

Geotechnischer Untersuchungsbericht

16 0943

Mainz-Quartiersplatz - Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds -

Auftraggeber: Stadtverwaltung Mainz
Grün- und Umweltamt
Postfach 3825

D-55028 Mainz

Datum: Frankfurt am Main, den 14.10.2016

Projekt-Nr.: 16 0943

Projektleiter: Hanno Breitenfelder (Dipl.-Geol.)

Projektbearbeiter: Peter Hausner (Dipl.-Geol.)

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.0	ALLGEMEINE ANGABEN	3
1.1	Anlass und Auftrag	3
1.2	Bearbeitungsunterlagen	3
1.3	Situation und bautechnische Angaben	4
1.4	Regionale Geologie.....	4
2.0	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHME	4
3.0	GELÄNDEERGEBNISSE	5
3.1	Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung	5
3.2	Grund- bzw. Schichtwasser	6
4.0	DURCHFÜHRUNG VERSICKERUNGSVERSUCH	6
4.1	Geländeversuch	6
4.2	Witterung während des Versickerungsversuchs	6
4.3	Weiterführende Empfehlungen Versickerung	6
5.0	ABSCHLIESSENDE BEMERKUNG	7

ANLAGEN:

1. Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte (1 Blatt)
2. Bohrprofile (5 Blatt)
3. Protokolle des Versickerungsversuches (1 Blatt)

1.0 ALLGEMEINE ANGABEN

1.1 Anlass und Auftrag

Die Stadtwerke Mainz erkunden im Bereich des Plangebietes N87 die Versickerungsfähigkeit und die Radonbelastung des Untergrundes.

Daher wurde das Bodenmechanische Labor Gumm von den Stadtwerken Mainz beauftragt, im Bereich des Plangebietes N87 Bodenuntersuchungen mit Versickerungsversuchen durchzuführen und das Radonpotential des Untergrunds zu beurteilen.

In der vorliegenden Stellungnahme wird auf der Grundlage der bei den Geländearbeiten gewonnenen Erkenntnisse zur Versickerungsfähigkeit des Untergrunds Stellung genommen. Die Ergebnisse der Radonuntersuchung sind im Bericht 16 0943 „Untersuchung des Radonpotentials...“ des Bodenmechanischen Labors Gumm vom 10.10.2016 dokumentiert.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Planungsunterlagen:

1. Lagepläne des Plangebietes N87, zur Verfügung gestellt von den Stadtwerken Mainz, Stand 2016.
2. Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland Pfalz (2014): Geologische Übersichtskarte Online von Rheinland-Pfalz, Stand 2016, Mainz
3. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Geologische Karte von Hessen, Blatt 5915 Wiesbaden, Stand 1971
4. Dachroth, Wolfgang (2002): Handbuch der Baugeologie und Geotechnik –, 3. Auflage, Berlin, Februar 2002.
5. DIN Taschenbuch 36: Erd- und Grundbau – Beuth-Verlag, 12. Auflage, Berlin, 2014.
6. Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2005): Geologie von Rheinland-Pfalz, Mainz, Januar 2005.
7. Beuth-Verlag (2016): Handbuch der Bodenuntersuchung, Berlin, Stand 2016.
8. Beuth-Verlag (2013): Geotechnik nach Eurocode, Band 1 Bodenmechanik, Berlin, 3. Auflage, Stand Mai 2013
9. Beuth-Verlag (2015): Geotechnik nach Eurocode, Band 2 Grundbau, Berlin, 3. Auflage, Stand März 2015.
10. Dachroth, Wolfgang (2002): Handbuch der Baugeologie und Geotechnik , 3. Auflage, Berlin, Februar 2002.
11. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand April 2005.
12. Versickerungsversuch im ausgebauten Bohrloch, Open-End-Test nach USBR EARTH-MANUAL, 1974
13. DIN Taschenbuch 36: Erd- und Grundbau, Beuth-Verlag, 12. Auflage, Berlin, 2014.

14. DIN Taschenbuch 113: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, Beuth-Verlag, 12. Auflage, Berlin, 2014.
15. Hölting, Bernward (2009): Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie – 7. Auflage, Stuttgart, 2009.
16. Prinz, Helmut (2011): Abriss der Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Stuttgart 2011.

1.3 Situation und bautechnische Angaben

Das Plangebiet N87 liegt nördlich des Mainzer Stadtzentrums in Nachbarschaft zum Rhein, der ca. 300 m nordwestlich verläuft.

