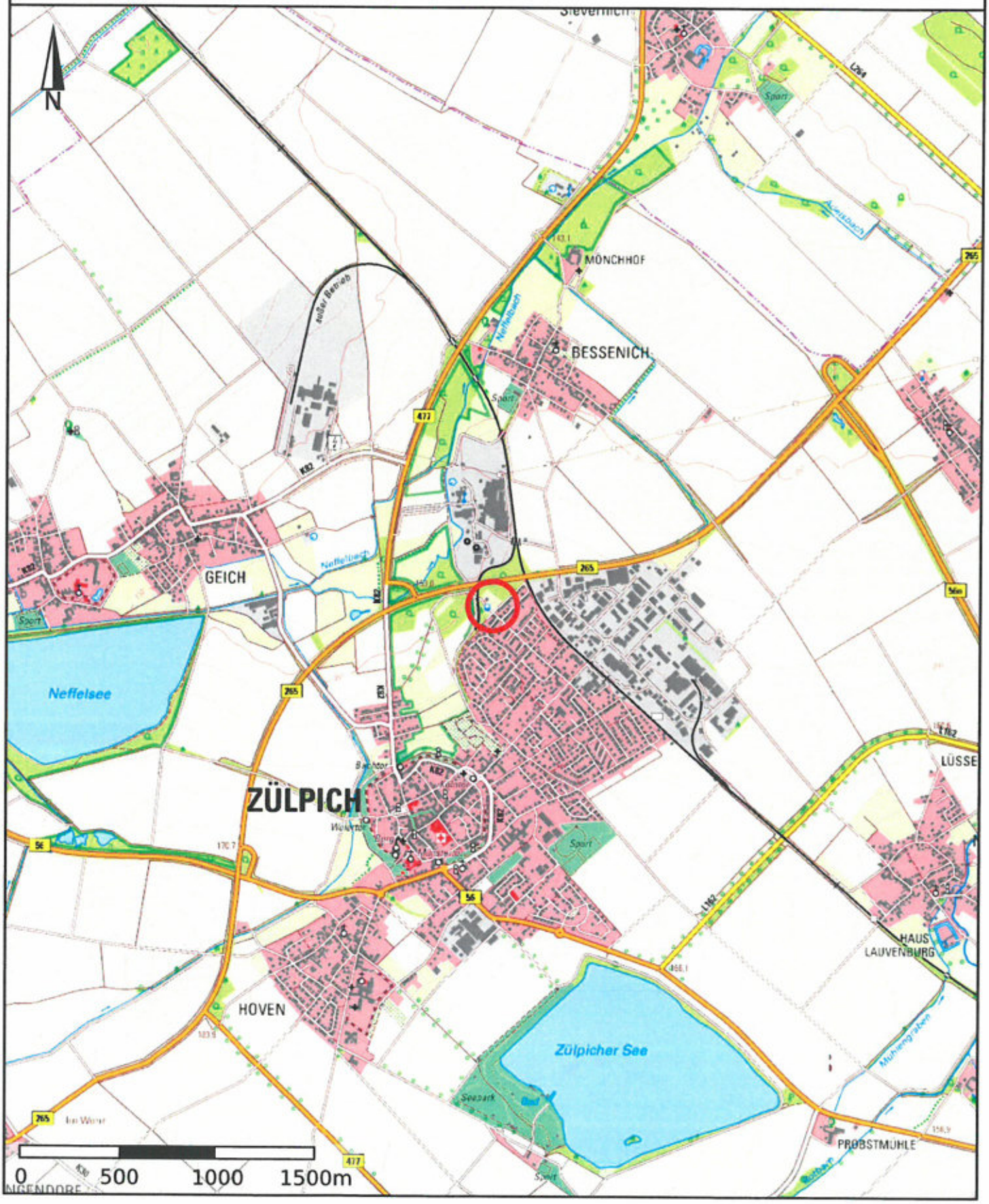
Übersichtslageplan

Anlage 1.1

geotechnik west

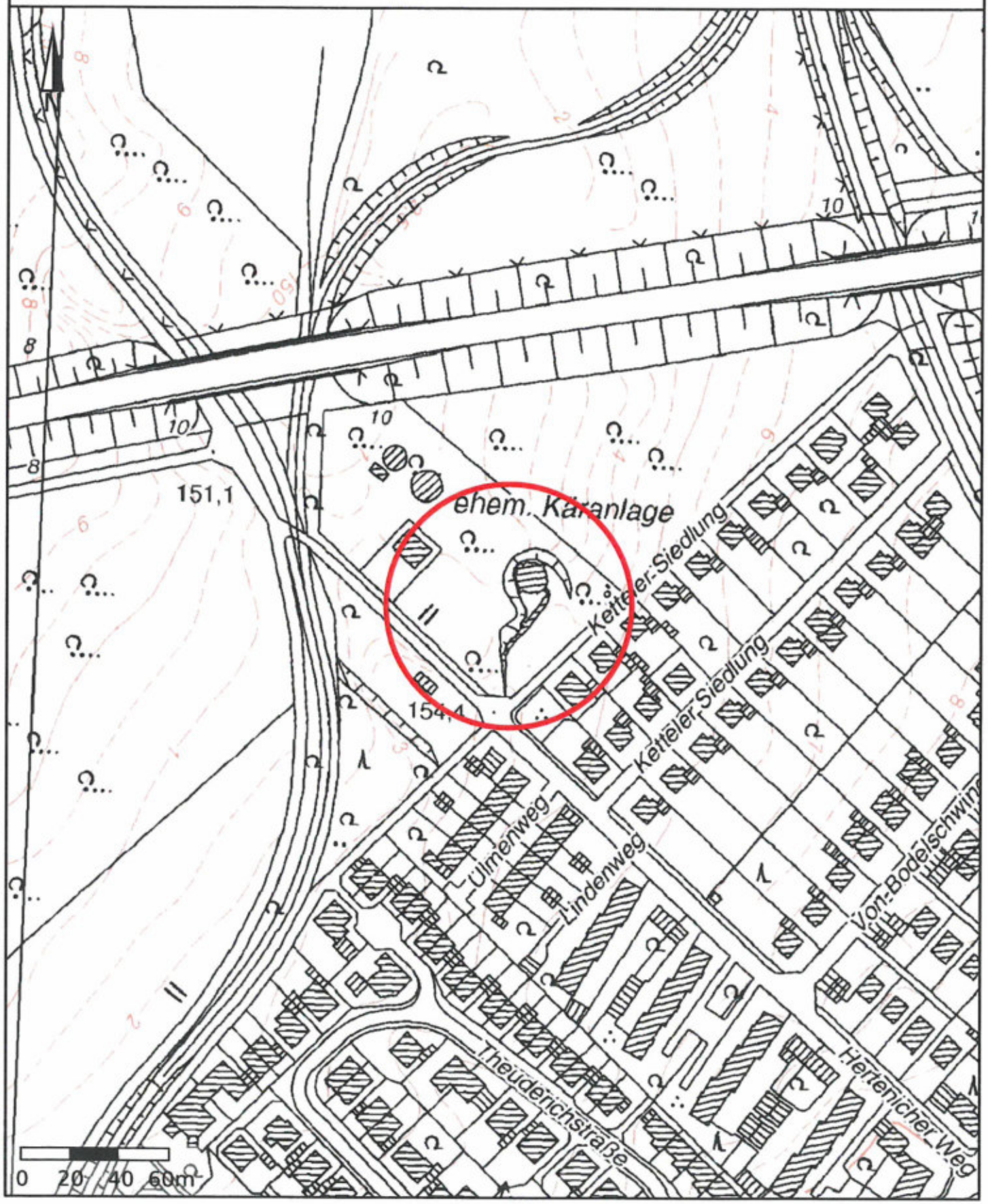
Ingenieurbüro Bernd Harth



Lageplan (Auszug DGK5) Anlage 1.2.1

geotechnik west

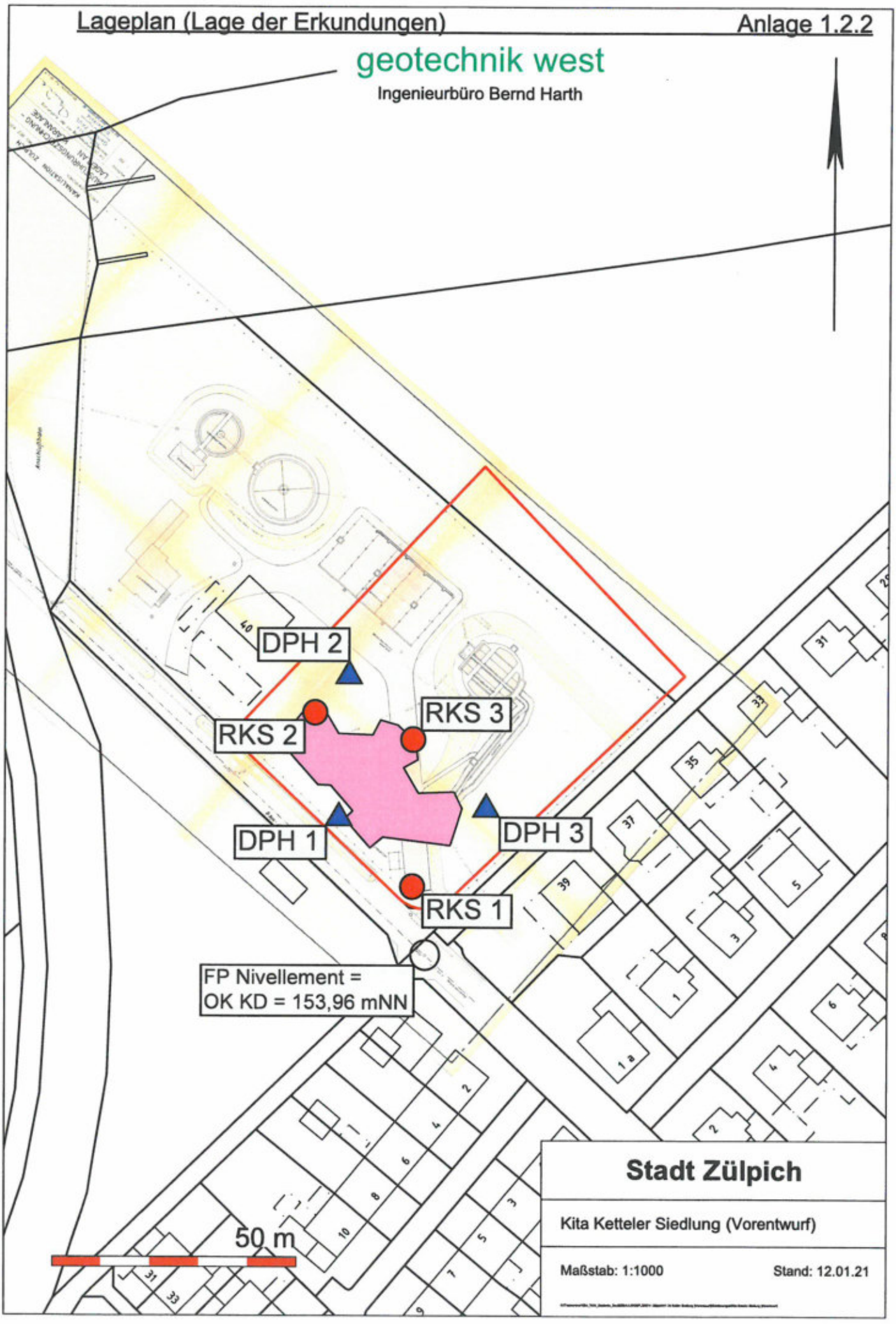
Ingenieurbüro Bernd Harth



Lageplan (Lage der Erkundungen) Anlage 1.2.2

geotechnik west

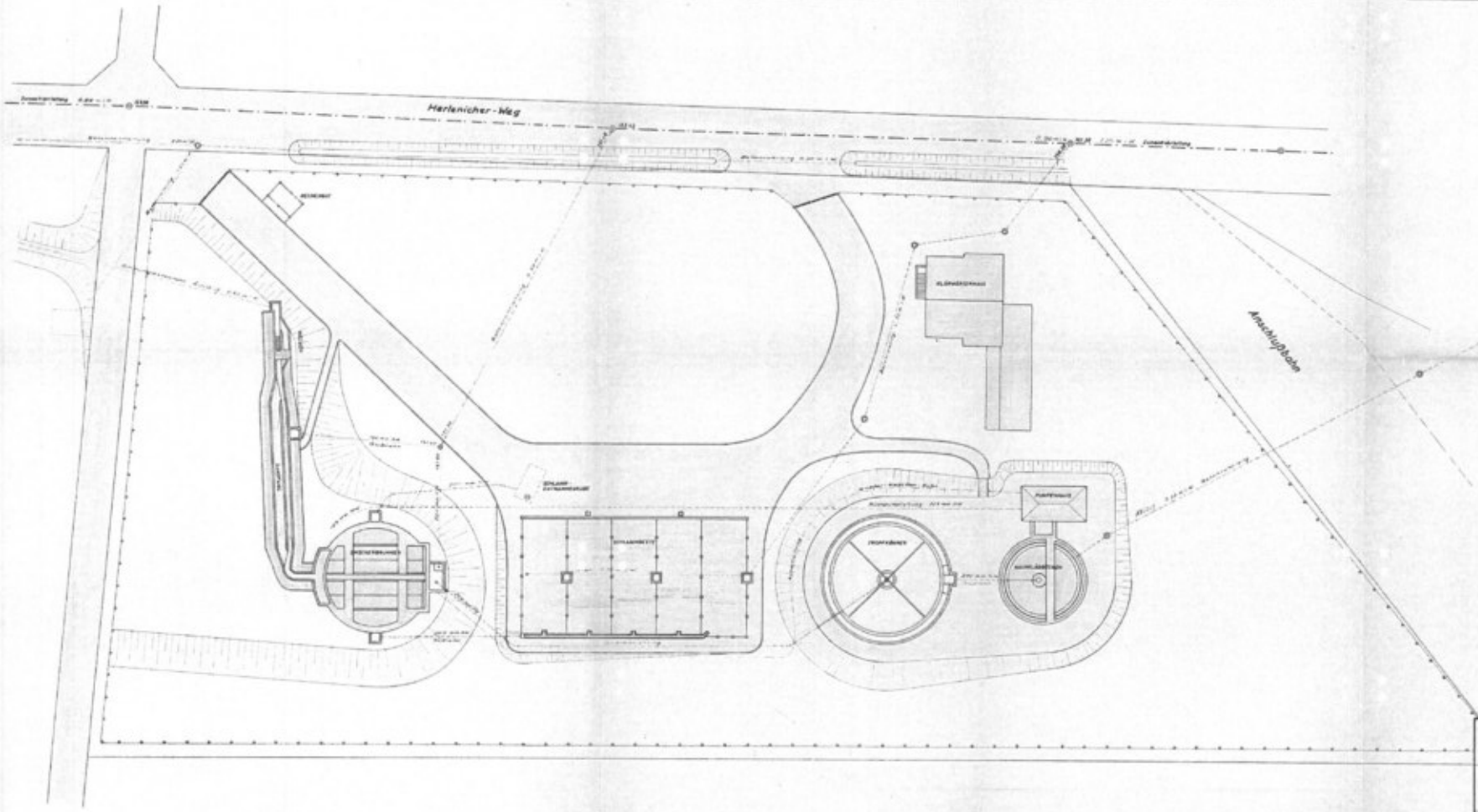
Ingenieurbüro Bernd Harth



Stadt Zülpich

Kita Ketteler Siedlung (Vorentwurf)

