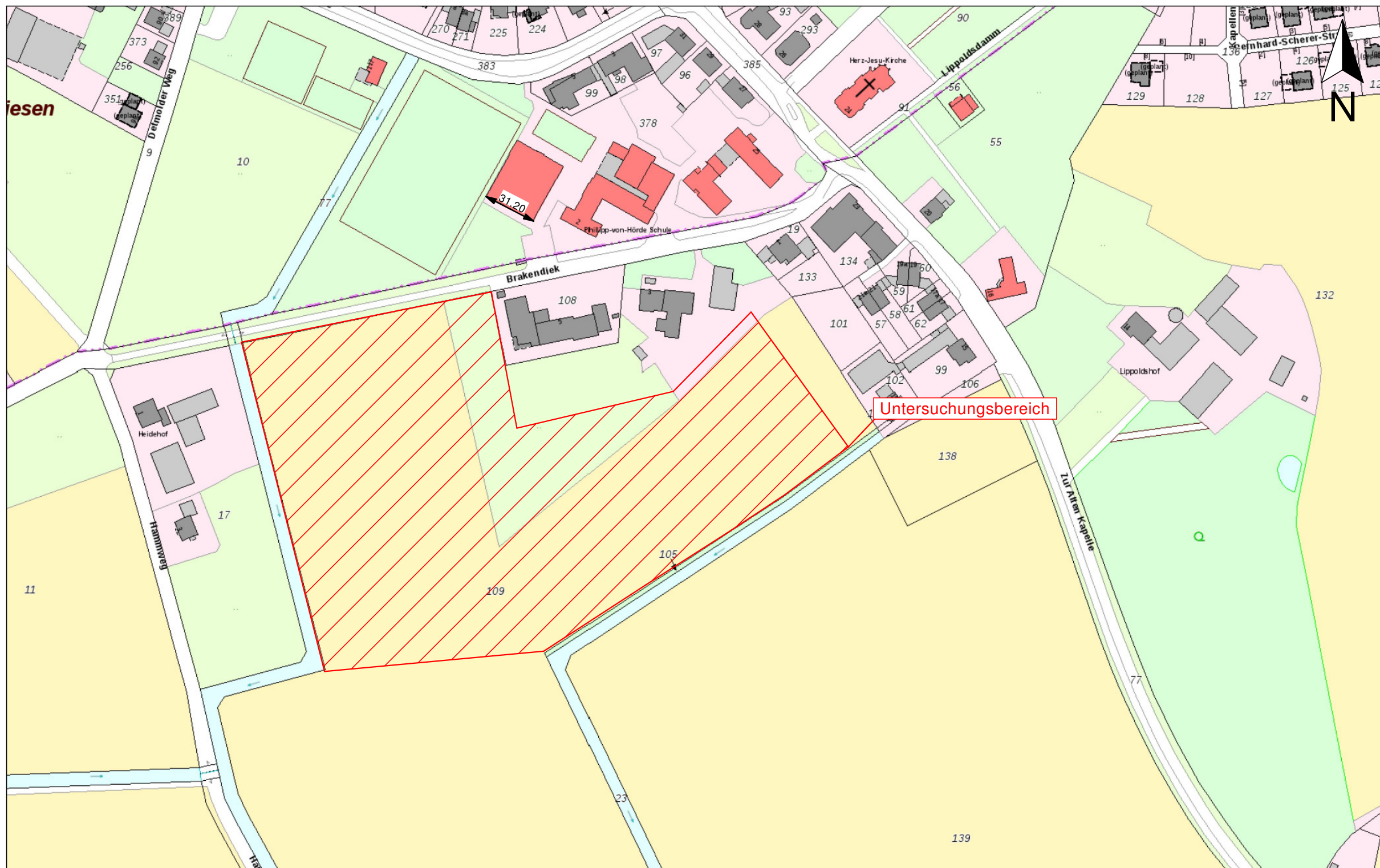




PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH

Obereimer 36, 59821 Arnsberg
Tel.: 02931 / 8903-0
Fax.: 02931 / 890322

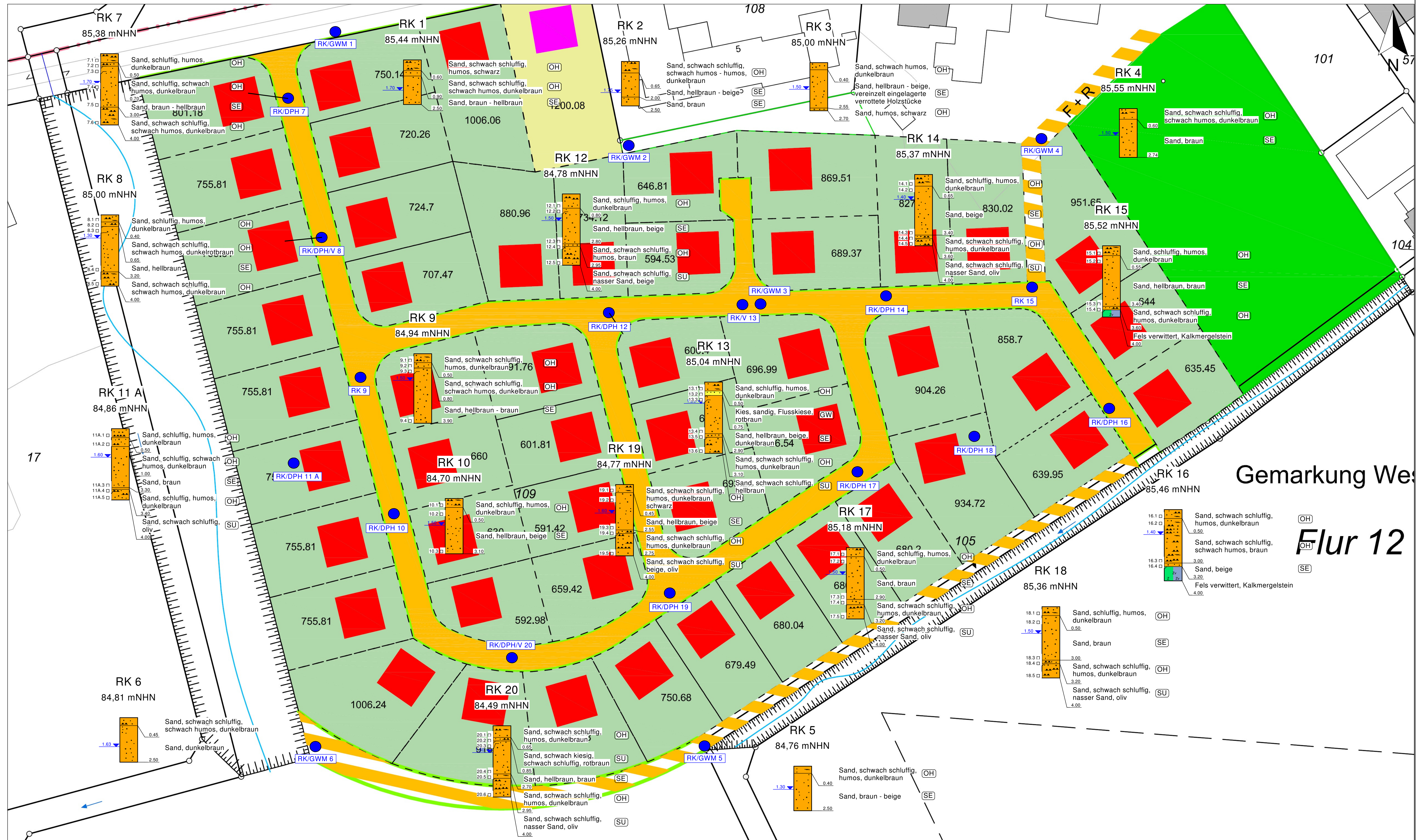
Bauvorhaben:
Baugrundgutachten
Baugebiet Brakendiek in
33129 Delbrück - Lippling

Bauherr:
Stadt Delbrück
Marktstraße 6
33129 Delbrück

Anlage :	1.1
Projekt Nr.:	16 - 6742
Maßstab:	1 : 2.500
Datum :	18.01.2017

Übersichtslageplan

SD = HP 85,44 mNHN



Gemarkung West Flur 12

PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH Obereimer 36, 59821 Arnsberg Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 890322	Bauvorhaben: Baugrundgutachten Baugebiet Brakendiek in 33129 Delbrück - Lippling	Anlage : 1.2
		Projekt Nr.: 16 - 6742
	Bauherr: Stadt Delbrück Marktstraße 6 33129 Delbrück	Maßstäbe: Lageplan: 1 : 500 Profil: 1 : 100
		Datum : 18.01.2017
Lageplan und Bohrprofile RK 7 - RK 20		

Wassergehalt nach DIN 18 121

Baugebiet Brakendiek Stadt Delbrück

Bearbeiter: Hr. Winkelmann

Datum: 03.01.2017

Prüfungs Nr. : 16 - 6742 - 001-010

Entnahmestelle: s.u.

Entnahmetiefe : s. u.