Das Plangebiet N87 wird begrenzt durch die Goethestraße im Südosten, durch die Wallaustraße im Nordosten, durch die Moselstraße im Nordwesten und durch die Sömmerringstraße im Südwesten.

In dem Gebiet befinden sich überwiegend mehrstöckige Mehrfamilien-Wohnhäuser und einzelne Gewerbebetriebe. Zudem sind kirchliche Einrichtungen sowie eine Schule und ein Kindergarten vorhanden.

Das Gelände umfasst eine Fläche von ca. 27.000 m².

1.4 Regionale Geologie

Gemäß der geologischen Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz gehört das Gebiet um Mainz zum Mainzer Becken. Hier sind Festgesteine in Form von Mergeln und Kalken sowie kiesige bis sandige Ablagerungen des Rheins zu erwarten. Im Hangenden kommen außerdem äolische Ablagerungen des Quartär vor (Löß und Lösslehm).

Die hydrogeologischen Verhältnisse lassen sich direkt von den geologischen ableiten. Vor allem die sandigen-kiesigen Bereiche können eine höhere Durchlässigkeit besitzen und somit Porengrundwasserleiter ausbilden.

Gemäß der geologischen Karte Blatt 5915 Wiesbaden sind für das Untersuchungsgebiet großflächig künstliche Auffüllungen ausgewiesen, die mehrere Meter Mächtigkeit erreichen können.

2.0 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHME

Am 19.08.2016. wurden die Geländearbeiten durchgeführt. Das Untersuchungsprogramm wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst (vgl. Anlage 1). Folgendes Untersuchungsprogramm wurde durchgeführt:

- 5 Kleinrammbohrungen bis 6 m Tiefe (KRB 2, 5, 10, 12, 13) zur Erkundung des Untergrundaufbaus, vgl. Anlage 1.

- Geologische Beschreibung des Bodenaufbaus nach DIN 4022/DIN EN ISO 14688-1.
- Durchführung eines Bohrloch-Versickerungsversuchs im Bereich der Wallaustraße
- Auf die Durchführung von Oberflächenversickerungsversuchen wurde verzichtet, da in allen Bohrungen anthropogene, teils stark bauschutthaltige Auffüllungen bis zu einer maximalen Mächtigkeit von fast 5 m angetroffen wurden.

3.0 GELÄNDEERGEBNISSE

3.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung

Die Sondierpunkte für die Bohrungen und Versickerungsversuche wurden in die unbefestigten Randstreifen der Fahrbahnen und Parkflächen bzw. in Grünflächen gelegt und im Vorfeld mit dem Umweltamt der Stadt Mainz abgestimmt.

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden im Wesentlichen die folgenden Schichten angetroffen (vgl. auch Anlage 2 - Bohrprofile und 4.1-.4.4 – Radonaktivitätsmessung):

Schicht ①a - Auffüllung, Mutterboden, Schluff

An allen Bohransatzpunkten außer KRB 13 wurde an der Geländeoberfläche eine aufgefüllte, im Mittel 0,2 m mächtige Mutterbodenschicht angetroffen, die sich aus humosen Schluffen mit variierenden und Sandanteilen zusammensetzt. Der braune Mutterboden ist durchwurzelt und wies keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.

Schicht ② – Auffüllungen, kiesig bis sandig mit schluffigen Zwischenlagen, bis 30 M-% Bauschuttanteil

Unterhalb des Mutterbodens wurden in allen Radonmessstellen überwiegend sandig - kiesige Auffüllungen angetroffen, die hohe Bauschuttanteile bis 30 M-% aufweisen können.

Die Auffüllungen reichen bis 4,9 m u. GOK (KRB 2) und bis 0,9 m u. GOK (KRB 13).

Schicht ③ – Feinsand/Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig

Unterhalb der Mutterbodens wurden in allen Bohrungen überwiegend schluffig bis stark schluffige, kiesige Feinsande und Sande angetroffen. Teilweise wurden schluffige oder organische Einschaltungen in den Sanden festgestellt. Die feinkörnigen Bereiche zeigen eine überwiegend steife Konsistenz.

Die Auffüllungen reichen bis 4,9 m u. GOK (KRB 2) und bis 0,9 m u. GOK (KRB 13).

3.2 Grund- bzw. Schichtwasser

Während den Geländearbeiten wurde in allen Bohrungen in den anstehenden Sanden Grundwasser ausgelotet. Die Grundwasserstände schwanken von 3,0 m u. GOK (81,76 m NN) in KRB 13 bis 5,6 m u. GOK (82,20 m NN) in KRB 12.