Maßstab: 1:1000 Stand: 12.01.21



KANALISATION ZÜLPICH

KREIS EUSKIRCHEN REG. BEZ. KÖLN

- AUSFÜHRUNGSZEICHNUNG -

LAGEPLAN KLÄRANLAGE

Maßstab: 1 : 200

Die Übereinstimmung mit der Ausführung bescheinigt

Gerhard PAUL

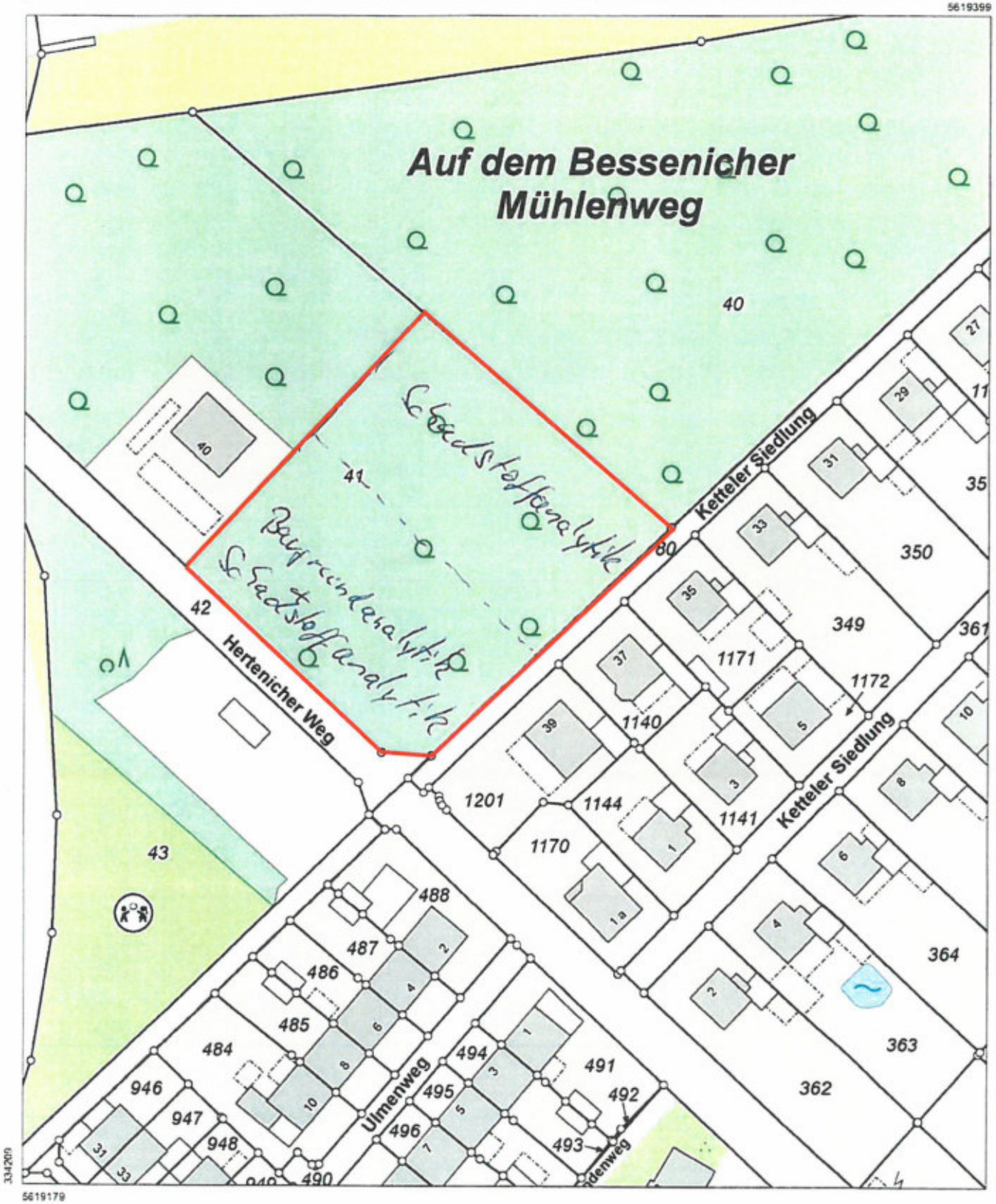
Beratender Ingenieur

Düren/Rhld.

Anlage 1.2.3

Anlage 1.2.4

Kreis Euskirchen	Planauskunft		Bearbeiter: Ralf Rosenbaum
Jülicher Ring 32	GeoPortal	N	Datum: 17.06.2021
53879 Euskirchen			Uhrzeit: 08:30
1:1000			



