnahme hoher Fundamentlasten bei geringem Setzungspotential gut geeignet.

Aufgrund der festgestellten Tiefenlage des gut tragfähigen Horizonts sind die Fundamente daher entweder durch geeignete Maßnahmen bis in die vg. Tiefen tiefer zu führen (z.B. mittels Unterbeton oder Brunnengründungen) oder aber eine Gründung über Pfähle/pfahlartige Tragelemente ins Auge zu fassen.

Nachfolgend wird eine Tieferführung von Einzel-/Streifenfundamenten bis auf/in die gewachsenen Talkiese/Indeschotter betrachtet. Dies kann z.B. mittels Unterbeton oder über eine klassische bzw. flächengleiche Brunnengründung erfolgen. Eine Realisierung der vg. Gründungsvariante geht allerdings mit einem entsprechenden Anfall von Bodenaushub einher, welcher insbesondere bei den verunreinigten Füllböden (vgl. Abschnitt 6) zu nicht unerheblichen Kosten für Abfuhr und Entsorgung führen wird.

Im Rahmen einer Vordimensionierung kann der aufnehmbare Sohldruck für eine „unmittelbare“ Gründung von Einzel-/Streifenfundamenten bzw. entsprechenden Brunnengründungen auf/im gut tragfähigen Indeschotter unter Berücksichtigung einer **rechnerischen Einbindetiefe von lediglich 0,8 m** in Abhängigkeit der tolerierbaren Setzungen aus den Anlagen 7.1 und 7.2 abgeschätzt werden. Die Berechnungen wurden am Beispiel eines aus den Erkundungsergebnissen resultierenden Baugrundprofils unter Ansatz eines ungünstig wirkenden Grundwasserspiegels (GW in Höhe der UK Gründung) durchgeführt.

Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ (ausreichende Grundbruchsicherheit) und einer Begrenzung der rechnerischen Setzung auf **beispielhaft gewählt z. B. $s = 0,6$ cm** ergibt sich je nach gewählter Fundamentgeometrie für das Berechnungsbeispiel in den Anlagen 7.1 und 7.2 folgender aufnehmbarer Sohldruck:

Einzelfundament (Auswahl/Ablesung aus Anlage 7.1)

Einzelfundament $a \times b = 1,00 \times 1,00$ m, $s < 0,6$ cm:	zul. $\sigma =$ ca. 495 kN/m ²
Einzelfundament $a \times b = 1,20 \times 1,20$ m, $s = 0,6$ cm:	zul. $\sigma =$ ca. 500 kN/m ²
Einzelfundament $a \times b = 1,40 \times 1,40$ m, $s = 0,6$ cm:	zul. $\sigma =$ ca. 430 kN/m ²

Streifenfundament (Auswahl/Ablesung aus Anlage 7.2)

Streifenfundament $l = 10$ m, $b = 0,60$ m, $s < 0,6$ cm:	zul. $\sigma =$ ca. 340 kN/m ²
Streifenfundament $l = 10$ m, $b = 0,80$ m, $s = 0,6$ cm:	zul. $\sigma =$ ca. 335 kN/m ²
Streifenfundament $l = 10$ m, $b = 1,00$ m, $s = 0,6$ cm:	zul. $\sigma =$ ca. 280 kN/m ²

Prinzipiell ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen (blaue Linien) maßgebend für den maximal aufnehmbaren Sohldruck. **Die Größe der für das Bauwerk verträglichen Setzungen ist grundsätzlich vom zuständigen Planer festzulegen.**

Wir erlauben uns den Hinweis, dass es eine zulässige Sohlpressung im Sinne eines „festen Werts“ nicht gibt. **Die vg. Angaben stellen Ablesebeispiele dar!** Der vom Baugrund aufnehmbare Sohldruck variiert u.a. mit dem Fundamentmaß und ist i.W. von 2 Randbedingungen abhängig:

- 1.) die Grundbruchsicherheit muss gewährleistet sein (siehe rote Linie im Fundamentdiagramm)
- 2.) die aus der jeweiligen Wand-/Stützenlast in Abhängigkeit der gewählten Fundamentabmessung resultierende Sohlpressung darf zu keiner rechnerischen Setzung führen, die das vom Tragwerksplaner zu definierende zulässige Maß übersteigt (siehe blaue Linien im Fundamentdiagramm).

Ist die Grundbruchsicherheit aus konstruktiven Gründen oder z.B. infolge einer ausreichend tiefen bzw. entsprechend wirksamen Einbindetiefe bereits gewährleistet, sind bei Inkaufnahme etwas größerer Setzungen auch deutlich höhere Sohlpressungen möglich (siehe die Fundamentdiagramme in den Anlagen 7.1 und 7.2)

Die vg. Berechnungen erfolgten für frei verdrehbare Fundamente unter Annahme einer lotrechten und mittigen Belastung nach dem Teilsicherheitskonzept des EC7 mit Ausgabe-/Zielgröße zul. $\sigma =$ zulässiger Sohldruck (charakteristischer Wert). Sofern eine Berechnung bzw. entsprechende Aussagen nach EC7 zum Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ (Achtung: $\sigma_{R,d} \neq$ zul. σ) gewünscht werden, bitten wir um Nachricht. Überschlägig kann der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ ermittelt werden, indem die Ablesewerte für den zulässigen Sohldruck mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden.

8 Flachgründung nach erfolgter Rüttelstopfverdichtung

Wie zuvor bereits erwähnt, kann die Tragfähigkeit des verformungsempfindlichen Baugrunds (= Auffüllungen und Decklehme) auch durch eine Rüttelstopfverdichtung auf das gewünschte Maß verbessert werden. Grundsätzliche Ziele einer Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung sind die Vergrößerung des Steifemoduls (und damit eine Verringerung der Setzungen) und die Erhöhung der Scherfestigkeit (hierdurch wird die Tragfähigkeit gesteigert). Das Tragverhalten des Verbundsystems Boden-Stopfsäule hängt von dem zu verbessernden Boden, der Anordnung der Säulen, dem Säulenmaterial und dem eingesetzten Gerät ab.

Beim Rüttelstopfverfahren wird zunächst ein Tiefenrüttler bis zur geplanten Endteufe (diese wird i.d.R. in Abhängigkeit der Erkundungsergebnisse sowie unter Berücksichtigung des je Säule ermittelten Eindringwiderstandes des Rüttlers festgelegt) in den Boden eingetrieben. Anschließend wird der Rüttler wieder gezogen und der so entstandene Hohlraum in Stufen von rund 1 m mit einem geeigneten Material (meist Schotter oder Kies) verfüllt und danach mit dem Rüttler verdichtet. Dabei wird das eingebrachte Material in den umgebenden Baugrund eingedrückt. Durch die horizontale Ausdehnung der Stopfsäule entsteht eine Verzahnung mit dem umgebenden stützenden Bodenkörper.

Bei der stufenweisen Verfüllung des Hohlraums besteht allerdings die Gefahr, dass aus den Wandungen herausbrechender oder herausfließender Boden die Tragfähigkeit der Säulen reduziert. Dieser Nachteil führte zur Entwicklung des heute vorwiegend für die Herstellung von Stopfsäulen eingesetzten Schleusenrüttlers.

Mit diesem Gerät lässt sich das Zugabematerial an der Rüttlerspitze unter Druckluft dosiert und kontinuierlich zugeben. Es entfällt das Aus- und Wiedereinfahren des Rüttlers und das damit verbundene Risiko eines Bodeneinbruchs. Die Verdichtung erfolgt sukzessive durch Stopfen, und es entsteht eine sehr gut verdichtete und mit dem umgebenden Baugrund verspannte Stopfsäule. Die Gründungsebene (= i.d.R. eine mineralische Packlage in welche die Köpfe der Stopfsäulen einbinden) muss nach Fertigstellung der Stopfsäulen nachverdichtet werden.

Jede Stopfsäule stellt einen Bodenkörper dar, dessen bodenmechanische Kennwerte hinreichend genau erfassbar sind. Besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist die sehr viel höhere vertikale Wasserdurchlässigkeit der Säule gegenüber dem anstehenden Boden. Diese Dränagewirkung ist für die Beurteilung des Verhaltens des verbesserten Bodenkörpers im Hinblick auf den Abbau eines möglichen Porenwasserüberdrucks, wie er beim Aufbringen von Last in bindigen Böden entstehen kann, wichtig.

Der Säulendurchmesser hängt im Wesentlichen von der Konsistenz des umgebenden, stützenden Bodens und der Stopfenergie ab. Bei weichen Böden ergeben sich größere, bei steifen Böden kleinere Durchmesser. Übliche Durchmesser liegen zwischen 0,6 m und 1,0 m. Im Allgemeinen wählt man bei der Abtragung von Flächenlasten ein gleichmäßiges Raster der Stopfsäulen. Die Säulenabstände liegen in der Regel zwischen 1 m und 3 m. Bei Einzelfundamente und/oder Fundamentbalken werden die Stopfsäulen zumeist konzentriert bzw. in geringerem Abstand zueinander unter den Lasteintragsflächen angeordnet. So lässt sich die gewünschte Traglast gut steuern bzw. auf das gewünschte Maß erhöhen.

Im Gegensatz zu erschütterungsreichen Baugrundverbesserungsverfahren wie z.B. der dynamischen Intensivverdichtung ist das Rüttelstopfverfahren auch unmittelbar neben vorhandenen Gebäuden einsetzbar. Allerdings ist ein herstellungsbedingter Mindestabstand von 1,5 m zu berücksichtigen und eine entsprechende Prüfung des Einzelfalls notwendig.

Mit dem Schleusenrüttler lassen sich auch Stopfsäulen herstellen, die mit Bindemitteln verfestigt sind (vermörtelte Stopfsäulen) oder aus Beton bestehen (Betonrüttelsäulen) und verhältnismäßig hohe Lasten abtragen können. Das Tragverhalten dieser Säulen unterscheidet sich aber grundsätzlich von dem der

reinen Kies- oder Schottersäulen, die der Baugrundverbesserung dienen. Vermörtelte Stopfsäulen und Betonrüttelsäulen sind pfahlartige Tragelemente und daher den Pfahlgründungen zuzuordnen.

Die Rüttelstopfverdichtung kann bei unterkellerten Bauvorhaben auch von der Urgeländeoberfläche aus erfolgen. Allerdings dürfte der Einsatz eines Schleusenrüttlers auf der geplanten Baugrubensohle wirtschaftlicher sein.

Erfahrungsgemäß kann die Gebrauchslast einer (nach Möglichkeit) ca. 0,5 m in den tragfähigen Horizont einbindenden Stopfsäule aus Kiessand mit einem Durchmesser von 60 cm zu 200 kN abgeschätzt werden. Die Setzung einer solchen Stopfsäule wird unter Gebrauchslast erfahrungsgemäß weniger als 2 cm betragen.

I.d.R. wird eine Rüttelstopfverdichtung so bemessen, dass die Gesamttraglast bereits durch die Summe der Traglasten der Einzelsäulen aufgenommen/abgetragen wird. Die nach Priebe verbesserte Tragfähigkeit des die Säulen umgebenden Baugrunds wird üblicherweise als Tragreserve betrachtet, die bei Bedarf zur Optimierung des Säulenrasters herangezogen werden kann.

Die Oberkante der Stopfsäulen ist nach Fertigstellung der Rüttelstopfverdichtung in eine mindestens 30 cm dicke Polsterschicht aus einem gut verdichtbaren, kornabgestuften Kiessand oder Schotter zu integrieren. Ohnehin wird zur Sicherstellung der Befahrbarkeit des Planums für den Schleusenrüttler eine entsprechende Packlage erforderlich, die nach dem Abrücken des Geräts entsprechend ertüchtigt werden kann.

Auf der Packlage kann dann eine deutlich setzungsärmere konventionelle Flachgründung erfolgen, wobei hier insbesondere bei kleineren Einzel- und Streifenfundamenten zur Lastabtragung das Zusammenspiel der Tragfähigkeit der Einzelsäulen mit der lastverteilenden Wirkung der Polsterschicht genutzt wird.

Die Bemessung einer Rüttelstopfverdichtung erfolgt i.d.R. durch das zu beauftragende Spezialtiefbauunternehmen auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundung. Da die Herstellung jeder Stopfsäule messtechnisch von dem ausführenden Spezialtiefbauer überwacht wird, kann die Sicherstellung der gewünschten Traglast gesteuert und insbesondere von diesem garantiert werden.

9 Konventionelle Pfahlgründung mit 2,5 m Einbindung im Indeschotter

Aufgrund des i.W. aus den gering tragfähigen Auffüllungen und Deck-/Tallehmen resultierenden Setzungsrisikos kann alternativ zu den in den Abschnitten 7 (Fundamenttieferführung) und 8 (oberflächennahe Flachgründung nach vorangegangener RSV) beschriebenen Gründungsvarianten auch über die Ausführung einer konventionellen Pfahlgründung nachgedacht werden. Im vorliegenden Fall dürfte hierbei die Ausführung von Stahlbetonfertigteile-Rammpfählen den klassischen Bohrpfählen insbesondere aus Gründen der Wirtschaftlichkeit/der Kosten für die Entsorgung des anfallenden Bohrguts überlegen sein. Nachfolgend werden dennoch beide Varianten betrachtet.

Bohrpfähle

Bei einer klassischen und bis in die Indeschotter hineinreichenden Bohrpfahlgründung erfolgt die Lastabtragung i.W. in den quartären Terrassensedimenten über Mantelreibung und Spitzendruck. Die Mantelreibung in den überlagernden Schichten soll im Rahmen der Bemessung/Tragfähigkeitsermittlung vernachlässigt werden. Auf den Ansatz einer negativen Mantelreibung in den Lehm Böden und Auffüllungen kann u.E. bei einer ausreichenden Einbindetiefe im Indeschotter verzichtet werden.

Die EA Pfähle nennt im Abschnitt 5.4.6.2 für Bohrpfähle Erfahrungswerte für Pfahlsitzendruck und Mantelreibung in Lockergesteinen in Abhängigkeit von Konsistenz/Lagerungsdichte.

Danach kann in den bereits im Hangenden mindestens mitteldicht bis dicht gelagerten Terrassensedimenten bzw. in Abhängigkeit der hier mit den Schweren Rammsondierungen DPH ermittelten Schlagzahlen für q_c (CPT) $\approx N_{10}$ (DPH) ≥ 15 [MN/m²] für den Pfahlspitzendruck und eine bezogene Pfahlkopfsetzung von s/D_s bzw. $s/D_b = 0,02$ eine Bandbreite von $q_{b,k} = 1.050 - 1.400$ kN/m² (Ablesewert aus Tabelle 5.12 der EA Pfähle) und für die zugehörige Pfahlmantelreibung eine Bandbreite von $q_{s,k} = 105 - 140$ kN/m² (Ablesewert aus Tabelle 5.13 der EA Pfähle) angenommen werden.

