Ingenieurbüro für Boden- und Grundwasserbewertung
Dr. Schmidt

IBG Dr. Schmidt, Adelheidisstr. 16, 53757 St. Augustin

Bodenbewertung
Hydrogeologie
Labor für Baugrund
Hydrologie
Bodenphysik
Geotechnik

Adelheidisstr. 16
53757 St. Augustin
Telefon: (0 22 41) 397 190-0
Telefax: (0 22 41) 397 190-9
Internet: www.Bodendoktor.de

Ihre Nachricht vom	Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Datum

G u t a c h t e n

Titel: ..... Erkundung hydrogeologischer Verhältnisse zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser für Flächen des Bebauungsplanes Nr. 281 in Meerbusch-Bovert

Bestellerin: ..... Stadt Meerbusch
Projektgruppe Stadtentwicklung
Postfach 1664
40641 Meerbusch

Gutachten-Nr.: G060601

Seitenanzahl: 28

Gutachtenexemplare: . 3

Ausfertigung: ..... Original

Datum: ..... 13. Juni 2006

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung 3
1.1. Allgemeine Informationen 3
2. Untersuchungsrahmen 3
2.1. Rammkernbohrung 3
2.2. Bodenfeststoffbeprobung 4
2.3. Nivellement 5
2.4. Wasserversickerung 5
2.5. Laboranalysen 5
3. Standortbeschreibung 6
3.1. Geographische Lage und Nutzung 6
3.2. Geo- und Pedologie 6
3.3. Hydrologie 6
4. Ergebnisse und Bewertung 7
4.1. Bodenerkundung 7
4.2. Bodenphysikalische Laboranalysen 7
4.3. Wasserdurchlässigkeit und Niederschlagsversickerung 8
5. Verwendete Literatur und Hilfsmaterialien 9
6. Zusammenfassung 11
7. Anhang 12

Abkürzungen und Erläuterungen

Nachfolgend sind auch die in diesem Gutachten verwendeten Abkürzungen alphabetisch aufgeführt:

- $A_{red.}$: ..... an die Versickerungsanlage angeschlossene, befestigte Fläche
- A_s: ..... verfügbare Versickerungsfläche
- ca: ..... cirka
- cm: ..... Zentimeter
- d.h.: ..... das heißt
- dm: ..... Dezimeter
- GOK: ..... Geländeoberkante
- GW: ..... Grundwasser
- ha: ..... Hektar (= 10.000m^2)
- p.a.: ..... per anno (= pro Jahr)
- ROK: ..... Rohroberkante
- s.o.: ..... siehe oben
- s.S.: ..... siehe Seite
- s.u.: ..... siehe unten
- Stk.: ..... Stück
- stw.: ..... stellenweise
- tlw.: ..... teilweise
- vgl.: ..... vergleiche

Die in Klammern stehenden Ziffern [...] beziehen sich auf die Angaben im Literaturverzeichnis (Kapitel 5).

1. Veranlassung

Die Bestellerin, die Stadt Meerbusch – Projektgruppe Stadtentwicklung erarbeitet und plant die Verabschiedung des Bebauungsplanes Nr. 281 in Meerbusch-Bovert.

Da gemäß §51a Landeswassergesetz NW die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser vorgegeben wird, waren die hydrogeologischen Verhältnisse zu erkunden und hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser zu bewerten und ggf. eine geeignete Versickerungsanlage zu empfehlen.

1.1. Allgemeine Informationen

Entsprechend den Angaben der Bestellerin umfasst das Plangebiet einer Fläche von ca. 8,2ha. In diesem Geltungsbereich ist eine Bebauung mit einer Fläche von ca. 4,1ha geplant. Das Untersuchungsgebiet bezieht sich ausschließlich auf den geplanten Bereich zur Bebauung und nur dieser wird bei der Erkundung und Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse berücksichtigt.
Ausgenommen des Flurstücks 903 (Teilfläche), das in städtischem Eigentum steht, befinden sich alle anderen Flächen des Untersuchungsgebietes nach Auskunft der Bestellerin in privatem Eigentum. Hierzu gehören die Flurstücke 178, 183, 679, 682, 926 (Teilfläche), 927 bis 929 und 1052 bis 1057.

2. Untersuchungsrahmen

Das Untersuchungsprogramm umfasste die Durchführung von geotechnischen Bohrungen (Rammkernbohrungen), die Entnahme von Bodenfeststoffproben, Geländeversuche zur Wasserversickerung, das Einmessen der Bohransatzstellen bzw. der Versuchsstellen für die Wasserversickerung nach Lage und Höhe, laboranalytische Untersuchungen sowie die gutachterliche Bewertung. Die Laboranalysen wurden im Labor des oben bezeichneten Ingenieurbüros durchgeführt.

2.1. Rammkernbohrung

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden insgesamt 6 Rammkernbohrungen (ø 36 bis 60mm; Bezeichnung: B1 bis B6) bis maximal 4,0m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die dabei erbohrten geologischen Schichten wurden gemäß DIN 4022 aufgenommen (vgl. zeichnerische Darstellung der Bohrprofile als Anlage 3 sowie Schichtenverzeichnisse

als Anlage 4 im Anhang). Mit Anlage 2 ist im Anhang eine Lageskizze abgedruckt, aus dem die Bohransatzstellen entnommen werden können. Die Bohrungen wurden am 30.05.2006 abgeteuft.

Tabelle 1: Beschreibung der Bohrstellen

Lfd. Nr.	Bohrstellenbezeichnung	Höhe des Ansatzpunktes über NN [m]	Endteufe unter GOK [m]	Endteufe über NN [m]
1	B 1	37,89	4,00	33,89
2	B 2	37,87	4,00	33,87
3	B 3	37,26	4,00	33,26
4	B 4	36,61	4,00	32,61
5	B 5	36,62	4,00	32,62
6	B 6	37,64	4,00	33,64

2.2. Bodenfeststoffbeprobung

Aus dem Bohrgut der sechs Rammkernbohrungen wurden die 28 in Tabelle 2 aufgeführten Bodenfeststoffproben entnommen.

Tabelle 2: Auflistung entnommener Bodenproben

Lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Entnahmestelle (=Bohrpunkt)	Entnahmetiefe unter GOK [m]
1	B 1-1	B 1	0 bis 0,4
2	B 1-2		0,4 bis 0,9
3	B 1-3		0,9 bis 1,7
4	B 1-4		1,7 bis 3,0
5	B 1-5		3,0 bis 4,0
6	B 2-1	B 2	0 bis 0,45
7	B 2-2		0,6 bis 1,0
8	B 2-3		1,0 bis 1,7
9	B 2-4		1,7 bis 3,0
10	B 2-5		3,0 bis 4,0
11	B 3-1	B 3	0 bis 0,5
12	B 3-2		0,5 bis 1,3
13	B 3-3		1,3 bis 2,1
14	B 3-4		2,1 bis 4,0
15	B 4-1	B 4	0 bis 0,5
16	B 4-2		0,75 bis 0,95
17	B 4-3		0,95 bis 1,5
18	B 4-4		1,5 bis 3,0
19	B 4-5		3,0 bis 4,0
20	B 5-1	B 5	0 bis 0,55
21	B 5-2		0,75 bis 1,5
22	B 5-3		1,5 bis 3,0
23	B 5-4		3,0 bis 4,0
24	B 6-1	B 6	0 bis 0,5
25	B 6-2		0,5 bis 0,8
26	B 6-3		0,8 bis 1,4
27	B 6-4		1,4 bis 2,5
28	B 6-5		2,5 bis 4,0

2.3. Nivellement

Die Höheneinmessung der Bohransatzpunkte diente der Zuordnung von Bodenschichten. Bezugspunkt dazu war ein Mauerbolzen (Nr. 351) am Wohnhaus Ivangsweg 7 mit einer Höhe von 37,77m ü NN. Die Korrektheit dessen Höhe wurde nicht überprüft.