Maßstab: 1:1000 Meter

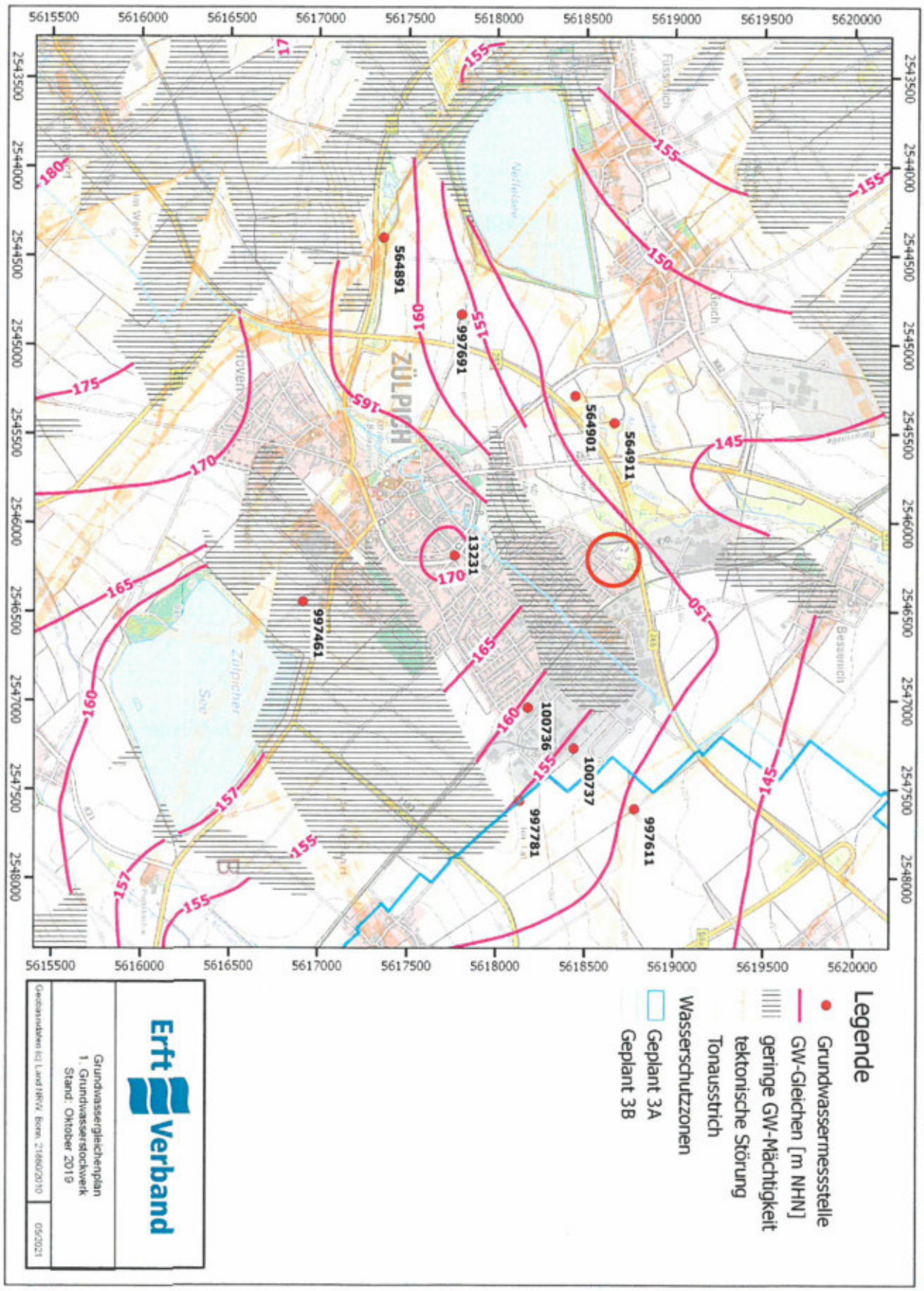
Dieser Auszug wurde mit einem Internet-Browser erzeugt und hat keinen rechtlichen Anspruch
Kreis Euskirchen - Abt. Geoinformation, Vermessung und Kataster © 2021

Lageplan (Luftbild) Anlage 1.3

geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth

Anlage 1.4


Legende
Grundwassermessstelle
GW-Gleichen [m NHN]
geringe GW-Mächtigkeit
tektonische Störung
Tonausstrich
Wasserschutzzonen
Geplant 3A
Geplant 3B
564891
997691
564901
564911
13231
997461
100736
100737
997781
997611
ZÜLPICH
Erft Verband
Grundwassergleichenplan
1. Grundwasserstockwerk
Stand: Oktober 2019
05/2021

Bilder 1 und 2: örtliche Situation im „vorderen" Untersuchungsbereich (Hertenicher Weg) am 01.07.2021

Bild 3: Ausführung RKS 1 am 01.07.2021 mit örtlicher Situation

Bild 4: Ausführung DPH 1 am 01.07.2021 mit örtlicher Situation

Bild 5: Ausführung RKS 3 am 01.07.2021 mit örtlicher Situation

Bild 6: Ausführung DPH 3 am 01.07.2021 mit örtlicher Situation

Bild 7: Ausführung DPH 2 am 01.07.2021 mit örtlicher Situation

Bild 8: Ausführung RKS 2 am 01.07.2021 mit örtlicher Situation

Bilder 9 und 10: Entnahme von oberflächennahen Bodenproben aus der hinteren/nordöstlichen Hälfte des Untersuchungsbereichs (= spätere Freifläche, siehe auch Anlage 1.2.4) am 01.07.2021 (Probengewinnung mit dem Edelmann-Bohrer bis max. t = 0,5 m u. GOK)

Bilder 11 und 12: Einzelproben (Auszug) der am 01.07.2021 mittels Edelmann-Bohrer entnommenen Bodenmischprobe MP4 A (HB)

Bilder 13 und 14: Einzelproben (Auszug) der am 01.07.2021 mittels Edelmann-Bohrer entnommenen Bodenmischprobe MP4 A (HB)

Bilder 15 und 16: Eimermischprobe MP4 A (HB) aus den am 01.07.2021 mittels Edelmann-Bohrer im „hinteren" Untersuchungsbereich oberflächennah entnommenen Einzelproben

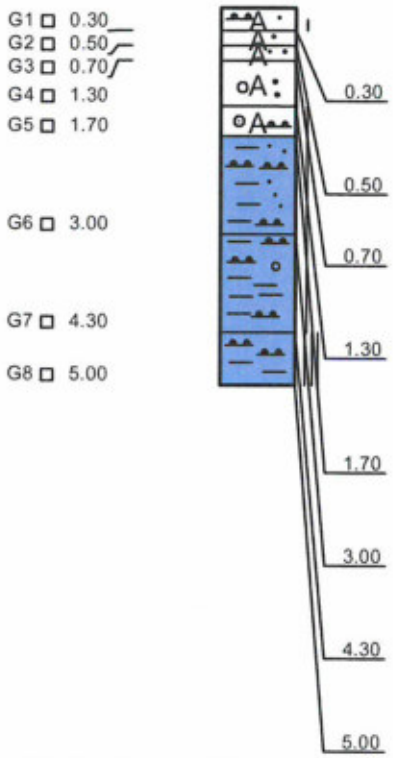
geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

Neubau der Kita Ketteler Siedlung
Hertenicher Weg in 53909 Zülpich
Baugrunderkundung

AZ:	Anlage Nr.:
21 06 018	3.1
M.d.H.:	Datum:
1:100	01.07.2021

RKS 1

153,65 mNN



Schluff (Auffüllung/Oberboden)
feinsandig, schwach humos (durchwurzelt), (rötlich)braun, steif, erdfeucht, lokal schwach kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Kies (Auffüllung)
mit Beton-, Schlacke- und Ziegelbruchresten, sandig, graubraun bis grau, lokal rötlich, erdfeucht, stark kalkhaltig, schwer zu bohren

Kies (Auffüllung)
sandig, dunkelgrau, trocken, kalkhaltig, schwer zu bohren

Kies (Auffüllung)
Flusskies + Schotter, mit wenig Ziegelbruch, sandig, graubraun bis dunkelgrau, trocken bis erdfeucht, kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Kies + Schluff (Auffüllung)
mit Flusskies und Schotter, schwach sandig bis sandig, schwach tonig, graubraun bis rotbraun, (bindige Bestandteile halbfest), erdfeucht, kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Ton (Tertiär)
schluffig, schwach feinsandig, hellbeigegrau, halbfest, erdfeucht, schwach kalkhaltig, mittelschwer bis schwer zu bohren

Ton (Tertiär)
schluffig, lokal sehr schwach kiesig, graubeige bis rotgrau, halbfest, erdfeucht, sehr schwach kalkhaltig, mittelschwer bis schwer zu bohren

Ton (Tertiär)
schluffig, graubraun bis grau, halbfest (bis fest), erdfeucht, kalkfrei, schwer zu bohren

Bohrloch offen bis t = 5,0 m. kein Wasser im Bohrloch

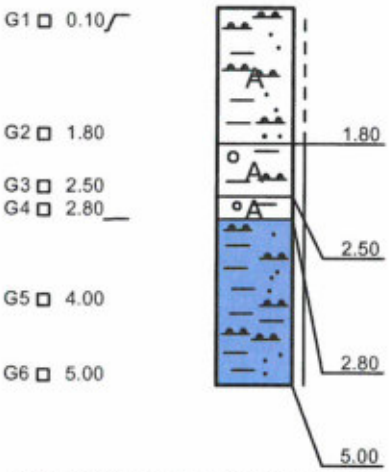
geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

Neubau der Kita Ketteler Siedlung
Hertenicher Weg in 53909 Zülpich
Baugrunderkundung

AZ:	Anlage Nr.:
21 06 018	3.2
M.d.H.:	Datum:
1:100	01.07.2021

RKS 2

153,70 mNN



Schluff (Auffüllung)
kiesig, sandig, schwach tonig, vereinzelt Ziegelbruchreste und Kohlegrus, inhomogen, braun bis graubraun, steif, erdfeucht, wechselnd kalkhaltig, leicht zu bohren

Ton (Auffüllung)
schluffig, schwach kiesig (Flusskies), schwach (fein)sandig, schwach humos (Holz- und Pflanzenreste), braun bis dunkelbraun, halbfest, erdfeucht, lokal kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Ton (Auffüllung)
kiesig, schluffig, inhomogene Zusammensetzung, hellgraubraun bis olivgrau, halbfest, erdfeucht, kalkfrei bis schwach kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Ton + Schluff (Tertiär)
schwach feinsandig bis feinsandig, hellbeige bis hellgrau, halbfest, erdfeucht, kalkfrei, mittelschwer zu bohren

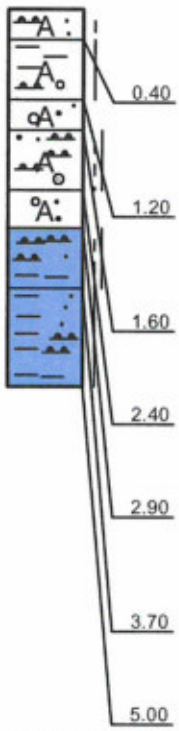
Bohrloch offen bis t = 5,0 m. kein Wasser im Bohrloch

geotechnik west Ingenieurbüro Bernd Harth Arnoldystraße 73 52156 Monschau www.geotechnikwest.de	Neubau der Kita Ketteler Siedlung Hertenicher Weg in 53909 Zülpich Baugrunderkundung	AZ: 21 06 018	Anlage Nr.: 3.3
		M.d.H.: 1:100	Datum: 01.07.2021

RKS 3

154,64 mNN

G1 ☐ 0.40
G2 ☐ 1.20
G3 ☐ 1.60
G4 ☐ 2.40
G5 ☐ 2.90
G6 ☐ 3.70
G7 ☐ 5.00



Schluff (Auffüllung/Oberboden)
feinsandig, sehr schwach kiesig, schwach humos, braun bis dunkelbraun, steif, erdfeucht, schwach kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Ton (Auffüllung)
stark kiesig (Flusskies), schluffig, vereinzelt Ziegelbruchreste, inhomogene Zusammensetzung, braun, halbfest, erdfeucht, kalkhaltig bis stark kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Kies (Auffüllung)
aus Flusskies mit Bitu-Kies- und Ziegelbruchresten, sandig, schwach schluffig, braun bzw. lokal schwarz, erdfeucht, stark kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Schluff (Auffüllung)
kiesig, sandig, (hell)braun, steif bis halbfest, erdfeucht bis feucht, stark kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Kies (Auffüllung)
aus Flusskies mit Lava und Schlackeresten, sandig, graubraun bis dunkelbraun, erdfeucht, kalkhaltig, schwer zu bohren

