

Geotechnik GmbH • Geohaus, Nikolaus-Otto-Straße 6 • 55129 Mainz

Landeshauptstadt Mainz

17 - Umweltamt

Geschwister-Scholl-Straße 4

D - 55131 Mainz

17 - Umweltamt				
Eing. 06. Mai 2010				
00	01	02	03	z.d.A.
00	01	02	03	z.K.

- Baugrund
- Altlastensanierung
- Grundwasser- und Bodenverunreinigungen
- Hydrogeologie
- Deponien
- Rutschungssanierung
- Lagerstätten
- Grundbaulabor

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Ansprechpartner	unser Zeichen	Datum
	25.02.2010	W. Fein (06131/913524-30)	G 4322	05.05.2010

Hydrogeologisches Gutachten

zur

Versickerung im östlichen Bereich des

Martin-Luther-King-Parks (H92),

Mainz

Anlagen: - 6 -

6126 H92
Zu den lfd. Akten
Mainz, den 19.05.2010
B

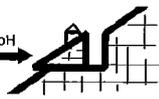
29

Geschäftsführung:
Harald Büdinger
Wolfgang Fein
Michael Welling

Eingetragen im Handelsregister
Mainz 14 HRB4590

Bankverbindung:
Sparkasse Mainz
Kto.-Nr. 3 13 28
BLZ 550 501 20

Tel.: 06131 - 91 35 24-0
Fax: 06131 - 91 35 24-44
Email: fein@geotechnik-mainz.de
Internet: http://www.geotechnik-mainz.de



Inhaltsverzeichnis

1. BENUTZTE UNTERLAGEN.....	3
2. ANLAGEN.....	3
3. ANLASS.....	3
4. UNTERSUCHUNGEN.....	4
4.1 GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN.....	4
4.2 LABORUNTERSUCHUNGEN.....	4
5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	5
5.1 GEOLOGISCHER SCHICHTENAUFBAU.....	5
5.2 GRUNDWASSER.....	6
5.3 UNTERGRUNDDURCHLÄSSIGKEIT.....	7
5.4 CHEMISCHE ANALYSEN.....	8
6. BEURTEILUNG UND FOLGERUNGEN.....	9
6.1 VERSICKERUNG	9
6.1.1 Beurteilung.....	9
6.1.2 Folgerungen.....	10
6.2 EMPFEHLUNGEN.....	10
7. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNG.....	13



1. BENUTZTE UNTERLAGEN

Literatur:

REITMEIER, W. (1995): Zur Abschätzung der Versickerungsmenge in teilgesättigten Böden. Geotechnik 1995, Heft 2, S. 65-73, Verlag Polyfoto Vogt KG. - Stuttgart.

Planunterlagen:

Bebauungsplan H92 MLK-Park (D712010)

2. ANLAGEN

- 1 Lageplan
- 2 Graphische Darstellung der Bohrungen nach DIN 4022/4023
- 3 Protokolle der Versickerungsversuche in den Testmulden
- 4 Bestimmung der Bodenwassergehalte nach DIN 18121
- 5 Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18123
- 6 Analysenergebnisse

3. ANLASS

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Martin-Luther-King-Park“ (H92) soll die Versickerungsfähigkeit der Böden im östlichen Plangebiet ermittelt werden.

Die **GEOTECHNIK BFW GmbH** wurde mit Schreiben vom 08.02.2010 von der Stadtverwaltung Mainz, 17 – Umweltamt, beauftragt, hinsichtlich einer möglichen Versickerung die notwendigen Untersuchungen durchzuführen und ein hydrogeologisches Gutachten zu erstellen.



Gegenstand des Gutachtens:

- geologische und hydrogeologische Erkundung des Untergrundes,
- Ermittlung von hydrogeologischen Kennwerten,
- Auswertung der Untersuchungen und Darstellung der Ergebnisse,
- Beurteilung, Folgerungen und Empfehlungen bzgl. der Versickerung.

4. UNTERSUCHUNGEN

4.1 GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN

15 x Bohrungen als Rammkernsondierung (RKS 1 bis 15), 1,1 m bis 5,0 m tief,
4 x Anlegen von Testmulden (TM 1 - 4) zur Durchführung von Versickerungsversuchen nach REITMEIER.

Die Lage der Bohrungen und Testmulden sind im Lageplan in Anlage 1 dargestellt. Die zeichnerischen Darstellungen der Bohrungen (Bohrprofile) sind in Anlage 2 und die Protokolle der Versickerungsversuche in Anlage 3 dokumentiert.

4.2 LABORUNTERSUCHUNGEN

Im Grundbaulabor der GEOTECHNIK BFW GmbH wurden an ausgewählten Bodenproben die folgenden **bodenmechanischen Versuche** durchgeführt:

- 12 x Bestimmung des Bodenwassergehaltes nach DIN 18121 (Anlage 4),
- 12 x Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18123 (Anlage 5).

Im staatlich anerkannten chemischen Labor ULAB, Wörrstadt, wurden drei **chemische Analysen** auf die Parameter der LAGA (05.11.2004), Tabelle II. 1.2-2 bis II. 1.2-5 durchgeführt. Die Analysen erfolgten an Mischproben die aus dem oberen Meter der Bohrungen entnommen wurden (siehe folgende Tabelle). Die Zusammenstellung der Mischproben erfolgte nach räumlichen Gesichtspunkten.

Probe	Bohrung / Tiefe [m] / Bodenmaterial	Analytik
Mischprobe 1	RKS 1, 2, 4, 5 0 – 1 m Lehm	LAGA Tabelle II, 1.2-2 bis 1.2-5
Mischprobe 2	RKS 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 0 – 1 m Lehm	LAGA Tabelle II, 1.2-2 bis 1.2-5
Mischprobe 3	RKS 13, 14 0 – 1 m Lehm	LAGA Tabelle II, 1.2-2 bis 1.2-5

Tab. 1: Zusammenstellung der Mischproben und Analytik

5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

5.1 GEOLOGISCHER SCHICHTENAUFBAU

Schichtenbeschreibung

Folge 1: Auffüllungen

In allen Bohrungen wurden von der Oberfläche bis in Tiefen zwischen 0,5 bis stellenweise 5,0 m (Endteufe) Auffüllungen erkundet. Die Auffüllungen stellen sich in der Regel relativ inhomogen dar. Dementsprechend schwankt die Farbgebung von braun über graubraun, ockerbraun, rotbraun bis graubraun und grau. Die Körnung reicht von einem kiesigen, sandigen Schluff bis zu einem schuffigen, stark sandigen Kies. Es sind Ziegel-, Beton-, Backstein- und Verbrennungsreste zu finden, die das Material eindeutig als Auffüllungen erkennen lassen. Fehlen diese Fremdbestandteile, fällt die Abgrenzung aufgrund der Ähnlichkeit der Auffüllungen zum gewachsenen Boden (Terrassenablagerungen) sehr schwer. Wo die Abgrenzung nicht eindeutig vollzogen werden konnte, wurde dies in den Bohrprofilen (siehe Anlage 2) mit „Auffüllungen?“ vermerkt.

Teilweise blieben die Bohrungen in den Auffüllungen „stecken“, deshalb ist davon auszugehen, dass hier auch Steine oder sogar Blöcke (sowie dichte Bodenlagerung) vorhanden sind.



Folge 2: Terrassenablagerungen

In vielen Bohrungen wurde unter den Auffüllungen Terrassenablagerungen erkundet, die z. T. bis zur jeweiligen Endteufe der Bohrungen reichen. Die Terrassenablagerungen sind ebenfalls als relativ inhomogen zu bezeichnen. Auch hier schwankt die Farbgebung von braun über graubraun, ockerbraun, rotbraun bis graubraun und grau. Die Körnung reicht von einem schwach kiesigen, sandigen Schluff bis zu einem schwach schuffigen, sandigen Kies. Aufgrund der Ähnlichkeit der Terrassenablagerungen zu den überlagernden Auffüllungen fällt z. T. die Abgrenzung sehr schwer (siehe auch Beschreibung Folge 1).

Teilweise blieben die Bohrungen in den Terrassenablagerungen „stecken“, deshalb ist davon auszugehen, dass hier auch Steine oder sogar Blöcke (sowie dichte Bodenlagerung) vorhanden sind.

Folge 2: Tertiäre Ablagerungen

In den Bohrungen RKS 1, 7, 8 und 11 wurden tertiäre Ablagerungen vorgefunden. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um einen schwach kiesigen, schwach sandigen, schluffigen Ton von brauner, hell- und rotbrauner sowie rötlich brauner Farbe. Oft werden die tertiären Ablagerungen auch als toniger, schluffiger, sandiger Kies erbohrt. Bei der Kies- und häufig auch Sandfraktion handelt es sich in der Regel um zerbohrte Kalksteine bzw. Kalksteinbänke. Z. T. blieben die Bohrungen auch in den Kalksteinen bzw. Kalksteinbänken „stecken“.

Hinweis:

Die z. T. in dem untersuchten Bereich durchgeführten älteren Bohrungen zeigen in der Regel die gleiche Schichtenabfolge mit ähnlichen Mächtigkeiten.

5.2 GRUNDWASSER

Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen im April 2010 wurde in keiner Bohrung Grundwasser bzw. Stauwasser angetroffen.

In den Bohrungen RKS 1, 7, 8, und 11 wurde in tiefen Lagen ab 1,8 m unter GOK stark feuchte bis z. T. auch nasse Bereiche vorgefunden. Hierbei handelt es sich höchstwahrscheinlich um temporäre Staunässen auf der Oberfläche von stauenden Schichten wie z. B. die tertiären Ablagerungen.

5.3 UNTERGRUNDDURCHLÄSSIGKEIT

Zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) der oberflächennahen Bodenschichten wurden vier Testmulden (TM 1 bis 4) angelegt (siehe Lageplan, Anlage 1) und Versickerungsversuche durchgeführt.

Die Testmulden wurden vorsichtig (manuell) ausgehoben (B/L/T ca. 40/50/30 cm), um die vorhandenen Bodenstrukturen möglichst zu erhalten. Dabei galt das Augenmerk auch dem anstehenden Boden und möglichen Makroporen. Die Testmulden wurden anschließend mit Vliesstoff ausgekleidet, um beim vorsichtigen Befüllen mit Wasser keine Porenverschlammungen zu verursachen. Die Probeversickerungen fanden meist in Form von zwei aufeinander folgenden Befüllungen mit Wasser statt. Es wurde die Abnahme des Wasserspiegels gemessen und der verstrichenen Zeit seit Befüllung gegenübergestellt.

Testmulde	Testmulde bei	Mulden-tiefe	Durchlässigkeitsbeiwert nach REITMEIER (k_f -Wert)	Bemerkungen
TM 1	RKS 1	0,34 m	$6,9 \times 10^{-6}$ m/s	wenige Makroporen
TM 2	RKS 2	0,30 m	$3,6 \times 10^{-6}$ m/s	wenige Makroporen
TM 3	RKS 3	0,30 m	$1,1 \times 10^{-4}$ m/s	wenige Makroporen
TM 4	RKS 13	0,30 m	$7,5 \times 10^{-5}$ m/s	wenige Makroporen

Tab. 2: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Sofern möglich wurden anhand der durchgeführten Bestimmungen der Korngrößenverteilung Durchlässigkeitsbeiwerte nach KAUBICH berechnet, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind.

Die aus der Korngrößenverteilung berechneten Durchlässigkeitsbeiwerte wurden mit dem empirisch ermittelten Korrekturfaktor 0,2 multipliziert, um dadurch realistischere Zahlenwerte zu erhalten.

Bohrung	Tiefe	Durchlässigkeitsbeiwert
RKS 1	0,2 – 1,2	$3,0 \times 10^{-8}$ m/s
RKS 2	0,0 – 1,3	$4,2 \times 10^{-7}$ m/s
RKS 4	0,0 – 1,4	$2,2 \times 10^{-7}$ m/s
RKS 5	1,0 – 2,0	$1,8 \times 10^{-7}$ m/s
RKS 6	0,9 – 1,8	$1,1 \times 10^{-7}$ m/s
RKS 8	1,8 – 4,6	$3,0 \times 10^{-8}$ m/s
RKS 9	2,1 – 4,2	$2,0 \times 10^{-7}$ m/s
RKS 11	0,5 – 1,8	$4,0 \times 10^{-8}$ m/s
RKS 13	0,2 – 1,2	$2,2 \times 10^{-7}$ m/s
RKS 14	0,3 – 2,5	$2,0 \times 10^{-7}$ m/s

Tab. 3: Korrigierte (Faktor 0,2) Ergebnisse der aus den Korngrößenverteilungen berechneten Durchlässigkeitsbeiwerten

5.4 CHEMISCHE ANALYSEN

Probe	Bohrung / Tiefe [m] / Bodenmaterial	Bewertung / Schadstoff
Mischprobe 1	RKS 1, 2, 4, 5 0 – 1 m Lehm	Z 0
Mischprobe 2	RKS 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 0 – 1 m Lehm	Z 1 Kohlenwasserstoffe im Feststoff
Mischprobe 3	RKS 13, 14 0 – 1 m Lehm	Z 1 TOC im Feststoff

Tab. 4: Bewertung der chemischen Analysen



Die Tabelle 4 zeigt die Klassifizierung nach LAGA TR 20 aus dem Jahr 2004 der drei Mischproben entsprechend den Analyseergebnisse. Die Einzelergebnisse sind in Anlage 6 aufgeführt.

6. BEURTEILUNG UND FOLGERUNGEN

6.1 VERSICKERUNG

6.1.1 Beurteilung

Die in den **oberflächennahen Bodenschichten (Oberboden)** ausgeführten Versickerungsversuche erreichen errechnete Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte), von $3,6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ und $1,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$. Die relativ weite Bandbreite der Durchlässigkeitsbeiwerte spiegelt die inhomogenen Untergrundverhältnisse (Auffüllungen) wieder. Die aus den Kornverteilungen berechneten Durchlässigkeitsbeiwerte (siehe Tab. 3) sind geringer als die aus den Testmulden. Sie liegen zwischen $3,0 \times 10^{-8}$ und $4,2 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ (berechnet mit Korrekturfaktor 0,2). Hier gehen nicht die in den Testmulden vorgefunden Makro- oder Sekundärporen (i. W. Wurm- und Wurzelbauten) ein, die die hydraulische Untergrunddurchlässigkeit z. T. sehr stark begünstigen. Das hydraulisch nutzbare Porenvolumen der Makroporen nimmt zur Tiefe hin drastisch ab, so dass die tieferen Bodenbereiche ab ca. 0,5 m u. GOK wesentlich geringer durchlässig sind. Das reine korngrößenabhängige Primärporenvolumen trägt weniger zu den in den Testmulden ermittelten Durchlässigkeiten der oberflächennahen Bodenschichten bei.

Die in verschiedenen Bohrungen angetroffenen tertiären Tone sind als Wasserstauer zu bewerten.

