

Prof. Dr.-Ing. H. Dieler + Partner GmbH
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Bertholdstraße 7, 52066 Aachen

19.01.2004

Tel.: 0241 / 63759

Fax.: 0241 / 543991

e-mail: dieler-und-partner@t-online.de

www. dieler-geotechnik.de

Stadtentwicklungsgesellschaft der Stadt Wegberg mbH

Bahnhofstraße 22
41844 Wegberg

betreff: Bebauungsplangebiet Arsbeck-Nord, Wegberg

GEOTECHNISCHER BERICHT

über die Boden- und Wasserverhältnisse, Beurteilung der

- der geohydrologischen Situation im Hinblick auf die Versickerungsmöglichkeiten,
- der erdbautechnischen Maßnahmen für die Erschließung (Straßen-Kanalbau),

- Anlagen: 1 Lageplan zur Baugrunderkundung im Maßstab 1: 2500
- 2 Darstellung der Ergebnisse in Form von Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:100 auf
 zwei höhenbezogenen Schichtenprofilen im Längenmaßstab 1: (rd.) 2000
- 3 Legende zu den Kennbuchstaben und Symbolen auf Anlage 2

Handelsregister AG Aachen 73
HRB 3741

Geschäftsführer: Dr.-Ing. H. Dieler
Dipl.-Ing. R. Kramm, G. Dieler

Inhalt

TEIL I – AUFGABENSTELLUNG UND GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

1. Aufgabenstellung
2. Geotechnische Untersuchungen
 - 2.1 Umfang und Art
 - 2.2 Darstellung

TEIL II – BESCHREIBUNG UND BEURTEILUNG DER BODEN- UND WASSER- VERHÄLTNISSE

1. Höhenverhältnisse
2. Bodenschichtung
3. Wasserverhältnisse
4. Baugrundeigenschaften
5. Bodenklassifikation nach DIN 18 196 und DIN 18 300
6. Wiederverwertbarkeit/Deponierbarkeit von Aushub
7. Durchlässigkeit

TEIL III – VERSICKERUNGSMÖGLICHKEITEN

TEIL IV – ERDBAUTECHNISCHE RÜCKSCHLÜSSE AUF DEN KANAL- UND STRASSENBAU

1. Bodenarten in den Grabenwänden und Grabensohlen
2. Wahl des Verbaues
3. Erddruckermittlung
4. Wasserhaltung
5. Verfüllung des Kanalgrabens
6. Straßenbau

TEIL 1 - AUFGABENSTELLUNG UND GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

1. Aufgabenstellung

Der vorliegende Bericht gibt auf der Grundlage einer örtlichen Baugrunderkundung Auskunft über die Boden- und Wasserverhältnisse im Hinblick auf die erdbautechnische Ausführung der Straßen- und Kanalbauarbeiten sowie im Hinblick auf die Versickerungsmöglichkeiten für nicht-verunreinigtes Niederschlagswasser.

2. Geotechnische Untersuchungen (ausgeführt am 19.11.2003)

2.1 Umfang und Art

- 5 Rammkernbohrungen nach DIN 4021 im Durchmesser vom 80 mm (Hinweis: einige geplante Bohrungen konnten wegen frisch bestellter Felder noch nicht ausgeführt werden!)
- Versickerungsversuche in den Bohrlöchern nach den Grundsätzen des USBR-Earth-Manual
- Bestimmung der Korngrößenverteilung und Plastizität an den entnommenen Bohrproben nach Feldversuchen gemäß DIN 4022
- Sichtung und Bewertung von Ergebnissen benachbarter Baugrunduntersuchungen mit übertragbaren Verhältnissen

Laboruntersuchungen sowie indirekte Aufschlüsse waren nicht erforderlich, da von den ange-troffenen Bodenarten statistisch abgesicherte Bodenkenngrößen vorliegen.

2.2 Darstellung

auf Anlage 1:

- Lageplan zur Baugrunduntersuchung im Maßstab 1: (rd.) 2000, Bezeichnung der Bohr-ansatzstellen RKB 1 bis RKB 5 (**R**amm**k**ern**b**ohrungen)

auf Anlage 2:

- Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:100 mit Kennbuchstaben und Bodensignaturen nach DIN 4023 auf zwei Schichtenprofilen im Längenmaßstab 1: (rd.) 2000.