4.0 DURCHFÜHRUNG VERSICKERUNGSVERSUCH

4.1 Geländeversuch

Im Bereich der KRB 13, die mit 84,76 m NN den tiefsten Bohrpunkt im Untersuchungsgebiet darstellt, wurden nur 0,9 m mächtige Auffüllungen und darunter ein anstehender, schluffig bis stark schluffiger Feinsand angetroffen.

Die Versickerungsfähigkeit der Schicht wurde per Open-End-Versickerungsversuch in 2 m Tiefe am 19.08.2016 durchgeführt. Zunächst wurde das Bohrloch vollständig wassergesättigt und mit einem 2,2 m langen Vollrohr DN 50 ausgebaut. Danach wurde das Standrohr erneut befüllt und die Absenkung im Rohr gemessen (vgl. auch Anlage 3).

4.2 Witterung während des Versickerungsversuchs

Die stärksten Niederschläge wurden im Vorfeld des Versickerungsversuchs vom 02.08. – 04.08.2016 registriert. Insgesamt ist von einer zu trockenen Witterung und damit verbunden niedrigen Grundwasserständen auszugehen.

Die Wetterdaten wurden der Messstelle Marienborn entnommen.

4.3 Weiterführende Empfehlungen Versickerung

Die Geländebefunde bestätigen die Befunde aus der geologischen Karte, wonach im Untersuchungsgebiet und im weitläufigen Umfeld bis zum Rhein mächtige Auffüllungshorizonte im Untergrund vorhanden sind. Aufgrund dieser anthropogenen, bauschutthaltigen Auffüllungen ist eine Oberflächenversickerung im Plangebiet N87 nicht möglich.

Die Grundwasserstände wurden zwischen 81,86 m NN bis 82,45 m NN eingemessen. Es ist davon auszugehen, dass diese mit den Wasserständen im nahe gelegenen Rhein korrespondieren. In der einzigen Bohrung, in der ein Versickerungsversuch in natürlichen Böden in 2 m Tiefe im Bohrloch durchgeführt wurde, wurde ein Grundwasserstand von 3,05 m eingemessen. Die Versickerungsleistung im Bohrloch in dieser Tiefe ergab einen kf-Wert von $1,1 \times 10^{-06}$ m/s, was an der untersten Grenze der gemäß ATV Merkblatt DWA A-138 vorgegebenen Durchlässigkeiten liegt. Der Abstand vom Grundwasser mit einer vorgeschriebenen Sickerstrecke > 1 m wird hier gerade eingehalten. Es ist bei Hochwasser des Rheins von höheren Grundwasserständen auszugehen, so dass der Abstand der Versickerungseinrichtungen

zum Grundwasser nicht mehr eingehalten werden kann. Zudem ist zu besorgen, dass bei höheren Grundwasserständen der Abfluss deutlich reduziert wird.

