

Linnich, Breitenbender Weg Gewerbegebiet Breitenbenden II

Hydrogeologische Erkundung

Auftraggeber

Stadt Linnich
Rurdorferstraße 64

52441 Linnich

Ansprechpartner

Holger Seeberger
Dr. Alexandra Dienst
Ida Jungblut

Projekt

2021-09-12
DiGa22-01-20

Datum

20. Januar 2022



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH

Monnetstraße 24
52146 Würselen
Tel.: 0 24 05 / 8 02 90-0
Fax: 0 24 05 / 8 02 90-29
e-mail: info@IQ-mbH.de
www.IQ-mbH.de

Freianlagen-, Straßen-, Wegeplanung · Kanalisations-, Entwässerungsplanung
Bauleitung und Bauüberwachung · SiGe-Koordination · Baugrundgutachten
Hydrogeologische Gutachten · Altlastengutachten · Gefährdungsabschätzungen



Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang, Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen der Beurteilung	3
3. Ergebnisse	4
3.1 Projektgelände	4
3.2 Ergebnisse der Bohrungen.....	4
3.3 Grundwasser	4
3.4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.....	5
4. Wiederverwendbarkeit des Aushubbodens	7
5. Versickerungspotential des Untergrundes.....	7

Anlagen:

	Lageplan
1 - 5	Bohrprofile der Bohrungen
1.1 - 5.1	Schichtenverzeichnisse
6	Legende
A 1	Laborbericht MP Lehm (Labornummer: 2112515-001)
A 2	Laborbericht MP Kies (Labornummer: 2112515-002)
S 1 u. S 2	Körnungslinien MP Kies West und MP Kies Ost



1. Vorgang, Aufgabenstellung

Die Stadt Linnich beabsichtigt die Erweiterung des Gewerbegebiets „Breitenbenden II“¹ in Linnich am Breitenbender Weg. Im Vorfeld soll in Vorbereitung des Bebauungsplans die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden untersucht werden.

Die IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen wurde am 14. September 2021 von der Stadt Linnich mit der Erkundung des Versickerungspotentials des Untergrundes beauftragt. Grundlage der Beauftragung war das Angebot der IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH vom 13. September 2021.

2. Grundlagen der Beurteilung

Zur Erkundung des anstehenden Bodens und der Bestimmung der Durchlässigkeit wurden am 30. September 2021 insgesamt fünf Rammkernsondierungen (B 1 - B 5) bis in eine Tiefe von 5,0 m u. GOK abgeteuft. Die geplante Bohrtiefe konnte in allen Bohrungen erreicht werden.

Die erbohrten Rammkerne wurden vor Ort durch einen Dipl.-Geologen aufgenommen (Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688) und beprobt. Die Bohrprofile sind in den Anlagen 1 bis 5 im Maßstab 1:25 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse sind den Anlagen 1.1 bis 5.1 zu entnehmen. Die Legende zu den Bohrprofilen gemäß DIN 4023 ist in der Anlage 6 wiedergegeben. Die Lage der Bohransatzstellen wurde unter Berücksichtigung der Kampfmittelverdachtsflächen und der Fläche des Bodendenkmals festgelegt (s. Lageplan).

Zur Erkundung des Versickerungspotentials des anstehenden Bodens wurde in den unverrohrten Bohrlöchern jeweils ein Versickerungsversuch gemäß den Regeln des USBR-Earth-Manuals durchgeführt.

Aus dem Bohrgut der Bohrungen wurden im Zuge der geologischen Aufnahme insgesamt 9 gestörte Bodenproben entnommen (siehe Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse), die sämtlich organoleptisch beurteilt wurden. Zur Klärung der beim Aushub anfallenden Böden wurden die in Tabelle 1 aufgelisteten Mischproben „MP Lehm (0,5 - 2,4 m)“ und „MP Kies (2,1 - 5,0 m)“ erzeugt und einem chemisch-analytischen Labor zur Analyse gemäß LAGA Boden² überstellt. Die Ergebnisse der Analysen sind in den Anlagen A 1 und A 2 beigefügt. Zusätzlich wurde an den Mischproben „MP Kies West (2,3 - 5,0 m)“ und „MP Kies Ost (2,1 - 5,0 m)“ die Kornverteilung durch Nasssiebung ermittelt. Die Kornverteilungsdiagramme sind als Anlagen S 1 und S 2 beigefügt. Auf Grundlage dieser Ermittlung wurde eine weitere Berechnung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts vorgenommen.

Zur Beurteilung des Baugrunds und der Grundwasserverhältnisse wurden ferner die folgenden für das Projektgebiet vorliegenden geologischen und hydrogeologischen Kartenwerke verwendet:

- [1] Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 5003 Linnich, Grundriss- und Profilkarte, Maßstab 1:25.000, Hrsg. Landesumweltamt NRW, Essen 1988.
- [2] Karte der Grundwassergleichen (Grundwasserhöchststand) von Nordrhein-Westfalen, Blatt L 5102 Geilenkirchen, Maßstab 1:50.000, Stand: April 1988, Hrsg. Landesumweltamt NRW, Essen 1995.
- [3] Online Auskunft „NRW Umweltdaten vor Ort“ vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (17.01.2022).

¹ Gemarkung Linnich, Flur 6, Flurstücke 13/1, 600, 602, 603

² Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung Bodenmaterial (TR Boden) - Stand 2004



Proben- bezeichnung	Bohrung Tiefe	Art	Analyse	Labornummer	Anlage
MP Lehm (0,5 - 2,4 m)	1-01: 0,50 - 1,10 m 1-02: 1,10 - 2,30 m 4-01: 0,40 - 2,40 m	Schluff, tonig, schwach sandig, schwach humos, Kohle	LAGA Boden	2112515-001	A 1
MP Kies (2,1 - 5,0 m)	1-03: 2,30 - 3,00 m 1-04: 3,00 - 5,00 m 2-01: 2,40 - 5,00 m 3-01: 2,30 - 5,00 m 4-02: 2,40 - 5,00 m 5-01: 2,10 - 5,00 m	Kies, sandig, schwach schluffig	LAGA Boden	2112515-002	A 2
MP Kies West (2,3 - 5,0 m)	1-03: 2,30 - 3,00 m 1-04: 3,00 - 5,00 m 2-01: 2,40 - 5,00 m 3-01: 2,30 - 5,00 m	Kies, sandig, schwach schluffig	Nasssiebung	211025-1	S 1
MP Kies Ost (2,1 - 5,0 m)	4-02: 2,40 - 5,00 m 5-01: 2,10 - 5,00 m	Kies, sandig, lokal schluffig	Nasssiebung	211025-2	S 2

Tabelle 1: Zusammenstellung der durchgeführten Analysen mit Angabe der Labor- und Anlagennummern

3. Ergebnisse

3.1 Projektgelände

Das im Nordosten von Linnich gelegene Projektgrundstück wird südöstlich vom Breitenbender Weg und dem Weg „Im Gansbruch“ begrenzt. Im Westen bildet die Eisenbahnstrecke parallel zur Erkelenzer Straße die Grenze. Nördlich und östlich des Projektgrundstück liegen die Ackerflächen der Flurstücke 604 und 607. Das zur Bebauung vorgesehene Projektgrundstück wird derzeit als Ackerfläche genutzt. Im südlichen Abschnitt befindet sich ein kleiner Grünzug, der als Naturdenkmal erhalten bleibt.

Das Gelände weist ein geringes Gefälle nach Nordosten auf. Zwischen den Bohrungen B 2 und B 4 wurde ein maximaler Höhenunterschied von 0,8 m eingemessen.

3.2 Ergebnisse der Bohrungen

In den am 30. September 2021 abgeteufte Bohrungen B 1 bis B 5 wurden jeweils zuoberst eine 0,3 m (B 5) bis 0,5 m (B 1) mächtige Auflage aus **humosem Oberboden (Schicht 1)** erbohrt. Der Mutterboden, der sich aus sandigem, schwach humosem, teils schwach tonigem, teils sehr schwach kiesigem Schluff zusammensetzt, wurde in allen Bohrungen in einer steifen Konsistenz erkundet.

Unterhalb des Mutterbodens wurde in sämtlichen Bohrungen anstehender **Tallehm (Schicht 2)** bis in Tiefen von 2,1 m bis 2,4 m u. GOK aufgeschlossen. Der Tallehm setzt sich aus sandigem lokal kiesigem Schluff oder Ton mit lokalen Beimengungen aus Kohlegrus zusammen. Die Schicht 2 wurde in einer steifen bis halbfesten Konsistenz angetroffen.

Unterhalb des Tallehms wurden **Terrassensedimente (Schicht 3)** aufgeschlossen. Diese wurden als sandige, schwach schluffige Kiese erkundet. Die graubraune Schicht 3 weist eine mitteldichte Lagerung auf und wurde bis zur Endteufe der Bohrungen bei 5,0 m u. GOK nicht durchteuft.

3.3 Grundwasser

In den am 30. September 2021 abgeteufte Bohrungen wurde kein freier Grundwasserstand eingemessen, da die Bohrungen in den entsprechenden Tiefen zufielen. In allen Bohrungen wurden die Terrassensedimente in



einer Tiefe zwischen 3,0 m (B 1) bis 3,8 m u. GOK (B 2 & B 3) in einem nassen Zustand erkundet, was einer Grundwasseroberfläche zwischen 56,5 mNHN und 57,9 mNHN entsprechen würde.