Weitere Bewertungen zur Versickerung:

- Die **Filterwirkung** ist aufgrund des in der Regel lehmigen Charakters des Untergrunds als gut einzustufen.
- Der **Grundwasserflurabstand** erfüllt bezüglich einer Versickerung die Anforderungen der DWA-A 138.
- Die untersuchte Fläche liegt in keiner **Wasserschutzzone**.
- Die Analyseergebnisse ergaben eine Klassifizierung in Z0 und Z1 nach LAGA (2004).



6.1.2 Folgerungen

Eine konzentrierte **Versickerung** von Oberflächenwasser durch die vorhandenen (erbohrten) Bodenschichten ist bei stärkeren bzw. längeren Regenereignissen nicht überall rückstaufrei möglich. Zwar zeigen die Durchlässigkeitsbeiwerte aus den vier Testmulden eine Versickerungsfähigkeit in den oberflächennahen Schichten, jedoch geht diese zur Tiefe hin z. T. sogar stark zurück. Aufgrund der starken Inhomogenität des Untergrunds lassen sich anhand der durchgeführten Untersuchungen keine Bereiche aushalten, in denen eine Versickerung möglich bzw. nicht möglich ist.

6.2 EMPFEHLUNGEN

Generell ist zwischen **Versickerung und Einlagerung** (Zwischenspeicherung) von Niederschlagswasser zu unterscheiden:

Bei einer **Versickerung** von Niederschlagswasser wird ein Großteil des Wassers - zeitlich verzögert - in den tieferen Untergrund geleitet (hohe Grundwasserneubildungsrate).

Bei der **Einlagerung** hingegen wird ein großer Anteil des Wassers oberflächennah zwischengespeichert und durch die Vegetation oder durch direkte Verdunstung - ebenfalls zeitlich verzögert - in die Atmosphäre abgegeben. Hier kommt es zu keinem bzw. nur zu einem geringen Grundwasserzufluss (geringe Grundwasserneubildungsrate). Zudem wird bei stärkeren bzw. längeren Regenereignissen nur ein Teil des anfallenden Oberflächenwassers infiltriert. Bei erreichter Bodensättigung oder Wasserüberschuss, z. B. nach Starkregenereignissen, muss zeitweise ein Großteil der Niederschläge über einen unbedingt erforderlichen **Notüberlauf** abgeleitet werden.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse **eignet** sich der Untergrund im Bebauungsplangebiet **lediglich eingeschränkt zur zentralen oder dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser.**

Unter bestimmten Voraussetzungen und Inkaufnahme von Einschränkungen ist aber eine **zentrale bzw. dezentrale "Einlagerung" und moderate Versickerung von Niederschlagswasser** durchaus denkbar.

Unter den im Folgenden beschriebenen Mulden sollten möglichst tiefe und lange Rigolen



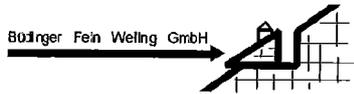
installiert werden. Durch die Tiefe und Länge der Rigolen wird eine große Fläche des Untergrunds angeschnitten. Dadurch ergibt sich eine größere Wahrscheinlichkeit, dass durchlässigere bzw. durchlässige Schichten angeschnitten werden. Somit könnte eine Versickerung erfolgen. Darüber hinaus dienen die Rigolen zusätzlich zu den Mulden als weiterer Stauraum.

Die Rigolen sind mit Schotter aufzufüllen (z. B. Filterkies 16/32 oder 32/64). Um ein infiltrieren des Schotters mit Feinmaterial aus dem umgebenden Boden zu verhindern, sind die Wände der Rigolen mit einem Filtervlies abzudecken. Die Sohle der Rigolen sollten nicht mit einem Vlies ausgelegt werden.

Für Einlagerungs-/ Versickerungsmulden gilt grundsätzlich:

Unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Einschränkungen und Empfehlungen ist eine Einlagerung / Zwischenspeicherung aus geotechnischer Sicht möglich:

- Zur Einlagerung des Niederschlagswassers sollten Mulden (oder eine Mulde) ausgeformt werden.
- Die Wassermenge je Flächeneinheit ist auf eine **definierte Einstauhöhe von 30 cm** zu begrenzen. Dies sollte durch Notüberläufe geregelt werden.
- Die **Dimensionierung der Mulden** ist in Abhängigkeit von Klimadaten (Bemessungsregen, Verdunstungsrate), anzusetzendem k_f -Wert und angeschlossener, undurchlässiger Fläche (A_u) festzulegen.
- Um das relativ lockere Gefüge der oberflächennahen Bodenschichten nicht durch weitere Bodenverdichtung zu zerstören und hydraulisch optimal nutzen zu können, sollten die Einlagerungsmulden **möglichst flach** in das bestehende Gelände eingebunden werden, da eine Einlagerung zumeist nur in den obersten Bodenschichten (bis etwa 0,5 bis 1 m Tiefe) möglich ist.
- Die entsprechenden **Muldenflächen** sowie das nähere Umfeld sollten vor Baubeginn unbedingt **gekennzeichnet und abgesperrt** werden, um eine Bodenverdichtung durch Befahren zu vermeiden.
- Der **Aushub** der Mulden sollte **rückschreitend** erfolgen. **Randwälle** können ausgebildet werden.



- Die **eigentliche Muldenfläche** sollte dabei **so groß wie möglich** gewählt werden, um die Wasser-Speicherkapazität der relativ lockeren, oberflächennahen Bodenschichten ausnutzen zu können. Auf diese Weise wird im Sommerhalbjahr ein Großteil des anfallenden Sickerwassers wieder verdunstet bzw. evapotranspiriert. Dies gilt insbesondere in Verbindung mit einer geeigneten Vegetation, die auch einen zusätzlichen Erosionsschutz bietet.
- Die **Muldeneinläufe** sind zur Erosionsminderung mit Steinen bis zum Muldentiefsten zu versehen; ggfls. sind zusätzliche Absetzkästen einzuplanen.
- Die Muldenfläche selbst sollte mit geeignetem **Sickerrasen** versehen werden (ggfls. Roll- bzw. Fertigrasen verwenden).
- Die **Inbetriebnahme** der (Versickerungs- bzw.) Einlagerungsmulde(n) sollte nicht vor Ablauf einer ersten Vegetationsperiode (Anwuchsphase) erfolgen (entfällt, wenn Fertigrasen verwendet wird).
- Es ist darauf hinzuweisen, dass im Laufe der Betriebszeit die Infiltrationsrate von Versickerungsmulden erfahrungsgemäß abnimmt. Durch regelmäßige Wartungsarbeiten kann dieser Prozess vermindert werden.
- Der **Abstand** der Mulden zu **Gebäuden** sollte mindestens gemäß DWA-A 138 bemessen sein, besser wäre ein größerer Abstand. Dadurch soll verhindert werden, dass Wasser an erdberührte Bauwerksteile gelangt und Nässeschäden verursacht. Weiterhin ist dadurch ein wasserbedingtes Aufweichen des Untergrunds im Bereich der Fundamente zu vermeiden. Durch das Aufweichen würde ein Tragfähigkeitsverlust eintreten, der zu gebäudeschädigenden Setzungen führen kann.

Anmerkungen:

Bei der partiellen Einlagerung von Niederschlagswasser in o. a. Form ist zu berücksichtigen, dass insbesondere bei Starkregenereignissen möglicherweise auch bei lang anhaltenden Regenperioden ein Großteil des anfallenden Niederschlagswassers über den Notüberlauf in die Kanalisation gelangen wird.



Grundsätzlich sollte eine Regenwasserbewirtschaftung mittels **Dachbegrünung** und Überlauf in **Zisternen** mit **Brauchwassernutzung** angestrebt werden. Insbesondere durch eine Dachbegrünung können die zur Versickerung bzw. Einlagerung anfallenden Niederschlagsmassen stark vermindert werden.

7. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNG

Die Ergebnisse dieses Gutachtens basieren zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen. Im Umfeld der durchgeführten Bodensondierungen und Testmulden können daher Bodenverhältnisse vorliegen, die im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen nicht erkannt wurden und von den beschriebenen Ergebniswerten abweichen. Relevante Planänderungen bzw. Aktualisierungen, die die Aussagen des vorliegenden hydrogeologischen Gutachtens betreffen, sind mit dem Gutachter abzustimmen.

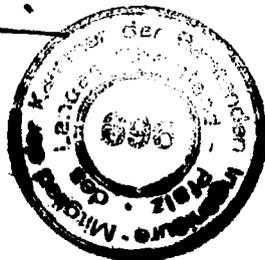
Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Mainz, den 05.05.2010

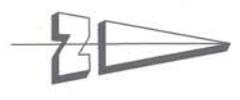
GEOTECHNIK

Büdinger Fein Welling GmbH

W. Fein



M. Hering



Legende

-  Testrinne (TM)
-  Rammkernsondierung (RKS)

GEOTECHNIK

BÖDINGER FEIN WELTLING GmbH
 INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK UND GRUNDLAGEN
 BEZÜGLICH: NEULAND-STRASSE 6, 55129 MAINZ
 TEL. 06131 / 91322-0 FAX 06131 / 91322-44
 Projekt-Nr.: G 4322 Antlager 1 Datum: 30.04.2010

Auftraggeber: Umweltamt der Stadt Mainz

Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz

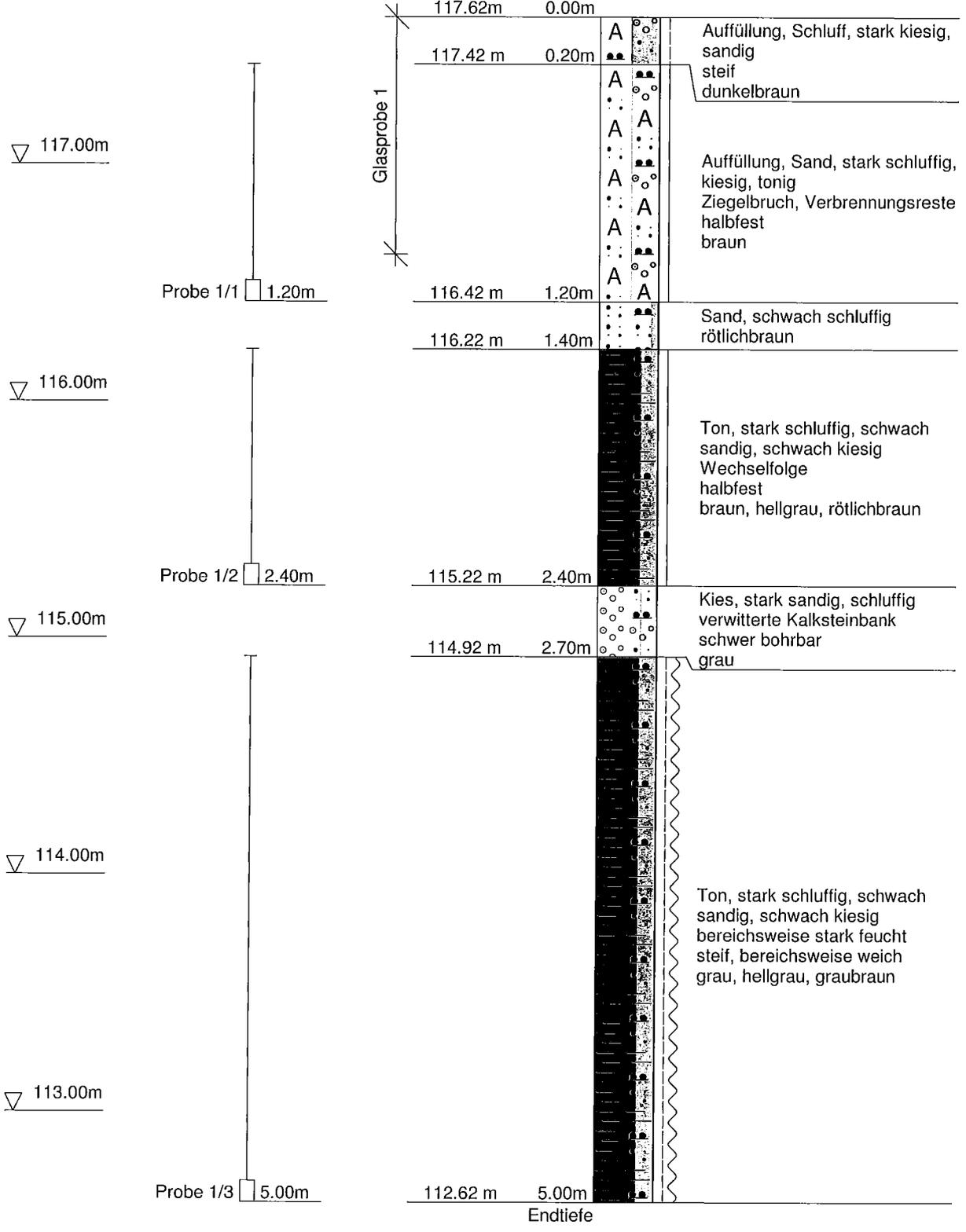
Lageplan der Bohrungen und Testrinnen

Maststab: 1:200 Gea.: M. Wendel

GEOTECHNIK BFW G m b H GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 17.03.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.1	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 1

Ansatzpunkt: 117.62 m

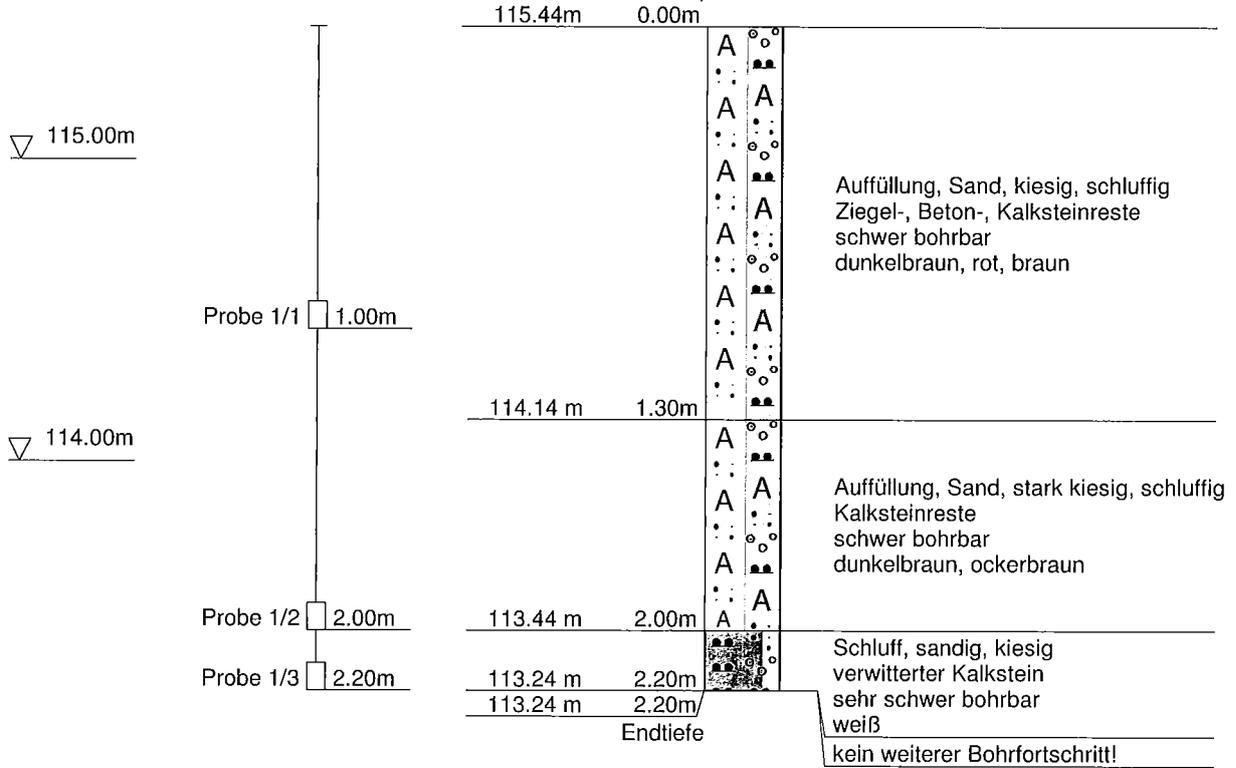


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 09.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.2	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 2

