

Geotechnisches Gutachten - Versickerung von Niederschlagswasser -

Projekt:

Erschließung Neubaugebiet
Weidenstraße
in Niederkassel

Auftraggeber:

SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Auftrag 1 1797 12

16.08.2012

Inhalt

1	Vorgang	3
2	Unterlagen	3
3	Felduntersuchungen	4
4	Laboruntersuchungen	4
5	Untersuchungsergebnisse	5
5.1	Lage und Morphologie	5
5.2	Schichtenfolge	5
5.3	Grundwasser	6
5.4	Bodenklassifizierung nach DIN 18 300 und DIN 18 196	6
6	Versickerung von Niederschlagswasser	7
6.1	Zentrale Rigolen	7
6.1.1	Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte	7
6.1.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit	8
6.2	Dezentrale Entwässerung der Baugrundstücke	9
6.2.1	Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte	9
6.2.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit	10
7	Empfehlungen	11
Anlagen	1. Lageplan	(1)
	2. Bohrprofile	(14)
	3. Laborversuche	(8)
	4. Versickerungsversuche	(10)

1 Vorgang

Das Neubaugebiet Weidenstraße in 53859 Niederkassel soll erschlossen werden. Für die Entsorgung des auf versiegelten Flächen der einzelnen Baugrundstücke anfallenden Niederschlagswassers sollen dezentrale Anlagen zur Versickerung auf den jeweiligen Grundstücken vorgesehen werden. Das auf den öffentlichen Verkehrsflächen im Bereich des Neubaugebiets anfallende Niederschlagswasser soll gesammelt und in drei Rigolen versickert werden.

Die Grüning Consulting GmbH wurde mit der Erkundung der Baugrundverhältnisse im Bereich des Neubaugebiets und der Erstellung eines Gutachtens zur Beurteilung der Möglichkeiten einer Niederschlagsversickerung im Bereich der einzelnen Grundstücke beauftragt.

2 Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Maßstab 1 : 100.000, Blatt C 5106 Köln. Geologisches Landesamt NRW, Krefeld 1986.
- [2] Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Maßstab 1 : 50.000, Blatt L 5108 Köln-Mülheim. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 1995.
- [3] Hydrologische Karte von NRW, Grundrißkarte, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 5108 Porz am Rhein. Landesamt für Wasser und Abfall NRW, Aachen, 1985.
- [4] Hydrologische Karte von NRW, Profilkarte, Maßstab der Längen: 1 : 25.000 / Maßstab der Höhen 1 : 2000, Blatt 5108 Porz am Rhein. Landesamt für Wasser und Abfall NRW, Aachen, 1985.
- [5] Bebauungsplan 133 N „Weidenstraße“ - Erschließung, Vorabzug - Lageplan Verkehrsflächen, M. 1:250. Helmert & Bongartz GmbH, Siegburg vom 18.07.2012.

Planunterlage [5] wurde per E-Mail übermittelt im Format pdf.

3 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der örtlichen Untergrundverhältnisse wurden 14 Kleinrammbohrungen (Ø 60/50 mm, BS 2-1 bis BS 2-14) niedergebracht.

Das Einmaß der Untersuchungspunkte erfolgte nach Lage in Bezug auf die Grundstücksgrenzen.

Die Bohrungen in den Bereichen geplanter Baugrundstücke wurden in die vorgesehenen Tiefen von 2,0 m unter jeweiliger Geländeoberkante (GOK) geführt. In den offenen Bohrlöchern wurden Versickerungsversuche durchgeführt.

Die Bohrungen BS 2-1, 2-7, 2-13 und 2-14 wurden zur Beurteilung des Untergrunds in den Bereichen zentraler Rigolen angeordnet und in Tiefen von 4,0 m bis 4,5 m beendet.

Die entnommenen Bodenproben wurden gemäß DIN 18 196 beurteilt, die Ergebnisse der Bohrungen in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 festgehalten.

Die Lage der Ansatzstellen ist in Anlage 1 dargestellt. Die Bohrprofile sind als Einzeldarstellungen in Anlage 2, die Ergebnisse der Versickerungsversuche in Anlage 4 aufgetragen.

Die entnommenen Bodenproben werden für einen Zeitraum von 3 Monaten nach Abgabe des Gutachtens eingelagert und anschließend entsorgt.

4 Laboruntersuchungen

Für die tiefsten Proben der Bohrungen BS 2-1, 2-7, 2-13 und 2-14 wurden durch Siebanalysen Korngrößenverteilungskurven nach DIN 18.123 erstellt.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Lage und Morphologie

Das geplante Neubaugebiet liegt im Süden der Stadt Niederkassel in Höhenlagen von etwa 55 m NN bis 57 m NN und ist fast eben ausgebildet. Es wird nach Norden durch die Weidenstraße und nach Westen durch die Hauptstraße begrenzt. Nach Osten schließen sich Bahngleise an. Im Süden läuft die Fläche spitz zusammen und wird dort von der Hauptstraße und den Bahngleisen eingeschlossen.

5.2 Schichtenfolge

Nach Angaben der geologischen Karte [1] ist im Untergrund des Erschließungsgebiets mit Hochflutsedimenten in Form von sandigem Schluff über Sand- und Kiesablagerungen der Niederterrasse des Rheins zu rechnen.

Bei den Bodenaufschlüssen wurde folgender Bodenaufbau angetroffen (vgl. Anlage 2):

Tabelle 5.2-1: Übersicht

Bodenart	Schichtunterkante [m unter GOK]	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Anmerkung
Mutterboden stark sandig, Pflanzenrest	0,5 – 0,7	locker	in BS 2-1 kiesig, in BS 2-14 bis 1,0 m, steinig (Auffüllung?)
Schluff stark feinsandig	1,4 – 3,9	steif	in BS 2-3 durch schluffigen Feinsand vertreten
Feinsand und Mittelsand schluffig	3,0 – 3,4	mitteldicht	-
Feinsand und Mittelsand stark kiesig	nicht erbohrt	mitteldicht – dicht	-

In allen Bohrungen wurde zunächst ein schluffig-sandiger humoser Oberboden angetroffen, der in BS 2-1 auch Kiesanteile enthält. In BS 2-14 war der Oberboden 1,0 m mächtig und enthielt Steine, hier handelt es sich wahrscheinlich um aufgefüllten Boden.

Bei den Angaben zu den Tiefenlagen der Schichtgrenzen handelt es sich um in den Bodenaufschlüssen ermittelte Werte (s. Anlage 2). Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb der Untersuchungspunkte abweichende Tiefenlagen und Materialzusammensetzungen der Böden auftreten.

5.3 Grundwasser

Die amtliche Grundwassergleichenkarte [2] und die hydrologischen Karten [3, 4] geben für den Grundstücksbereich aus Messungen von April 1988 bzw. 1985 die Lage der Grundwasser Oberfläche bei ca. 45,5 m NN, d.h. 9,5 – 11,5 m unter der Geländeoberkante, an.

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde kein Grundwasserzufluss in die offenen Bohrlöcher beobachtet. In den Bohrungen BS 2-13 und 2-14 zeigte sich der humose Oberboden jedoch durch Stauwasserbildung vernässt. Die aus den Bohrungen entnommenen Bodenproben wurden überwiegend als erdfeucht angesprochen (s. Anlage 2), stellenweise als trocken. Innerhalb der anstehenden Schluffe ist in Folge von Niederschlägen mit dem vermehrten Auftreten temporärer Schicht- und Stauwasserhorizonte zu rechnen. Insbesondere in Folge von Hochwasserereignissen des Rheins ist temporär von deutlich höheren als den o.b. Grundwasserständen auszugehen. Wir empfehlen für die Konzeption von Versickerungsanlagen den Ansatz eines bautechnischen Bemessungswasserstands von 49,0 m NN.

5.4 Bodenklassifizierung nach DIN 18 300 und DIN 18 196

Die angetroffenen Bodenarten sind im ungestörten Zustand gemäß DIN 18 196 bzw. 18 300 folgenden Bodengruppen und -klassen zuzuordnen:

Tabelle 5.4-1: Bodenklassifizierung

Bodenart	Bezeichnung nach DIN 4022	Bodengruppen nach DIN 18 196	Bodenklassen nach DIN 18 300	Bezeichnung nach DIN 18 300
Mutterboden sandig, Pflanzenreste	Mu	OH	1 ¹⁾	Oberboden
Schluff stark feinsandig	U, fs*	UL	4 ¹⁾²⁾³⁾	mittelschwer lösbbare Bodenarten
Feinsand und Mittelsand	fS, mS	SW/SE	3 ²⁾	leicht lösbbare Bodenarten
Feinsand und Mittelsand stark kiesig	fS, mS, g*	SW	3 ²⁾	leicht lösbbare Bodenarten

- 1) Bei größerem Steingehalt (mehr als 30 Gew.-% über 63 mm Korngröße): Bodenklasse 5.
- 2) Bei Anschnitt unter Wasser fließfähig.
- 3) Eine Wassersättigung (Grundwasser, Staunässe, Oberflächenwasser) kann bei gleichzeitiger Störung (Ausschachtung, Befahren und Begehen) zu einer Konsistenzverschlechterung führen: Umwandlung in breiige bis flüssige Konsistenz (Bodenklasse 2).

6 Versickerung von Niederschlagswasser

6.1 Zentrale Rigolen

Zur Entwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen sollen 3 Rigolen errichtet werden, denen das Niederschlagswasser durch Kanalleitungen zugeführt wird. Aufgrund der Ergebnisse der in den Bereichen der geplanten Wohnhäuser durchgeführten Versickerungsversuche (vgl. Abschnitt 6.2) war davon auszugehen, dass die Durchlässigkeit der oberflächennah anstehenden Schluffe für die Versickerung über zentrale Rigolen nicht ausreicht. An den vorgesehenen Standorten der Rigolen wurden daher Kleinrammbohrungen bis in den die Hochflutsedimente unterlagernden besser durchlässigen Boden, d.h. bis in Tiefen zwischen 4,0 m und 4,5 m unter GOK abgeteuft.

