

BaG

BaG Dipl.-Geol. Helga Weyers · Weststraße 7 · 52074 Aachen

Carl Eichhorn KG

Herrn M. Keirath
Wymarstraße 13
52428 Jülich-Kirchberg



Altlasten
Hydrogeologie
Abbruch/Rückbau/Entsorgung

über: INGENIEURBUERO Dipl.-Ing. N. Behler
Herrn H. Bolz
Ulhausgasse 17
52379 Langerwehe

Unser Zeichen:
14E014

Ihr Zeichen:

Aachen,
13. Mai 2015

BERICHT

**BP 14 „Ortseingang Kirchberg“
Versickerungsuntersuchung**

INHALT:

1. Veranlassung
2. Boden- und Grundwasserverhältnisse
3. Gründung
3. Angaben zur Durchlässigkeit (K- Wert)

Anlagen:

Lageplan
Sondierprofile
Kornverteilungen



1. Veranlassung

Im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 14 „Ortseingang Kirchberg“ erfolgt die Errichtung eines Hochregallagers.

Die Arbeitsgemeinschaft BaG - Weyers und Dahlbender&Schürmann wurde im April 2015 beauftragt, für das Bauvorhaben Untersuchungen zur Versickerungseignung des Geländes durchzuführen

2. Boden- und Grundwasserverhältnisse

Geländebeschreibung

Bei dem untersuchten Gelände handelt es sich um den bisher unbebauten Randbereich einer Industriebrache sowie um Ackerflächen. Es handelt sich um das Gebiet des Bebauungsplans Nr. 12 „Ortseingang Kirchberg“.

Der geologische Untergrund wird gebildet aus quartären Lehmen und Kiesen (Schotter) der Rur.

Durchgeführte Arbeiten

Am 28.04.2015 wurden folgende Geländearbeiten zur Versickerungsuntersuchung durchgeführt:

- 9 Rammkernsondierungen (V1 – V9) d = 50 mm bis maximal 4,0 Meter Tiefe
- aus den Sondierungen wurde 16 Einzelproben zur weiteren Bearbeitung entnommen
- an 4 Proben wurde über die Kornverteilung nach DIN 18123 die Durchlässigkeit
- (K-Wert) ermittelt

Bodenschichtung

Schicht 1 Oberboden

Der Oberboden besteht aus dunkelbraunem Mutterboden (humoser Lehm) in einer mittleren Mächtigkeit von etwa 0,5m.

Bereichsweise ist das Gelände mit Bodenaushub in einer maximalen Mächtigkeit von 2,5m mit Bodenaushub überkippt. Hierbei handelt es sich um eine heterogene Mischung aus Lehm, Sand und lehmigem Kies.

Schicht 2 Tallehm

Unter dem Oberboden folgt brauner, feinsandiger Schluff von steifer bis halbfester Konsistenz. Der Tallehm hat eine Mächtigkeit von 0,5 m bis 4,1 m. Die Unterseite des Tallehms fällt mit wechselnder Neigung nach Norden.

**Schicht 3 Talkies**

Unter dem Lehm folgt ab 1,0 m bis 5,2 m (siehe Profil 1) eine heterogene Wechsellagerung aus graubraunem, schluffigen, sandigen Kies und stark schluffigem, kiesigen Sand mit mitteldichter bis dichter Lagerung.

Wasser

Wasser wurde als Schichtenwasser in RKS 9 im Tallehm bei 3,76 m unter GOK und in RKS 6 im Talkies bei 3,06 m unter GOK eingemessen.

In den anderen Sondierungen wurde bis zur Endteufe in maximal 5m Tiefe kein Wasser erbohrt.

Der Grundwasserstand in Jülich wird aktuell von den bergbaulichen Sumpfungsmaßnahmen der im Umfeld liegenden Braunkohletagebaue beeinträchtigt.

Nach der Grundwassergleichenkarte, Blatt L5104 Düren (Stand 1973) ist von einem historischen Grundwasserstand knapp unter der Geländeoberkante auszugehen.

3. Angaben zur Durchlässigkeit (K- Wert)

Der Tallehm ist durch seinen hohen Feinkornanteil von ca. 90% nicht zur konzentrierten Einleitung von Niederschlagswasser über Mulden oder Rigolen geeignet. Für den Tallehm kann nach örtlichen Erfahrungen ein K-Wert von **$K < 1,0 \times 10^{-7} \text{m/s}$** abgeschätzt werden.

Nach den Kornverteilungen ist der Talkies unterschiedlich hoch mit Feinkornanteilen durchsetzt. In RKS 1 und RKS 7 liegt der Feinkornanteil bei über 20%.

Der Boden zeigt eine gleichmäßige Verteilung über alle Korngrößen hinweg. Der „Talkies“ hat dadurch eine ähnlich geringe Durchlässigkeit wie der Tallehm. Nach den Kornverteilungen kann ein K-Wert von **$K < 1,0 \times 10^{-7} \text{m/s}$** abgeschätzt werden.

In RKS 3 und RKS 5 liegt der Feinkornanteil knapp unter 10%.

Nach den Kornverteilungen können folgende Durchlässigkeiten abgeschätzt werden.

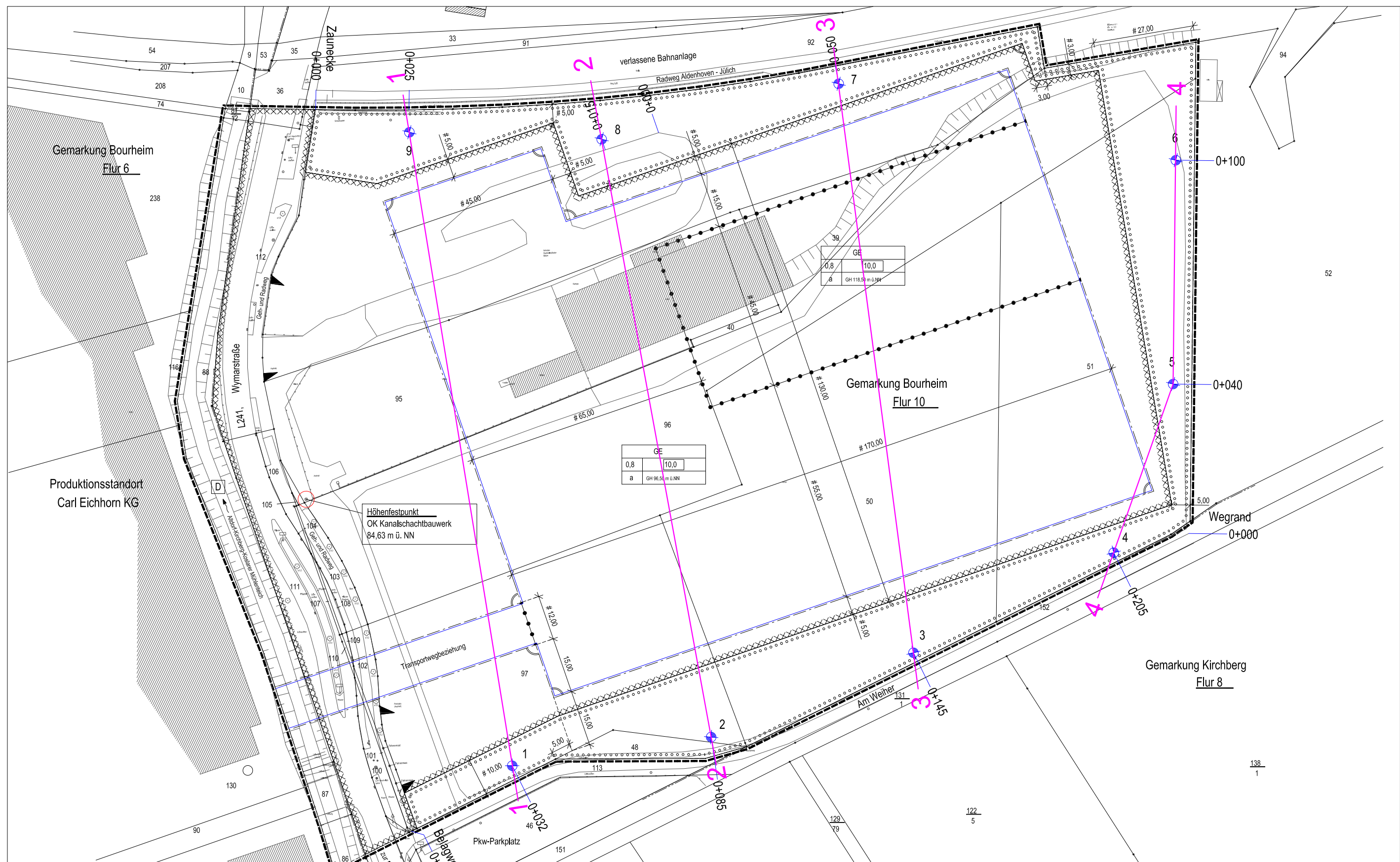
RKS 3 (2,0 m - 3,0 m) **$K \approx 5,0 \times 10^{-5} \text{m/s}$**