2.4. Wasserversickerung

Zur Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes wurden auf den zu untersuchenden Grundstücken insgesamt sechs Versickerungsversuche nach dem USBR Earth Manual [11], mit oberflächennaher Verrohrung, durchgeführt. Die Auswertung erfolgt entsprechend dem im USBR Earth Manual [11] dargestellten Packertest. Die Lage der Ansatzpunkte können Anlage 2 im Anhang entnommen werden.

Tabelle 3: Höhen der zur Versickerung geprüften Bodentiefen

Bohrstellenbezeichnung	Höhe über NN [m]	Endteufe unter GOK [m]	Endteufe über NN [m]
V 1	37,89	1,94	35,95
V 2	37,87	1,90	35,97
V 3	37,26	1,90	35,36
V 4	36,61	1,57	35,04
V 5	36,62	1,80	34,82
V 6	37,64	1,94	35,70

2.5. Laboranalysen

Von den 28 gestört entnommenen Bodenproben wurden die 6 ausgewählt, welche in Tabelle 4 zusammengestellt sind, um daran die Korngrößenverteilung nach DIN 18123 laboranalytisch zu ermitteln.

Tabelle 4: In die Bestimmung der Korngrößenverteilung einbezogene Bodenproben

Lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe unter GOK [m]
1	B 1-4	1,7 bis 3,0
2	B 2-4	1,7 bis 3,0
3	B 3-3	1,3 bis 2,1
4	B 4-4	1,5 bis 3,0
5	B 5-3	1,5 bis 3,0
6	B 6-4	1,4 bis 2,5

3. Standortbeschreibung

3.1. Geographische Lage und Nutzung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Meerbuscher Stadtteil „Bovert" und wird nördlich durch die Kleinbahntrasse von Düsseldorf nach Krefeld, östlich von der BAB 57 und südlich vom Ivangsweg begrenzt. Im Westen grenzt die Fläche an das Flurstück 176 an und durchteilt die Ackerfläche „Auf dem Kamp". Die Flurstücke der untersuchten Fläche (s. o.) stehen fast ausschließlich in privatem Eigentum. Sie sind teilweise bebaut und eingefriedet. Die Bebauung besteht aus Wohnhäusern sowie landwirtschaftlich und gewerblich genutzten Gebäuden. Auf den größten Teilen der Grundstücke ist Grün- und Ackerland sowie ein Baum- und Strauchbewuchs vorhanden. Ferner existieren private asphaltierte und geschotterte Fahrwege. Das in städtischem Eigentum stehenden Flurstück 903 ist nicht bebaut, es ist größtenteils mit einer asphaltierten Fahrbahn versehen.
Die Geländeoberfläche ist weitgehend eben.

3.2. Geo- und Pedologie

Die untersuchte Fläche ist Teil der Niederrheinischen Bucht, zudem auf der westlichen Rheinseite (linksrheinisch) gelegen und befindet sich auf der Kempener Platte. Die Bodenkarte von Krefeld [5] weist unterschiedliche Bodenformen auf. Es werden die Bodenformen Braunerde und Parabraunerde (z. T. vergleyt) aus holozänem Hochflutlehm über Sand und Kies der Niederterrasse, Braunerde und Gley-Braunerde (stellenweise) aus Flugsand über Löß darunter Sand und Kies der Mittelterrasse sowie Gley und Naßgley aus holozänen Flussablagerungen über Sand und Kies der Niederterrasse angegeben.

3.3. Hydrologie

Nach der Karte der Grundwassergleichen [9] ist die Grundwasseroberfläche in einer Tiefe zwischen 35 und 36m ü NN zu erwarten. Dies entspricht einem Flurabstand von 0,6 bis 2,9m.

Die Untersuchungsfläche ist nach der Karte über Wasserschutzgebiete [10] Teil der Zone IIIB.

Für die Bewertung der dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser ist die Berücksichtigung klimatologischer Verhältnisse erforderlich. Dazu zählen insbesondere die Niederschlagshöhen und -intensitäten. Die in der Tabelle 5 aufgeführten Kenndaten wurden für das Untersuchungsgebiet aus dem KOSTRA-Atlas von BARTELS [4] ermittelt.

Tabelle 5: Regenspenden in Abhängigkeit von der Wiederkehrhäufigkeit und Niederschlagsdauer in mm

Wiederkehrhäufigkeit (n) →	$0,2*a^{-1}$
Niederschlagsdauer (T) ↓	
5 Min.	9,6
15 Min.	13,5
45 Min.	20,5
60 Min.	21,0
2 h	27,2
4 h	32,6
6 h	36,4
12 h	43,8
24 h	52,6
48 h	59,3
72 h	67,7

4. Ergebnisse und Bewertung

4.1. Bodenerkundung

Das mit den abgeteuften Bohrungen erkundete Bodenmaterial besteht oberflächennah aus quartärem, schluffigem Sand bzw. sandigem Schluff, gefolgt von den sandigen und kiesigen Flussablagerungen des Rheins (vgl. zeichnerische Darstellung der Bohrprofile als Anlage 3). Lediglich am Bohrpunkt B 4 besteht das oberflächennahe Bodenmaterial aus anthropogenen Auffüllungen.

Mit keiner Bohrung wurde freies Grundwasser erfasst.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass andere als die in diesem Gutachten beschriebenen Bodenverhältnisse selbstverständlich nicht auszuschließen sind, da es sich bei den Bohrungen stets nur um punktuelle Aufschlüsse handelt.

4.2. Bodenphysikalische Laboranalysen

Aus den Untersuchungsergebnissen auf die Korngrößenverteilung wurden die Bodenarten nach DIN 4022 und die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte abgeleitet. Die Ergebnisse für die Bodenarten sind in Tabelle 6 dargestellt. Alle Einzelergebnisse sind dem Anhang als Anlage 6 beigefügt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Korngrößenanalyse

Lfd. Nr.	Proben-bezeichnung	Entnahmetiefe unter GOK [m]	Bodenart (gemäß DIN 4022)	k-Wert nach *Hazen* [m/s]
1	B 1-4	1,7 bis 3,0	Mittelsand, feinsandig, kiesig	$1,9*10^{-4}$
2	B 2-4	1,7 bis 3,0	Mittelsand, stark kiesig	$2,2*10^{-4}$
3	B 3-3	1,3 bis 2,1	Mittelsand, kiesig	$1,6*10^{-4}$
4	B 4-4	1,5 bis 3,0	Sand und Kies	$7,6*10^{-4}$
5	B 5-3	1,5 bis 3,0	Mittelsand, grobsandig, kiesig	$4,2*10^{-4}$
6	B 6-4	1,4 bis 2,5	Sand, stark kiesig	$2,6*10^{-4}$

Für die untersuchten Bodenproben B 1-4, B 2-4, B 3-3 und B 5-3 dominiert die Hauptbodenart Mittelsand, jedoch mit unterschiedlichen Grobsand-, Feinsand- und Kiesanteilen.

Die Probe B 4-4 besteht aus verhältnismäßig gleichen Anteilen von Sand und Kies. Bei der Bodenprobe B 6-4 wurde die Hauptbodenart Sand mit einem stark kiesigen Nebenanteil abgeleitet.

Die aus den Körnungslinien ermittelten k-Werte nach *Hazen* sind ebenfalls in Tabelle 6 aufgeführt. Die Durchlässigkeitsbeiwerte variieren von $7,6*10^{-4}$ bis $1,6*10^{-4}$m/s.

4.3. Wasserdurchlässigkeit und Niederschlagsversickerung

Das ATV Arbeitsblatt A138 [3] empfiehlt eine dezentrale Versickerung nur in Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $1*10^{-3}$ bis $1*10^{-6}$m/s. Außerhalb dieser Spanne soll von einer dezentralen Versickerung abgesehen werden. Die ermittelten und unten dokumentierten k-Werte befinden sich allesamt in dieser Spanne, ebenso die aus den Laborversuchen abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte nach *Hazen*. Im Vergleich der Ergebnisse aus den Feldversuchen mit den abgeleiteten k-Werten aus den Laboranalysen ergeben sich jedoch teilweise deutliche Unterschiede.

Die Ergebnisse aus den Feldversuchen zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit sind für die Messstellen in Tabelle 7 als arithmetische Mittelwerte, die erforderlichen Einzelparameter sind in Anlage 5 abgedruckt. An jeder Messstelle wurden 3 Einzelversuche durchgeführt.