Die Zahlen links neben den Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige GOK = 0,00 und geben Tiefen in [m] unter Flur an, in denen sich die Bodenarten in Form eines Schichtwechsels signifikant verändern.

auf Anlage 3:

Legende zu den Kennbuchstaben und Bodensymbolen auf Anlage 2

TEIL II - BESCHREIBUNG UND BEURTEILUNG DER BODEN- UND WASSER- VERHÄLTNISSE

1. Höhenverhältnisse

Nach topographischen Unterlagen liegt das Untersuchungsgebiet etwa auf zwischen NN +80 m und NN +81 m.

2. Bodenschichtung

Tafel 1 - Bodenschichten

Schicht Nr.	Bezeichnung	Dicke [m]	Schicht bis [m] unter Flur
1	Mutterboden (Ackerboden)	0,4	0,4
2	„Lößlehm“	0,4 und 2,3	0,8 und 2,7
3	„Terrassensand“	rd. 10,0*	

* nach übereinstimmenden örtlichen Erfahrungen und amtlichen geolog. Unterlagen

Erläuterung der Tafel 1:

Schicht 1 – Mutterboden (Ackerboden)

Die gesamte Baugrundoberfläche wird aus einer einer i.M. 0,4 m dicken Schicht aus Mutterboden (Mu) in Form von humosen Oberboden gebildet, die ...

Bautechnisches Zwischenergebnis: ... im Bereich der Baukörper und der Verkehrsflächen flächig abgeschoben werden muß und somit mit ihrer Dicke in Verbindung mit den Geländehöhen erst die endgültige Tiefenlage des Erdplanums bestimmt.

Schicht 2 - „Löblehm“

Ab den v.g. Tiefen folgt örtlich eine sehr dünne „Lehm“-Schicht in der Kornverteilung stark feinsandiger Schluffe (U,fs) mit feinkiesigen Nebenanteilen (...fg), die zwischen bis 0,8 und 1,0 m im Norden (RKB 2) und Süden (RKB 4) unter Flur reicht und die in südlicher und westlicher Richtung bis auf maximal 2,7 m unter Flur anschwillt.

Geologisch handelt es sich um „Löblehm“.

Bautechnisches Zwischenergebnis: Im „Löblehm“ wurden in den Versickerungsversuchen je nach Anteilmenge von Schluff (U,...) oder Feinsand (fS,...) die charakteristischen Durchlässigkeitsbeiwerte i.M. zu $1 \cdot 10^{-6}$ m/s gemessen. Die Durchlässigkeit liegt damit z.T. über der Grenzdurchlässigkeit von $k = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s, bei noch eine betriebssichere Versickerung in technischer und wasserrechtlicher Hinsicht akzeptabel ist. Da man für das Bebauungsplangebiet von einheitlichen Planungsgrundsätzen ausgehen sollte und sich auch die Bereiche größerer und geringerer Durchlässigkeit zwischen den Bohransatzstellen nicht eindeutig vorhersagen lassen, sollte aus Gründen der Betriebs- und Planungssicherheit von einer Versickerung in der oberflächennahen Schicht 2 – „Löblehm“ – abgesehen werden.

Schicht 3 – „Terrassensande“

Unter der Schicht 2, d.h. ab 0,8 und 2,7 m unter Flur, folgen mitteldicht und dicht gelagerte Fein- und Mittelsande (fS-mS,...) mit mittelkiesigen Nebenanteilen (...mg), deren Porenraum an der Schichtoberseite durch Schluff örtlich etwas 'verstopft', d.h. „verlehmt“ ist.

Geologisch handelt es sich um „Terrassensande“.

Bautechnisches Zwischenergebnis: Die Sande wirken mit ihrer sehr großen Scherfestigkeit bodenmechanisch wie eine feste, nahezu unzusammendrückbare Unterlage, d.h. es handelt sich generell um einen sehr guten Baugrund.

Im übrigen ist der Boden durchlässig, d.h. er weist für die betriebssichere Versickerung von Niederschlagswasser ein ausreichendes Schluckvermögen auf (s.u.).