RKS 5 (1,6 m - 3,0 m) **$K \approx 1,0 \times 10^{-4} \text{m/s}$**

Eine Berechnung nach Hazen und Beyer ist wegen der hohen Ungleichförmigkeit von über 20 nicht möglich.

H. Weyers

J. Dahlbender



RKB B1 - B9

1 Profil 1

Ingenieurgeologisches Büro - Baugrundlabor
Dahlbender & Schürmann
Ottostraße 57 - 52070 Aachen - 0241/9019051



Lageplan Bodenuntersuchung

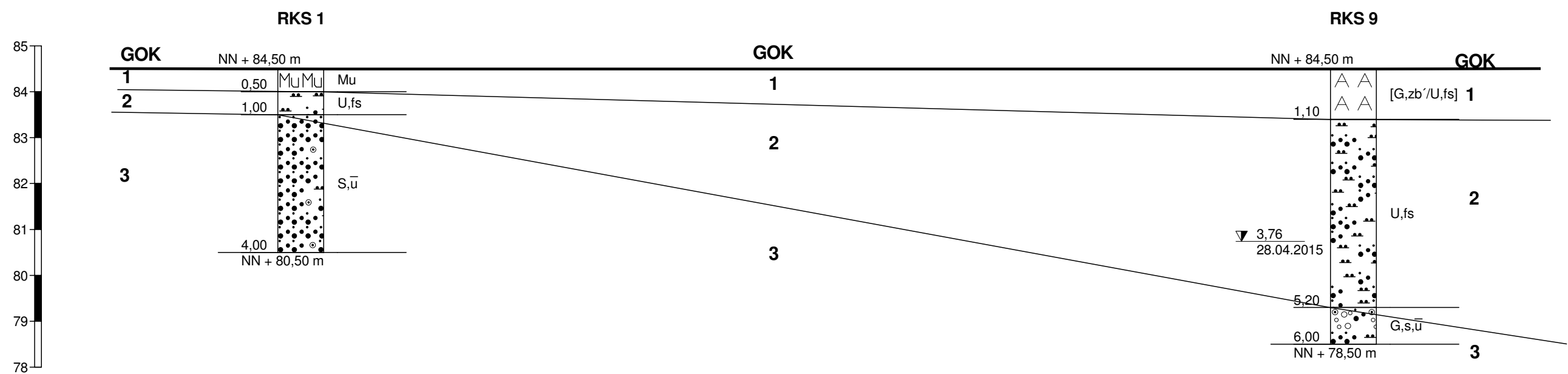
Projekt: B-Plan Jülich-Kirchber Nr. 14 Ortseingang
Wymarstraße, Jülich Kirchberg

