



Geologie- und Umwelt-Beratung

Dipl.-Geol. Kuhfeld - GUB - Brechtener Straße 152 - 44536 Lünen

Stadt Mülheim an der Ruhr
Amt für Umweltschutz – UBB
Hans-Böckler-Platz 5

45468 Mülheim an der Ruhr

Geologie – Hydrogeologie
Geotechnische Umweltfragen
Altlastenuntersuchung und
Gefährdungsabschätzung
Baugrunduntersuchung
Abriss-/Entsorgungskonzepte

Ihr Zeichen / Ihre Best.-Nr.:

299763 vom 04.10.2021

Unser Zeichen

P 1021053

Datum

30.11.2021

Bericht

**zur orientierenden Bodenerkundung im Bereich
des B-Plans “Sportanlage Uhlenhorst – K 22“
in 45479 Mülheim an der Ruhr**

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Problemstellung	3
2	Verwendete Unterlagen.....	4
3	Allgemeine Angaben zum Untersuchungsgebiet	5
3.1	Geographie/Topographie	5
3.2	Geologie / Hydrogeologie	6
4	Untersuchungsprogramm	7
4.1	Rammkernsondierungen	7
4.2	Ermittlung der Kornverteilung	7
5	Darstellung der Untersuchungsergebnisse	8
5.1	Oberflächenversiegelung / Oberflächenbefestigung	8
5.2	Flugsand - Quartär	8
5.3	Grundmoräne - Quartär	8
5.4	Grundwasserverhältnisse	9
5.5	Organoleptische Auffälligkeiten	9
5.6	Korngrößenbestimmung – Kf-Wert Ermittlung	9
6	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	10

Anlagenverzeichnis

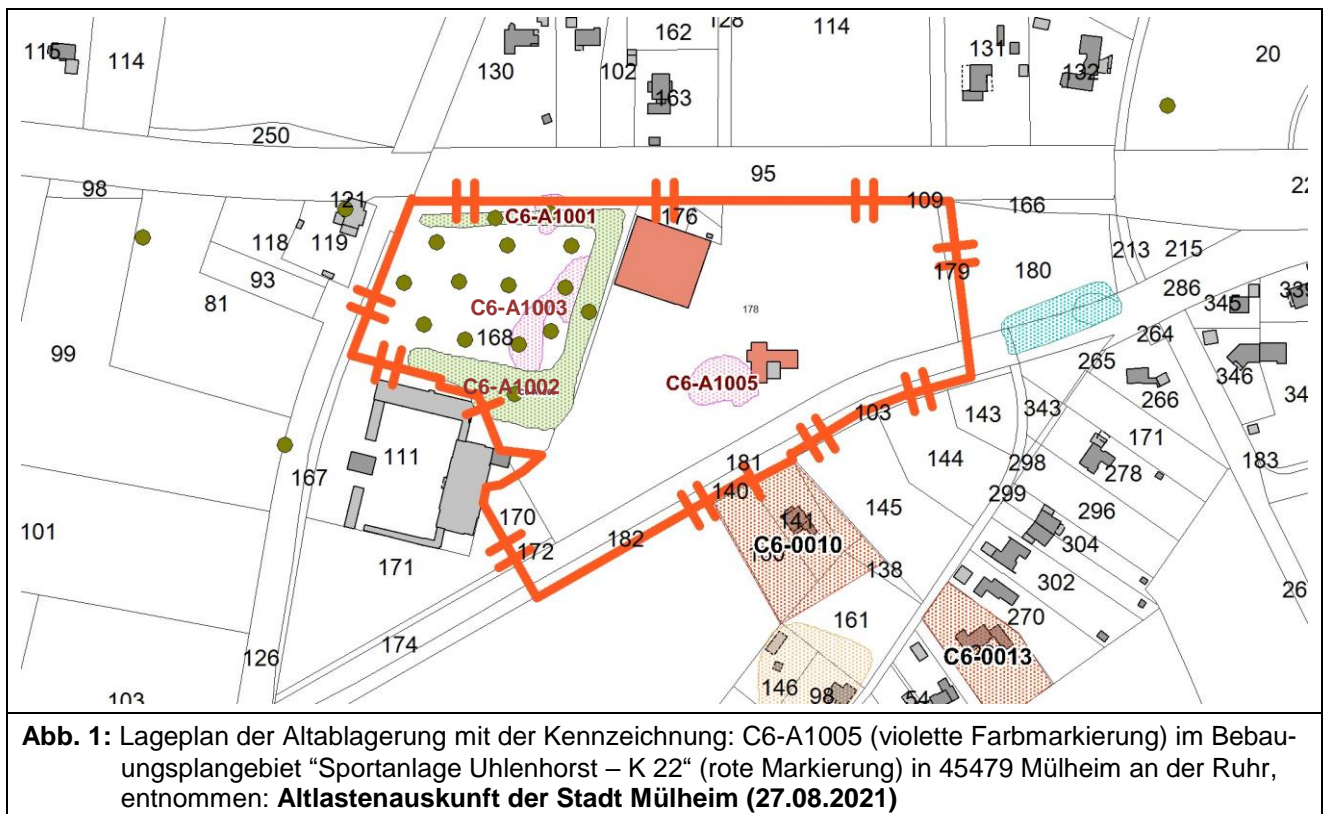
- Anlage 1: Lageplan der Untersuchungsstellen
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Profilschnitt
- Anlage 4: Korngrößenbestimmungen

1 Auftrag und Problemstellung

Die GUB - Geologie- und Umwelt-Beratung - Dipl.-Geol. Kuhfeld wurde von der Unteren Bodenschutzbehörde (UBB) der Stadt Mülheim an der Ruhr mit dem Bestellschein 299763 vom 04.10.2021 gemäß dem GUB - Angebot AN 0921024 vom 06.09.2021 beauftragt, im Baugebiet "Sportanlage Uhlenhorst – K 22" eine altlastorientierte Bodenuntersuchung nach Anforderungen des BBodSchG (1998) und der BBodSchV (1999) durchzuführen.

Für das B-Plangebiet liegen dem Amt für Umweltschutz – Untere Bodenschutzbehörde der Stadt Mülheim an der Ruhr altlastrelevante Verdachtsmomente für eine noch nicht untersuchte Altablagerung (unsystematische Altablagerung < 1 m Mächtigkeit vermutlich aus 1943; Altlastenauskunft der Stadt Mülheim vom 27.08.2021) vor.

Die oben aufgeführte, untersuchungsrelevante, altlastverdächtige Fläche ist in der nachfolgenden **Abb. 1:** Lageplan der Altablagerung mit der Kennzeichnung: **C6-A1005** im B-Plangebiet K 22 dargestellt. Die im nordwestlichen B-Plangebiet gelegenen Verdachtsflächen C6-1001 bis C6-1003 sind durch die IFB GmbH (11.09.2012) untersucht worden.