Ton + Schluff (Tertiär)
feinsandig, schwach humos (dunkle humose Einsprenkelungen und Pflanzenreste), hellbraun bis beigegelb, steif bis halbfest, erdfeucht bis feucht, sehr schwach kalkhaltig, mittelschwer zu bohren

Ton (Tertiär)
schluffig, schwach feinsandig, gelbbeige bis hellgrauweiß, halbfest, erdfeucht, kalkfrei, schwer zu bohren

Bohrloch offen bis t = 5,0 m. kein Wasser im Bohrloch

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

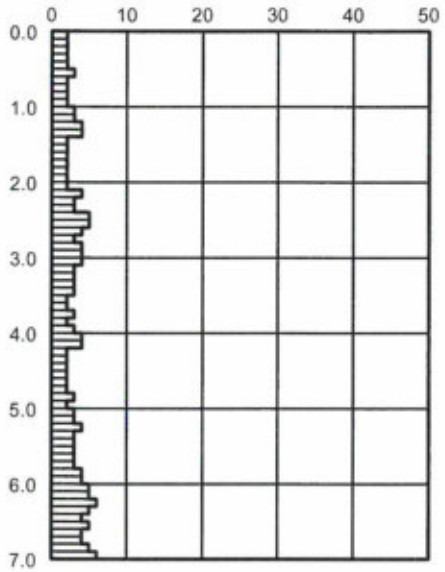
Neubau der Kita Ketteler Siedlung
Hertenicher Weg in 53909 Zülpich
Baugrunderkundung

AZ:	Anlage Nr.:
21 06 018	4.1
M.d.H.:	Datum:
1:100	01.07.2021

DPH 1

153,14 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	3.10	4	6.10	5
0.20	2	3.20	3	6.20	5
0.30	2	3.30	3	6.30	6
0.40	2	3.40	3	6.40	5
0.50	2	3.50	3	6.50	4
0.60	3	3.60	2	6.60	5
0.70	2	3.70	2	6.70	4
0.80	2	3.80	3	6.80	4
0.90	2	3.90	2	6.90	5
1.00	2	4.00	3	7.00	6
1.10	3	4.10	4		
1.20	3	4.20	4		
1.30	4	4.30	2		
1.40	4	4.40	2		
1.50	2	4.50	2		
1.60	2	4.60	2		
1.70	2	4.70	2		
1.80	2	4.80	2		
1.90	2	4.90	3		
2.00	2	5.00	2		
2.10	2	5.10	3		
2.20	4	5.20	3		
2.30	3	5.30	4		
2.40	3	5.40	3		
2.50	5	5.50	3		
2.60	5	5.60	3		
2.70	4	5.70	3		
2.80	3	5.80	3		
2.90	4	5.90	4		
3.00	4	6.00	4		

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

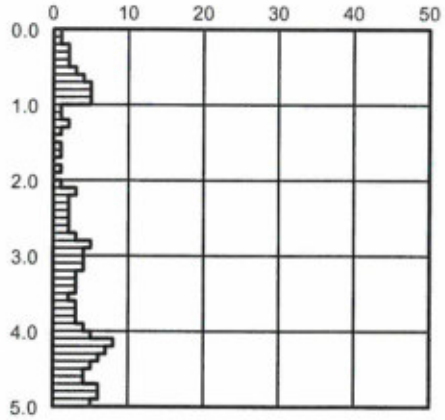
Neubau der Kita Ketteler Siedlung
Hertenicher Weg in 53909 Zülpich
Baugrunderkundung

AZ:	Anlage Nr.:
21 06 018	4.2
M.d.H.:	Datum:
1:100	01.07.2021

DPH 2

154,67 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	3.10	4
0.20	1	3.20	4
0.30	2	3.30	3
0.40	2	3.40	3
0.50	2	3.50	3
0.60	3	3.60	2
0.70	4	3.70	3
0.80	5	3.80	3
0.90	5	3.90	3
1.00	5	4.00	4
1.10	1	4.10	5
1.20	1	4.20	8
1.30	2	4.30	7
1.40	1	4.40	6
1.50	0	4.50	5
1.60	1	4.60	4
1.70	1	4.70	4
1.80	0	4.80	6
1.90	1	4.90	6
2.00	0	5.00	5
2.10	1		
2.20	3		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	2		
2.60	2		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	5		
3.00	4		

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

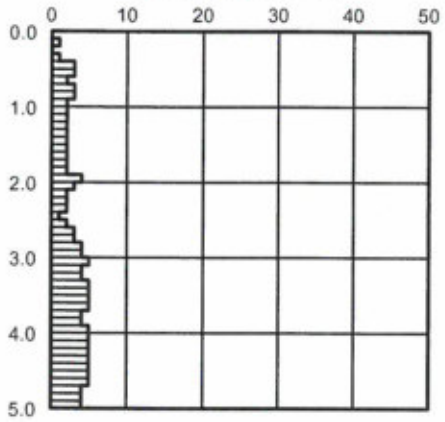
Neubau der Kita Ketteler Siedlung
Hertenicher Weg in 53909 Zülpich
Baugrunderkundung

AZ:	Anlage Nr.:
21 06 018	4.3
M.d.H.:	Datum:
1:100	01.07.2021

DPH 3

154,57 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	0	3.10	5
0.20	1	3.20	4
0.30	0	3.30	4
0.40	1	3.40	5
0.50	3	3.50	5
0.60	3	3.60	5
0.70	2	3.70	5
0.80	3	3.80	4
0.90	3	3.90	4
1.00	2	4.00	5
1.10	2	4.10	5
1.20	2	4.20	5
1.30	2	4.30	5
1.40	2	4.40	5
1.50	2	4.50	5
1.60	2	4.60	5
1.70	2	4.70	5
1.80	2	4.80	4
1.90	2	4.90	4
2.00	4	5.00	4
2.10	3		
2.20	2		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	1		
2.60	2		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	4		

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

17.08.2021

Stadt Zülpich

Projekt: Neubau fer Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in 53909 Zülpich

Probennahme	Aufschluss	Entnahmetiefe	Laborprobe	Bodenart	Laborversuch
am 01.07.2021 per Rammkernsondierung	**RKS 1**	**0,0 - 1,7 m**	**MP1 A (RKS 1)**	grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen mit wechselnden anthropogenen Beimengungen	**1 x LAGA TR Boden (Feststoff + Eluat) 1 x pH im Feststoff 1 x Thallium im Eluat 1 x Ergänzungsanalytik DepV**
am 01.07.2021 per Rammkernsondierung	**RKS 2**	**0,0 - 2,8 m**	**MP2 A (RKS 2)**	bindige- bis gemischtkörnige Auffüllungen mit untergeordneten anthropogenen Beimengungen	**1 x LAGA TR Boden (Feststoff + Eluat) 1 x pH im Feststoff 1 x Thallium im Eluat 1 x Ergänzungsanalytik DepV**
am 01.07.2021 per Rammkernsondierung	**RKS 3**	**0,0 - 2,9 m**	**MP3 A (RKS 3)**	gemischtkörnige Auffüllungen mit wechselnden anthropogenen Beimengungen	**1 x LAGA TR Boden (Feststoff + Eluat) 1 x pH im Feststoff 1 x Thallium im Eluat 1 x Ergänzungsanalytik DepV**
am 01.07.2021 per Handbohrung mit dem Edelmann-Bohrer	**diverse oberflächennahe Handbohrungen in der hinteren Freifläche**	**0,0 - max. 0,5 m**	**MP4 A (HB)**	umgelagerter/angedeckter Oberboden mit einzelnen anthropogenen Beimengungen	**1 x LAGA TR Boden (Feststoff + Eluat) 1 x pH im Feststoff 1 x Thallium im Eluat 1 x Ergänzungsanalytik DepV**
Summe Laborversuche:					**4 x LAGA TR Boden (Feststoff + Eluat) 4 x pH im Feststoff 4 x Thallium im Eluat 4 x Ergänzungsanalytik DepV**

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

Anlage 5

geotechnik west

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 21 06 018
Projekt:	Neubau der Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Stadt Zülpich
Straße/Postfach:	Markt 21
PLZ, Ort:	53909 Zülpich
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baufeld Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Aushubvorbewertung
Analysenumfang:	LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 (Feststoff + Eluat) sowie Ergänzung DepV
Probennehmende Stelle:	geotechnik west Arnoldystraße 73, 52156 Monschau
Probennehmer:	Dipl.-Ing. B. Harth
Probennahmedatum:	01.07.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Laborprobenbezeichnung:	**MP1 A (RKS 1)**
Bohrung Nr.:	**RKS 1**
Tiefenintervall [m]:	**0,0 - 1,7 m**
Einzelproben Nr.:	**G1-5 RKS 1**
Geologische Einheit:	Auffüllung
Bodenart:	grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen mit wechselndem Anteil
	an anthropogenen Beimengungen
Farbe / Geruch:	verschiedene Grau- und Brauntöne / unauffällig
Konsistenz:	(steif bis halbfest / locker)
vermutete Schadstoffe	Schwermetalle, TOC, PAK, Sulfat
Witterung	bewölkt
Probenentnahme	
Entnahmeverfahren:	Rammkernsondierung
Entnahmegerät:	Rammkern-/Schlitzsonde
Anzahl Einzelproben:	5
Volumen Einzelproben:	≤ 0,7 l
Misch-/Sammelprobe:	über den o.g. Teufenbereich
Homogenisierung:	ja (im chemischen Labor)
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 1 l
Probengefäß:	Probenbecher mit Deckel
Rückstellprobe:	ja (im chemischen Labor)
Untersuchungsstelle	EUROFINS Umwelt West GmbH, NL Aachen
Probentransfer	Kurier
Versanddatum:	17.08.21
Kühlung/Lagerung:	kühl, dunkel und trocken
Bemerkungen:	
Unterschrift / Probenehmer:	