Der höchst gemessene freie Grundwasserspiegel ist gemäß hydrologischer Karte [1] und Grundwassergleichenkarte [2] im Norden des Projektgebiets bei ca. 57,5 mNN und im Süden bei 58,5 mNN zu erwarten. Unter Berücksichtigung der Morphologie und des Grundwassergefälles beträgt der minimale Flurabstand somit ca. 2,5 m.

Gemäß der online Auskunft [3] liegt das Projektgebiet in keiner vorhandenen oder geplanten Trinkwasserschutzzone.

Prinzipiell können am Top bzw. innerhalb der gering oder nicht wasserdurchlässigen Schicht 2 ggf. Schichtwasserhorizonte oder Staunässe auftreten.

3.4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Zur Klärung des Entsorgungswegs der anfallenden Aushubkubaturen wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Mischproben des anstehenden, bindigen Tallehms sowie der anstehenden, nicht bindigen Terrassensedimente erstellt und gemäß den Vorgaben der LAGA M20 für Boden chemisch-analytisch untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Tabelle 6 den Grenzwerten der LAGA Boden gegenübergestellt.

Die Laborberichte sind den Anlagen A 1 und A 2 zu entnehmen.

Der beim Aushub anfallende, bindige Tallehm wurden mit der Mischprobe „MP Lehm (0,5 - 2,4 m)“ beprobt. Dieser besitzt im Feststoff erhöhte Zink- und TOC-Gehalte der LAGA-Einbauklasse Z 1. Alle weiteren Parameter sind sowohl im Feststoff als auch im Eluat unauffällig. Demnach kann der Tallehm der LAGA-Einbauklasse Z 1 nach LAGA Boden zugeordnet werden.

Die anstehenden Terrassensedimente wurden mit der Mischprobe „MP Kies (2,1 - 5,0 m)“ untersucht und weisen sowohl im Feststoff als auch im Eluat keinerlei auffällige Parameter auf. Sie sind somit als Boden der LAGA-Einbauklasse Z 0 einzuordnen. Eine Wiederverwendung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes ist somit unbedingt anzustreben.

	Labornummer 2112515-001 MP Lehm 0,5 - 2,4 m	Labornummer 2112515-002 MP Kies 2,1 - 5,0 m	Zuordnungswert für Feststoffe in Boden gemäß LAGA -Nr. 20 [mg/kg](außer *)				
Feststoff	Messwert [mg/kg] (außer *)	Messwert [mg/kg] (außer *)	Z 0			Z 1	Z 2
			Lehm / Schluff	Sand	Schluff	Ton	
Arsen	9,71	4,49	10	15	20	45	150
Blei	33,9	15,5	40	70	100	210	700
Cadmium	< 0,4	< 0,4	0,4	1	1,5	3	10
Chrom	45,0	15,3	30	60	100	180	600
Kupfer	21,6	10,6	20	40	60	120	400
Nickel	43,8	14,6	15	50	70	150	500
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1	1,5	5
Thallium	< 0,4	< 0,4	0,4	0,7	1	2,1	7
Zink	201	41,7	60	150	200	450	1500
Cyanide, ges.	< 1	< 1	-	-	-	3	10
TOC* [%]	0,63	< 0,5	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
EOX	< 1	< 1	1	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe / GC (C10 – C40)	< 100	< 100	100	100	100	600	2000
Kohlenwasserstoffe / GC (C10 – C22)	< 100	< 100	100	100	100	300	1000
BTEX	< 0,2	< 0,15	1	1	1	1	1
LHKW	< 0,24	< 0,18	1	1	1	1	1
PCB	< 0,0075	< 0,0075	0,05	0,05	0,05	0,15	0,5
PAK nach EPA	< 0,24	0,05	3	3	3	3 (9)	30
Benzo(a)pyren	< 0,03	< 0,03	0,3	0,3	0,3	0,9	3
	Labornummer 2112515-001 MP Lehm 0,5 - 2,4 m	Labornummer 2112515-002 MP Kies 2,1 - 5,0 m	Zuordnungswert für Eluate in Boden gemäß LAGA - Nr. 20 [µg/l] (außer *)				
Eluat	Messwert [µg/l] (außer *)	Messwert [µg/l] (außer *)	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert* [-]	7,1	8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
Leitfähigkeit* [µS/cm]	59	24	250	250	1500	2000	
Chlorid* [mg/l]	< 10	< 10	30	30	50	100	
Sulfat* [mg/l]	< 20	< 20	20	20	50	200	
Cyanide, ges.	< 5	< 5	5	5	10	20	
Arsen	< 10	< 10	14	14	20	60	
Blei	< 7	< 7	40	40	80	200	
Cadmium	< 0,5	< 0,5	1,5	1,5	3	6	
Chrom	< 7	< 7	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	< 10	< 10	20	20	60	100	
Nickel	< 10	< 10	15	15	20	70	
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	
Zink	< 40	< 40	150	150	200	600	
Phenolindex	< 10	< 10	20	20	40	100	

Tab. 6: Ergebnisse der Untersuchungen nach LAGA Boden der Proben „MP Lehm (0,5 - 2,4 m)“ und „MP Kies (2,1 - 5,0 m)“. Farbige unterlegt sind die Messwerte, die den Zuordnungswert Z 0 gemäß LAGA Nr. 20 Boden (Stand Nov. 2004) überschreiten.



4. Wiederverwendbarkeit des Aushubbodens

Der humose Oberboden ist gemäß § 202 BauGB bei der Errichtung baulicher Anlagen in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen. Demzufolge und da der humose Oberboden nicht für die Abtragung von Bauwerkslasten geeignet ist, muss der Oberboden im Bereich der potenziellen Baumaßnahmen abgetragen und einer dem Sinn des § 202 BauGB entsprechenden Wiederverwertung zugeführt werden (z. B. Andeckung von Böschungen, Aufbringen auf andere landwirtschaftliche Nutzflächen).

Die anfallenden Aushubkubaturen aus der Schicht 2 (Tallehm) sind prinzipiell nicht für eine setzungs- und sackungsfreie Rückverfüllung in Arbeitsräume oder Gräben geeignet. Dieser bindige Boden kann ggf. als geringdurchlässiges Verfüllmaterial für die Verfüllung der Arbeitsräume außerhalb frostgefährdeter Bereiche verwendet werden, sofern eine mindestens steife Konsistenz vorliegt. Der anfallende Aushubboden aus dem Bereich der Schicht 2 kann zudem zur Profilierung des Geländes verwendet werden. Anderenfalls ist er als Boden der LAGA-Einbauklasse Z 1 abzufahren.

Die Terrassensedimente (Schicht 3) sind gemäß der Analyse der LAGA-Einbauklasse Z 0 (LAGA Boden) zuzuordnen und können entsprechend wiederverwendet werden. Die anfallenden Aushubkubaturen sind aufgrund ihrer granulometrischen Zusammensetzung prinzipiell für eine setzungs- und sackungsfreie Rückverfüllung in Arbeitsräume oder Gräben geeignet. Anderenfalls sind sie als Boden der LAGA-Einbauklasse Z 0 abzufahren.

5. Versickerungspotential des Untergrundes

In den Bohrungen B 1 bis B 5 wurde im Bereich der Schicht 3 jeweils ein Versickerungsversuch angesetzt, um das Versickerungspotential des Untergrundes zu erkunden. Die Versickerungsversuche wurden gemäß den Empfehlungen des USBR EARTH MANUAL³ (Brunnenmethode) im offenen Bohrloch mit konstanter Druckhöhe und einer Wassermenge von 20 L/min angesetzt. In keinem der Bohrlöcher konnte ein Aufbau einer Wassersäule erfolgen, weshalb die Versickerungsversuche nicht ausgewertet werden konnten. Eine hohe Durchlässigkeit des Bodens und somit ein hohes Versickerungspotenzial der anstehenden Terrassensedimente konnte jedoch nachgewiesen werden.

Zur Verifizierung der hohen Durchlässigkeit des Bodens bzw. zur Bestimmung des k_f -Wertes mittels Labormethode wurden an zwei Mischproben erzeugt (MP Kies West 2,3 - 5,0 m und MP Kies Ost (2,1 - 5,0 m)), an denen jeweils eine Bestimmung der Kornverteilung mittels Nasssiebung erfolgte.

Aus dem Bohrgut der Bohrungen B 1 bis B 3 wurde die Probe „MP Kies West (2,3 - 5,0 m)“ zusammengestellt. Die Sieblinie ist der Anlage S 1 zu entnehmen. Anhand der Sieblinienauswertung nach SEILER ergibt sich für die untersuchte Probe „**MP Kies West**“ ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1,4 \times 10^{-3}$ m/s. Gemäß DWA-A 138 ist zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes bei Sieblinienauswertungen ein Korrekturfaktor von 0,2 anzusetzen. Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors ist für die Terrassensedimente von einem **Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,8 \times 10^{-4}$ m/s** auszugehen.