Tabelle 7: Durchlässigkeitsbeiwerte (k-Werte) für die untersuchte Fläche

Messstellenbezeichnung	k-Wert [m/s]
V 1	$1,4 * 10^{-5}$
V 2	$3,2 * 10^{-6}$
V 3	$2,5 * 10^{-6}$

Messstellenbezeichnung	k-Wert [m/s]
V 4	$1,8 * 10^{-4}$
V 5	$3,1 * 10^{-5}$
V 6	$9,6 * 10^{-6}$

Einer Versickerung mittels Rigole oder Rohr-Rigole ist auf Grund der vorhandenen Bodenverhältnisse und der daraus ermittelten k-Werte im Bereich der 6 Messstellen möglich. Dies setzt allerdings voraus, dass nachteilige Veränderungen der Bodeneigenschaften durch Bautätigkeit o.ä. besonders im Bereich von V 2, V 3 und V 6 vermieden werden.

Jedoch wird der nach dem Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft [1] geforderte Mindestabstand von 2m bei der derzeitigen Geländehöhe mit ca. 37,9 bis ca. 36,6m ü NN an den Bohransatzpunkten und einer Versickerung mit einer Sohltiefe von 2m unter GOK bzw. auf etwa 34,6 bis 35,9m ü NN zu den Grundwasserständen nach der Karte der Grundwassergleichen [9] zwischen 35 und 36m ü NN unterschritten. Der geforderte Mindestabstand ist als Versickerungsstrecke zwischen der Sohle des Versickerungselements und der Grundwasseroberfläche definiert. Die Abstandsvorgaben des Runderlasses können eingehalten werden, wenn die derzeitigen tatsächlichen Grundwasserstände deutlich unter denen der Karte der Grundwassergleichen [9] liegen oder wenn ein möglicher Bodenauftrag vorgenommen wird. Bei einem Bodenauftrag würden allerdings andere Bodenverhältnisse für den betreffenden Sickerbereich vorliegen und eine erneute Prüfung der Durchlässigkeitsbeiwerte verlangen.

5. Verwendete Literatur und Hilfsmaterialien

1. ANONYM (1998): Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 18. Mai 1998 (IV B 5 - 673/2-29010 / IV B 6 - 031 002 0901)

2. ATV Arbeitsblatt A138 (1990): Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser.- Abwassertechnische Vereinigung, St. Augustin.

3. ATV Arbeitsblatt A138 (2002): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.- Abwassertechnische Vereinigung, Hennef.

4. BARTELS, H., ALBRECHT, F.M. & GUTTENBERGER, J. (1990): Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland Teil 1 und 2.- Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach.

5. Bodenkarte von NRW 1:50.000, Blatt L4704 Krefeld; Hrsg.: Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1980.

6. DIN 4022 T1: Baugrund und Grundwasser - Benennen und Beschreiben von Boden und Fels - Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und Fels.-, Beuth Verlag, Berlin.

7. DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.- Beuth Verlag, Berlin.

8. GEIGER, W. & DREISEITL, H. (1995): Neue Wege für das Regenwasser.- 293 S., R. Oldenbourg Verlag GmbH, München.

9. Grundwassergleichenkarte, Stand: April 1988, Blatt L4704 Krefeld; Hrsg.: Landesumweltamt NRW, Essen 1995.

10. Karte der Wasserschutzgebiete, Stand: November 1999, Blatt L4704 Krefeld, M 1:50.000, Hrsg.: Landesumweltamt NRW, Essen.

11. USBR Earth Manual (1974): A Water Resources Technical Publication; Second Edition, U.S. Department Of The Interior Washington, USA.

6. Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Gutachten waren im Auftrag der Stadt Meerbusch, – Projektgruppe Stadtentwicklung, die hydrogeologischen Verhältnisse der in privatem Eigentum stehenden Flurstücke 178, 183, 679, 682, 926 (Teilfläche), 927 bis 929 und 1052 bis 1057 sowie einer in städtischem Eigentum stehenden Teilfläche des Flurstücks 903 im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 281 in Meerbusch-Bovert zu erkunden und hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser zu bewerten.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

1. Mit 6 Rammkernbohrungen bis in eine Tiefe von maximal 4,0m wurde festgestellt, dass der Boden oberflächennah aus quartärem, schluffigem Sand bzw. sandigem Schluff, gefolgt von den sandigen und kiesigen Flussablagerungen des Rheins besteht.
2. Es dominieren Mittelsand, Sand und Kies als Hauptbodenarten.
3. Mit keiner Bohrung wurde am 30.05.2006 freies Grundwasser erfasst.
4. Der Grundwasserflurabstand beträgt nach einschlägiger Literatur 0,6 bis 2,9m.
5. Es wurden an 6 verschiedenen Stellen die Wasserdurchlässigkeit im Gelände ermittelt. Die Durchlässigkeitsbeiwerte variieren von $2{,}5*10^{-6}$ bis $1{,}8*10^{-4}$ m/s.
6. Die aus Körnungslinien abgeleiteten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte nach *Hazen* variieren nur gering von $1{,}6*10^{-4}$ bis $7{,}6*10^{-4}$ m/s.
7. Eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser auf den untersuchten Flurstücken ist aus hydrogeologischer Sicht möglich, jedoch wird der nach dem Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft geforderte Mindestabstand für die Versicherungsstrecke auf der Basis der derzeitigen Datengrundlage unterschritten.

Es wird darauf hingewiesen, dass diese Zusammenfassung nicht den Inhalt der vorstehenden Ausführungen und Begründungen ersetzt. Des Weiteren darf das vorliegende Gutachten (G060601), auch auszugsweise, nicht ohne schriftliche Zustimmung des unterzeichnenden Sachverständigen vervielfältigt oder zu einem anderen Zweck als dem angegebenen verwendet werden.