Entn. durch : Hr. Breuhahn

Entn. am : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung:	Probe 001	Probe 002	Probe 003	Probe 004
Entnahmestelle:	MP 7.1+8.1+9.1	MP 10.1+11A.1+12.1	MP 13.1+14.1+15.1	MP 16.1+17.1
Entnahmetiefe [m]:	0,0 - 0,5 m	0,0 - 0,8 m	0,0 - 0,65 m	0,0 - 0,5 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	480.00	471.50	345.00	457.20
Trockene Probe und Behälter [g]:	449.20	436.00	322.70	417.90
Behälter [g]:	155.60	151.50	160.30	160.80
Porenwasser [g]:	30.80	35.50	22.30	39.30
Trockene Probe [g]:	293.60	284.50	162.40	257.10
Wassergehalt [%]:	10.49	12.48	13.73	15.29

Probenbezeichnung:	Probe 005	Probe 006	Probe 007	Probe 008
Entnahmestelle:	MP 18.1+19.1+20.1	MP 7.2+8.2+9.2	MP 7.6+8.5	MP 11A.4+12.4+13.5
Entnahmetiefe [m]:	0,0 - 0,65 m	0,4 - 0,8 m	3,0 - 4,0 m	2,9 - 3,4 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	491.50	356.10	415.50	380.40
Trockene Probe und Behälter [g]:	447.80	331.10	362.40	327.50
Behälter [g]:	160.30	155.00	154.50	151.60
Porenwasser [g]:	43.70	25.00	53.10	52.90
Trockene Probe [g]:	287.50	176.10	207.90	175.90
Wassergehalt [%]:	15.20	14.20	25.54	30.07

Probenbezeichnung:	Probe 009	Probe 010		
Entnahmestelle:	MP 14.4+15.4+17.4+18.4+19.4+20.5	MP 16.2+16.3		
Entnahmetiefe [m]:	2,55 - 3,4 m	0,5 - 3,0 m		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	411.70	398.00		
Trockene Probe und Behälter [g]:	346.90	356.20		
Behälter [g]:	151.20	156.40		
Porenwasser [g]:	64.80	41.80		
Trockene Probe [g]:	195.70	199.80		
Wassergehalt [%]:	33.11	20.92		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 001
Entnahmestelle : MP 7.1+8.1+9.1
Entnahmetiefe : 0,0 - 0,8 m
Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 001.1	P 001.2	P 001.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	52.45	62.39	43.22
Geglühte Probe + Behälter [g]	51.67	61.35	42.60
Behälter [g]	24.23	25.02	21.06
Massenverlust [g]	0.78	1.04	0.62
Trockenmasse vor Glühen [g]	28.22	37.37	22.16
Glühverlust [%]	2.76	2.78	2.80
Mittelwert [%]	2.78		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 002

Entnahmestelle : MP 10.1+11A.1+12.1

Entnahmetiefe : 0,0 - 0,8 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 002.1	P 002.2	P 002.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	68.44	69.73	68.34
Geglühte Probe + Behälter [g]	67.18	68.42	67.08
Behälter [g]	28.47	28.36	29.43
Massenverlust [g]	1.26	1.31	1.26
Trockenmasse vor Glühen [g]	39.97	41.37	38.91
Glühverlust [%]	3.15	3.17	3.24
Mittelwert [%]	3.19		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 003

Entnahmestelle : MP 13.1+14.1+15.1

Entnahmetiefe : 0,0 - 0,65 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 003.1	P 003.2	P 003.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	47.66	38.76	36.09
Geglühte Probe + Behälter [g]	46.60	38.08	35.26
Behälter [g]	20.33	21.05	15.04
Massenverlust [g]	1.06	0.68	0.83
Trockenmasse vor Glühen [g]	27.33	17.71	21.05
Glühverlust [%]	3.88	3.84	3.94
Mittelwert [%]	3.89		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 004

Entnahmestelle : MP 16.1+17.1

Entnahmetiefe : 0,0 - 0,5 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 004.1	P 004.2	P 004.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	65.09	67.79	63.82
Geglühte Probe + Behälter [g]	63.54	66.24	62.34
Behälter [g]	25.79	27.04	26.45
Massenverlust [g]	1.55	1.55	1.48
Trockenmasse vor Glühen [g]	39.30	40.75	37.37
Glühverlust [%]	3.94	3.80	3.96
Mittelwert [%]	3.90		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 005

Entnahmestelle : MP 18.1+19.1+20.1

Entnahmetiefe : 0,0 - 0,65 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 005.1	P 005.2	P 005.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	65.31	36.44	32.89
Geglühte Probe + Behälter [g]	63.77	35.59	32.06
Behälter [g]	27.39	16.20	12.97
Massenverlust [g]	1.54	0.85	0.83
Trockenmasse vor Glühen [g]	37.92	20.24	19.92
Glühverlust [%]	4.06	4.20	4.17
Mittelwert [%]	4.14		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 006
Entnahmestelle : MP 7.2+8.2+9.2
Entnahmetiefe : 0,4 - 0,8 m
Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 006.1	P 006.2	P 006.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	59.08	64.79	58.90
Geglühte Probe + Behälter [g]	58.17	63.75	57.97
Behälter [g]	25.40	25.36	25.25
Massenverlust [g]	0.91	1.04	0.93
Trockenmasse vor Glühen [g]	33.68	39.43	33.65
Glühverlust [%]	2.70	2.64	2.76
Mittelwert [%]	2.70		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 007

Entnahmestelle : MP 7.6+8.5

Entnahmetiefe : 3,0 - 4,0 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 007.1	P 007.2	P 007.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	52.74	60.84	45.41
Geglühte Probe + Behälter [g]	52.10	60.06	44.87
Behälter [g]	24.24	25.02	21.07
Massenverlust [g]	0.64	0.78	0.54
Trockenmasse vor Glühen [g]	28.50	35.82	24.34
Glühverlust [%]	2.25	2.18	2.22
Mittelwert [%]	2.21		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 008

Entnahmestelle : MP 11A.4+12.4+13,5

Entnahmetiefe : 2,9 - 3,4 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 008.1	P 008.2	P 008.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	68.73	66.46	66.09
Geglühte Probe + Behälter [g]	67.33	65.17	64.78
Behälter [g]	28.47	28.36	29.42
Massenverlust [g]	1.40	1.29	1.31
Trockenmasse vor Glühen [g]	40.26	38.10	36.67
Glühverlust [%]	3.48	3.39	3.57
Mittelwert [%]	3.48		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 009

Entnahmestelle : MP 14.4+15.4+17.4+18.4+19.4+20.5

Entnahmetiefe : 2,55 - 3,4 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 009.1	P 009.2	P 009.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	44.40	41.12	34.40
Geglühte Probe + Behälter [g]	43.25	40.16	33.51
Behälter [g]	20.33	21.06	15.04
Massenverlust [g]	1.15	0.96	0.89
Trockenmasse vor Glühen [g]	24.07	20.06	19.36
Glühverlust [%]	4.78	4.79	4.60
Mittelwert [%]	4.72		

Glühverlust nach DIN 18 128

Baugebiet Brakendiek

Stadt Delbrück

Bearbeiter: Girbes

Datum: 09.01.2017

Prüfungs-Nr. : 16 - 6742 - 010

Entnahmestelle : MP 16.2+16.3

Entnahmetiefe : 0,5 - 3,0 m

Entnahmedatum : 14.-21.12.2016

Probenbezeichnung	P 010.1	P 010.2	P 010.3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	65.15	68.59	68.10
Geglühte Probe + Behälter [g]	64.30	67.68	67.14
Behälter [g]	25.80	27.05	26.45
Massenverlust [g]	0.85	0.91	0.96
Trockenmasse vor Glühen [g]	39.35	41.54	41.65
Glühverlust [%]	2.16	2.19	2.30
Mittelwert [%]	2.22		

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

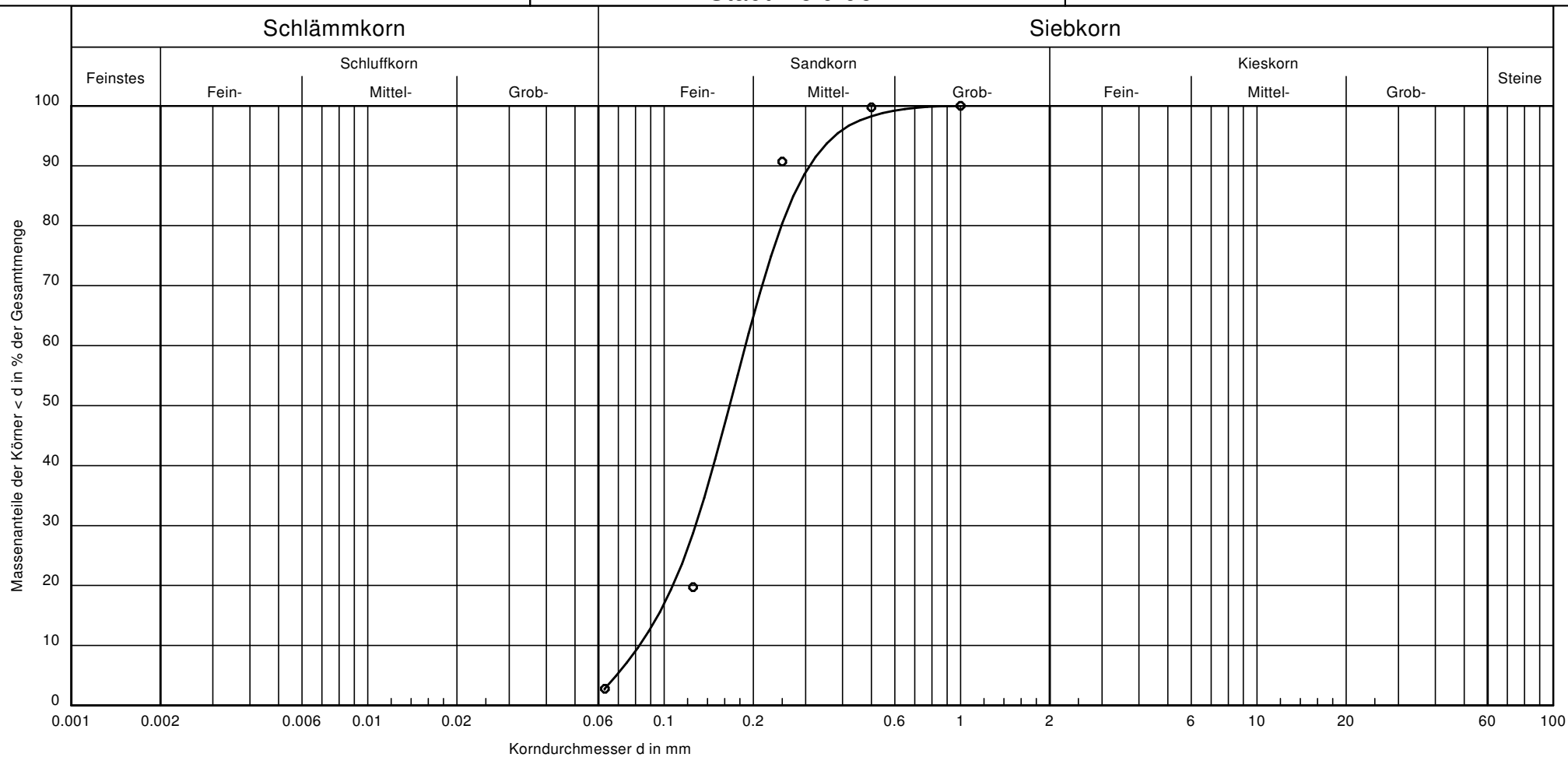
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 7.3 + 7.5