geotechnik west

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 21 06 018
Projekt:	Neubau der Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Stadt Zülpich
Straße/Postfach:	Markt 21
PLZ, Ort:	53909 Zülpich
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baufeld Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Aushubvorbewertung
Analysenumfang:	LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 (Feststoff + Eluat) sowie Ergänzung DepV
Probennehmende Stelle:	geotechnik west Arnoldystraße 73, 52156 Monschau
Probennehmer:	Dipl.-Ing. B. Harth
Probennahmedatum:	01.07.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Laborprobenbezeichnung:	**MP2 A (RKS 2)**
Bohrung Nr.:	**RKS 2**
Tiefenintervall [m]:	**0,0 - 2,8 m**
Einzelproben Nr.:	**G1-4 RKS 2**
Geologische Einheit:	Auffüllung
Bodenart:	bindige bis gemischtkörnige Auffüllungen mit untergeordnetem
	Anteil an anthropogenen Beimengungen
Farbe / Geruch:	verschiedene Grau- und Brauntöne / unauffällig
Konsistenz:	(steif bis halbfest / locker)
vermutete Schadstoffe	TOC, ggf. Schwermetalle
Witterung	bewölkt
Probenentnahme	
Entnahmeverfahren:	Rammkernsondierung
Entnahmegerät:	Rammkern-/Schlitzsonde
Anzahl Einzelproben:	4
Volumen Einzelproben:	≤ 0,7 l
Misch-/Sammelprobe:	über den o.g. Teufenbereich
Homogenisierung:	ja (im chemischen Labor)
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 1 l
Probengefäß:	Probenbecher mit Deckel
Rückstellprobe:	ja (im chemischen Labor)
Untersuchungsstelle	EUROFINS Umwelt West GmbH, NL Aachen
Probentransfer	Kurier
Versanddatum:	17.08.21
Kühlung/Lagerung:	kühl, dunkel und trocken
Bemerkungen:	
Unterschrift / Probenehmer:	

geotechnik west

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 21 06 018
Projekt:	Neubau der Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Stadt Zülpich
Straße/Postfach:	Markt 21
PLZ, Ort:	53909 Zülpich
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baufeld Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Aushubvorbewertung
Analysenumfang:	LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 (Feststoff + Eluat) sowie Ergänzung DepV
Probennehmende Stelle:	geotechnik west Arnoldystraße 73, 52156 Monschau
Probennehmer:	Dipl.-Ing. B. Harth
Probennahmedatum:	01.07.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Laborprobenbezeichnung:	**MP3 A (RKS 3)**
Bohrung Nr.:	**RKS 3**
Tiefenintervall [m]:	**0,0 - 2,9 m**
Einzelproben Nr.:	**G1-5 RKS 3**
Geologische Einheit:	Auffüllung
Bodenart:	gemischtkörnige Auffüllungen wechselndem Anteil
	an anthropogenen Beimengungen
Farbe / Geruch:	braun bis dunkelbraun, lokal schwarz / unauffällig
Konsistenz:	(steif bis halbfest / locker)
vermutete Schadstoffe	Schwermetalle, TOC, ggf. Sulfat
Witterung	bewölkt
Probenentnahme	
Entnahmeverfahren:	Rammkernsondierung
Entnahmegerät:	Rammkern-/Schlitzsonde
Anzahl Einzelproben:	5
Volumen Einzelproben:	≤ 0,7 l
Misch-/Sammelprobe:	über den o.g. Teufenbereich
Homogenisierung:	ja (im chemischen Labor)
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 1 l
Probengefäß:	Probenbecher mit Deckel
Rückstellprobe:	ja (im chemischen Labor)
Untersuchungsstelle	EUROFINS Umwelt West GmbH, NL Aachen
Probentransfer	Kurier
Versanddatum:	17.08.21
Kühlung/Lagerung:	kühl, dunkel und trocken
Bemerkungen:	
Unterschrift / Probenehmer:	

geotechnik west

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 21 06 018
Projekt:	Neubau der Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Stadt Zülpich
Straße/Postfach:	Markt 21
PLZ, Ort:	53909 Zülpich
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baufeld Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg in Zülpich (Gemarkung Zülpich, Flur 2, Teil aus Flurstück 41)
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Aushubvorbewertung
Analysenumfang:	LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 (Feststoff + Eluat) sowie Ergänzung DepV
Probennehmende Stelle:	geotechnik west Arnoldystraße 73, 52156 Monschau
Probennehmer:	Dipl.-Ing. B. Harth
Probennahmedatum:	01.07.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Laborprobenbezeichnung:	**MP4 A (HB)**
Bohrung Nr.:	**diverse Handbohrungen**
Tiefenintervall [m]:	**0,0 - max. 0,5 m**
Einzelproben Nr.:	**diverse Einzelproben**
Geologische Einheit:	Auffüllung
Bodenart:	umgelagerter/angedeckter Oberboden mit wenig
	anthropogenen Beimengungen
Farbe / Geruch:	braun bis dunkelbraun / unauffällig
Konsistenz:	(steif bis halbfest)
vermutete Schadstoffe	ggf. Schwermetalle und TOC
Witterung	bewölkt
Probenentnahme	
Entnahmeverfahren:	Handbohrung
Entnahmegerät:	Edelmann-Bohrer
Anzahl Einzelproben:	> 10
Volumen Einzelproben:	< 0,2 l (Schappe des Edelmann-Bohrers)
Misch-/Sammelprobe:	über den o.g. Teufenbereich
Homogenisierung:	ja (im chemischen Labor)
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 1 l
Probengefäß:	Probenbecher mit Deckel
Rückstellprobe:	ja (im chemischen Labor)
Untersuchungsstelle	EUROFINS Umwelt West GmbH, NL Aachen
Probentransfer	Kurier
Versanddatum:	17.08.21
Kühlung/Lagerung:	kühl, dunkel und trocken
Bemerkungen:	
Unterschrift / Probenehmer:	

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystr. 73
52156 Monschau

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02140346**
Prüfberichtsnummer:	**AR-21-JA-004038-01**
Auftragsbezeichnung:	**Neubau der Kita Ketteler Siedlung, Hertenicher Weg**
Anzahl Proben:	**4**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**01.07.2021**
Probenehmer:	**angeliefert vom Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**18.08.2021**
Prüfzeitraum:	**18.08.2021 - 30.08.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

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 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Günter Heimbüchel
Niederlassungsleiter
Tel. +49 241 94 68 621

Digital signiert, 30.08.2021
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14078-01-00

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit				
Probenvorbereitung													
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07						kg	1,5	1,2	1,6	1,4
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07							nein	nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07						g	0,0	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07							ja	nein	ja	nein
Rückstellprobe	AN		Hausmethode					100	g	1060	669	782	963
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz													
Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	92,9	88,3	89,1	86,1
pH in CaCl2	AN	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12							8,4	7,5	8,0	7,7
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#													
Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	45	45	150	0,8	mg/kg TS	8,6	10,4	9,3	13,7
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	70	210	210	700	2	mg/kg TS	190	61	128	64
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	3	3	10	0,2	mg/kg TS	0,5	0,3	0,3	0,6
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	180	180	600	1	mg/kg TS	52	32	34	36
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	120	120	400	1	mg/kg TS	33	20	24	22
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	150	150	500	1	mg/kg TS	23	23	29	30
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,7	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,5	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,08	0,10	< 0,07	0,09
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	450	450	1500	1	mg/kg TS	165	64	90	118

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**				
Anionen aus der Originalsubstanz													
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10		3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz													
TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,5[4)]	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,0	0,9	0,4	0,5
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	3[5)]	3[5)]	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09		600	600	2000	40	mg/kg TS	97	< 40	< 40	< 40
Glühverlust (550 °C)	AN	RE000 GI	DIN EN 15169: 2007-05					0,1	Ma.-% TS	2,9	4,3	2,7	4,1
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	RE000 GI	LAGA KW/04: 2019-09					0,02	Ma.-% TS	0,38	< 0,02	0,16	< 0,02
BTEX aus der Originalsubstanz													
Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit				
LHKW aus der Originalsubstanz													
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit				
PCB aus der Originalsubstanz													
PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,50 [2)]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,50 [3)]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,50 [3)]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,50 [3)]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,50 [3)]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,50 [3)]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,50 [3)]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12						mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit				
PAK aus der Originalsubstanz													
Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,23	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05	0,59
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,13	< 0,05	< 0,05	0,17
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,31	< 0,05	< 0,05	0,28
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,33	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	4,7	< 0,05	0,08	0,13
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	5,4	< 0,05	0,06	0,09
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	1,3	< 0,05	< 0,05	0,06
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	1,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	3,0	< 0,05	0,06	0,07
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,77	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	1,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,61	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,28	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,59	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3[6)]	3[6)]	30		mg/kg TS	20,3	(n. b.)[1)]	0,20	1,39
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05						mg/kg TS	20,3	(n. b.)[1)]	0,20	1,39

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit				
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			10,0	8,0	9,1	8,3
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	21,3	21,4	21,5	22,2
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	1500	2000	5	µS/cm	213	181	138	118
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	50	100[7)]	1,0	mg/l	2,7	< 1,0	1,9	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	50	200	1,0	mg/l	42	9,0	22	1,3
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5
Fluorid	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					0,2	mg/l	1,2	0,7	1,1	1,2
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10					0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit				
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	20	60[8)]	1	µg/l	11	< 1	5	3
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	4	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	60	100	5	µg/l	8	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Antimon (Sb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	0,022
Barium (Ba)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,018	0,040	0,017	0,009
Molybdän (Mo)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,003	0,002	0,002	0,002
Selen (Se)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,004	0,002	0,002	< 0,001
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	RE000 GI	DIN EN 1484: 2019-04					1,0	mg/l	4,2	3,9	2,2	2,3
Probenvorbereitung Feststoffe													
Probenbegleitprotokoll	AN									siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage

								Probenbezeichnung		MP1 A (RKS 1)	MP2 A (RKS 2)	MP3 A (RKS 3)	MP4 A (HB)
								Probenahmedatum/ -zeit		01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021	01.07.2021
				Vergleichswerte				Probennummer		021163970	021163971	021163972	021163973
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit				
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz													
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07						mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Wasserlöslicher Anteil	AN	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01					0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01					150	mg/l	< 150	< 150	< 150	< 150

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

[2)] Die Bestimmungsgrenze musste aufgrund von Matrixeffekten erhöht werden.

[3)] Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tab. II 1.2.-4/-5 (Z0 Lehm/Schluff/Z1.1/Z1.2/Z2).

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

6) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

7) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

8) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-21-JA-004038-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tab. II 1.2.-4/-5 (Z0 Lehm/Schluff/Z1.1/Z1.2/Z2) die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.