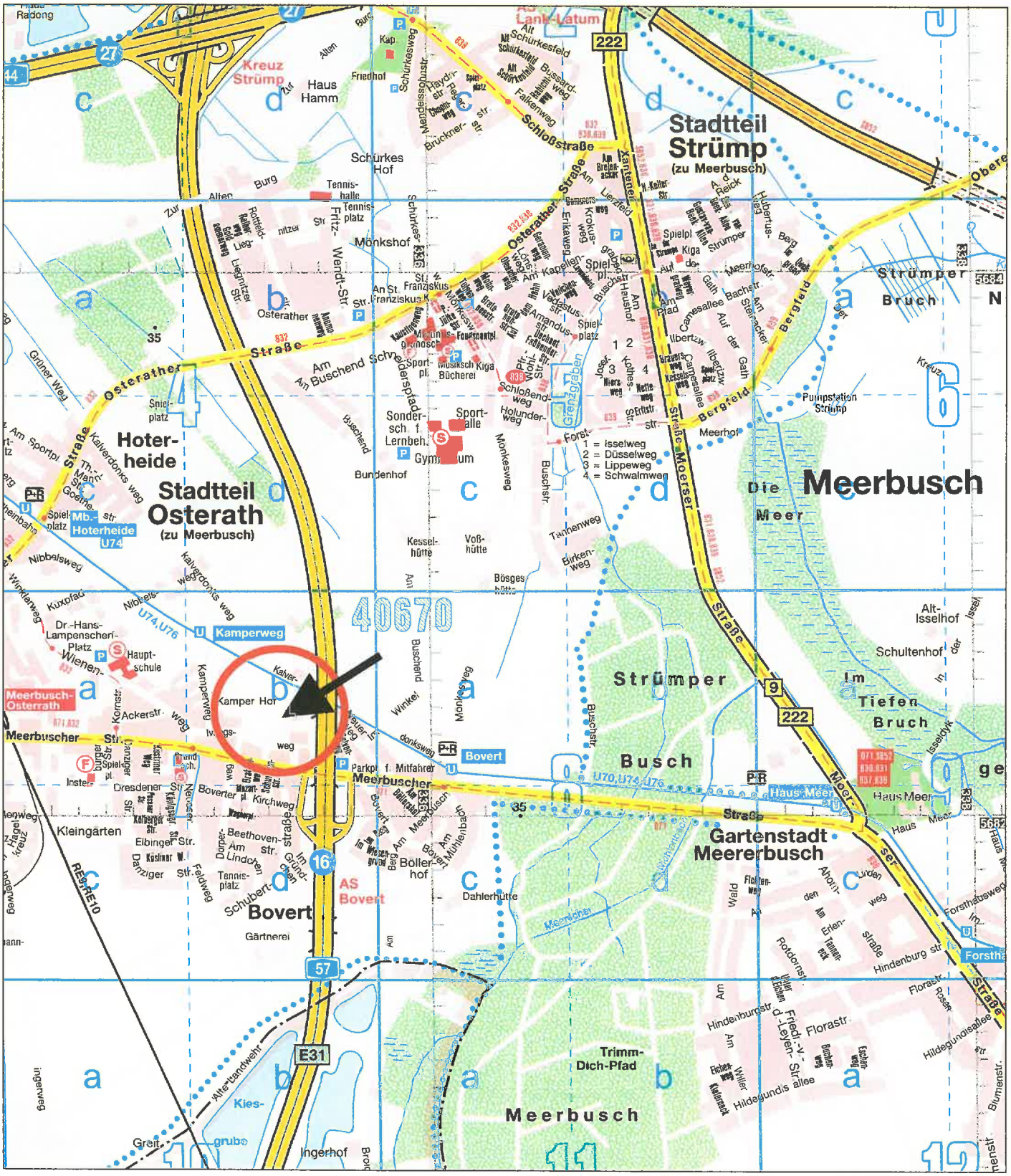
Dr. Rainer Schmidt

7. Anhang

zum
Gutachten (G060601)

Inhalt:

- Anlage 1: Übersichtskarte (M ~ 1: 20.000)
- Anlage 2: Lageskizze der Bohransatzstellen (M 1:1.000)
- Anlage 3: Profilschnitt (Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023)
- Anlage 4: Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
- Anlage 5: Ergebnisse der Wasserdurchlässigkeitsversuche
- Anlage 6: Ergebnisse aus den bodenphysikalischen Laboruntersuchungen


Stadtteil Strümp
(zu Meerbusch)
Stadtteil Osterath
(zu Meerbusch)
Meerbusch
Gartenstadt Meererbusch
Bovert
Strümper Busch
Strümper Bruch
Im Tiefen Bruch
Die Meer
Hoter-heide
Kreuz Strümp
Haus Hamm
Schürkes Hof
Mönkshof
Osterather Straße
Schloßstraße
Bergfeld
Moerser Straße
Kamperweg
Kamper Hof
Meerbuscher Str.
Bundenhof
Sonder-sch. f. Lernbeh.
Gymnasium
Sport-halle
Musiksch. Kiga Bücherei
Pumpstation Strümp
Meerhof
Isselweg
Düsselweg
Lippeweg
Schwalmweg
Grenzgraben
Monkesweg
Buschstr.
Tannenweg
Birkenweg
Kessel-hütte
Voß-hütte
Bösges hütte
Alt-Isselhof
Schultenhof
Haus Meer
Dahlerhütte
Böller-hof
Trimm-Dich-Pfad
Florastr.
Hindenburgstr.
Hildegundisallee
Ingerhof
Greit
Kies-grube
Alte Landwehr
Kleingärten
Gärtnerei
Tennis-halle
Tennis-platz
Spiel-platz
Haupt-schule
Parkpl. f. Mitfahrer
Meerbusch-Osterrath
Hoterheide
AS Bovert
AS Lank-Latum
Kap
Friedhof
Kiga
Dr.-Hans-Lampenscheri-Platz
Ackerstr.
Dresdener Str.
Elbinger Str.
Danziger Str.
Beethoven-str.
Am Lindchen
Tennis-platz
Schubert-str.
Im Grunden
Boverter Kirchweg
Meerbuscher Straße
Am Mühlenbach
Am Berg
Am Pfad
Am Buschend
Am St. Franziskus
Am Kapellen-pfad
Am Heuhof
Am Amandus-str.
Am Bergfeld
Am Stemmacker
Am Meerhofer
Am Hubertus-weg
Am Reick
Am Breitenacker
Am Lierfeld
Am Sportpl.
Am Hang
Am Eichen-weg
Am Tannen-weg
Am Ahorn-weg
Am Fichten-weg
Am Wald
Am Meerbusch
Am Hindenburgstr.
Am Buchen-weg
Am Eschen-weg
Am Kastanien-weg
Am Ilbertzw.
Am Steinacker
Am Gath
Am Camesallee
Am Rotdornstr.
Am Ellern-straße
Am Lärchen-weg
Am Tannen-weg
Am Fichten-weg
Am Eichen-weg
Am Buchen-weg
Am Eschen-weg
Am Ahorn-weg
Am Hang
Am Wald
Am Pfad
Am Meerbusch
Am Hindenburgstr.
Am Buschend
Am Kapellen-pfad
Am Heuhof
Am Amandus-str.
Am Bergfeld
Am Stemmacker
Am Meerhofer
Am Hubertus-weg
Am Reick
Am Breitenacker
Am Lierfeld
Am Sportpl.
Am Hang
Am Eichen-weg
Am Tannen-weg
Am Ahorn-weg
Am Fichten-weg

B-Plan Nr. 281

Auf dem Kamp

B 1
V 1

B 2
V 2

B 3
V 3

B 4
V 4

B 5
V 5

B 6
V 6

Zeichenerklärung

⊕ B 5	Bohransatzpunkt
◒ V 1	Versickerungsversuch
▬	Untersuchungsgebiet des Bebauungsplnas Nr. 281

Hinweis:

Die Kartengrundlage wurde von der Stadt Meerbusch, Projektgruppe Stadtentwicklung, erstellt und mit ihrer Erlaubnis weiterverwendet.

Lageskizze

Projekt: Bebauungsplan Nr. 281
Meerbusch-Bovert

Datum: 13.06.2006

Maßstab: 1 : 1.000

N

IBG
Ingenieurbüro für Boden- und Grundwasserbewertung
Dr. Schmidt
Adelheidisstr. 16, 53757 St. Augustin, Tel.: (02241) 397190-0, Fax: 397190-9
Email: Info@Bodendoktor.de, Internet: www.Bodendoktor.de