Ferner wurde aus den Bodenproben der Terrassensedimente aus den Bohrungen B 4 und B 5 die Mischprobe „MP Kies Ost (2,1 - 5,0 m)“ erzeugt und die Kornverteilung mittels Nasssiebung bestimmt. Die Sieblinie ist der Anlage S 2 zu entnehmen. Anhand der Sieblinienauswertung SEILER ergibt sich für die untersuchte Probe „**MP Kies Ost**“ ein Durchlässigkeitsbeiwert von $3,0 \times 10^{-3}$ m/s. Gemäß DWA-A 138 ist zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes bei Sieblinienauswertungen ein Korrekturfaktor von 0,2 anzusetzen. Demnach ist unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors von einem **Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 6,0 \times 10^{-4}$ m/s** auszugehen.

³ Earth Manual: A Water Resources Technical Publication, US Department of the Interior, Bureau of Reclamation, 1974



Gemittelt aus der Berechnung aus den Kornverteilungen der Mischproben „MP Kies West“ ($k_f = 2,8 \times 10^{-4}$ m/s) und „MP Kies Ost“ ($k_f = 6,0 \times 10^{-4}$ m/s) liegt im Bereich der Terrassensedimente ein **mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4,4 \times 10^{-4}$ m/s** vor.

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt gemäß DWA - A 138 etwa in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s. Demnach liegt der für die Terrassensedimente ermittelte k_f -Wert (Mittelwert) im geforderten Bereich und besitzt eine gute Durchlässigkeit.

Eine Versickerung der anfallenden, nicht schädlich verunreinigten Niederschlagswässer in die ab 2,1 m bis 2,4 m u. GOK anstehende Schicht 3 (Terrassensedimente) ist möglich. Zur Dimensionierung einer möglichen Versickerungsanlage kann gemäß der laborativen Bestimmung der Durchlässigkeit ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4 \times 10^{-4}$ m/s angenommen werden.

Hierbei ist zu beachten, dass die gemäß §44 LWG und DWA-A 138 erforderlichen Abstandsflächen zu den Grundstücksgrenzen sicher eingehalten werden. Der erforderliche Mindestabstand zum Grundwasserspiegel kann bei entsprechender Bauausführung eingehalten werden. Die ggf. hohe Versickerungsrate (siehe Versickerungsversuche) an der Basis einer Versickerungsanlage kann durch den Einbau eines geringer wasserdurchlässigen mineralischen Materials (Feinsand, Körnung 0/1) herabgesetzt werden.

Im Falle Rückfragen und für eine weitergehende Beratung stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH

Holger Seeberger
Dipl.-Geol. BDG
Durchwahl: -25
H.Seeberger@IQ-mbH.de

Dr. Alexandra Dienst
Dipl.-Geol.
Durchwahl: -24
A.Dienst@IQ-mbH.de



● B 1/VV Rammkernsondierung und Versickerungsversuch

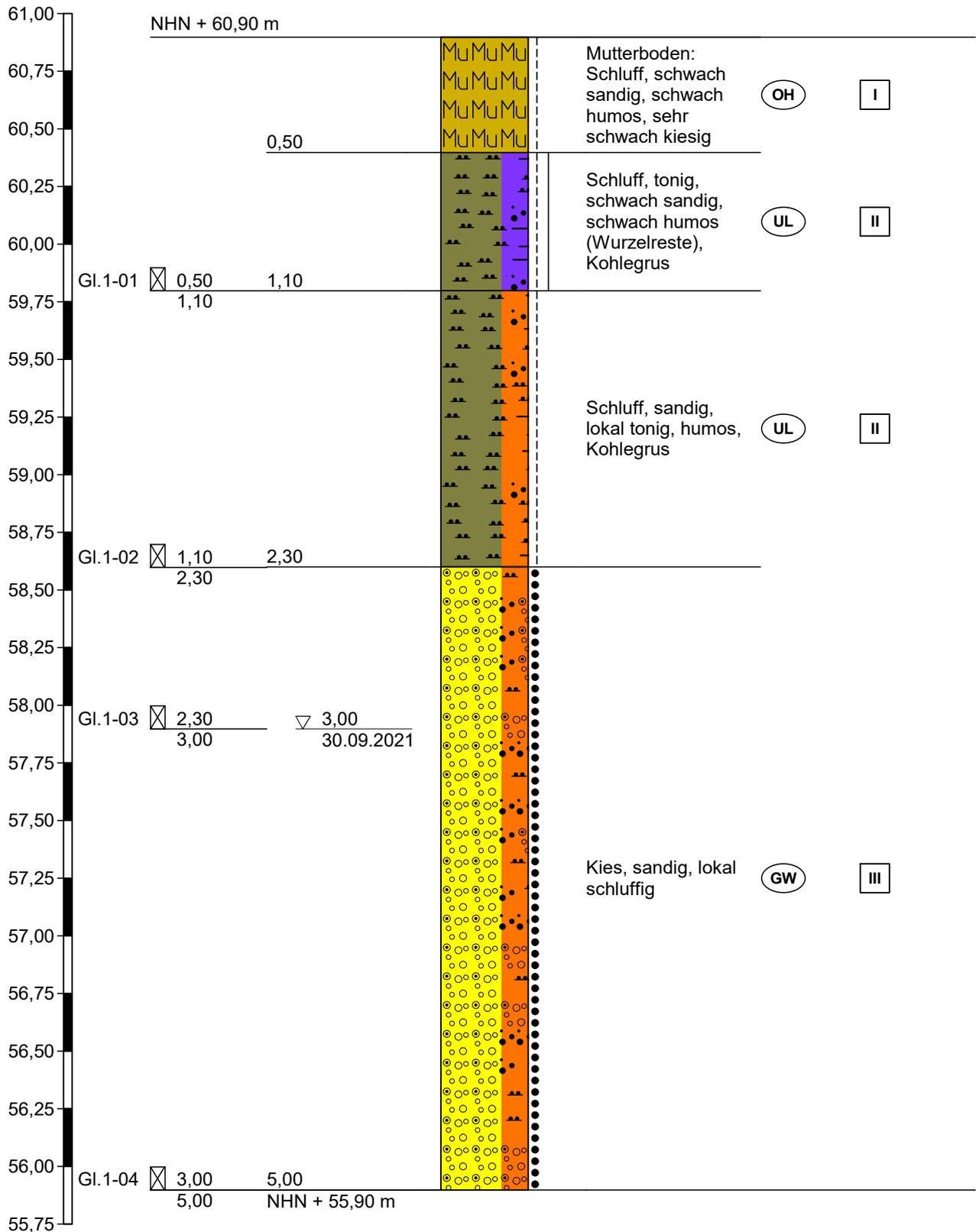
Planverfasser:
IQ Ingenieuresellschaft
 Quadriga mbH
 Monnetstraße 24
 52146 Würselen
 Tel.: 0 24 05 / 8 02 90-0
 Fax: 0 24 05 / 8 02 90-29
 e-mail: info@IQ-mbH.de
 www.IQ-mbH.de

Baumaßnahme:
 Linnich, Breitenbender Weg
 Baugrunderkundung für die
 Erweiterung des Gewerbegebiets
 „Breitenbenden II“
Lageplan der Ansatzstellen

Freianlagen-, Straßen-, Wegeplanung · Kanalisations-, Entwässerungsplanung
 Bauleitung und Bauüberwachung · SiGe-Koordination · Baugrundgutachten
 Hydrogeologische Gutachten · Altlastengutachten · Gefährdungsabschätzungen

Auftraggeber:
 Stadt Linnich

B 1



Höhenmaßstab 1:25



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Linnich, Breitenbender Weg,
Erschließung Breitenbenden II,
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Stadt Linnich

Anlage 1

Datum: 30.09.2021

Bearb.: I. Jungblut

Projektnr.: 2021-09-12

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 1.1

Bericht:

Az.: 2021-09-12

Bauvorhaben: Linnich, Breitenbender Weg, Erschließung Breitenbenden II, Baugrunderkundung