Unter Berücksichtigung der übersandten Unterlagen wurde folgendes Untersuchungskonzept festgelegt:

- 3 Rammkernsondierungen (RKS), wenn möglich mit Tiefen von ca. 5 m.
2 RKS sollten in der Verdachtsfläche und 1 RKS außerhalb der Verdachtsfläche ausgeführt werden.

Mit der beauftragten altlastorientierenden Bodenerkundung sollten die Ausdehnung und Mächtigkeiten der vermuteten Auffüllung im Grundstücksbereich erkundet und deren eventuell mögliche negative Auswirkung auf die bestehende Nutzungskategorie (Sportanlage) über die verschiedenen Wirkungspfade Boden - Sickerwasser – Grundwasser und Boden – Mensch „direkter Kontakt“ gemäß den Vorgaben der BBodSchV (1999) bestimmt werden.

Zusätzlich sollte anhand der Ergebnisse der durchgeführten Bodenaufschlüsse eine orientierende Aussage zur Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser auf dem Gelände der Sportanlage gemacht werden.

2 Verwendete Unterlagen

Vom Auftraggeber wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung gestellt:

IFB GmbH (11.09.2012): Bericht zur abschließenden Gefährdungsabschätzung für das Bebauungsplangebiet S12 in Mülheim an der Ruhr nach Anforderung des BBodSchG und der BBodSchV; AG: Stadt Mülheim – Amt für Umweltschutz

Altlastenauskunft der Stadt Mülheim (27.08.2021): Untere Bodenschutzbehörde - Aktenzeichen: 70.3-02358_K22_20210827

Für die abschließende Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse sind neben den o.g. Auskünften, Berichten und Kartenwerken insbesondere die nachfolgend aufgeführten Kartenwerke und die entsprechende Literatur als zusätzliche Unterlagen benutzt worden.

BBodSchG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG - 17. März 1998)

BBodSchV (1999): Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV - 12. Juli 1999)

Beyer, W. (1964): Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilungskurve – Wasserwirtschaft – Wassertechnik 14 (1964) H. 6

DWA-A 138 (2005): Arbeitsblatt - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, DWA-Regelwerk; Hennef 2005

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, **Blatt 4507 – Mülheim an der Ruhr**, M 1 : 25.000; Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1986

Geoportal-NRW – Geodateninfrastruktur Nordrhein-Westfalen; Internet-adresse: <http://www.geoportal.nrw.de>

KRAPP, L. (1983): Determination of regional rock-mass permeabilities. Bulletin of the international Association of Engineering Geology, Paris

3 Allgemeine Angaben zum Untersuchungsgebiet

3.1 Geographie/Topographie

Das Untersuchungsgebiet der Sportanlage Uhlenhorst liegt südwestlich des Stadtzentrums von Mülheim an der Ruhr in der Gemarkung Broich, Flur 24 und umfasst verschiedene Flurstücke (s.a. **Abb. 1:** Lage der Altablagerung und **Abb. 2:** Lage des Untersuchungsgebiet im Stadtgebiet von Mülheim).

Das Untersuchungsgebiet wird im Norden durch den Uhlenhorsterweg und im Süden durch den Ganghoferweg begrenzt (s.a. **Anlage 1**). Im Westen grenzt eine Reitanlage an die Sportanlage an.

Die Geländemorphologie ist durch ein geringes Abfallen von Süd (ca. 88 m ü. NN) nach Nord (ca. 85 m ü. NN) geprägt (s.a. Anlagen 1 und 3).

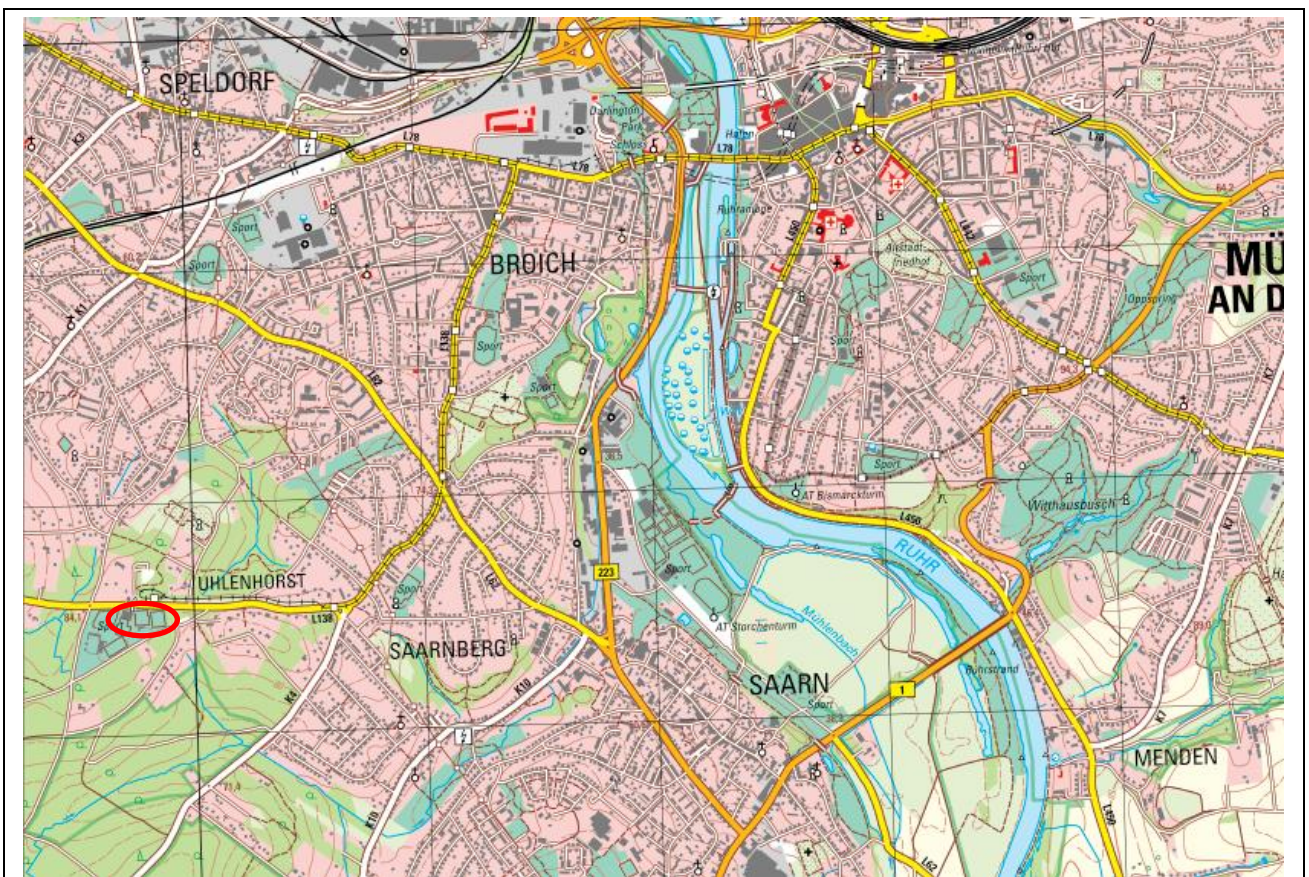


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes im Stadtgebiet von Mülheim an der Ruhr; Digitale Topographische Karte 1 : 25.000 (PDF) - Standardblattschnitt, entnommen: Geoportal-NRW

3.2 Geologie / Hydrogeologie

Ausweislich der geologischen Karte Blatt 4507 von Mülheim an der Ruhr stehen im Untersuchungsgebiet auf dem HTC-Clubgelände oberflächennah verschiedene quartäre Lockersedimente in den Korngrößenbereichen von schluffig-tonig bis sandig-kiesig an.