gez. von :
gez. am :
ergänzt. von : *Dahlbender*
ergänzt. am : *07.05.2015*

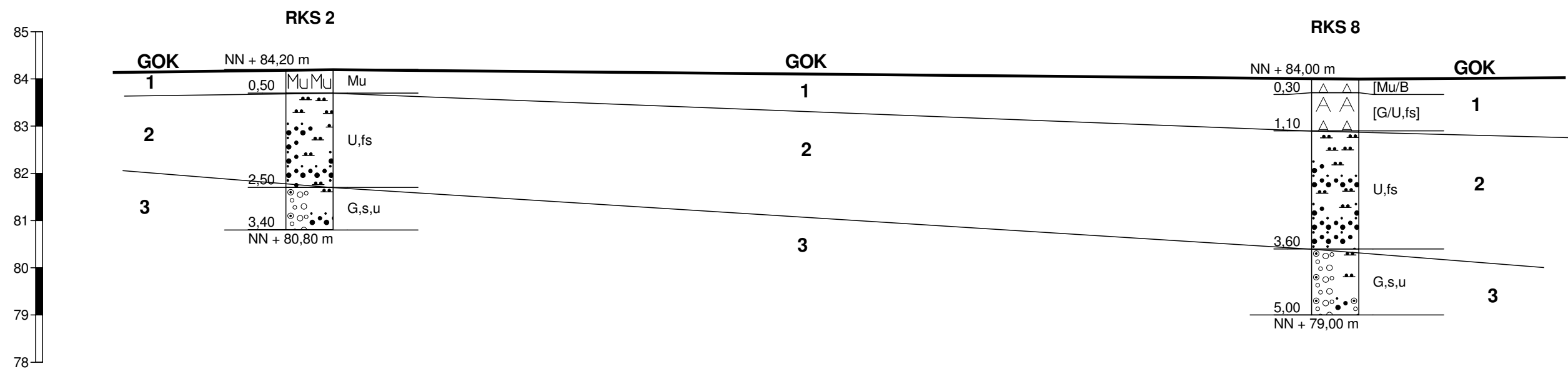
Maßstab
1 : 1000

Anlage :
1

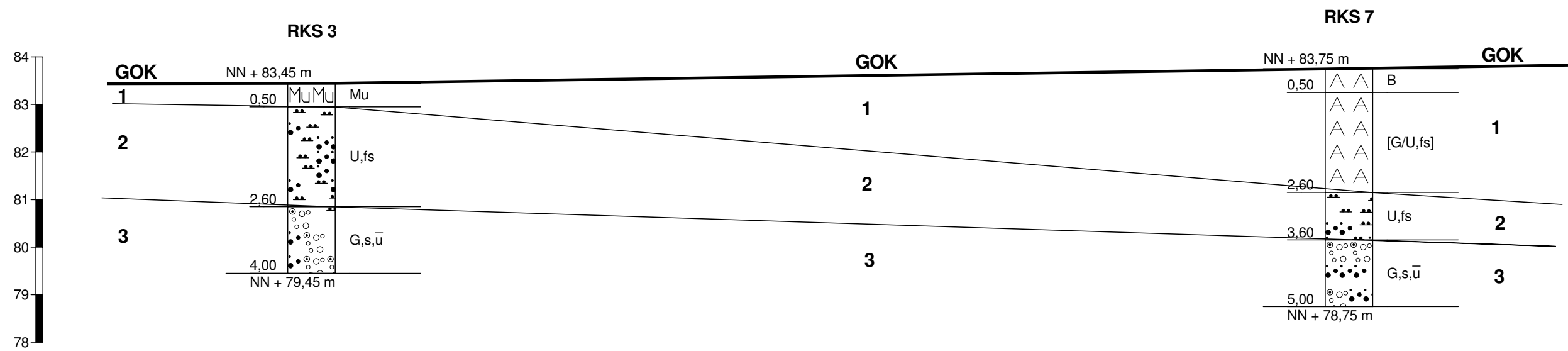
Profil 1 - 1



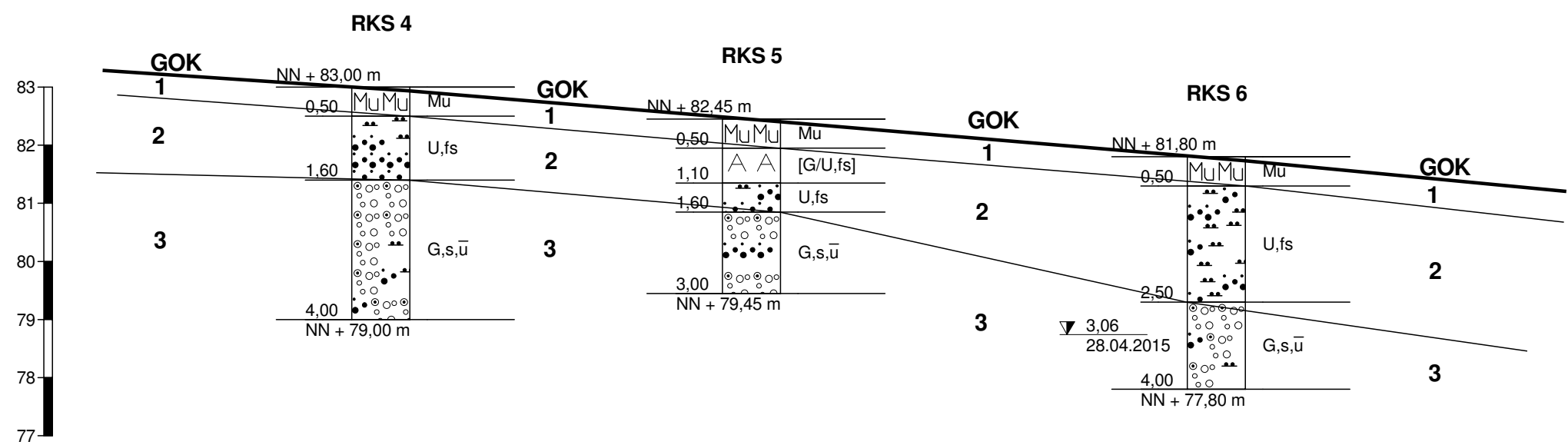
Profil 2 - 2



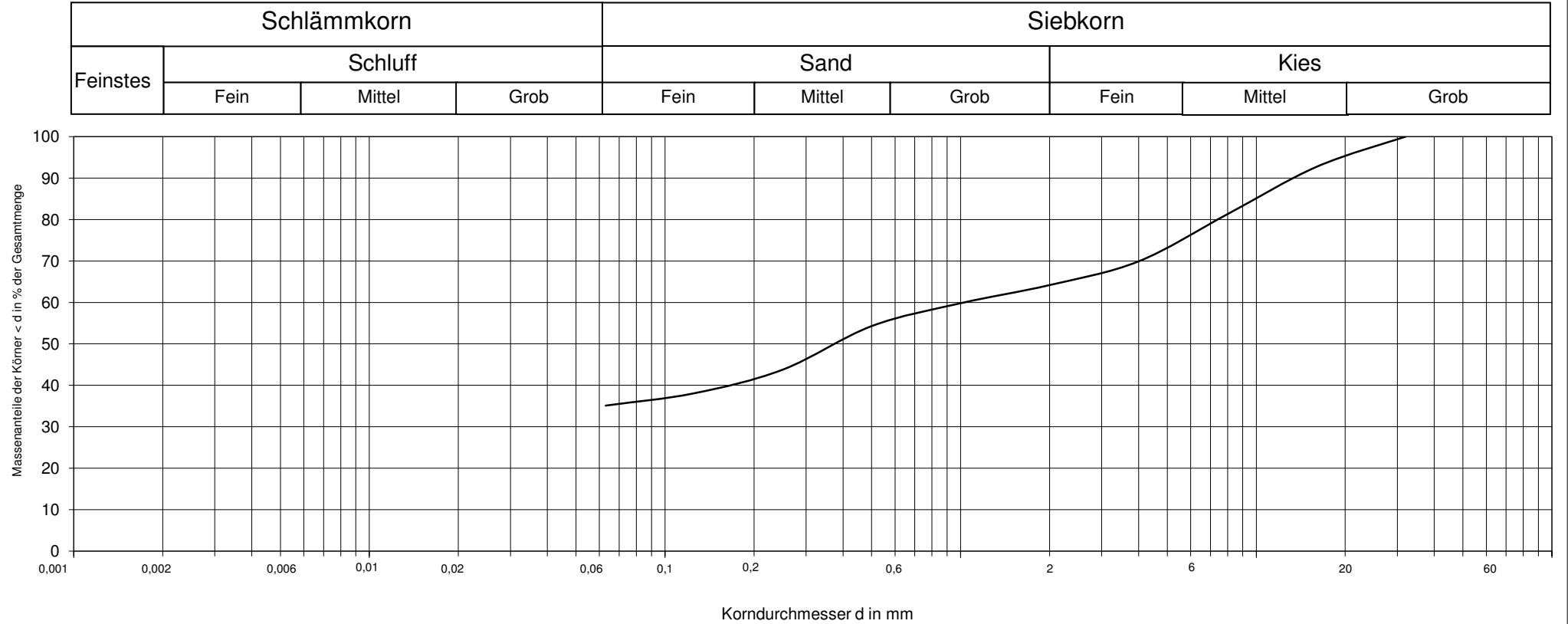
Profil 3 - 3



Profil 4 - 4

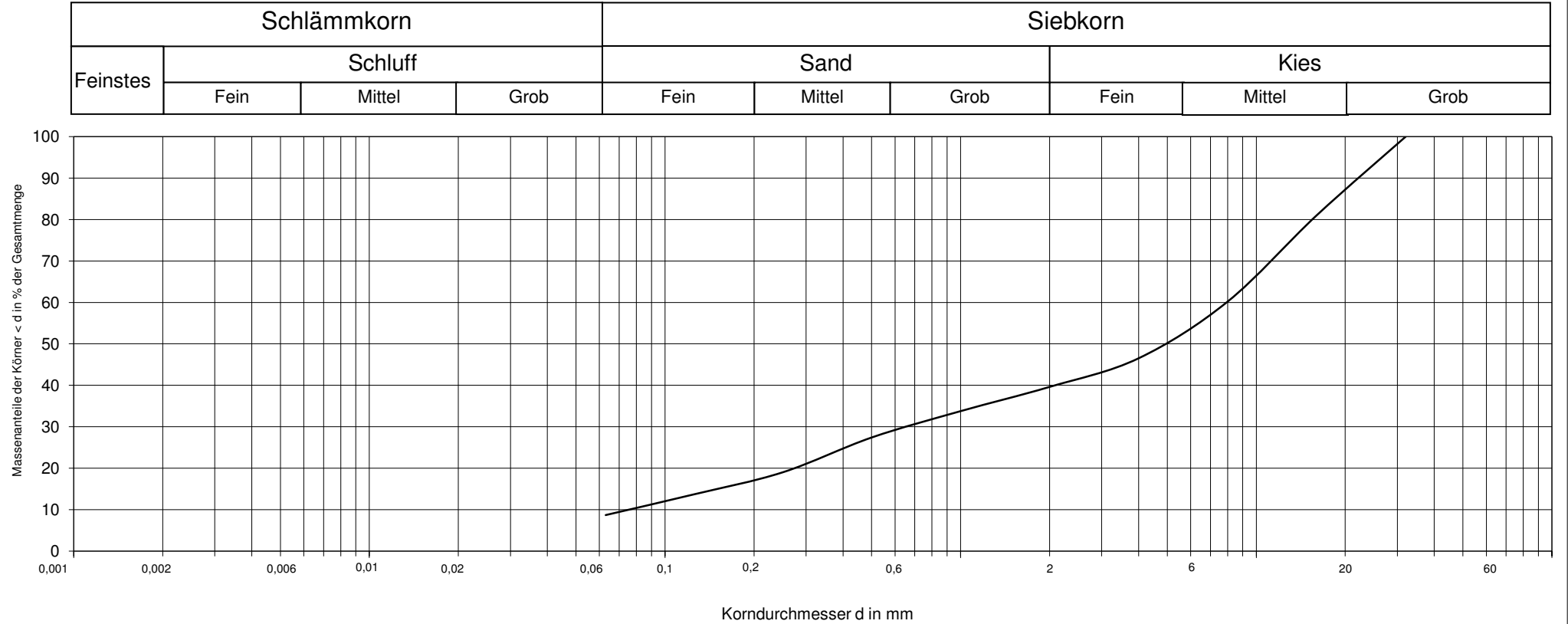


Ingenieurgeologisches Büro Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 52070 Aachen 0241/9019051	Körnungslinie nach DIN 18 123	Bauvorhaben: B-Plan Kirchberg Ortseingang	Ausgeführt durch: Dahlbender am: 07.05.2015	Prüfungs.-Nr: 1 Probe entn. durch: Schürmann Probe entn. am: 28.04.2015 Art der Entnahme: Sondierung Arbeitsweise: Naßsiebung
---	---	--	---	---



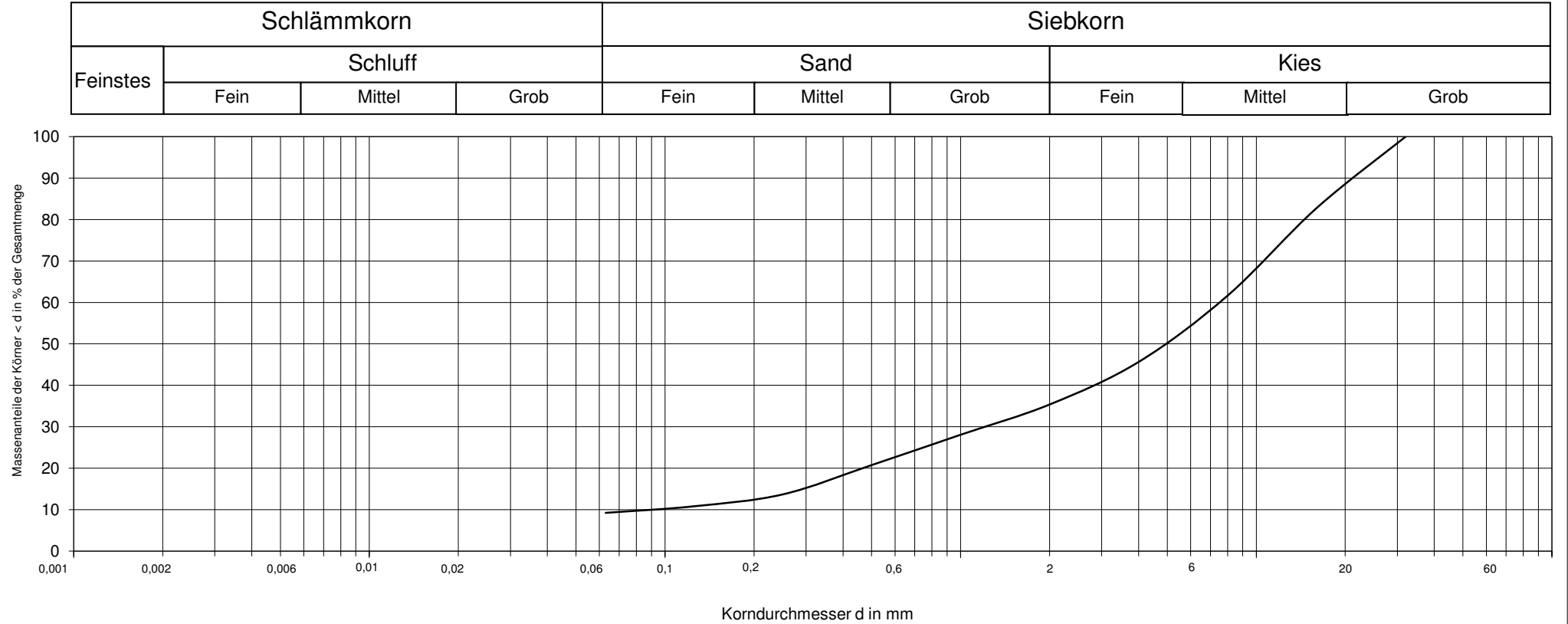
Entnahmestelle/Ort:	RKS 1	$d^{60} = : 4,1$	< 0,063 mm :	35,1%	K-Wert nach Hazen	K-Wert nach Bialas	$K = 0,0036(d_{20})^{2,3}$	
Tiefe (m):	2,0-3,0	$d^{10} = :$	0,063 -2 mm :	29,1%	K (m/s) =	ungültiger Bereich	$d_{20} =$	ungültiger Bereich
Bodenart:	Talkies	$U = d^{60} / d^{10} :$	> 2mm :	35,8%	K-Wert nach Beyer	K (m/s) =	K (m/s) =	$< 1,0 \cdot 10^{-7}$
	SÜ				K (m/s) =	ungültiger Bereich	K (m/s) =	

Ingenieurgeologisches Büro Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 52070 Aachen 0241/9019051	Körnungslinie nach DIN 18 123	Bauvorhaben: B-Plan Kirchberg Ortseingang	Ausgeführt durch: Dahlbender am: 07.05.2015	Prüfungs.-Nr: 2 Probe entn. durch: Schürmann Probe entn. am: 28.04.2015 Art der Entnahme: Sondierung Arbeitsweise: Naßsiebung
---	---	--	---	---