Soll die Bemessung der Bohrpfähle anhand der o.a. Erfahrungswerte erfolgen, so müssen die Pfähle eine Mindesteinbindetiefe von 2,5 m in den tragfähigen Baugrund (u.E. gemessen ab OK Indeschotter) aufweisen. Für den Pfahlwiderstand ist in allen Lastfällen ein Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_p = 1,40$ zu berücksichtigen.

Stahlbetonfertigteile-Rammpfähle

Für Fertigrammpfähle aus Stahlbeton oder Spannbeton ergeben sich zumindest für den Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ aufgrund der herstellungsbedingten „Nachverdichtung“ im Bereich des Pfahlfußes i.d.R. deutlich günstigere Tragfähigkeiten.

Die EA Pfähle nennt im Abschnitt 5.4.4.2 für Fertigrammpfähle Erfahrungswerte für Pfahlspitzendruck und Mantelreibung in Lockergesteinen in Abhängigkeit der Querschnittsform sowie von Konsistenz/Lagerungsdichte. Die dort enthaltenen Tabellenwerte gelten bei vorgefertigte Stahlbeton- und Spannbeton-Rammpfähle für einen äquivalenten Pfahlfußdurchmesser von $D_{eq} = 0,25$ m bis 0,5 m (was üblichen Herstellmaßen entspricht) sowie eine Mindesteinbindung in den tragfähigen Horizont von 2,5 m.

Im Hangenden mindestens mitteldicht bis dicht gelagerten Terrassensedimenten bzw. in Abhängigkeit der hier mit den Schweren Rammsondierungen DPH ermittelten Schlagzahlen kann dann für q_c (CPT) $\approx N_{10}$ (DPH) ≥ 15 [MN/m²] für den Pfahlspitzendruck und eine bezogene Pfahlkopfsetzung von $s/D_{eq} = 0,035$ eine Bandbreite von $q_{b,k} = 4.000 - 6.500$ kN/m² (Ablesewert aus Tabelle 5.1 der EA Pfähle) und für die zugehörige Pfahlmantelreibung eine Bandbreite von $q_{s,k} = 65 - 90$ kN/m² (Ablesewert aus Tabelle 5.2 der EA Pfähle für $s_{sg} \leq 1$ cm) angenommen werden.

Soll die Bemessung der Fertigteiltrammpfähle anhand der o.a. Erfahrungswerte erfolgen, so müssen die Pfähle, wie zuvor bereits erwähnt) eine Mindesteinbindetiefe von 2,5 m in den tragfähigen Baugrund (u.E. gemessen ab OK Indeschotter) aufweisen. Für den Pfahlwiderstand ist in allen Lastfällen ein Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_p = 1,40$ zu berücksichtigen.

Einwirkungen quer zur Pfalachse sind durch Querwiderstände aufzunehmen, die über den Bettungsmodul beschrieben werden können. Der charakteristische Querwiderstand darf dabei durch charakteristische Werte $k_{s,k}$ des Bettungsmoduls beschrieben werden, die aus Probelastungsergebnissen zu ermitteln sind. Wenn es um die Ermittlung der Schnittgrößen geht, dürfen die Bettungsmoduln der beteiligten Schichten näherungsweise nach der Gleichung $k_{s,k} = E_{s,k}/D_s$ (mit $D_s \leq 1,0$ m) bestimmt werden. Der Anwendungsbereich dieser Gleichung ist durch eine rechnerische maximale Horizontalverschiebung von $0,03 \cdot D_s$ bzw. max. 2 cm begrenzt.

10 Sonstige Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung

Aushub

Zur Klassifikation der je nach Bau-/Gründungsvariante sowie im Rahmen oberflächennaher Erdarbeiten auszuhebenden Bodenschichten bzw. zu den nach den „alten“ Erdbaunormen anfallenden Bodenklassen siehe Tabelle 1.

Zu den Ergebnissen der aktuellen Deklarationsanalytik an den i.W. bau-/aushubrelevanten Füllböden siehe Abschnitt 6. Auf die Durchführung von weiteren chemischen oder bodenmechanischen Laborversuchen wurden im Rahmen des vorliegenden Gutachtens verzichtet. Sofern weitere Laboruntersuchungen gewünscht werden, bitten wir um Nachricht. Solche Untersuchungen können jederzeit an den entnommenen bzw. in unserem Probenlager für einen Zeitraum von mindestens 6 Monaten eingelagerten Rest-/Rückstellproben (Zusammenstellung/Auflistung siehe Anlage 3) veranlasst werden. Die im chemischen Labor bereits eingelagerten Rückstellproben zu den vg. Analysen werden dort allerdings lediglich für einen Zeitraum von 3 Monaten aufbewahrt und danach unwiederbringlich entsorgt.

Wie zuvor bereits erwähnt dürfte nach dem Rückbau der Containeranlage die annähernd flächig sowie in nennenswerter Mächtigkeit verbleibende RCL-Packlage (mit Geogitter an der Basis) verbleiben. Diese kann sowohl als Arbeitsplanum für die im Rahmen des geplanten Neubaus des IGZ erforderlichen Gründungs-/Baugrundverbesserungsarbeiten als auch als Einbauplanum für die erforderliche Geländemodellierung/Geländeaufhöhung (vgl. die Darstellung in Anlage 1.2.4.2 mit einer geplanten OK FFB EG der geplanten Gebäude auf $\pm 0,00$ m = 134,50 mNN) genutzt werden. IM Bereich des Schlachthofes sind die vorhandenen Bauwerke vollständig zurückzubauen und entstehende Rückbaugruben kraftschlüssig mit einem geeigneten Schüttgut (z.B. Füllkies) zu verfüllen. Auch hier bietet es sich u.E. nach den vg. Rückbauarbeiten an, am Top flächig eine mineralische Packlage z.B. aus einem geeigneten RCL-Material als Arbeitsplanum für die nachfolgenden Arbeiten vorzusehen.

Verkehrsflächen

Es wird empfohlen, für die Verkehrsflächen einen Aufbau gem. RStO zu wählen. Sofern die anstehenden Böden der Mindestanforderung an die Tragfähigkeit des Planums ($E_{v2} \geq 45$ MN/m²) auch nach einer Nachverdichtung nicht genügen, ist die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern.

Eine detaillierte Festlegung des erforderlichen Oberbaus gem. RStO kann nur in Kenntnis der Bauklassen der Verkehrsflächen sowie der vorgesehenen Ausführung der Oberflächenbefestigung (z.B. Asphalt, Pflasterdecke o.ä.) erfolgen. Beides ist vom Objektplaner vorzugeben.

Aus bodengutachterlicher Sicht dürfte es für die Verkehrsflächen bei hinreichend tragfähigem Planum ausreichend sein, die ungebundenen Tragschichten einheitlich aus RCL-Schotter 0/45 mm oder 0/56 mm bzw. gleichwertigem Material in einer Mächtigkeit von mind. 40 – 50 cm herzustellen. Zur Frostempfindlichkeit der im Planum anstehenden Böden siehe Tabelle 1.

Erdbebenzuordnung

Entsprechend DIN 4149:2005 bzw. der Zugehörigkeit zur Gemarkung Eschweiler ist der Untersuchungsbereich in die Erdbebenzone 3 und die Untergrundklasse T einzuordnen. Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse kann für eine unmittelbare Gründung in den quartären Indeschottern die Baugrundklasse B angesetzt werden. Kommen Gründungskörper (ohne entsprechende Tieferführung etc.) oberhalb der Terrassensedimente zu liegen, wird auf der sicheren Seite liegend empfohlen, die Baugrundklasse C zu berücksichtigen.

Abdichtung

Bei Ausführung eines funktionstüchtigen Drainagekonzepts dürfte eine Abdichtung erdberührter Bauteile nach Teil 4 der DIN 18195 ausreichend sein.

Bei ausreichender Dränung der unter den Bauwerkssohlen auszubildenden mineralischen Packlagen kann analog zur Abdichtung nach Teil 4 der DIN 18195 nach der neuen Norm DIN 18533:2017-07 zumindest eine Wassereinwirkungsklasse W1.2-E angesetzt werden. Ohne Dränung/Dränmöglichkeit wäre unter ungünstigen Randbedingungen (wenn auch sehr unwahrscheinlich) ein temporäres Einstauen der mineralischen Packlage z.B. durch zulaufendes Oberflächenwasser oder lokaler

Stauanässe/Schichtenwasser nicht mit letzter Sicherheit auszuschließen. Dann wäre u.E. die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E anzusetzen. Eine Wassereinwirkungsklasse W1.1-E kann u.E. nur angesetzt werden, wenn der anstehende/die Bauwerke unmittelbar umgebende Baugrund oder alternativ entsprechend auszugestaltende Dränschichten dauerhaft eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f > 1 \times 10^{-4}$ m/s aufweisen und von einem Einstau frei gehalten werden.

Es ist grundsätzlich konstruktiv sicherzustellen, dass den Baugruben und Bauwerken kein Oberflächenwasser zufließt. Für die geplante Baumaßnahme ist zudem auf die Vorgaben des Herstellers hinsichtlich der Abdichtung/des Feuchtigkeitsschutzes zu achten.

Der Bemessungsgrundwasserstand (HGW) kann gem. Hydrologischer Karte bzw. der Grundwasserrecherche auf einem Niveau von rd. 130 mNN (= Flurabstand ≥ 3 m) angenommen werden.

Baugrube (allgemeine Angaben)

Bei ausreichenden Platzverhältnissen auf dem eigenen Grundstück können die Baugrubenwände bzw. Ausschachtungen abseits des Einflussbereichs bestehender Bauwerke in mindestens steifen bindigen bis gemischtkörnigen Lockergesteinen unter einem Winkel von 60° gegen die Horizontale geböschet ausgeführt werden. In aufgeweichten Lehm Böden ist die Böschungsneigung wie in rolligen Böden auf 45° zu verringern. Diesbezüglich sei auf die Vorgaben der DIN 4124 verwiesen. Bei andringendem/ausblutendem Sicker-/Schichtenwasser können zusätzliche Maßnahmen (z.B. das Aufbringen eines Auflastfilters) erforderlich werden.

Bei Abgrabungen neben bestehenden Bauwerken/Gründungen bzw. in deren Einflussbereich sind die Forderungen der DIN 4123 zu beachten. Je nach Nähe zu bestehenden Bauwerken/Gründungen können zusätzliche Sicherungsmaßnahmen (Verbau, Unterfangung etc.) erforderlich werden. Dies gilt auch für Aushubarbeiten in Gehweg-/Straßennähe.

Auch die Ausführung einer geböschten Abschachtung ab Außenkante der Nachbargrenze sowie insbesondere ab Außenkante einer bestehenden Grenzbebauung oder unweit derselben ist i.d.R. nicht zulässig (siehe auch die zulässigen Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123 in Abbildung 4).

Dauerhafte Böschungen sollten u.E. nicht steiler als 45° gegen die Horizontale ausgeführt werden und sind durch Bewuchs oder anderweitig geeignete Maßnahmen vor Erosion zu schützen.

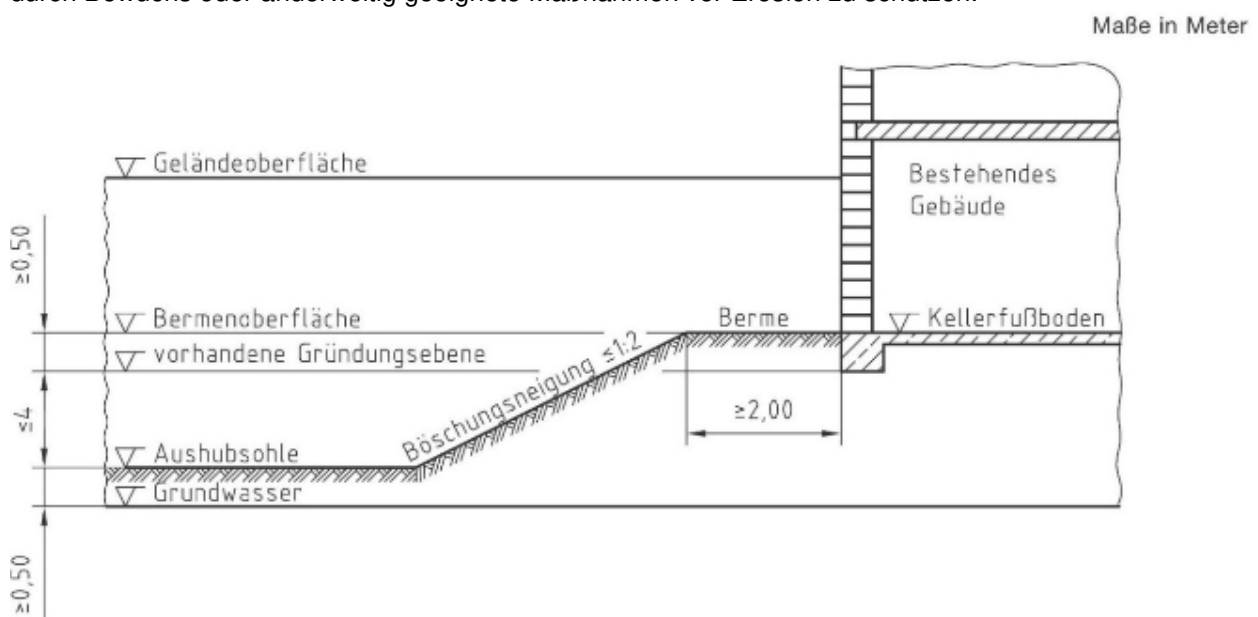


Bild 1 – Bodenaushubgrenzen

Abbildung 4: Bodenaushubgrenzen nach Bild 1 in DIN 4123

Allgemeines

Bei der Herstellung von mineralischen Polsterschichten und Bodenaustauschkörpern ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° sowie aus bauverfahrenstechnischen Gründen nach Möglichkeit auch ein ausreichender seitlicher Überstand zu berücksichtigen. Polsterschichten sind je nach Mächtigkeit lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Generell ist sicherzustellen, dass nicht einzelne Schwächezonen (z.B. stärker aufgeweichte/aufgelockerte Partien oder Oberboden) in der Aushub-/Gründungssohle verbleiben. Falls die Gründungssohlen infolge der Aushubarbeiten örtlich aufgelockert werden oder aufgrund unsachgemäßer Beanspruchung aufweichen, sind diese Bereiche auszutauschen bzw. zu ertüchtigen.