- **Oberflächenbefestigung** ⇒ Asphaltdecke (RKS 1 und 2), Schotterfläche (RKS 3)
- **Quartäre Flugsande** (Sand)
- **Quartäre Grundmoränensedimente** (Schluff, tonig bis stark sandig mit Geröllen)
- **Quartäre Hauptterrasse** (Kies und Sand)
- **Tertiäre Ratinger Schichten** (Ton)

Eine Übersicht der geologischen Situation ist in der **Abb. 3**: Einbindung des Untersuchungsgebietes in die geologische Karte gegeben.

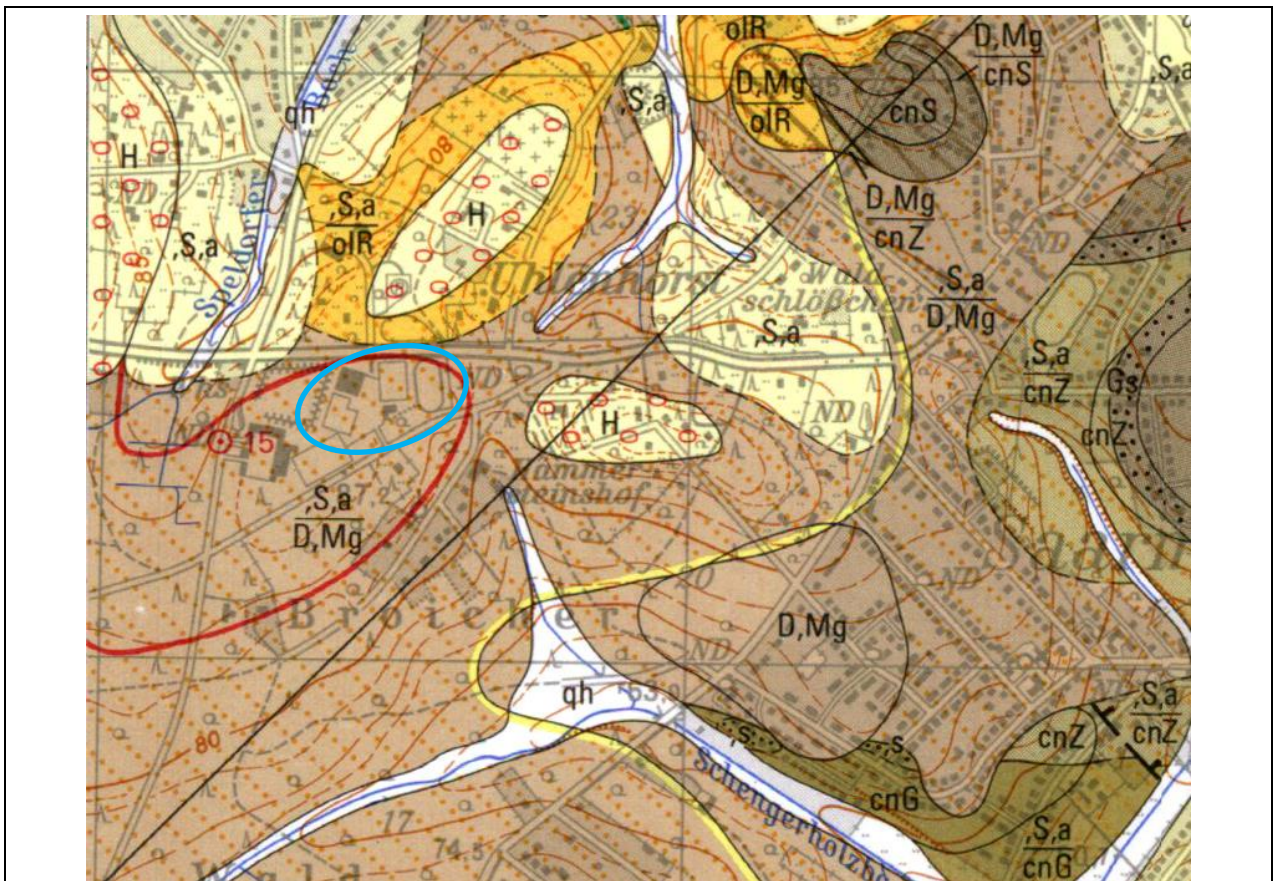



Abb. 3:  Einbindung des Untersuchungsgebietes in die geologische Karte - Blatt 4507 – Mülheim an der Ruhr, ohne Maßstab

4 Untersuchungsprogramm

Die am 20.10.2021 durchgeführte altlast- und auch grundwasserorientierte Bodenerkundung entspricht mit Ausnahme der ursprünglich zur Verifizierung des Altlastenverdachtess vorgesehenen chemischen Analytik dem mit Herrn Nadermann von der UBB – Stadt Mülheim an der Ruhr abgestimmten Untersuchungskonzept (GUB - Angebot AN 0921024 vom 06.09.2021). Die Analytik wurde aufgrund der altlastunauffälligen Befunde nicht durchgeführt (s.a. Kapitel 6).

4.1 Rammkernsondierungen

Zur Erkundung des Untergrundaufbaus wurden im Bereich der vermuteten Altablagerung C6_A1005 insgesamt 2 Rammkernsondierung (RKS 1 und 2) und im südlich der vermeintlichen Altablagerung gelegenen Bereich die RKS 3 bis in Tiefen von 5 m abgeteuft.

Die Probenahme erfolgte bei Schichtwechsel, mindestens jedoch pro laufenden Bohrmeter. Im Rahmen der Bodenuntersuchung sind insgesamt 22 Stück Einzel-Feststoffproben aus den Rammkernsondierungen in Schraubdeckelgläser entnommen worden. Den entsprechenden Vorgaben zur Probenahmetechnik folgend, sind Rammkernsonden mit Durchmessern von 50 bis 40 mm eingesetzt worden.

Die Aufnahme der Bodenschichten und die organoleptische Ansprache direkt vor Ort sowie die abschließende Überprüfung im Geolabor wurden durch den Unterzeichner vorgenommen.

Die Ansprache des gewonnenen Bohrgutes und die zeichnerische Darstellung in Bohrprofilen und Profilschnitten erfolgte in Anlehnung an die DIN 4022 und 4023 (Anlage 2: Bohrprofile und Anlage 3: Profilschnitt). Abschließend wurden die Rammkernsondierungen nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt wurde der vorhandene Kanaldeckel (s. Anlage 1) mit einer Höhe von +85,56 m ü. NN genommen. Die Lokalisationen der Rammkernsondierungen RKS 1 – 3 sind in der **Anlage 1**: Lageplan der Untersuchungsstellen dargestellt.