Ansatzpunkt: 115.44 m

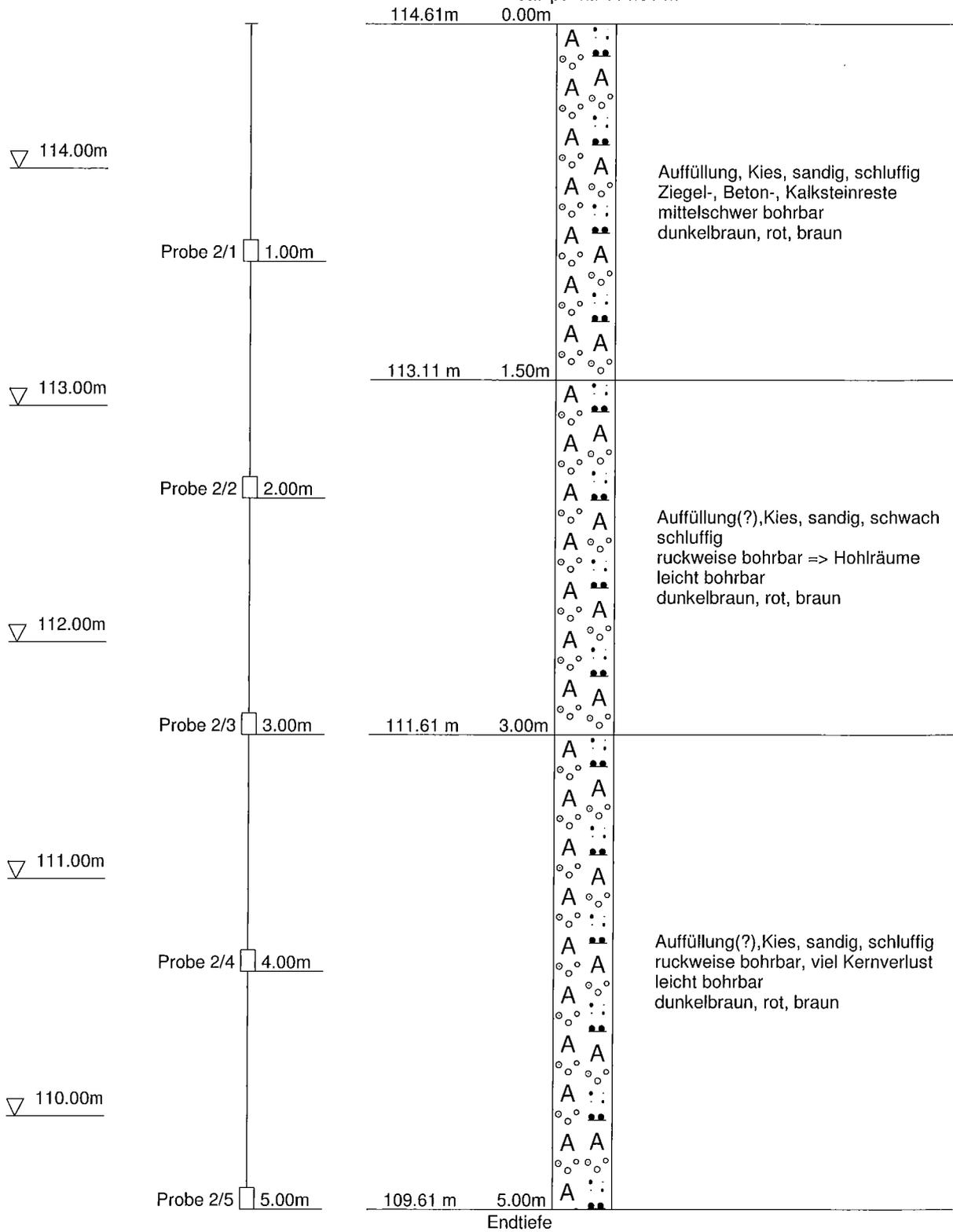


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW G m b H	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 09.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.3	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 3

Ansatzpunkt: 114.61 m

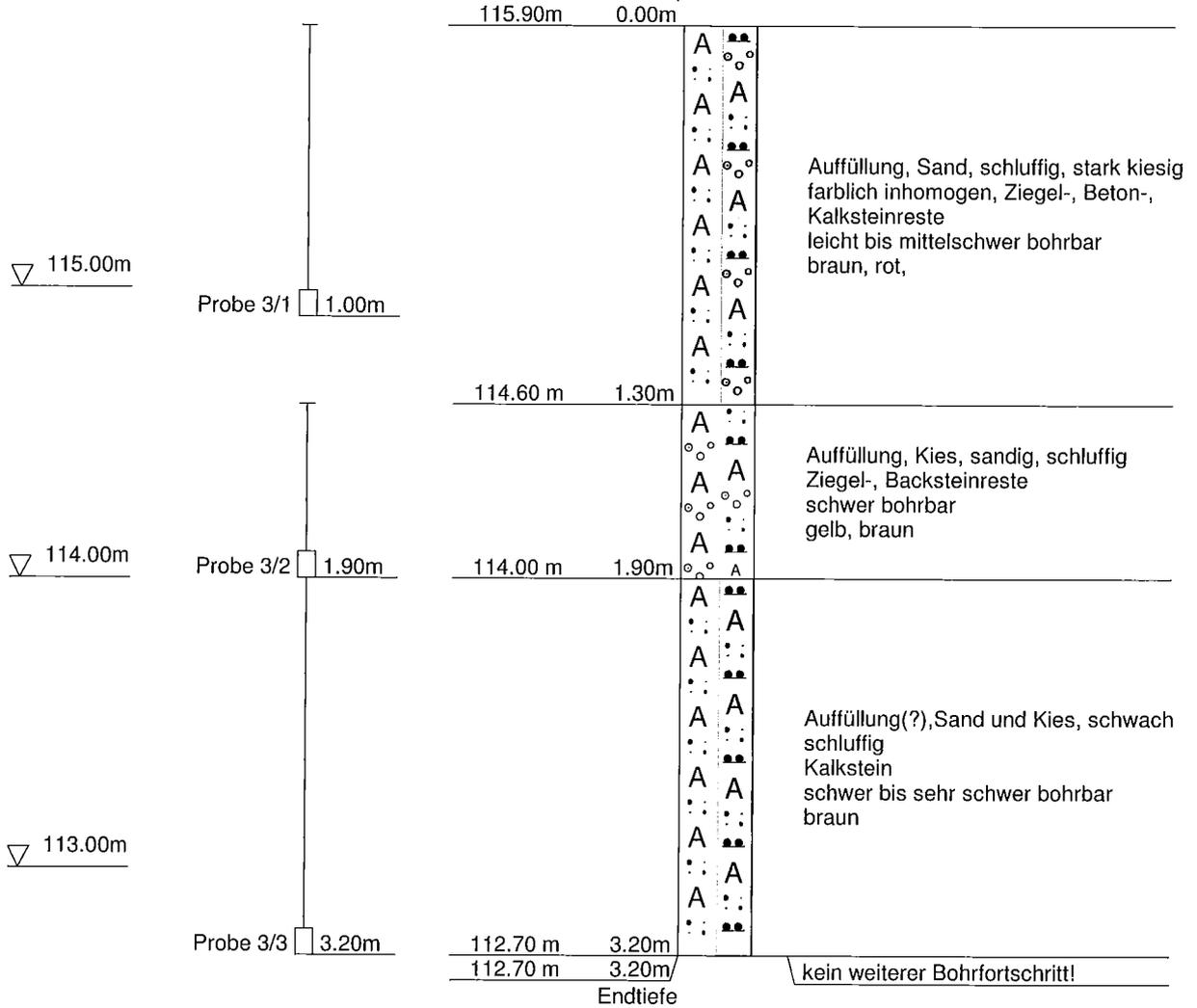


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 09.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.4	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 4

Ansatzpunkt: 115.90 m

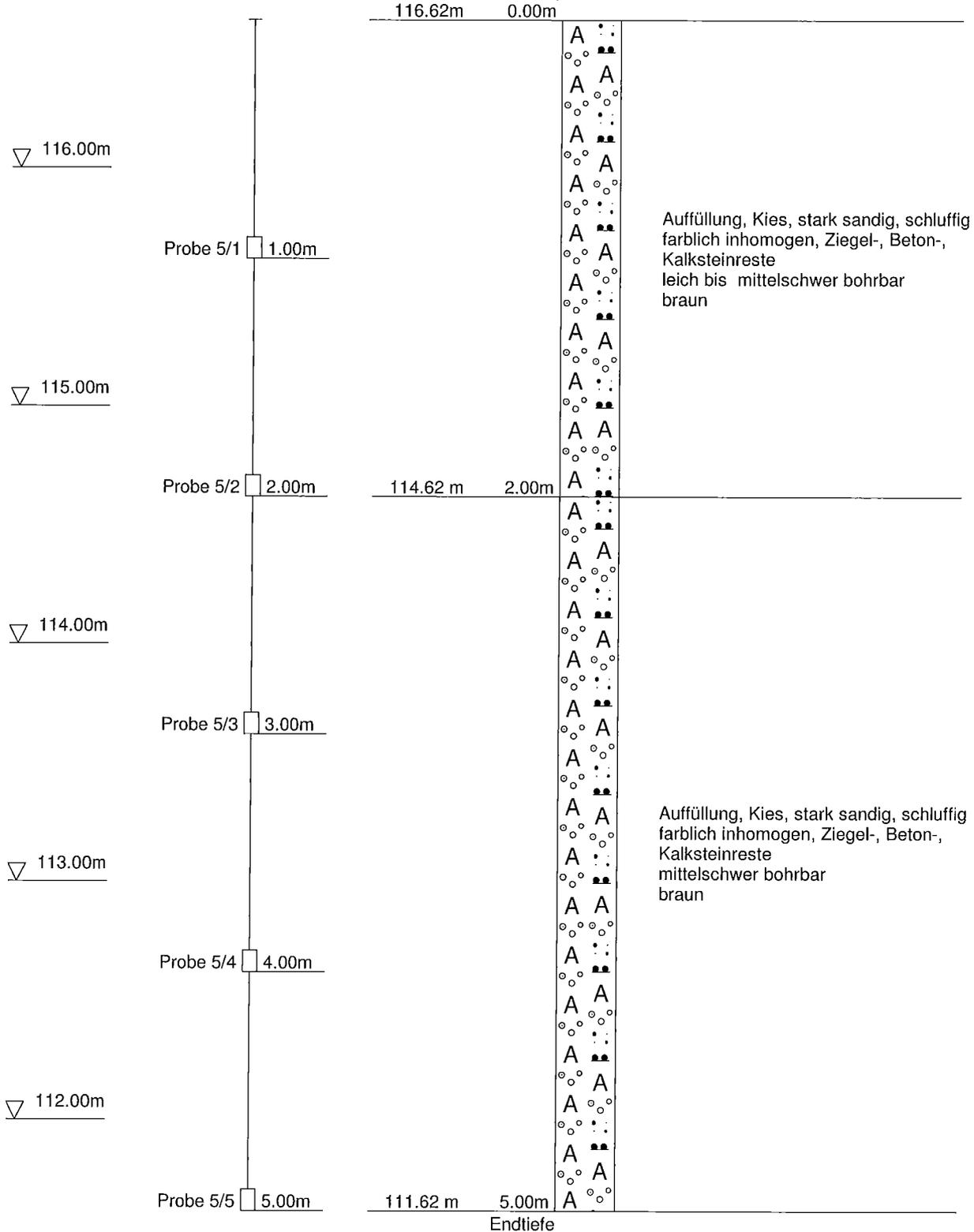


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 09.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.5	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 5

Ansatzpunkt: 116.62 m

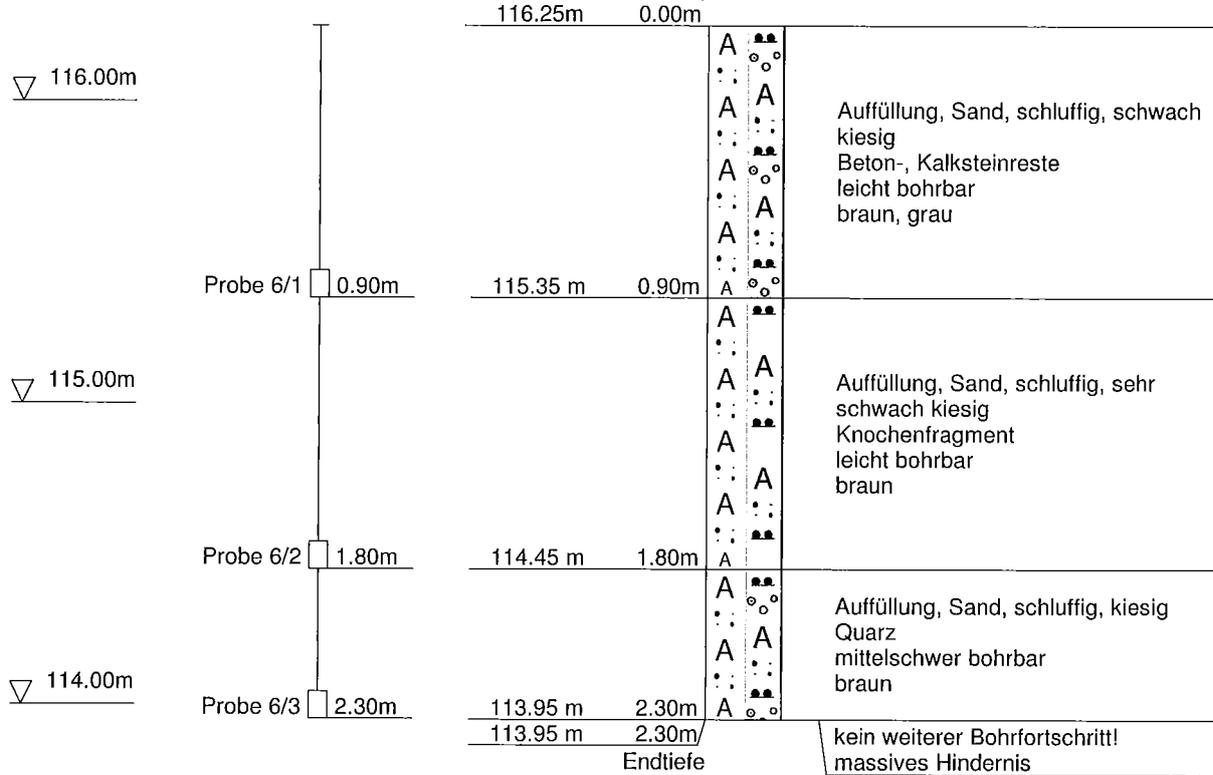


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW G m b H	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 09.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.6	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 6