3. Wasserverhältnisse

Grund oder/und Schichtenwasser wurde bis in die Bohrendteufen von maximal 5,0 m nicht erbohrt. Der natürliche (unbeeinflusste) Grundwasserspiegel liegt nach den amtlichen Grundwasserhöhengleichenkarten im amtlichen 'Rahmenplan Rur' auf etwa NN +64 m bis NN +65 m, also rd. 15 bis 17 m unter Flur, d.h. er spielt im vorliegenden Fall keine Rolle. Derzeit könnte er infolge der Grundwasserabsenkung durch die Rheinbraun noch etwas tiefer liegen.

Bautechnisches Zwischenergebnis: Das Grundwasser spielt bei der Planung der Bebauung und der Erschließung keine Rolle. Für die wasserrechtliche Genehmigung von Versickerungsanlagen ist günstig, daß in jedem Fall ein großer Abstand zum Grundwasser gewährleistet ist.

4. Baugrundeigenschaften

Aus den bei der Baugrunderkundung festgestellten Grundkenngrößen wie Konsistenz, Plastizität und Kornverteilung können mittels Korrelation mit statistisch abgesicherten Laborergebnissen für die geotechnische Bemessung folgende charakteristische Bodenkenngrößen, -die gemäß DIN 1054-100 deutlich unterhalb des arithmetischen Mittelwertes gewählt sind-, angesetzt werden:

Tafel 2 – Bodenkenngrößen

Schicht Nr.	Wichte $\gamma(\gamma')$ [KN/m ³]	Kohäsion c [KN/m ²]	Reibungswinkel ϕ (°)	Steifemodul E _s [MN/m ²]
Schicht 2	20(10)	2	30	7+-10%
Schicht 3	19(11)	0	32,5	60 - 100

5. Bodenklassifikation nach DIN 18196 und DIN 18 300

Tafel 3 - Bodengruppen und Bodenklassen

Schicht Nr.	Bodengruppen n. DIN 18196	Bodenklassen n. DIN 18 300
1	OU	1
2	TL	4
3	SU, SI, SE, SW	3

6. Wiederverwertung von Bodenaushub

Da es sich nach der stichprobenartigen Überprüfung des Baugrundes ausschließlich um natürliche Bodenarten handelt, entsprechen diese Böden auch ohne chemische Beprobung sicher den Zuordnungswerten Z.0 und Z1.1 der LAGA20 (Mitteillung 20/1 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall), wodurch der Boden ohne Einschränkungen wiedereingebaut werden kann. Gräbenaushub aus der Schicht 3 kann i.d.R. als verdichtungsfähiger Erdbaustoff in die Gräben wiedereingebaut werden. Aussortiert werden müssen aus dem Aushub lediglich die untergeordnet stärker „verlehmten“ Partien sowie generell die dünne „lehmige“ Deckschicht (Schicht 2 – „Lößlehm“).

7. Durchlässigkeit

Die Durchlässigkeit der Schicht 3 – „Terrassensande“ - schwankt nach der Auswertung von Versickerungsversuchen je nach „Verlehmungsgrad“ an der Schichtoberseite in den Bohrlöchern zwischen $k = 5,64 \cdot 10^{-4}$ m/s und $9,01 \cdot 10^{-3}$ m/s.

TEIL III – VERSICKERUNGSMÖGLICHKEITEN

Das Wasser kann im Bebauungsplangebiet sowohl in Mulden (am besten dort, wo der „Lößlehm“) nur wenig dick ist) oder über Rigolen ,z.B. dort, wo der „Lößlehm“ über 1,5 m dick ist (RKB 3, RKB 5), betriebssicher in der Schicht 3 versickert werden. In jedem Fall müssen die Versickerungsanlagen bis in die Schicht 3 durch entsprechende Rigolentiefen oder kiesig-sandigen Bodenersatz unter den Muldensohlen reichen.

Die örtliche Bautiefe muß wegen der unterschiedlichen „Lehm“-Dicken im Bebauungsplangebiet örtlich den o.a. Verhältnissen angepaßt werden (Erkundungsbohrungen, Schürfe o. dergl.).

Rigolen- oder Muldenversickerungen werden in Abhängigkeit von der angeschlossenen Dachflächengröße nach den Rechenregeln des ATV, A138 bemessen.