X: Überschreitung festgestellt

Probenbeschreibung: MP1 A (RKS 1)
Probennummer: 021163970

Test	Parameter	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X			
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X			
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X			
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	X	X	X	
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X		
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X		

Probenbeschreibung: MP2 A (RKS 2)
Probennummer: 021163971

Test	Parameter	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X			

Probenbeschreibung: MP3 A (RKS 3)
Probennummer: 021163972

Test	Parameter	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X			
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X		

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 021163970
Probenbeschreibung MP1 A (RKS 1)

Probenvorbereitung

Probenehmer	angeliefert vom Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1060 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	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

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 021163971
Probenbeschreibung MP2 A (RKS 2)

Probenvorbereitung

Probenehmer	angeliefert vom Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	669 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	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

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 021163972
Probenbeschreibung MP3 A (RKS 3)

Probenvorbereitung

Probenehmer	angeliefert vom Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	782 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	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

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 021163973
Probenbeschreibung MP4 A (HB)

Probenvorbereitung

Probenehmer	angeliefert vom Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	963 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	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

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

Neubau der Kita Ketteler Siedlung in Zülpich

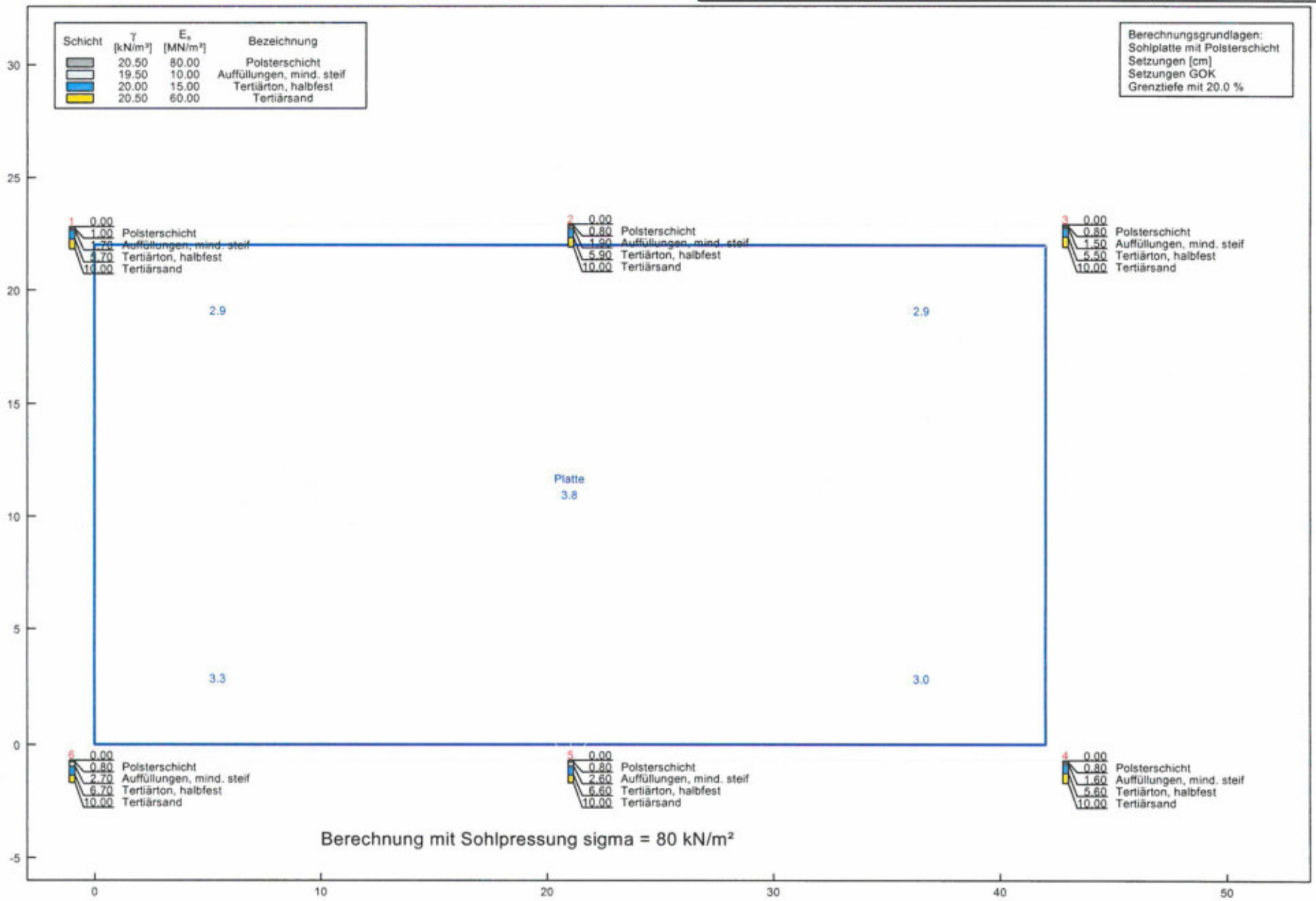
Sohlplatte auf mind. 0,8 m Polster

AZ: 21 06 018

Anlage: 6.1

Schicht	γ [kN/m³]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	20.50	80.00	Polsterschicht
	19.50	10.00	Auffüllungen, mind. steif
	20.00	15.00	Tertiärton, halbfest
	20.50	60.00	Tertiärsand

Berechnungsgrundlagen:
Sohlplatte mit Polsterschicht
Setzungen [cm]
Setzungen GOK
Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpressung sigma = 80 kN/m²

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

Neubau der Kita Ketteler Siedlung in Zülpich

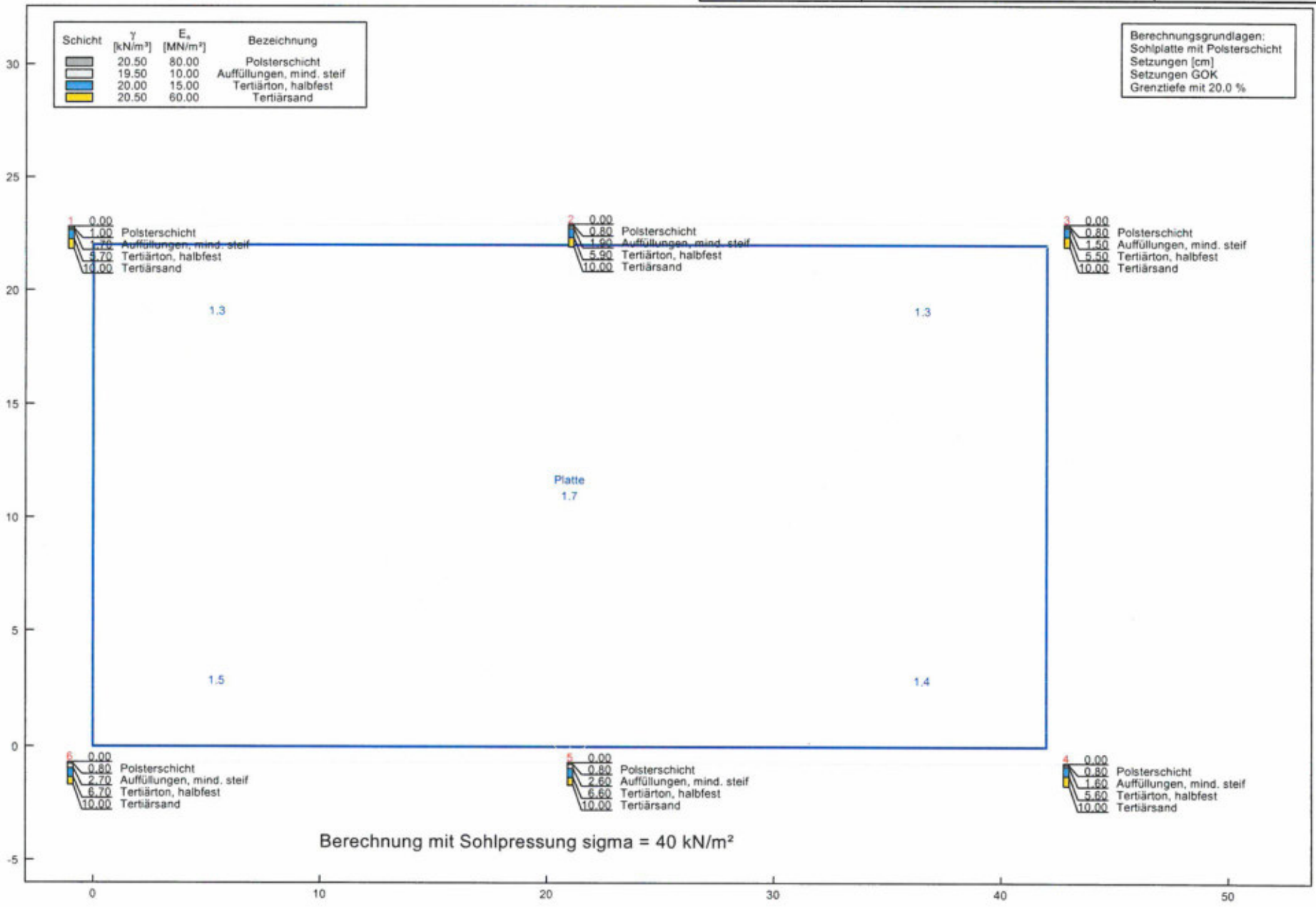
Sohlplatte auf mind. 0,8 m Polster

AZ: 21 06 018

Anlage: 6.2

Schicht	γ [kN/m³]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	20.50	80.00	Polsterschicht
	19.50	10.00	Auffüllungen, mind. steif
	20.00	15.00	Tertiärton, halbfest
	20.50	60.00	Tertiärsand

Berechnungsgrundlagen:
Sohlplatte mit Polsterschicht
Setzungen [cm]
Setzungen GOK
Grenztiefe mit 20.0 %