Entnahmetiefe : 0,7 - 3,0 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 011



Proben Nr. :

16 - 6742 - 011

Bodenart:

S

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s] (Hazen):

$7.9 \cdot 10^{-5}$

T/U/S/G [%]:

- /2.8/97.2/ -

Bodengruppe:

SE

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.12

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

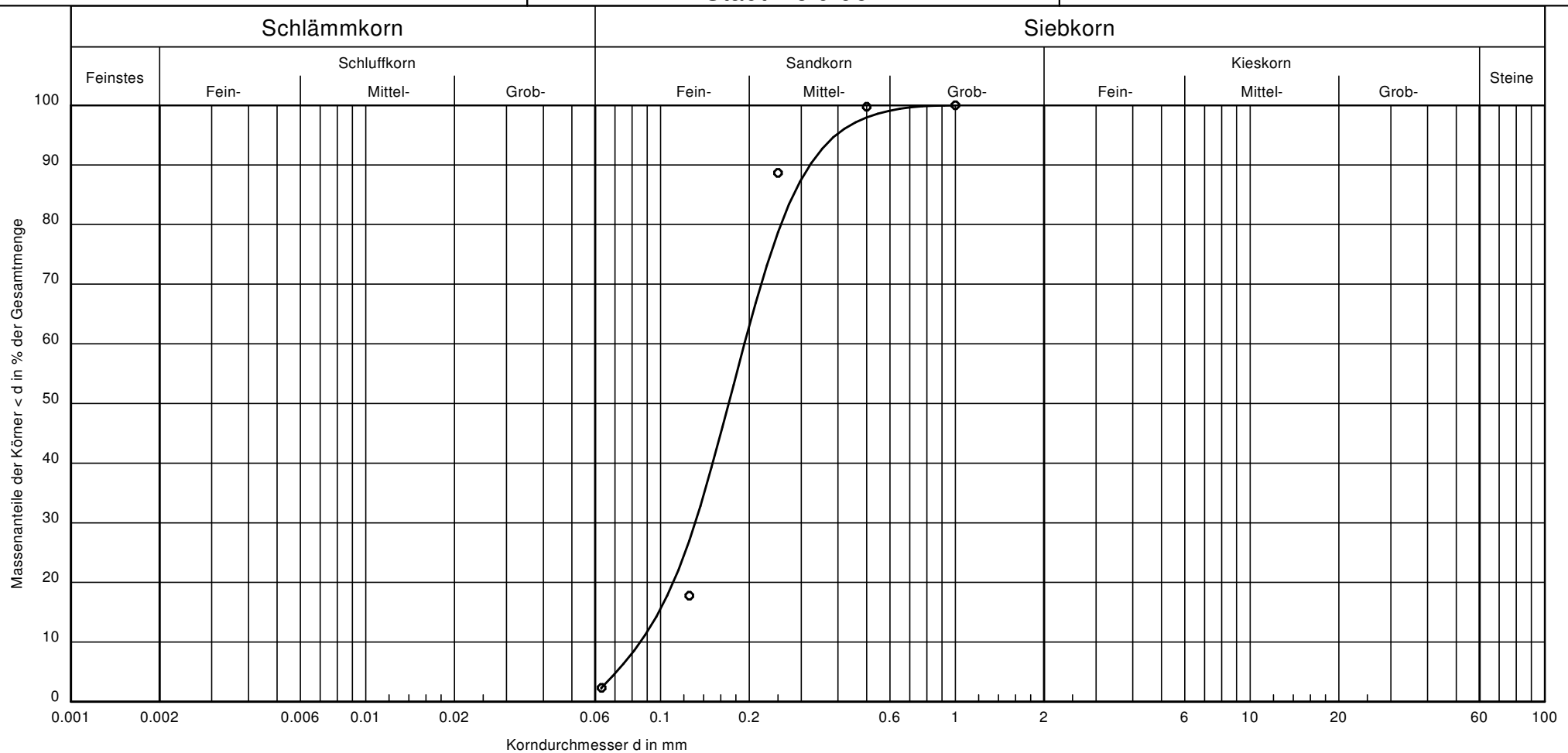
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 8.3 + 8.4 + 9.3 + 9.4

Entnahmetiefe : 0,65 - 3,2 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 012



Proben Nr. :

16 - 6742 - 012

Bodenart:

S

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s] (Hazen):

$8.5 \cdot 10^{-5}$

T/U/S/G [%]:

- /2.3/97.7/ -

Bodengruppe:

SE

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.13

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

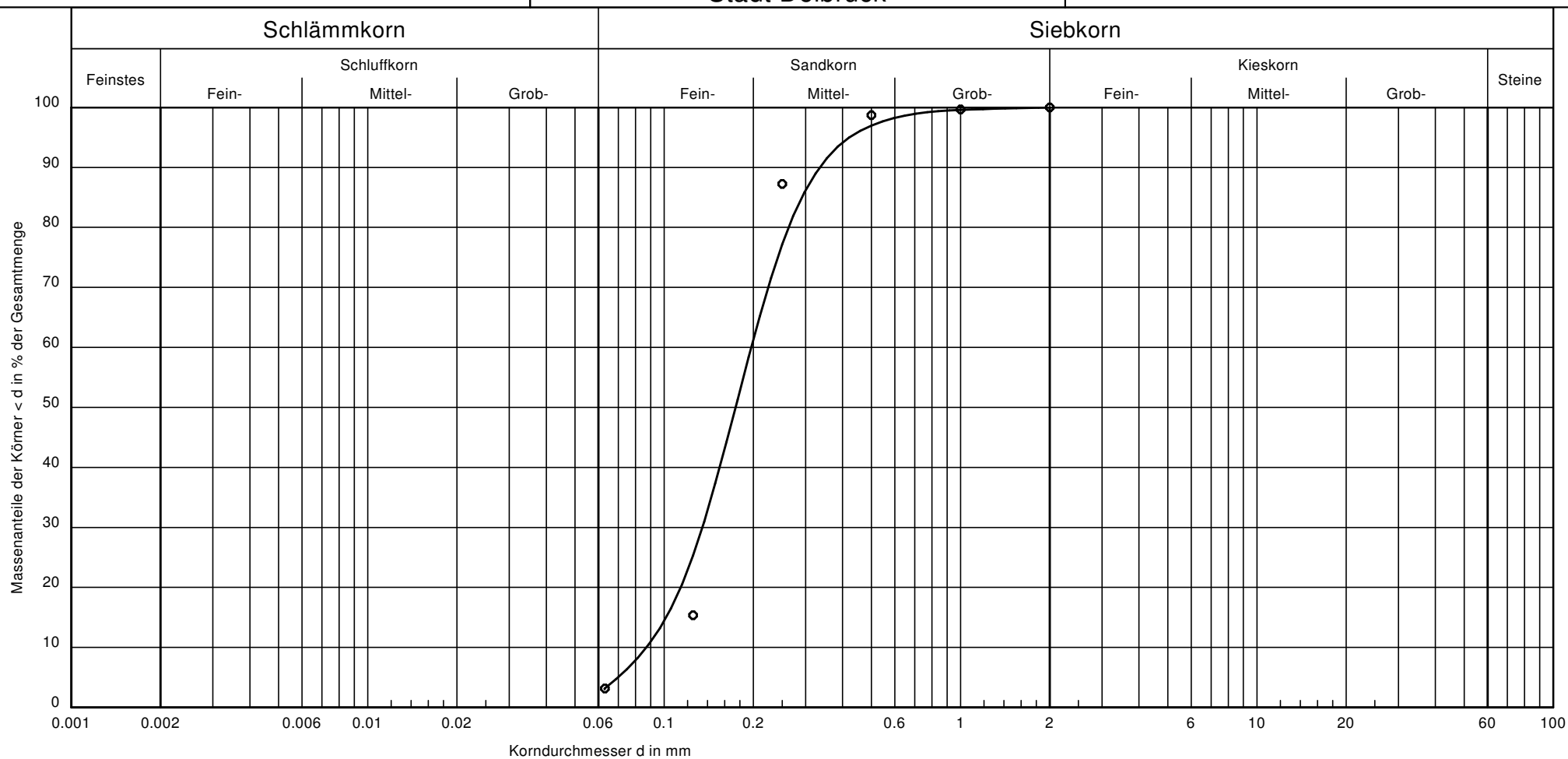
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 10.2 + 10.3

Entnahmetiefe : 0,55 - 3,1 m

Entn. am : 20-22.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 013



Proben Nr. :

16 - 6742 - 013

Bodenart:

S

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s] (Hazen):

$8.8 \cdot 10^{-5}$

T/U/S/G [%]:

- /3.1/96.9/ -

Bodengruppe:

SE

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.14

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

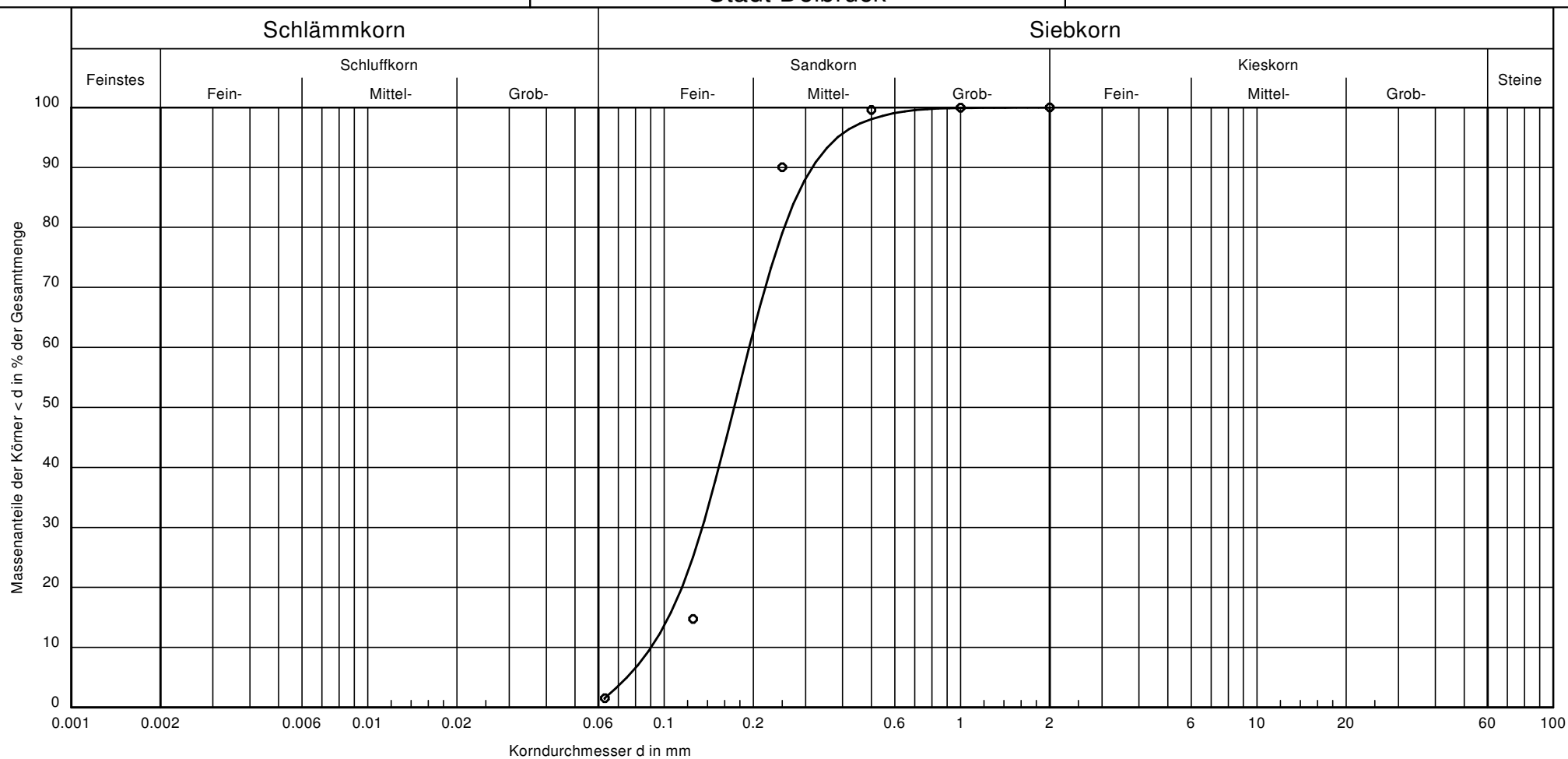
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 11A.3 + 11A.5

Entnahmetiefe : 1,0 - 4,0 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 014



Proben Nr. :

16 - 6742 - 014

Bodenart:

S

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s] (Hazen):

$9.5 \cdot 10^{-5}$

T/U/S/G [%]:

- /1.5/98.5/ -

Bodengruppe:

SE

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.15

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

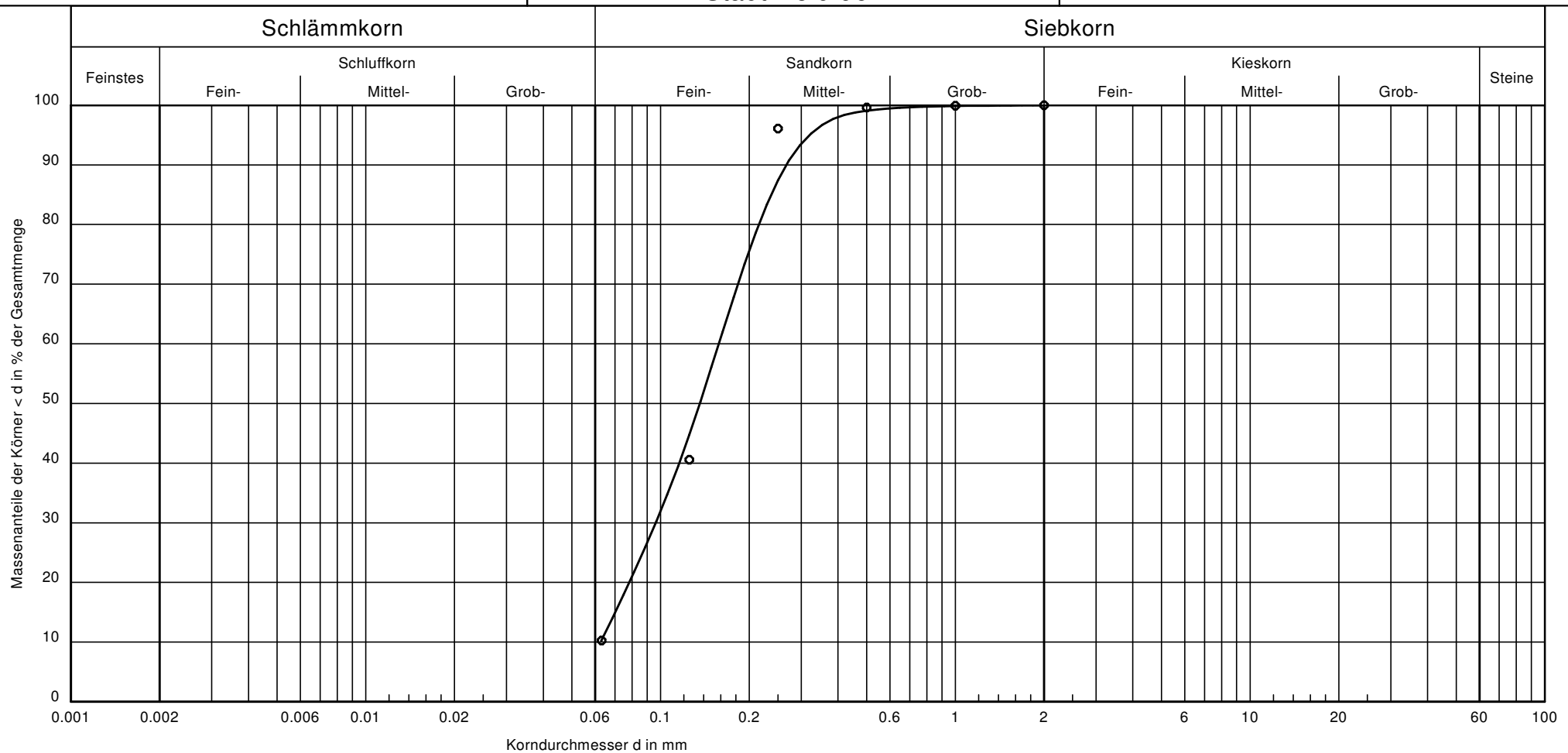
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 12.5 + 13.6

Entnahmetiefe : 2,95 - 4,0 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 015



Proben Nr. :

16 - 6742 - 015

Bodenart:

S, u'

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s]:

$1.0 \cdot 10^{-5}$

T/U/S/G [%]:

- /10.2/89.8/ -

Bodengruppe:

SU

Nr. 10

k nach Mallet/Paquant

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.16

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

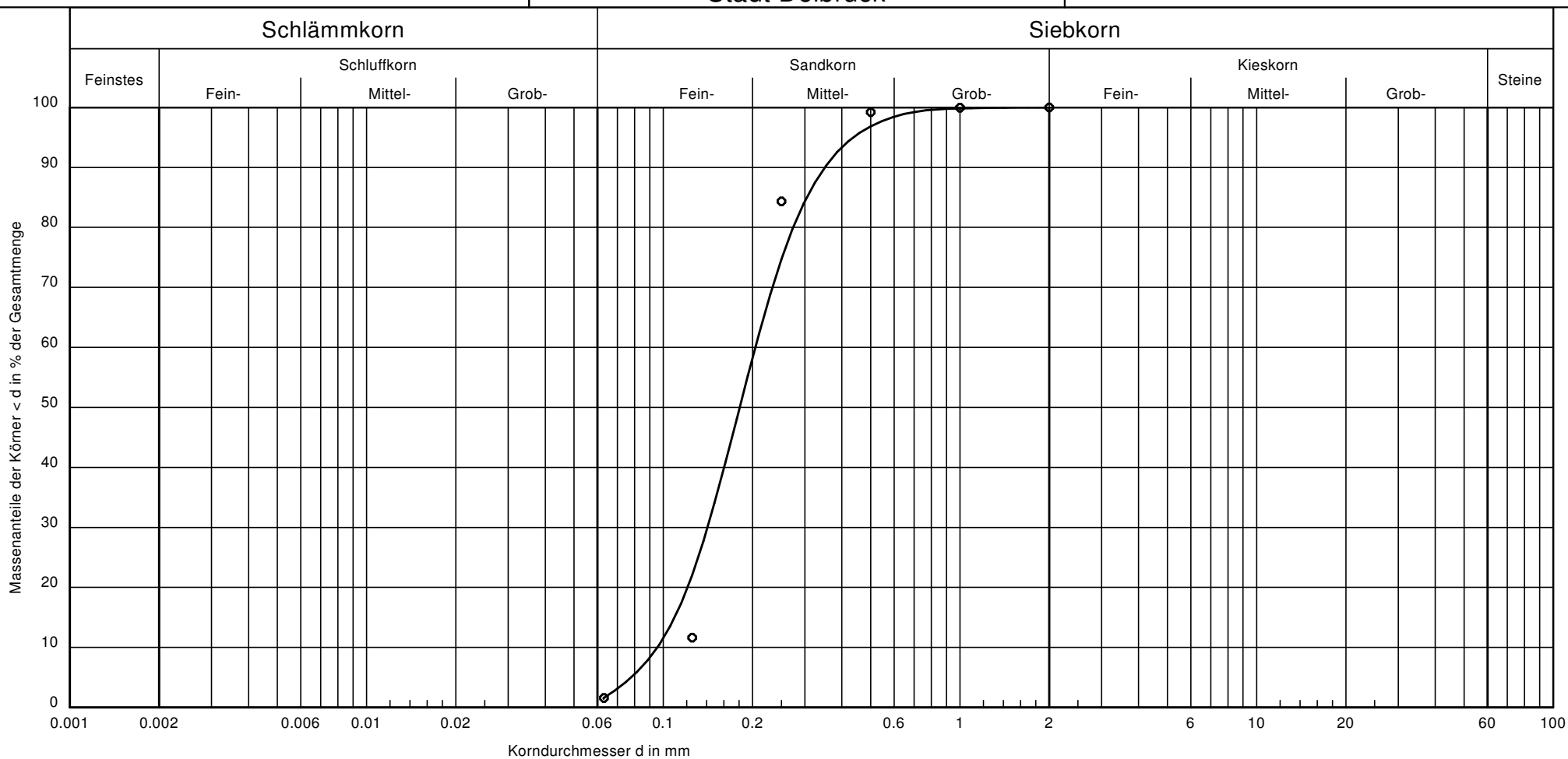
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 14.2 + 14.3 + 15.2 + 15.3