Anlage 2 zum Gutachten Nr. G060601

mNN

38.0

37.0

36.0

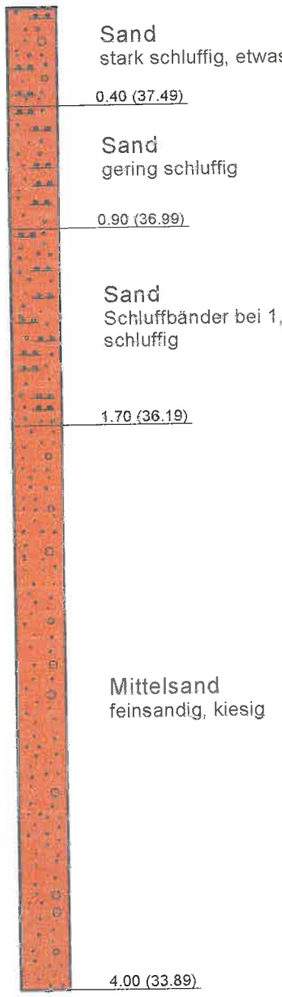
35.0

34.0

33.0

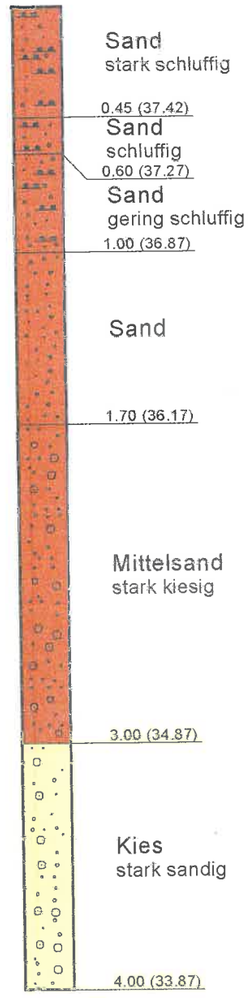
B 1

37,89



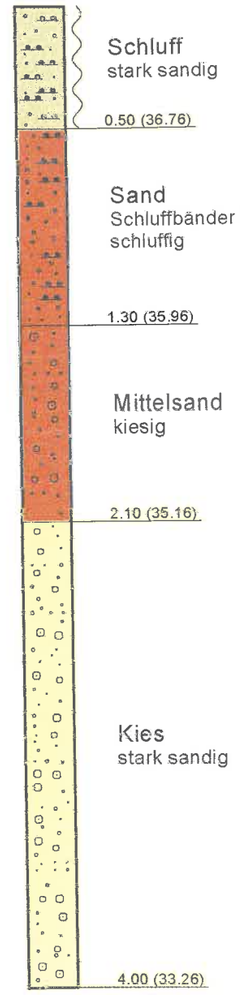
B 2

37,87



B 3

37,26



Ingenieurbüro für Boden- und
Grundwasserbewertung Dr. Schmidt
Adelheidisstr. 16
53757 St. Augustin
Telefon: 02241 / 397190-0
Telefax: 02241 / 397190-9
www.Bodendoktor.de

Bebauungsplan Nr. 281

Meerbusch-Bovert

Profilschnitt

Gutachten Nr.:	G060601
Anlage:	3
Datum:	01.06.2006
Höhenmaßstab:	1 : 25
Längenmaßstab:	unmaßst.

B 4

36,61



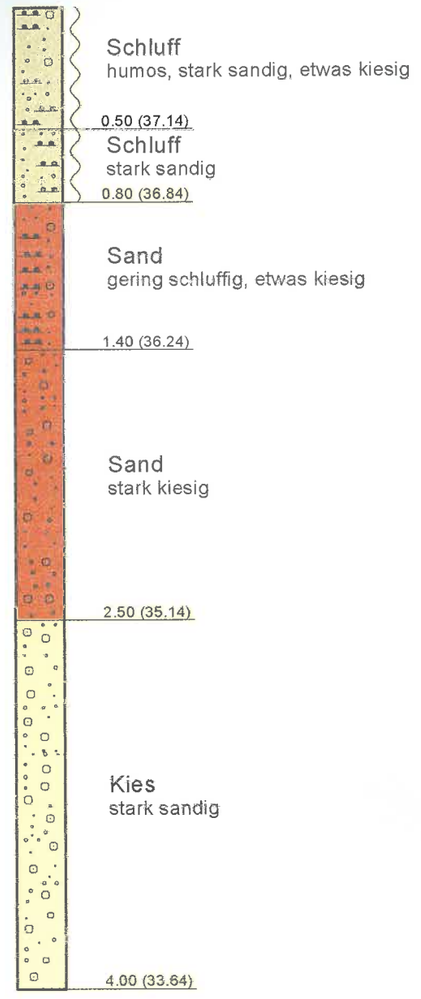
B 5

36,62



B 6

37,64



Zeichnerische Darstellung gem. DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben gemäß DIN 4022 T1

- Bohrung/~~Schurf~~ Nr.: **B 1**
- Ort: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert
- Datum: 30. Mai 2006
- Höhe des Ansatzpunktes über NN: 37,89m
- Bezugspunkt: Mauerbolzen Ivangsweg 7 (Nr. 351) mit 37,77m über NN
- Bohrverfahren: Rammkernbohrung
- Bohrlochdurchmesser: bis 2m unter GOK ø 60mm, bis Endteufe ø 36mm

a1)Bis ...m unter Ansatzpunkt / a2)Bis ...m über NN / b)Mächtigkeit in m	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht / a2) Ergänzende Bemerkung	Feststellung beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; Werkzeugwechsel; Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
1	2	3	4	5	6
a1) 0,40 a2) 37,49 b) 0,40	a1) Sand, stark schluffig, schwach kiesig a2) b) c) mittel d) bn e) f) Lehm g) Quartär h)		gestört	B 1-1	0 bis 0,4
a1) 0,90 a2) 36,99 b) 0,50	a1) Sand, schwach schluffig a2) b) c) mittel d) hbn, rölibn e) f) Lehm g) Quartär h)		gestört	B 1-2	0,4 bis 0,9
a1) 1,70 a2) 36,19 b) 0,80	a1) Sand, schwach schluffig a2) Schluffbänder bei 1,5 - 1,6m b) c) mittel d) rölibn e) f) Sand g) Quartär h)		**gestört**	B **1-3**	0,9 bis 1,7
a1) 4,00 a2) 33,89 b) 2,30	a1) Mittelsand, feinsandig, kiesig a2) b) c) mittel d) rölibn e) f) Sand g) Quartär h)		gestört gestört	B 1-4 B 1-5	1,7 bis 3,0 3,0 bis 4,0

- Abkürzungen:
  hbn ..... hellbraun
  bn ..... braun
  rölibn ..... rötlich braun
  KBF ..... kein Bohrfortschritt

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben gemäß DIN 4022 T1

- Bohrung/~~Schurf~~ Nr.: **B 2**
- Ort: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert
- Datum: 30. Mai 2006
- Höhe des Ansatzpunktes über NN: 37,87m
- Bezugspunkt: Mauerbolzen Ivangsweg 7 (Nr. 351) mit 37,77m über NN
- Bohrverfahren: Rammkernbohrung
- Bohrlochdurchmesser: bis 2m unter GOK ø 60mm, bis Endteufe ø 36mm

a1)Bis ...m unter Ansatzpunkt / a2)Bis ...m über NN / b)Mächtigkeit in m	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht / a2) Ergänzende Bemerkung	Feststellung beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; Werkzeugwechsel; Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
1	2	3	4	5	6
a1) 0,45	a1) **Sand, stark schluffig**		gestört	B 2-1	0 bis 0,45
a2) 37,42	a2)				
b) 0,45	b) c) mittel d) bn e)				
	f) Lehm g) Quartär h)				
a1) 0,60	a1) **Sand, schluffig**				
a2) 37,27	a2)				
b) 0,15	b) c) mittel d) hbn e)				
	f) Lehm g) Quartär h)				
a1) 1,00	a1) **Sand, schwach schluffig**		**gestört**	B 2-2	**0,6 bis 1,0**
a2) 36,87	a2)				
b) 0,40	b) c) mittel d) hbn e)				
	f) Sand g) Quartär h)				
a1) 1,70	a1) **Sand**		gestört	B 2-3	1,0 bis 1,7
a2) 36,17	a2)				
b) 0,70	b) c) mittel d) rölibn e)				
	f) Sand g) Quartär h)				
a1) 3,00	a1) **Mittelsand, stark kiesig**		gestört	B2-4	1,7 bis 3,0
a2) 34,87	a2)				
b) 1,30	b) c) mittel d) rölibn e)				
	f) Sand g) Quartär h)				
a1) 4,00	a1) **Kies, stark sandig**		gestört	B 2-5	3,0 bis 4,0
a2) 33,87	a2)				
b) 1,00	b) c) mittel d) bn e)				
	f) Kies g) Quartär h)				

- Abkürzungen:
  hbn ..... hellbraun
  bn ..... braun
  rölibn ..... rötlich braun