Bohrung Nr B 1 /Blatt 1

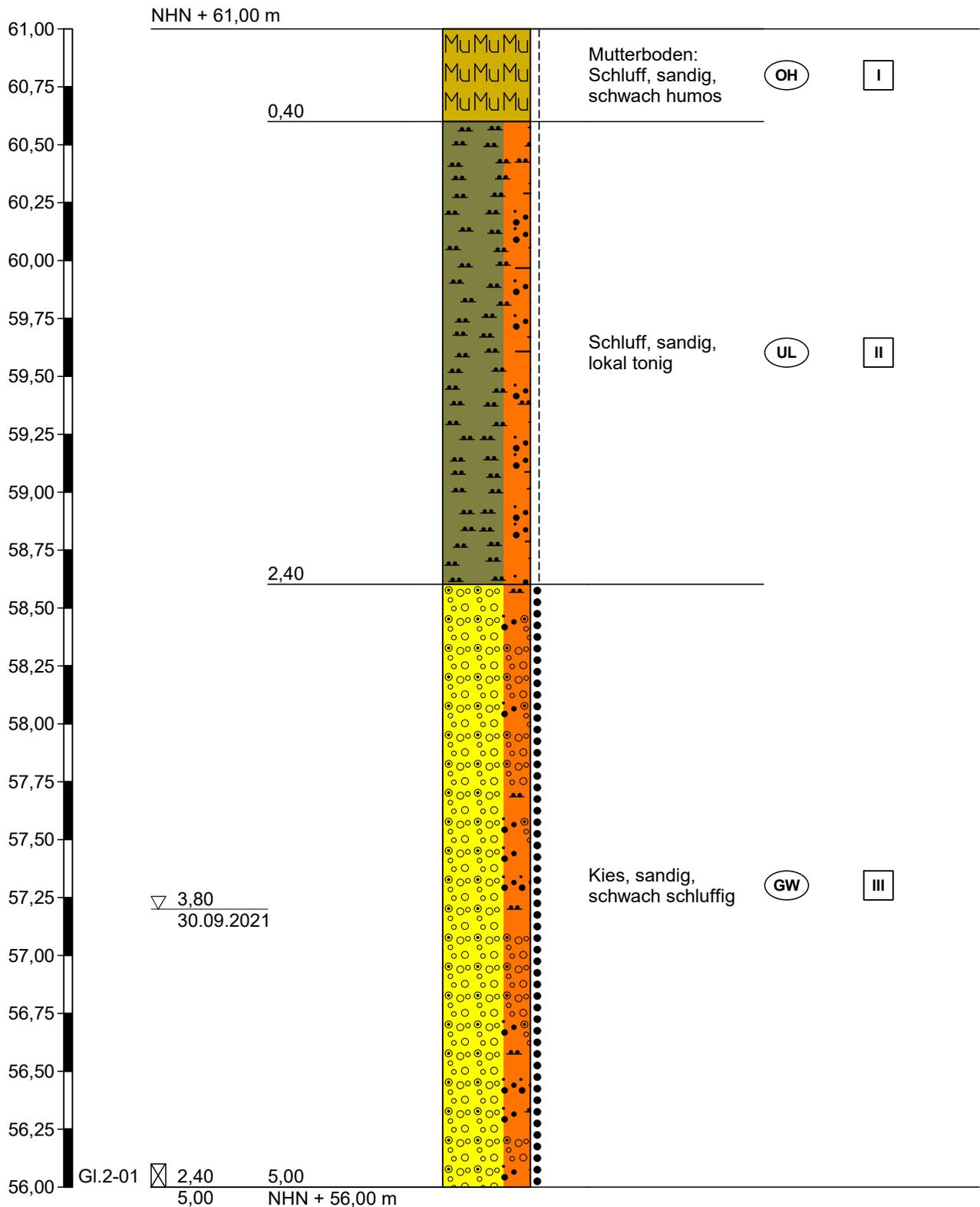
Datum:

30.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Mutterboden: Schluff, schwach sandig, schwach humos, sehr schwach kiesig				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
1,10	a) Schluff, tonig, schwach sandig, schwach humos (Wurzelreste), Kohlegrus				RKS 60/50 feucht	Gl. B	1-01	1,10
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, vereinzelt schwarze Punkte					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
2,30	a) Schluff, sandig, lokal tonig, humos, Kohlegrus				RKS 50 feucht	Gl. B	1-02	2,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, schwarze Schlieren					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
5,00	a) Kies, sandig, lokal schluffig				RKS 50/40 trocken, ab 3,0 m u. GOK nass Bohrloch offen bis 3,50 m u. GOK Versickerungsversuch ENDTEUFE	Gl. B Gl. B	1-03 1-04	3,00 5,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grau bis braun					
	f)	g)	h) GW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 2



Höhenmaßstab 1:25



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Linnich, Breitenbender Weg,
Erschließung Breitenbenden II,
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Stadt Linnich

Anlage 2

Datum: 30.09.2021

Bearb.: I. Jungblut

Projektnr.:2021-09-12

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2.1

Bericht:

Az.: 2021-09-12

Bauvorhaben: Linnich, Breitenbender Weg, Erschließung Breitenbenden II, Baugrunderkundung

Bohrung Nr B 2 /Blatt 1

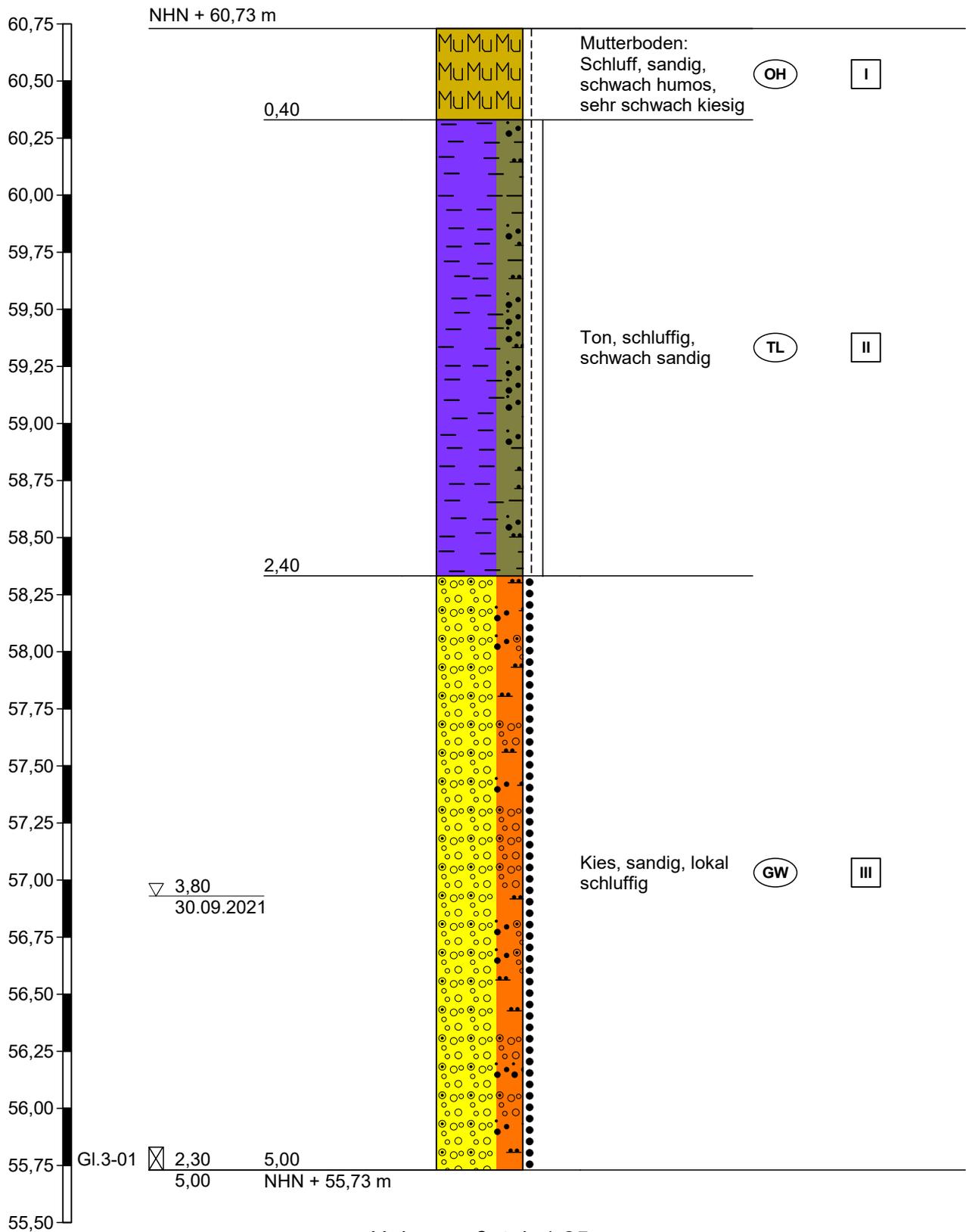
Datum:

30.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mutterboden: Schluff, sandig, schwach humos				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i) 0				
2,40	a) Schluff, sandig, lokal tonig				RKS 60/50 feucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
5,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				RKS 50/40 ab 3,8 m u. GOK nass Bohrloch offen bis 3,80 m u. GOK Versickerungsversuch ENDTEUFE	Gl. B	2-01	5,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f)	g)	h) GW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 3



Höhenmaßstab 1:25



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Linnich, Breitenbender Weg,
Erschließung Breitenbenden II,
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Stadt Linnich

Anlage 3

Datum: 30.09.2021

Bearb.: I. Jungblut

Projektnr.:2021-09-12

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.1

Bericht:

Az.: 2021-09-12

Bauvorhaben: Linnich, Breitenbender Weg, Erschließung Breitenbenden II, Baugrunderkundung