Entnahmetiefe : 0,55 - 3,4 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 016



Proben Nr. :

16 - 6742 - 016

Bodenart:

S

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s] (Hazen):

$1.0 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]:

- /1.6/98.4/ -

Bodengruppe:

SE

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.17

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

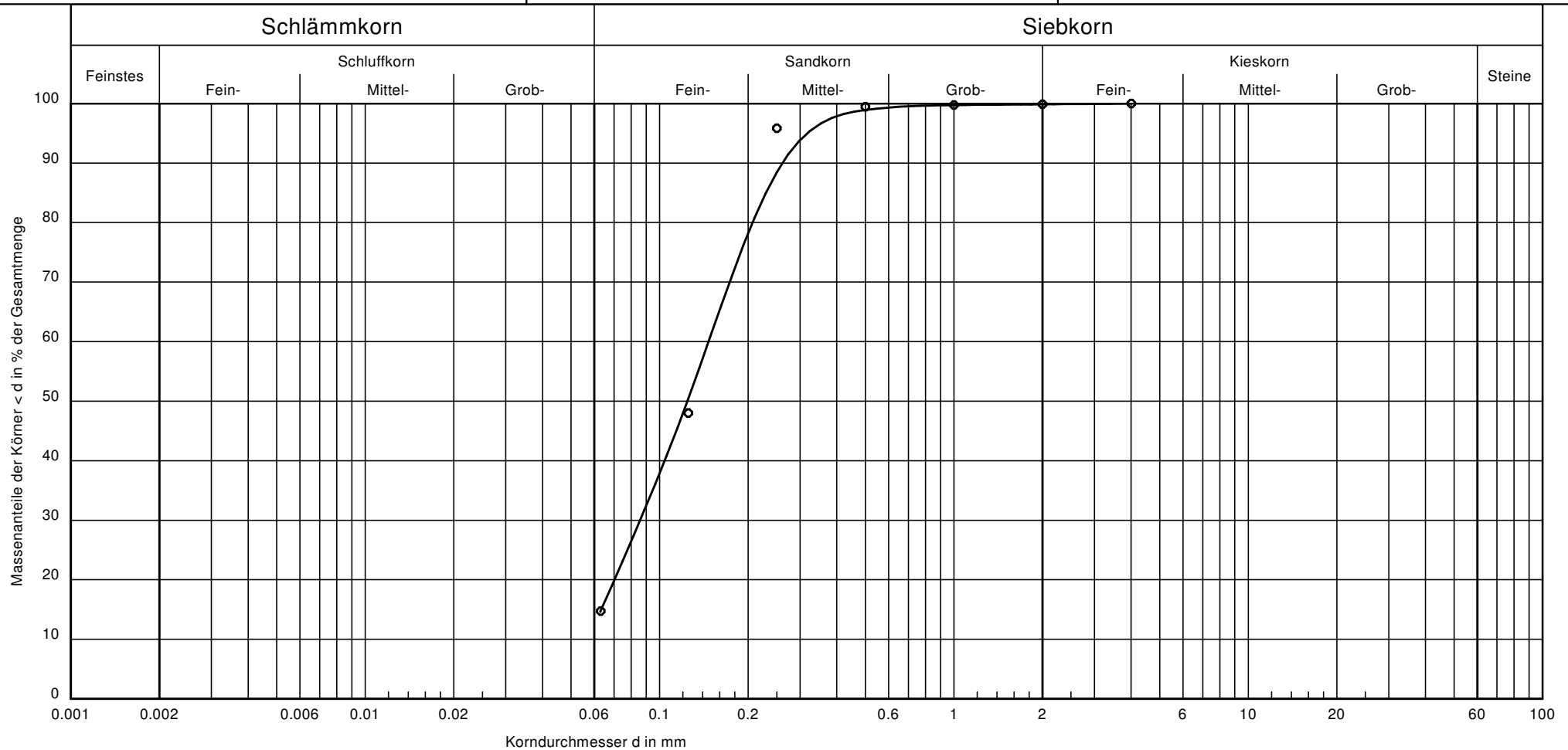
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 14.5 + 17.5

Entnahmetiefe : 3,2 - 4,0 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 017



Proben Nr. :	16 - 6742 - 017	Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 16 - 6742 Anlage: 3.18
Bodenart:	S, u'		
Arbeitsweise:	Nass- / Trockensiebung		
k [m/s]:	$8.0 \cdot 10^{-6}$		
T/U/S/G [%]:	- /14.7/85.1/0.1		
Bodengruppe:	SU		
Nr. 10	k nach Mallet/Paquant		

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

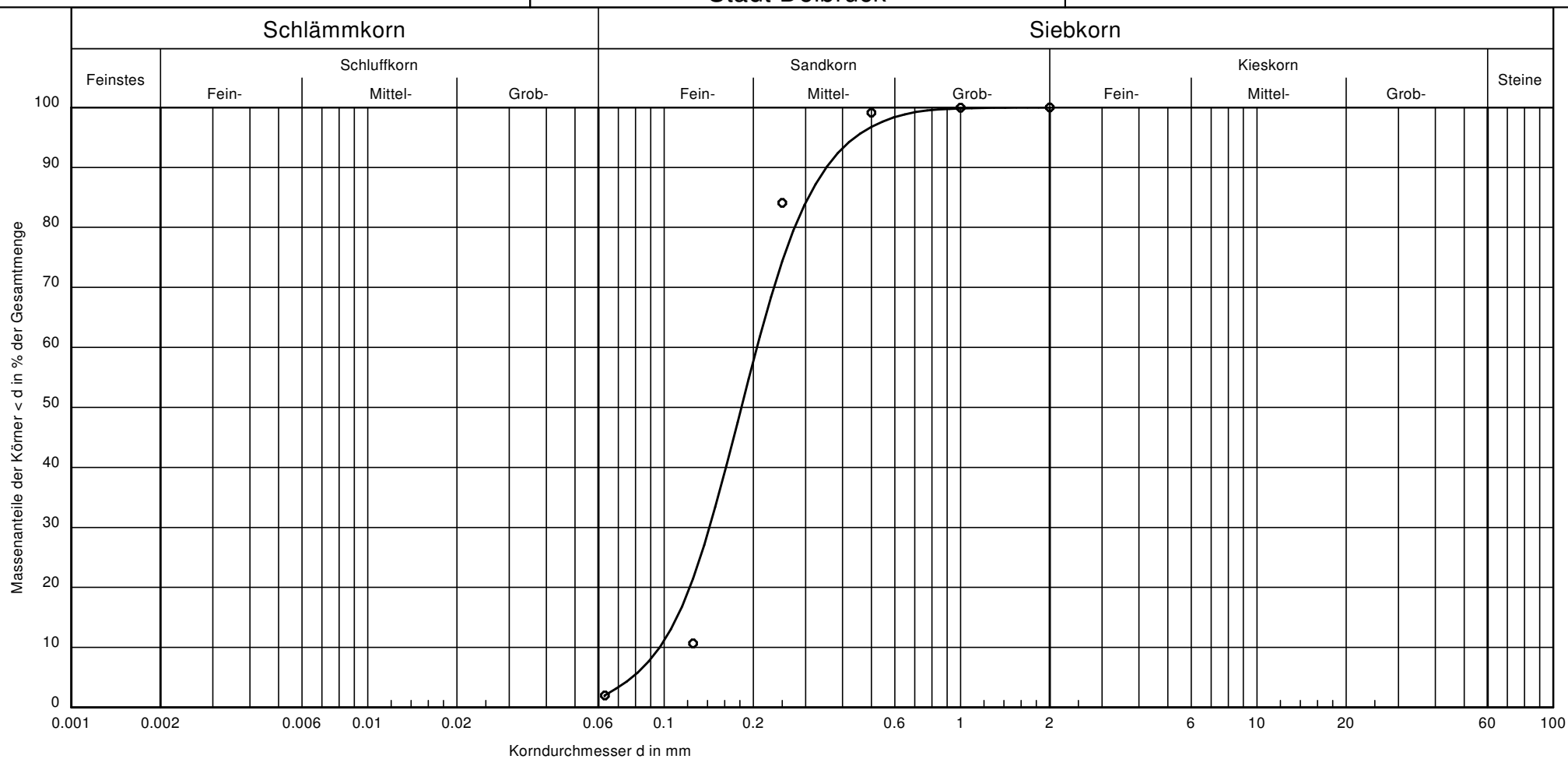
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 17.2 + 17.3