Die Erdarbeiten sind nach Möglichkeit bei trockener Witterung durchzuführen. Zumindest die umgelagerten Lehmböden reagieren generell sehr empfindlich auf eine Änderung des Wassergehalts und gleichzeitige dynamische Beanspruchung („Aufweichen“). Aber auch beim Einbau von mineralischen Packlagen ist zu berücksichtigen, dass die Verdichtungswilligkeit üblicher Schüttgüter bei Vernässung deutlich sinkt! Daher sind die Erdarbeiten u.E. bei deutlich ungünstiger Witterung auszusetzen.

Eine Abnahme der Baugruben-/Gründungssohle wird (vor dem Einbau einer mineralischen Packlage oder nach sonstigen Baugrundverbesserungsmaßnahmen) empfohlen. Diese Abnahme sowie die bei der Herstellung von mineralischen Packlagen obligatorischen Verdichtungskontrollen können auf Wunsch durch die geotechnik west erfolgen. Um rechtzeitige Nachricht wird gebeten.

11 Schlussbemerkung

Da Baugrunderkundungen in Form von Bohrungen und Sondierungen stichprobenartige Untersuchungen darstellen, können örtlich von der beschriebenen Baugrundsituation abweichende Verhältnisse nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Während der Erd- und Gründungsarbeiten sind die anzutreffenden Baugrundverhältnisse daher fortlaufend auf Übereinstimmung mit den vorliegenden Aufschlussresultaten zu überprüfen. Bei maßgeblichen Abweichungen ist der Unterzeichner umgehend zwecks Neubewertung zu benachrichtigen.

Die Angaben, Hinweise und Empfehlungen in unserem geotechnischen Bericht gtw-AZ 22 09 011 vom 25.11.2022 zum Neubau der inzwischen realisierten temporäre Containeranlage bleiben von den vorliegenden Ausführungen unberührt. Es wird dringend empfohlen, beide Gutachten im Rahmen der aktuellen Planung zu berücksichtigen.

Für Rückfragen zum vorliegenden Gutachten stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

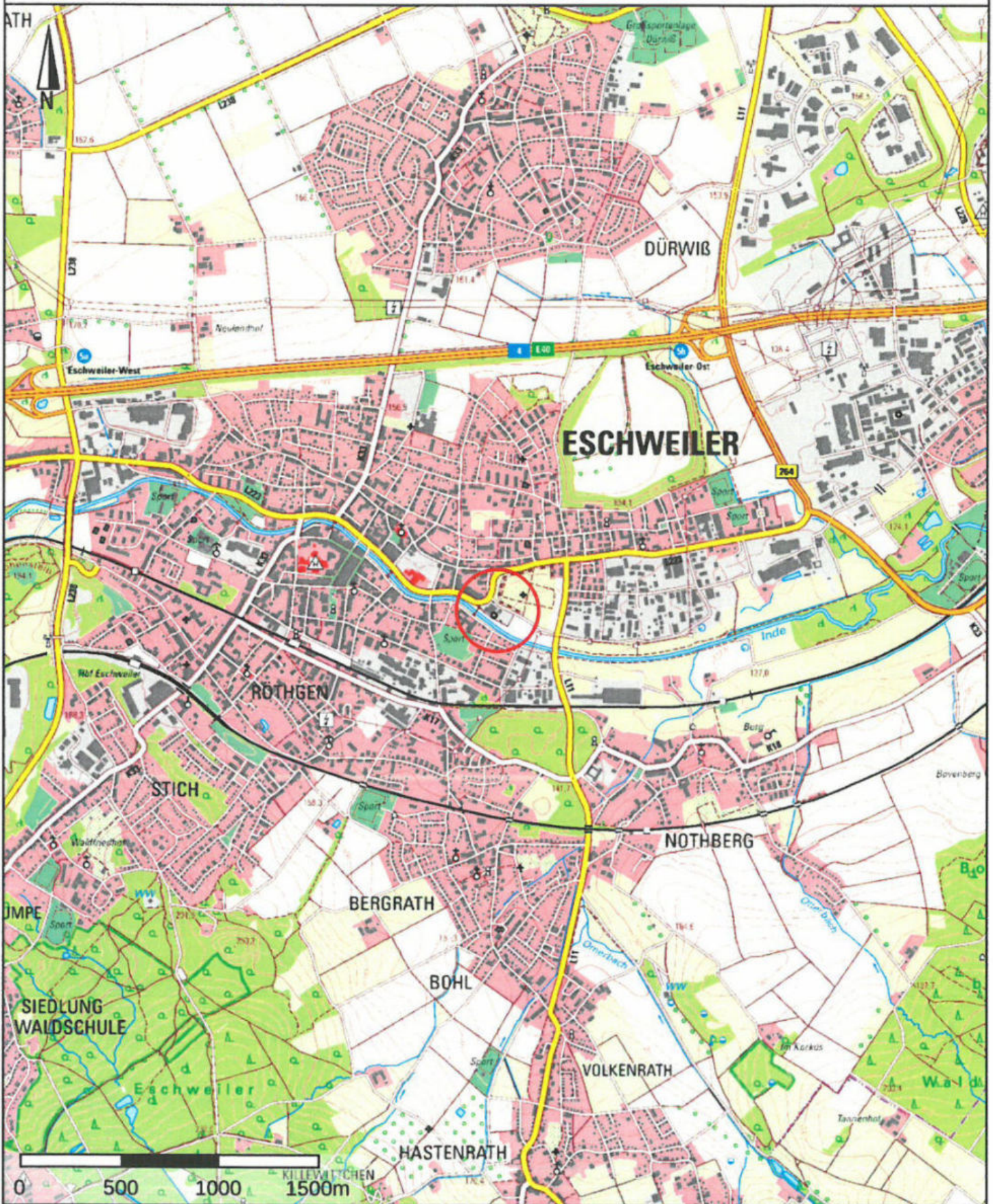
Mit freundlichen Grüßen



Dipl.-Ing. Bernd Harth
geotechnik west

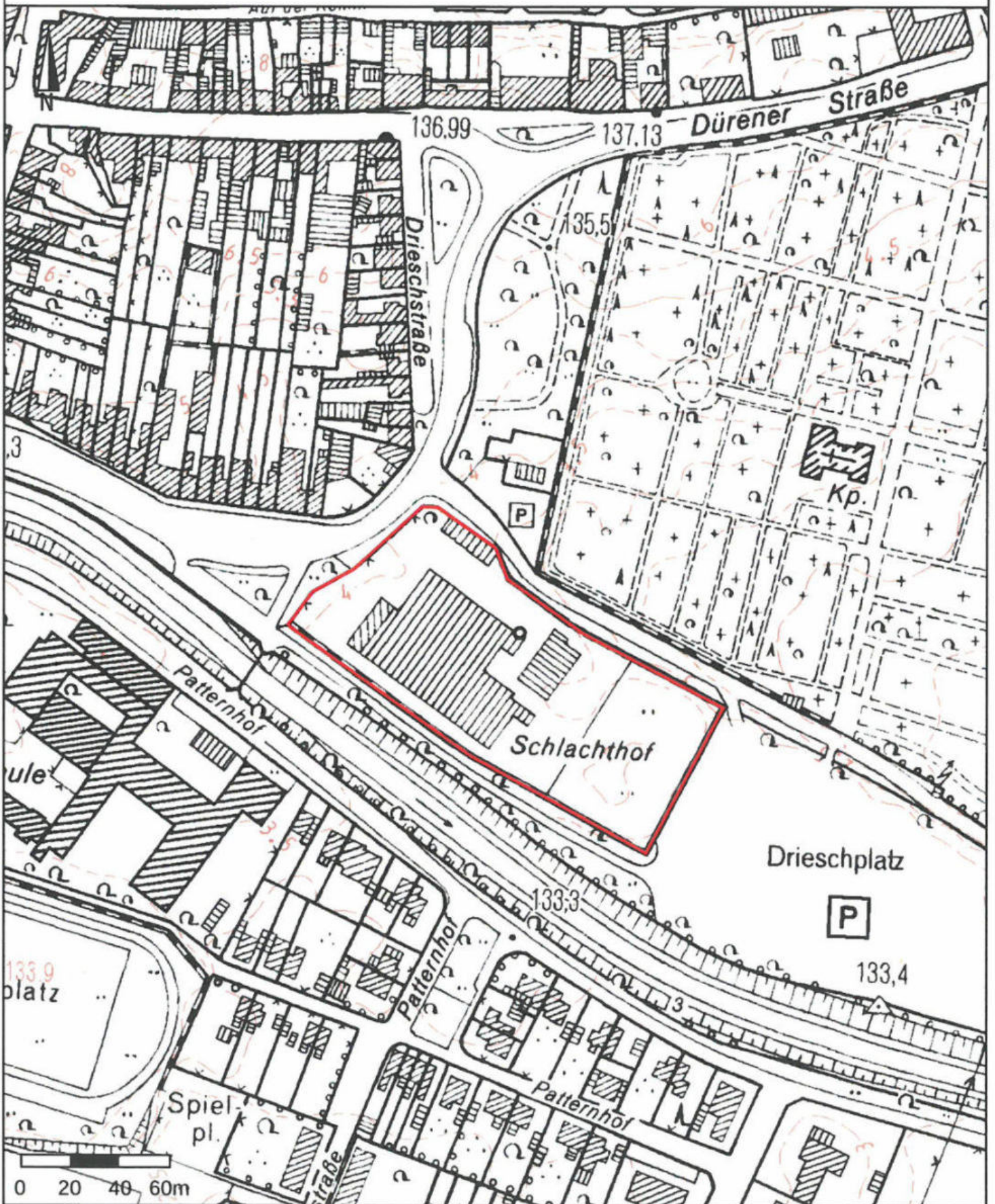
geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth



geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth



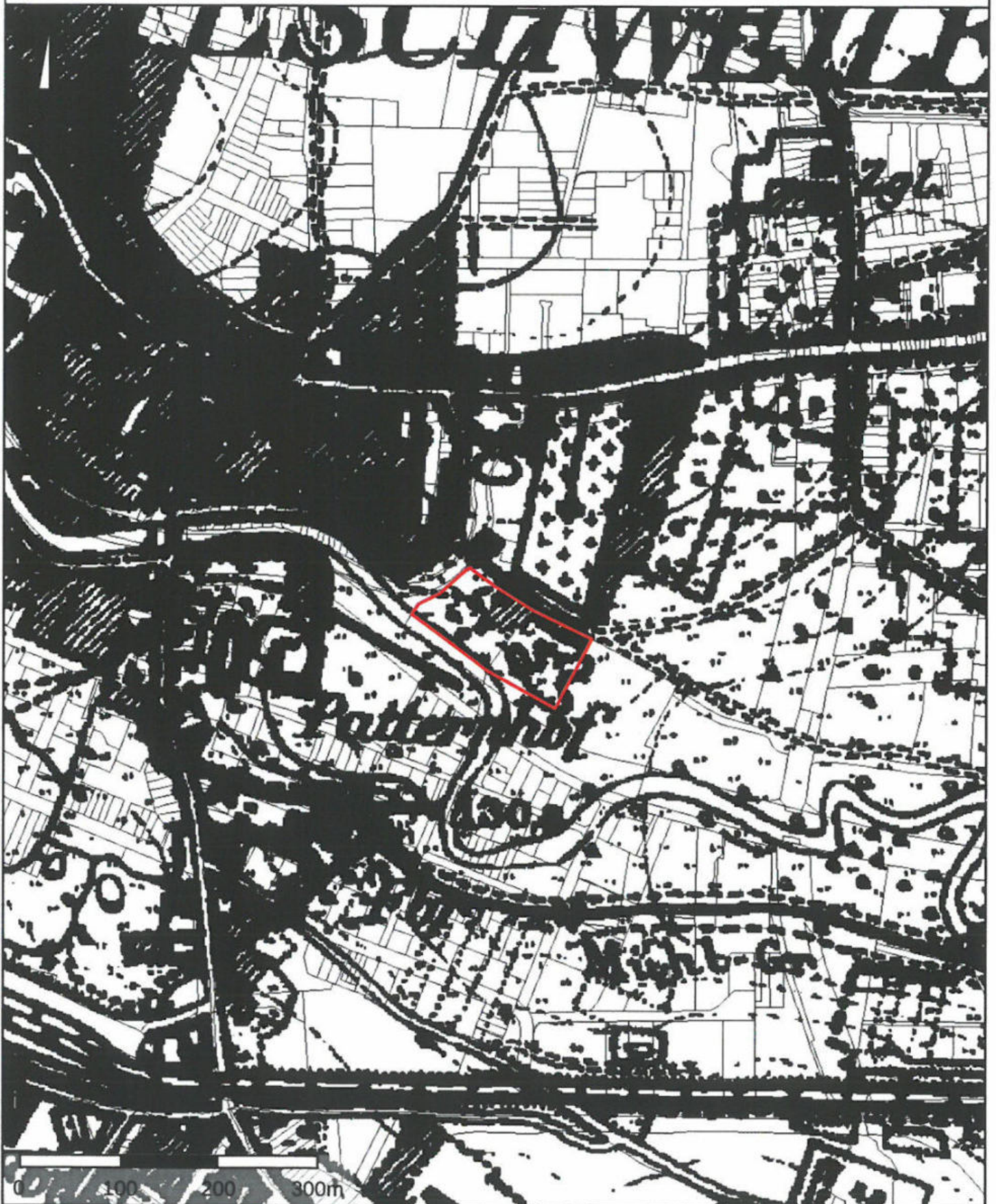
geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth



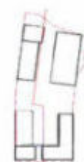
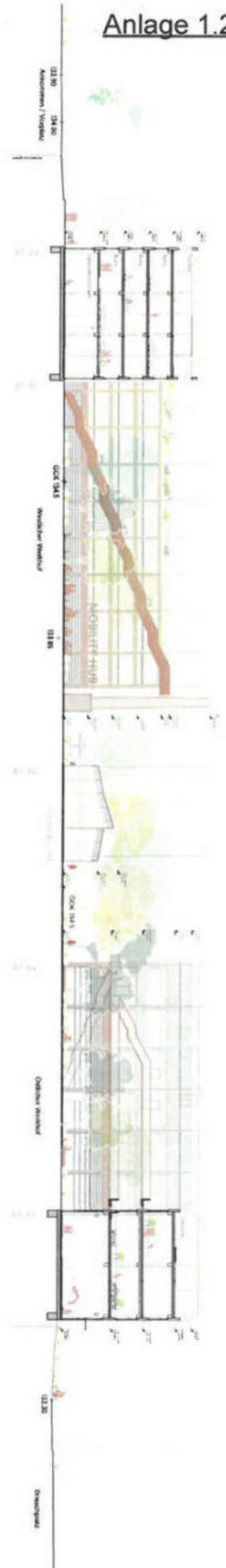
geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth

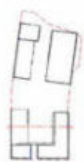
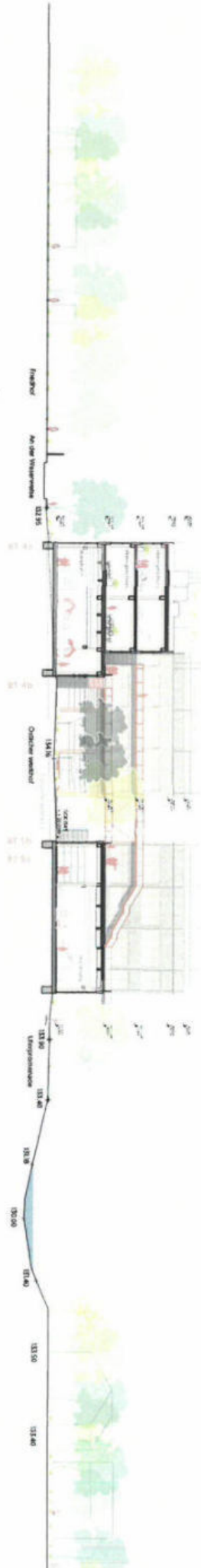


Anlage 1.2.4.2

Urbachweg | 1:200



Gartenweg | 1:200



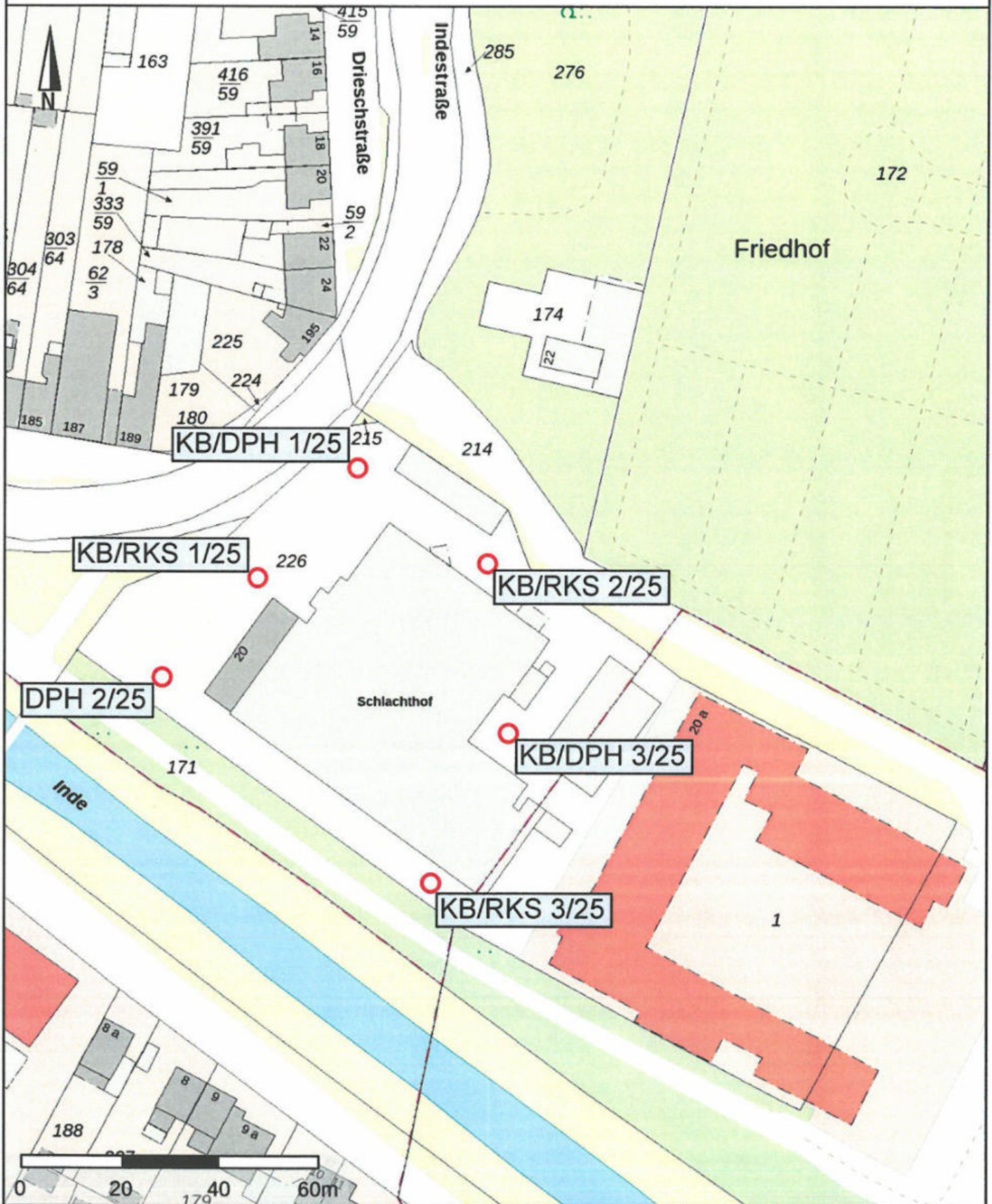


VORABZUG
04.04.2025

OSP
Österreichischer Städteplanungsverband
www.osp.at

geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth



Koordinatenliste

18.08.2025

Projekt: 250818 Eschweiler Neubau IGZ

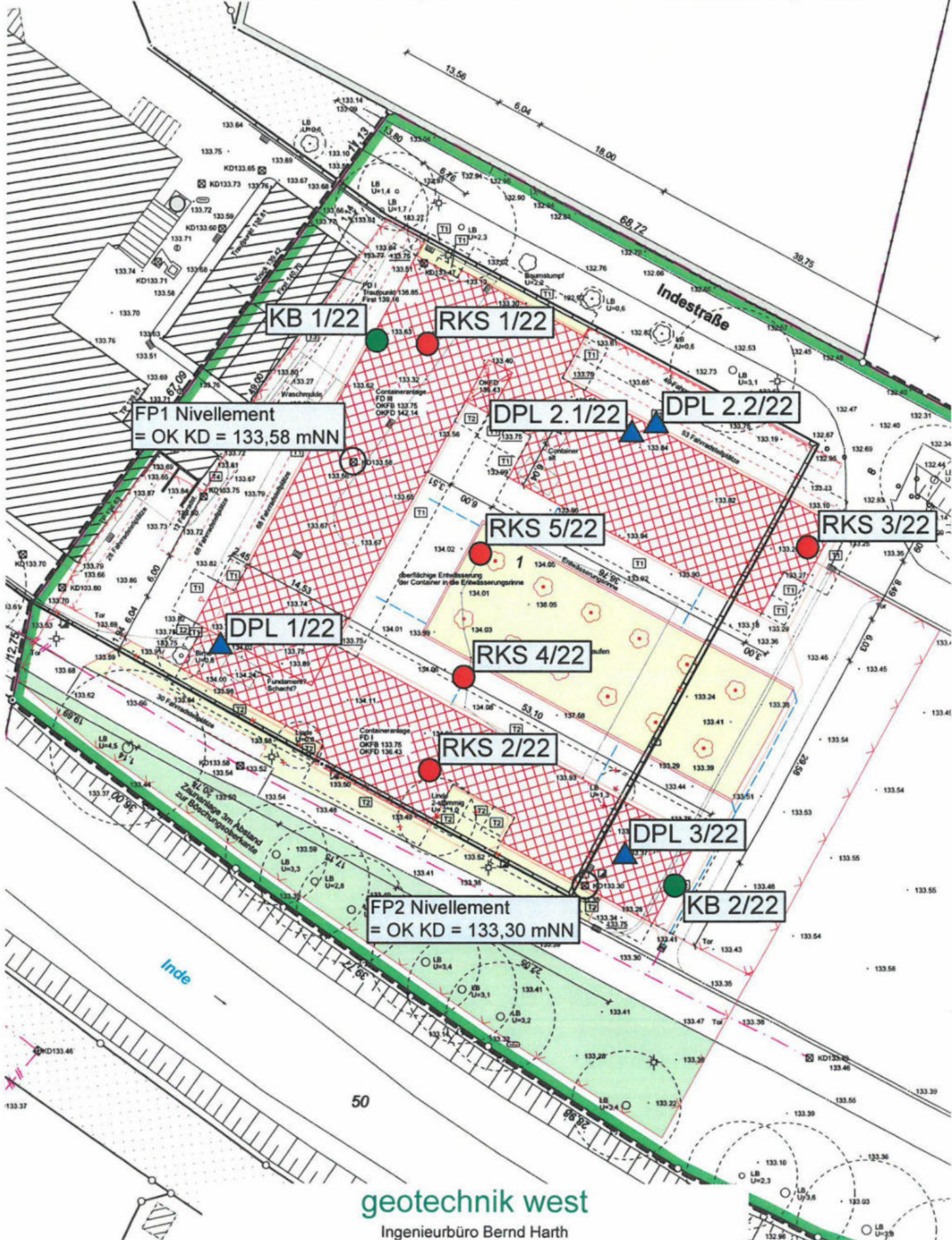
Auftraggeber: geotechnik west

Messsystem: Emlid Reach RS3

Koordinatensystem: ETRS89_UTM 32

Bearbeiter: J. von Arnim

Aufschlusspunkt	O	N	Z [NHN]
KB/RKS 1/25	308179.362	5632985.924	133.867
KB/RKS 2/25	308225.643	5632988.818	133.794
KB/RKS 3/25	308214.383	5632924.364	133.835
KB/DPH 1/25	308199.436	5633008.082	133.818
KB/DPH 2/25	308160.019	5632965.796	133.939
KB/DPH 3/25	308229.950	5632954.592	133.751



geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth



geotechnik west

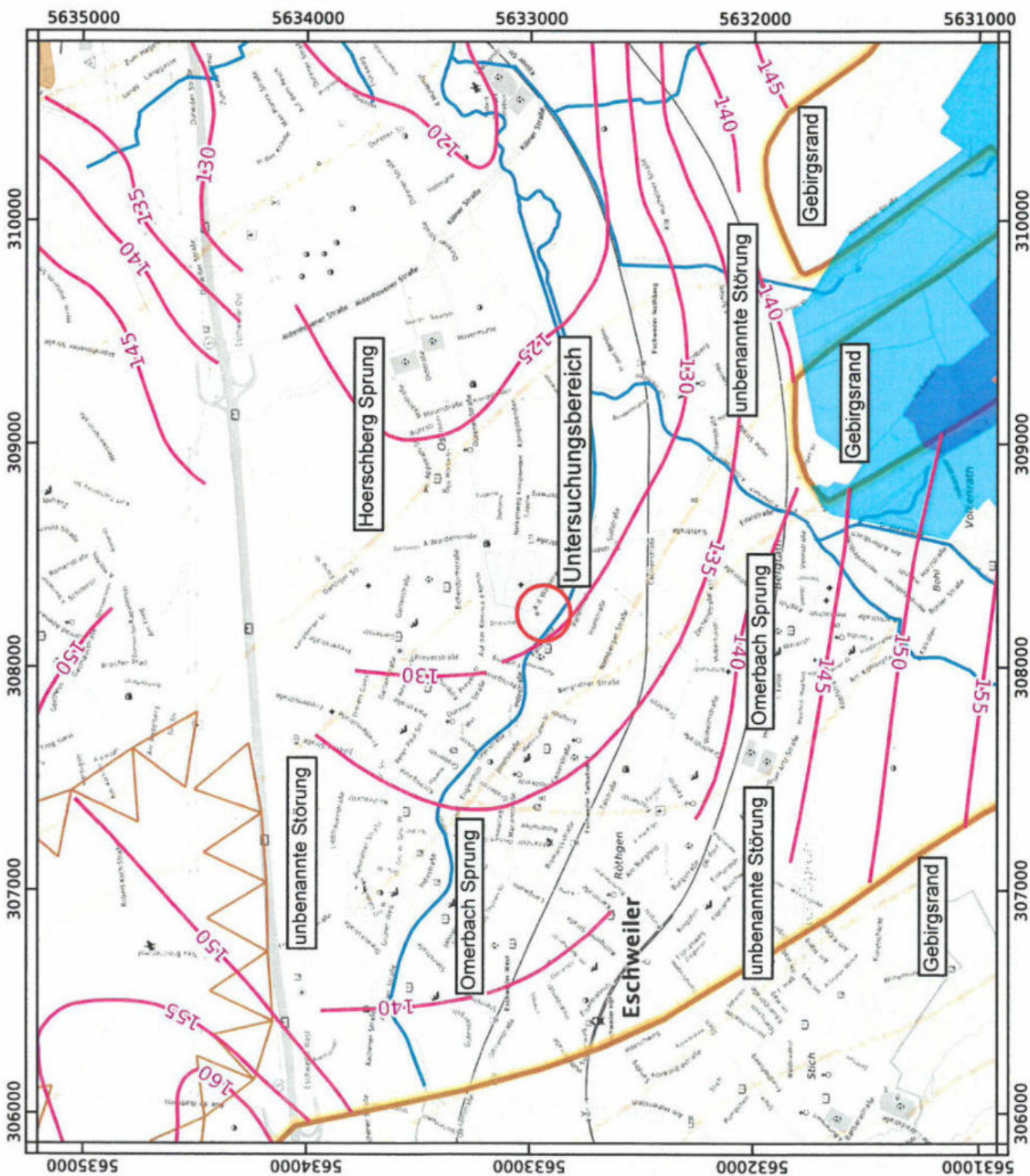
Ingenieurbüro Bernd Harth



Legende
 1. Grundwasserstockwerk
 Grundwassergleichen Okt. 2023 [m NHN]

Geologie
 Geologische Störungszonen
 Tagebau
 Tagebau Abbaulinie

Wasserschutzzonen
 Zone I
 Zone II
 Zone III



Der Erftverband weist darauf hin, dass Grundwasserstände Veränderungen unterliegen. Grundwassergleichen stellen interpretierte hydrologische Daten dar, die mit Unsicherheiten belastet sind. Es fällt in die Verantwortung des Empfänger, die Daten für die geplante Nutzung zu überprüfen. Der Erftverband haftet ohne Beschränkung nach den gesetzlichen Bestimmungen für Schäden an Leben, Körper und Gesundheit, die auf einer schuldhaften fehlerhaften Vertragsauslegung beruhen. Weiterführende Haftungsmöglichkeiten gegen den Erftverband bestehen nicht.
 Wasserschutzzonen: © Land NRW, dlt-city-2.0 | <https://www.govdata.uni-dortmund.de> | <https://www.erftverband.de> | 01.08.2023 >