Bohrung Nr B 3 /Blatt 1

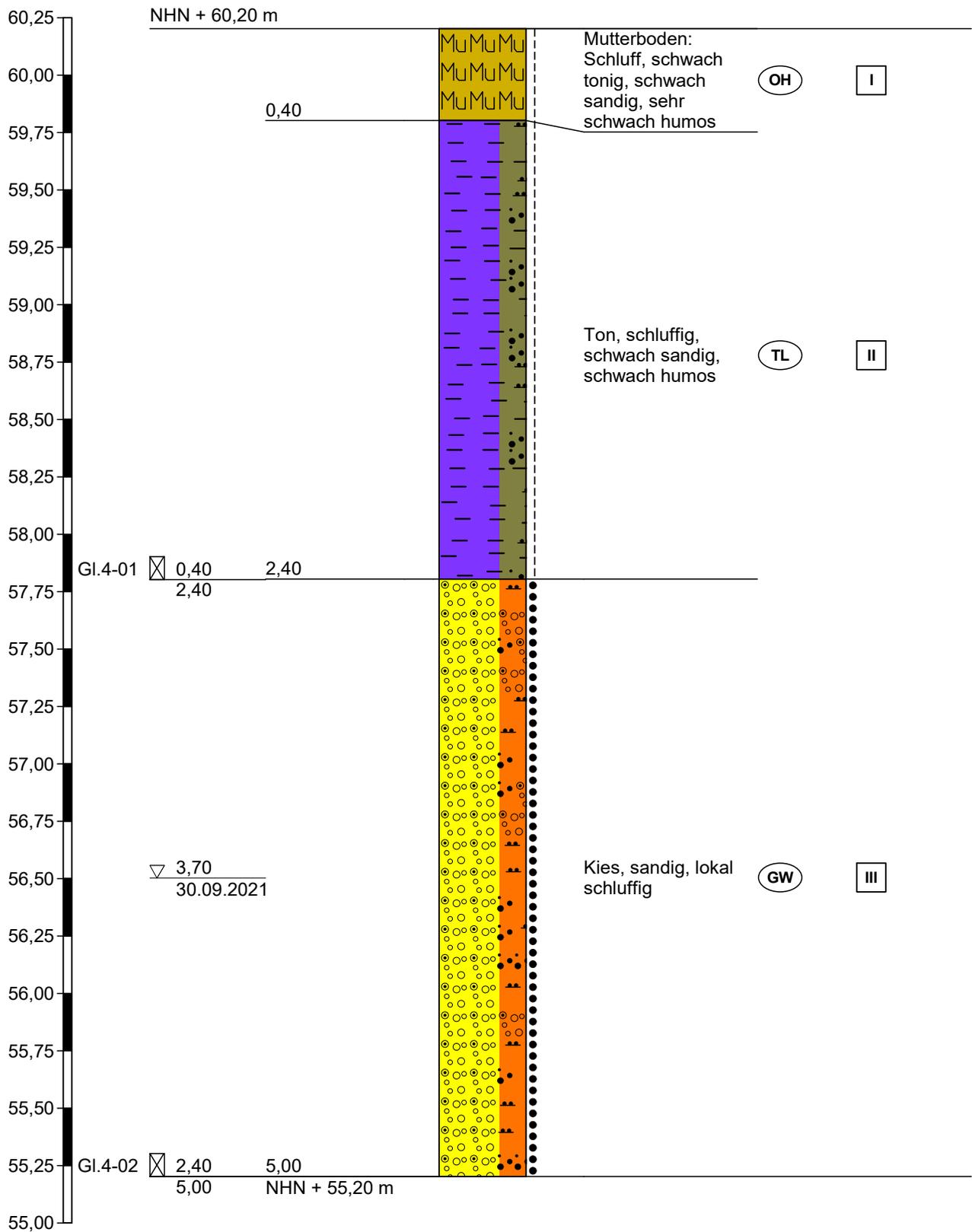
Datum:

30.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mutterboden: Schluff, sandig, schwach humos, sehr schwach kiesig				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i) 0				
2,40	a) Ton, schluffig, schwach sandig				RKS 60/50 schwach feucht			
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) braun, schwarze Schlieren					
	f)	g)	h) TL	i) 0				
5,00	a) Kies, sandig, lokal schluffig				RKS 50/40 feucht, ab ca. 3,8 m u. GOK nass Bohrloch offen bis 3,70 m u. GOK Versickerungsversuch ENDTEUFE	Gl. B	3-01	5,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) GW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 4



Höhenmaßstab 1:25



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Linnich, Breitenbender Weg,
Erschließung Breitenbenden II,
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Stadt Linnich

Anlage 4

Datum: 30.09.2021

Bearb.: I. Jungblut

Projektnr.:2021-09-12

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.1

Bericht:

Az.: 2021-09-12

Bauvorhaben: Linnich, Breitenbender Weg, Erschließung Breitenbenden II, Baugrunderkundung

Bohrung Nr B 4 /Blatt 1

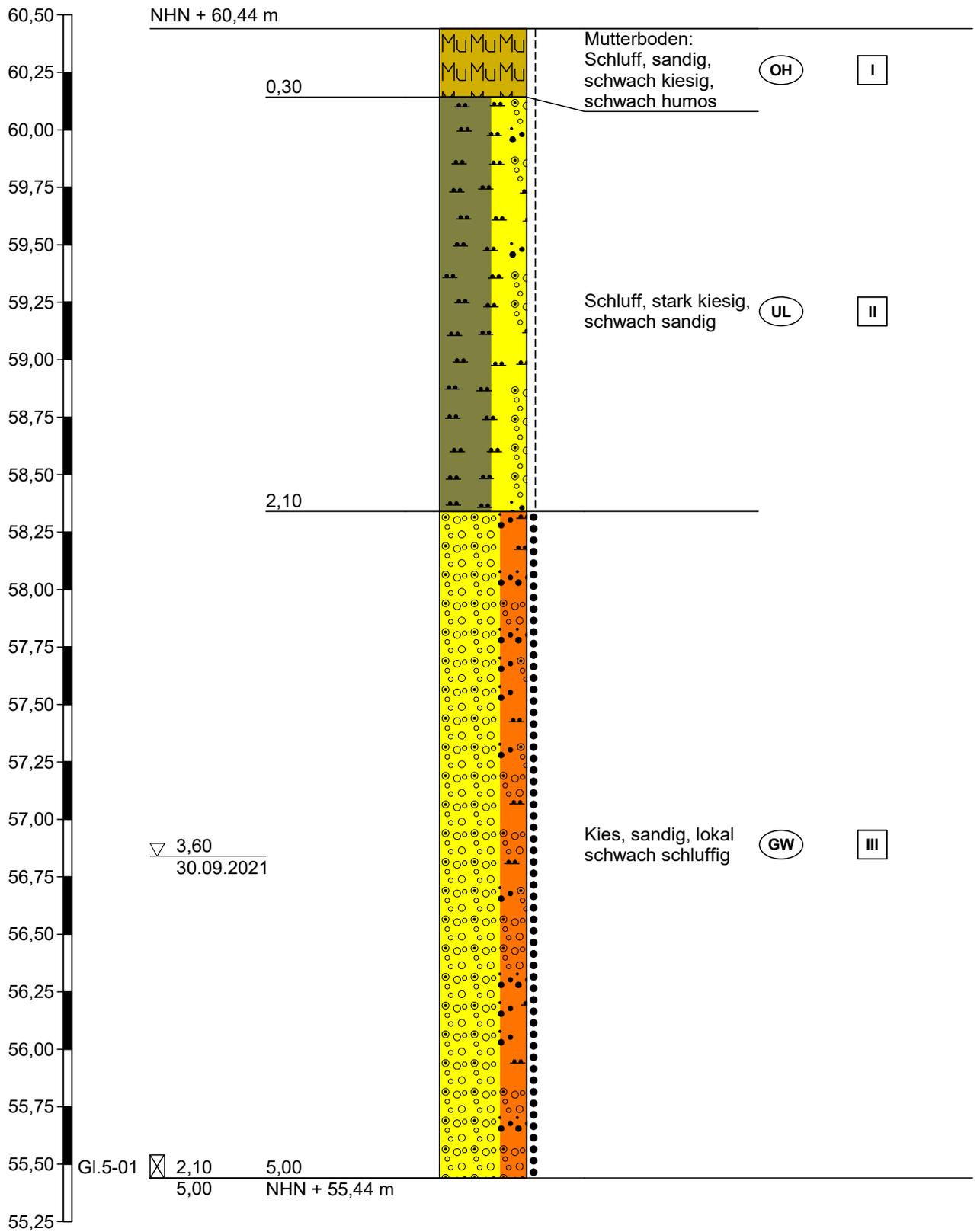
Datum:

30.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
0,40	a) Mutterboden: Schluff, schwach tonig, schwach sandig, sehr schwach humos			Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht				
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH					i) 0
2,40	a) Ton, schluffig, schwach sandig, schwach humos			RKS 60/50 schwach feucht	Gl. B	4-01	2,40	
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL					i) 0
5,00	a) Kies, sandig, lokal schluffig			RKS 50/40 schwach feucht, ab ca. 3,7 m u. GOK nass Bohrloch offen bis 3,80 m u. GOK Versickerungsversuch ENDTEUFE	Gl. B	4-02	5,00	
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grau bis braun					
	f)	g)	h) GW					i) 0
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 5



Höhenmaßstab 1:25



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Linnich, Breitenbender Weg,
Erschließung Breitenbenden II,
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Stadt Linnich

Anlage 5

Datum: 30.09.2021

Bearb.: I. Jungblut

Projektnr.:2021-09-12

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 5.1

Bericht:

Az.: 2021-09-12

Bauvorhaben: Linnich, Breitenbender Weg, Erschließung Breitenbenden II, Baugrunderkundung

Bohrung Nr B 5 /Blatt 1

Datum:

30.09.2021

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt	
0,30	a) Mutterboden: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht				
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h) OH	i) 0					
2,10	a) Schluff, stark kiesig, schwach sandig				RKS 60/50 feucht				
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h) UL	i) 0					
5,00	a) Kies, sandig, lokal schwach schluffig				RKS 50/40 schwach feucht, ab ca. ? m u. GOK nass Bohrloch offen bis 3,60 m u. GOK Versickerungsversuch ENDTEUFE	Gl. B	5-01	5,00	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun						
	f)	g)	h) GW	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Feinsand, fs, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

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

Homogenbereiche nach DIN 18300



organogene Böden



feinkörnige Böden



grobkörnige Böden

Bodengruppe nach DIN 18196



enggestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



leicht plastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



mittelplastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)



Auffüllung aus Fremdstoffen



weitgestufte Kiese



enggestufte Sande



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



mittelplastische Schluffe



leicht plastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen



zersetzte Torfe



Auffüllung aus natürlichen Böden

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht



Ingenieurgesellschaft
 Quadriga mbH
 Monnetstraße 24
 52146 Würselen

Projekt: Linnich, Breitenbender Weg,
 Erschließung Breitenbenden II,
 Baugrunderkundung

Auftraggeber: Stadt Linnich

Anlage 6

Datum: 17.01.2022

Bearb.: I. Jungblut

Projektnr.:2021-09-12

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem
Verfahren der Entnahmekategorie A aus
1,00 m Tiefe
C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem
Verfahren der Entnahmekategorie C aus
1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem
Verfahren der Entnahmekategorie B aus
1,00 m Tiefe
W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | Oberboden (Mutterboden) | <input type="checkbox"/> 2 | Fließende Bodenarten |
| <input type="checkbox"/> 3 | Leicht lösbare Bodenarten | <input type="checkbox"/> 4 | Mittelschwer lösbare Bodenarten |
| <input type="checkbox"/> 5 | Schwer lösbare Bodenarten | <input type="checkbox"/> 6 | Leicht lösbarer Fels und vergleichbare
Bodenarten |
| <input type="checkbox"/> 7 | Schwer lösbarer Fels | | |



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Linnich, Breitenbender Weg,
Erschließung Breitenbenden II,
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Stadt Linnich

Anlage 6

Datum: 17.01.2022

Bearb.: I. Jungblut

Projektnr.:2021-09-12

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 1/4

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

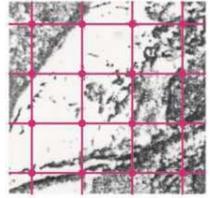
Auftraggeber: **IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen**
 Unsere Auftragsnummer: **2112515**
 Projekt: **2021-09-12 Linnich, Breitenbender Weg, Breitenbenden II**
 Probeneingang: **21.10.2021**
 Probenahme: **Anlieferung**

Labornummer	2112515-001		Zuordnungswerte				
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Probenbez.	MP Lehm (0,50 - 2,40 m)						
1. Eluat	DIN EN 12457-4 (01.03)						
pH-Wert (bei 20 °C)	DIN EN ISO 10523 (2012)	7,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (11.93)	59	250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 10	30	30	50	100	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 20	20	20	50	200	mg/l
Cyanide, ges.	DIN EN ISO 14403 (10.12)	< 5	5	5	10	20	µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	14	14	20	60	µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	40	40	80	200	µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,5	1,5	1,5	3	6	µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	12,5	12,5	25	60	µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	20	20	60	100	µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	15	15	20	70	µg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (08.12)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 40	150	150	200	600	µg/l
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	< 10	20	20	40	100	µg/l
2. Originalsubstanz: bez. auf TS			Z 0	Z 1	Z 2		
			Sand/Lehm-Schluff/Ton				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	9,71	10/15/20	45	150	mg/kg	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	33,9	40/70/100	210	700	mg/kg	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,4/1/1,5	3	10	mg/kg	
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	45,0	30/60/100	180	600	mg/kg	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	21,6	20/40/60	120	400	mg/kg	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	43,8	15/50/70	150	500	mg/kg	
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,1	0,1/0,5/1	1,5	5	mg/kg	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,4/0,7/1	2,1	7	mg/kg	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	201	60/150/200	450	1500	mg/kg	
Cyanide, ges.	DIN EN ISO 17380 (10.13)	< 1	-	3	10	mg/kg	
TOC	DIN EN 15936 (11.12)	0,63	0,5 (1,0)/0,5 (1,0)/0,5 (1,0)	1,5	5	%	
EOX	DIN 38414-S 17 (01.17)	< 1	1/1/1	3	10	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	600	2000	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₂₂)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	300	1000	mg/kg	
BTEX	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,2	1/1/1	1	1	mg/kg	
LHKW	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,24	1/1/1	1	1	mg/kg	
PCB (n. DIN)	DIN EN 15308 (12.16)	< 0,0075	0,05/0,05/0,05	0,15	0,5	mg/kg	
PAK (EPA)	DIN ISO 18287 (05.06)	< 0,24	3/3/3	3 (9)	30	mg/kg	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 (05.06)	< 0,03	0,3/0,3/0,3	0,9	3	mg/kg	

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Würselen, den 28.10.2021

gez. Thomas Reitz
 Diplom-Geologe



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

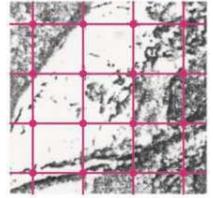
Seite 2/4

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN ISO 18287 (05.06)

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]	
Labornummer	2112515-001
Probenbezeichnung	MP Lehm (0,50 - 2,40 m)
Einzelverbindungen	
Naphthalin	< 0,03
Acenaphthylen	< 0,03
Acenaphthen	< 0,03
Fluoren	< 0,03
Phenanthren	< 0,03
Anthracen	< 0,03
Fluoranthren	< 0,03
Pyren	< 0,03
Benzo(a)anthracen	< 0,03
Chrysen	< 0,03
Benzo(b)fluoranthren	< 0,03
Benzo(k)fluoranthren	< 0,03
Benzo(a)pyren	< 0,03
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,03
Benzo(ghi)perylen	< 0,03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,03
Summe EPA-PAK	<0,24



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

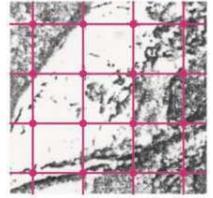
Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308 (12.16)

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]	
Labornummer	2112515-001
Probenbezeichnung	MP Lehm (0,50 - 2,40 m)
PCB 28	< 0,0025
PCB 52	< 0,0025
PCB 101	< 0,0025
PCB 153	< 0,0025
PCB 138	< 0,0025
PCB 180	< 0,0025
Summe PCB (DIN)	< 0,0075



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX-Aromaten und LHKW im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN ISO 22155 (07.16)^a

Untersuchungsergebnisse:

BTEX, LHKW [mg/kg TS]	
Labornummer	2112515-001
Probenbezeichnung	MP Lehm (0,50 - 2,40 m)
Benzol	< 0,08
Toluol	< 0,08
Ethylbenzol	< 0,08
p,m-Xylol	< 0,08
o-Xylol	< 0,08
Summe BTEX	< 0,2
Dichlormethan	< 0,08
Trichlormethan	< 0,08
1.1.1-Trichlorethan	< 0,08
Tetrachlormethan	< 0,08
Trichlorethen	< 0,08
Tetrachlorethen	< 0,08
Summe LHKW	< 0,24

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

PROBENAHMEPROTOKOLL

Projektdaten:

Ort der Probenahme: Linnich, Breitenbender Weg
 Probenbezeichnung: MP Lehm (0,5 - 2,4 m)
 Probenehmer: Moritz Fröschen (Geoservice Soltenborn GmbH)
 Probenahmedatum: 30. September 2021
 Vermutete Schadstoffe: -
 Grund der Probenahme: Deklarationsanalytik, Identifikationsanalytik

Weitere Angaben:

Herkunft des Abfalls: Erweiterung des Gewerbegebiets „Breitenbenden II“
 Abfallerzeuger: Stadt Linnich
 Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Schluff, tonig, schwach sandig, schwach humos, Kohle
 AVV-Nr.: 170504/ 170506
 Aussehen / Konsistenz / Geruch / Farbe: braun, schwarze Schlieren, geruchlos, feucht, steif
 Lagerungsdauer: unbekannt, 1 Monat
 Art der Lagerung (Witterungseinfluss): Halle, Abgeplant, in Kellerraum _____
 Probenahmegerät: Probenahmespeer, Handschneckenbohrer, Schaufel, Rammkernsonde _____
 Material des Probenahmegerätes: Eisen, Edelstahl, Kunststoff _____
 Probenahmeverfahren: ruhende Haufwerksbeprobung, ausgebreitete Haufwerksbeprobung, aus Rammkernsondierung
 Mischprobe aus folgenden Einzelproben:
 1-01: 0,50 - 1,10 m 1-02: 1,10 - 2,30 m 4-01: 0,40 - 2,40 m
 Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache _____
 Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig _____