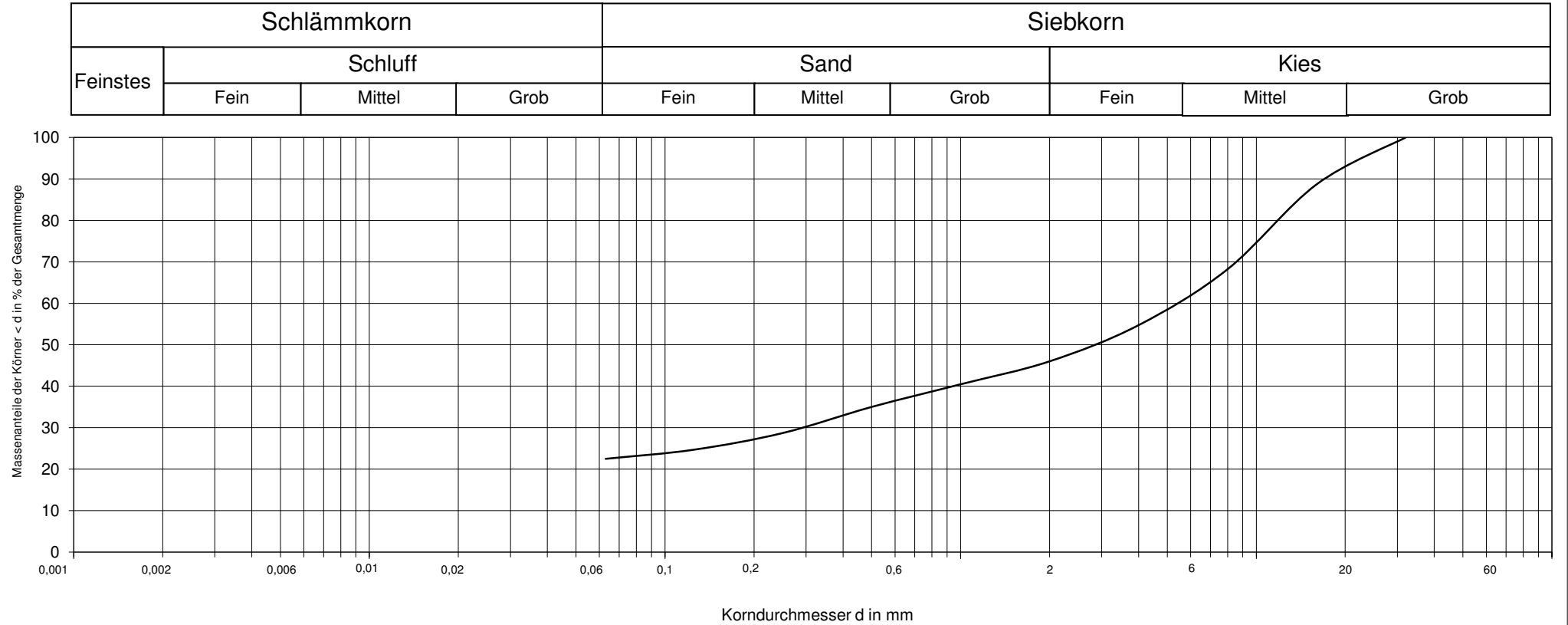
Entnahmestelle/Ort: RKS 3	$d^{60} = : 8,0$	< 0,063 mm : 8,7%	K-Wert nach Hazen	K-Wert nach Bialas $K = 0,0036(d_{20})^{2,3}$
Tiefe (m): 2,6-4,0	$d^{10} = : 0,08$	0,063 -2 mm : 30,9%	K (m/s) = $6,5 \cdot 10^{-5}$	$d_{20} = 0,280$
Bodenart: Talkies	$U = d^{60} / d^{10} : 106,7$	> 2mm : 60,4%	K-Wert nach Beyer	K (m/s) = 0,000193
GU			K (m/s) = $< 4,3 \cdot 10^{-5}$	K (m/s) = 1,93E-04

Ingenieurgeologisches Büro Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 52070 Aachen 0241/9019051	Körnungslinie nach DIN 18 123	Bauvorhaben: B-Plan Kirchberg Ortseingang	Ausgeführt durch: Dahlbender am: 07.05.2015	Prüfungs.-Nr: 3 Probe entn. durch: Schürmann Probe entn. am: 28.04.2015 Art der Entnahme: Sondierung Arbeitsweise: Naßsiebung
---	---	--	---	---



Entnahmestelle/Ort: RKS 5	$d^{60} = : 7,5$	< 0,063 mm : 9,2%	K-Wert nach Hazen	K-Wert nach Bialas $K = 0,0036(d_{20})^{2,3}$
Tiefe (m): 1,6-3,0	$d^{10} = : 0,10$	0,063 -2 mm : 26,2%	K (m/s) = $1,2 \cdot 10^{-4}$	$d_{20} = 0,470$
Bodenart: Talkies	$U = d^{60} / d^{10} : 75,0$	> 2mm : 64,6%	K-Wert nach Beyer	K (m/s) = 0,000634
GU			K (m/s) = $\approx 1,0 \cdot 10^{-4}$	K (m/s) = 6,34E-04

Ingenieurgeologisches Büro Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 52070 Aachen 0241/9019051	Körnungslinie nach DIN 18 123	Bauvorhaben: B-Plan Kirchberg Ortseingang	Ausgeführt durch: Dahlbender am: 07.05.2015	Prüfungs.-Nr: 4 Probe entn. durch: Schürmann Probe entn. am: 28.04.2015 Art der Entnahme: Sondierung Arbeitsweise: Naßsiebung
---	---	--	---	---



Entnahmestelle/Ort: RKS 7	$d^{60} = : 5,5$	< 0,063 mm : 22,5%	K-Wert nach Hazen	K-Wert nach Bialas $K = 0,0036(d_{20})^{2,3}$
Tiefe (m): 3,6 - 5,0	$d^{10} = : 0,00$	0,063 -2 mm : 23,5%	K (m/s) = ungültiger Bereich	$d_{20} =$ ungültiger Bereich
Bodenart: Talkies	$U = d^{60} / d^{10} : 0,0$	> 2mm : 54,0%	K-Wert nach Beyer	K (m/s) =
GÜ			K (m/s) = ungültiger Bereich	K (m/s) = $< 1,0 \cdot 10^{-7}$

BaG

BaG Dipl.-Geol. Helga Weyers · Weststraße 7 · 52074 Aachen

Carl Eichhorn KG

Herrn M. Keirath

Wymarstraße 13

52428 Jülich-Kirchberg



Altlasten
Hydrogeologie
Abbruch/Rückbau/Entsorgung

über: INGENIEURBUERO Dipl.-Ing. N. Behler
Herrn H. Bolz
Ulhausgasse 17
52379 Langerwehe

Unser Zeichen:
14E014

Ihr Zeichen:

Aachen,
10. März 2016

B E R I C H T

**BP 14 „Ortseingang Kirchberg“:
Ergänzende Versickerungsuntersuchung**

INHALT:

1. Veranlassung
2. Durchgeführte Untersuchungen
3. Angaben zur Durchlässigkeit (K- Wert)

Anlagen:

Lageplan
Körnungslinien



1. Veranlassung

Im April 2015 wurden von der Arbeitsgemeinschaft BaG - Weyers und Dahlbender & Schürmann im Auftrag der Carl Eichhorn KG für das vorgenannte Bauvorhaben begleitende Bodenuntersuchungen zur Ermittlung der Versickerungseignung des Untergrundes durchgeführt. Auf die dabei gewonnenen Erkenntnisse wird hier Bezug genommen.