	
Ausdruck aus dem WebGIS des Erftverbandes	
© OpenStreetMap-Mitglieder © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie © GeoBasis NRW	1:25000 16-07-2025



Bilder 1 und 2: örtliche Situation im Bereich des alten Schlachthofs am 18.08.2025



Bilder 3 und 4: örtliche Situation im Bereich des alten Schlachthofs am 18.08.2025
(im Hintergrund: temporäre Containeranlage)



Bilder 5 und 6: örtliche Situation im Bereich des alten Schlachthofs am 18.08.2025



Bilder 7 und 8: alter Öltank unweit der örtliche Situation nahe KB/DPH 3/25 am 18.08.2025



Bild 9: Ausführung der Kernbohrung durch die Schwarzdecke bei RKS 1/25 am 18.08.2025



Bild 10: Ansatzpunkt KB/DPH 1/25 mit gekernter Schwarzdecke am 18.08.2025



Bild 11: Ausführung RKS 2/25 am 18.08.2025



Bild 12: Ausführung RKS 1/25 am 18.08.2025

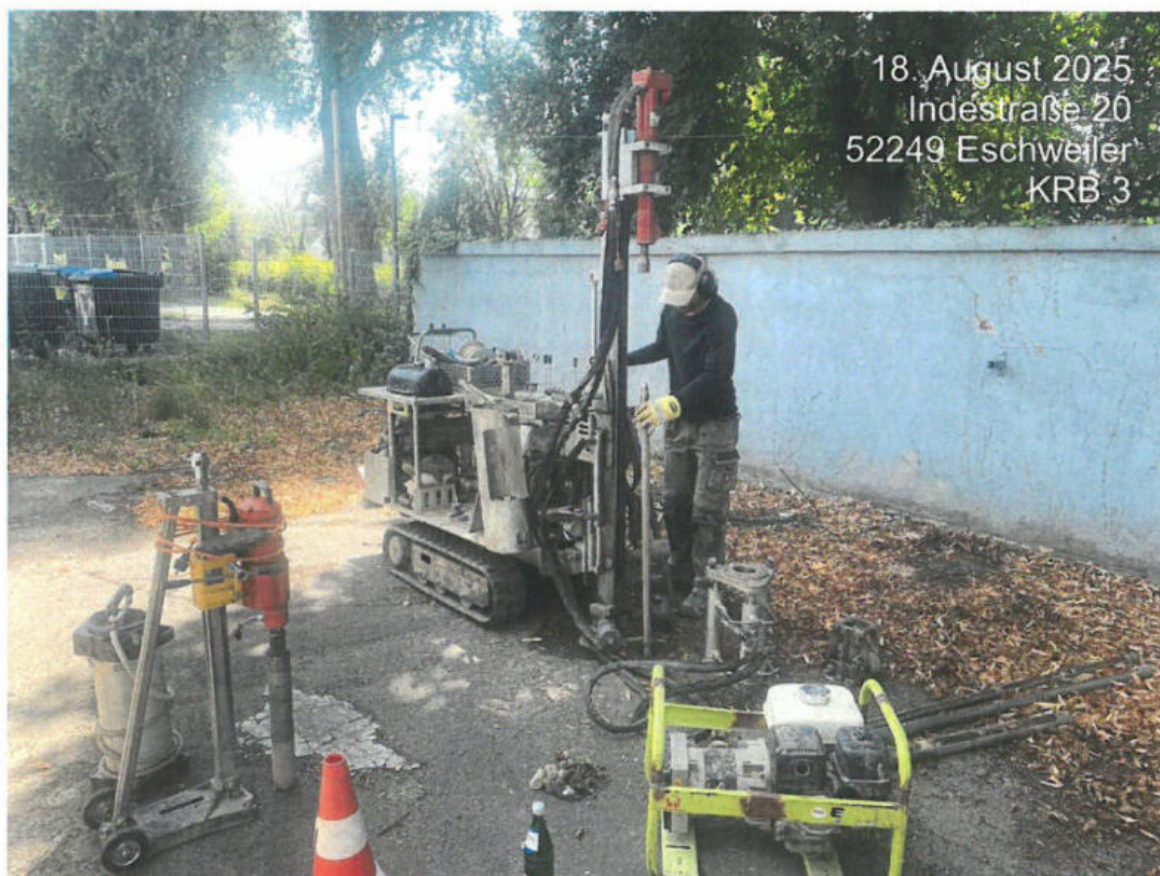


Bild 13: Ausführung RKS 3/25 am 18.08.2025



Bild 14: Ausführung DPH 1/25 am 18.08.2025



18. August 2025
Indestraße 20
52249 Eschweiler
DPH 2

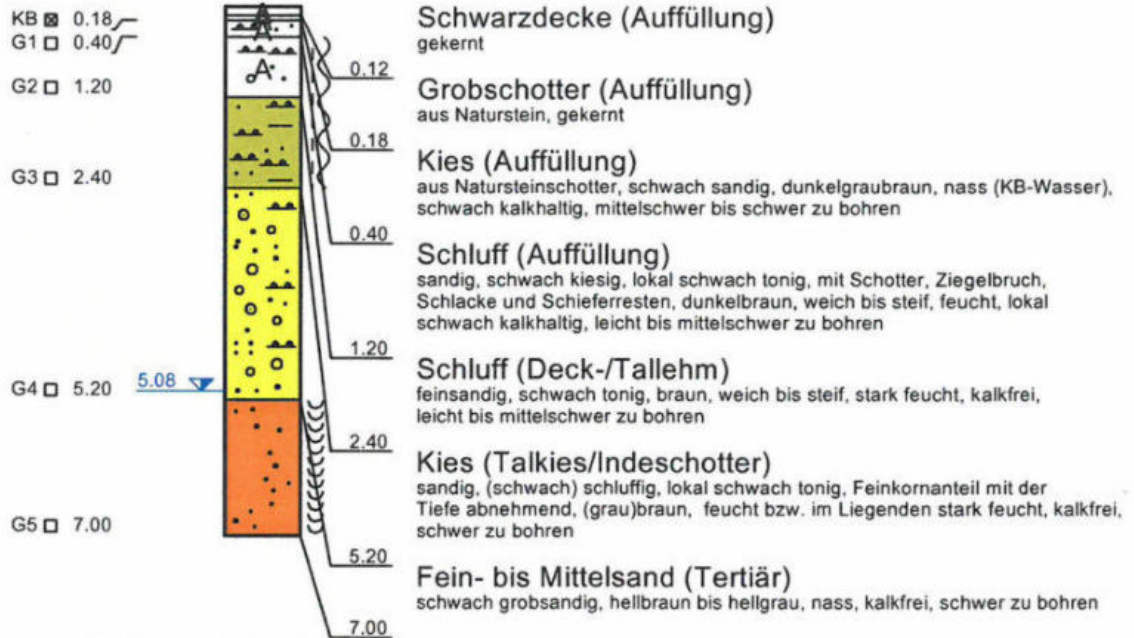
Bild 15: Ausführung DPH 2/25 am 18.08.2025



18. August 2025
Indestraße 20
52249 Eschweiler
DPH 3

Bild 16: Ausführung DPH 3/25 am 18.08.2025

RKS 1/25
133,867 mNHN



Bohrloch offen bis t = 5,18 m, WSP im Bohrloch bei t = 5,08 m

RKS 2/25
133,794 mNHN

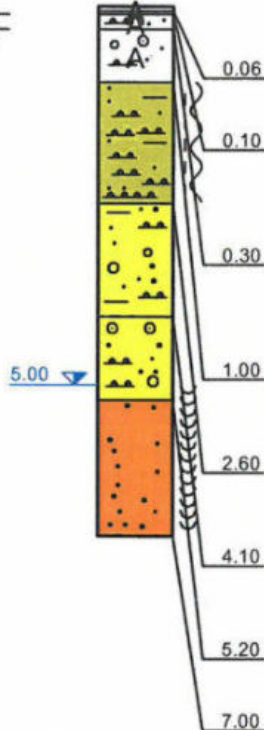
KB 0.10
G1 0.30
G2 1.00

G3 2.60

G4 4.10

G5 5.20

G6 7.00



Schwarzdecke (Auffüllung)
gekernt

Grob- und Kies (Auffüllung)
aus Naturstein, gekernt

Kies (Auffüllung)
aus Natursteinschotter + Flussskies, schwach sandig, (hell)braun bis graubraun, stark feucht (KB-Wasser), lokal schwach kalkhaltig, mittelschwer bis schwer zu bohren

Kies (Auffüllung)
sandig, schwach schluffig bis schluffig, mit viel Schotter, wenig Ziegelbruch und Keramikresten, dunkel(grau)braun, feucht, lokal schwach kalkhaltig, leicht bis mittelschwer zu bohren

Schluff (Deck-/Tallehm)
feinsandig, schwach tonig, braun, weich bis steif, feucht, kalkfrei, leicht zu bohren

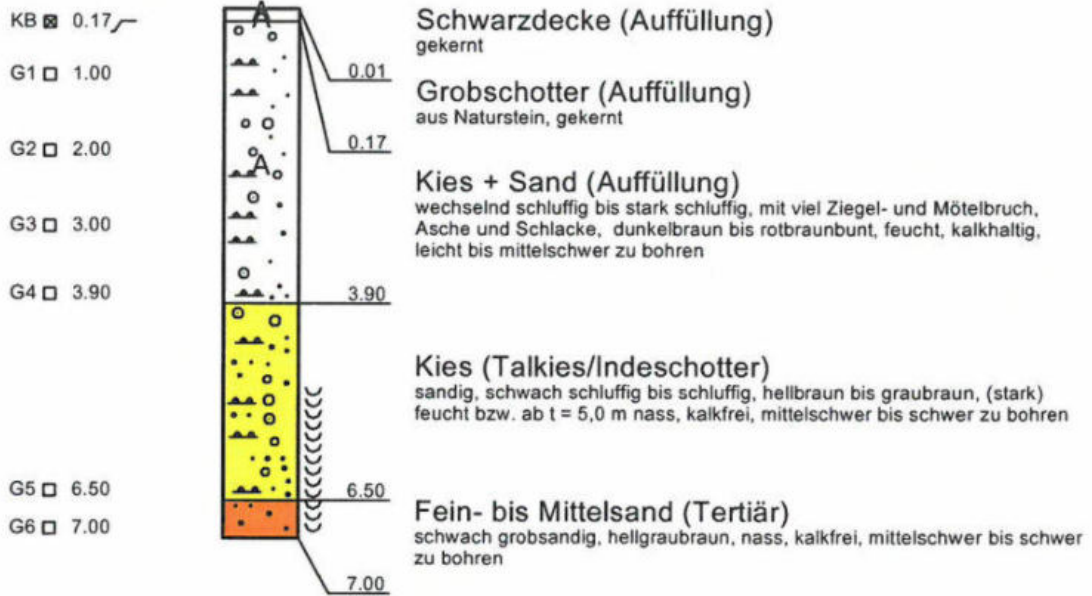
Kies (Talkies/Indeschotter)
sandig, schluffig, schwach tonig, Feinkornanteil mit der Tiefe abnehmend, braun, feucht, kalkfrei, mittelschwer bis schwer zu bohren

Kies (Talkies/Indeschotter)
sandig, lokal schwach schluffig, graubraun, feucht bzw. ab t = 5,0 m nass, kalkfrei, schwer zu bohren

Fein- bis Mittelsand (Tertiär)
schwach grobsandig, hellbraun bis hellgrau, nass, kalkfrei, schwer zu bohren