4.2 Ermittlung der Kornverteilung

Zur Ermittlung von repräsentativen Kornverteilungen in den oberflächennahen quartären Lockersedimenten wurde eine Probe der Flugsande (RKS 3: 0,8 – 1,9 m) und 3 Proben der Grundmoränensedimente (RKS 1: 1,1 – 4,0 m, RKS 2: 3,3 – 5,0 m und RKS 3: 3,3 – 4,7 m) entsprechend der DIN 18.123 gesiebt bzw. geschlämmt (s. **Anlage 4**: Körnungslinien).

Auf Grundlage der Kornverteilungskurven (**Anlage 4**) wurde für die Flugsand-Probe RKS 3: 0,8 – 1,9 m - Flugsande ein Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) nach Beyer berechnet.

5 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

In allen Bohrungen wurden unterhalb den vorhandenen Oberflächenbefestigungen ausschließlich natürlich gewachsene Böden angetroffen. Die Bodenansprachen sind in entsprechenden Bohrprofilen (**Anlage 2**) und einem Profilschnitt (**Anlage 3**) nach DIN 4023 dargestellt. Die ermittelten Körnungslinien sind als **Anlage 4** beigefügt worden.

5.1 Oberflächenversiegelung / Oberflächenbefestigung

Im Bereich der Altlastverdachtsflächen (aktuelle Zufahrts- und Parkplatzfläche) wurde mit den RKS 1 und 2 eine 5 – 7 cm dünne Asphaltdecke auf einer geringmächtigen (im Mittel 0,2 m), sandig-kiesigen Schlackentragschicht (z.T. hydraulisch gebunden – RKS 1) aufgeschlossen.

Im Bereich südlich der Altlastverdachtsfläche (ebenfalls aktuelle Zufahrts- und Parkplatzfläche – RKS 3) wurde auf einer geringmächtigen (0,5 m), sandig-kiesigen, schwach humosen Oberbodenschicht (natürliche Kies- und Felsbruchbeimengungen vermutlich aus der darauf aufgebauten Schottertragschicht) eine 0,3 m mächtige Schottertragschicht aufgebracht (s. **Anlage 2**: RKS 3).

5.2 Flugsand - Quartär

Unterhalb der oben genannten Oberflächenversiegelungen sind mit allen drei Rammkernsondierungen erdfeuchte, hellbraune, schwach schluffige und schwach grobsandige, feinsandige Mittelsande vorgefunden worden. Mit Mächtigkeiten von 0,8 bis 1,1 m werden diese Mittelsande zu den quartären Flugsanden gestellt.

5.3 Grundmoräne - Quartär

Unterhalb der quartären Flugsande stehen bis zur Endteufe von 5,0 m quartäre Grundmoränensedimente an. Diese Grundmoränensedimente sind entsprechend den vorgefundenen Kornverteilungen als inhomogen zu bezeichnen. Es handelt sich entsprechend der Bodenansprache (s. Anlage 2) um schwach schluffige bis schluffige Kiessand- bzw. Sandkiesgemische bzw. auch um feinsandige, tonige Schluffe. Die Bohrungen wurden ab 5 m aufgrund des sehr schweren Bohrtriebs nicht weiter abgeteuft.

Die entsprechend der geologischen Karte im Liegenden anstehenden Sande und Kiese der quartären Hauptterrasse bzw. die Tone der tertiären Ratinger Schichten sind somit nicht aufgeschlossen worden.

5.4 Grundwasserverhältnisse

In den offenen Bohrlöcher der hinreichend tiefen RKS 1 und RKS 2 wurde mit Flurabständen von 4,03 m (RKS 1 ~ 81,75 m ü. NN) und 4,27 m (RKS 2 ~ 81,63 m ü. NN) der Grundwasserspiegel eingemessen.

Die bei rund 81,7 m ü. NN gemessene Grundwasserspiegelhöhe in den Bohrlöchern der aktuellen RKS 1 und 2 entspricht auch der Höhenlage der in der RKS 5 der IFB GmbH (2012) festgestellten Vernässungszone (s.a. **Anlage 3**).

5.5 Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten (z.B. Verfärbung und Geruch) sind an den aufgeschlossenen Bodenmaterialien vor Ort und auch bei der abschließenden Überprüfung im Geolabor nicht festgestellt worden.

5.6 Korngrößenbestimmung – Kf-Wert Ermittlung

Zur Einteilung der aufgeschlossenen versickerungsrelevanten Sedimentschichten (hier quartäre Flugsande und Grundmoränensedimente) in entsprechende Korngrößenklassen sowie die Festlegung der Größenordnungen der entsprechenden Durchlässigkeitskoeffizienten wurden an vier repräsentativen Bodenproben die Korngrößenbestimmung mittels Schlämmungen und/oder Siebungen durchgeführt (s. **Anlage 4**: Korngrößenbestimmungen).

Der quartäre Flugsand (RKS 3: 0,8 – 1,9 m) konnte anhand der ermittelten Kornsummenkurve als ein schwach schluffiger, schwach grobsandiger, feinsandiger Mittelsand eingestuft werden.

Die Körnungslinie erlaubt zudem eine Einstufung der quartären Flugsande in die Korngrößenklassen 4 - 6 nach Krapp (1983) mit entsprechenden k_f – Werten in der Größenordnung von $5 * 10^{-4}$ bis $5 * 10^{-5} \text{ m/s}$.

Auch mit der Formel von Beyer wurde ein entsprechender K_f - Wert von $9,9 * 10^{-5} \text{ m/s}$ berechnet.

Für die quartären Grundmoränensedimente zeigen die ermittelten Körnungslinien (RKS 1: 1,1 – 4,0 m, RKS 2: 3,3 – 5,0 m und RKS 3: 3,3 – 4,7 m) eine sehr inhomogene Sedimentzusammensetzung von einem feinsandigen, tonigen Schluff bis hin zu kiesigen, stark schluffigen Sanden.

Mit der Bodenansprache vor Ort sind auch lokal, geringmächtige, schwach schluffige, sandige

Kiesschichten in den Grundmoränensedimenten angesprochen worden.

Diese Grundmoränensedimente fallen somit in den Bereich der Korngrößenklassen 4 bis 10 nach Krapp und entsprechen einer K_f - Wertebandbreite von $5 * 10^{-5}$ bis $1 * 10^{-8} \text{ m/s}$.

6 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Der Bereich der vermuteten Altlastverdachtsfläche C6-A1005 ist durch eine dünne Asphaltdecke auf einer rund 0,2 m geringmächtigen Schlacke-Tragschicht versiegelt.

Unterhalb der Asphaltdecken-Tragschicht ab 0,25 / 0,3 m stehen die natürlichen, im Mittel 1 m mächtigen, quartären Flugsande an. Im Liegenden der Flugsande folgen bis zur Sondierendteufe von 5,0 m die quartären Grundmoränensedimente.