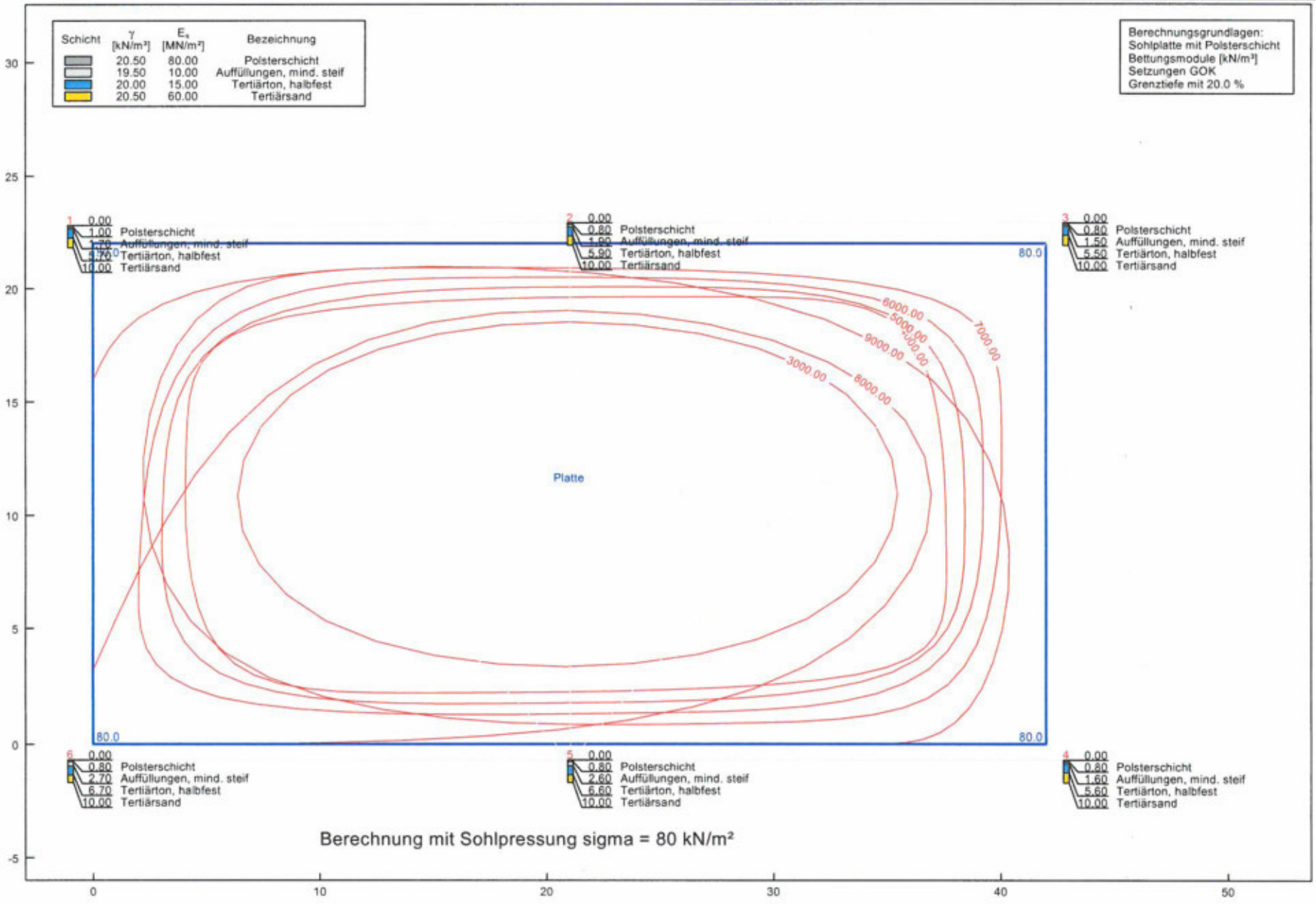


Berechnung mit Sohlpressung sigma = 40 kN/m²

geotechnik west Ingenieurbüro Bernd Harth Arnoldystraße 73 52156 Monschau www.geotechnikwest.de	Neubau der Kita Ketteler Siedlung in Zülpich Sohlplatte auf mind. 0,8 m Polster	AZ: 21 06 018 Anlage: 6.3

Schicht	γ [kN/m³]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	20.50	80.00	Polsterschicht
	19.50	10.00	Auffüllungen, mind. steif
	20.00	15.00	Tertiärton, halbfest
	20.50	60.00	Tertiärsand

Berechnungsgrundlagen:
Sohlplatte mit Polsterschicht
Bettungsmodule [kN/m³]
Setzungen GOK
Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpressung sigma = 80 kN/m²

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

Neubau der Kita Ketteler Siedlung in Zülpich

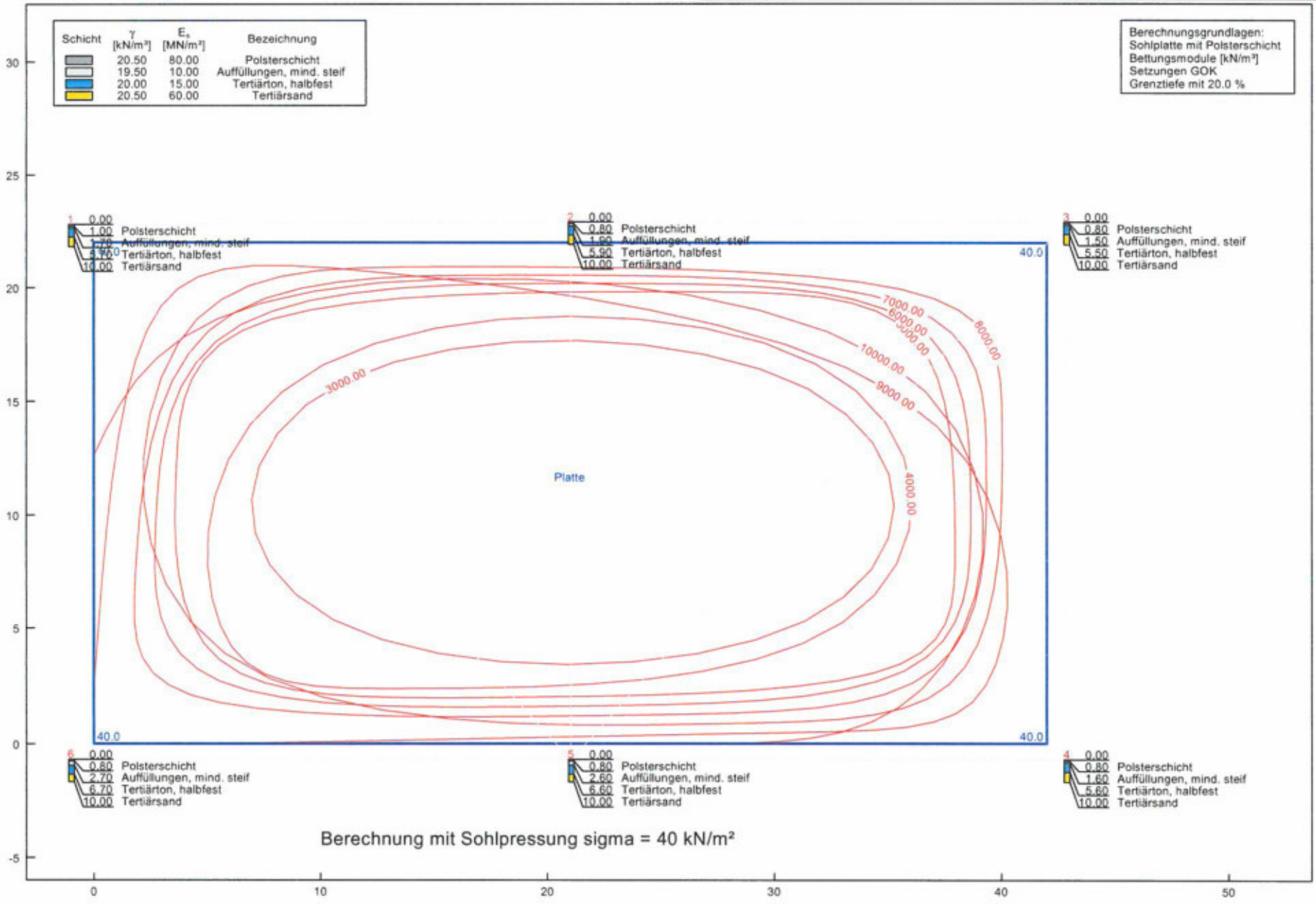
Sohlplatte auf mind. 0,8 m Polster

AZ: 21 06 018

Anlage: 6.4

Schicht	γ [kN/m³]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	20.50	80.00	Polsterschicht
	19.50	10.00	Auffüllungen, mind. steif
	20.00	15.00	Tertiärton, halbfest
	20.50	60.00	Tertiärsand

Berechnungsgrundlagen:
Sohlplatte mit Polsterschicht
Bettungsmodule [kN/m³]
Setzungen GOK
Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpressung sigma = 40 kN/m²

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch
für ein Einzelfundament mit Tieferführung bis auf den Tertiärton und rechn. t = 0,8 m