6.1.1 Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte der unterhalb der Schluffe anstehenden Sande wurden für die hier entnommenen Bodenproben Kornverteilungskurven durch Siebanalysen nach DIN 18.123 erstellt und die Durchlässigkeitsbeiwerte mit dem Berechnungsverfahren nach HAZEN ermittelt.

Die Berechnungen erbrachten folgende Ergebnisse:

Tabelle 6.1.1-1: Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten nach HAZEN

Bohrung	Probe	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Ansprache	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
BS 2-1	2-1/5, 2-1/6	3,6 – 4,0	S, g*	$5,9 \cdot 10^{-4}$
BS 2-7	2-7/4	3,8 – 4,5	mS, fS, g	$1,5 \cdot 10^{-4}$
BS 2-13	13/5	3,9 – 4,5	S	$4,1 \cdot 10^{-4}$
BS 2-14	2-14/5, 2-14/6	3,0 – 4,5	S, g*	$3,8 \cdot 10^{-4}$

Gemäß DIN 18130, Teil 1, sind die anstehenden Sande damit als „stark durchlässig“ einzustufen.

6.1.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit

Nach den Vorgaben des ATV-Arbeitsblatts A 138 liegt der Grenzbereich der Durchlässigkeitsbeiwerte für Böden, in denen eine Versickerung ohne Überlauf möglich ist, zwischen $k_f = 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s und $1 \cdot 10^{-3}$ m/s. Die für die anstehenden Böden ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen innerhalb dieses Intervalls.

Die im Bereich des geplanten Erschließungsgebiets unterhalb des Hochflutlehms anstehenden Sande weisen gemäß ATV-A 138 eine ausreichende Durchlässigkeit für eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser auf. Eine Abführung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers über Versickerungseinrichtungen ist grundsätzlich möglich. Hierzu wird die Anlage von Rigolen empfohlen, wobei zu berücksichtigen ist, dass bei der Bemessung neben der Sohle der Rigolen nur die innerhalb der anstehenden Sande liegenden Anteile der Wände als sickerfähige Flächen mit den o.a. Durchlässigkeitsbeiwerten herangezogen werden können.

Die notwendigen Abstände von Versickerungsanlagen zu unterkellerten Gebäuden, Grundstücksgrenzen und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel sind zu beachten.

6.2 Dezentrale Entwässerung der Baugrundstücke

6.2.1 Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Zur Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten oberflächennah anstehender Böden wurden in den Bereichen der für die Errichtung von Wohngebäuden geplanten Grundstücke insgesamt 10 Kleinrammbohrungen abgeteuft und Versickerungsversuche durchgeführt.

Vor Beginn eines Versuches wurde das Bohrloch jeweils mit Wasser gefüllt, um eine Wassersättigung des Umgebungsbereiches zu erzielen. Nachdem sich ein konstanter Wasserabfluss ergab, erfolgte die Versuchsdurchführung bei konstantem Wasserspiegel gemessen über die Zeit, wobei jeweils die für eine Versickerung von 100 ml Wasser benötigte Zeit gemessen wurde.

Die Berechnung des mittleren Durchlässigkeitsbeiwertes k_f erfolgte mit der Formel für den näherungsweise zylinderförmigen Strömungsbereich nach USBR Earth Manual¹. Hierbei ergaben sich folgende mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte (s. a. Anlage 4):

Tabelle 6.2.1-1:

Bohrung Nr.	Testlänge [m]	Bohrtiefe [m]	Erfasste Bodenschichten	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
BS 2-2	0,5	2,0	Schluff, sandig	$4,7 \cdot 10^{-7}$
BS 2-3	0,5	2,0	Feinsand, mittelsandig	$1,5 \cdot 10^{-6}$
BS 2-4	0,5	2,0	Feinsand, mittelsandig	$1,9 \cdot 10^{-6}$
BS 2-5	0,5	2,0	Schluff, sandig	$1,6 \cdot 10^{-7}$
BS 2-6	0,5	2,0	Schluff, sandig	$1,5 \cdot 10^{-7}$
BS 2-8	0,5	2,0	Feinsand	$1,1 \cdot 10^{-6}$
BS 2-9	0,5	2,0	Feinsand, schluffig	$1,8 \cdot 10^{-6}$
BS 2-10	0,5	2,0	Feinsand, schluffig	$2,1 \cdot 10^{-6}$
BS 2-11	0,5	2,0	Feinsand, stark schluffig	$3,4 \cdot 10^{-7}$
BS 2-12	0,5	2,0	Feinsand, stark schluffig	$2,7 \cdot 10^{-6}$

¹ Earth Manual. U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, Denver, Colorado 1998.

Die Auswertung der Versickerungsversuche ergab somit durchschnittliche Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen

$$k_f = 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s} \text{ und } k_f = 2,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s.}$$

Gemäß DIN 18130, Teil 1, ist der Boden damit als „schwach durchlässig“ einzustufen.

6.2.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit

Nach den Vorgaben der ATV-A 138 liegt der Grenzbereich der Durchlässigkeitsbeiwerte für Böden, in denen eine Versickerung ohne Überlauf möglich ist, zwischen $k_f = 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s und $5 \cdot 10^{-3}$ m/s. Die für die anstehenden Böden ermittelten durchschnittlichen Durchlässigkeitsbeiwerte liegen im Bereich der unteren Grenze bzw. unterhalb dieses Intervalls.

Die oberflächennah anstehenden Böden (Schluff) weisen demnach eine zu geringe bzw. örtlich knapp ausreichende Durchlässigkeit für eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser auf.

In dem RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 18. Mai 1998 (IV B 5 - 673/2-29010 / IV B 6 - 031 002 0901) zur Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes wird hierzu ausgeführt: „Voraussetzung für die Versickerung ist eine hinreichende Durchlässigkeit des Bodens. Als Grenzdurchlässigkeitsbeiwert für die Wasseraufnahme ist von $k_f \geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s auszugehen, damit eine ausreichende Sickerleistung erzielt wird. Bei geringerer Durchlässigkeit kann keine Versickerung im Sinne des § 51a LWG gefordert werden. Der Abwasserbeseitigungspflichtige kann jedoch freiwillig auch bei k_f -Werten $\leq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s Versickerungsanlagen errichten, die entsprechend groß dimensioniert werden müssen.“

Auch gemäß ATV-A 138 besteht die Möglichkeit, entsprechend zu dimensionierende Anlagen zu errichten, die dann jeweils mit einer zusätzlichen Ableitmöglichkeit (Überlauf) zu versehen sind.

Wir empfehlen, zur Versickerung des auf den befestigten Flächen der einzelnen Grundstücke anfallenden Wassers Rigolen zu errichten. Als Überlauf wird jeweils die Anlage eines bis in die besser durchlässigen Sande einbindenden Sickerschachts empfohlen. Die Sickerschächte können z.B. durch entsprechenden Aushub und Verfüllung der angelegten

Grube mit Kies der Körnung 8/32 mm oder vergleichbar hergestellt werden. Die Sohlen sind innerhalb der anstehenden Sande, d.h. bei ca. 4 m unter Gelände, anzuordnen.

Durch die Anlage von Rigolen mit Überlauf ist die wirtschaftliche Umsetzung einer Versickerung von Niederschlagswasser trotz der geringen Durchlässigkeit der oberflächennahen Böden aufgrund der tiefer anstehenden gut versickerungsfähigen Schichten auch für die geplanten Einfamilienhäuser gegeben.

Alternativ kann das Niederschlagswasser in Zisternen gesammelt und als Brauchwasser z.B. für die Bewässerung von Grünflächen genutzt werden. Die Zisternen sind jeweils mit einem Überlauf zu versehen, der an eine Versickerungsanlage angeschlossen wird.

Die notwendigen Abstände von Versickerungsanlagen zu unterkellerten Gebäuden, Grundstücksgrenzen und Grundwasserspiegel sind zu beachten.