Entnahmetiefe : 0,5 - 3,2 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 018



Proben Nr. :

16 - 6742 - 018

Bodenart:

S

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s] (Hazen):

$1.0 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]:

- /2.0/98.0/ -

Bodengruppe:

SE

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.19

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

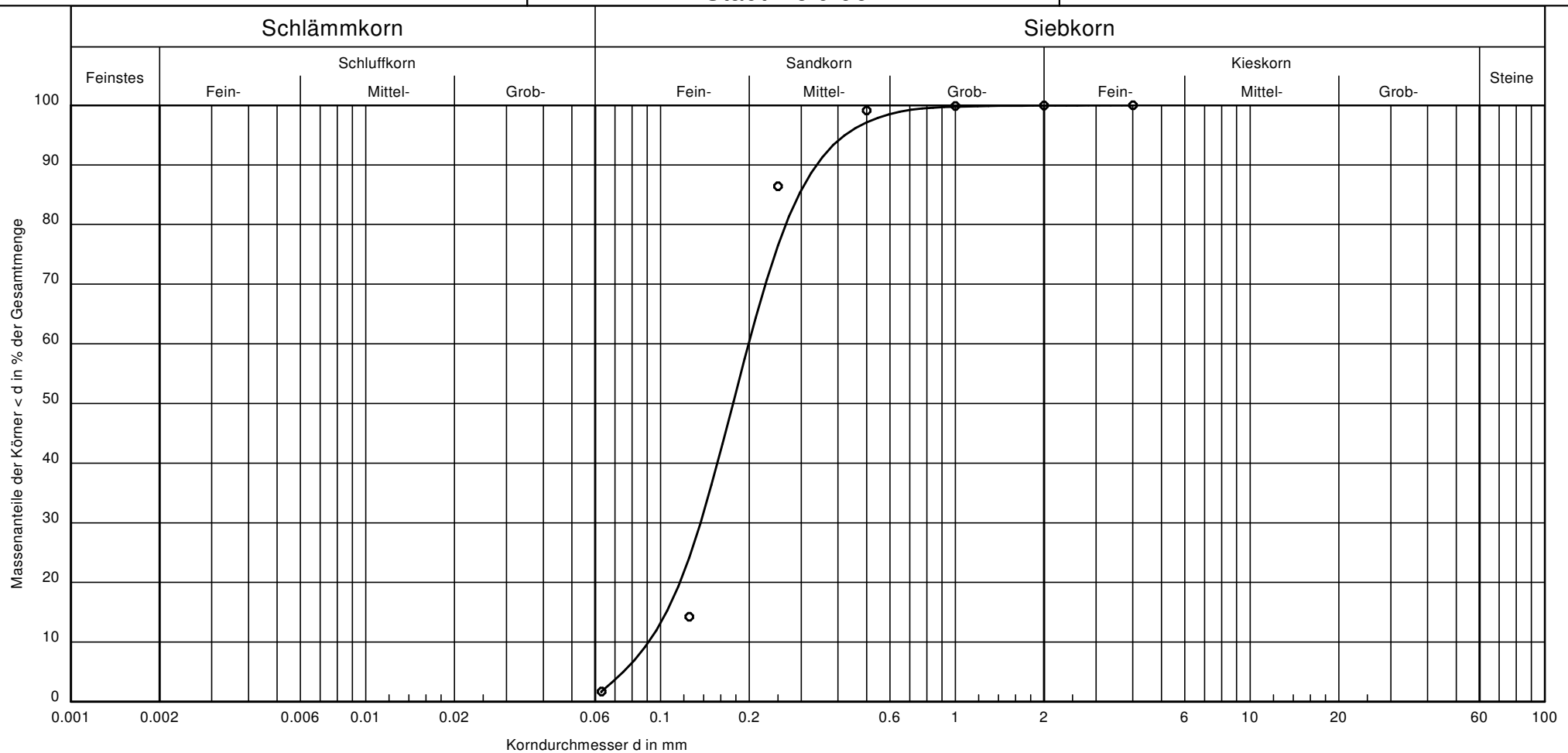
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 18.2 + 18.3

Entnahmetiefe : 0,5 - 3,0 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 019



Proben Nr. :	16 - 6742 - 019
Bodenart:	S
Arbeitsweise:	Nass- / Trockensiebung
k [m/s] (Hazen):	$9.6 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /1.7/98.2/0.1
Bodengruppe:	SE

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.20

Ingenieurgesellschaft

PTM Dortmund mbH

Frische Luft 155 - 44319 Dortmund

Tel.: 0231 / 92 71 21-0 Fax.: 0231 / 92 71 21-22

Bearbeiter: Girbes

Datum: 06.01.2017

Körnungslinie

Baugebiet Brakendiek

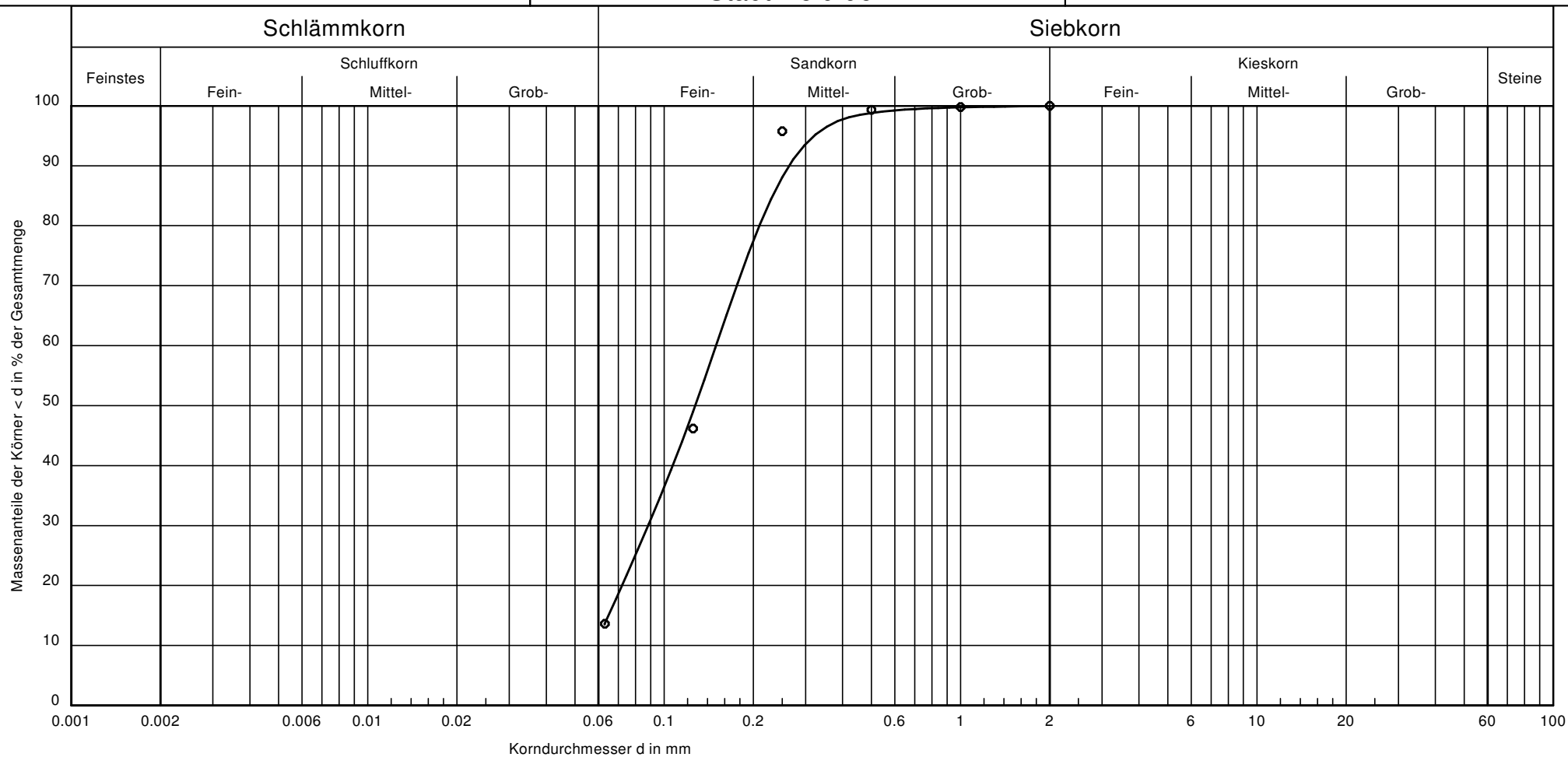
Stadt Delbrück

Entnahmestelle : MPr. 19.5 + 20.6

Entnahmetiefe : 2,75 - 4,0 m

Entn. am : 14.-21.12.2016 / Breuhahn

Prüfungsnr. : 16 - 6742 - 020



Proben Nr. :

16 - 6742 - 020

Bodenart:

S, u'

Arbeitsweise:

Nass- / Trockensiebung

k [m/s]

$8.5 \cdot 10^{-6}$

T/U/S/G [%]:

- /13.6/86.4/ -

Bodengruppe:

SU

Nr. 10

k nach Mallet/Paquant

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
16 - 6742
Anlage:
3.21

Gegenüberstellung Schadstoffgehalte Bodenart Sand

- Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 nach LAGA-Boden 2004 -

Feststoff	MP 1	MP 2			Z 0	Z 1	Z 2
TOC [M.-%]	1,70	2,50			≤ 0,5	≤ 1,5	≤ 5
EOX [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 1	≤ 3	≤ 10
KW (C10-C22) [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 100	≤ 300	≤ 1000
Σ BTEX [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 1	≤ 1	≤ 1
Σ LHKW [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 1	≤ 1	≤ 1
Σ PAK ₁₆ [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 3	≤ 3	≤ 30
Benzo(a)pyren [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 0,3	≤ 0,9	≤ 3
Σ PCB ₆ [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 0,05	≤ 0,15	≤ 0,5
Arsen [mg/kg TS]	4,00	2,50			≤ 10	≤ 45	≤ 150
Blei [mg/kg TS]	13,00	2,10			≤ 40	≤ 210	≤ 700
Cadmium [mg/kg TS]	0,16	n.n.			≤ 0,4	≤ 3	≤ 10
Chrom [mg/kg TS]	12,00	4,80			≤ 30	≤ 180	≤ 600
Kupfer [mg/kg TS]	8,10	3,80			≤ 20	≤ 120	≤ 400
Nickel [mg/kg TS]	1,40	4,00			≤ 15	≤ 150	≤ 500
Quecksilber [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 0,1	≤ 1,5	≤ 5
Thallium [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			≤ 0,4	≤ 2,1	≤ 7
Zink [mg/kg TS]	24,00	9,50			≤ 60	≤ 450	≤ 1500
Cyanid (ges.) [mg/kg TS]	n.n.	n.n.			-	≤ 3	≤ 10

Eluat	MP 1	MP 2			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert [-]	7,00	6,60			6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit [µS/cm]	50,50	42,30			≤ 250	≤ 250	≤ 1500	≤ 2000
Chlorid [mg/l]	1,20	0,69			≤ 30	≤ 30	≤ 50	≤ 100
Sulfat [mg/l]	1,30	7,50			≤ 20	≤ 20	≤ 50	≤ 200
Cyanid [µg/l]	n.n.	n.n.			≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ 20
Phenolindex [µg/l]	n.n.	n.n.			≤ 20	≤ 20	≤ 40	≤ 100
Arsen [µg/l]	2,90	2,60			≤ 14	≤ 14	≤ 20	≤ 60
Blei [µg/l]	n.n.	n.n.			≤ 40	≤ 40	≤ 80	≤ 200
Cadmium [µg/l]	n.n.	n.n.			≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 3	≤ 6
Chrom gesamt [µg/l]	n.n.	n.n.			≤ 12,5	≤ 12,5	≤ 25	≤ 60
Kupfer [µg/l]	21,00	1,50			≤ 20	≤ 20	≤ 60	≤ 100
Nickel [µg/l]	2,50	3,10			≤ 15	≤ 15	≤ 20	≤ 70
Quecksilber [µg/l]	n.n.	n.n.			≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 1	≤ 2
Zink [µg/l]	n.n.	n.n.			≤ 150	≤ 150	≤ 200	≤ 600

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2		
Einbauklasse	Z 0	Z 2		

Ausnahmekriterien siehe Gutachten MP 2:

 Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155, 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22 Mail: dortmund@ptm.net	Projekt: Baugebiet Brakendiek, Delbrück	Anlage : 4.1
	Auftraggeber: Stadt Delbrück Marktstraße 6 33129 Delbrück	Projekt-Nr.: 16-6742
		Datum: 17.01.2017

Gegenüberstellung Schadstoffgehalte

Zuordnungswerte DK 0 bis DK III nach Deponieverordnung Stand März 2016

Feststoff	MP 2				DK 0	DK I	DK II	DK III
Σ BTEX [mg/kg]	n.n.				≤ 6			
Σ PCB ₇ [mg/kg]	n.n.				≤ 1			
Glühverlust [M-%]	3,30				≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10
TOC [M-%]	2,50				≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6
lipophile Stoffe [M-%]	0,017				≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4
KW [mg/kg]	n.n.				≤ 500			
Σ PAK (EPA) [mg/kg]	n.n.				≤ 30			
AT ₄ [mg O ₂ /g]					≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Brennwert Ho [MJ/kg]					≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6

DEV-S4-Eluat	MP 2				DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert [-]	6,60				5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4,0 - 13
DOC [mg/l]	8,70				≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100
Phenole [mg/l]	n.n.				≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Fluorid [mg/l]	0,07				≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Chlorid [mg/l]	0,69				≤ 80	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500
Sulfat [mg/l]	7,50				≤ 100	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000
gelöste Stoffe [mg/l]	26,00				≤ 400	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000
Cyanid, l.fr. [mg/l]	n.n.				≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Antimon [mg/l]	n.n.				≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
Arsen [mg/l]	0,0026				≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Barium [mg/l]	0,0043				≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30
Blei [mg/l]	n.n.				≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium [mg/l]	n.n.				≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Chrom gesamt [mg/l]	n.n.				≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Kupfer [mg/l]	0,0015				≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Molybdän [mg/l]	0,0053				≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
Nickel [mg/l]	0,0031				≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber [mg/l]	n.n.				≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Selen [mg/l]	n.n.				≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
Zink [mg/l]	n.n.				≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20

n.n. = nicht nachweisbar ; n.u. = nicht untersucht

Probenbezeichnung	MP 2			
Deponieklasse	DK 0*			
Abfallschlüssel:	17 05 04			

*Ausnahmeregelung siehe nachfolgende Anlagenseite

 Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155, 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22 Mail: dortmund@ptm.net	Projekt: Baugebiet Brakendiek, Delbrück	Anlage : 4.2.1
	Auftraggeber: Stadt Delbrück Marktstraße 6 33129 Delbrück	Projekt-Nr.: 16-6742
		Datum: 20.01.2017

**Zusätzliche Erläuterungen zu den ermittelten Schadstoffgehalten
nach Deponieverordnung Stand März 2016**

[illegible]

Frische Luft 155, 44319 Dortmund
Tel.: (0231) 92 71 21 0
Fax: (0231) 92 71 21 22
Mail: dortmund@ptm.net

Projekt:
Baugebiet Brakendiek,
Delbrück

Auftraggeber:
Stadt Delbrück
Marktstraße 6
33129 Delbrück

Anlage :
4.2.2

Projekt-Nr.:
16-6742

Datum:

00.01.1900

Beurteilung der Vorsorgewerte für Böden

Bodenart Sand

Metalle	MP 1				Vorsorgewert
Cadmium [mg/kg]	0,16				0,4
Blei [mg/kg]	13,0				40
Chrom [mg/kg]	12,0				30
Kupfer [mg/kg]	8,1				20
Quecksilber [mg/kg]	n.n.				0,1
Nickel [mg/kg]	1,4				15
Zink [mg/kg]	24,0				60
organische Stoffe					
Humusgehalt [%]	2,92				Humusgehalt > 8% Humusgehalt ≤ 8%
polychlorierte Biphenyle [mg/kg]	n.n.				0,1 0,05
Benzo (a)pyren [mg/kg]	n.n.				1 0,3
Polycycl. Aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg]	n.n.				10 3

Probenbezeichnung	MP 1			
Prüfwert eingehalten:	Ja			

 Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155, 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22 Mail: dortmund@ptm.net	Projekt:	Anlage :
	Baugebiet Brakendiek, Delbrück	4.3
	Auftraggeber:	Projekt-Nr.:
	Stadt Delbrück Marktstraße 6 33129 Delbrück	16-6742
		Maßstab:
		ohne
		Datum:
		17.01.2017

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

PTM - Geotechnik
Arnsberg GmbH

Obereimer 36

59821 Arnsberg



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2017P200671 / 1

Auftrags/Proben-Nr. 17200061 / 001

Probeneingang 04.01.2017

Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Materialprobe

Probenbez. MP 1 (Oberboden) Projekt Nr. 16-6742 Baugebiet Brakendiek, Delbrück

Prüfbeginn / -ende 04.01.2017 - 12.01.2017

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Aussehen	erdig		organoleptisch
Farbe	braun		organoleptisch
Angelieferte Probenmenge	1,18	kg	
Probenvorbereitung	manuell		an. DIN ISO 11464 ^a
Trockenrückstand	88,2	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
TOC	1,7	Masse-% TM	DIN EN 13137 ^a
EOX	<1	mg/kg TM	DIN 38414 (S17) ^a
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Summe BTEX	<1	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LCKW	<1	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Naphthalin	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Phenanthren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Anthracen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoranthren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Pyren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benz(a)anthracen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Chrysen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(b)+(k)fluoranthren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen
Telefon +49 (0)209 97619-0
Fax +49 (0)209 97619-785
E-Mail gelsenkirchen@gba-group.de
www.gba-group.de

Hypovereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT-BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2017P200671 / 1
Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors



25 Jahre
1989-2014

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
PCB 28	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 52	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 101	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 153	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 138	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 180	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB Summe 6 Kongenere	<0,01	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
Arsen	4,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Blei	13	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Cadmium	0,16	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Chrom ges.	12	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Kupfer	8,1	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Nickel	1,4	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Quecksilber	<0,1	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Thallium	<0,3	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Zink	24	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Cyanid ges.	<1	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a 5
Trockenrückstand	88,2	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
Eluat-Einwaage	113	g	DIN EN 12457-4 ^a
Eluivolumen	987	mL	DIN EN 12457-4 ^a
Filtratvolumen	940	mL	DIN EN 12457-4 ^a
pH-Wert	7,0		DIN EN ISO 10523 ^a
Leitfähigkeit	50,5	µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a
Chlorid	1,2	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 22
Sulfat	1,3	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 22
Cyanid ges.	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3) ^a 5
Phenolindex	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a 5
Arsen	0,0029	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	<0,0003	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	0,021	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	0,0025	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	<0,0002	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Thallium	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Aussehen	klar		organoleptisch
Farbe	gelb		DIN EN ISO 7887-2 (C1) ^a

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 12.01.2017



i. A. K. Diersen
stellv. Laborleiter

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

PTM - Geotechnik
Arnsberg GmbH

Obereimer 36

59821 Arnsberg



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2017P200672 / 1

Auftrags/Proben-Nr. 17200061 / 002

Probeneingang 04.01.2017

Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Materialprobe

Probenbez. MP 2 (organischer Sand)
Projekt Nr. 16-6742 Baugebiet Brakendiek, Delbrück