Bohrloch offen bis t = 5,10 m, WSP im Bohrloch bei t = 5,00 m

RKS 3/25
133,835 mNHN



Bohrloch offen bis t = 1,73 m, bis dahin kein Wasser im Bohrloch

RKS 1/22

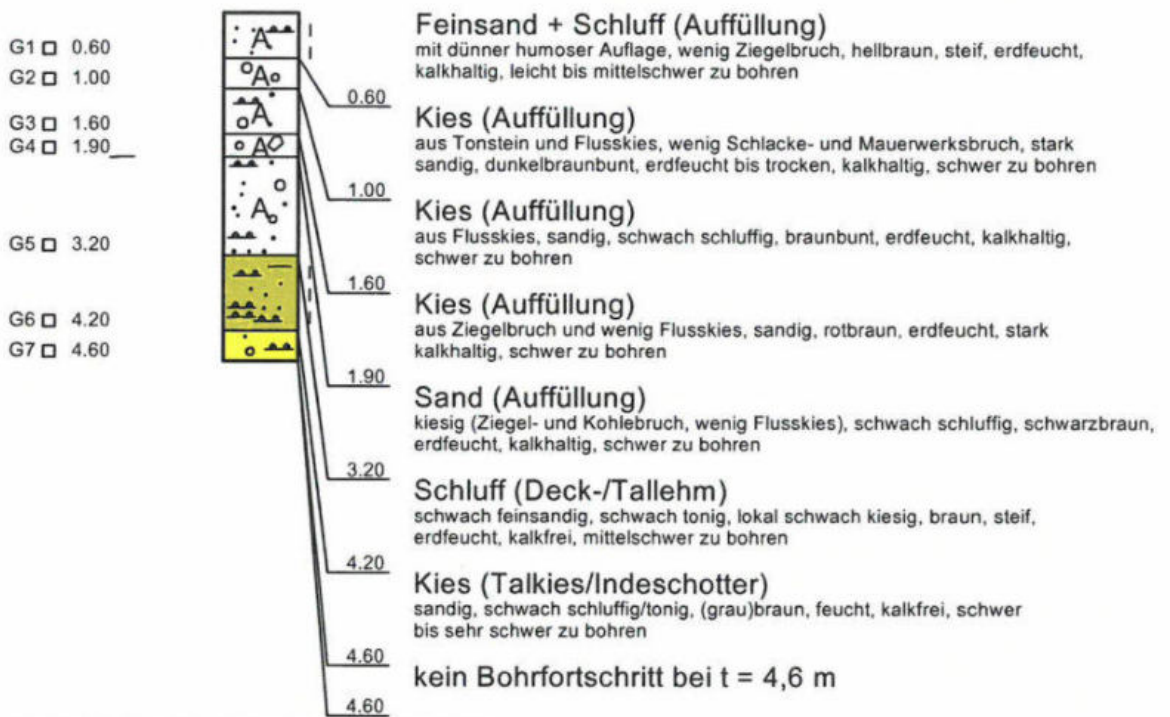
133,43 mNN



Bohrloch offen bis t = 3,8 m, kein Wasser im Bohrloch

RKS 2/22

133,94 mNN



Bohrloch offen bis t = 4,5 m, kein Wasser im Bohrloch

RKS 3/22

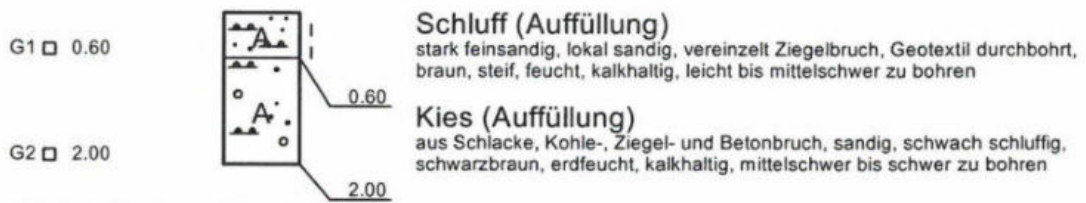
133,05 mNN



Bohrloch offen bis t = 4,5 m, bis dahin kein Wasser im Bohrloch

RKS 4/22

133,98 mNN



RKS 5/22

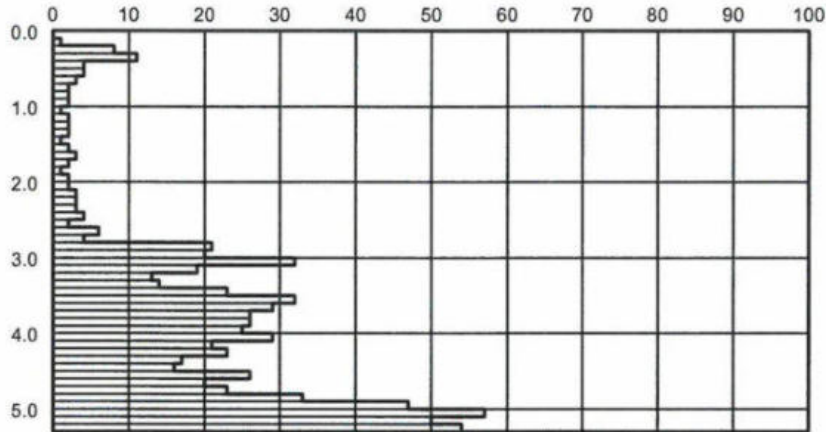
134,08 mNN



Bohrloch offen bis t = 1,70 m, kein Wasser im Bohrloch

DPH 1/25
133,818 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm

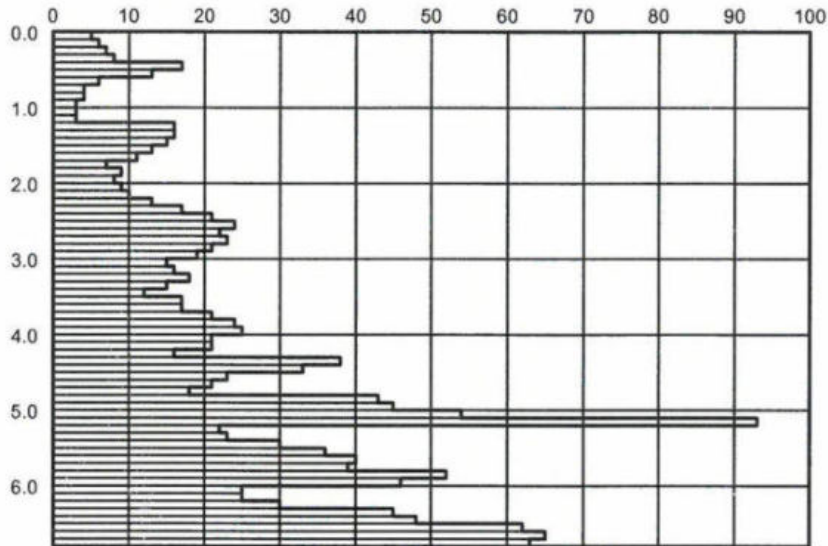


kaum Sondierfortschritt bei t = 5,3 m (Abbruch)

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0	5.10	57
0.20	1	5.20	50
0.30	8	5.30	54
0.40	11		
0.50	4		
0.60	4		
0.70	3		
0.80	2		
0.90	2		
1.00	2		
1.10	1		
1.20	2		
1.30	2		
1.40	2		
1.50	1		
1.60	2		
1.70	3		
1.80	2		
1.90	1		
2.00	2		
2.10	2		
2.20	3		
2.30	3		
2.40	3		
2.50	4		
2.60	2		
2.70	6		
2.80	4		
2.90	21		
3.00	20		
3.10	32		
3.20	19		
3.30	13		
3.40	14		
3.50	23		
3.60	32		
3.70	29		
3.80	26		
3.90	26		
4.00	25		
4.10	29		
4.20	21		
4.30	23		
4.40	17		
4.50	16		
4.60	26		
4.70	20		
4.80	23		
4.90	33		
5.00	47		

DPH 2/25
133,939 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm

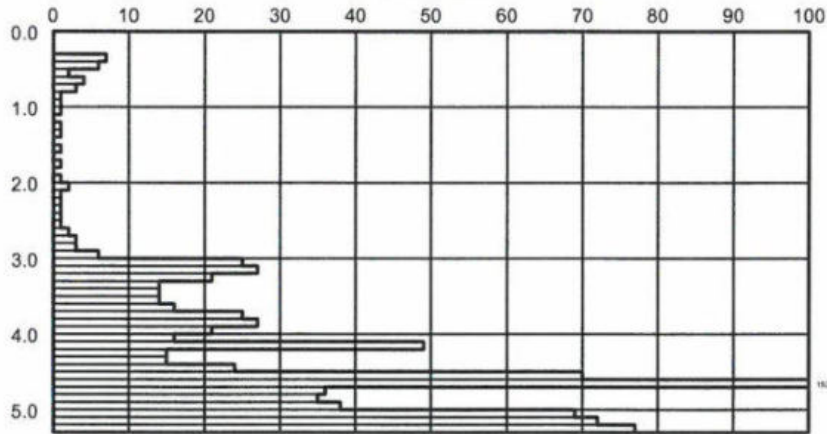


kaum Sondierfortschritt bei t = 6,8 m (Abbruch)

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	5	5.10	54
0.20	6	5.20	93
0.30	7	5.30	22
0.40	8	5.40	23
0.50	17	5.50	30
0.60	13	5.60	36
0.70	6	5.70	40
0.80	4	5.80	39
0.90	4	5.90	52
1.00	3	6.00	46
1.10	3	6.10	25
1.20	3	6.20	25
1.30	16	6.30	30
1.40	16	6.40	45
1.50	15	6.50	48
1.60	13	6.60	62
1.70	11	6.70	65
1.80	7	6.80	63
1.90	9		
2.00	8		
2.10	9		
2.20	10		
2.30	13		
2.40	17		
2.50	21		
2.60	24		
2.70	22		
2.80	23		
2.90	21		
3.00	19		
3.10	15		
3.20	16		
3.30	18		
3.40	15		
3.50	12		
3.60	17		
3.70	17		
3.80	21		
3.90	24		
4.00	25		
4.10	21		
4.20	21		
4.30	16		
4.40	38		
4.50	33		
4.60	23		
4.70	21		
4.80	18		
4.90	43		
5.00	45		

DPH 3/25
133,751 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm



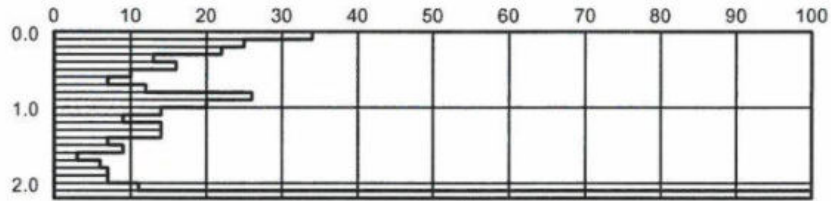
kaum Sondierfortschritt bei t = 5,3 m (Abbruch)

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0	5.10	69
0.20	0	5.20	72
0.30	0	5.30	77
0.40	7		
0.50	6		
0.60	2		
0.70	4		
0.80	3		
0.90	1		
1.00	1		
1.10	1		
1.20	0		
1.30	1		
1.40	1		
1.50	0		
1.60	1		
1.70	0		
1.80	1		
1.90	0		
2.00	1		
2.10	2		
2.20	1		
2.30	1		
2.40	1		
2.50	1		
2.60	1		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	6		
3.10	25		
3.20	27		
3.30	21		
3.40	14		
3.50	14		
3.60	14		
3.70	16		
3.80	25		
3.90	27		
4.00	21		
4.10	16		
4.20	49		
4.30	15		
4.40	15		
4.50	24		
4.60	70		
4.70	153		
4.80	36		
4.90	35		
5.00	38		

DPL 1/22

133,82 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



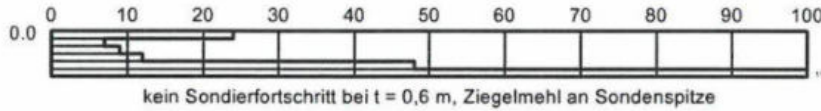
kein Sondierfortschritt bei t = 2,2 m

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	34
0.20	25
0.30	22
0.40	13
0.50	16
0.60	10
0.70	7
0.80	12
0.90	26
1.00	20
1.10	14
1.20	9
1.30	14
1.40	14
1.50	7
1.60	9
1.70	3
1.80	6
1.90	7
2.00	7
2.10	11
2.20	100

DPL 2.1/22

133,75 mNN

Schlagzahlen je 10 cm

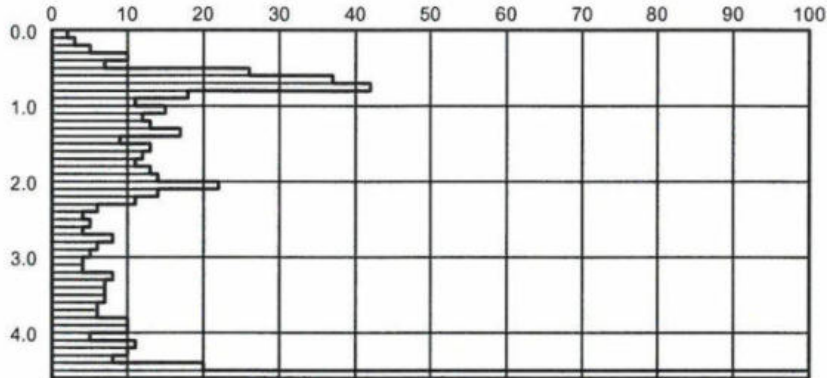


Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	24
0.20	7
0.30	9
0.40	12
0.50	48
0.60	110

DPL 2.2/22

133,58 mNN

Schlagzahlen je 10 cm

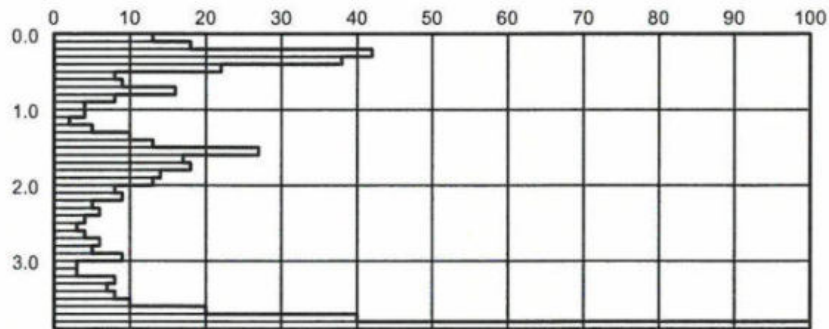


kein Sondierfortschritt bei t = 4,6 m

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	2
0.20	3
0.30	5
0.40	10
0.50	7
0.60	26
0.70	37
0.80	42
0.90	18
1.00	11
1.10	15
1.20	12
1.30	13
1.40	17
1.50	9
1.60	13
1.70	12
1.80	11
1.90	13
2.00	14
2.10	22
2.20	14
2.30	11
2.40	6
2.50	4
2.60	5
2.70	4
2.80	8
2.90	6
3.00	5
3.10	4
3.20	4
3.30	8
3.40	7
3.50	7
3.60	7
3.70	6
3.80	6
3.90	10
4.00	10
4.10	5
4.20	11
4.30	10
4.40	8
4.50	20
4.60	100

DPL 3/22
 133,30 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Sondierfortschritt bei t = 3,9 m

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	13
0.20	18
0.30	42
0.40	38
0.50	22
0.60	8
0.70	9
0.80	16
0.90	8
1.00	4
1.10	4
1.20	2
1.30	5
1.40	10
1.50	13
1.60	27
1.70	17
1.80	18
1.90	14
2.00	13
2.10	8
2.20	9
2.30	5
2.40	6
2.50	4
2.60	3
2.70	4
2.80	6
2.90	5
3.00	9
3.10	3
3.20	3
3.30	8
3.40	7
3.50	8
3.60	10
3.70	20
3.80	40
3.90	100

Fotodokumentation der Bohrkerns aus den Kernbohrungen vom 18.08.2025



Bild 1: Bohrkerns KB/RKS 1 – 3/25 vom 18.08.2025



Bild 2: Bohrkerns KB/DPH 1/25 und KB/DPH 3/25 vom 18.08.2025

Lage der Kernbohrung	Bohrkern Nr.	Aufbau
siehe Anlage 1.2.5	KB/RKS 1/25	5 cm Deckschicht (schwach auffällig) über 7 cm gebundenem Splitt mit Anspritzbelag (stark auffällig) über Natursteingrobschotter (gekernt bis t = 0,18 m)
	KB/RKS 2/25	1 cm Deckschicht (schwach auffällig) über 5 cm gebundenem Splitt mit Anspritzbelag (stark auffällig) über Natursteingrobschotter (gekernt bis t = 0,10 m)
	KB/RKS 3/25	1 cm Deckschicht (schwach auffällig) über Natursteingrobschotter (gekernt bis t = 0,17 m)
	KB/DPH 1/25	2 cm Deckschicht (schwach auffällig) über 4 cm gebundenem Splitt mit Anspritzbelag (stark auffällig) über Natursteingrobschotter (gekernt bis t = 0,16 m)
	KB/DPH 3/25	2 cm Deckschicht (schwach auffällig) über 4 cm gebundenem Splitt mit Anspritzbelag (stark auffällig) über Natursteingrobschotter (gekernt bis t = 0,28 m)