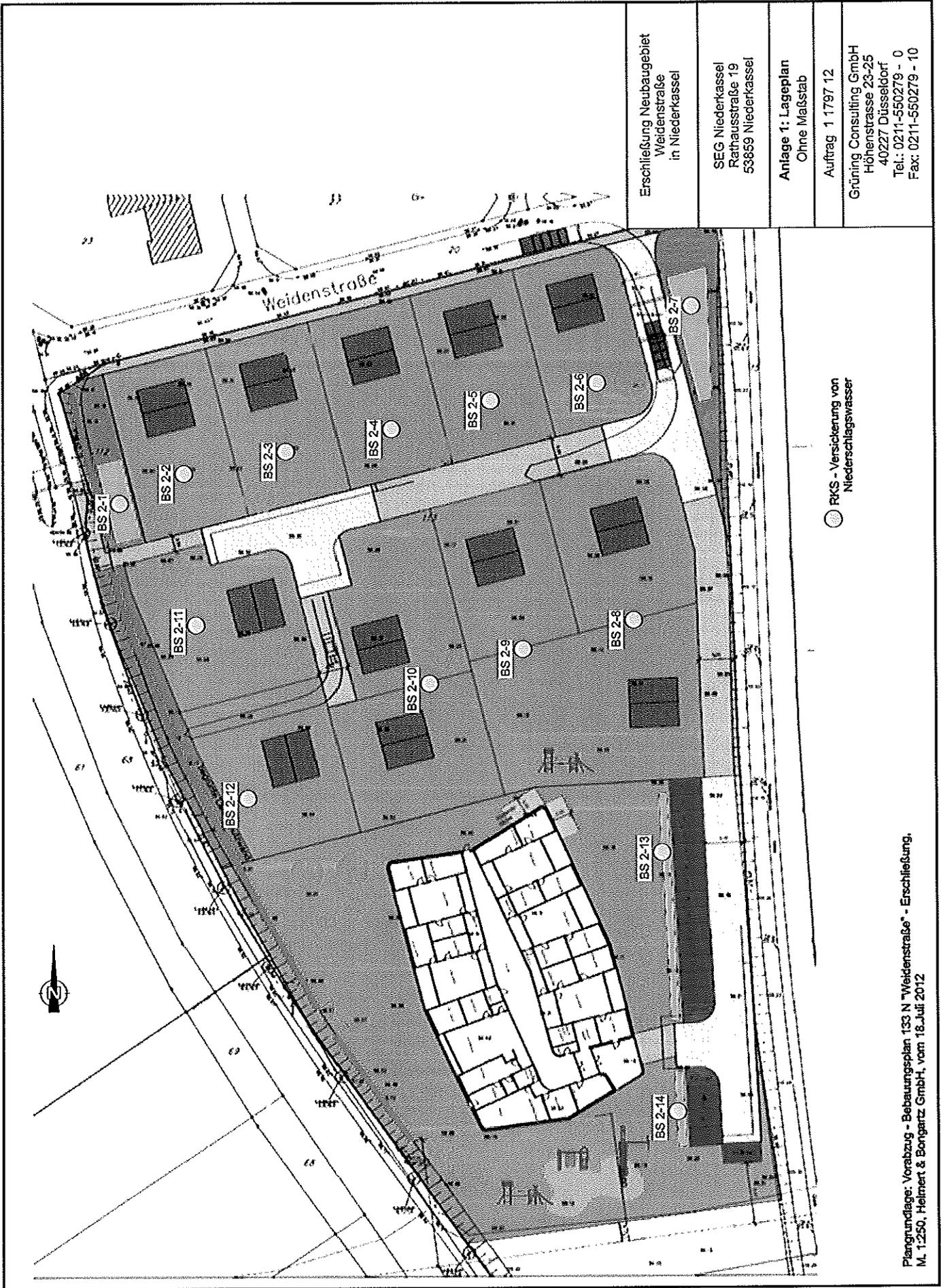
7 Empfehlungen

Sollten Fragen auftreten, die über das vorliegende Gutachten hinaus gehen oder sollten sich Abweichungen bzw. Abänderungen in den Planungen bzw. Annahmen ergeben, die diesem Gutachten zugrunde gelegt wurden, so ist die Grüning Consulting GmbH vom Auftraggeber zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Düsseldorf, den 16.08.2012

GRÜNING CONSULTING GMBH


Dipl.-Geol. Johannes Langenbach



Erschließung Neubaugebiet
Weidenstraße
in Niederkassel

SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53869 Niederkassel

Anlage 1: Lageplan
Ohne Maßstab

Auftrag 1 1797 12

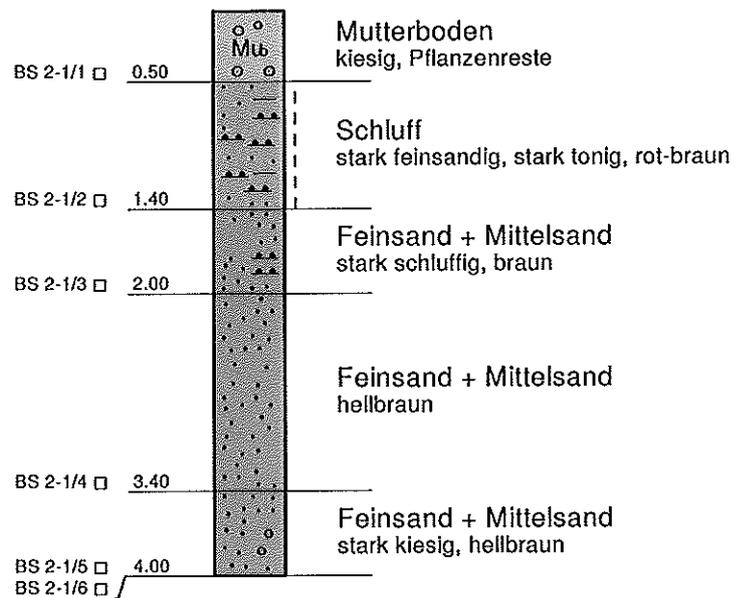
Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23-25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

⊙ PKS - Versicherung von
Niederschlagswasser

Plangrundlage: Vorabzug - Bebauungsplan 133 N "Weidenstraße" - Erschließung.
M. 1:250, Helmert & Bongartz GmbH, vom 18. Juli 2012

BS 2-1

55,81 m NN

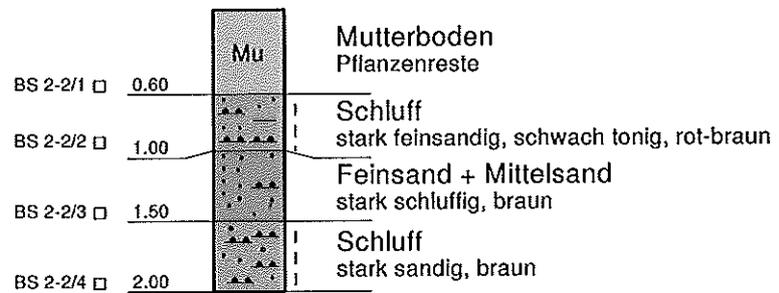


Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH Höhenstraße 23 - 25 40227 Düsseldorf Tel.: 0211-550279 - 0 Fax: 0211-550279 - 10	Erschließung Neubaugebiet Versickerung von Niederschlagswasser Weidenstraße in Niederkassel	Bericht Nr. 1 1797 12
	SEG Niederkassel Rathausstraße 19 53859 Niederkassel	Anlage: 2.1

BS 2-2

56,19 m NN

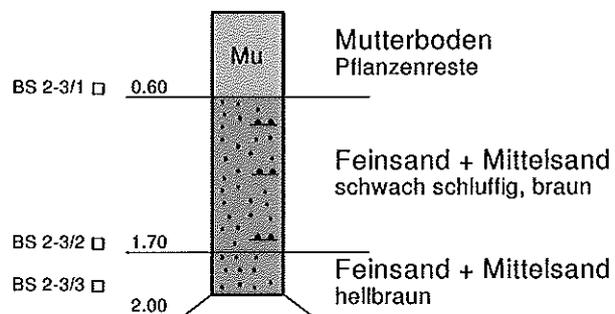


Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH Höhenstraße 23 - 25 40227 Düsseldorf Tel.: 0211-550279 - 0 Fax: 0211-550279 -10	Erschließung Neubaugebiet Versickerung von Niederschlagswasser Weidenstraße in Niederkassel	Bericht Nr.	1 1797 12
	SEG Niederkassel Rathausstraße 19 53859 Niederkassel	Anlage:	2.2

BS 2-3

56,22 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

Erschließung Neubaugebiet
Versickerung von Niederschlagswasser
Weidenstraße in Niederkassel

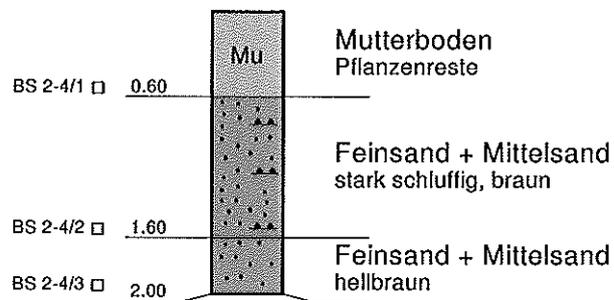
SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.3

BS 2-4

56,22 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Erschließung Neubaugebiet
Versickerung von Niederschlagswasser
Weidenstraße in Niederkassel

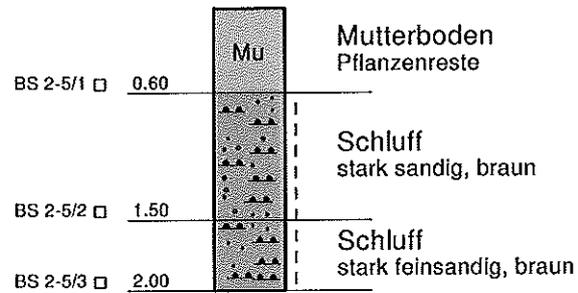
SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.4

BS 2-5

56,02 m NN

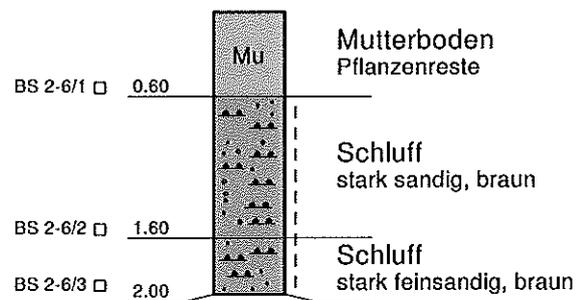


Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH Höhenstraße 23 - 25 40227 Düsseldorf Tel.: 0211-550279 - 0 Fax: 0211-550279 -10	Erschließung Neubaugebiet Versickerung von Niederschlagswasser Weidenstraße in Niederkassel	Bericht Nr.	1 1797 12
	SEG Niederkassel Rathausstraße 19 53859 Niederkassel	Anlage:	2.5

BS 2-6

55,95 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Erschließung Neubaugebiet
Versickerung von Niederschlagswasser
Weidenstraße in Niederkassel

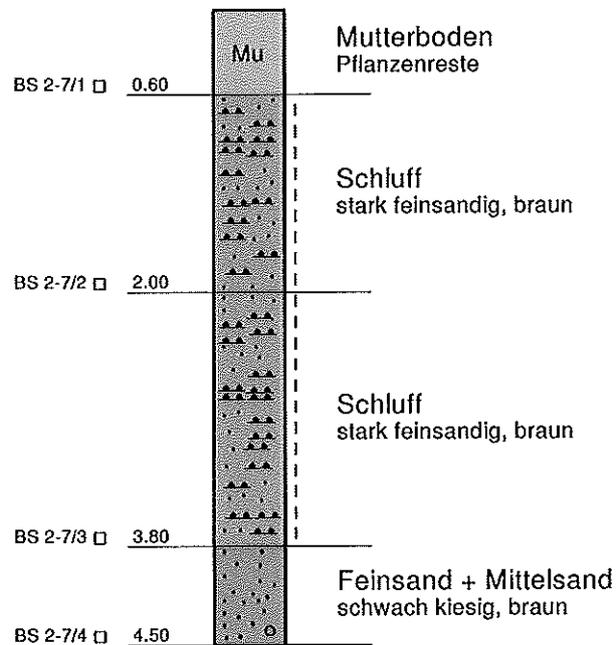
SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.6