TEIL IV – ERDBAUTECHNISCHE RÜCKSCHLÜSSE AUF DEN KANAL- UND STRASSENBAU

1. Boden in den Grabenwänden und Grabensohlen

Der Baugrund für den Kanalbau besteht zuoberst aus einer mehr oder weniger dicken „Lößlehm“-Schicht und ab 1,0 und 2,7 m unter Flur aus kiesigen Fein- und Mittelsanden der Schicht 3 – „Terrassensande“. Der „Lößlehm“ ist als Bodengruppe TL n. DIN 18 196 ein bautechnisch sehr empfindlicher Baugrund, der bei den Erschließungsarbeiten dementsprechend vor Wasserzutritten und Frost geschützt werden muß. Der "Lößlehm" ist ferner verdichtungsunwillig, d.h. als Erdbaustoff für den standfesten Wiedereinbau ungeeignet. Bei den „Terrassensanden“ handelt sich dagegen überwiegend um einen gut verdichtungsfähigen und durchlässigen Baugrund, der sehr tragfähig und eine ausreichend feste Unterlage für das Rohraufleger bildet.

2. Wahl des Verbaues

Grundsätzlich sollte dem Unternehmer die Wahl des Verbaues freigestellt werden, da die geschilderten Verhältnisse generell den Einsatz von Norm.Verbau erlauben. Unbelastete Grabenwände über dem Grundwasser können für die Bauzeit in dem „Lößlehm“ unter 45° und in den unterlagernden Sanden unter 45° standsicher abgeböscht werden.

3. Erdruckermittlung

Für die Bemessung des Verbaues sind die Grundsätzen der EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V.) im Zusammenhang mit der Beschreibung des Baugrundes und den Bodenrechenwerten gemäß II/3 sowie den Schichtgrenzen nach Anlage 1 zugrunde zu legen.

4. Wasserhaltung

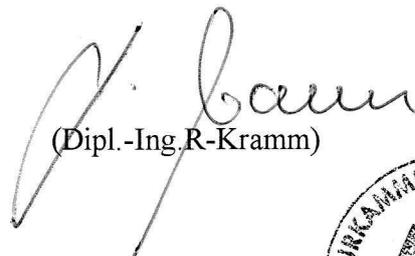
Bei dem herstellen der Kanalgräben ist lediglich dort, wo der „Lößlehm“ tiefer hinabreicht (z.B. bei RKB 5) die geringe Durchlässigkeit zu beachten, wodurch der Boden zeitweise wasserstauende Eigenschaften annehmen kann. Hier ist also für das Beseitigen von Tagewasser eine Dränierung der Grabensohlen vorzusehen.