Würselen / 21. Oktober 2021 Unterschrift(en): _____

**IQ Ingenieurgesellschaft
 Quadriga mbH**
 Monnetstraße 24
 52146 Würselen
 Tel.: 02405 / 8 02 00 8 Fax: 8 02 90-29

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 1/4

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

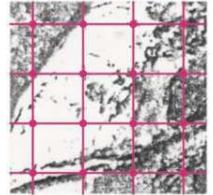
Auftraggeber: IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen
 Unsere Auftragsnummer: 2112515
 Projekt: 2021-09-12 Linnich, Breitenbender Weg, Breitenbenden II
 Probeneingang: 21.10.2021
 Probenahme: Anlieferung
 Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Labornummer	2112515-002		Zuordnungswerte				
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Probenbez.	MP Kies (2,10 - 5,00 m)						
1. Eluat	DIN EN 12457-4 (01.03)						
pH-Wert (bei 20 °C)	DIN EN ISO 10523 (2012)	8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (11.93)	24	250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 10	30	30	50	100	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 20	20	20	50	200	mg/l
Cyanide, ges.	DIN EN ISO 14403 (10.12)	< 5	5	5	10	20	µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	14	14	20	60	µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	40	40	80	200	µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,5	1,5	1,5	3	6	µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	12,5	12,5	25	60	µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	20	20	60	100	µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	15	15	20	70	µg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (08.12)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 40	150	150	200	600	µg/l
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	< 10	20	20	40	100	µg/l
2. Originalsubstanz: bez. auf TS			Z 0	Z 1	Z 2		
			Sand/Lehm-Schluff/Ton				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	4,49	10/15/20	45	150	mg/kg	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	15,5	40/70/100	210	700	mg/kg	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,4/1/1,5	3	10	mg/kg	
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	15,3	30/60/100	180	600	mg/kg	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	10,6	20/40/60	120	400	mg/kg	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	14,6	15/50/70	150	500	mg/kg	
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,1	0,1/0,5/1	1,5	5	mg/kg	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,4/0,7/1	2,1	7	mg/kg	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	41,7	60/150/200	450	1500	mg/kg	
Cyanide, ges.	DIN EN ISO 17380 (10.13)	< 1	-	3	10	mg/kg	
TOC	DIN EN 15936 (11.12)	< 0,5	0,5 (1,0)/0,5 (1,0)/0,5 (1,0)	1,5	5	%	
EOX	DIN 38414-S 17 (01.17)	< 1	1/1/1	3	10	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	600	2000	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₂₂)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	300	1000	mg/kg	
BTEX	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,15	1/1/1	1	1	mg/kg	
LHKW	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,18	1/1/1	1	1	mg/kg	
PCB (n. DIN)	DIN EN 15308 (12.16)	< 0,0075	0,05/0,05/0,05	0,15	0,5	mg/kg	
PAK (EPA)	DIN ISO 18287 (05.06)	0,05	3/3/3	3 (9)	30	mg/kg	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 (05.06)	< 0,03	0,3/0,3/0,3	0,9	3	mg/kg	

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Würselen, den 28.10.2021

gez. Thomas Reitz
 Diplom-Geologe



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 2/4

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN ISO 18287 (05.06)

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]	
Labornummer	2112515-002
Probenbezeichnung	MP Kies (2,10 - 5,00 m)
Einzelverbindungen	
Naphthalin	< 0,03
Acenaphthylen	< 0,03
Acenaphthen	< 0,03
Fluoren	< 0,03
Phenanthren	< 0,03
Anthracen	< 0,03
Fluoranthren	0,05
Pyren	< 0,03
Benzo(a)anthracen	< 0,03
Chrysen	< 0,03
Benzo(b)fluoranthren	< 0,03
Benzo(k)fluoranthren	< 0,03
Benzo(a)pyren	< 0,03
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,03
Benzo(ghi)perylen	< 0,03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,03
Summe EPA-PAK	0,05

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

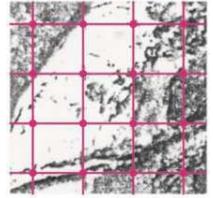
Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308 (12.16)

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]	
Labornummer	2112515-002
Probenbezeichnung	MP Kies (2,10 - 5,00 m)
PCB 28	< 0,0025
PCB 52	< 0,0025
PCB 101	< 0,0025
PCB 153	< 0,0025
PCB 138	< 0,0025
PCB 180	< 0,0025
Summe PCB (DIN)	< 0,0075



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX-Aromaten und LHKW im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN ISO 22155 (07.16)^a

Untersuchungsergebnisse:

BTEX, LHKW [mg/kg TS]	
Labornummer	2112515-002
Probenbezeichnung	MP Kies (2,10 - 5,00 m)
Benzol	< 0,06
Toluol	< 0,06
Ethylbenzol	< 0,06
p,m-Xylol	< 0,06
o-Xylol	< 0,06
Summe BTEX	< 0,15
Dichlormethan	< 0,06
Trichlormethan	< 0,06
1.1.1-Trichlorethan	< 0,06
Tetrachlormethan	< 0,06
Trichlorethen	< 0,06
Tetrachlorethen	< 0,06
Summe LHKW	< 0,18

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

PROBENAHMEPROTOKOLL

Projektdaten:

Ort der Probenahme: Linnich, Breitenbender Weg

Probenbezeichnung: MP Kies (2,1 - 5,0 m)

Probenehmer: Moritz Fröschen (Geoservice Soltenborn GmbH)

Probenahmedatum: 30. September 2021

Vermutete Schadstoffe: -

Grund der Probenahme: Deklarationsanalytik, Identifikationsanalytik

Weitere Angaben:

Herkunft des Abfalls: Erweiterung des Gewerbegebiets „Breitenbenden II“

Abfallerzeuger: Stadt Linnich

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Kies, sandig, schwach schluffig
AVV-Nr.: 170504/ 170506

Aussehen / Konsistenz / Geruch / Farbe: graubraun, geruchlos, schwach feucht

Lagerungsdauer: unbekannt, 1 Monat

Art der Lagerung (Witterungseinfluss): Halle, Abgeplant, in Kellerraum _____

Probenahmegerät: Probenahmespeer, Handschneckenbohrer, Schaufel, Rammkernsonde _____

Material des Probenahmegerätes: Eisen, Edelstahl, Kunststoff _____

Probenahmeverfahren: ruhende Haufwerksbeprobung, ausgebreitete Haufwerksbeprobung, aus Rammkernsondierung

Mischprobe aus folgenden Einzelproben:
 1-03: 2,30 - 3,00 m 1-04: 3,00 - 5,00 m 2-01: 2,40 - 5,00 m 3-01: 2,30 - 5,00 m
 4-02: 2,40 - 5,00 m 5-01: 2,10 - 5,00 m

Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache _____

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig _____



Würselen / 21. Oktober 2021 Unterschrift(en): _____

IQ Ingenieuresellschaft
Quadriga mbH
 Monnetstraße 24
 52140 Würselen
 Tel.: 02405 / 8 92 90-0 Fax: 0 2405 20 20

Geoservice Soltenborn GmbH
Kranzstraße 7 Halle 31
52070 Aachen

Bearbeiter: E. Kohse

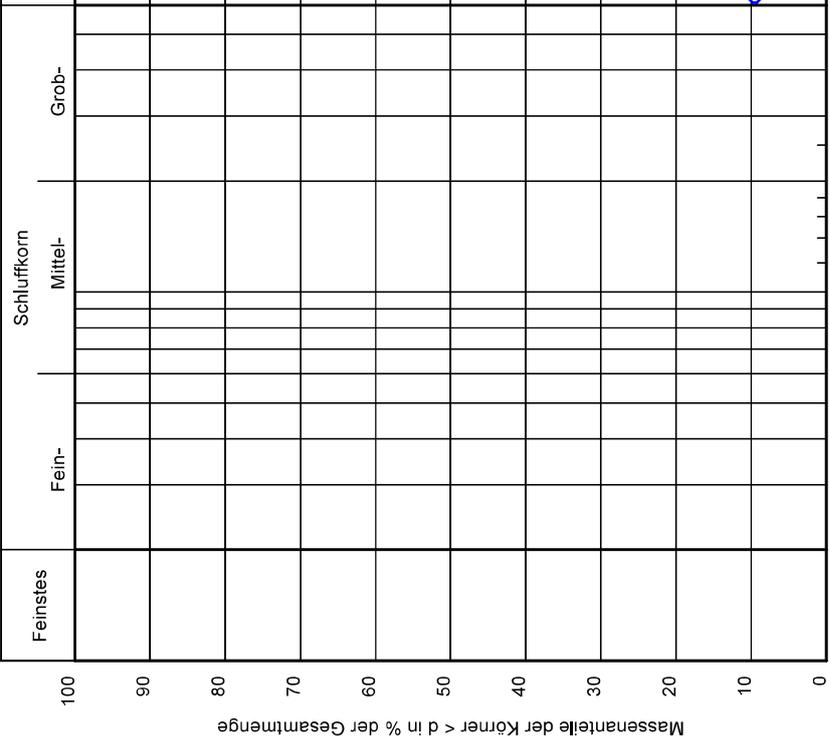
Datum: 03.11.2021

Körnungslinie DIN EN ISO 17892-4
Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH
Linnich, Breitenbender Weg, Breitenbenden II
2021-09-12