BS 2-7

56,05 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

Erschließung Neubaugebiet
Versickerung von Niederschlagswasser
Weidenstraße in Niederkassel

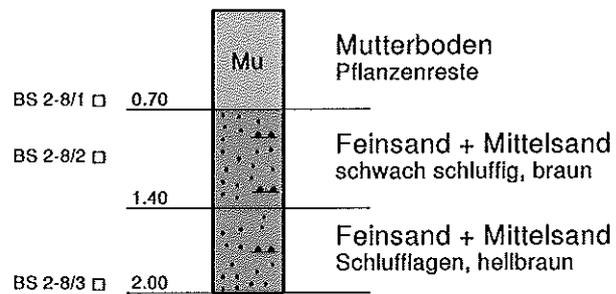
SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.7

BS 2-8

56,10 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

Erschließung Neubaugebiet
Versickerung von Niederschlagswasser
Weidenstraße in Niederkassel

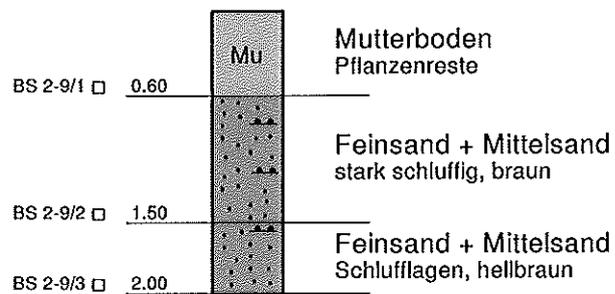
SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.8

BS 2-9

56,09 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Erschließung Neubaugebiet
Versickerung von Niederschlagswasser
Weidenstraße in Niederkassel

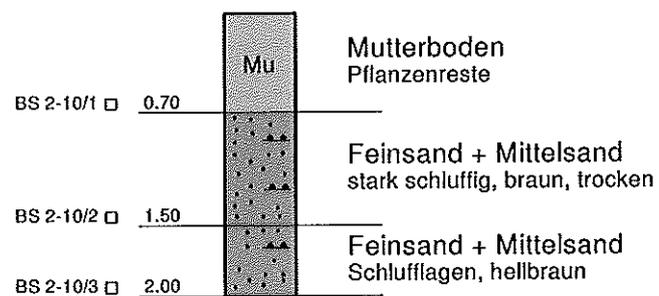
SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.9

BS 2-10

56,28 m NN

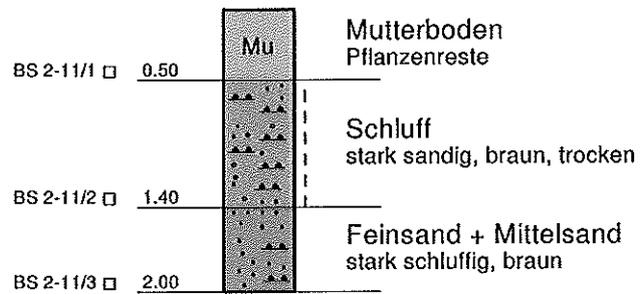


Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH Höhenstraße 23 - 25 40227 Düsseldorf Tel.: 0211-550279 - 0 Fax: 0211-550279 - 10	Erschließung Neubaugebiet Versickerung von Niederschlagswasser Weidenstraße in Niederkassel	Bericht Nr.	1 1797 12
	SEG Niederkassel Rathausstraße 19 53859 Niederkassel	Anlage:	2.10

BS 2-11

56,03 m NN

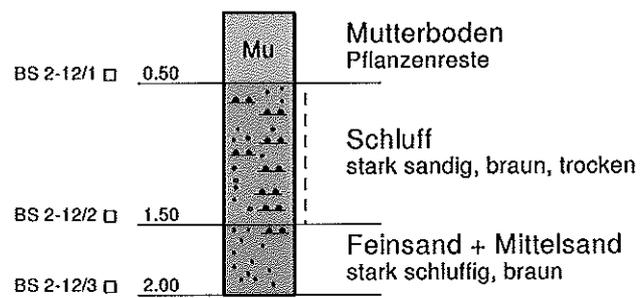


Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH Höhenstraße 23 - 25 40227 Düsseldorf Tel.: 0211-550279 - 0 Fax: 0211-550279 -10	Erschließung Neubaugebiet Versickerung von Niederschlagswasser Weidenstraße in Niederkassel	Bericht Nr.	1 1797 12
	SEG Niederkassel Rathausstraße 19 53859 Niederkassel	Anlage:	2.11

BS 2-12

56,14 m NN

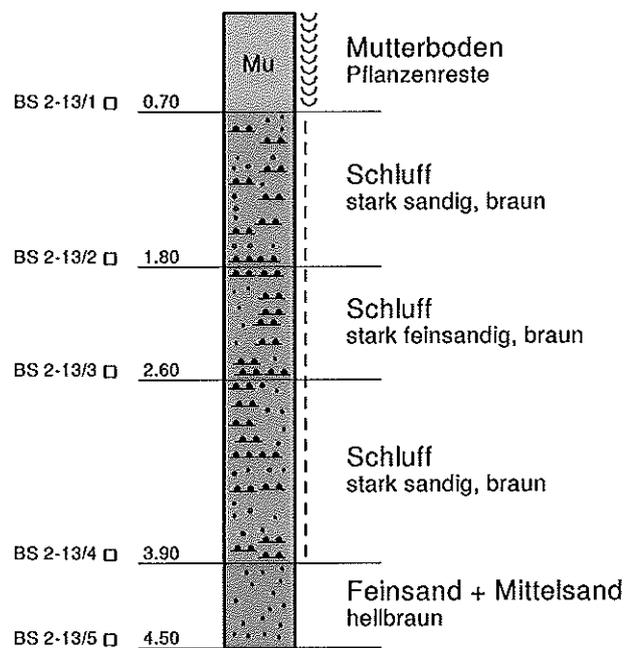


Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH Höhenstraße 23 - 25 40227 Düsseldorf Tel.: 0211-550279 - 0 Fax: 0211-550279 - 10	Erschließung Neubaugebiet Versickerung von Niederschlagswasser Weidenstraße in Niederkassel	Bericht Nr.	1 1797 12
	SEG Niederkassel Rathausstraße 19 53859 Niederkassel	Anlage:	2.12

BS 2-13

56,20 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23 - 25
 40227 Düsseldorf
 Tel.: 0211-550279 - 0
 Fax: 0211-550279 -10

Erschließung Neubaugebiet
 Versickerung von Niederschlagswasser
 Weidenstraße in Niederkassel

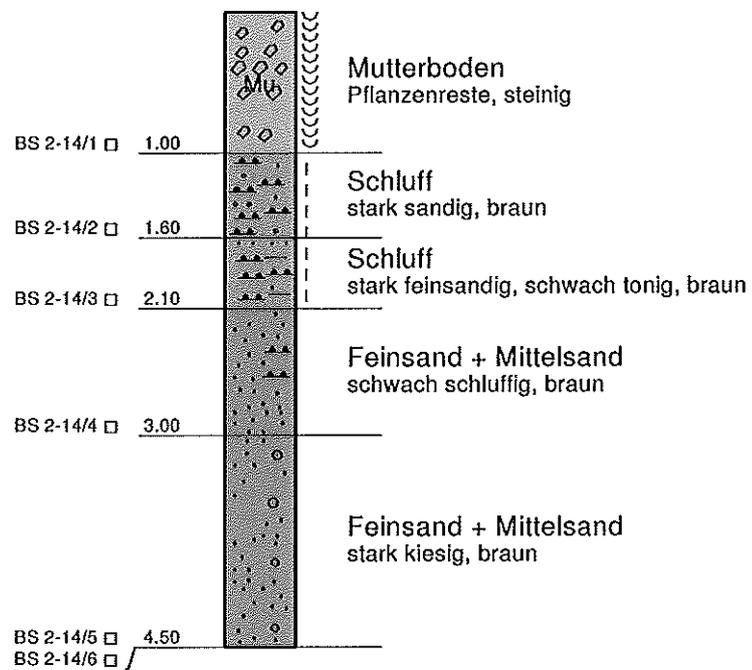
SEG Niederkassel
 Rathausstraße 19
 53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.13

BS 2-14

56,23 m NN



Maßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

Erschließung Neubaugebiet
Versickerung von Niederschlagswasser
Weidenstraße in Niederkassel

SEG Niederkassel
Rathausstraße 19
53859 Niederkassel

Bericht Nr. 1 1797 12

Anlage: 2.14

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23-25
 40227 Düsseldorf
 www.gruening-consulting.com