5. Verfüllung des Kanalgrabens

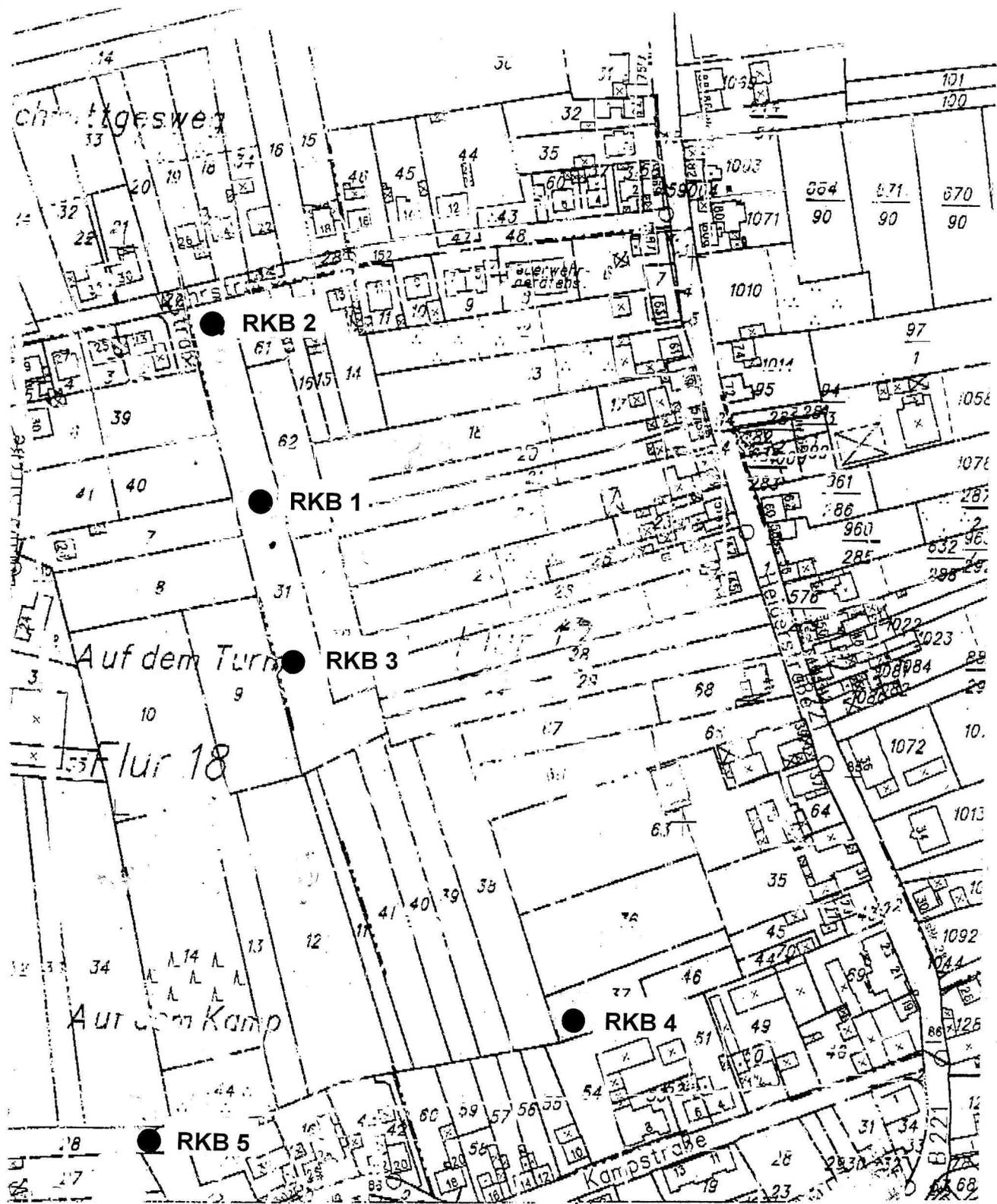
Nur der „lehm“-arme Aushub aus der Schicht 3 kann zur standfesten Wiederverfüllung der Kanalgräben verwendet werden. Aussortiert werden müssen die örtlich stärker „verlehmt“ Partien in der Schicht 3 sowie generell Aushub aus der Schicht 2.

6. Straßenbau

Nach dem Abschieben des Mutterbodens steht in Teilbereichen des Bebauungsplangebietes steht überall „Löblehm“ (Schicht 2) an, die als Bodengruppe TL n. DIN 18 196 (s. Teil II) sehr wasser-, frost- und erosionsempfindlich ist und mit einem natürlichen E_{v2} -Wert von rd. 20 MN/m² keine ausreichend feste Unterlagsschicht für einen Regelaufbau der Verkehrsflächen n. RStO-StB darstellt. Ferner ist diese Schicht kaum durchlässig, weshalb der frostsichere Oberbau straßenbaumäßig dräniert werden müsste. In Bereichen geringer Schichtdicke (z.B. bei RKB 1, 2 und 4 empfiehlt es sich deshalb, die Schicht 2 im Bereich der Straßen abzutragen. Die unterlagernde Schicht 3 ist als Bodengruppe SW, SE, SI, SU eine bautechnisch weitgehend unempfindliche Bodenart mit großer Festigkeit, die im Unterschied zu der Schicht 2 beim Straßenbau keine bautechnischen Zusatzmaßnahmen verlangt.


(Dipl.-Ing. R-Kramm)