5.0 ABSCHLIESSENDE BEMERKUNG

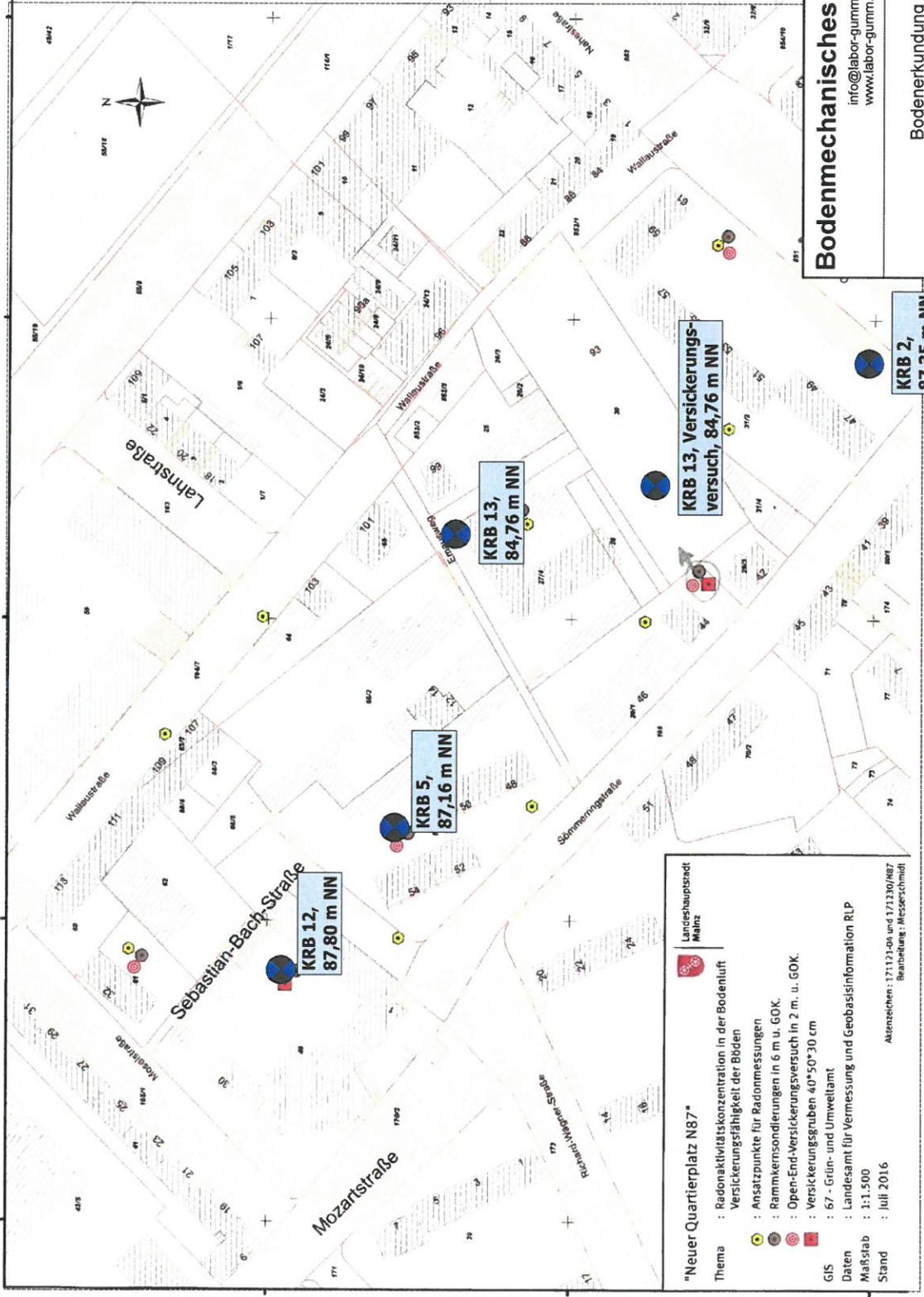
Anhand der dargestellten Befunde ist von einer Versickerung von Oberflächenwasser im Plangebiet N87 abzuraten.

Die oben aufgeführten Aussagen basieren auf punktförmigen Aufschlüssen. Die Stellungnahme ist nur in ihrer Gesamtheit gültig. Das Bodenmechanische Labor Gumm ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

Frankfurt, den 14. Oktober 2016



Werner Volker Gumm
(Dipl.-Geol.)



"Neuer Quartierplatz N87"

Landeshauptstadt Mainz

Thema : Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft
 : Versickerungsfähigkeit der Böden
 : Ansatzpunkte für Radonmessungen
 : Rammkernsondierungen in 6 m u. GOK.
 : Open-End-Versickerungsversuch in 2 m. u. GOK.
 : Versickerungsgruben 40*50*30 cm
 : 67 - Grün- und Umweltdamt
 : Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP

Daten : 1:1.500
 Maßstab : 1:1.500
 Stand : Juli 2016

Aktenzeichen: 171121-04 und 171310/N87
 Bearbeitung: Messerschmidt

ZEICHENERKLÄRUNG

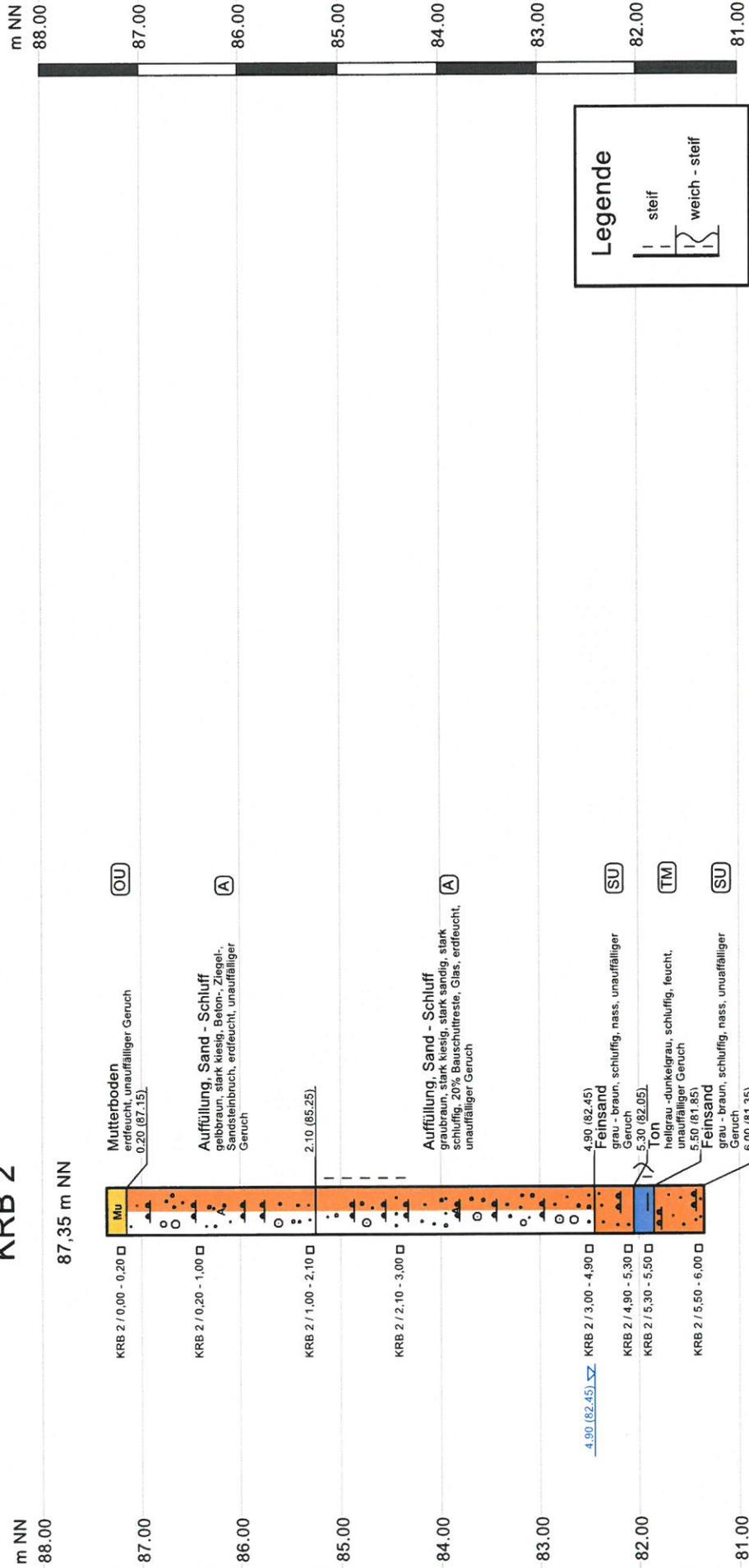
KRB: Kleinrammbohrung

KRB 13

Bodenmechanisches Labor **GUMM**
 info@labor-gumm.de
 www.labor-gumm.de

Bodenerkundung und Versickerungsversuch Plangebiet N87	
Auftraggeber: Landeshauptstadt Mainz Umweltamt Geschwister-Scholl-Str. 4 55028 Mainz	Planverfasser: Dipl.-Geol. Werner Volker Gumm
gez.: HB	Maßstab: ohne
Datum: 09.09.2016	Projekt: 16 0943
Anlage: 1	