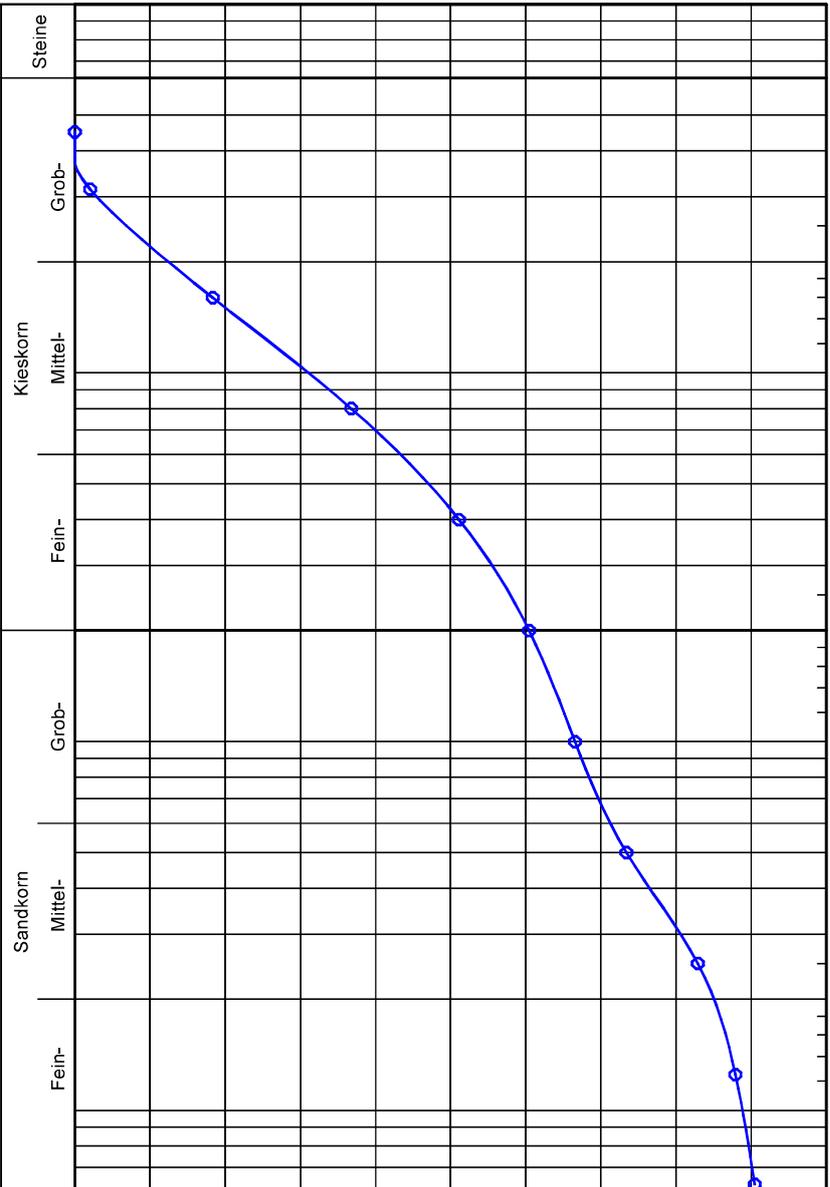
Prüfungsnummer: 211025-2

Art der Entnahme: gestört

Schlammkorn



Siebkorn



Bezeichnung: MP Kies West
Bodenart: G, u', fs', ms', gs'
Tiefe [m]: 2,3 - 5,0 m
Kf-Wert (Seiler): $1,4 \cdot 10^{-3}$
Cu/Cc: 97.1/0.9
Bodengruppe: GU
Frostempfindlichkeit: F2

Geoservice Soltenborn GmbH
Krantzstraße 7 Halle 31
52070 Aachen

Körnungslinie DIN EN ISO 17892-4

Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH

Linnich, Breitenbender Weg, Breitenbenden II
2021-09-12

Prüfungsnummer: 211025-2

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: E. Köhse

Datum: 03.11.2021

Bezeichnung: MP Kies West
Bodenart: G, u', fs', ms', gs'
Tiefe [m]: 2,3 - 5,0 m
Kf-Wert (Seiler): 1.433E-3
Cu/Cc: 97.1/0.9
Bodengruppe: GU
Frostempfindlichkeit: F2
d10/d30/d60 [mm]: 0.072 / 0.676 / 6.987
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 2231.67

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
45.0	0.00	0.00	100.00
31.5	45.92	2.06	97.94
16.0	363.00	16.29	81.65
8.0	411.23	18.45	63.20
4.0	319.13	14.32	48.88
2.0	207.84	9.33	39.56
1.0	135.63	6.09	33.47
0.5	152.99	6.86	26.61
0.25	211.77	9.50	17.10
0.125	110.93	4.98	12.13
0.063	57.42	2.58	9.55
Schale	212.87	9.55	-
Summe	2228.73		
Siebverlust	2.94		

Geoservice Soltenborn GmbH
 Kranzstraße 7 Halle 31
 52070 Aachen

Bearbeiter: E. Kohse

Datum: 03.11.2021

Körnungslinie DIN EN ISO 17892-4
 Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH
 Linnich, Breitenbender Weg, Breitenbenden II
 2021-09-12

Prüfungsnummer: 211025-2

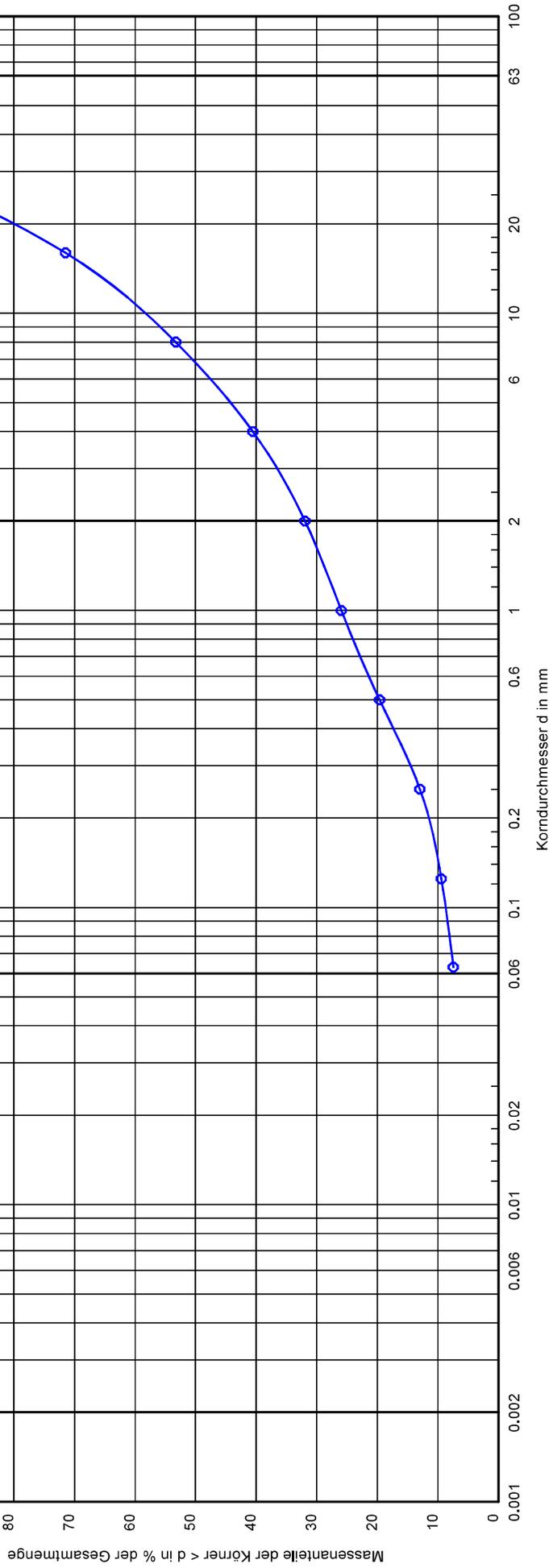
Art der Entnahme: gestört

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Sandkorn Fein- Mittel- Grob- Kieskorn Fein- Mittel- Grob- Steine



Bezeichnung: MP Kies Ost
 Bodenart: G, u', ms', gs'
 Tiefe [m]: 2,1 - 5,0 m
 Kf-Wert (Seiler): $3,0 \cdot 10^{-3}$
 Cu/Cc: 74,3/1,7
 Bodengruppe: GU
 Frostempfindlichkeit: F2

Geoservice Soltenborn GmbH
Krantzstraße 7 Halle 31
52070 Aachen

Körnungslinie DIN EN ISO 17892-4

Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH

Linnich, Breitenbender Weg, Breitenbenden II
2021-09-12

Prüfungsnummer: 211025-2

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: E. Köhse

Datum: 03.11.2021

Bezeichnung: MP Kies Ost
Bodenart: G, u', ms', gs'
Tiefe [m]: 2,1 - 5,0 m
Kf-Wert (Seiler): 2.977E-3
Cu/Cc: 74.3/1.7
Bodengruppe: GU
Frostempfindlichkeit: F2
d10/d30/d60 [mm]: 0.145 / 1.622 / 10.772
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 2035.16

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	580.56	28.54	71.46
8.0	369.98	18.19	53.28
4.0	259.02	12.73	40.54
2.0	174.88	8.60	31.95
1.0	122.05	6.00	25.95
0.5	128.27	6.31	19.64
0.25	135.52	6.66	12.98
0.125	71.68	3.52	9.46
0.063	40.24	1.98	7.48
Schale	152.20	7.48	-
Summe	2034.40		
Siebverlust	0.76		