Tabelle 1: Zusammenstellung Aufbau, Schichtdicke und Geruchsauffälligkeit der am 18.08.2025 gekernten Schwarzdecke (einschl. Beschreibung der unterlagernden Schotterpacklagen)



Bild 3: Details Bohrkern KB/RKS 1 – 3/25 vom 18.08.2025



Bild 4: Details Bohrkern KB/DPH 1/25 und KB/DPH 3/25 vom 18.08.2025



Bild 5: Details Bohrkern KB/DPH 1/25 und KB/DPH 3/25 vom 18.08.2025



Bild : Details Bohrkern KB/DPH 1/25 und KB/DPH 3/25 vom 18.08.2025

18.08.2025

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
Tel.: 02472 / 8027396
Fax: 02472 / 8027397
Mobil: 0171-6574319

Stadt Eschweiler

Projekt: Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler

Probennahme	Aufschluss	Entnahmetiefe	Laborprobe	Probenart	Laborversuch
am 18.08.2025 per Rotationsnasskernbohrung	KB/RKS 1/25	0,0 - 0,18 m	KB/RKS 1	Schwarzdecke mit Anspritzbelag und teigebundenem Schotter/Naturstein	1 x PAK + Pheolindex
am 18.08.2025 per Rotationsnasskernbohrung	KB/RKS 2/25	0,0 - 0,10 m	KB/RKS 2	Schwarzdecke mit Anspritzbelag und teigebundenem Schotter/Naturstein	1 x PAK + Pheolindex
am 18.08.2025 per Rotationsnasskernbohrung	KB/RKS 3/25	0,0 - 0,17 m	KB/RKS 3	Schwarzdecke mit teigebundenem Schotter, schwach auffällig	1 x PAK + Pheolindex
Summe Laborversuche:					3 x PAK + Pheolindex (PAN5I-1)

Projektbearbeitung: Bernd Harth (b.harth@geotechnikwest.de)

Anlage 5.2

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystr. 73
52156 Monschau
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-130736-01
Ihre Auftragsreferenz	Stadt Eschweiler
Bestellbeschreibung	Projekt: Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler
Auftragsnummer	777-2025-130736
Anzahl Proben	3
Probenart	Straßenbelag
Probeneingang	26.08.2025
Prüfzeitraum	26.08.2025 - 03.09.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältnissen, Probenträgern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt West GmbH.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Sebastian Baling
Niederlassungsleitung
+49 241 9468623

Eurofins Umwelt West GmbH
Niederlassung Aachen
Zieglerstraße 11a
52078 Aachen

Digital signiert, 03.09.2025
Olaf Carstens

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		KB/RKS 1	KB/RKS 2	KB/RKS 3
			BG	Einheit	777-2025-00275408	777-2025-00275410	777-2025-00275411

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	98,1	100	98,0
--------------	----	--	-----	-------	------	-----	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5	nachweisbar < 0,5	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	4,5	2,1	nachweisbar < 0,5
Acenaphthen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	54	31	1,3
Fluoren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	28	29	1,6
Phenanthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	670	680	33
Anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	74	71	5,4
Fluoranthen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	760	690	81
Pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	480	400	53
Benzo[a]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	240	220	33
Chrysen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	220	180	28
Benzo[b]fluoranthen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	270	220	41
Benzo[k]fluoranthen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	93	71	12
Benzo[a]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	130	100	22
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	110	93	16
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	23	21	3,7
Benzo[ghi]perylen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,5	mg/kg TS	110	90	15
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	3300	2900	350
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	3300	2900	350

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	0,01	< 0,01
------------------------------	----	---------------------------------	------	------	--------	------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00275408	Straßenbelag	KB/RKS 1		26.08.2025
2	777-2025-00275410	Straßenbelag	KB/RKS 2		26.08.2025
3	777-2025-00275411	Straßenbelag	KB/RKS 3		26.08.2025

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden durch die Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) untersucht. Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

geotechnik west
 Ingenieurbüro Bernd Harth
 Arnoldystraße 73
 52156 Monschau
 Tel.: 02472 / 8027396
 Fax: 02472 / 8027397
 Mobil: 0171-6574319

Stadt Eschweiler

Projekt: Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler

Probennahme	Aufschluss	Entnahmetiefe	Laborprobe	Bodenart	Laborversuch
am 18.08.2025 per Rammkernsondierung	RKS 1/25 RKS 2/25	0,18 - 1,2 m 0,10 - 1,0 m	MP1 A (RKS 1+2)	grob-/gemischtkörnige bis bindige Auffüllungen mit wechselnden anthropogenen Beimengungen	1 x DepV (DK 0 - DK III) PAN0R-1
	RKS 3/25	0,17 - 3,9 m	MP2 A (RKS 3)	grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen mit hohem Anteil an anthropogenen Beimengungen	1 x DepV (DK 0 - DK III) PAN0R-1
Summe Laborversuche:					2 x DepV (DK 0 - DK III) PAN0R-1

Projektbearbeitung: Bernd Harth (b.harth@geotechnikwest.de)

Anlage 6

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 25 06 012
 Projekt: Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler
 (Gemarkung Eschweiler, Flur 1, Flurstücke 1 + 49 + 226)

A. Allgemeine Angaben


Auftraggeber: Stadt Eschweiler
 Straße/Postfach: Johannes-Rau-Platz 1
 PLZ, Ort: 52249 Eschweiler

Baustelle / Ort der Probenahme: Baufeld Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler
 (Gemarkung Eschweiler, Flur 1, Flurstücke 1 + 49 + 226)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Aushubvorbereitung
 Analysenumfang: Deponieverordnung (Untersuchungsumfang DK 0 - DK III)

Probennehmende Stelle: geotechnik west Arnoldstraße 73, 52156 Monschau
 Probennehmer: Dipl.-Ing. B. Harth
 Probenahmedatum: 18.08.2025

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Laborprobenbezeichnung:	MP1 A (RKS 1+2)
Bohrung Nr.:	RKS 1/25 / RKS 2/25
Tiefenintervall [m]:	0,18 - 1,2 m / 0,10 - 1,0 m
Einzelproben Nr.:	G1-2 RKS 1 / G1-2 RKS 2
Geologische Einheit:	Auffüllung
Bodenart:	grob-/gemischtkörnige bis bindige Füllböden mit wechselnden anthropogenen Beimengungen
Farbe / Geruch:	verschiedene Braun- und Grautöne / unauffällig
Konsistenz:	(locker) bzw. bindige Bestandteile weich bis steif
vermutete Schadstoffe	Schwermetalle, Sulfat und PAK
Witterung	heiter
Probenentnahme	
Entnahmeverfahren:	kleinkalibrige Rammkernsondierung
Entnahmegesetz:	Rammkernsonde (Durchmesser 60/50 mm)
Anzahl Einzelproben:	4
Volumen Einzelproben:	< 0,7 l
Misch-/Sammelprobe:	aus den o.g. Einzelproben
Homogenisierung:	ja
Teilung:	ja
Menge Laborprobe:	1 l
Probengefäß:	Probenbecher mit Deckel
Rückstellprobe:	ja (im chemischen Labor)
Untersuchungsstelle	
Probentransfer	Kurier
Versanddatum:	25.08.25
Kühlung/Lagerung:	kühl, dunkel und trocken
Bemerkungen:	
Unterschrift / Probennehmer:	

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 25 06 012
 Projekt: Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler
 (Gemarkung Eschweiler, Flur 1, Flurstücke 1 + 49 + 226)

A. Allgemeine Angaben


Auftraggeber: Stadt Eschweiler
 Straße/Postfach: Johannes-Rau-Platz 1
 PLZ, Ort: 52249 Eschweiler

Baustelle / Ort der Probenahme: Baufeld Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler
 (Gemarkung Eschweiler, Flur 1, Flurstücke 1 + 49 + 226)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Aushubvorbereitung
 Analysenumfang: Deponieverordnung (Untersuchungsumfang DK 0 - DK III)

Probennehmende Stelle: geotechnik west Arnoldystraße 73, 52156 Monschau
 Probennehmer: Dipl.-Ing. B. Harth
 Probenahmedatum: 18.08.2025

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Laborprobenbezeichnung:	MP2 A (RKS 3)
Bohrung Nr.:	RKS 3/25
Tiefenintervall [m]:	0,17 - 3,9 m
Einzelproben Nr.:	G1-4 RKS 3
Geologische Einheit:	Auffüllung
Bodenart:	grob- bis gemischtkörnige heterogene Füllböden mit viel anthropogenen Beimengungen
Farbe / Geruch:	vgraubraun bis rotbraunbunt / unauffällig
Konsistenz:	(locker)
vermutete Schadstoffe	Schwermetalle, Sulfat und PAK
Witterung	heiter
Probenentnahme	
Entnahmeverfahren:	kleinkalibrige Rammkernsondierung
Entnahmegesetz:	Rammkernsonde (Durchmesser 60/50 mm)
Anzahl Einzelproben:	4
Volumen Einzelproben:	< 0,7 l
Misch-/Sammelprobe:	aus den o.g. Einzelproben
Homogenisierung:	ja
Teilung:	ja
Menge Laborprobe:	1 l
Probengefäß:	Probenbecher mit Deckel
Rückstellprobe:	ja (im chemischen Labor)
Untersuchungsstelle	
Probentransfer	Kurier
Versanddatum:	25.08.25
Kühlung/Lagerung:	kühl, dunkel und trocken
Bemerkungen:	
Unterschrift / Probennehmer:	

18.08.2025
IGZ Esslingen
MMA (RKS 1+2)
1 x DepV (DKO-DK3)
3/6





18.08.2025
IGZ Eschweiler
MP2A (RWS3)
1x DepV (OK 0-DK3)
MFB

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystr. 73
52156 Monschau
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-130747-01
Ihre Auftragsreferenz	Stadt Eschweiler
Bestellbeschreibung	Projekt: Neubau IGZ Eschweiler in 52249 Eschweiler
Auftragsnummer	777-2025-130747
Anzahl Proben	2
Probenart	Boden
Probeneingang	26.08.2025
Prüfzeitraum	26.08.2025 - 04.09.2025
Appendix	P

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältnissen, Probenträgern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt West GmbH.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Sebastian Baling
Niederlassungsleitung
+49 241 9468623

Eurofins Umwelt West GmbH
Niederlassung Aachen
Zieglerstraße 11a
52078 Aachen

Digital signiert, 04.09.2025
Sebastian Baling

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP1 A (RKS 1+2)	MP2 A (RKS 3)
			BG	Einheit	777-2025- 00275439	777-2025- 00275440

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll					siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,77	1,52
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine	keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			Ja	Ja
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe		Hausmethode	100	g	1090	1200

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007- 03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	86,4	88,1
--------------	----	---	-----	-------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,7	5,3
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	2,5	2,8
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	41

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Styrol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1 A (RKS 1+2)	MP2 A (RKS 3)
			BG	Einheit	777-2025-00275439	777-2025-00275440

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Summe BTEX + Styrol + Cumol		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
-----------------------------	--	-----------	--	----------	----------------------	----------------------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,08
Acenaphthylen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,23
Acenaphthen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	0,24
Fluoren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	0,22
Phenanthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,79	3,0
Anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,14	0,82
Fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	1,6	7,6
Pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	1,1	6,0
Benzo[a]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,62	4,1
Chrysen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,51	3,1
Benzo[b]fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,59	3,9
Benzo[k]fluoranthren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,23	1,6
Benzo[a]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,31	2,7
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,31	2,3
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,05	0,40
Benzo[ghi]perylen	L8	L8:DIN ISO 18287: 2006-05; F5:DIN EN 17503:2022-08	0,05	mg/kg TS	0,28	1,9
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	6,53	38,2
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	6,53	38,1

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1 A	MP2 A
			BG	Einheit	(RKS 1+2)	(RKS 3)
					777-2025-00275439	777-2025-00275440

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4	9,1
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,4	20,6
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,3	0,5
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	3,8	9,5
Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	1,1	16
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,005
Barium (Ba)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	0,016
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,007
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,003
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1	mg/l	1,9	2,1
---------------------------------	----	---------------------------	---	------	-----	-----

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1 A (RKS 1+2)	MP2 A (RKS 3)
			BG	Einheit	777-2025-00275439	777-2025-00275440

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
---------------------------------	----	------------------------------------	------	------	--------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00275439	Boden	MP1 A (RKS 1+2)		26.08.2025
2	777-2025-00275440	Boden	MP2 A (RKS 3)		26.08.2025

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze
 Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden durch die Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) untersucht. Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare
zu Ergebnissen:

1) nicht berechenbar

Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

Probe 777-2025-00275439
 Probenreferenz MP1 A (RKS 1+2)

Probenvorbereitung

Probenehmer

 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor Nein

 Fremdstoffe (Menge) 0,0 g

 Fremdstoffe (Art) keine

 Siebrückstand >10 mm Ja

Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt

 Probenteilung / Homogenisierung durch Fraktionierendes Teilen

 Rückstellprobe 1090 g
Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe *)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-Aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 **)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 **)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 **)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 **)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Maximalumfang; gilt nur für die baufragten Parameter

**) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

***) Zerkleinern mittels Backenbrecher

****) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

 Probe 777-2025-00275440
 Probenreferenz MP2 A (RKS 3)

Probenvorbereitung

Probenehmer

 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor Nein

 Fremdstoffe (Menge) 0,0 g

 Fremdstoffe (Art) keine

 Siebrückstand >10 mm Ja

Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt

 Probenteilung / Homogenisierung durch Fraktionierendes Teilen

 Rückstellprobe 1200 g
Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe *)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-Aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 **)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 **)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 **)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 **)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Maximalumfang; gilt nur für die baufragten Parameter