Bearbeiter: Ro Datum: 03.08.2012

Körnungsline

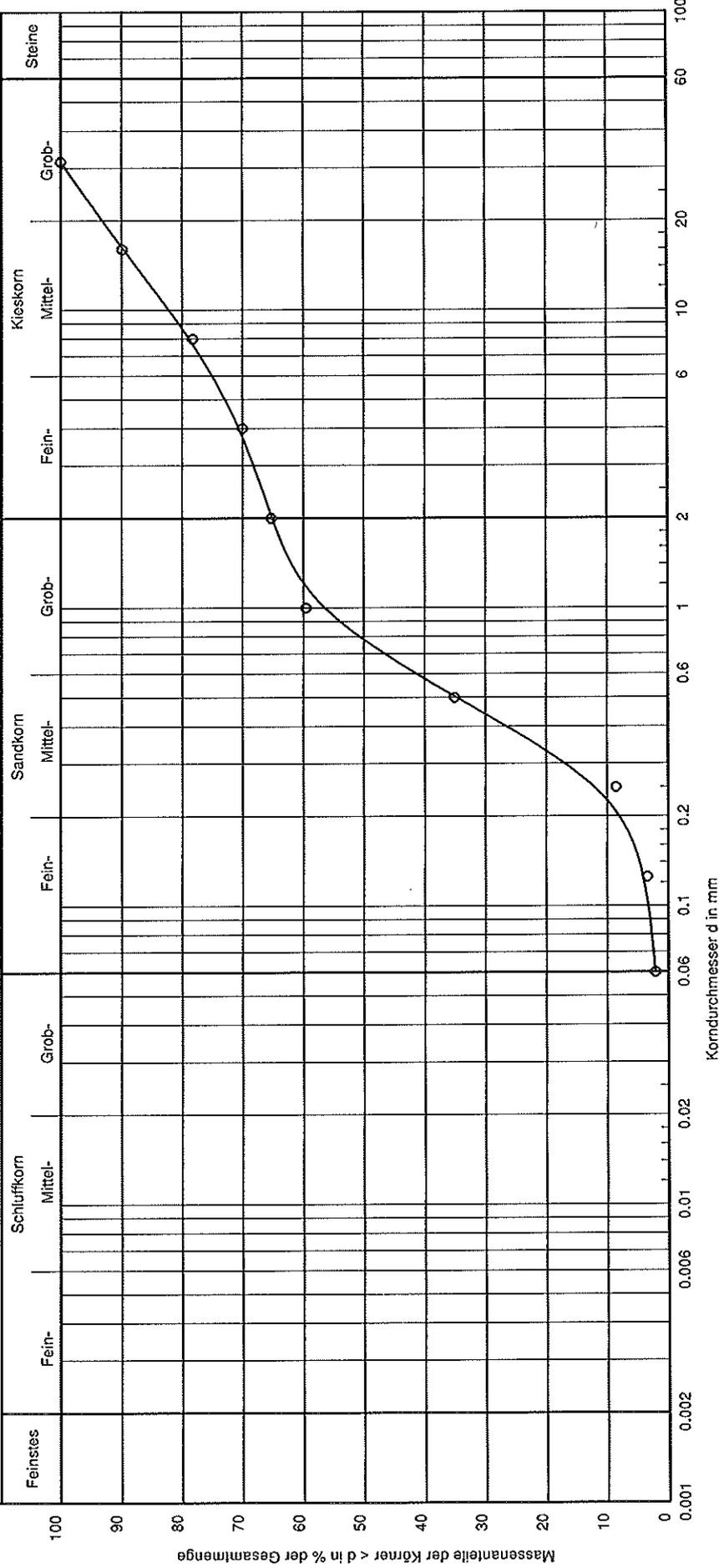
1 1797 12

Versickerung von Niederschlägen

Probennummer: 2-1/5; 2-1/6
 Probe entnommen am: 30.07.2012
 Arbeitsweise: Siebung mit Natäbrennung

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:	BS 2-1/5; 2-1/6
Bodenart DIN 4022:	S, g*
Tiefe:	3,60 - 4,00 m
k [m/s] (Hazen):	5,9 · 10 ⁻⁴
TU/S/G [%]:	- / 2,1 / 63,0 / 34,9
U/Cc	5,4 / 0,7

Bemerkungen:

Bericht:
1 1797 12
Anlage:
3.1

Körnungslinie

1 1797 12

Versickerung von Niederschlägen

Bearbeiter: Ro

Datum: 03.08.2012

Probennummer: 2-1/5; 2-1/6

Probe entnommen am: 30.07.2012

Arbeitsweise: Siebung mit Naßabtrennung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4
 Bezeichnung: BS 2-1/5; 2-1/6
 Bodenart DIN 4022: S, g*
 Tiefe: 3,60 - 4,00 m
 k [m/s] (Hazen): $5.9 \cdot 10^{-4}$
 T/U/S/G [%]: - / 2.1 / 63.0 / 34.9
 U/Cc 5.4/0.7
 d10/d30/d60 [mm]: 0.226 / 0.440 / 1.216

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 1048.50

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	105.80	10.09	89.91
8.0	122.20	11.65	78.25
4.0	86.00	8.20	70.05
2.0	49.80	4.75	65.30
1.0	60.00	5.72	59.58
0.5	256.50	24.46	35.12
0.25	278.80	26.59	8.53
0.125	53.80	5.13	3.40
0.06	13.50	1.29	2.11
Schale	22.10	2.11	-
Summe	1048.50		
Siebverlust	0.00		

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23-25
 40227 Düsseldorf
 www.aruenling-consulting.com

Bearbeiter: Ro Datum: 02.08.2012

Körnungslinie

1 1797 12

Versickerung von Niederschlägen

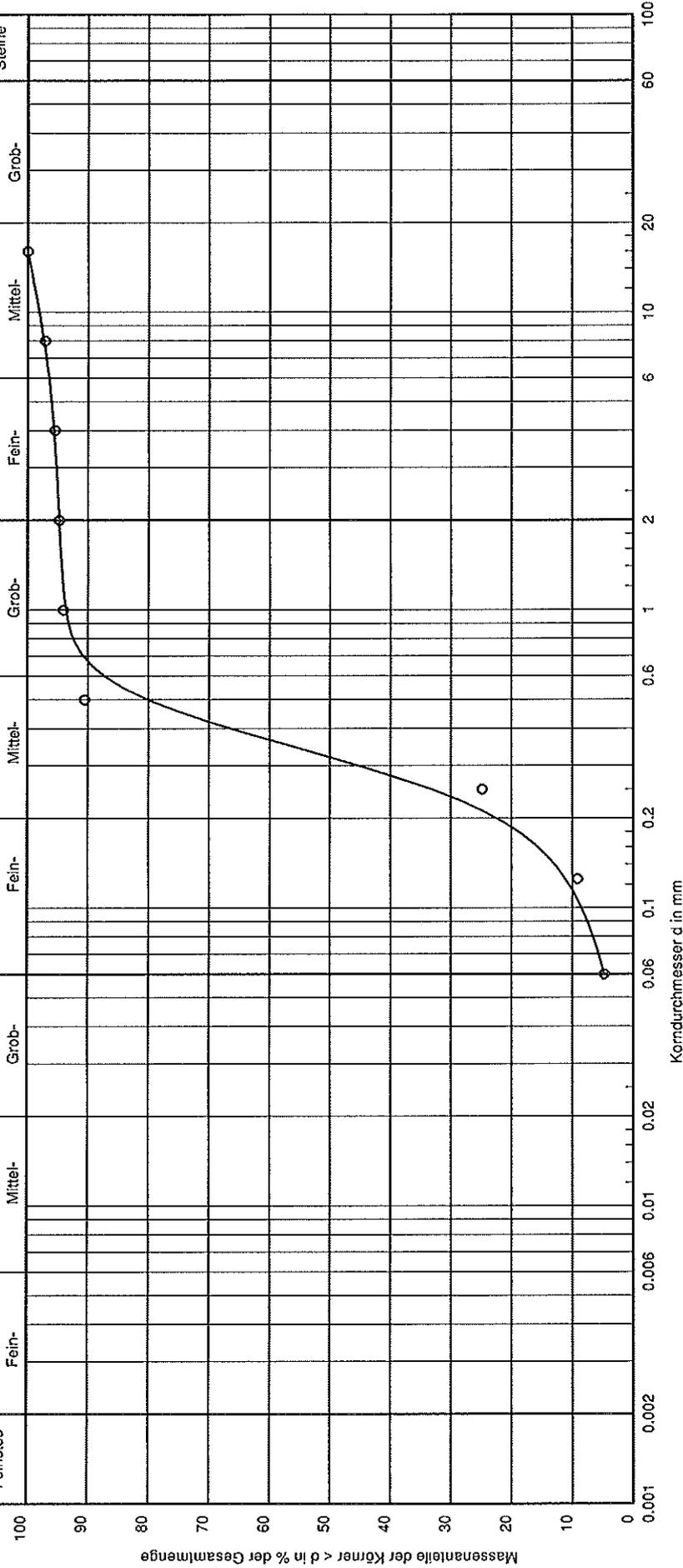
Probennummer: 2-7/4
 Probe entnommen am: 30.07.2012
 Arbeitsweise: Siebung mit Naßabtrennung

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Steine



Bezeichnung:

Bodenart DIN 4022:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

TU/S/G [%]:

U/Cc

Bemerkungen:

BS 2-7/4
 mS, [S, g'
 3.80 - 4.50 m
 $1.5 \cdot 10^{-4}$
 - /4.7/90.0/5.2
 3.2/1.3

Bericht:
 1 1797 12
 Anlage:
 3.2

Körnungslinie

1 1797 12

Versickerung von Niederschlägen

Bearbeiter: Ro

Datum: 02.08.2012

Probennummer: 2-7/4

Probe entnommen am: 30.07.2012

Arbeitsweise: Siebung mit Naßabtrennung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4
Bezeichnung: BS 2-7/4
Bodenart DIN 4022: mS, fS, g'
Tiefe: 3,80 - 4,50 m
k [m/s] (Hazen): $1.5 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]: - / 4.7 / 90.0 / 5.2
U/Cc 3.2/1.3
d10/d30/d60 [mm]: 0.115 / 0.236 / 0.366

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 570.10

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	16.60	2.91	97.09
4.0	9.30	1.63	95.46
2.0	4.00	0.70	94.76
1.0	4.10	0.72	94.04
0.5	20.10	3.53	90.51
0.25	374.30	65.66	24.86
0.125	89.40	15.68	9.17
0.06	25.30	4.44	4.74
Schale	27.00	4.74	-
Summe	570.10		
Siebverlust	0.00		

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23-25
 40227 Düsseldorf
 www.gruening-consulting.com