Mit den beiden Sondierungen RKS 1 und 2 in dem Verdachtsflächenbereich sind keine altlastrelevanten Auffüllungsmaterialien und auch keine organoleptischen Auffälligkeiten, wie z.B. bunte Verfärbungen und/oder aromatischer Geruch an den aufgeschlossenen natürlichen Bodenmaterialien vor Ort und auch bei der abschließenden Überprüfung im Geolabor festgestellt worden. Somit wurde auf die im ursprünglichen Untersuchungskonzept zur Bestätigung eines eventuellen Altlastenverdacht vorgesehene, altlastorientierte, chemische Analytik verzichtet.

Der Verdacht einer Altablagerung/Altlast in dem auskartierten Bereich C6-A1005 konnte mit den gewonnenen Erkenntnissen aus den Bodenansprachen und den unauffälligen organoleptischen Befunden ausgeschlossen werden.

Entsprechend den vorliegenden Bodenerkundungen ist eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser in dem B-Plangebiet in den oberflächennah anstehenden, im Mittel 1 m mächtigen Flugsanden mit einem ermittelten k_f – Wert von ca. $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ gemäß der DWA-A 138 möglich.

Die Anlage von Versickerungseinrichtungen für anfallendes Niederschlagswasser in den tiefergelegenen, im Kornaufbau sehr inhomogenen Grundmoränensedimenten (ab ca. 1,1 – 1,9 m unter aktueller Geländeoberkante) ist bei einer K_f - Wertebandbreite von $5 * 10^{-5}$ bis $1 * 10^{-8} \text{ m/s}$ nur lokal bedingt möglich.

Auf dem Grundstück der HTC-Sportanlage sind 2 rund 3 m tiefe Versickerungsschächte vorhanden. Nach Auskunft des Platzwartes zeigt der eine Versickerungsschacht nach z.B. Starkregen nur einen relativ kurzen Niederschlagswassereinstau während in dem anderen Versickerungsschacht ein deutlich längerer Einstau zu beobachten ist.

Diese Beobachtungen werden auf den inhomogenen Kornaufbau der Grundmoränensedimente zurückgeführt.

Die zur Versickerung anfallenden Niederschläge können sowohl oberirdischen als auch unterirdischen Versickerungsanlagen unter Beachtung der tatsächlich vorgesehenen Bebauung mit entsprechenden Beschränkungshinweisen der DWA-A 138 (z.B. Mindestabstand zu den Baukörpern, etc.) zugeführt werden.

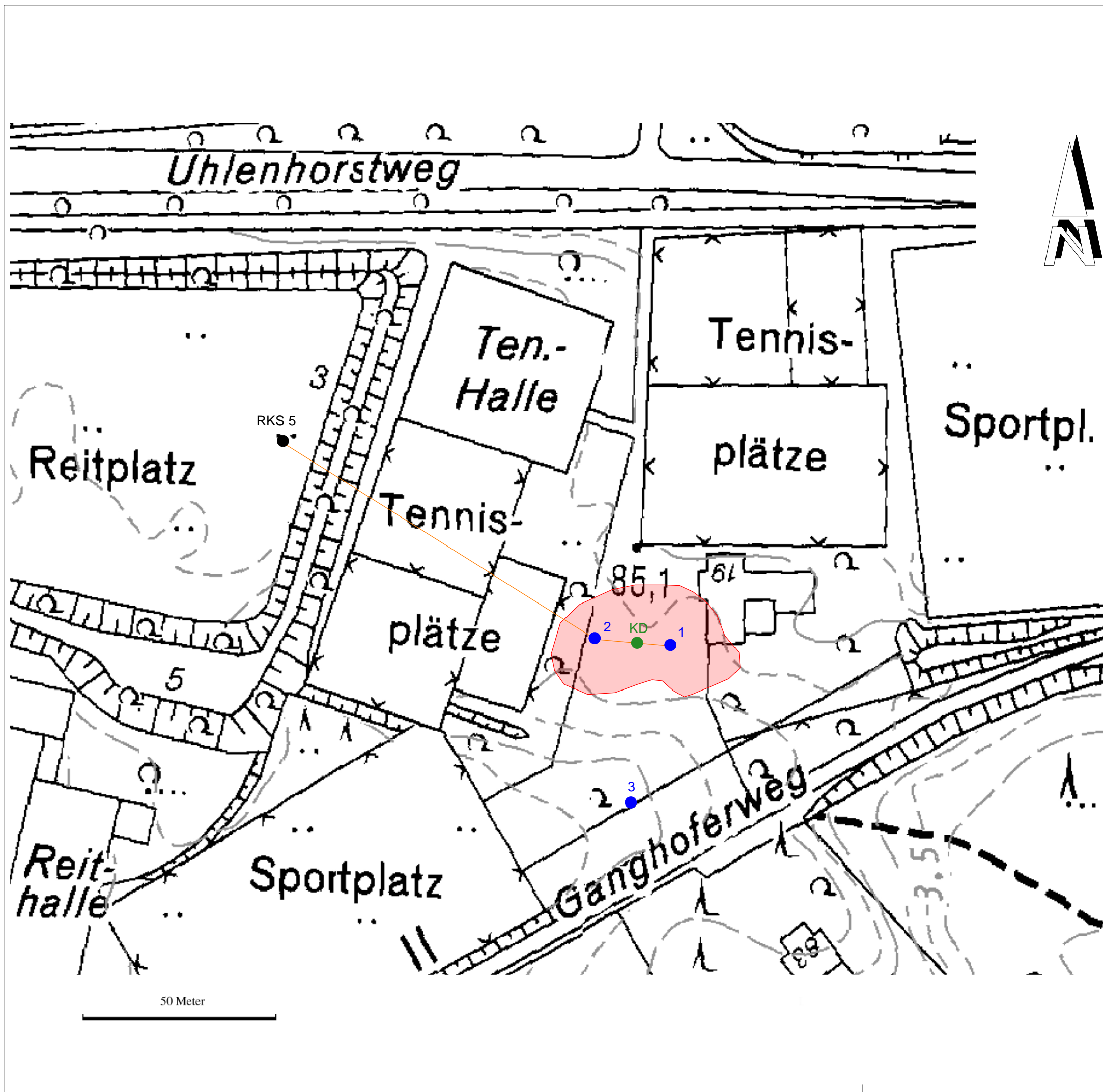
An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Aussagen der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme sich ausdrücklich nur auf die untersuchten Proben beziehen können, bei der Interpolation zwischen den Untersuchungspunkten verbleiben gewisse Restrisiken, da bei einer punktförmigen Erkundung naturgemäß das Risiko kleinräumiger Verunreinigungen (sog. Fassrisiko) dazwischen nicht auszuschließen ist.