Ansatzpunkt: 116.25 m

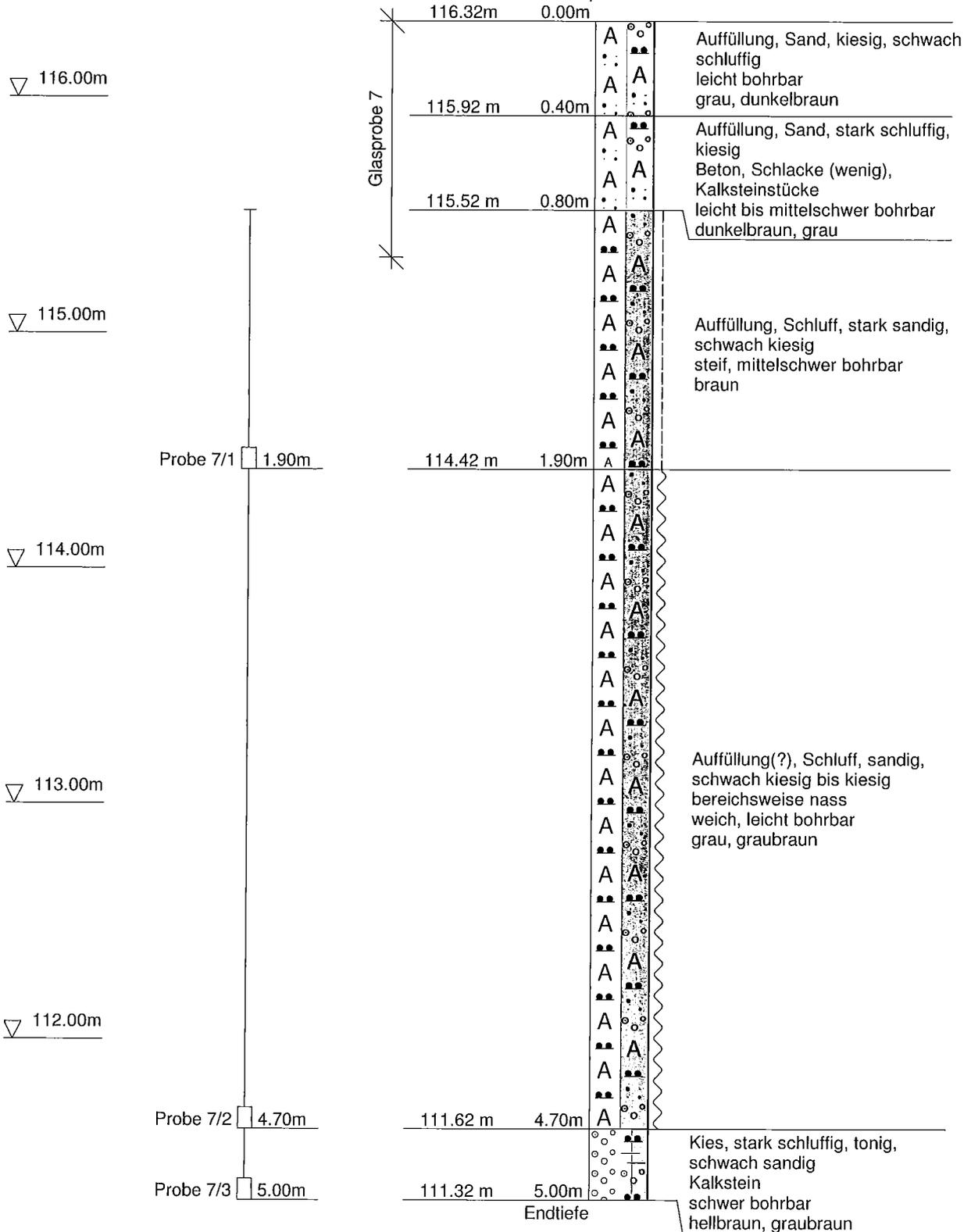


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 12.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.7	Maßstab: 1:25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 7

Ansatzpunkt: 116.32 m

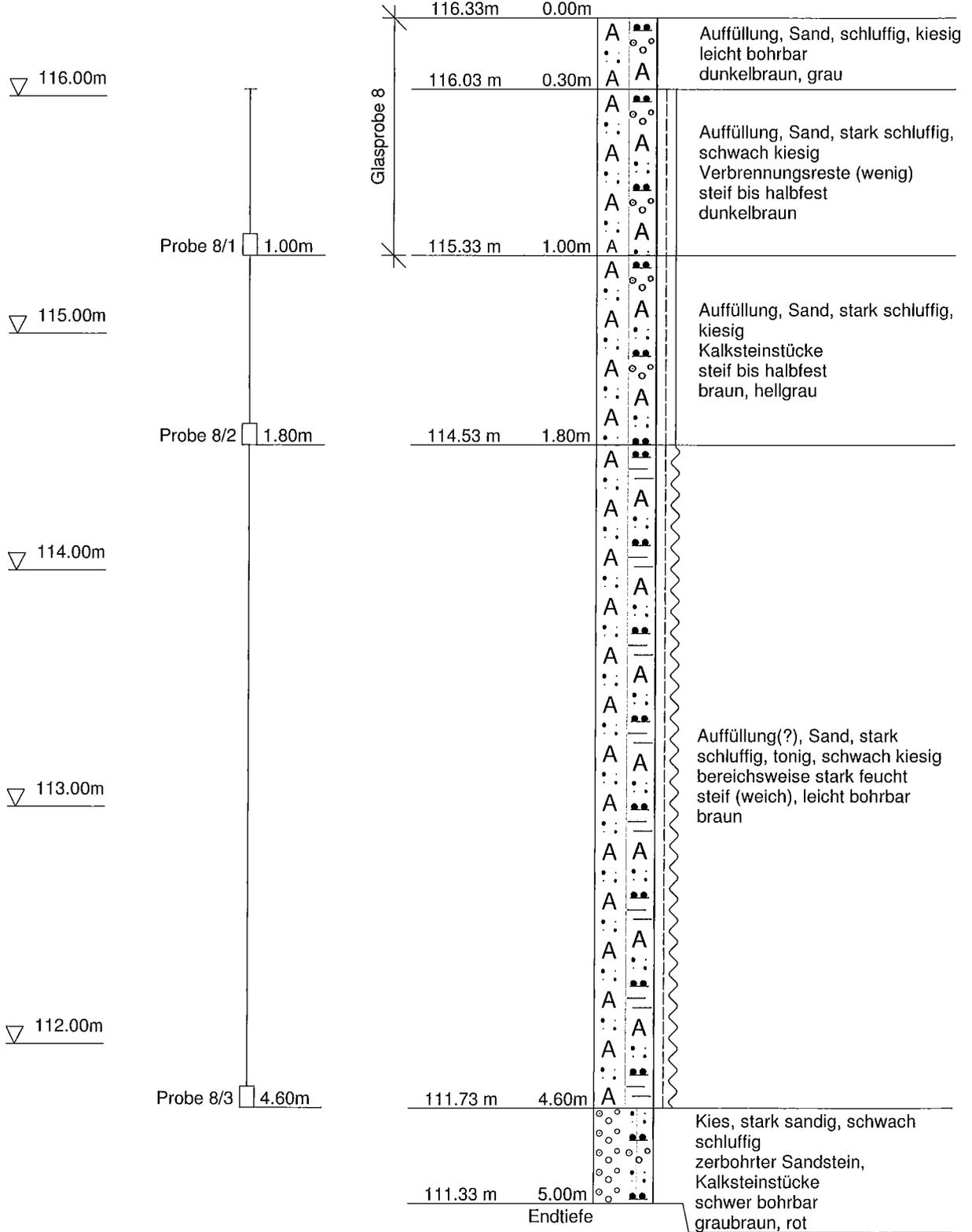


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW G m b H GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
	Az: G 4322	Datum: 12.04.2010
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Anlage: 2.8	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Bearbeiter: M. Jaekel	Maßstab: 1: 25
BODENPROFIL DIN 4023	geprüft: W. Fein	

RKS 8

Ansatzpunkt: 116.33 m

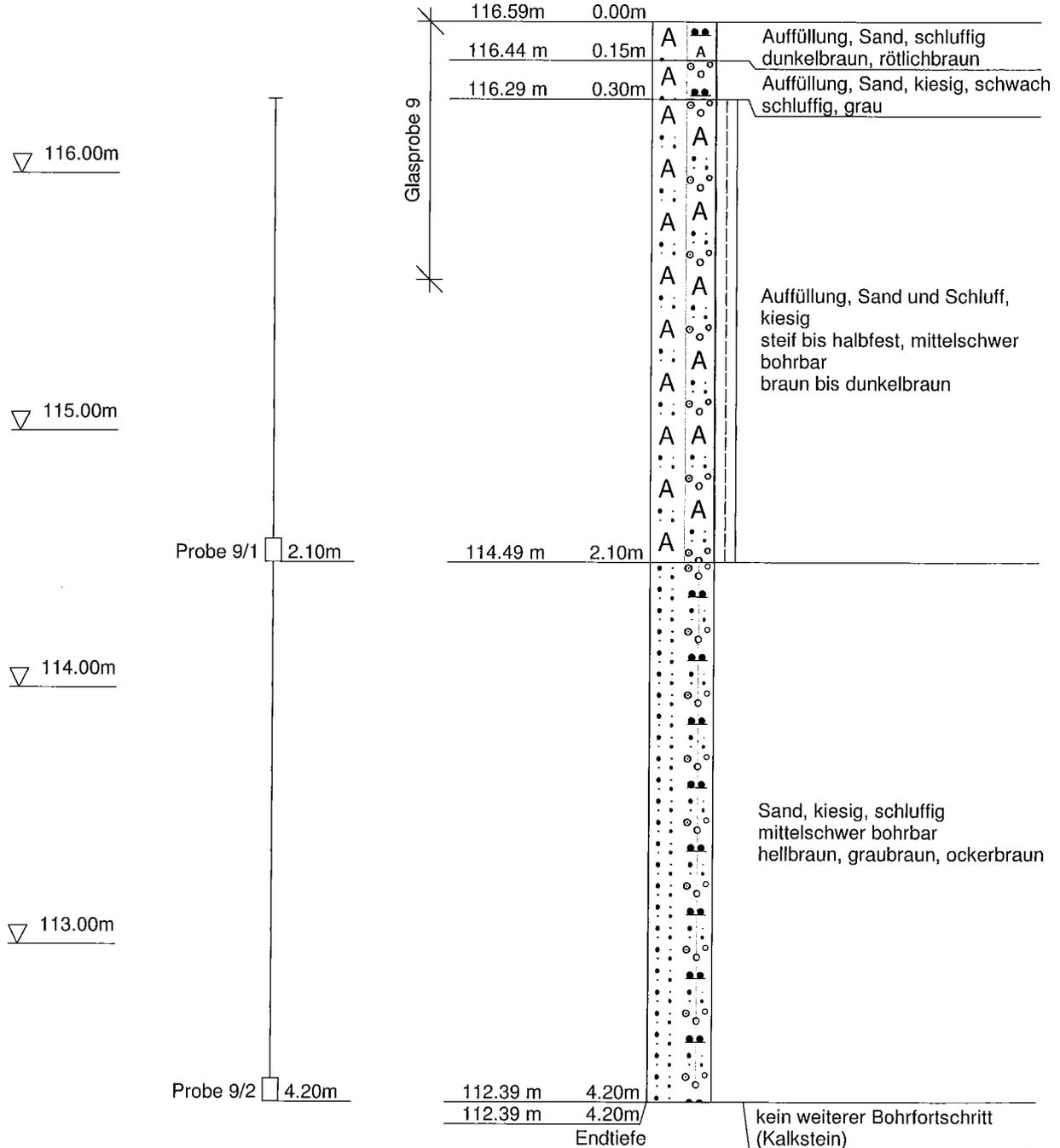


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 12.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.9	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 9

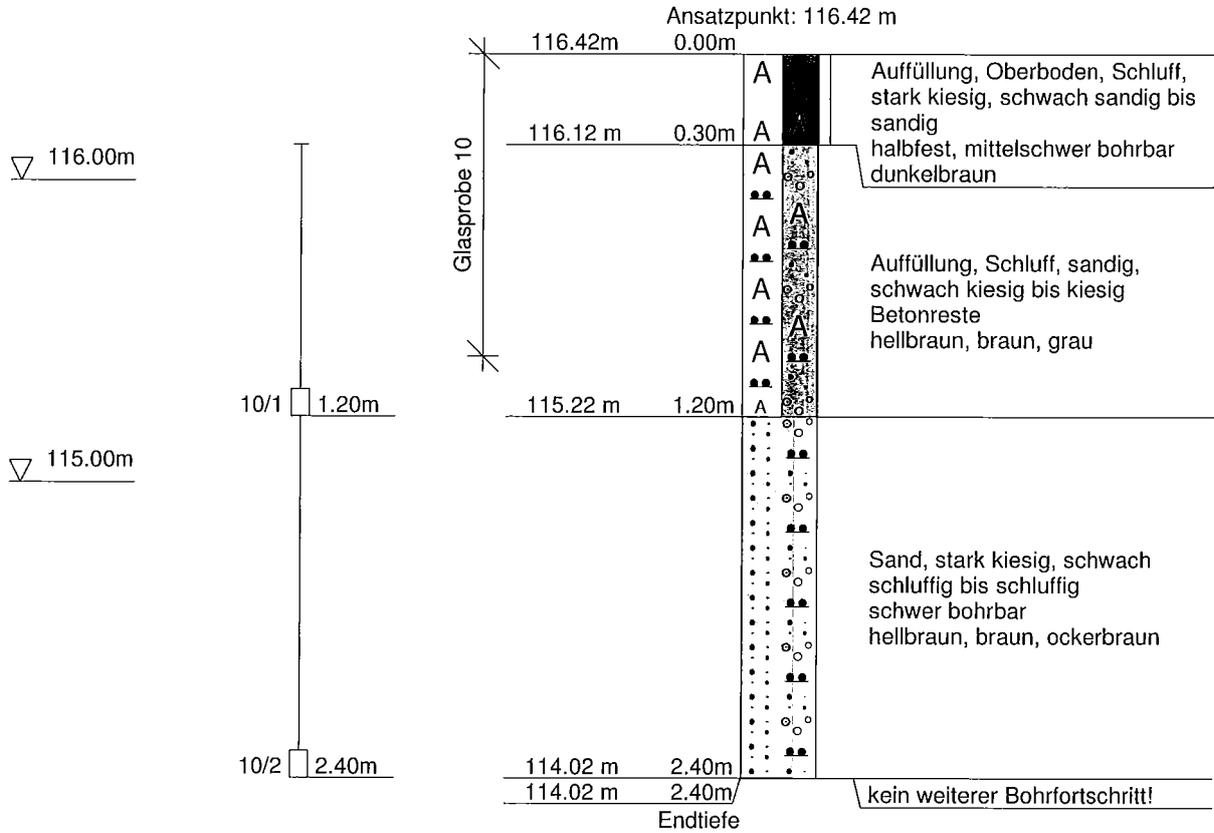
Ansatzpunkt: 116.59 m



Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 12.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.10	Maßstab: 1:25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 10