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben gemäß DIN 4022 T1

- Bohrung/~~Schurf~~ Nr.: **B 3**
- Ort: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert
- Datum: 30. Mai 2006
- Höhe des Ansatzpunktes über NN: 37,26m
- Bezugspunkt: Mauerbolzen Ivangsweg 7 (Nr. 351) mit 37,77m über NN
- Bohrverfahren: Rammkernbohrung
- Bohrlochdurchmesser: bis 2m unter GOK ø 60mm, bis Endteufe ø 36mm

a1)Bis ...m unter Ansatzpunkt / a2)Bis ...m über NN / b)Mächtigkeit in m	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht / a2) Ergänzende Bemerkung	Feststellung beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; Werkzeugwechsel; Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
1	2	3	4	5	6
a1) 0,50 a2) 36,76 b) 0,50	a1) Schluff, stark sandig a2) b) weich; c) mittel; d) dbn; e) f) Lehm; g) Quartär; h)		gestört	B 3-1	0 bis 0,5
a1) 1,30 a2) 35,96 b) 0,80	a1) Sand, schwach schluffig a2) Schluffbänder bei 1,3m b); c) mittel; d) gelibn, rölibn; e) f) Lehm; g) Quartär; h)	dicht gelagert	gestört	B 3-2	0,5 bis 1,3
a1) 2,10 a2) 35,16 b) 0,80	a1) Mittelsand, kiesig a2) b); c) mittel; d) gelibn, rölibn, robn; e) f) Sand; g) Quartär; h)	dicht gelagert	gestört	B 3-3	1,3 bis 2,1
a1) 4,00 a2) 33,26 b) 1,90	a1) Kies, stark sandig a2) b); c) mittel; d) bn; e) f) Kies; g) Quartär; h)	stellenweise dicht gelagert	gestört	B 3-4	2,1 bis 4,0

- Abkürzungen:
  dbn ..... dunkelbraun
  bn ..... braun
  robn ..... rotbraun
  rölibn ..... rötlich braun
  gelibn ..... gelblich braun
  KBF ..... kein Bohrfortschritt

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben gemäß DIN 4022 T1

- Bohrung/~~Schurf~~ Nr.: **B 4**
- Ort: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert
- Datum: 30. Mai 2006
- Höhe des Ansatzpunktes über NN: 36,61m
- Bezugspunkt: Mauerbolzen Ivangsweg 7 (Nr. 351) mit 37,77m über NN
- Bohrverfahren: Rammkernbohrung
- Bohrlochdurchmesser: bis 2m unter GOK ø 60mm, bis Endteufe ø 36mm

a1)Bis ...m unter Ansatzpunkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellung beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; Werkzeugwechsel; Sonstiges	Entnommene Proben		
a2)Bis ...m über NN	a2) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
b)Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe	e) Kalkgehalt				
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) geologische Bezeichnung	h) Gruppe					
1	2				3	4	5	6
a1) 0,50	a1) Schluff, sandig, schwach kiesig					gestört	B 4-1	0 bis 0,5
a2) 36,11	a2) vereinzelt Ziegelbruch							
b) 0,50	b) weich	c) mittel	d) dbn	e)				
	f) Auffüllung	f) Auffüllung	h)					
a1) 0,75	a1) Schluff, sandig, schwach tonig							
a2) 35,86	a2)							
b) 0,25	b) weich	c) mittel	d) bn, hbn	e)				
	f) Lehm	g) Quartär	h)					
a1) 0,95	a1) Sand, schluffig					**gestört**	B 4-2	0,75 bis 0,95
a2) 35,66	a2) Schluffbänder bei 0,85m							
b) 0,20	b)	c) mittel	d) grbn, orbn	e)				
	f) Sand	g) Quartär	h)					
a1) 1,50	a1) Sand, stark kiesig, schwach schluffig					gestört	B 4-3	0,95 bis 1,5
a2) 35,11	a2)							
b) 0,55	b)	c) mittel	d) grbn	e)				
	f) Sand	g) Quartär	h)					
a1) 4,00	a1) Sand und Kies					gestört gestört	B 4-4 B 4-5	1,5 bis 3,0 3,0 bis 4,0
a2) 32,61	a2)							
b) 2,50	b)	c) mittel	d) bn	e)				
	f) Kies	g) Quartär	h)					

- Abkürzungen:
  dbn ..... dunkelbraun
  bn ..... braun
  hbn ..... hellbraun
  grbn ..... graubraun
  orbn ..... orangebraun
  KBF ..... kein Bohrfortschritt

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben gemäß DIN 4022 T1

- Bohrung/~~Schurf~~ Nr.: **B 5**
- Ort: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert
- Datum: 30. Mai 2006
- Höhe des Ansatzpunktes über NN: 36,62m
- Bezugspunkt: Mauerbolzen Ivangsweg 7 (Nr. 351) mit 37,77m über NN
- Bohrverfahren: Rammkernbohrung
- Bohrlochdurchmesser: bis 2m unter GOK ø 60mm, bis Endteufe ø 36mm

a1)Bis ...m unter Ansatzpunkt / a2)Bis ...m über NN / b)Mächtigkeit in m	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht / a2) Ergänzende Bemerkung	Feststellung beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; Werkzeugwechsel; Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
1	2	3	4	5	6
a1) 0,55	a1) Schluff, sandig, schwach kiesig		gestört	B 5-1	0 bis 0,55
a2) 36,07	a2)				
b) 0,55	b) weich / c) mittel / d) bn / e) / f) Lehm / g) Quartär / h)				
a1) 0,75	a1) Schluff, stark sandig, schwach tonig				
a2) 35,87	a2)				
b) 0,20	b) weich / c) mittel / d) bn, orbn / e) / f) Lehm / g) Quartär / h)				
a1) 1,50	a1) Sand, stark kiesig, schwach schluffig		gestört	B 5-2	0,75 bis 1,5
a2) 35,12	a2)				
b) 0,75	b) / c) mittel / d) grbn / e) / f) Sand / g) Quartär / h)				
a1) 4,00	a1) Mittelsand, grobsandig, kiesig		gestört gestört	B 5-3 B 5-4	1,5 bis 3,0 3,0 bis 4,0
a2) 32,62	a2)				
b) 2,50	b) / c) mittel / d) grbn / e) / f) Sand / g) Quartär / h)				

- Abkürzungen:
  bn ..... braun
  grbn ..... graubraun
  orbn ..... orangebraun
  KBF ..... kein Bohrfortschritt

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben gemäß DIN 4022 T1

- Bohrung/~~Schurf~~ Nr.: **B 6**
- Ort: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert
- Datum: 30. Mai 2006
- Höhe des Ansatzpunktes über NN: 37,64m
- Bezugspunkt: Mauerbolzen Ivangsweg 7 (Nr. 351) mit 37,77m über NN
- Bohrverfahren: Rammkernbohrung
- Bohrlochdurchmesser: bis 2m unter GOK ø 60mm, bis Endteufe ø 36mm

a1)Bis ...m unter Ansatzpunkt / a2)Bis ...m über NN / b)Mächtigkeit in m	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht / a2) Ergänzende Bemerkung / b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut / c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang / d) Farbe / e) Kalkgehalt / f) Ortsübliche Bezeichnung / g) geologische Bezeichnung / h) Gruppe	Feststellung beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; Werkzeugwechsel; Sonstiges	Entnommene Proben: Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
1	2	3	4	5	6
a1) 0,50	a1) Schluff, stark sandig, schwach kiesig		gestört	B 6-1	0 bis 0,5
a2) 37,14	a2) humos				
b) 0,50	b) weich / c) mittel / d) dbn / e) / f) Lehm / g) Quartär / h)				
a1) 0,80	a1) Schluff, stark sandig		gestört	B 6-2	0,5 bis 0,8
a2) 36,84	a2)				
b) 0,30	b) weich / c) mittel / d) bn / e) / f) Lehm / g) Quartär / h)				
a1) 1,40	a1) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig		gestört	B 6-3	0,8 bis 1,4
a2) 36,24	a2)				
b) 0,60	b) / c) mittel / d) grbn / e) / f) Sand / g) Quartär / h)				
a1) 2,50	a1) Sand, stark kiesig	dicht gelagert	gestört	B 6-4	1,4 bis 2,5
a2) 35,14	a2)				
b) 1,10	b) / c) mittel / d) grbn / e) / f) Sand / g) Quartär / h)				
a1) 4,00	a1) Kies, stark sandig		gestört	B 6-5	2,5 bis 4,0
a2) 33,64	a2)				
b) 1,50	b) / c) mittel / d) grbn / e) / f) Kies / g) Quartär / h)				

- Abkürzungen:
  bn ..... braun
  dbn ..... dunkelbraun
  grbn ..... graubraun
  KBF ..... kein Bohrfortschritt