KRB 2



Legende

— | — steif

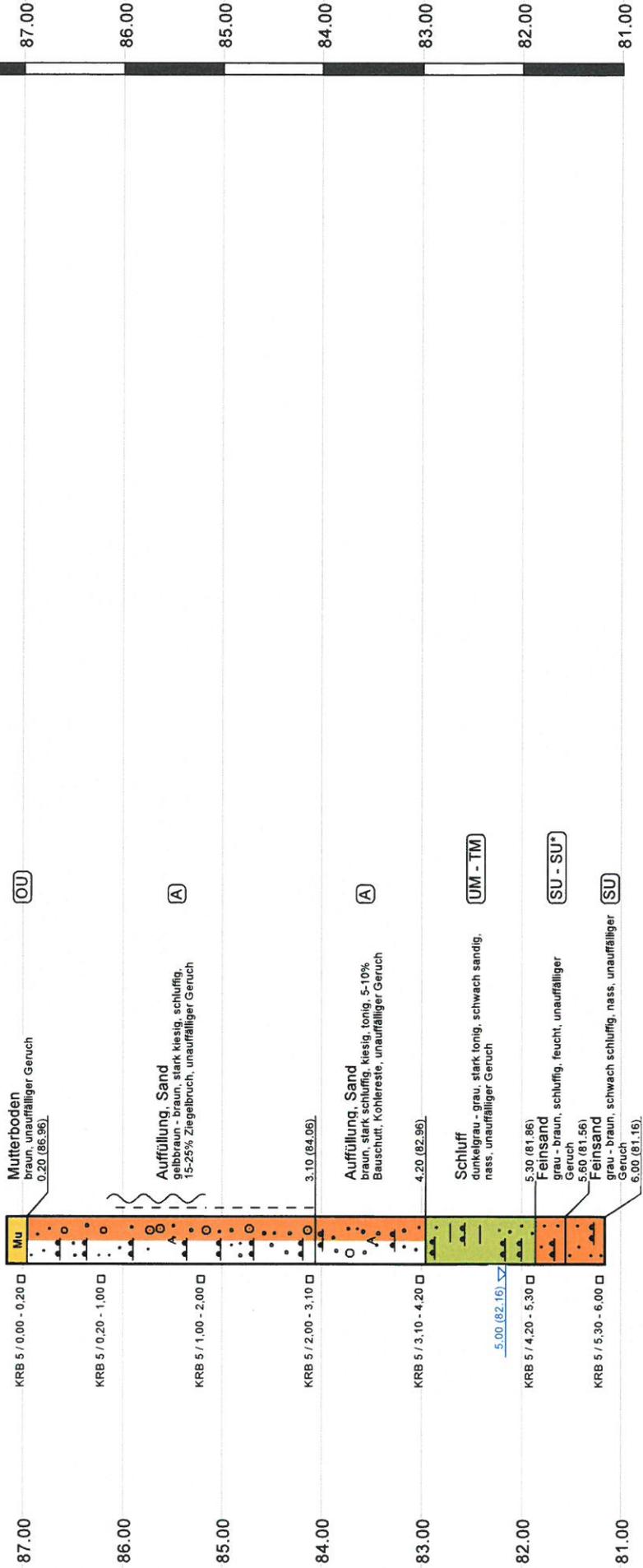
— | — weich - steif

Bodenmechanisches Labor		Projektnummer: 16 0943	
Gumm		Anlage: 2.1	
Tel.: 06543 / 81837-0		Maßstab: 1:60	
Fax: 06543 / 81837-19		Bearbeiter: AB	Datum: 26.09.2016
BV: Mainz, Neuer Quartiersplatz AG: Grün- und Umweltamt Mainz			