Prüfbeginn / -ende 04.01.2017 - 12.01.2017

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Aussehen	sandig, erdig		organoleptisch
Farbe	braun		organoleptisch
Angelieferte Probenmenge	0,80	kg	
Probenvorbereitung	manuell		DIN 19747 ^a
Trockenrückstand	79,5	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
EOX	<1	mg/kg TM	DIN 38414 (S17) ^a
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Cyanid ges.	<1	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a 5
Summe BTEX	<1	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LCKW	<1	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Naphthalin	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Phenanthren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Anthracen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoranthren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Pyren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benz(a)anthracen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Chrysen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(b)+(k)fluoranthren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen
Telefon +49 (0)209 97619-0
Fax +49 (0)209 97619-785
E-Mail gelsenkirchen@gba-group.de
www.gba-group.de

Hypovereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT-BIC HYVEDE3300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADE33XXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2017P200672 / 1
Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffers



25 Jahre
1989-2014

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Benzo(a)pyren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	<0,05	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
PCB 28	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 52	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 101	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 153	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 138	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 180	<0,001	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB Summe 6 Kongenere	<0,01	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 118	<0,001	mg/kg TM	DIN EN 15308 ^a
PCB Summe 7 Kongenere	<0,01	mg/kg TM	DIN EN 15308 ^a
Arsen	2,5	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Blei	2,1	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Cadmium	<0,1	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Chrom ges.	4,8	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Kupfer	3,8	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Nickel	4,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Quecksilber	<0,1	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Thallium	<0,3	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Zink	9,5	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Glührückstand (550°C)	96,7	Masse-% TM	DIN EN 15169 ^a
Glühverlust (550°C)	3,3	Masse-% TM	DIN EN 15169 ^a
TOC	2,5	Masse-% TM	DIN EN 13137 ^a
Lipophile Stoffe	0,017	Masse-% TM	LAGA KW/04 ^a
Eluat-Einwaage	126	g	DIN EN 12457-4 ^a
Eluivolumen	974	mL	DIN EN 12457-4 ^a
Filtratvolumen	940	mL	DIN EN 12457-4 ^a
pH-Wert	6,6		DIN EN ISO 10523 ^a
Leitfähigkeit	42,3	µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a
Chlorid	0,69	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 22
Sulfat	7,5	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 22
Cyanid ges.	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3) ^a 5
Phenolindex	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a 5
Arsen	0,0026	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	<0,0003	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	0,0015	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	0,0031	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	<0,0002	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Thallium	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
DOC	8,7	mg/L	DIN EN 1484 (H3) ^a
Cyanid I. freis. (CFA)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3) ^a 5
Fluorid	0,070	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 22
Barium	0,0043	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Molybdän	0,0053	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Antimon	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Selen	<0,002	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Abdampfrückstand	26	mg/L	DIN 38409-H1-2 ^a
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	26	mg/L	DIN 38409-H1-2 ^a
Wasserlöslicher Anteil	0,024	Masse-% TM	DIN 38409-H1-2 ^a
Aussehen	klar		organoleptisch
Farbe	gelb		DIN EN ISO 7887-2 (C1) ^a

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 12.01.2017



i. A. K. Diersen
stellv. Laborleiter



Anlage 6

Baugebiet Delbrück-Brakendiek

- Bauherrenmerkblatt für Einfamilienwohnhäuser -

1. Baugrundsichtung

- Schicht I: Organische Sande (Oberboden); Dicke = 0,5 – 1,0 m
Schicht II: enggestufte Sande; Dicke = 2 – 3 m
Schicht III: zwischengelagerte organische Sande; in ca. 3 m Tiefe unter GOK;
Dicke = wenige Dezimeter
Schicht IV: schluffige Sande; i.d.R. ab > 3 m unter GOK

2. Grundwasserspiegel

Gemessener Grundwasserspiegel im Zeitraum vom 14. – 21.12.2016:

$$\text{GW} = 83,0 - 84,1 \text{ mNN}$$

Bemessungswasserspiegel:

$$\text{GW}_{\text{Bem}} = \text{GOK} - 1,2 \text{ m}$$

Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte:

$$\begin{aligned} k_f &= 9,2 \times 10^{-5} \text{ m/s (Schicht II, enggestufte Sande) und} \\ k_f &= 8,8 \times 10^{-6} \text{ m/s (Schicht IV, schluffige Sande).} \end{aligned}$$



Anlage 6

3. Bodenmechanische Kennwerte

		Schicht I:	Schicht II:	Schicht III:	Schicht IV:
1	Homogenbereich (DIN 18300:2015-08)	Landschafts- bauarbeiten: DIN 18915	B1	B2	B1
2	Ortsübliche Bezeichnung	organische Sande	enggestufte Sande	organische Sandzwischen- lage	schluffige Sande
3	Bodengruppe (DIN 18196)	OH	SE	OH	SU
4	Korngrößenverteil- ungen/Bodenarten	S, u, h'-h	S	S, u', h'-h	S, u'
5	Anteil Steine [%]	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 5
6	Anteil große Blöcke [%]	0	0	0	0
7	Dichte, feucht [g/cm³]	1,5 - 1,7	1,8 - 2,0	1,5 - 1,7	1,9 - 2,1
8	Undränierete Scherfestigkeit [kN/m²]	0	0	0	0
9	Wassergehalt [%]	5 - 20	10 - 25	10 - 25	20 - 35
10	Konsistenz [-]	-	-	-	-
11	Konsistenzzahl I _c [-]	-	-	-	-
12	Plastizitätszahl I _p [-]	-	-	-	-
13	Lagerungsdichte bzw. Lagerung	-	locker - mitteldicht	locker	mitteldicht - dicht



Anlage 6

		Schicht I:	Schicht II:	Schicht III:	Schicht IV:
14	Organischer Anteil vgl. [%]	2,0 – 5,0	0 - 1	2,0 – 5,0	0 - 1
15	Wichte γ_k [kN/m ³]	15	19 - 20	15	20 - 21
16	Reibungs- winkel φ'_k [Grad]	15	35	15	37,5
17	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0	0	2
18	Steifeziffer $E_{s,k}$ [MN/m ²]	0,5	10 - 20	1	20 - 40
19	Bodenklasse nach alter DIN 18300	1	3	1	3 - 4

4. Chemische Analysen

Chemische Bewertung nach LAGA-Boden (2004) hinsichtlich der Wiederverwertung von Entnahmeböden:

Schicht I (organische Sande): Einbauklasse Z 0

Schicht III (organische Sande): Einbauklasse Z 0

(uneingeschränkter Wiedereinbau)

Chemische Bewertung nach Deponieverordnung hinsichtlich der Entsorgung auf einer Deponie:

Schicht III (organischer Sand): Deponieklasse DK 0



Anlage 6

5. Baugrundbeurteilung

Schicht I (organischer Sand/Oberboden):	schlecht tragfähig → deshalb Bodenabtrag
Schicht II (enggestufte Sande).	bedingt tragfähig
Schicht III (zwischengelagerte organische Sande):	schlecht tragfähig → deshalb bei schwerer Bauweise Sondergründungs- maßnahmen erforderlich
Schicht IV (schluffige Sande):	gut tragfähig

6. Gründungsempfehlungen

6.1 Gebäude mit Keller

- Flachgründung auf Bodenplatte
- Keller aus WU-Beton
- Mehraushub infolge der in ca. 3 m Tiefe unter GOK zu erwartenden organischen Sandschicht III
- zusätzlicher Einbau einer Austauschschicht aus Felsbrüchen oder Flusskiesen
- Bettungsmodul Bodenplatte: $k_s = 30 \text{ MN/m}^3$ bei Einhaltung eines Bemessungswertes des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$
- geschlossene Wasserhaltung im Zuge der Baugrubenauskoferungsarbeiten
- Abdichtung des Kellers nach DIN 18195-6, Abschnitt 8 gegen drückendes Wasser
- Bemessungsgrundwasserstand für Dimensionierung des Kellers:

$$\text{GW}_{\text{Bem}} = 84,0 \text{ mNN}$$



Anlage 6

6.2 Gebäude ohne Keller

6.2.1 Schwere Gebäude

Für schwere kellerlose Gebäude mit Wandlinienlasten $q > 100 \text{ kN/lf. m}$:

- Die enggestuften Sande der Schicht II und die organische Sandzwischenlage der Schicht III sind unter Berücksichtigung der hohen Wandlinienlasten als schlecht tragfähig einzustufen, weshalb kellerlose Wohngebäude mit Tiefgründungssystemen auszustatten sind.

Tiefgründung:

Rammpfähle oder geotextilummantelte Rüttelstopfsäulen

- Anordnung eines 50 cm dicken Gründungspolsters aus Flusskiesen oder Hartsteinbrüchen über den Köpfen der Pfähle bzw. Rüttelstopfsäulen

6.2.2 Leichte Gebäude

Für leichte, kellerlose Gebäude mit Wandlinienlasten von $q \leq 100 \text{ kN/lf. m}$:

- Organische Sande (Schicht I; Oberboden): schlecht tragfähig → Austausch bis – 0,6 m unter GOK gegen Gründungspolster aus Flusskiesen oder Hartsteinbrüchen
- enggestufte Sande (Schicht II): moderate Tragfähigkeit bei leichten Linienlasten von $q \leq 100 \text{ kN/lf. m}$
- Bettungsmodul für Bodenplatte: $k_s = 30 \text{ MN/m}^2$ bei Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} \leq 150 \text{ kN/m}^2$

7. Dezentrale Versickerung

Dezentrale Versickerungsanlagen:

- flache Versickerungsmulden mit maximaler Einbindetiefe von 20 cm in Urgelände
- erforderliches Volumen der Versickerungsanlagen für eine 150 m^2 große Entwässerungsfläche: $V \leq 5 \text{ m}^3$



Anlage 6

8. Objektbezogene Baugrundgutachten zur Klärung der individuellen
Baugrundsituation ratsam