Das fragliche Grundstück wird noch landwirtschaftlich genutzt und war im April 2015 bewachsen. Zur Untergrunderkundung wurden Rammkernbohrungen abgeteuft. Aktuell werden auf dem Grundstück archäologische Erkundungen durchgeführt. Dies wurde zum Anlass genommen, um mittels verfügbarem Bagger Schürfungen anzulegen und aus dem zur Versickerung vorgesehenen Bereich Bodenproben zur Ermittlung der Durchlässigkeit zu entnehmen.

Die aus den Schurfproben ermittelten Durchlässigkeiten werden im folgenden beschrieben. Für die Beschreibung des Geländes und der Boden- und Grundwasserverhältnisse wird auf den Bericht vom 13. Mai 2015 verwiesen.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Im südlichen bis südöstlichen Bereich des B-Plangebietes (s. Anlage – Lageplan) wurden drei Schürfungen angelegt. Es wurden jeweils die Bodenschichten „Oberboden“ (Mutterboden; humoser Lehm) und „Tallehm“ (feinsandiger Schluff) durchteuft, die dem dann folgenden Talkies aufliegen. Bei diesem handelt es sich um eine heterogene Wechsellagerung aus graubraunem, schluffigen, sandigen Kies und schluffigem, kiesigen Sand in mitteldichter bis dichter Lagerung. Im oberen Bereich (oberste Dezimeter) sind die Kiese häufig verlehmt und sind dort von nur geringer hydraulischer Durchlässigkeit. Die Probenahme aus den Schürfen 1 bis 3 erfolgte jeweils rund 30 - 40 cm ab Erreichen der Kiesschicht.

3. Angaben zur Durchlässigkeit (K- Wert)

Der aufliegende Tallehm ist durch seinen hohen Feinkornanteil von ca. 90% nicht zur konzentrierten Einleitung von Niederschlagswasser über Mulden oder Rigolen geeignet, hier ist nach örtlichen Erfahrungen von einem K-Wert von $<1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ auszugehen.

Die Schurfproben S1 bis S3 wurden unmittelbar aus der für die Versickerung vorgesehenen Kiesschicht entnommen. Im Gegensatz zu Rammkernsondierungen, bei der das Großkorn vom Sondendurchmesser (50 mm) begrenzt wird, wird im Baggerschurf das gesamte Kornspektrum ungestört erfasst.



Aus den Sieblinien der drei Schurfproben können die folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt werden (s. Anlagen):

S1 (1,9 m, entspr. $\pm 82,3$ m NN)	$K \approx$	$3,3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
S2 (2,0 m, entspr. $\pm 81,0$ m NN)	$K \approx$	$7,3 \times 10^{-2} \text{ m/s}$
S3 (3,1 m, entspr. $\pm 79,4$ m NN)	$K \approx$	$1,5 \times 10^{-1} \text{ m/s}$

In Abhängigkeit vom gewählten Berechnungsverfahren, die überwiegend auf empirischen Untersuchungen gründen, werden auch etwas geringere Durchlässigkeiten angezeigt. In jedem Fall ist von einer guten Wasserleitfähigkeit des Kieshorizontes auszugehen.

Im Schurf 3 wurde der Kieshorizont bereits in etwa 1,60 m Tiefe unter GOK erreicht, dem jedoch in Wechsellagerung ein sandiger Horizont folgte. Auch die sandige Lage zeigte wenig Feinkornanteil und wird daher voraussichtlich ebenfalls eine hinreichende Durchlässigkeit aufweisen. Die Siebanalyse wurde jedoch am darunter folgenden Kieshorizont durchgeführt.

Hinweis: Mit dem K-Wert wird allgemein die Permeabilität bezeichnet. Sie ist eine gesteinspezifische Konstante. In den Durchlässigkeitsbeiwert k_f gehen auch die physikalischen Eigenschaften des Fluids ein. Bei einem Grundwasser mit nur geringen Schwankungen in Dichte, Viskosität und Temperatur ist dies jedoch vernachlässigbar.

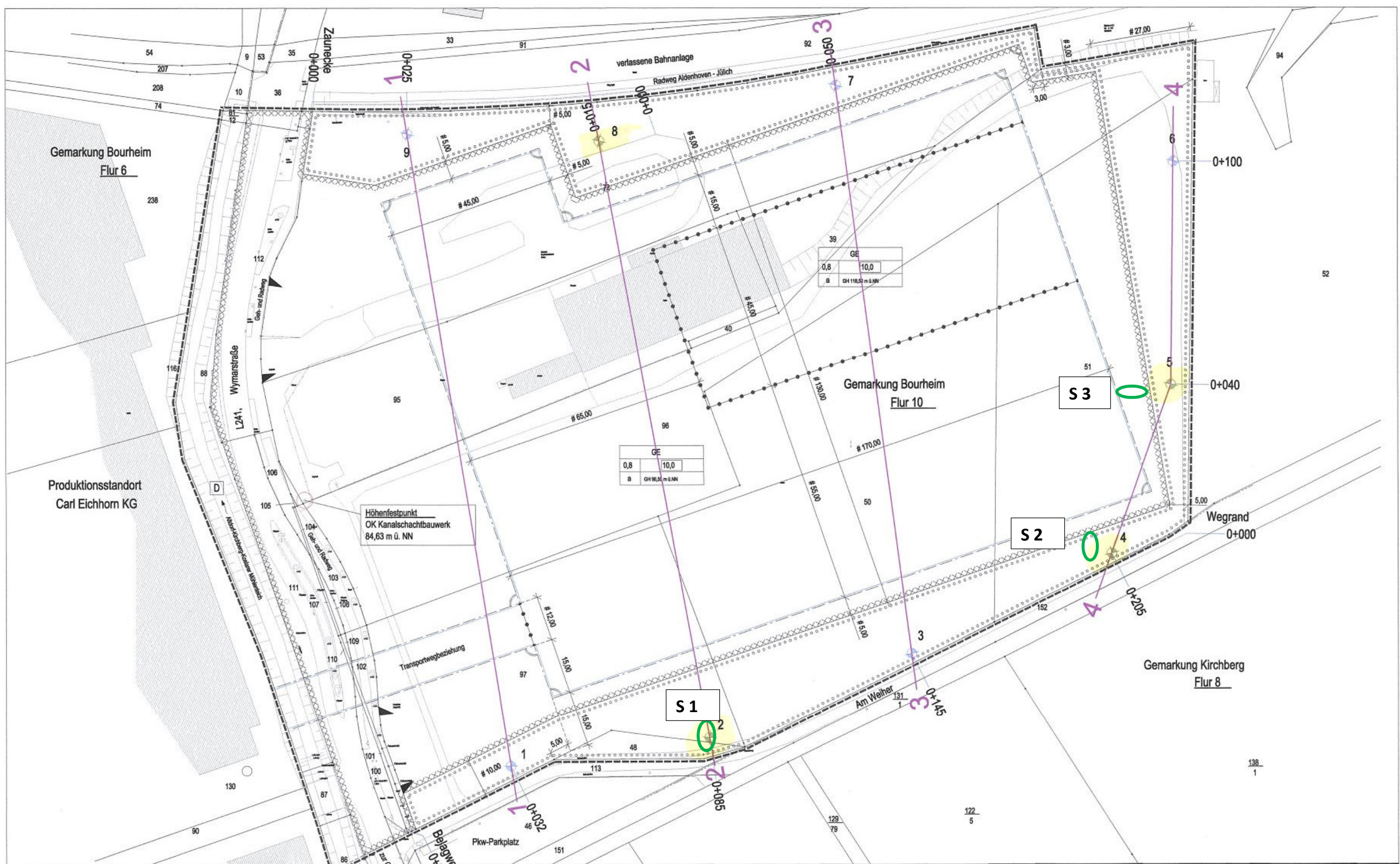
Der K-Wert ist hier dem k_f -Wert gleichzusetzen.