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

Neubau der Kita Ketteler Siedlung in Zülpich

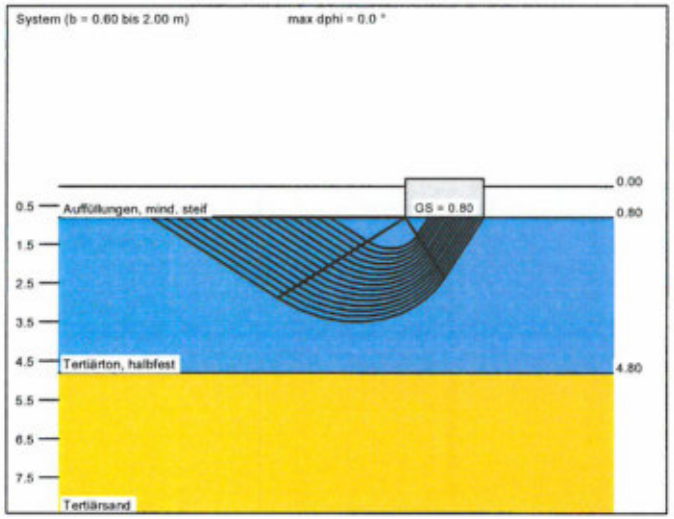
Grundbruch-/Setzungsberechnung

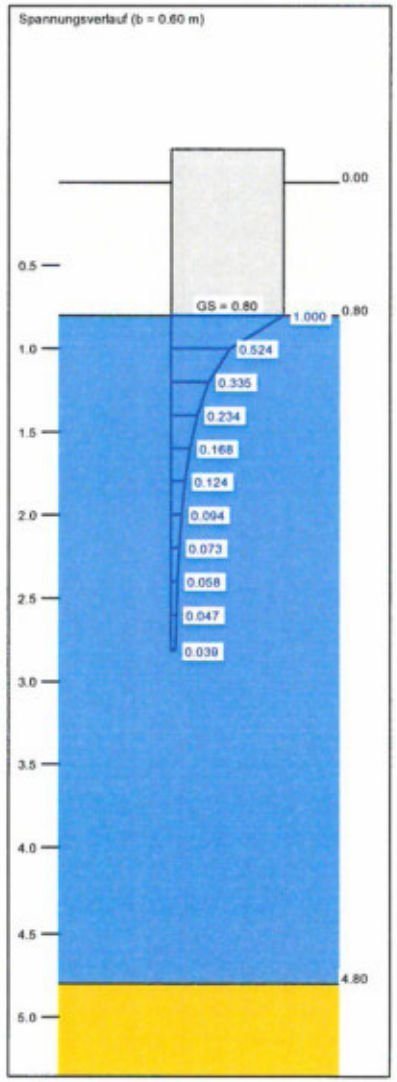
AZ: 21 06 018

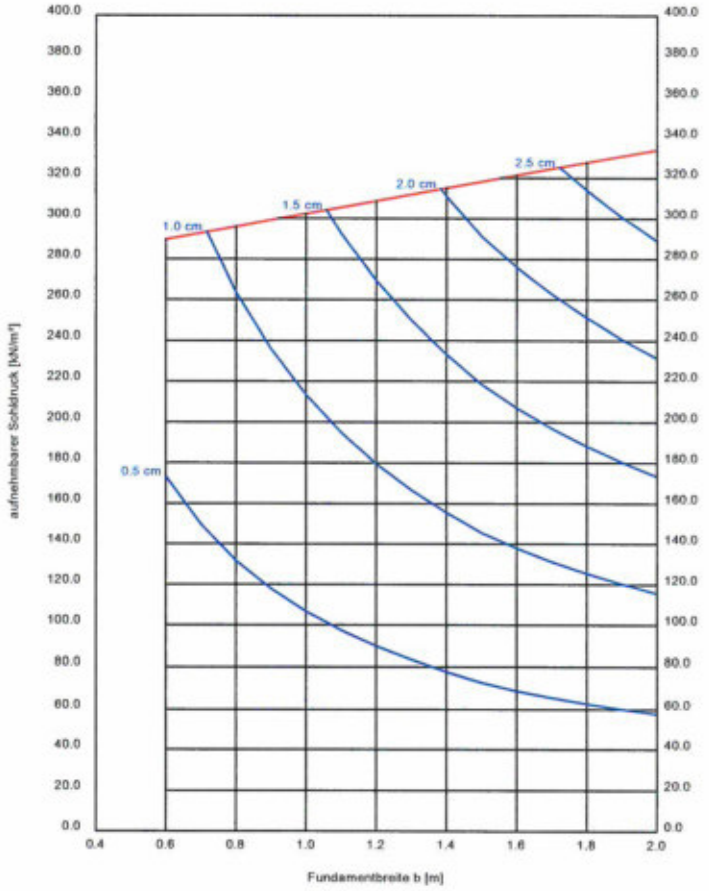
Anlage: 7.1

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.80	19.5	10.0	30.0	0.0	10.0	Auffüllungen, mind. steif
	4.80	20.0	10.0	25.0	10.0	15.0	Tertiärton, halbfest
	>4.80	20.5	11.0	32.5	0.0	60.0	Tertiärsand

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge gem. Baugrunderkundung gemittelt
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
aufnehmbarer Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\ddot{U}}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
0.60	0.60	289.9	104.4	0.84	25.0	10.00	20.00	15.60	2.82	1.61	34.7
0.70	0.70	293.0	143.6	0.98	25.0	10.00	20.00	15.60	3.06	1.74	29.9
0.80	0.80	296.2	189.6	1.12	25.0	10.00	20.00	15.60	3.29	1.88	26.4
0.90	0.90	299.4	242.5	1.27	25.0	10.00	20.00	15.60	3.52	2.01	23.6
1.00	1.00	302.5	302.5	1.42	25.0	10.00	20.00	15.60	3.74	2.15	21.4
1.10	1.10	305.7	369.9	1.57	25.0	10.00	20.00	15.60	3.95	2.28	19.5
1.20	1.20	308.8	444.7	1.72	25.0	10.00	20.00	15.60	4.16	2.41	18.0
1.30	1.30	312.0	527.3	1.87	25.0	10.00	20.00	15.60	4.36	2.55	16.7
1.40	1.40	315.2	617.7	2.03	25.0	10.00	20.00	15.60	4.56	2.68	15.6
1.50	1.50	318.3	716.3	2.18	25.0	10.00	20.00	15.60	4.75	2.82	14.6
1.60	1.60	321.5	823.0	2.33	25.0	10.00	20.00	15.60	4.94	2.95	13.8
1.70	1.70	324.7	938.3	2.47	25.0	10.00	20.00	15.60	5.15	3.09	13.1
1.80	1.80	327.8	1062.1	2.61	25.0	10.00	20.00	15.60	5.37	3.22	12.6
1.90	1.90	331.0	1194.8	2.75	25.0	10.00	20.00	15.60	5.59	3.36	12.0
2.00	2.00	334.1	1336.6	2.89	25.0	10.00	20.00	15.60	5.80	3.49	11.6

zul $\sigma = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch
für ein Streifenfundament mit Tieferführung bis auf den Tertiärton und rechn. t = 0,8 m

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldystraße 73
52156 Monschau
www.geotechnikwest.de

Neubau der Kita Ketteler Siedlung in Zülpich

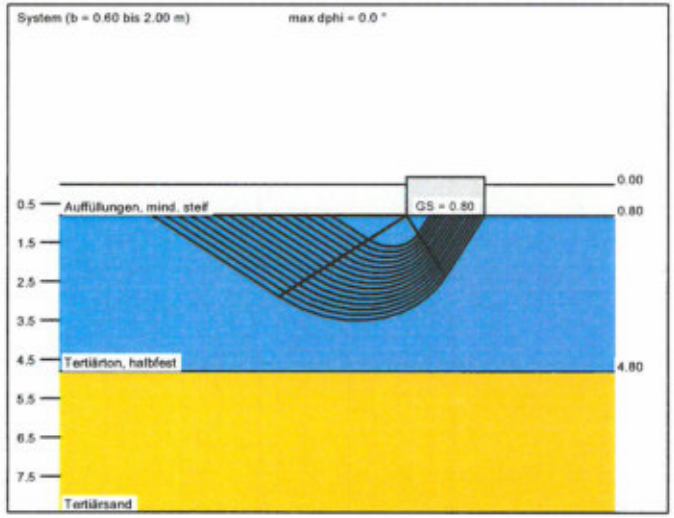
Grundbruch-/Setzungsberechnung

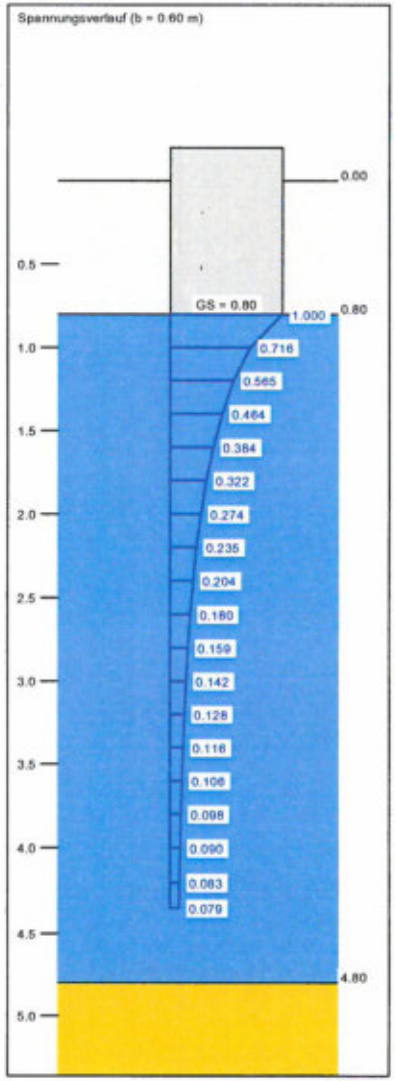
AZ: 21 06 018

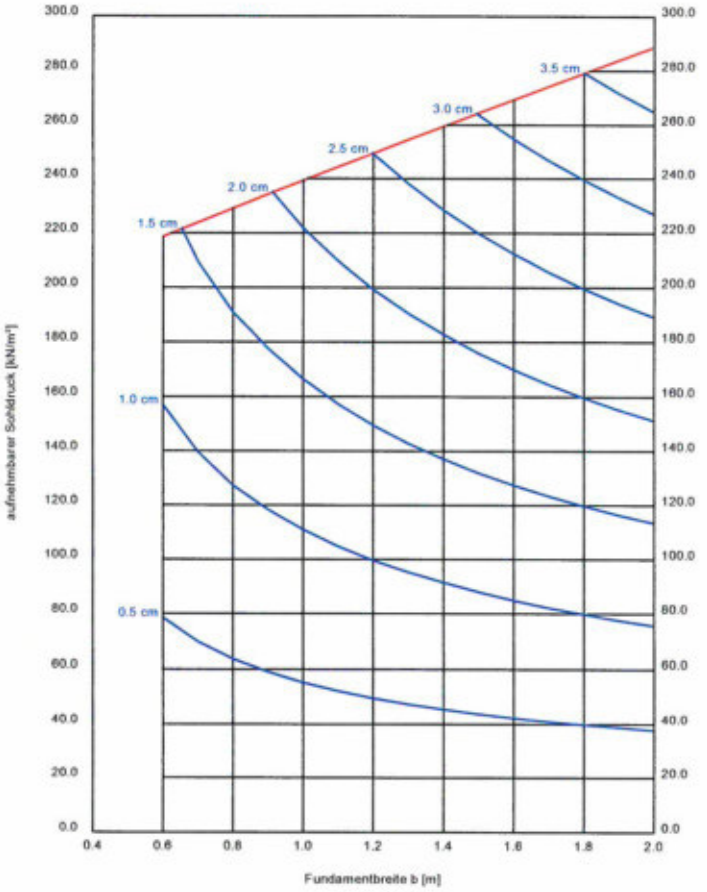
Anlage: 7.2

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.80	19.5	10.0	30.0	0.0	10.0	Auffüllungen, mind. steif
	4.80	20.0	10.0	25.0	10.0	15.0	Tertiärton, halbfest
	>4.80	20.5	11.0	32.5	0.0	60.0	Tertiärsand

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge gem. Baugrunderkundung gemittelt
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
aufnehmbarer Sohldruck
Setzungen





a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_U [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.60	218.9	131.3	1.39	25.0	10.00	20.00	15.60	4.35	1.61	15.7
10.00	0.70	224.0	156.8	1.60	25.0	10.00	20.00	15.60	4.65	1.74	14.0
10.00	0.80	229.2	183.4	1.80	25.0	10.00	20.00	15.60	4.94	1.88	12.7
10.00	0.90	234.3	210.9	1.98	25.0	10.00	20.00	15.60	5.26	2.01	11.8
10.00	1.00	239.4	239.4	2.16	25.0	10.00	20.00	15.60	5.59	2.15	11.1
10.00	1.10	244.5	268.9	2.33	25.0	10.00	20.00	15.60	5.90	2.28	10.5
10.00	1.20	249.5	299.4	2.50	25.0	10.00	20.00	15.60	6.21	2.41	10.0
10.00	1.30	254.5	330.9	2.67	25.0	10.00	20.00	15.60	6.50	2.55	9.5
10.00	1.40	259.5	363.3	2.84	25.0	10.00	20.00	15.60	6.79	2.68	9.1
10.00	1.50	264.5	396.7	3.01	25.0	10.00	20.00	15.60	7.07	2.82	8.8
10.00	1.60	269.4	431.1	3.17	25.0	10.00	20.00	15.60	7.35	2.95	8.5
10.00	1.70	274.3	466.4	3.34	25.0	10.00	20.00	15.60	7.62	3.09	8.2
10.00	1.80	279.2	502.6	3.50	25.0	10.00	20.00	15.60	7.88	3.22	8.0
10.00	1.90	284.1	539.7	3.66	25.0	10.00	20.00	15.60	8.14	3.36	7.8
10.00	2.00	288.9	577.8	3.82	25.0	10.00	20.00	15.60	8.39	3.49	7.6

zul σ = $\sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50