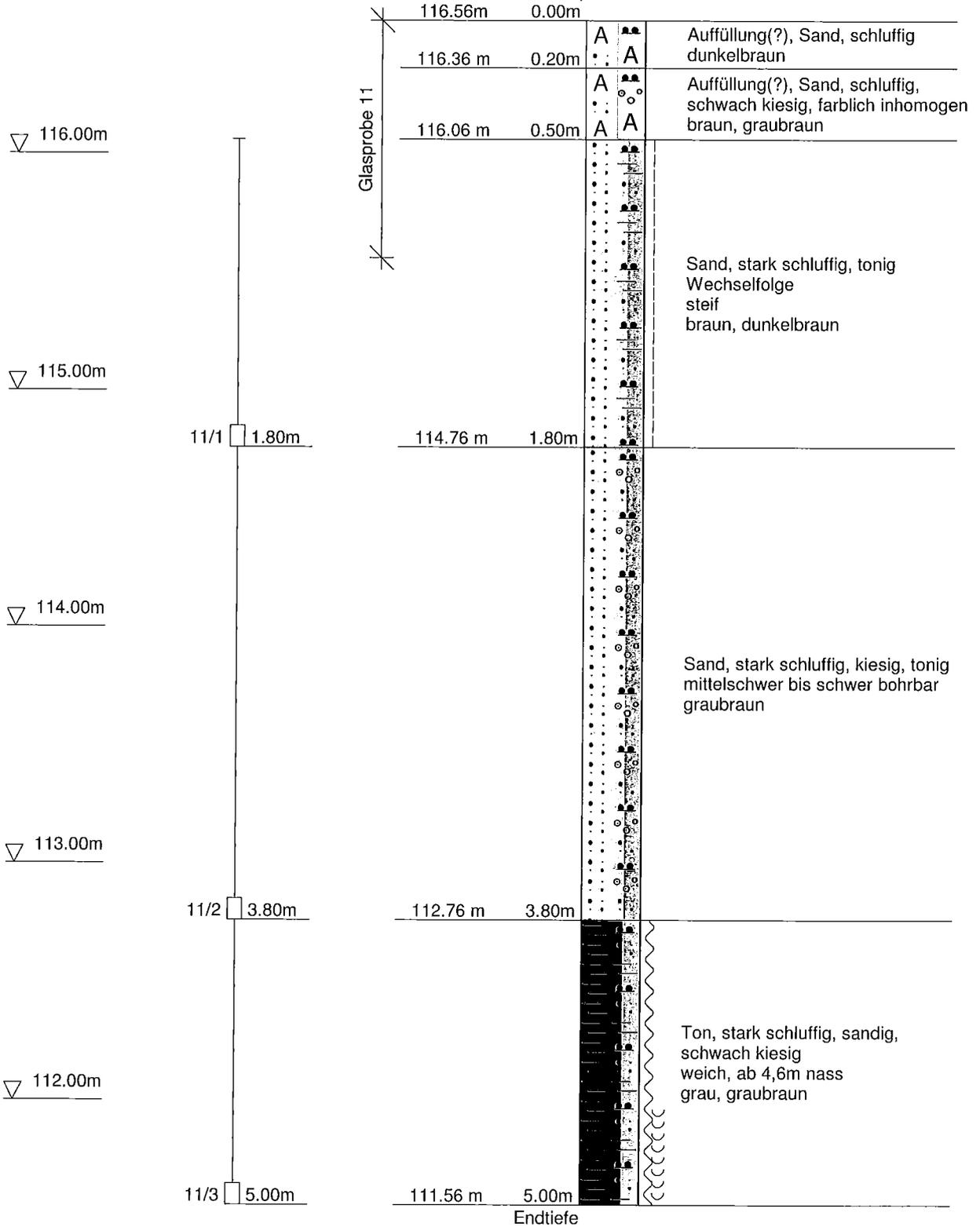


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW G m b H	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 12.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.11	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 11

Ansatzpunkt: 116.56 m

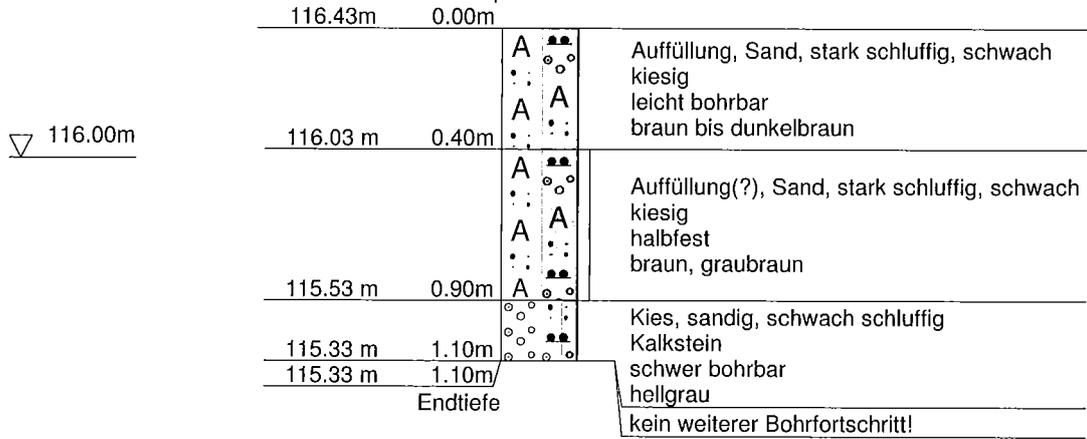


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 13.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.12a	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 12a

Ansatzpunkt: 116.43 m

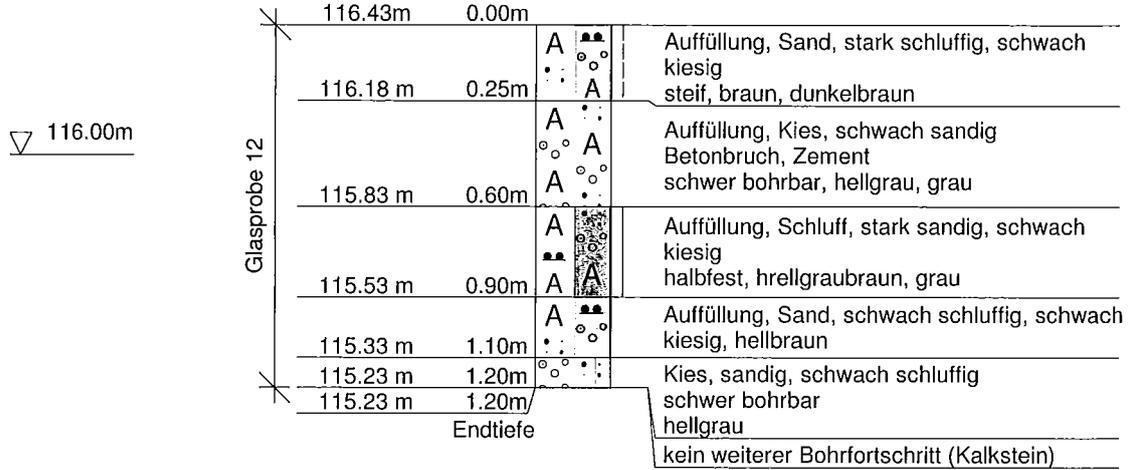


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW G m b H	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 13.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.12b	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 12b

Ansatzpunkt: 116.43 m

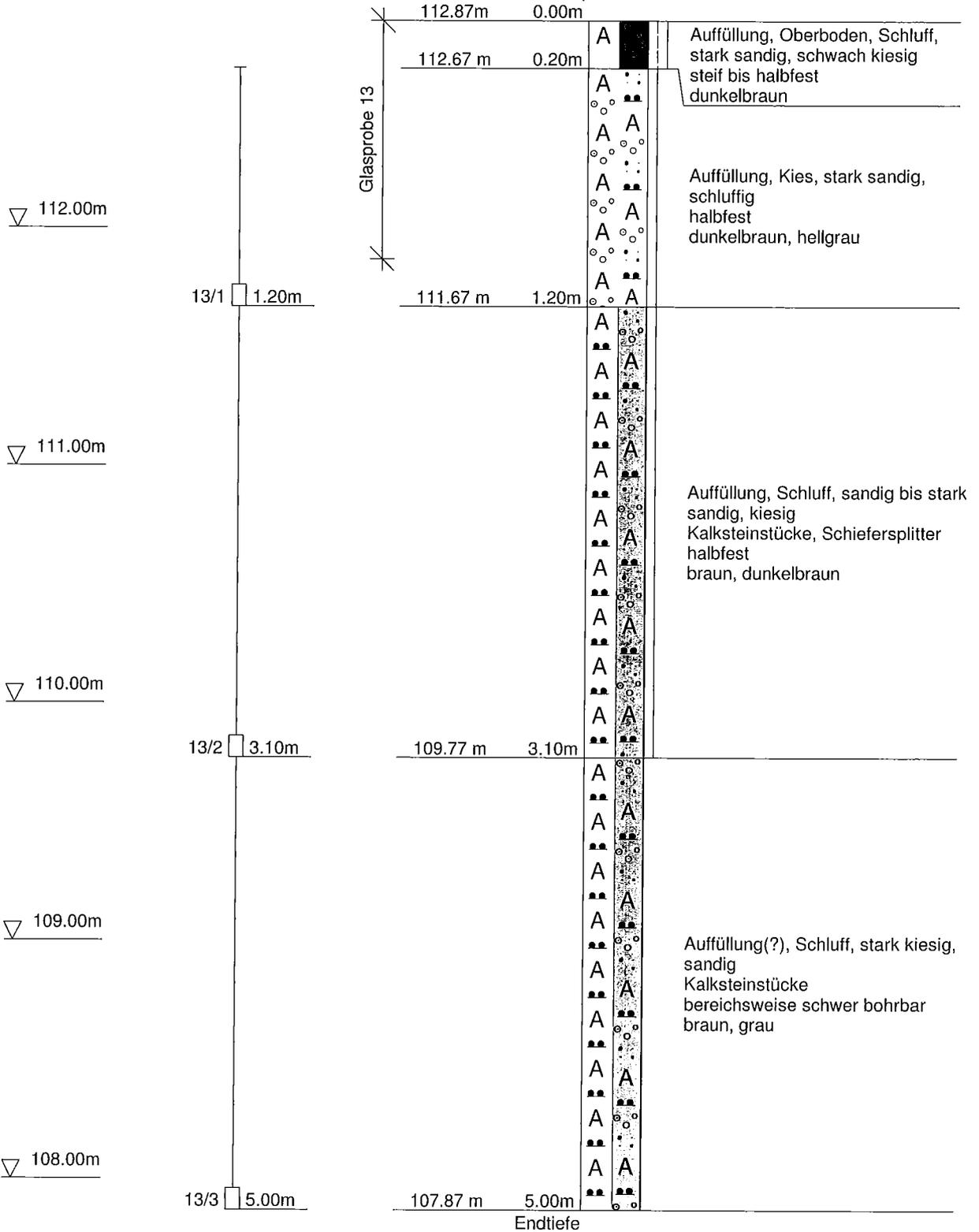


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 13.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.13	Maßstab: 1:25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 13

Ansatzpunkt: 112.87 m

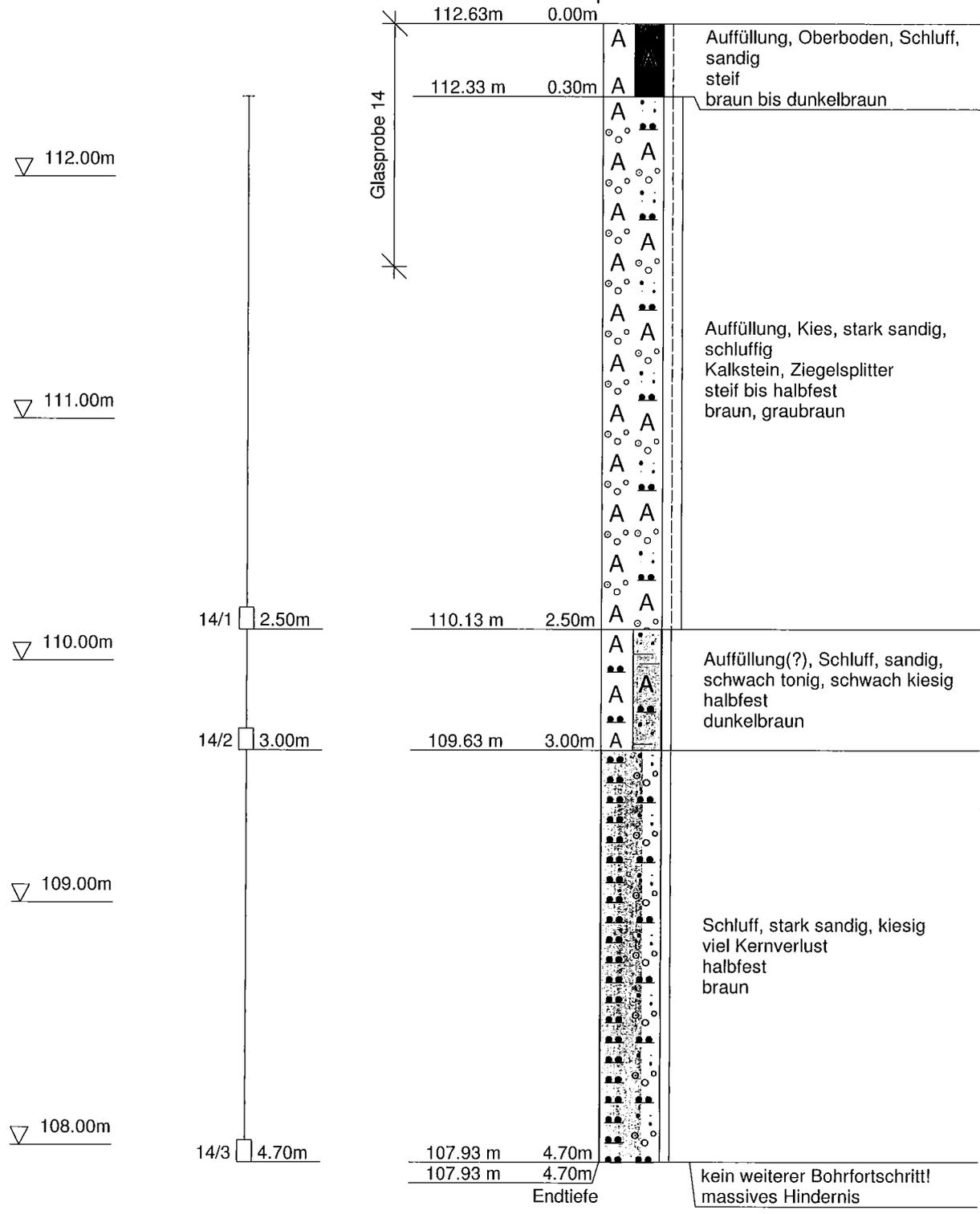


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 13.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.14	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 14