Aachen, 10. März 2016

(Dipl.-Geol. H. Weyers)

Anlagen:

Lageplan
Körnungslinien S1, S2, S3



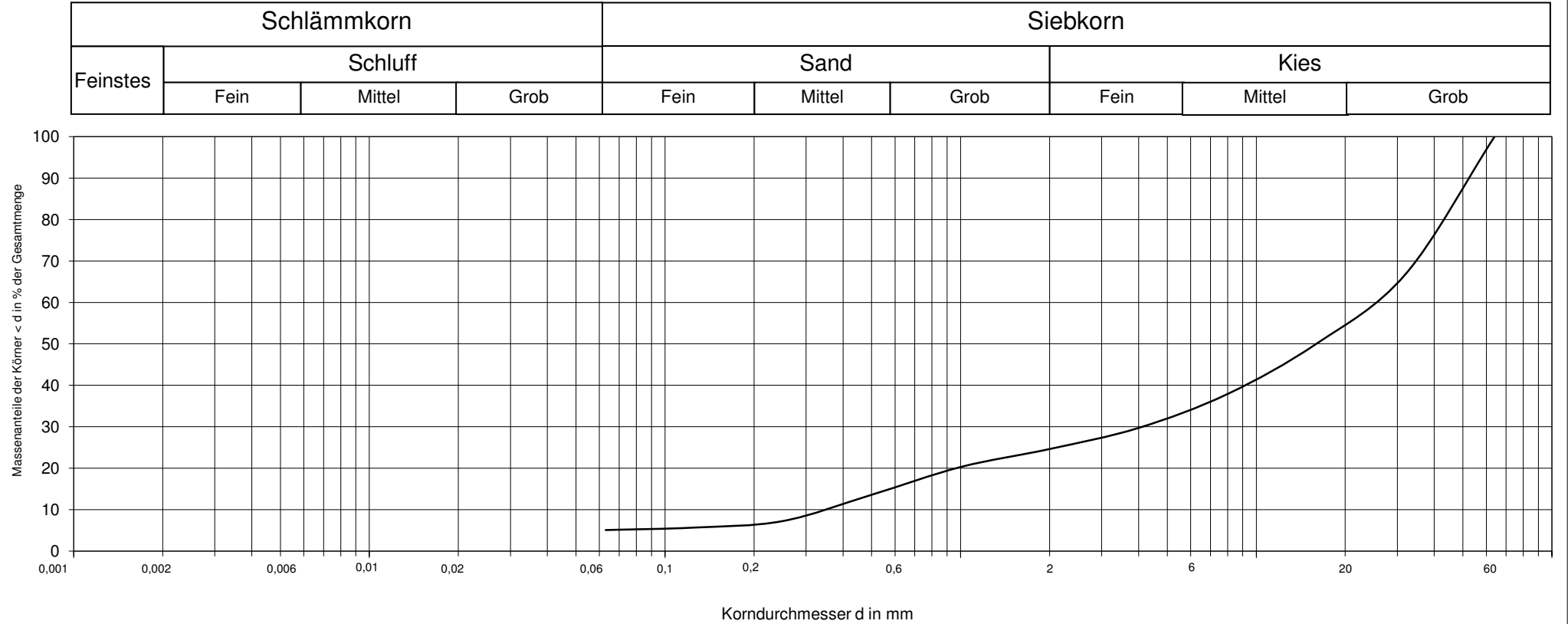
RKB B1 - B9

1 Profil 1

BaG	14E014-2 C. Eichhorn
	S1-3 08.03.2016 Anl.

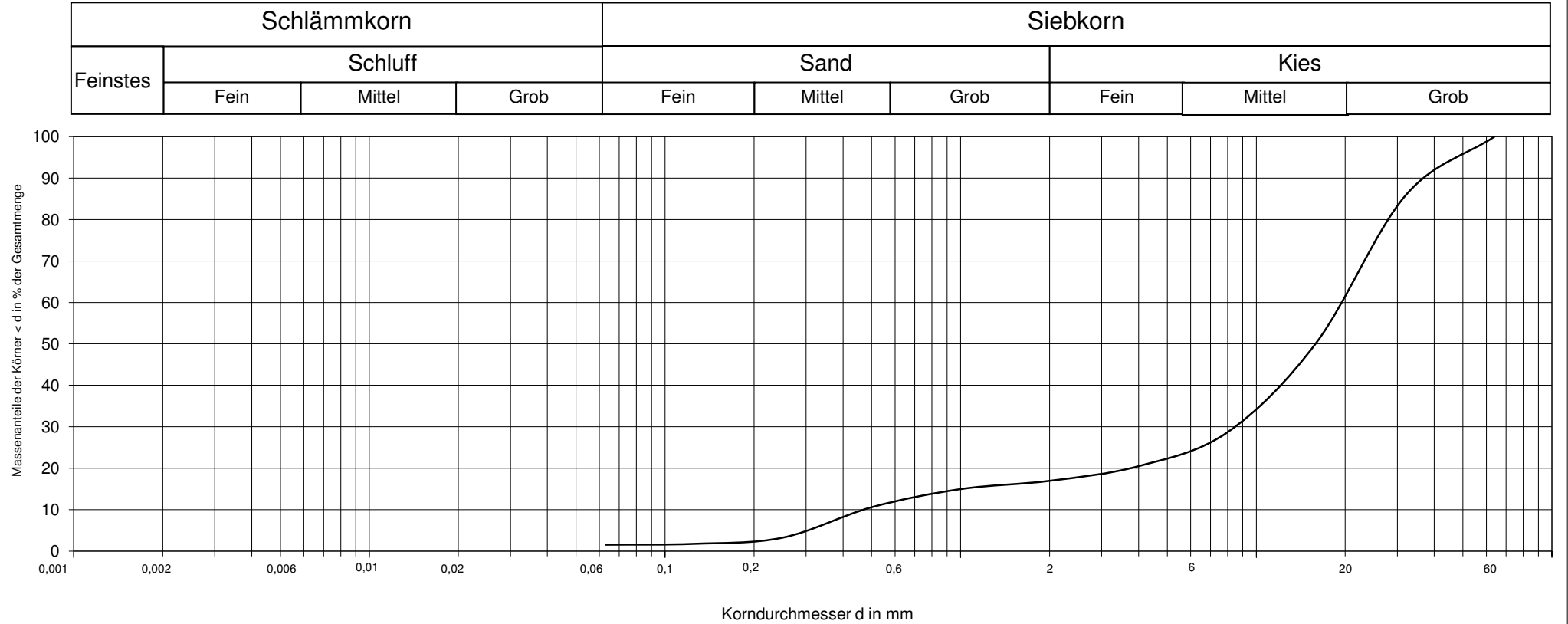
Ingenieurgeologisches Büro - Baugrundlabor Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 - 52070 Aachen - 0241/9019051		
Lageplan Bodenuntersuchung		
Projekt: B-Plan Jülich-Kirchber Nr. 14 Ortseingang Wymarstraße, Jülich Kirchberg		
gez. von : gez. am : ergänzt. von : <i>Dahlbender</i> ergänzt. am : <i>07.05.2015</i>	Maßstab 1 : 1000	Anlage : 1