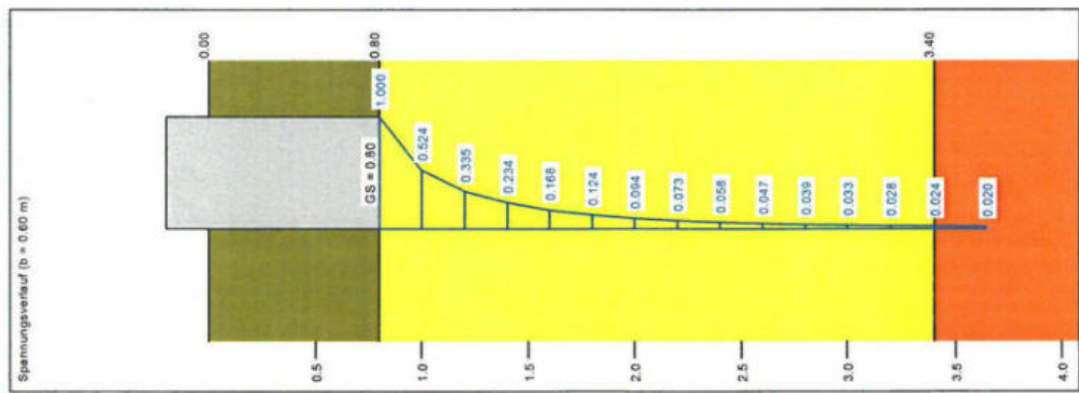
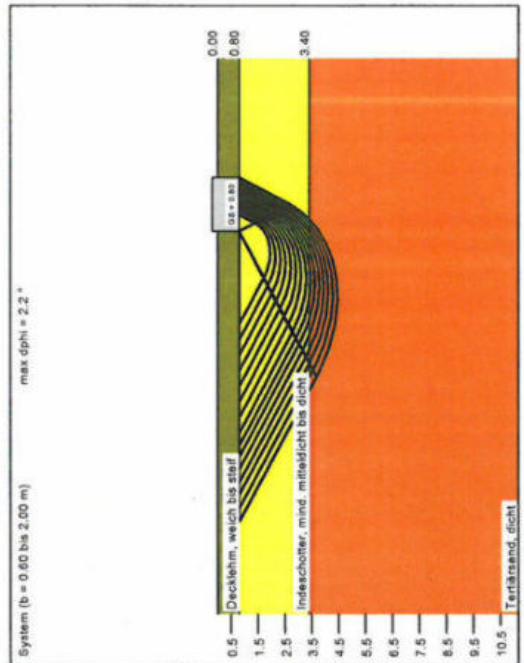
**) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

***) Zerkleinern mittels Backenbrecher

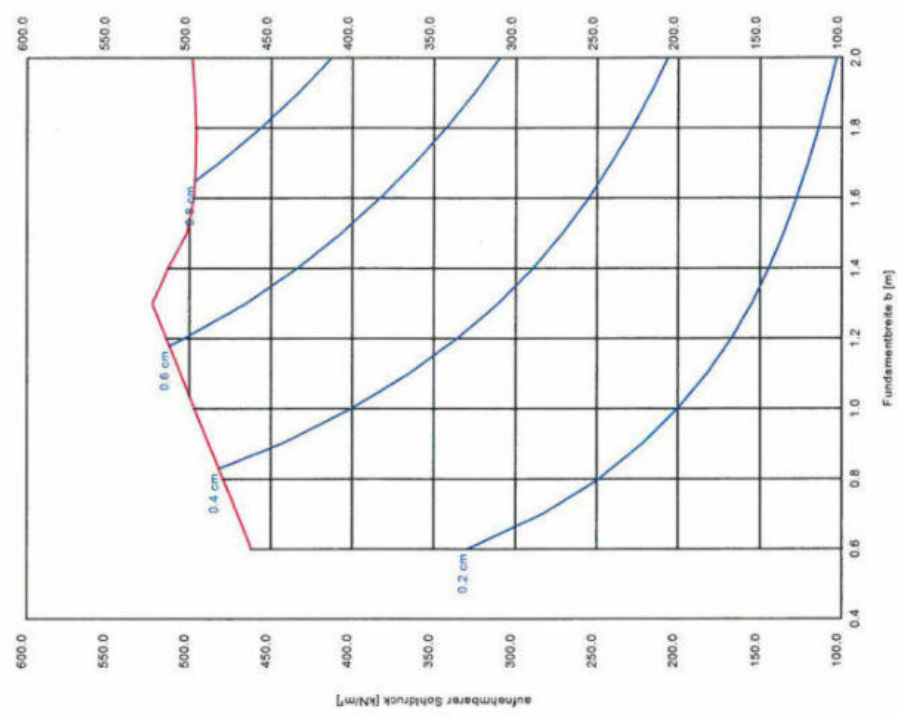
****) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch für ein Einzelfundament mit rech. $t = 0.8\text{ m}$ und Tieferrführung bis auf/in die Indeschosser

Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
0.0 - 0.80	19.5	9.5	27.5	3.0	6.0	Decklehm, weich bis steif
0.80 - 3.40	20.5	11.0	35.0	0.0	75.0	Indeschosser, mind. mitteldicht bis dicht
>3.40	19.5	10.0	32.5	0.0	75.0	Tertiärsand, dicht



Berechnungsgrundlagen:
 Schichtenabfolge gem. Baugrunderkundung gemittelt, GW ungünstig
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament ($ab = 1.00$)
 $\gamma_{G,0} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_D = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,0)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_D$
 $\gamma_{(G,0)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 0.80 m
 Grenzlast mit $p = 20.0\%$ aufnehmbaren Sohldruck
 — aufnehmbarer Sohldruck
 — Setzungen

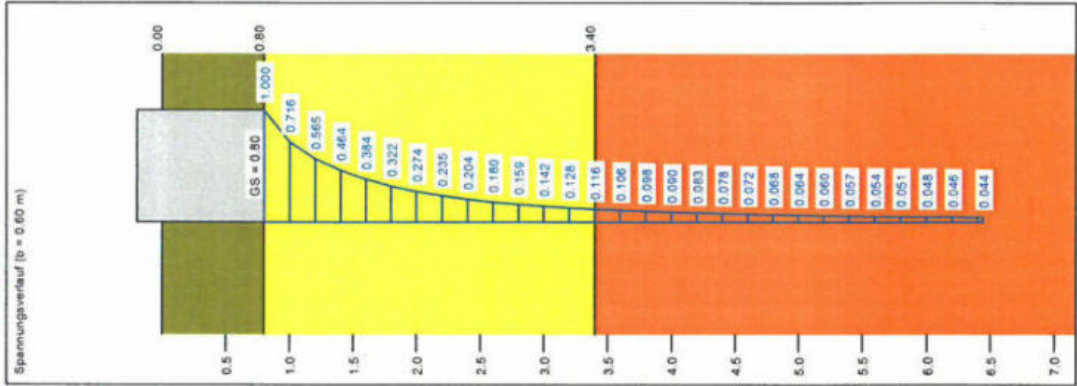
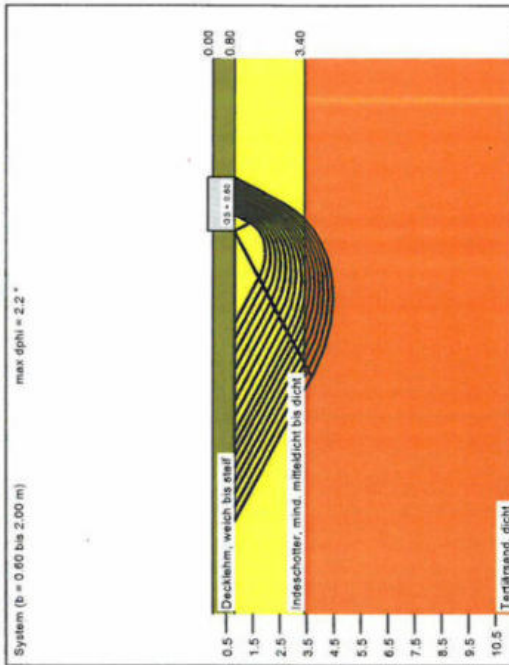


a [m]	b [m]	zu σ_0 [kN/m ²]	zu R [kN]	s [cm]	cal c [kN/m ²]	cal q [°]	σ_0 [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ²]	t_s [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
0.60	0.60	482.1	168.3	0.28	35.0	0.00	11.00	15.60	3.65	1.94	164.6
0.70	0.70	476.8	230.7	0.33	35.0	0.00	11.00	15.60	4.02	2.14	141.6
0.80	0.80	479.5	306.9	0.39	35.0	0.00	11.00	15.60	4.39	2.33	124.3
0.90	0.90	488.3	395.5	0.44	35.0	0.00	11.00	15.60	4.74	2.52	110.9
1.00	1.00	497.0	497.0	0.50	35.0	0.00	11.00	15.60	5.08	2.71	100.1
1.10	1.10	505.7	611.0	0.55	35.0	0.00	11.00	15.60	5.42	2.90	91.2
1.20	1.20	514.4	740.8	0.61	35.0	0.00	11.00	15.60	5.75	3.09	83.9
1.30	1.30	523.2	884.1	0.67	35.0	0.00	11.00	15.60	6.08	3.28	77.6
1.40	1.40	532.0	1040.3	0.71	34.7	0.00	11.00	15.60	6.33	3.45	72.3
1.50	1.50	540.8	1209.4	0.74	34.5	0.00	10.98	15.60	6.56	3.60	67.8
1.60	1.60	549.5	1391.6	0.78	34.3	0.00	10.96	15.60	6.80	3.77	63.8
1.70	1.70	558.2	1586.8	0.82	34.2	0.00	10.93	15.60	7.06	3.94	60.2
1.80	1.80	566.9	1794.9	0.87	34.1	0.00	10.90	15.60	7.32	4.11	57.1
1.90	1.90	575.6	1994.9	0.92	34.0	0.00	10.88	15.60	7.57	4.28	54.2
2.00	2.00	584.3	2194.9	0.97	33.9	0.00	10.85	15.60	7.83	4.45	51.6

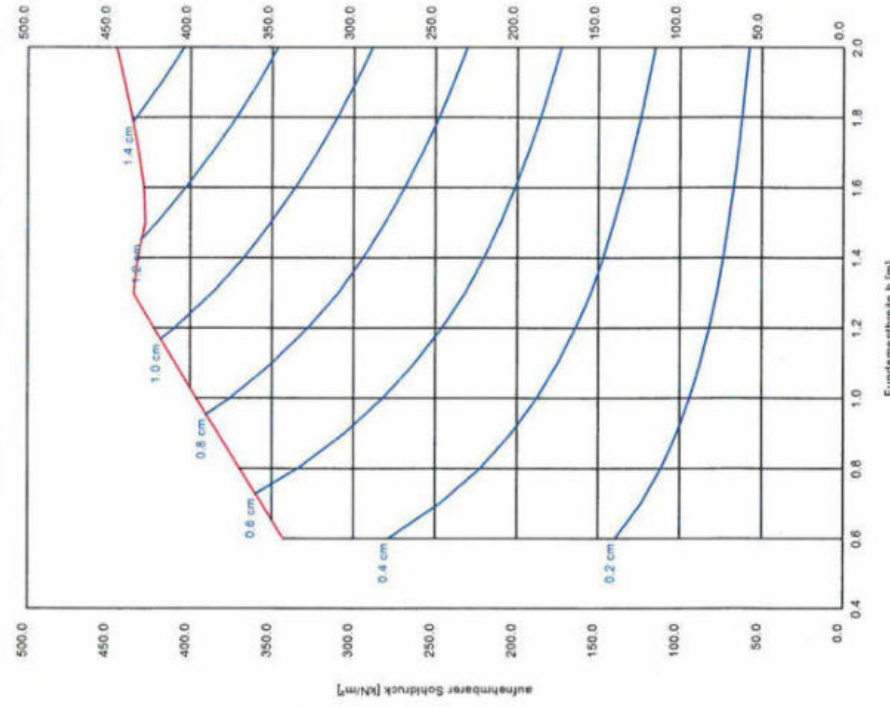
zu $\sigma_0 = \max(\gamma_{G,0}, \gamma_{D,0}) = \max(1.40, 1.43) = \sigma_{G,0} / 1.99$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) $H = 0.50$

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch für ein Streifenfundament mit rechn. $t = 0.8\text{ m}$ und Tiefeführung bis auf in die Indeschosoter

Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	θ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
0.00 - 0.80	19.5	9.5	27.5	3.0	6.0	Decklehm, weich bis steif
0.80 - 3.40	20.5	11.0	35.0	0.0	75.0	Indeschosoter, mind. mitteldicht bis dicht
>3.40	19.5	10.0	32.5	0.0	75.0	Tertiärsand, dicht



Berechnungsgrundlagen:
 Schichtenabfolge gem. Baugrunderkundung gemittelt, GW ungünstig
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament ($a = 10.00\text{ m}$)
 $\gamma_{red} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(a,0)} = 0.500 \cdot \gamma_0 + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(a,0)} = 1.425$
 Gründungsschle = 0.80 m
 Grundwasser = 0.80 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$ aufnehmbaren Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cell ϕ [°]	cell c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_{90} [m]	UKLS [m]	k_{90} [MN/m ²]
10.00	0.60	342.8	205.7	0.40	35.0	0.00	11.00	15.60	6.44	1.94	89.6
10.00	0.70	356.3	249.4	0.58	35.0	0.00	11.00	15.60	6.99	2.14	91.7
10.00	0.80	369.7	295.7	0.66	35.0	0.00	11.00	15.60	7.50	2.33	93.6
10.00	0.90	383.0	344.7	0.75	35.0	0.00	11.00	15.60	7.99	2.52	95.9
10.00	1.00	396.2	396.2	0.84	35.0	0.00	11.00	15.60	8.47	2.71	97.0
10.00	1.10	409.4	450.4	0.94	35.0	0.00	11.00	15.60	8.92	2.90	93.7
10.00	1.20	422.5	507.0	1.03	35.0	0.00	11.00	15.60	9.36	3.09	91.0
10.00	1.30	435.5	566.2	1.13	35.0	0.00	11.00	15.60	9.79	3.28	88.6
10.00	1.40	432.9	608.1	1.18	34.7	0.00	11.00	15.60	10.05	3.45	86.7
10.00	1.50	428.2	642.4	1.22	34.5	0.00	10.98	15.60	10.29	3.60	85.1
10.00	1.60	429.1	668.5	1.26	34.3	0.00	10.96	15.60	10.56	3.77	83.6
10.00	1.70	432.3	734.9	1.34	34.2	0.00	10.93	15.60	10.84	3.94	82.2
10.00	1.80	436.4	785.5	1.41	34.1	0.00	10.90	15.60	11.13	4.11	81.0
10.00	1.90	441.2	838.3	1.48	34.0	0.00	10.88	15.60	11.41	4.28	80.9
10.00	2.00	446.3	892.0	1.55	33.9	0.00	10.85	15.60	11.70	4.45	82.6

zul $\sigma = \max(\gamma_{red}, \gamma_{(a,0)}) \cdot \gamma_{red} = 0.50 \cdot (1.40 + 1.43) = 0.95 / 1.99$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [t] = 0.50