KRB 5

87,16 m NN

m NN 88.00



Legende

steif
 weich - steif

Bodenmechanisches Labor
Gumm

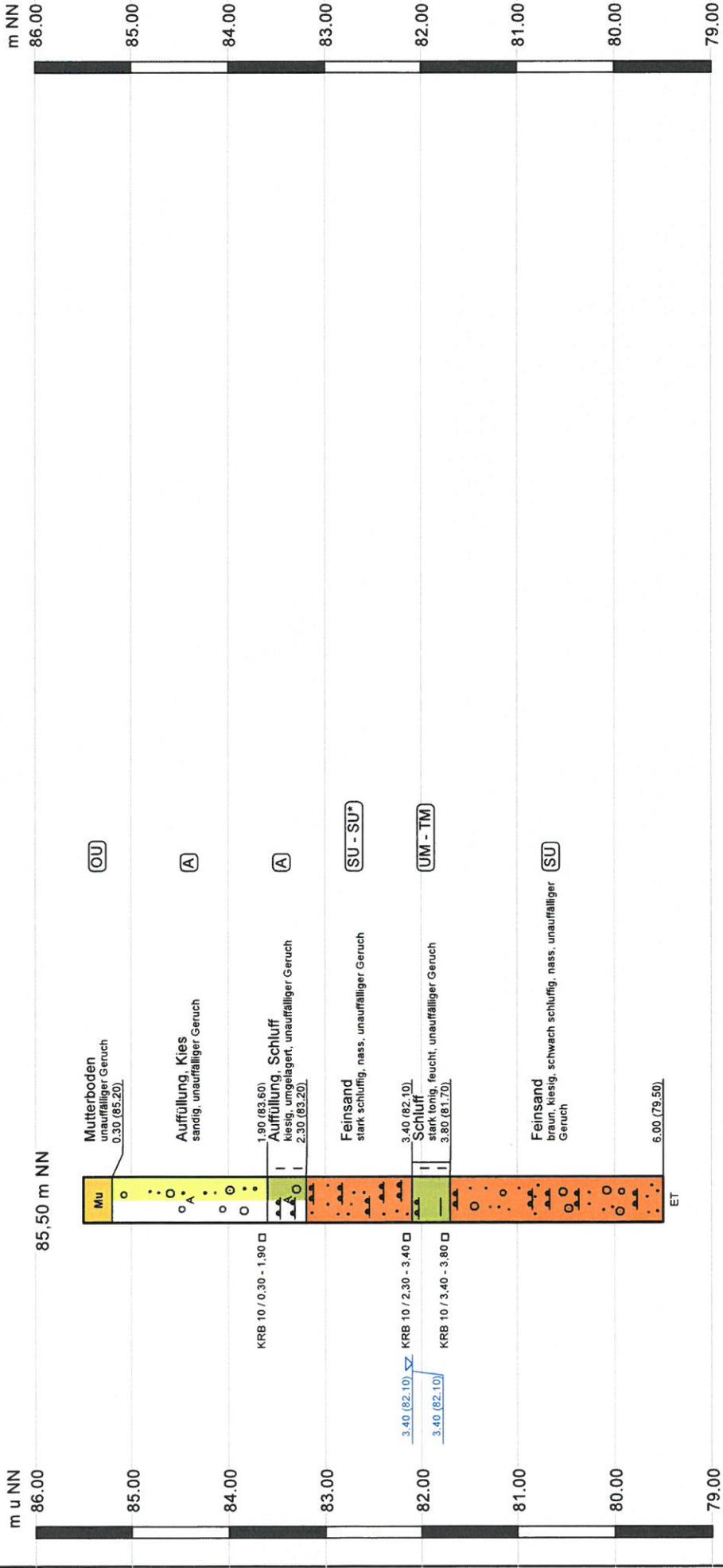
Tel.: 06543 / 81837-0
 Fax: 06543 / 81837-19

BV: Mainz, Neuer Quartiersplatz
AG: Grün- und Umweltamt Mainz

Projektnummer: 16 0943
 Anlage: 2.2
 Maßstab: 1:60
 Bearbeiter: AB Datum: 27.09.2016

ET

KRB 10



Legende

	steif - halbfest
	steif

Bodenmechanisches Labor
Gumm
Tel.: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19

BV: Mainz, Neuer Quartiersplatz
AG: Grün- und Umweltamt Mainz

Projektnummer:	16 0943
Anlage:	2.3
Maßstab:	1:60
Bearbeiter:	AB
Datum:	27.09.2016