Körnungslinie

1 1797 12

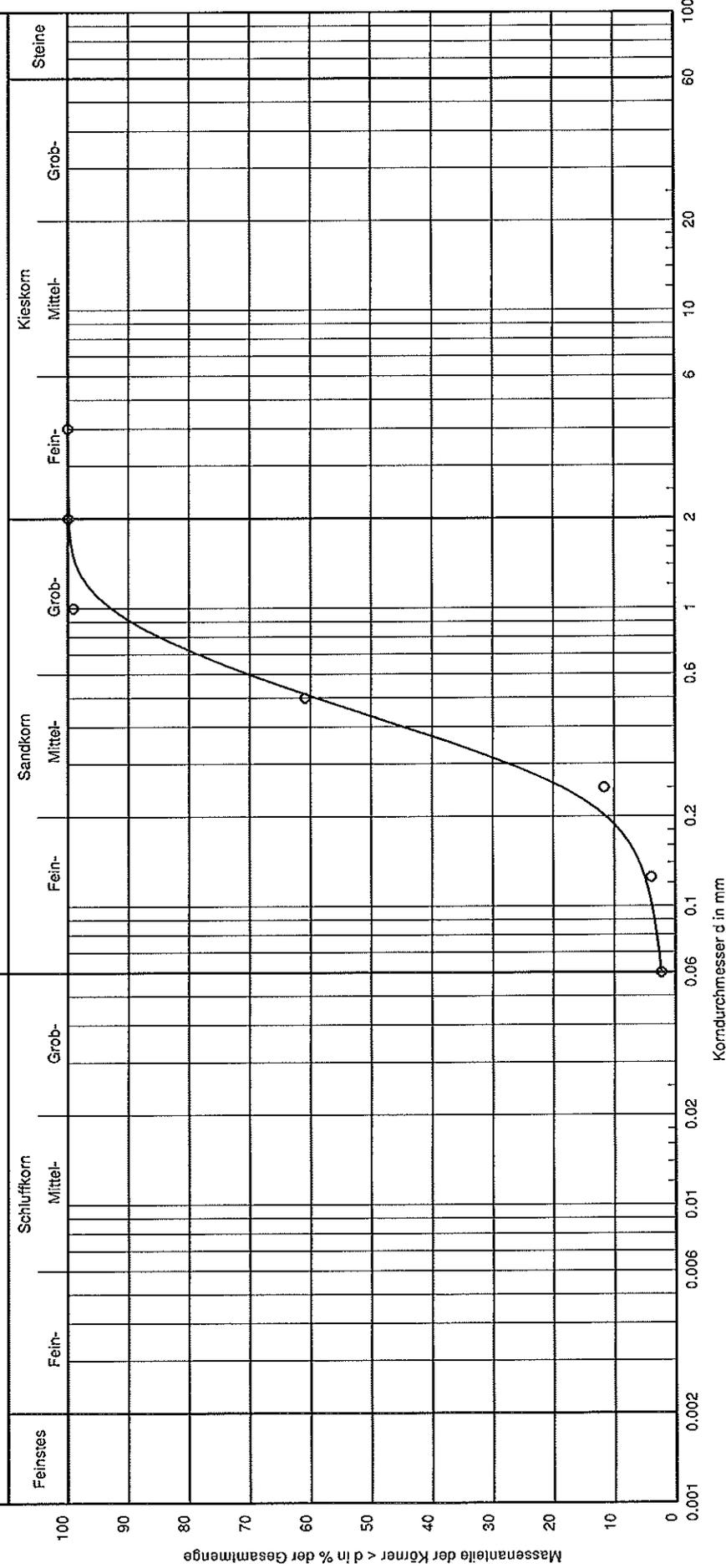
Versickerung von Niederschlägen

Probennummer: 2-13/5
 Probe entnommen am: 30.07.2012
 Arbeitsweise: Siebung mit Naßabtrennung

Bearbeiter: Ro Datum: 03.08.2012

Schlammkorn

Siebkorn



Bericht:
1 1797 12
 Anlage:
3.3

Bemerkungen:

Bezeichnung:	BS 2-13/5
Bodenart DIN 4022:	S
Tiefe:	3.90 - 4.50 m
k [m/s] (Hazen):	4.1 * 10 ⁻⁴
T/U/S/G [%]:	- / 2.3 / 97.5 / 0.2
U/CC	2.7 / 1.0

Körnungslinie

1 1797 12

Versickerung von Niederschlägen

Bearbeiter: Ro

Datum: 03.08.2012

Probennummer: 2-13/5

Probe entnommen am: 30.07.2012

Arbeitsweise: Siebung mit Naßabtrennung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4
Bezeichnung: BS 2-13/5
Bodenart DIN 4022: S
Tiefe: 3,90 - 4,50 m
k [m/s] (Hazen): $4.1 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]: - / 2.3 / 97.5 / 0.2
U/Cc 2.7/1.0
d10/d30/d60 [mm]: 0.188 / 0.315 / 0.508

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 394.10

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.30	0.08	99.92
1.0	3.20	0.81	99.11
0.5	150.60	38.21	60.90
0.25	194.20	49.28	11.62
0.125	30.30	7.69	3.93
0.06	6.50	1.65	2.28
Schale	9.00	2.28	-
Summe	394.10		
Siebverlust	0.00		

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23-25
 40227 Düsseldorf
 www.aruening-consulting.com

Bearbeiter: Ro Datum: 03.08.2012

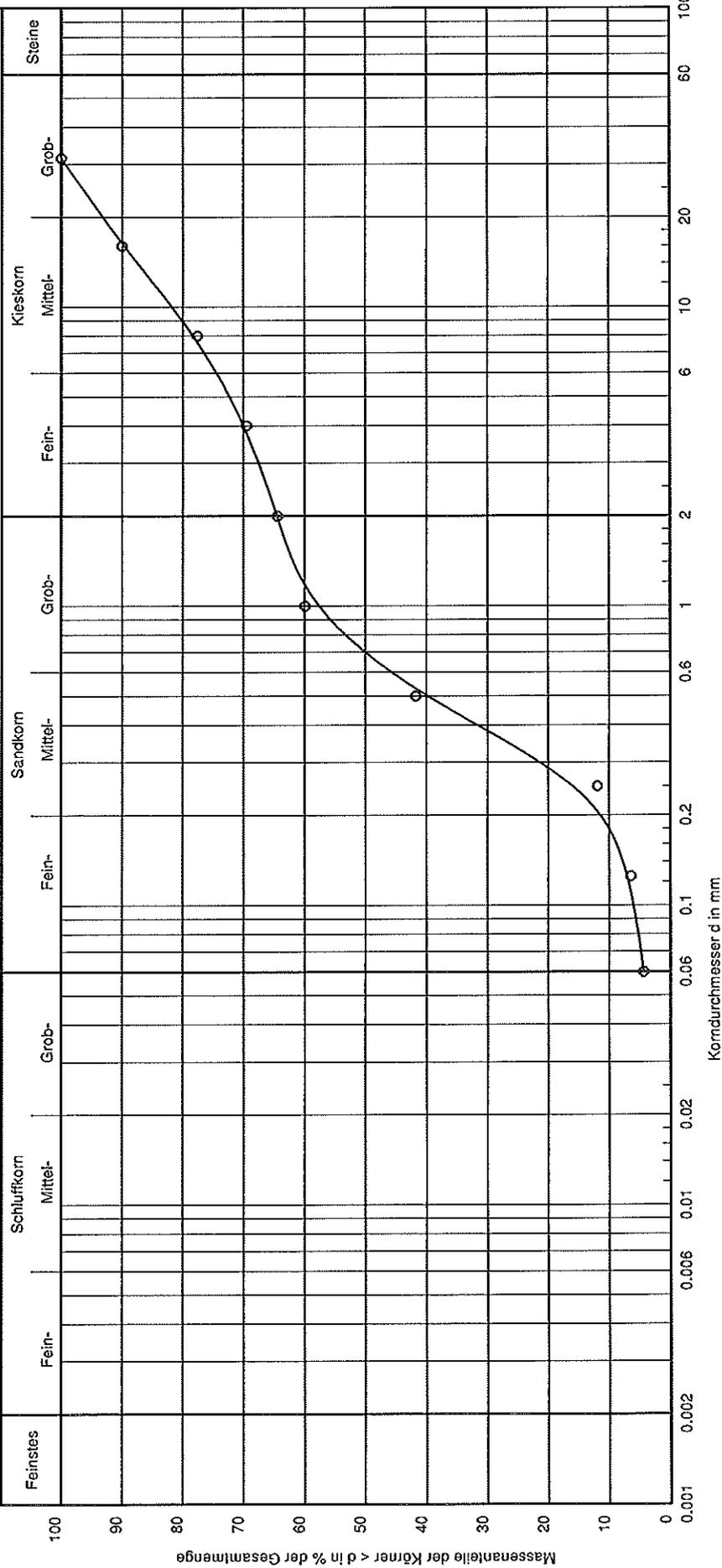
Körnungslinie

1 1797 12
 Versickerung von Niederschlägen

Probennummer: 2-14/5; 2-14/6
 Probe entnommen am: 30.07.2012
 Arbeitsweise: Siebung mit Naßabtrennung

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:

Bodenart DIN 4022:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

T/U/S/G [%]:

U/Cc

BS 2-14/5; 2-14/6

S; g*

3,00 - 4,50 m

$3,8 \cdot 10^{-4}$

- /4-3/60,2/95,5

6,6/0,7

Bemerkungen:

Bericht:
 1 1797 12
 Anlage:
 3.4

Körnungslinie

1 1797 12

Versickerung von Niederschlägen

Bearbeiter: Ro

Datum: 03.08.2012

Probennummer: 2-14/5; 2-14/6

Probe entnommen am: 30.07.2012

Arbeitsweise: Siebung mit Naßabtrennung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4
 Bezeichnung: BS 2-14/5; 2-14/6
 Bodenart DIN 4022: S, g*
 Tiefe: 3,00 - 4,50 m
 k [m/s] (Hazen): $3.8 \cdot 10^{-4}$
 T/U/S/G [%]: - / 4.3 / 60.2 / 35.5
 U/Cc 6.6/0.7
 d10/d30/d60 [mm]: 0.180 / 0.382 / 1.182

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 1037.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	103.30	9.96	90.04
8.0	129.20	12.46	77.58
4.0	83.90	8.09	69.49
2.0	52.40	5.05	64.44
1.0	47.10	4.54	59.89
0.5	187.50	18.08	41.81
0.25	310.20	29.91	11.90
0.125	56.70	5.47	6.43
0.06	21.80	2.10	4.33
Schale	44.90	4.33	-
Summe	1037.00		
Siebverlust	0.00		

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

- Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 r_a = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-2