Ort	Versuchs-nummer	Durchfluß Q [cbm/s]	freie Bohrlochstrecke [m]	Überdruck [m WS]	Bohrlochradius [m]	K-Wert [m/s]	Arithm. Mittel [m/s]	Standard-abweichung [m/s]	Geom. Mittel [m/s]
Meerbusch-Bovert	V 1-a	2,33E-05	0,25	2,03	0,030	1,55E-05			
	V 1-b	1,98E-05	0,25	2,03	0,030	1,32E-05			
	V 1-c	1,92E-05	0,25	2,03	0,030	1,28E-05	**1,4E-05**	**1,2E-06**	**1,4E-05**
Meerbusch-Bovert	V 2-a	4,44E-06	0,18	2,03	0,030	3,47E-06			
	V 2-b	3,89E-06	0,18	2,03	0,030	3,03E-06			
	V 2-c	3,94E-06	0,18	2,03	0,030	3,07E-06	**3,2E-06**	**2,0E-07**	**3,2E-06**
Meerbusch-Bovert	V 3-a	7,11E-06	0,32	2,03	0,030	4,12E-06			
	V 3-b	2,89E-06	0,32	2,03	0,030	1,68E-06			
	V 3-c	3,03E-06	0,32	2,03	0,030	1,76E-06	**2,5E-06**	**1,1E-06**	**2,3E-06**
Meerbusch-Bovert	V 4-a	2,00E-04	0,09	2,03	0,030	1,91E-04			
	V 4-b	1,82E-04	0,09	2,03	0,030	1,74E-04			
	V 4-c	1,82E-04	0,09	2,03	0,030	1,74E-04	**1,8E-04**	**8,2E-06**	**1,8E-04**
Meerbusch-Bovert	V 5-a	6,06E-05	0,32	2,03	0,030	3,51E-05			
	V 5-b	5,00E-05	0,32	2,03	0,030	2,90E-05			
	V 5-c	5,13E-05	0,32	2,03	0,030	2,97E-05	**3,1E-05**	**2,7E-06**	**3,1E-05**
Meerbusch-Bovert	V 6-a	2,86E-05	0,38	2,03	0,030	1,50E-05			
	V 6-b	1,59E-05	0,38	2,03	0,030	8,31E-06			
	V 6-c	1,06E-05	0,38	2,03	0,030	5,54E-06	**9,6E-06**	**4,0E-06**	**8,8E-06**

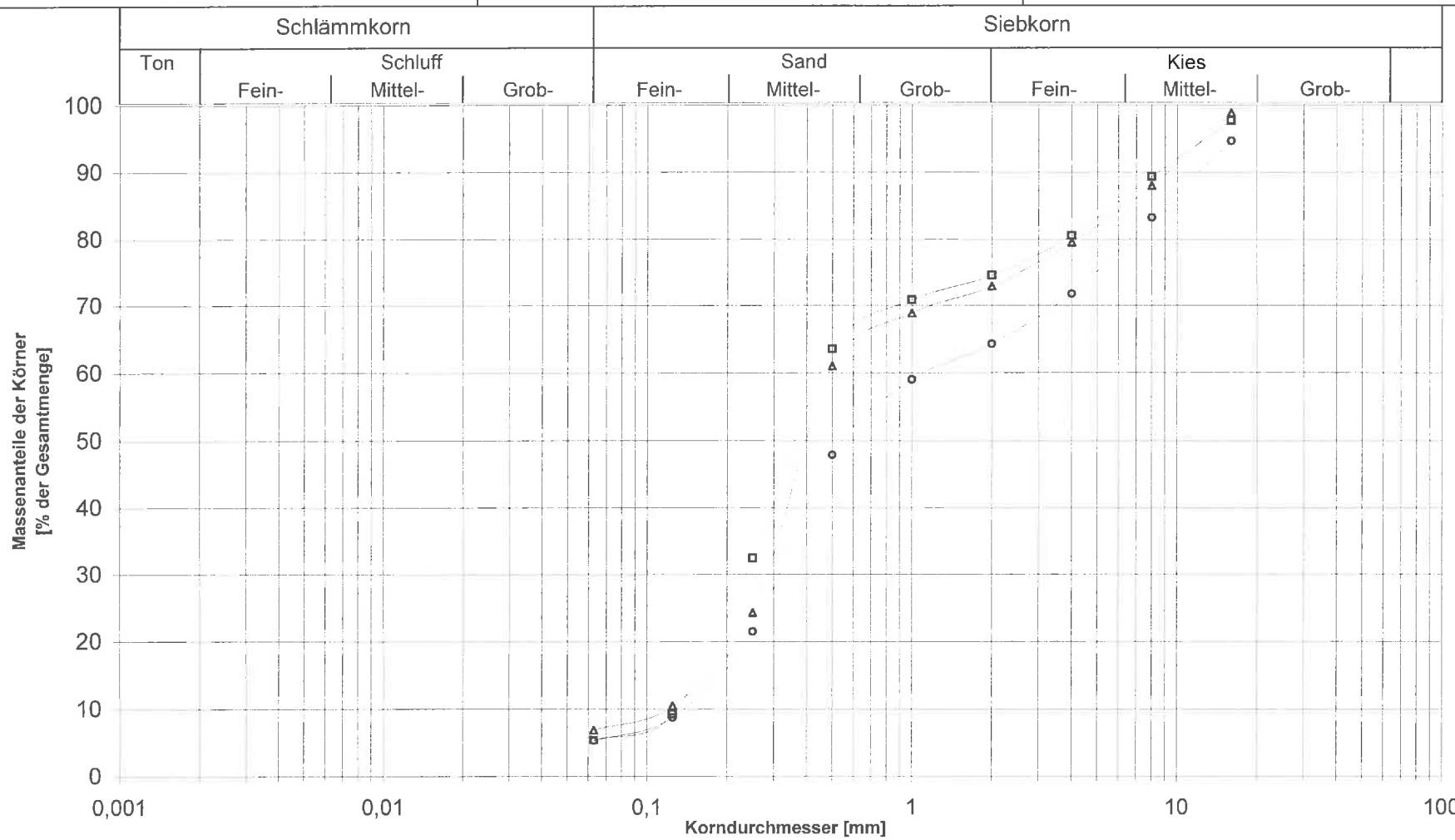
Ausgeführt durch: Ing.Büro Dr. Schmidt, St. Augustin

Datum: 07.06.2006

Körnungslinie

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert

Prüfungs-Nr.: G060601
Probe entnommen am: 30.05.2006
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18123-4



Kurve:	B 1-4	B 2-4	B 3-3		
Bodenart:	mS, fs, g	mS, g	mS, g		
Entnahmetiefe:	1,7 bis 3,0m	1,7 bis 3,0m	1,3 bis 2,1m		
$U = d_{60} / d_{10}$:	3,7	8,7	4,2		
C_c:	0,9	0,7	1,5		

Bemerkungen (z.B. Kornform):

Anlage 6.1

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung: B 1-4
Prüfung: DIN 18123-4
Bodenart: Mittelsand, feinsandig, kiesig (DIN 4022 T1)
Größtkorn: 24 mm
Kornform: gerundet
Trockenmasse: 1.265,56 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse-anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
16	30,21	2,4	97,6
8	105,32	8,3	89,3
4	111,14	8,8	80,5
2	75,38	6,0	74,6
1	46,65	3,7	70,9
0,5	92,91	7,3	63,5
0,25	393,93	31,1	32,4
0,125	292,31	23,1	9,3
0,063	49,59	3,9	5,4
Siebdurchgang	68,08		
Summe	1.265,52		
Siebverlust	0,04		

Probenbezeichnung: B 2-4
Prüfung: DIN 18123-4
Bodenart: Mittelsand, stark kiesig (DIN 4022 T1)
Größtkorn: 22 mm
Kornform: gerundet
Trockenmasse: 1.178,68 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse-anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
16	63,87	5,4	94,6
8	133,99	11,4	83,2
4	134,89	11,4	71,8
2	88,18	7,5	64,3
1	62,07	5,3	59,0
0,5	131,45	11,2	47,9
0,25	311,07	26,4	21,5
0,125	149,56	12,7	8,8
0,063	41,03	3,5	5,3
Siebdurchgang	62,52		
Summe	1.178,63		
Siebverlust	0,05		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ingenieurbüro Dr. Schmidt, Adelheidisstr. 16, 53757 St. Augustin, Tel.: (0 22 41) 397 190-0, Fax.: (0 22 41) 397 190-9