Für evtl. Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung und verbleibe
mit freundlichem Gruß



Dipl.-Geologe Günter Kuhfeld

Lageplan der Untersuchungsstellen



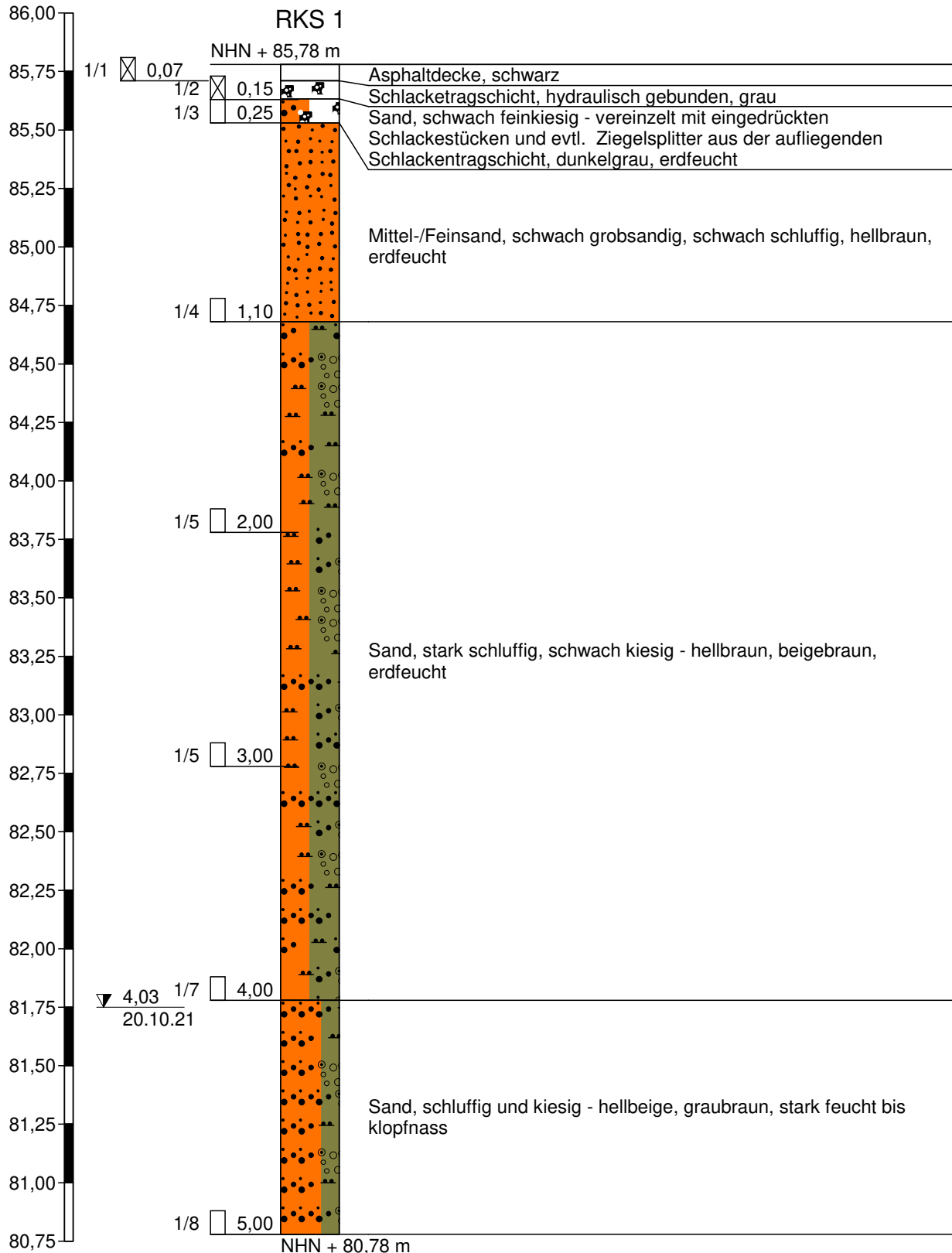
Legende

- Verdachtsfläche C6-1005
- 1 - 3 Lage der Rammkernsondierungen RKS 1 bis 3
- KD Lage des Höhenbezugspunktes
-> Kanaldeckel KD = +85,56 m ü. NN
- RKS 5 Lage der älteren Rammkernsondierungen (RKS 5)
IFB GmbH 2012
- Lage des Profilschnitts
RKS 5 (alt) - RKS 2 - RKS 3 (interpoliert) - RKS 1

<p>Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr</p>	
<p>Projektname: Orientierende Bodenerkundung im Bereich des B-Plangebiets "Sportanlage Uhlenhorst - K 22" in 45479 Mülheim an der Ruhr</p>	
<p>Bezeichnung: Lageplan der Untersuchungsstellen</p>	
<p>GUB Dipl.-Geologe Kuhfeld Geologie- und Umwelt-Beratung</p> <p>Brechtener Straße 152 Tel.: 0231 - 7280308 44536 Lünen Fax.: 0231 - 7280310 E-mail: gub.kuhfeld@arcor.de</p>	<p>Projekt-Nr.: P 1021053</p> <p>Datum: 20.10.2021</p> <p>Maßstab: ca. 1 : 1.000</p> <p>Anlage: 1</p>