Datum: 27.07.2012

Schicht: U, s*

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,19

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	k _f [m/s]
1	2,00	0,0001	113	8,8E-07	0,5	4,2E-07
2	2,00	0,0001	108	9,3E-07	0,5	4,4E-07
3	2,00	0,0001	104	9,6E-07	0,5	4,6E-07
4	2,00	0,0001	98	1,0E-06	0,5	4,9E-07
5	2,00	0,0001	100	1,0E-06	0,5	4,8E-07
6	2,00	0,0001	99	1,0E-06	0,5	4,8E-07
7	2,00	0,0001	98	1,0E-06	0,5	4,9E-07
8	2,00	0,0001	98	1,0E-06	0,5	4,9E-07
Durchschnitt:						4,7E-07

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 ra = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-3

Datum: 27.07.2012

Schicht: fS, mS

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,22

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	36	2,8E-06	0,5	1,3E-06
2	2,00	0,0001	34	2,9E-06	0,5	1,4E-06
3	2,00	0,0001	30	3,3E-06	0,5	1,6E-06
4	2,00	0,0001	31	3,2E-06	0,5	1,5E-06
5	2,00	0,0001	30	3,3E-06	0,5	1,6E-06
6	2,00	0,0001	29	3,4E-06	0,5	1,6E-06
7	2,00	0,0001	30	3,3E-06	0,5	1,6E-06
8	2,00	0,0001	30	3,3E-06	0,5	1,6E-06
9	2,00	0,0001	30	3,3E-06	0,5	1,6E-06
Durchschnitt:						1,5E-06

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 ra = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-4

Datum: 27.07.2012

Schicht: fS, mS

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]: _____

GOK[m NN]: 56,22

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	26	3,8E-06	0,5	1,8E-06
2	2,00	0,0001	24	4,2E-06	0,5	2,0E-06
3	2,00	0,0001	28	3,6E-06	0,5	1,7E-06
4	2,00	0,0001	26	3,8E-06	0,5	1,8E-06
5	2,00	0,0001	26	3,8E-06	0,5	1,8E-06
6	2,00	0,0001	25	4,0E-06	0,5	1,9E-06
7	2,00	0,0001	25	4,0E-06	0,5	1,9E-06
8	2,00	0,0001	26	3,8E-06	0,5	1,8E-06
9	2,00	0,0001	25	4,0E-06	0,5	1,9E-06

Durchschnitt: 1,9E-06

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 ra = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

**Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel**

Bohrung Nr.: BS 2-5

Datum: 27.07.2012

Schicht: U, fs*

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,22

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	271	3,7E-07	0,5	1,8E-07
2	2,00	0,0001	300	3,3E-07	0,5	1,6E-07
3	2,00	0,0001	297	3,4E-07	0,5	1,6E-07
4	2,00	0,0001	298	3,4E-07	0,5	1,6E-07
5	2,00	0,0001	300	3,3E-07	0,5	1,6E-07
6	2,00	0,0001	298	3,4E-07	0,5	1,6E-07
7	2,00	0,0001	299	3,3E-07	0,5	1,6E-07
Durchschnitt:						1,6E-07

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]

H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]

t = Versickerungszeit [s]

ra = Bohrlochradius [m]

L = Länge Teststrecke [m]

(Filter oder unverrohrte Strecke)

**Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel**

Bohrung Nr.: BS 2-6

Datum: 27.07.2012

Schicht: U, fs*

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 55,95

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	316	3,2E-07	0,5	1,5E-07
2	2,00	0,0001	321	3,1E-07	0,5	1,5E-07
3	2,00	0,0001	320	3,1E-07	0,5	1,5E-07
4	2,00	0,0001	318	3,1E-07	0,5	1,5E-07
5	2,00	0,0001	320	3,1E-07	0,5	1,5E-07
6	2,00	0,0001	321	3,1E-07	0,5	1,5E-07
7	2,00	0,0001	319	3,1E-07	0,5	1,5E-07
8	2,00	0,0001	320	3,1E-07	0,5	1,5E-07

Durchschnitt: 1,5E-07

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 ra = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-8

Datum: 27.07.2012

Schicht: fS, mS, u

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,10

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	47	2,1E-06	0,5	1,0E-06
2	2,00	0,0001	45	2,2E-06	0,5	1,1E-06
3	2,00	0,0001	43	2,3E-06	0,5	1,1E-06
4	2,00	0,0001	45	2,2E-06	0,5	1,1E-06
5	2,00	0,0001	42	2,4E-06	0,5	1,1E-06
6	2,00	0,0001	40	2,5E-06	0,5	1,2E-06
7	2,00	0,0001	40	2,5E-06	0,5	1,2E-06
8	2,00	0,0001	39	2,6E-06	0,5	1,2E-06
9	2,00	0,0001	38	2,6E-06	0,5	1,3E-06
Durchschnitt:						1,1E-06

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

- Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 ra = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-9

Datum: 27.07.2012

Schicht: fS, mS, u

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,09

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	32	3,1E-06	0,5	1,5E-06
2	2,00	0,0001	30	3,3E-06	0,5	1,6E-06
3	2,00	0,0001	26	3,8E-06	0,5	1,8E-06
4	2,00	0,0001	28	3,6E-06	0,5	1,7E-06
5	2,00	0,0001	27	3,7E-06	0,5	1,8E-06
6	2,00	0,0001	25	4,0E-06	0,5	1,9E-06
7	2,00	0,0001	26	3,8E-06	0,5	1,8E-06
8	2,00	0,0001	25	4,0E-06	0,5	1,9E-06

Durchschnitt: 1,8E-06

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

- Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 ra = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-10
Datum: 27.07.2012
Schicht: fS, mS, u

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,28
ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	21	4,8E-06	0,5	2,3E-06
2	2,00	0,0001	24	4,2E-06	0,5	2,0E-06
3	2,00	0,0001	23	4,3E-06	0,5	2,1E-06
4	2,00	0,0001	22	4,5E-06	0,5	2,2E-06
5	2,00	0,0001	24	4,2E-06	0,5	2,0E-06
6	2,00	0,0001	22	4,5E-06	0,5	2,2E-06
7	2,00	0,0001	22	4,5E-06	0,5	2,2E-06
8	2,00	0,0001	23	4,3E-06	0,5	2,1E-06

Durchschnitt: 2,1E-06

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]

H = Wasserstandshöhe über

Ausgangsspiegel [m]

t = Versickerungszeit [s]

ra = Bohrlochradius [m]

L = Länge Teststrecke [m]

(Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-11

Datum: 27.07.2012

Schicht: fS, mS, u*

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,03

ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	147	6,8E-07	0,5	3,2E-07
2	2,00	0,0001	142	7,0E-07	0,5	3,4E-07
3	2,00	0,0001	144	6,9E-07	0,5	3,3E-07
4	2,00	0,0001	141	7,1E-07	0,5	3,4E-07
5	2,00	0,0001	140	7,1E-07	0,5	3,4E-07
6	2,00	0,0001	140	7,1E-07	0,5	3,4E-07
7	2,00	0,0001	140	7,1E-07	0,5	3,4E-07

Durchschnitt: 3,4E-07

Versickerungsversuch

bei konstanter Druckhöhe

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r} \quad [m/s]$$

- Q = Wasserzugabe [m³/s]
 H = Wasserstandshöhe über
 Ausgangsspiegel [m]
 t = Versickerungszeit [s]
 ra = Bohrlochradius [m]
 L = Länge Teststrecke [m]
 (Filter oder unverrohrte Strecke)

Erschließung Neubaugebiet
 Wiedenstraße
 in Niederkassel

Bohrung Nr.: BS 2-12

Datum: 27.07.2012

Schicht: fS, mS, u*

Bemerkungen:

GW [m u.GOK]:

GOK[m NN]: 56,14
ra [m]: 0,025

Versuch Nr.	H [m]	Q [m ³]	t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	kf [m/s]
1	2,00	0,0001	184	5,4E-07	0,5	2,6E-07
2	2,00	0,0001	180	5,6E-07	0,5	2,6E-07
3	2,00	0,0001	178	5,6E-07	0,5	2,7E-07
4	2,00	0,0001	175	5,7E-07	0,5	2,7E-07
5	2,00	0,0001	176	5,7E-07	0,5	2,7E-07
6	2,00	0,0001	175	5,7E-07	0,5	2,7E-07
7	2,00	0,0001	174	5,7E-07	0,5	2,7E-07

Durchschnitt: 2,7E-07

Anlage 5

Diplom-Geograph Elmar Schmidt

Büro für Ökologie, Faunistik und Umweltplanung

Maarweg 48 • 53123 Bonn

Tel./Fax: 0228/6200889

e-mail: Elmar-Schmidt@web.de



Artenschutz-Fachbeitrag

zum Bebauungsplan

„133 N“

in Niederkassel

im Auftrag

Stadtentwicklungsgesellschaft mbH Niederkassel

Bonn, 31.05.2012

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Anlass und Einleitung	3
2.	Aktuelle Situation	3
3.	Datengrundlage	4
3.1	Bestandsaufnahmen in 2012	4
3.1.1	Vögel	4
3.1.2	Arten des Anhang IV FFH-Richtlinie	4
3.2	FIS-Daten des LANUV	5
3.2.1	Artenliste für das MTB 5108	5
3.2.2	Bewertung der Artenliste für das MTB 5108	6
4.	Eingriffsbeschreibung	7
5.	Hinweise zu möglichen Vermeidungsmaßnahmen	7
5.1	Vermeidungsmaßnahmen im engeren Sinn	7
5.2	Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF) für Einzelarten	7
6.	Artenschutzfachliche Eingriffsbewertung	8
7.	Fazit	8
8.	Literatur	9

1. Anlass und Einleitung

Die Stadtentwicklungsgesellschaft mbH Niederkassel beabsichtigt die Aufstellung eines Bebauungsplans am südlichen Ortsrand von Niederkassel.