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung:	B 3-3	
Prüfung:	DIN 18123-4	
Bodenart:	Mittelsand, kiesig	(DIN 4022 T1)
Größtkorn:	21 mm	
Kornform:	gerundet	
Trockenmasse:	1.318,16 g	

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse-anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
16	16,05	1,2	98,8
8	143,34	10,9	87,9
4	110,84	8,4	79,5
2	86,85	6,6	72,9
1	53,11	4,0	68,9
0,5	103,63	7,9	61,0
0,25	484,26	36,7	24,3
0,125	181,81	13,8	10,5
0,063	47,42	3,6	6,9
Siebdurchgang	90,76		
Summe	1.318,07		
Siebverlust	0,09		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ingenieurbüro Dr. Schmidt, Adelheidisstr. 16, 53757 St. Augustin, Tel.: (0 22 41) 397 190-0, Fax.: (0 22 41) 397 190-9

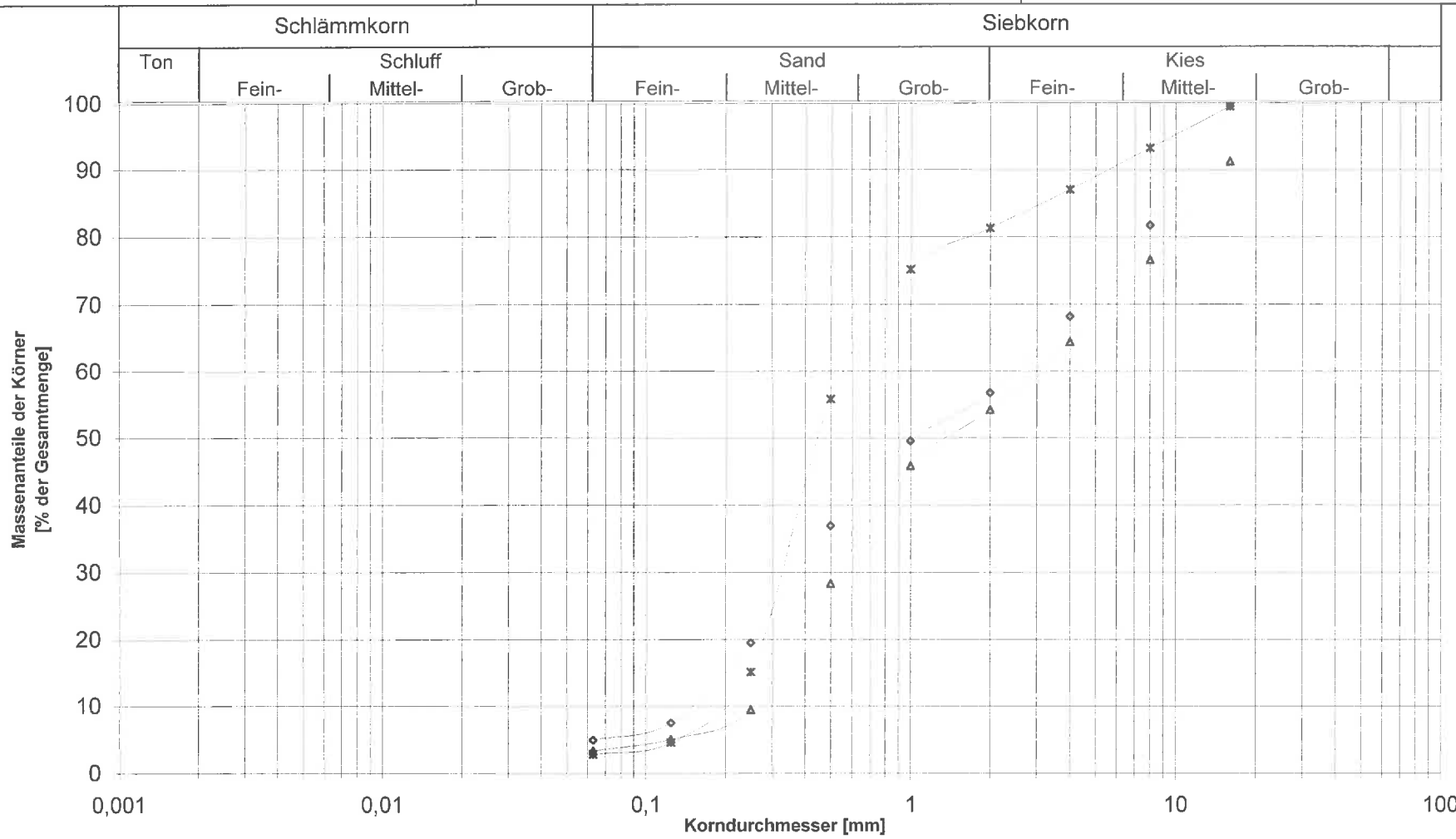
Ausgeführt durch: Ing.Büro Dr. Schmidt, St. Augustin

Datum: 07.06.2006

Körnungslinie

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 281, Meerbusch-Bovert

Prüfungs-Nr.: G060601
Probe entnommen am: 30.05.2006
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18123-4



Kurve:	B 4-4	B 5-3	B 6-4		
Bodenart:	S + G	mS, gs, g	S, $\bar{g}$		
Entnahmetiefe:	1,5 bis 3,0m	1,5 bis 3,0m	1,4 bis 2,5m		
$U = d_{60} / d_{10}$:	12	3,2	17		
C_c:	0,4	1,0	0,4		

Bemerkungen (z.B. Kornform):

Anlage 6.2

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung: B 4-4
Prüfung: DIN 18123-4
Bodenart: Sand und Kies (DIN 4022 T1)
Größtkorn: 26 mm
Kornform: gerundet
Trockenmasse: 1.417,42 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse-anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
16	124,96	8,8	91,2
8	206,79	14,6	76,6
4	173,29	12,2	64,4
2	144,79	10,2	54,2
1	117,87	8,3	45,8
0,5	247,88	17,5	28,4
0,25	266,92	18,8	9,5
0,125	63,13	4,5	5,1
0,063	24,78	1,7	3,3
Siebdurchgang	46,93		
Summe	1.417,34		
Siebverlust	0,08		

Probenbezeichnung: B 5-3
Prüfung: DIN 18123-4
Bodenart: Mittelsand. grobsandig, kiesig (DIN 4022 T1)
Größtkorn: 20 mm
Kornform: gerundet
Trockenmasse: 1.621,90 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse-anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
16	8,67	0,5	99,5
8	101,53	6,3	93,2
4	100,99	6,2	87,0
2	92,64	5,7	81,3
1	98,27	6,1	75,2
0,5	314,52	19,4	55,8
0,25	659,77	40,7	15,1
0,125	171,39	10,6	4,6
0,063	28,87	1,8	2,8
Siebdurchgang	45,16		
Summe	1.621,81		
Siebverlust	0,09		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ingenieurbüro Dr. Schmidt, Adelheidisstr. 16, 53757 St. Augustin, Tel.: (0 22 41) 397 190-0, Fax.: (0 22 41) 397 190-9

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung: B 6-4
Prüfung: DIN 18123-4
Bodenart: Sand, stark kiesig (DIN 4022 T1)
Größtkorn: 18 mm
Kornform: gerundet
Trockenmasse: 1.440,46 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse-anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
16	6,87	0,5	99,5
8	256,92	17,8	81,7
4	194,11	13,5	68,2
2	164,85	11,4	56,8
1	104,28	7,2	49,5
0,5	181,80	12,6	36,9
0,25	250,76	17,4	19,5
0,125	172,95	12,0	7,5
0,063	37,43	2,6	4,9
Siebdurchgang	70,44		
Summe	1.440,41		
Siebverlust	0,05		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ingenieurbüro Dr. Schmidt, Adelheidisstr. 16, 53757 St. Augustin, Tel.: (0 22 41) 397 190-0, Fax.: (0 22 41) 397 190-9