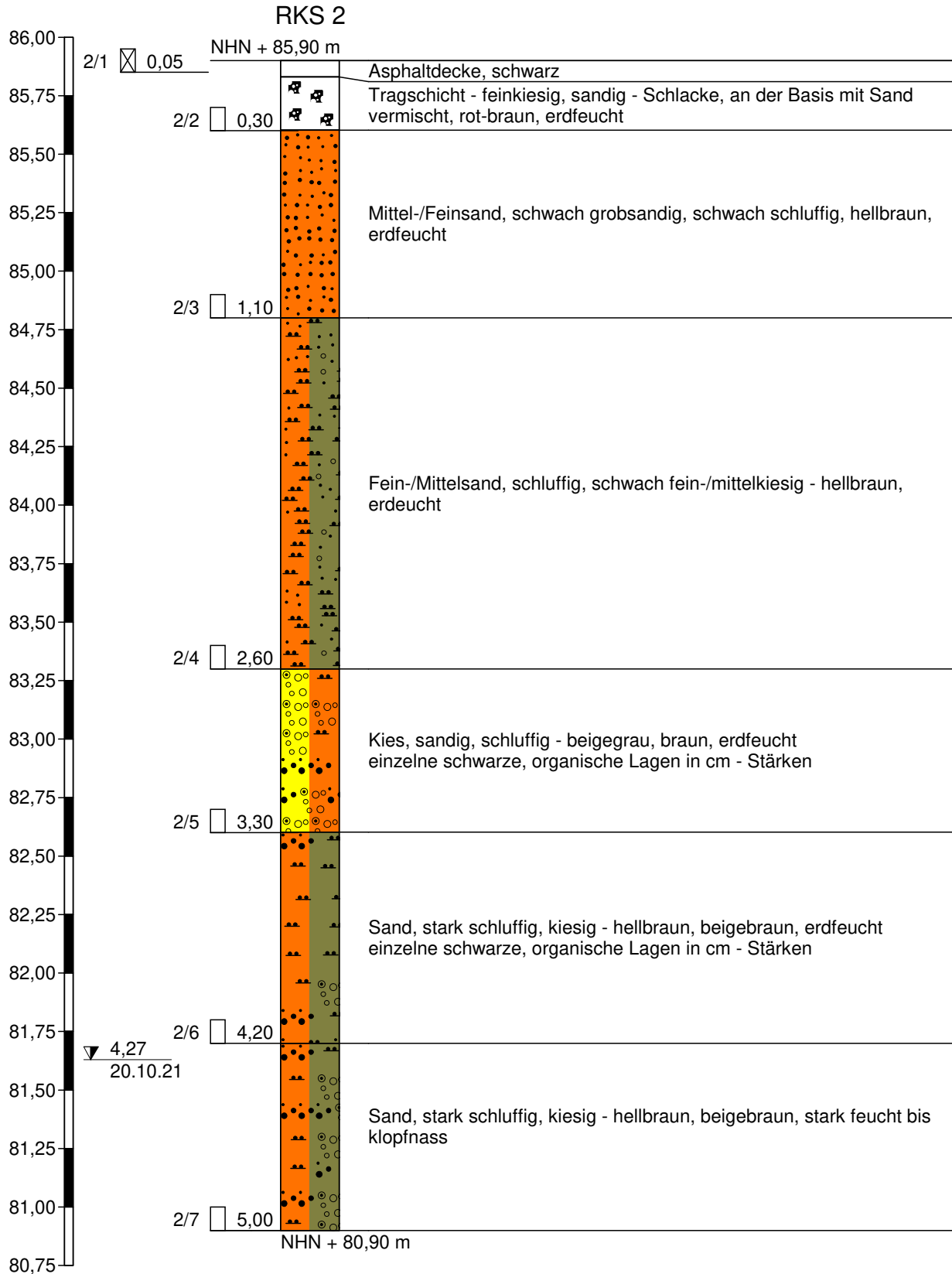
Bohrprofile

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



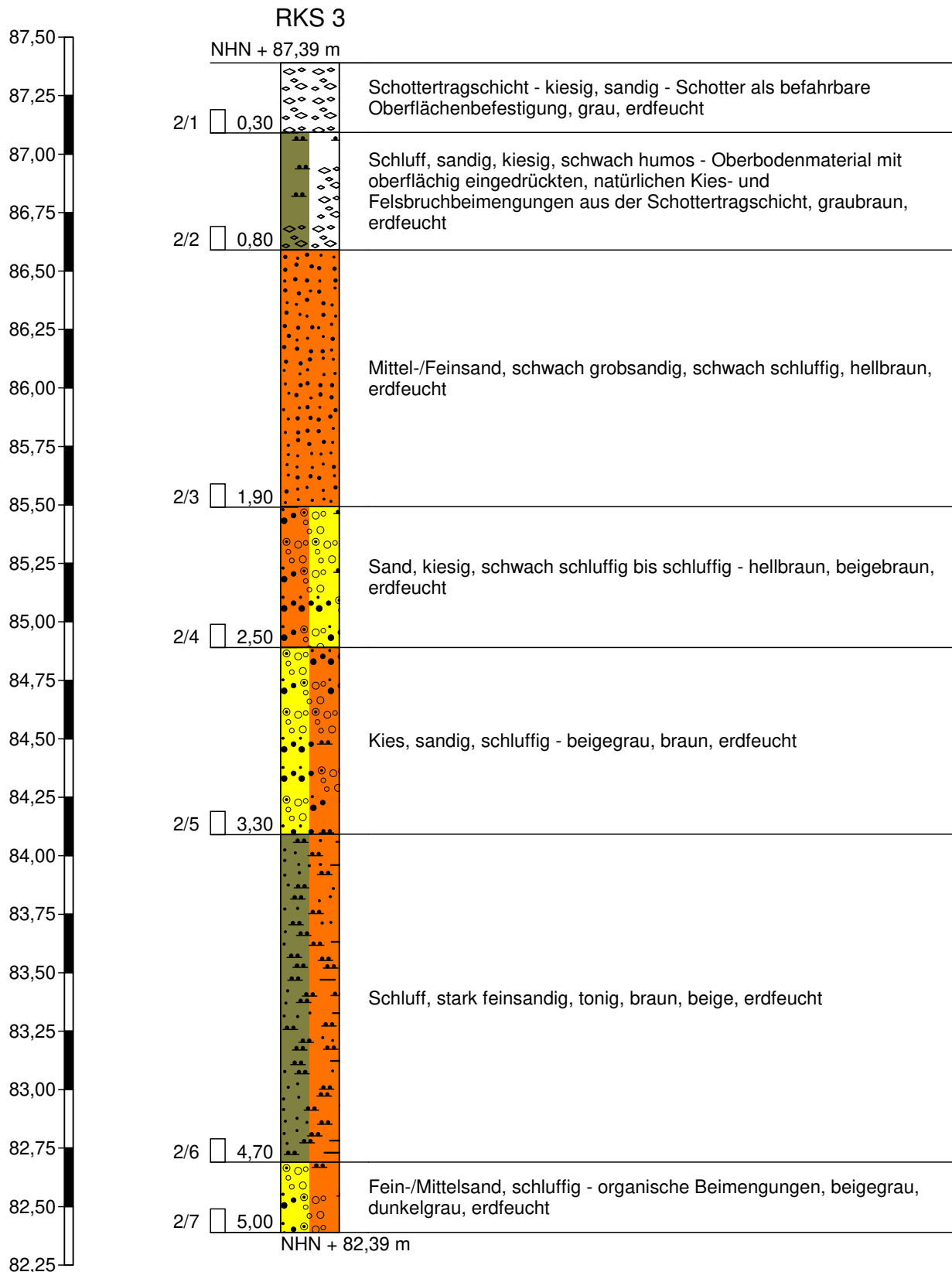
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