Ingenieurgeologisches Büro Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 52070 Aachen 0241/9019051	Körnungslinie nach DIN 18 123	Bauvorhaben: B-Plan14 Kirchberg Ortseingang	Ausgeführt durch: Dahlbender am: 09.03.2016	Prüfungs.-Nr: 1 Probe entn. durch: Weyers Probe entn. am: 08.03.2016 Art der Entnahme: Schurf Arbeitsweise: Naßsiebung
---	---	--	---	--



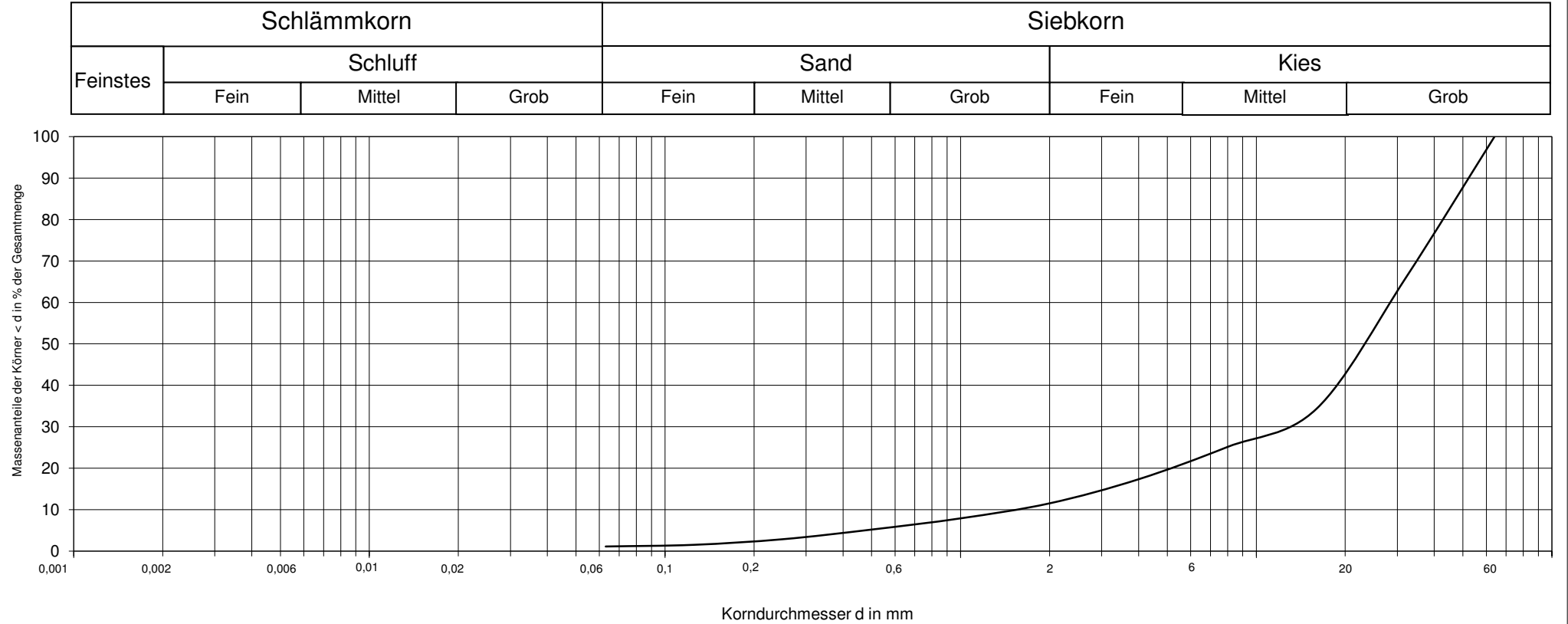
Entnahmestelle/Ort:	S1	$d^{60} = : 25,0$	< 0,063 mm :	5,1%	K-Wert nach Hazen	K (m/s) = $1,4 \cdot 10^{-3}$	K-Wert nach Bialas	$K = 0,0036(d_{20})^{2,3}$
Tiefe (m):	1,9	$d^{10} = : 0,35$	0,063 -2 mm :	19,6%			$d_{20} =$	0,960
Bodenart: Talkies		$U = d^{60} / d^{10} : 71,4$	> 2mm :	75,4%	K-Wert nach Beyer	K (m/s) = $> 1,0 \cdot 10^{-4}$	K (m/s) =	0,003277
GU							K (m/s) =	3,28E-03

Ingenieurgeologisches Büro Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 52070 Aachen 0241/9019051	Körnungslinie nach DIN 18 123	Bauvorhaben: B-Plan14 Kirchberg Ortseingang	Ausgeführt durch: Dahlbender am: 09.03.2016	Prüfungs.-Nr: 2 Probe entn. durch: Weyers Probe entn. am: 08.03.2016 Art der Entnahme: Schurf Arbeitsweise: Naßsiebung
---	---	--	---	--



Entnahmestelle/Ort:	S2	$d^{60} = : 19,0$	< 0,063 mm :	1,6%	K-Wert nach Hazen	K (m/s) = $2,3 \cdot 10^{-3}$	K-Wert nach Bialas	$K = 0,0036(d_{20})^{2,3}$
Tiefe (m):	2,0	$d^{10} = : 0,46$	0,063 -2 mm :	15,4%			$d_{20} =$	3,700
Bodenart: Talkies		$U = d^{60} / d^{10} : 41,3$	> 2mm :	83,0%	K-Wert nach Beyer	K (m/s) = $> 1,0 \cdot 10^{-4}$	K (m/s) =	0,072974
GW							K (m/s) =	7,30E-02

Ingenieurgeologisches Büro Dahlbender & Schürmann Ottostraße 57 52070 Aachen 0241/9019051	Körnungslinie nach DIN 18 123	Bauvorhaben: B-Plan14 Kirchberg Ortseingang	Ausgeführt durch: Dahlbender am: 09.03.2016	Prüfungs.-Nr: 3 Probe entn. durch: Weyers Probe entn. am: 08.03.2016 Art der Entnahme: Schurf Arbeitsweise: Naßsiebung
---	---	--	---	--



Entnahmestelle/Ort:	S3	d ⁶⁰ = : 28,0	< 0,063 mm :	1,1%	K-Wert nach Hazen	K (m/s) = 3,4 * 10 ⁻²	K-Wert nach Bialas	K = 0,0036(d ₂₀) ^{2,3}
Tiefe (m):	3,1	d ¹⁰ = : 1,70	0,063 -2 mm :	10,4%			d ₂₀ =	5,000
Bodenart: Talkies		U = d ⁶⁰ / d ¹⁰ : 16,5	> 2mm :	88,5%	K-Wert nach Beyer	K (m/s) = > 1,0 * 10 ⁻⁴	K (m/s) =	0,145859
GW							K (m/s) =	1,46E-01