KRB 12

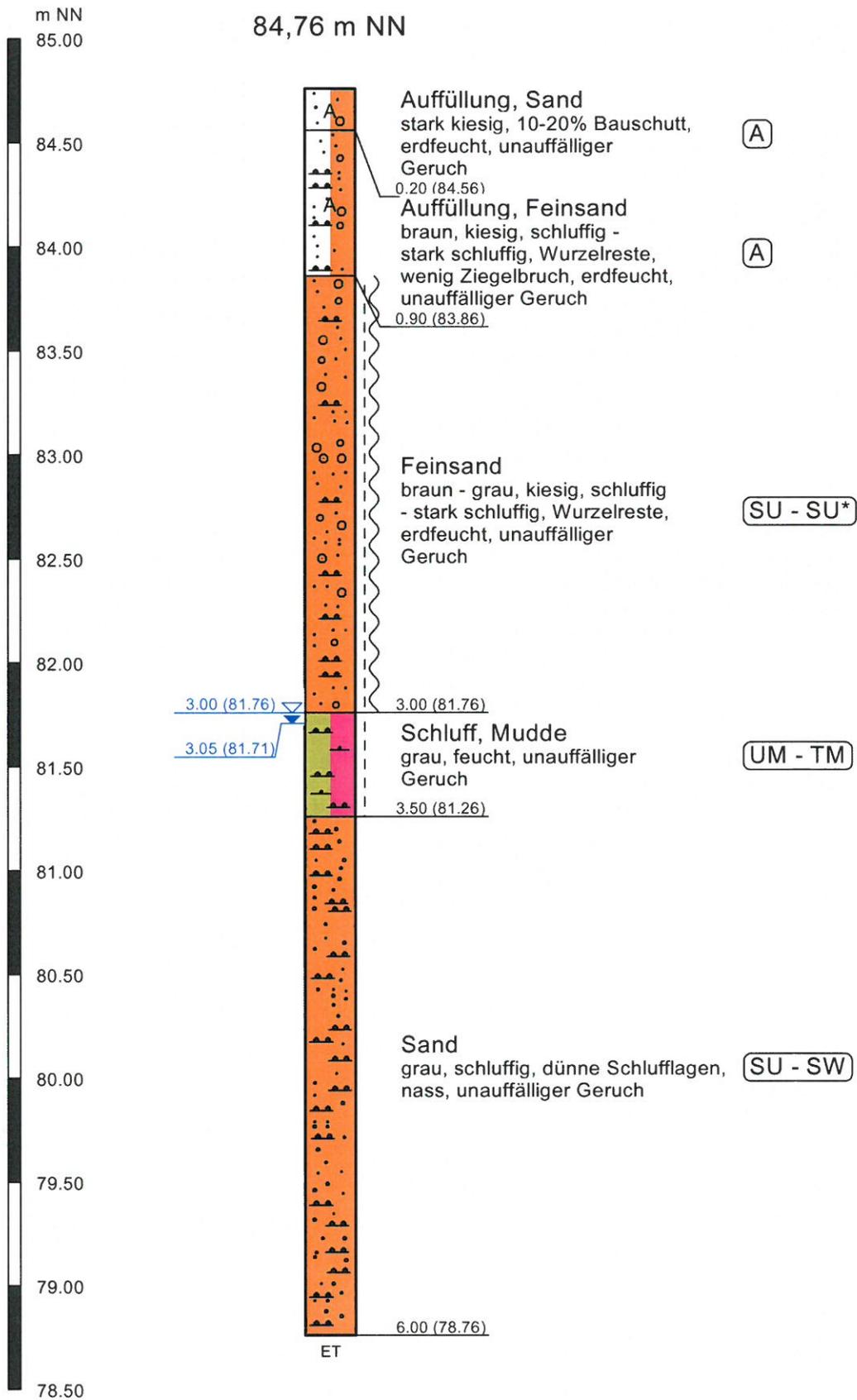


Bodenmechanisches Labor
Gumm
 Tel.: 06543 / 81837-0
 Fax: 06543 / 81837-19

BV: Mainz, Neuer Quartiersplatz
AG: Grün- und Umweltamt Mainz

Projektnummer: 16 0943
 Anlage: 2.4
 Maßstab: 1:60
 Bearbeiter: AB Datum: 27.09.2016

KRB 13 (Versickerungsversuch)



Bodenmechanisches Labor
Gumm
Tel.: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19

BV: Mainz, Neuer Quartiersplatz
AG: Grün- und Umweltamt Mainz

Projektnummer:	16 0943
Anlage:	2.5
Maßstab:	1: 30
Bearbeiter: AB	Datum: 29.09.2016

Versickerungsversuch									
Projekt:	BV Mainz Quartiersplatz						Datum:	19.08.2016	
Projekt-Nr.:	16 0943		Versuch 1 						
Meßstelle:	KRB	13							
ROK	0,20 m.ü. GOK								
GOK	0,00 m.ü. NN								
GW-Spiegel	3,05 m.u. ROK								
Bohrlochsohle	2,00 m.u. GOK								
Rohrlänge	2,21 m								
Versickerung									
Zeit t [s]	Wasserstand unter ROK [m]								
0	0,000								
60	0,100								
120	0,200								
180	0,280								
240	0,330								
660	0,600								
2400	0,960								
r_{11} [m]	r_{12} [m]	L [m]	Δt [s]	h_1 [m]	Δh [m]	H [m]	Q [m ³ /s]	K [m/s]	
0,050	0,050	-0,01	60	3,05	0,10	3,000	1,3E-05	6,9E-06	
0,050	0,050	-0,01	60	2,95	0,10	2,900	1,3E-05	7,2E-06	
0,050	0,050	-0,01	60	2,85	0,08	2,810	1,0E-05	5,9E-06	
0,050	0,050	-0,01	60	2,77	0,05	2,745	6,5E-06	3,8E-06	
0,050	0,050	-0,01	420	2,72	0,27	2,585	5,0E-06	3,1E-06	
0,050	0,050	-0,01	1740	2,45	0,36	2,270	1,6E-06	1,1E-06	
Mittelwert =								4,7E-06	
Berechnungsformeln:									
$H = h_1 - (\Delta h/2)$ [m]									
$Q = (r^2 \times \pi \times \Delta h) / \Delta t$ [m ³ /s]									
$K = Q / (2 \times \pi \times L \times H) \times \operatorname{arcsinh}(L/2r)$ [m/s]									