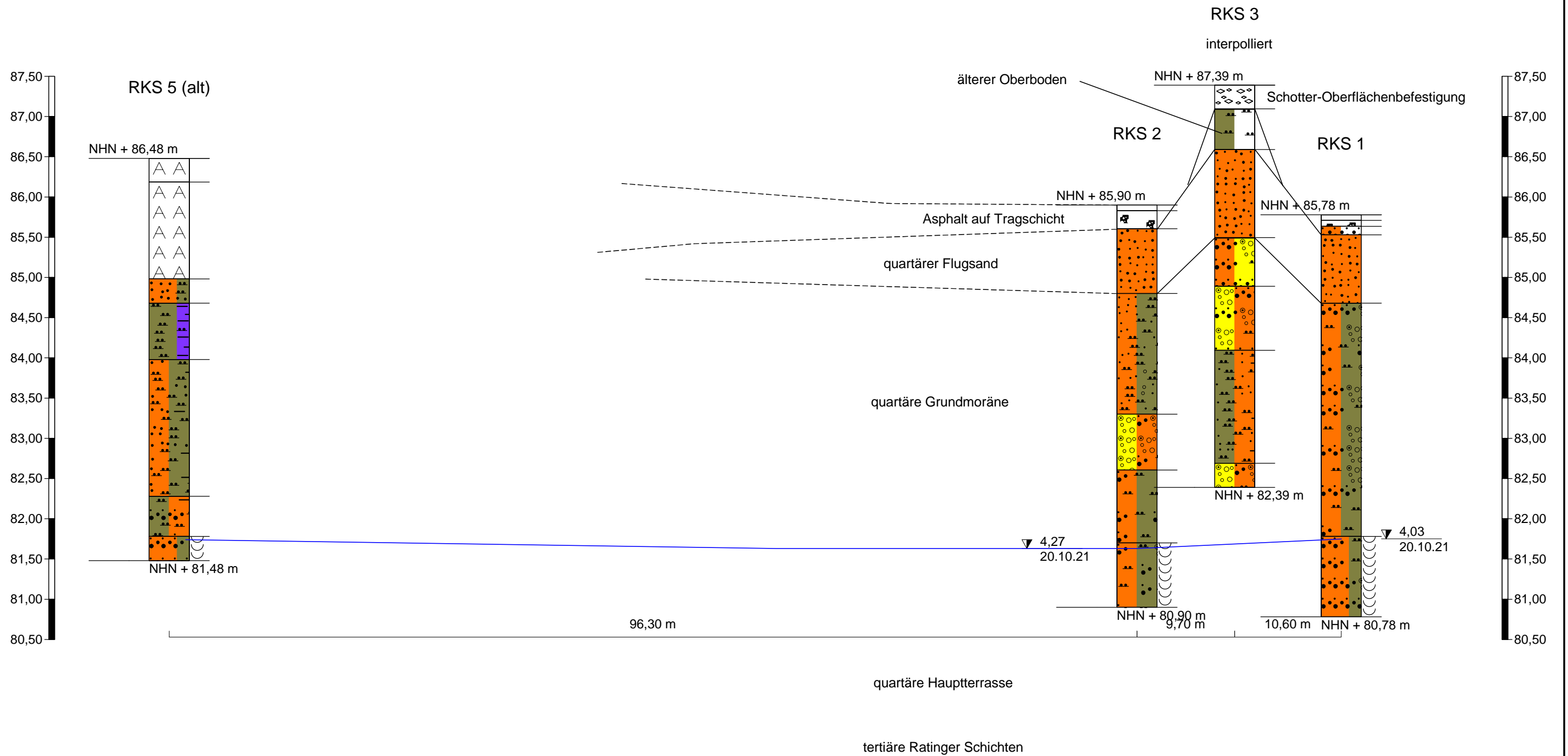
Höhenmaßstab 1:25

Profilschnitt

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

NW

SE



Korngrößenbestimmungen

Abb. 1: Zuordnung von kf – Werten zu den verschiedenen Korngrößenklassen 1 – 12 nach Krapp (1983)

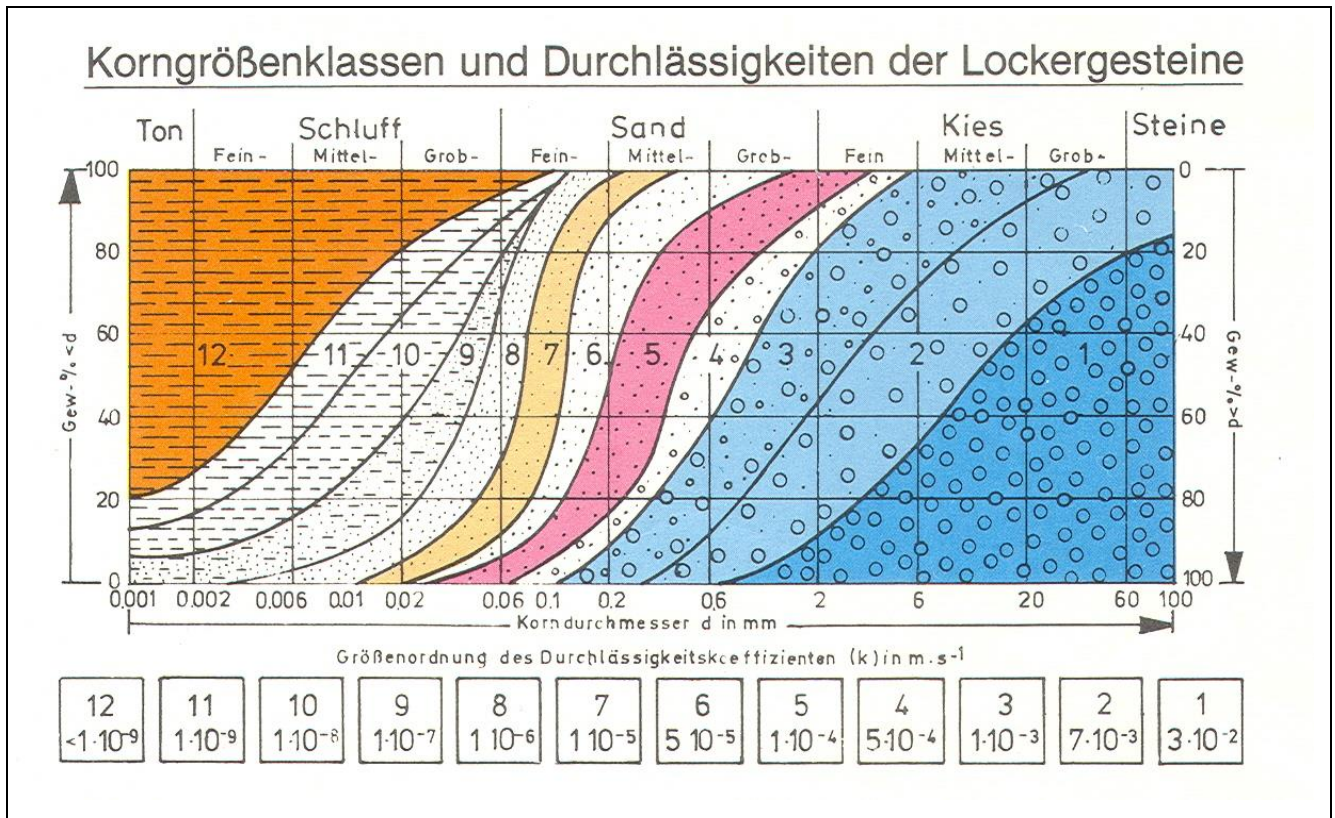


Abb 2: Im Rahmen der Bodenuntersuchung ermittelte Körnungslinien

- quartärer Flugsand entspricht dem Bereich der Korngrößenklassen 4 - 6 (5×10^{-4} bis 5×10^{-5} m/s, s.o.)
- quartäre Grundmoräne entspricht dem Bereich der Korngrößenklassen 4 – 10 (5×10^{-5} bis 1×10^{-8} m/s, s.o.)