BV Rahmenplan Arnsbeck-Nord

Prof.Dr.-Ing.H.Dieler + Partner GmbH
 Beratende Ingenieure für Geotechnik

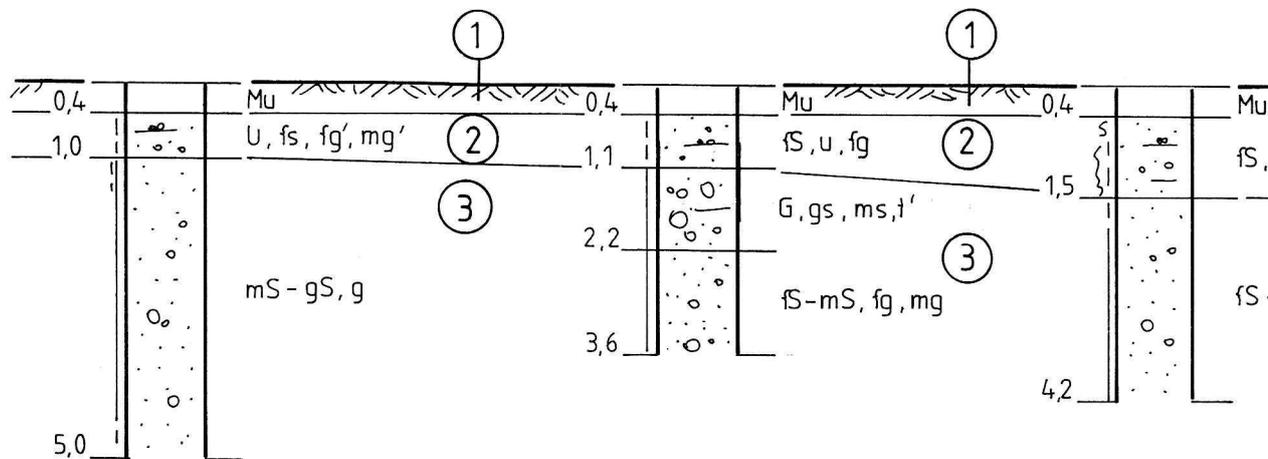
gezeichnet von:	van Beek	gezeichnet am:	13.12.2003
-----------------	----------	----------------	------------

Maßstäbe:	Lageplan: M 1:2500	Anlage 1
-----------	--------------------	----------

RKB 2

RKB 1

RKB 3



BV Rahmenplan Arsbeck-Nord

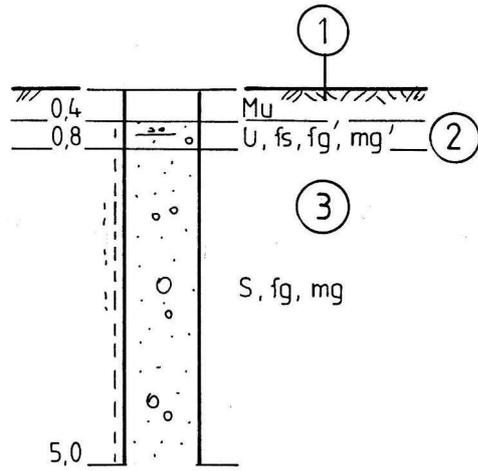
Prof.Dr.-Ing.H.Dieler + Partner GmbH
Beratende Ingenieure für Geotechnik

gezeichnet von: van Beek gezeichnet am: 13.12.2003

Maßstäbe: Profil: M_{Tiefe/Länge} 1:100/1250 Anlage 2

Schicht	Bezeichnung
①	Mutterboden
②	„Lößlehm“
③	„Terrasse“

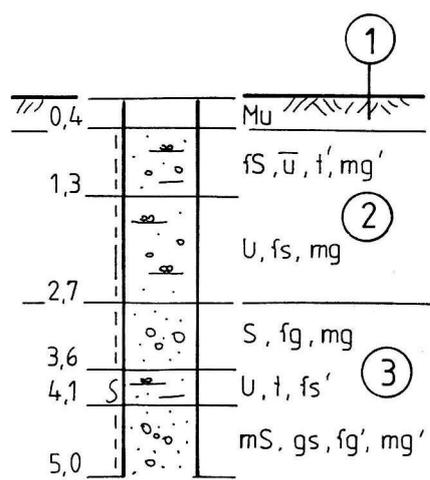
RKB 4



u, t, fg

$-mS, fg', mg'$

RKB 5



LEGENDE

		Korndurchmesser in mm	
T		Ton	< 0,002
t		tonig	
U		Schluff	0,002 - 0,06
u		schluffig	
S		Sand	0,06 - 2,0
s		sandig	
G		Kies	2,0 - 63,0
g		kiesig	
		Fels	

fS = Feinsand
mS = Mittelsand
gS = Grobsand

fG = Feinkies
mG = Mittelkies
gG = Grobkies

s' : schwache Beimengung (< 15 Gew.-%)
s̄ : starke Beimengung (> 30 Gew.-%)

Höhe Ansatzpunkt

Tiefe Schichtgrenze unter Ansatzpunkt

Wasserstand

Endteufe bezogen auf Ansatzpunkt