Ansatzpunkt: 112.63 m

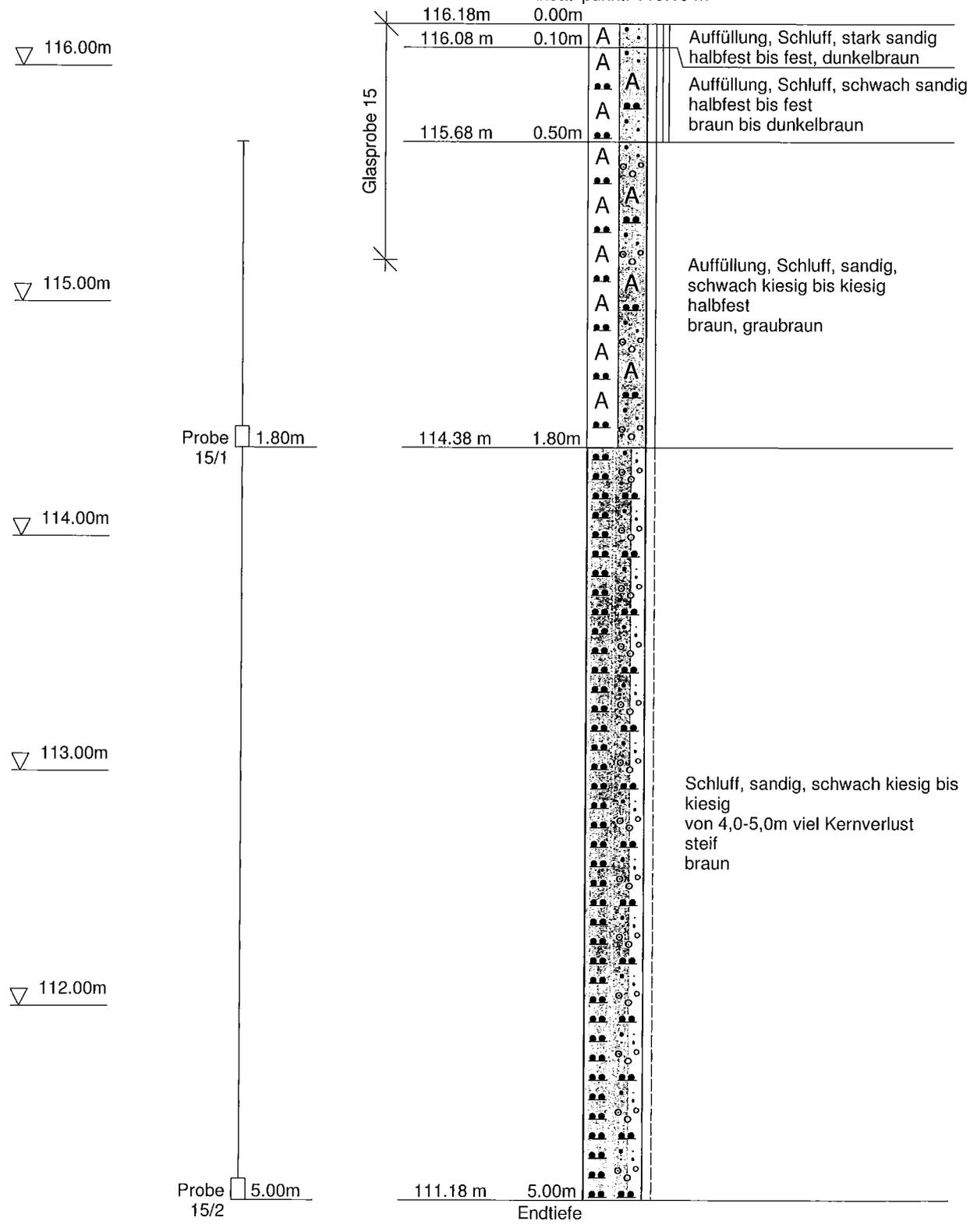


Bemerkung:

GEOTECHNIK BFW GmbH	Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz	
GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE		
Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz	Az: G 4322	
Tel.: 06131-913524-0/FAX: -913524-44/www.geotechnik-mainz.de	Datum: 22.04.2010	
BODENPROFIL DIN 4023	Anlage: 2.15	Maßstab: 1: 25
	Bearbeiter: M. Jaekel	geprüft: W. Fein

RKS 15

Ansatzpunkt: 116.18 m



Bemerkung:

GEOTECHNIK

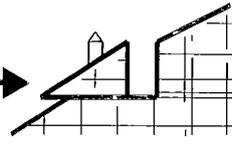
Büdinger • Fein • Welling GmbH

INGENIEURGEOLOGEN / HYDROGEOLOGEN
BERATENDE INGENIEURE

Tel.: 06131-913524-0 / Fax: 06131-913524-44

E-mail: mail@geotechnik-mainz.de

Internet: www.geotechnik-mainz.de



Projekt:

Martin-Luther-King-Park, Mainz

Versuchsdatum: 16.03.2010

Anlage: 3.1

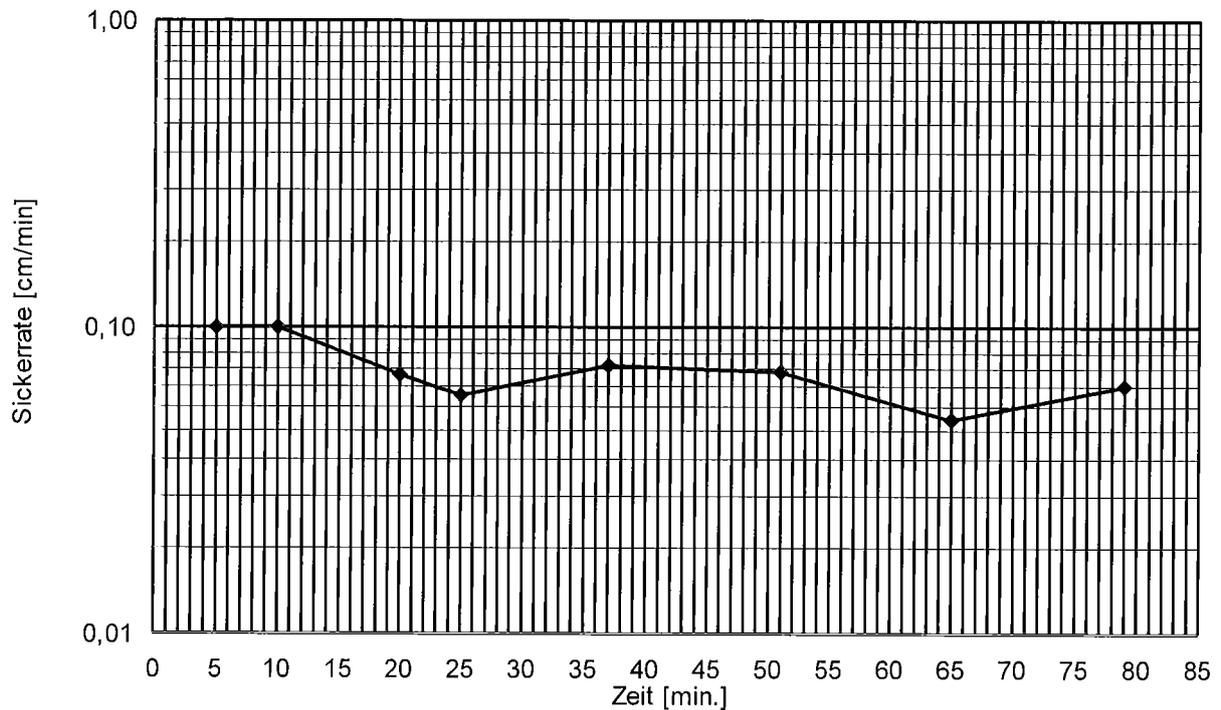
Bearbeiter: M. Jaekel

Az.: G 4322

Projektleiter: W. Fein

Protokoll des Versickerungsversuchs in TM 1 bei RKS 1

Sickerrate - Zeit - Diagramm



Muldensohle:

0,34 m unter GOK

Durchwurzelung:

0

Bodenbeschreibung:

Auffüllung, Sand, stark schluffig, kiesig, steinig
(mitteldicht bis dicht)

makroskopisch erkennbare Poren:

< 5

Bemerkung:

z.T. Betonbruch, Dachziegel, Sandstein

Durchlässigkeitsbeiwert

(berechnet nach REITMEIER)

ca. $6,9E-06$ m/s

geprüft: W. Fein

GEOTECHNIK

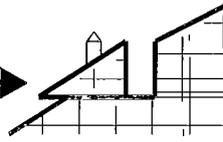
Büdingen • Fein • Welling GmbH

INGENIEURGEOLOGEN / HYDROGEOLOGEN
BERATENDE INGENIEURE

Tel.: 06131-913524-0 / Fax: 06131-913524-44

E-mail: mail@geotechnik-mainz.de

Internet: www.geotechnik-mainz.de



Projekt:

Martin-Luther-King-Park Mainz

Versuchsdatum: 09.04.2010

Anlage: 3.2

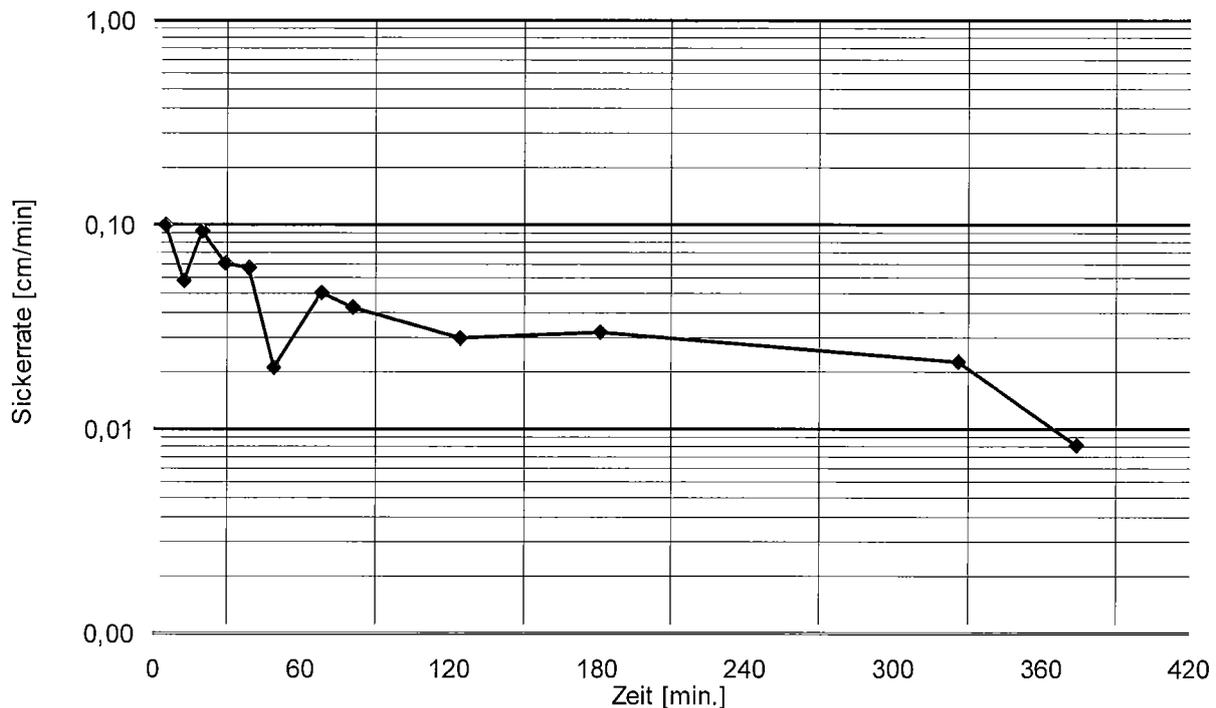
Bearbeiter: WS / MM

Az.: G 4322

Projektleiter: W. Fein

Protokoll des Versickerungsversuchs in TM 2 bei RKS 2

Sickerrate - Zeit - Diagramm



Muldensohle:

0,30 m unter GOK

Durchwurzelung:

Bis 0,1 m schwach durchwurzelt

Bodenbeschreibung:

Auffüllung, Sand, stark kiesig, stark steinig,
schwach schluffig (mitteldicht bis dicht)

makroskopisch erkennbare Poren:

< 5

Bemerkung:

z.T. Betonbruch, Dachziegel, Sandstein

Durchlässigkeitsbeiwert

(berechnet nach REITMEIER)

ca. 3,6E-06 m/s

geprüft: W. Fein

GEOTECHNIK

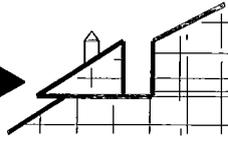
Büdingen • Fein • Welling GmbH

INGENIEURGEOLOGEN / HYDROGEOLOGEN
BERATENDE INGENIEURE

Tel.: 06131-913524-0 / Fax: 06131-913524-44

E-mail: mail@geotechnik-mainz.de

Internet: www.geotechnik-mainz.de



Projekt:

Martin-Luther-King-Park, Mainz

Versuchsdatum: 16.03.2010

Anlage: 3.3

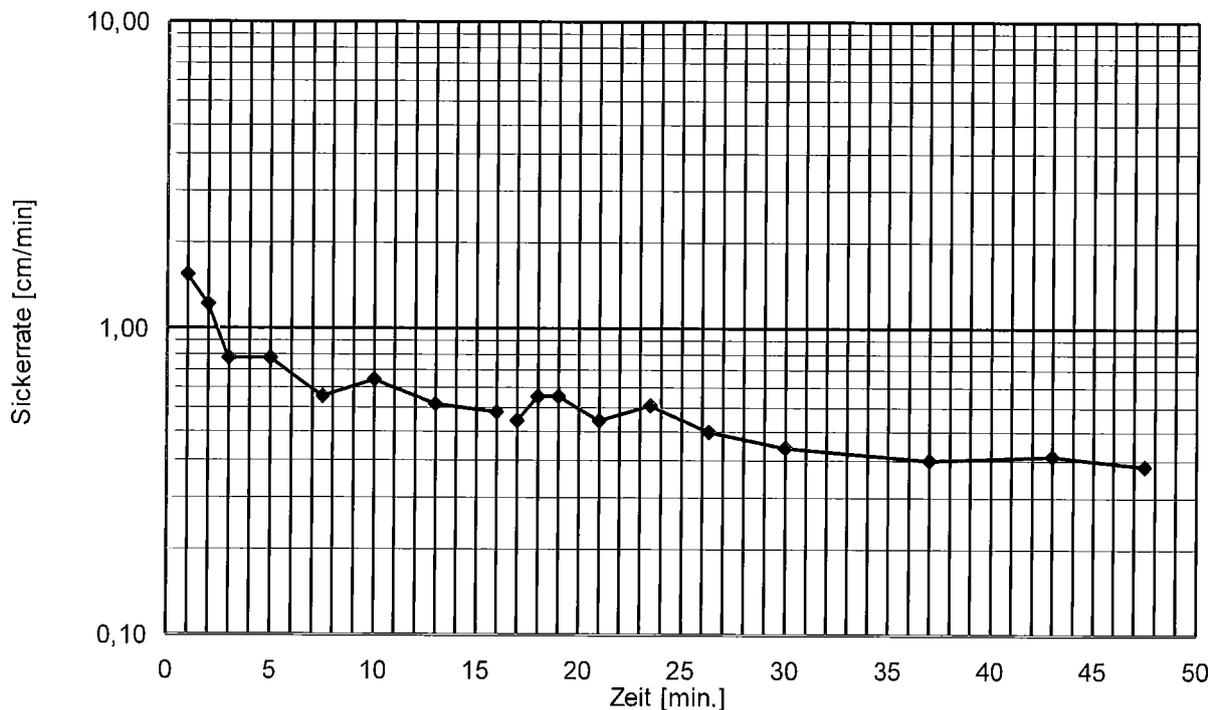
Bearbeiter: M. Jaekel

Az.: G 4322

Projektleiter: W. Fein

Protokoll des Versickerungsversuchs in TM 3 bei RKS 3

Sickerrate - Zeit - Diagramm



Muldensohle:

0,30 m unter GOK

Durchwurzelung:

0

Bodenbeschreibung:

Auffüllung, Sand, stark kiesig, stark steinig,
schwach schluffig (dicht)

makroskopisch erkennbare Poren:

< 5

Bemerkung:

z.T. Betonbruch, Dachziegel, Sandstein

Durchlässigkeitsbeiwert

(berechnet nach REITMEIER)

ca. $1,1E-04$ m/s

geprüft: W. Fein

GEOTECHNIK

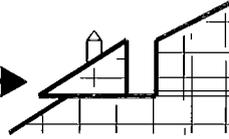
Büdingen • Fein • Welling GmbH

INGENIEURGEOLOGEN / HYDROGEOLOGEN
BERATENDE INGENIEURE

Tel.: 06131-913524-0 / Fax: 06131-913524-44

E-mail: mail@geotechnik-mainz.de

Internet: www.geotechnik-mainz.de



Projekt:

Martin-Luther-King-Park, Mainz

Versuchsdatum: 22.04.2010

Anlage: 3.4

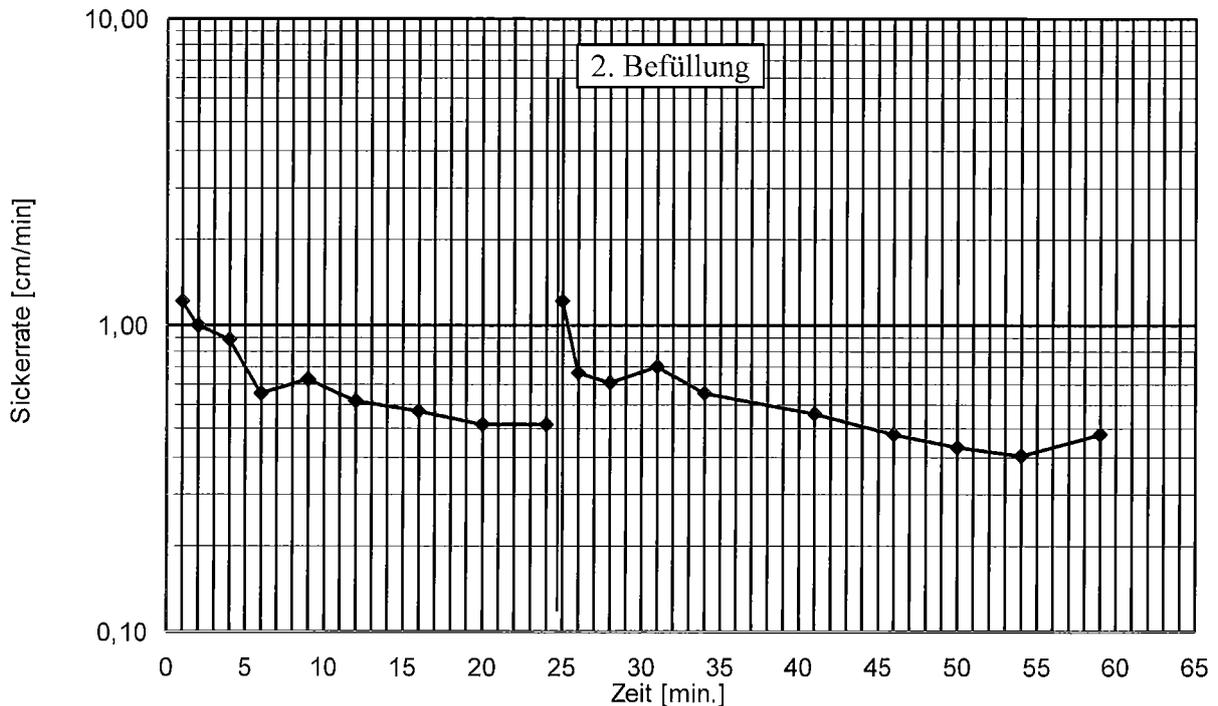
Bearbeiter: M. Jaekel

Az.: G 4322

Projektleiter: W. Fein

Protokoll des Versickerungsversuchs in TM 4 bei RKS 13

Sickerrate - Zeit - Diagramm



Muldensohle:

0,30 m unter GOK

Durchwurzelung:

große Baumwurzeln

Bodenbeschreibung:

Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig (mitteldicht bis dicht gelagert)

makroskopisch erkennbare Poren:

< 5

Bemerkung:

Durchlässigkeitsbeiwert

(berechnet nach REITMEIER)

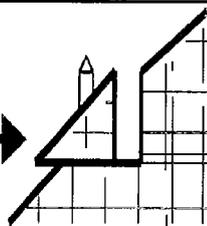
ca. $7,5E-05$ m/s

geprüft: W. Fein

GEOTECHNIK

Büdinge • Fein • Welling GmbH

INGENIEURGEOLOGEN / HYDROGEOLOGEN
BERATENDE INGENIEURE



Projekt:

Martin-Luther-King-Park, Mainz

Az.:

G 4322

Anlage:

4.1

Bearbeiter:

W. Fein

Datum:

06.04.10

Wassergehaltsbestimmungen

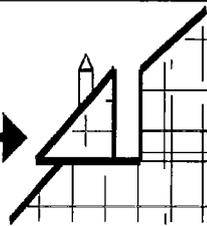
nach DIN 18 121-1

Bohrung	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5	RKS 6
Tiefe [m]	0,2 – 1,2	0,0 – 1,3	2,0 – 3,0	0,0 – 1,0	1,0 – 2,0	0,9 – 1,8
Feuchte Probe + Tara [g]	225,88	197,88	177,82	187,94	199,76	188,77
Trockene Probe + Tara [g]	213,51	189,19	167,50	178,23	187,03	179,13
Tara [g]	89,27	88,70	79,91	88,71	81,85	82,58
Wasseranteil [g]	12,37	8,69	10,32	9,71	12,73	9,64
Trockenmasse [g]	124,24	100,49	87,59	89,52	105,18	96,55
Wassergehalt [%]	10,0	8,6	11,8	10,8	12,1	10,0

GEOTECHNIK

Büdinger • Fein • Welling GmbH

INGENIEURGEOLOGEN / HYDROGEOLOGEN
BERATENDE INGENIEURE



Projekt:

Martin-Luther-King-Park, Mainz

Az.:

G 4322

Anlage:

4.2

Bearbeiter:

W. Fein

Datum:

06.04.10

Wassergehaltsbestimmungen

nach DIN 18 121-1

Bohrung	RKS 7	RKS 8	RKS 9	RKS 11	RKS 13	RKS 14
Tiefe [m]	1,9 – 4,7	1,8 – 4,6	2,1 – 4,2	0,5 – 1,8	0,2 – 1,2	0,3 – 2,5
Feuchte Probe + Tara [g]	174,51	180,38	144,52	168,41	131,17	160,56
Trockene Probe + Tara [g]	151,85	168,67	136,81	156,76	122,20	152,86
Tara [g]	81,47	80,09	80,97	79,82	55,83	80,79
Wasseranteil [g]	22,66	11,71	7,71	11,65	8,97	7,70
Trockenmasse [g]	70,38	88,58	55,84	76,94	66,37	72,07
Wassergehalt [%]	32,2	13,2	13,8	15,1	13,5	10,7

G E O T E C H N I K B F W G m b H
 GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE
 GEOHAUS NIKOLAUS-OTTO-STR.6
 55129 MAINZ (HECHTSHEIM)

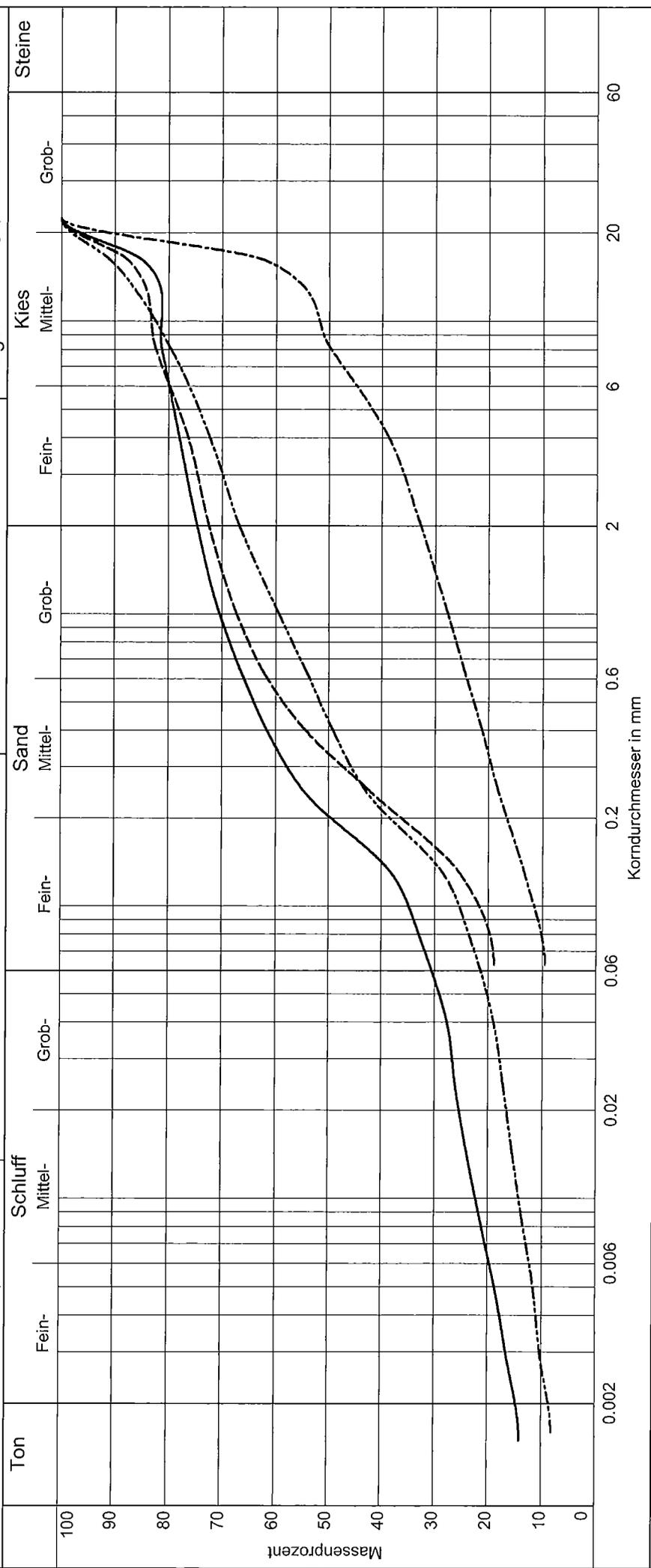
Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz

Aktenzeichen: G 4322

Datum: 06.04.2010 Anlage: 5.1



Labornummer	108360	108421	108422	108423
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4
Entnahmetiefe	0,2-1,2m	0,0-1,3m	2,0-3,0m	0,0-1,0m
Bodenart	S,mg,u,t,fg'	S,u,mg,fg'	mG,s,fg',u',gg'	S,mg,u,fg',t'
Bodengruppe	SU	SU	GU	SU
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F2	F3
kf nach Kaubisch	1.5E-007 m/s	2.1E-006 m/s	-(0.063 <= 10%)	1.1E-006 m/s
Bodenklasse	4	4	3	4
Anteil < 0,063 mm	30.9 %	18.9 %	9.5 %	21.8 %

GEOTECHNIK BFW GmbH
 GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE
 GEOHAUS NIKOLAUS-OTTO-STR.6
 55129 MAINZ (HECHTSHEIM)

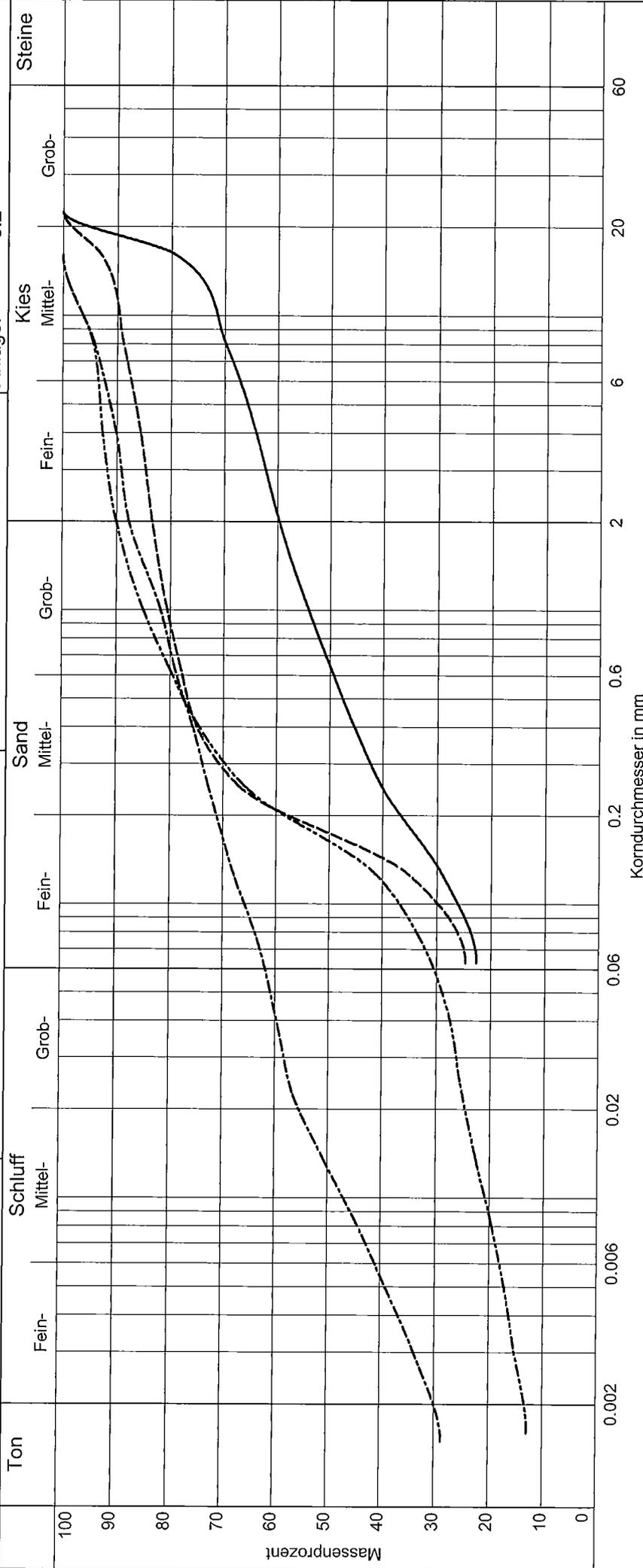
Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz

Aktenzeichen: G 4322

Datum: 14.04.2010 Anlage: 5.2



Labornummer	108424	108425	108426	108427
Entnahmestelle	RKS 5	RKS 6	RKS 7	RKS 8
Entnahmetiefe	1,0-2,0m	0,9-1,8m	1,9-4,7m	1,8-4,6m
Bodenart	G _s ,ū	S _u ,mg'	U _s ,mg'	S _u ,t,mg'
Bodengruppe	G _ū	S _ū	U	S _ū
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3	F3
k _f nach Kaubisch	8.9E-007 m/s	5.7E-007 m/s	-(0.063 >= 60%)	1.5E-007 m/s
Bodenklasse	4	4	4	4
Anteil < 0,063 mm	22.6 %	24.7 %	62.1 %	30.9 %

G E O T E C H N I K B F W G m b H
 GEOLOGEN, BERATENDE INGENIEURE
 GEOHAUS NIKOLAUS-OTTO-STR.6
 55129 MAINZ (HECHTSHEIM)

Kornverteilung

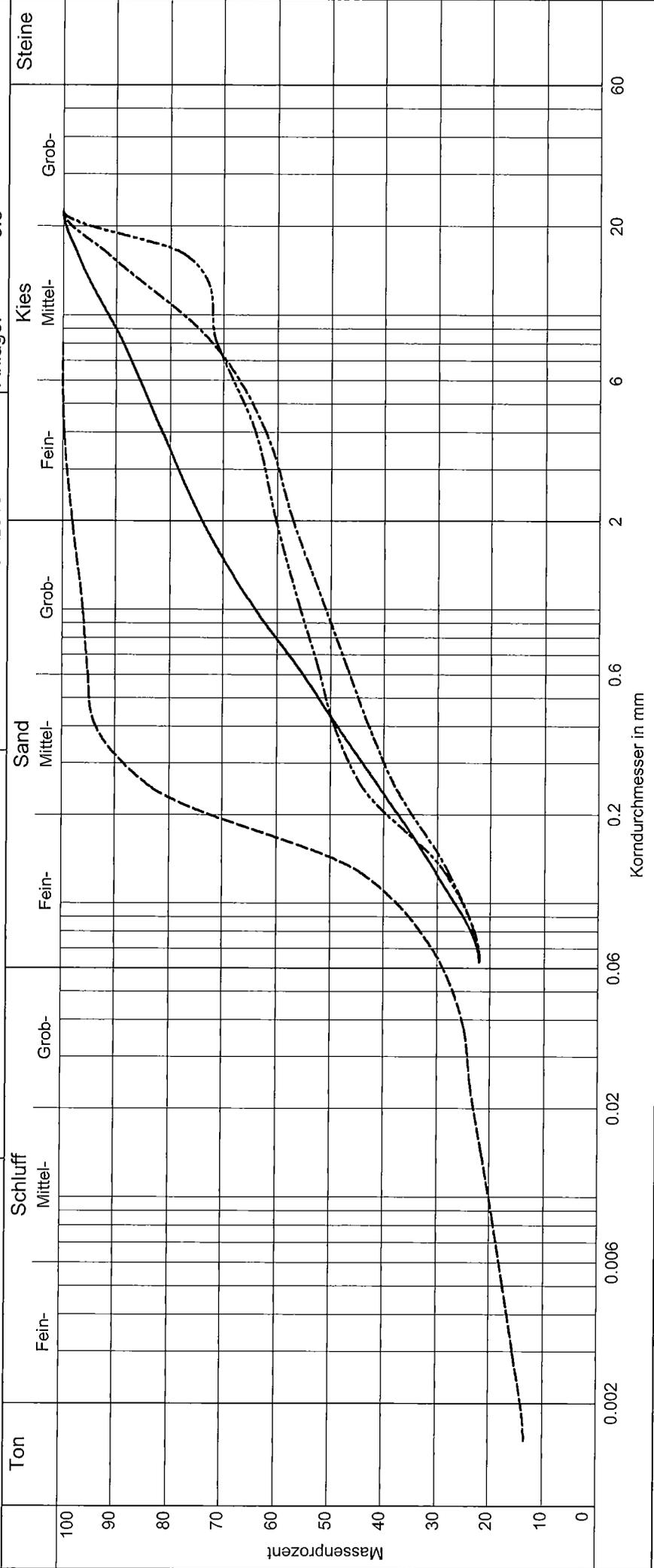
DIN 18 123

Projekt: Martin-Luther-King-Park, Mainz

Aktenzeichen: G 4322

Datum: 14.04.2010

Anlage: 5.3



Labornummer	108428	108429	108430	108431
Entnahmestelle	RKS 9	RKS 11	RKS 13	RKS 14
Entnahmetiefe	2,1-4,2m	0,5-1,8m	0,2-1,2m	0,3-2,5m
Bodenart	S _u ,mg,fg'	fS _u ,ms _u ,t	G _s , <u>u</u>	G _s , <u>u</u>
Bodengruppe	S _u	S _u	G _u	S _u
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3	F3
kf nach Kaubisch	1.0E-006 m/s	2.0E-007 m/s	1.1E-006 m/s	1.0E-006 m/s
Bodenklasse	4	4	4	4
Anteil < 0,063 mm	22.0 %	29.5 %	21.9 %	22.1 %

GEOTECHNIK

Büdinger * Fein * Welling GmbH

INGENIEURGEOLOGEN/HYDROGEOLOGEN
BERATENDE INGENIEURE
GEOHAUS, NIKOLAUS-OTTO-STR. 6, 55129 MAINZ
TEL.: 06131/913524-0, FAX: 06131/913524-44



Projekt:

Martin-Luther-King-Park, Mainz

Az.:

G 4322

Datum:

30.04.2010

Bearbeiter:

W. Fein

Anlage:

6

Untersuchungsergebnisse der chemischen Laboranalysen von Bodenluftproben



ULAB-GmbH Hinter dem Turm 6 - 55286 Wörrstadt

Ingenieurbüro Geotechnik
Büdinger Fein Welling GmbH
Nikolaus-Otto-Str. 6

55129 Mainz

Untersuchung, Begutachtung, Prüfung u. Beratung
als staatlich anerkannte Untersuchungsstelle
auf dem Gebiet der
Abwasser-, Grundwasser-, Altlasten- und
Schadstoffanalytik

Ihr Zeichen
G 4322

Unser Zeichen
AL-10/RH

Datum
21.04.2010

Betr.: Feststoffuntersuchung

Projekt: Martin-Luther-King-Park (H92), Mainz, Versickerungsgutachten

Probenahme: Ingenieurbüro GEOTECHNIK BFW GmbH

Entnahmedatum: 13.04.2010

Probeneingang: 15.04.2010

Analysenbeginn: 15.04.2010

Analysenende: 21.04.2010

Analysenumfang: Untersuchung von drei Bodenproben gemäß LAGA-Tabellen
II 1.2-2, -3, -4 und -5 (Stand: 05.11.2004),
Analysenverfahren gemäß LAGA Tabelle III.3.2-1 und -2.

Projekt: Martin-Luther-King-Park (H92), Mainz, Versickerungsgutachten; G 4322; Untersuchungsbericht vom 21.04.2010

Probenkennzeichnung: **Mischprobe 1, RKS 1, 2, 4, 5; Tiefe: 0 – 1 m**

Zuordnungswerte gemäß LAGA

Tabelle II.1.2-2 und -4

Parameter	Einheit	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1	Z 2	Analysen- ergebnis	Bewertung
Arsen	mg/kg	15	45	150	14,1	Z 0
Blei	mg/kg	70	210	700	49,1	Z 0
Cadmium	mg/kg	1	3	10	< 0,6	Z 0
Chrom gesamt	mg/kg	60	180	600	12,1	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	120	400	20,3	Z 0
Nickel	mg/kg	50	150	500	18,8	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,5	1,5	5	< 0,3	Z 0
Thallium	mg/kg	0,7	2,1	7	< 0,5	Z 0
Zink	mg/kg	150	450	1500	50,9	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg	-	3	10	< 0,5	Z 0
TOC	%	0,5	1,5	5	0,49	Z 0
EOX	mg/kg	1	3	10	< 1	Z 0
Kohlenwasserst. C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	100	300 (600)	1000 (2000)	< 50	Z 0
C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg				< 50	
Summe BTEX	mg/kg	1	1	1	< 1	Z 0
Summe LHKW	mg/kg	1	1	1	< 1	Z 0
Summe PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	< 0,05	Z 0
Summe PAK	mg/kg	3	3 (9)	30	< 2	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	< 0,1	Z 0

Tabelle II.1.2-3 und -5

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Analysen- ergebnis	Bewertung
pH-Wert		6,5- 9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,3	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	74,2	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,52	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	< 10	Z 0
Cyanid gesamt	µg/l	5	5	10	20	< 5	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60	< 10	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	< 20	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 1,5	Z 0
Chrom gesamt	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 12,5	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 20	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 15	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 50	Z 0
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	< 10	Z 0

Projekt: Martin-Luther-King-Park (H92), Mainz, Versickerungsgutachten; G 4322; Untersuchungsbericht vom 21.04.2010

Probenkennzeichnung: Mischprobe 2, RKS 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12; Tiefe: 0 – 1 m

Zuordnungswerte gemäß LAGA

Tabelle II.1.2-2 und -4

Parameter	Einheit	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1	Z 2	Analysen- ergebnis	Bewertung
Arsen	mg/kg	15	45	150	9,8	Z 0
Blei	mg/kg	70	210	700	45,4	Z 0
Cadmium	mg/kg	1	3	10	< 0,6	Z 0
Chrom gesamt	mg/kg	60	180	600	20,7	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	120	400	18,6	Z 0
Nickel	mg/kg	50	150	500	27,9	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,5	1,5	5	< 0,3	Z 0
Thallium	mg/kg	0,7	2,1	7	< 0,5	Z 0
Zink	mg/kg	150	450	1500	51,5	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg	-	3	10	< 0,5	Z 0
TOC	%	0,5	1,5	5	0,47	Z 0
EOX	mg/kg	1	3	10	< 1	Z 0
Kohlenwasserst. C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	100	300 (600)	1000 (2000)	215	Z 1
C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg				< 50	
Summe BTEX	mg/kg	1	1	1	< 1	Z 0
Summe LHKW	mg/kg	1	1	1	< 1	Z 0
Summe PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	< 0,05	Z 0
Summe PAK	mg/kg	3	3 (9)	30	< 2	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	< 0,1	Z 0

Tabelle II.1.2-3 und -5

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Analysen- ergebnis	Bewertung
pH-Wert		6,5- 9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,7	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	75,5	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,66	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	< 10	Z 0
Cyanid gesamt	µg/l	5	5	10	20	< 5	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60	< 10	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	< 20	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 1,5	Z 0
Chrom gesamt	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 12,5	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 20	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 15	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 50	Z 0
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	< 10	Z 0

Projekt: Martin-Luther-King-Park (H92), Mainz, Versickerungsgutachten; G 4322; Untersuchungsbericht vom 21.04.2010

Probenkennzeichnung: **Mischprobe 3, RKS 13, 14; Tiefe: 0 – 1 m**

Zuordnungswerte gemäß LAGA

Tabelle II.1.2-2 und -4

Parameter	Einheit	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1	Z 2	Analysen- ergebnis	Bewertung
Arsen	mg/kg	15	45	150	14,9	Z 0
Blei	mg/kg	70	210	700	43,8	Z 0
Cadmium	mg/kg	1	3	10	< 0,6	Z 0
Chrom gesamt	mg/kg	60	180	600	12,6	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	120	400	16,8	Z 0
Nickel	mg/kg	50	150	500	19,8	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,5	1,5	5	< 0,3	Z 0
Thallium	mg/kg	0,7	2,1	7	< 0,5	Z 0
Zink	mg/kg	150	450	1500	33,0	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg	-	3	10	< 0,5	Z 0
TOC	%	0,5	1,5	5	0,86	Z 1
EOX	mg/kg	1	3	10	< 1	Z 0
Kohlenwasserst. C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	100	300 (600)	1000 (2000)	< 50	Z 0
C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg				< 50	
Summe BTEX	mg/kg	1	1	1	< 1	Z 0
Summe LHKW	mg/kg	1	1	1	< 1	Z 0
Summe PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	< 0,05	Z 0
Summe PAK	mg/kg	3	3 (9)	30	< 2	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	< 0,1	Z 0

Tabelle II.1.2-3 und -5

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Analysen- ergebnis	Bewertung
pH-Wert		6,5- 9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,1	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	88,9	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,54	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	< 10	Z 0
Cyanid gesamt	µg/l	5	5	10	20	< 5	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60	< 10	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	< 20	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 1,5	Z 0
Chrom gesamt	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 12,5	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 20	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 15	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 50	Z 0
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	< 10	Z 0

ULAB-Labor für Umwelt-Analytik GmbH
Dipl.-Lab.-Chem. E. Bruins