Aufgrund § 44 BNatSchG ergibt sich bei allen Planungen die Notwendigkeit einer Artenschutzrechtlichen Prüfung, sofern aufgrund ernst zu nehmender Hinweise sog. „planungsrelevante Arten“ (nach Bauckloh, Kiel & Stein 2007 sowie Kiel 2005) eingriffsrelevant betroffen sein könnten. Zur Klärung der artenschutzrechtlichen Belange wurde der vorliegende Artenschutz-Fachbeitrag erstellt. Dieser Artenschutz-Fachbeitrag orientiert sich an der Vorgabe des MUNLV (2008), an der Arbeitshilfe von Bauckloh, Kiel & Stein (2007) und an der VV-Artenschutz (vom 15.09.2010).

Grundlage ist außerdem die „Gemeinsame Handlungsempfehlung des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr NRW und des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW vom 22.12.2010 bzgl. Artenschutz in der Bauleitplanung und bei der baurechtlichen Zulassung von Vorhaben“.

2. Aktuelle Situation

Das Bebauungsplangebiet ist ca. 17.000 m² groß. Es wird im Norden und Osten von Wohnbebauung mit Gärten umgeben und im Westen grenzt die relativ stark befahrene L269 (Hauptstraße) an. Das Bebauungsplangebiet selbst besteht vor allem aus einem intensiv genutzten Acker (im Frühjahr 2012 mit Wintergetreide). Am östlichen Rand (vorgelagert der anschließenden Wohnbebauung) verläuft eine nur gering frequentierte Bahnanlage mit begleitendem Brachesaum. Am westlichen Rand wird die L269 von straßenbegleitenden Gehölzen (insb. Alleebäume und ein kleines Gehölz) gesäumt. Wegen der unmittelbaren Nähe zur L269 ist das Bebauungsplangebiet teilweise verlärmert. Aufgrund der Habitatsituation wurden die Vogelarten erfasst (Schwerpunkt: Feldlerche, weil diese nicht auszuschließen war) und nach Zauneidechse gesucht (Bahnanlage mit begleitendem Brachesaum).

3. Datengrundlage

3.1 Bestandsaufnahmen in 2012

3.1.1 Vögel

Die Erfassung der Brutvögel erfolgte im Bebauungsplangebiet im Zeitraum Anfang April – Ende Mai 2012 innerhalb von 5 Tagesbegehungen (02.04.12, 27.04.12, 02.05.12, 08.05.12, 21.05.12).

Tab. 1: Vögel im Bebauungsplangebiet (Stand: 22.05.12)

Art (deutscher Name)	Art (wissenschaftlicher Name)	Vermutlicher Status im Bebauungsplangebiet	Anzahl vermutl. Brutreviere	Rote Liste NRW 2008-2011 (Gesamt NRW / Niederrh. Bucht)	Rote Liste BRD 2009
Amsel	Turdus merula	Brutvogel	2 Brutreviere (Alleebäume und Gehölz)	*/*	*
Buchfink	Fringilla coelebs	Brutvogel	1 Brutrevier (Alleebäume)	*/*	*
Grünfink	Carduelis chloris	Brutvogel	1 Brutrevier (Gehölz)	*/*	*
Mauersegler	Apus apus	Nahrungsgast	-	*/*	*
Rabenkrähe	Corvus corone corone	Nahrungsgast	-	*/*	*
Ringeltaube	Columba palumbus	Brutvogel	1 Brutrevier (Alleebäume)	*/*	*
Stieglitz	Carduelis carduelis	Nahrungsgast	-	*/*	*

Typische Vogelarten der offenen Kulturlandschaft, wie Feldlerche, kamen 2012 im Bebauungsplangebiet nicht vor, was einerseits durch die Lage und andererseits durch die Kleinflächigkeit sowie evtl. auch durch die Nutzung mit Wintergetreide bedingt war. Vogelarten der Roten Listen konnten nicht festgestellt werden. Die ermittelten Vogelarten sind typisch für Gärten und Ortsrandlagen.

3.1.2 Arten des Anhang IV FFH-Richtlinie

Die gezielte Suche nach Zauneidechse erfolgte im Bebauungsplangebiet bzw. an der Bahnanlage mit begleitendem Brachesaum im Zeitraum Anfang April – Ende Mai innerhalb von 6 Tagesbegehungen (02.04.12, 10.04.12, 27.04.12, 04.05.12, 08.05.12, 21.05.12). Hierbei sei erwähnt, dass zeitgleich in Köln-Gremberghoven die dortigen Zauneidechsen bereits ab Mitte März in ihren Sommerlebensräumen erschienen. Zusätzlich wurden im Bebauungsplangebiet die Bäume auf potenzielle Fledermaus-Quartiere (Baumhöhlen), soweit möglich, optisch kontrolliert.

Aufgrund artspezifisch optimaler Habitatstruktur waren Zauneidechsen an der Bahnanlage mit begleitendem Brachesaum nicht auszuschließen und wurden deshalb gezielt nachgesucht, jedoch ohne Ergebnis. Auch eine direkte Anwohnerin bestätigte, noch nie Zauneidechsen in ihrem (unmittelbar an die Bahnanlage angrenzenden) Garten gesehen zu haben. Das Fehlen der Zauneidechse an der Bahnanlage mit begleitendem Brachesaum ist vermutlich auf freilaufende, jagende Hauskatzen zurückzuführen, die bekanntermaßen zum Auslöschen von Zauneidechsen-Populationen führen können. So bestätigte o.g. Anwohnerin, dass dort viele Hauskatzen zu beobachten sind.

Potenzielle Fledermaus-Quartiere (Baumhöhlen) konnten nicht gefunden werden. Das Bebauungsplangebiet stellt somit vermutlich nur ein (aufgrund vorherrschender Ackernutzung relativ wenig genutztes) Jagdhabitat für Fledermäuse dar, das nach erfolgter Eingrünung zudem (in veränderter Form) zumindest teilweise als Jagdhabitat funktionsfähig bleibt. Darüber hinaus existieren im Umfeld ausreichend geeignete bzw. sogar bessere Jagdhabitats, in die die Fledermäuse ausweichen könnten (z.B. Gärten, Feldgehölze, Rheinufer). Da Jagdhabitats nur geschützt sind, wenn sie von essentieller Bedeutung für die lokale Population sind (was hier aufgrund der Ausweichmöglichkeiten auszuschließen ist), wurde auf eine weitergehende Fledermaus-Untersuchung bzgl. Jagdhabitats und Flugstraßen verzichtet. Im Übrigen sollen die straßenbegleitenden Bäume weitgehend erhalten bleiben, außerdem können durch die neu zu bauenden Gebäude auch neue Fledermaus-Quartiere (z.B. Spaltenquartiere unter Verkleidungen) entstehen.

Zu allen anderen Arten des Anhang IV FFH-Richtlinie: siehe Kap. 3.2.2.

3.2 FIS-Daten des LANUV

3.2.1 Artenliste für das MTB 5108

Das LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz) unterhält das sog. „FIS“ (FachInformationsSystem), in dem u.a. Angaben zu Vorkommen planungsrelevanter Arten für jedes MTB (Messtischblatt bzw. Karte 1:25.000) gemacht werden. Ergänzend zu den Erfassungen in 2010 wurden beim LANUV die FIS-Daten recherchiert. Die folgende Liste planungsrelevanter Arten (ohne Vögel und Zauneidechse, da diese konkret untersucht wurden) wird für das MTB 5108 genannt (LANUV 2012):

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
 Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
 Großes Mausohr (*Myotis myotis*)
 Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)
 Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
 Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)
 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
 Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)
 Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)
 Kammmolch (*Triturus cristatus*)
 Kleiner Wasserfrosch (*Rana lessonae*)
 Kreuzkröte (*Bufo calamita*)

Wechselkröte (*Bufo viridis*)
 Schlingnatter (*Coronella austriaca*)
 Asiatische Keiljungfer (*Stylurus flavipes*)
 Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*)

Bei den landesweit ungefährdeten ubiquitären Vogelarten (z.B. Amsel, Buchfink usw.) sind keine populationsrelevanten Beeinträchtigungen zu erwarten, weshalb diese Vogelarten im Folgenden nicht weiter betrachtet werden.

3.2.2 Bewertung der Artenliste für das MTB 5108

Im Folgenden werden die o.g. FIS-Daten nun daraufhin bewertet, ob aufgrund der Biotoypenausstattung auf der betroffenen Fläche des Bebauungsplangebietes eine Vorkommenswahrscheinlichkeit der genannten planungsrelevanten Arten besteht.

Nur als Nahrungsgäste möglich:

Braunes Langohr, Großer Abendsegler, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Flughautfledermaus, Wasserfledermaus, Zwergfledermaus, Wechselkröte (s.u.)

Aufgrund fehlender artspezifischer Habitats im Plangebiet nicht zu erwarten:

Haselmaus, Gelbbauchunke, Kammmolch, Kleiner Wasserfrosch, Kreuzkröte, Schlingnatter, Asiatische Keiljungfer, Große Moosjungfer

Die Wechselkröte dürfte in der gesamten Feldflur von Niederkassel vorkommen. Ein Vorkommen im Bebauungsplangebiet ist jedoch unwahrscheinlich, da keine potenziellen Laichgewässer dieser Art im Bebauungsplangebiet vorhanden sind und das Bebauungsplangebiet zur Feldflur hin durch Wohnbebauung und die L269 sozusagen abgeriegelt ist. Wenn überhaupt, käme das Bebauungsplangebiet aufgrund der Kleinflächigkeit ohnehin nur als sehr untergeordnetes Nahrungshabitat für die Wechselkröte in Frage (vor allem im Vergleich zur gesamten Feldflur von Niederkassel), dessen Bebauung keine erhebliche Beeinträchtigung für die Art zur Folge haben dürfte.

Die im Plangebiet nicht zu erwartenden planungsrelevanten Arten und auch die nur als Nahrungsgäste möglichen planungsrelevanten Arten werden bei der weiteren Betrachtung nicht mehr berücksichtigt, da Nahrungshabitats nur geschützt sind, wenn sie von essentieller Bedeutung für die lokale Population sind (was hier aufgrund der ungünstigen Ackerflächen-Dominanz und der Ausweichmöglichkeiten im Umfeld auszuschließen ist).

4. Eingriffsbeschreibung

Das Bebauungsplangebiet soll bebaut werden. Details hierzu sind dem Bebauungsplan zu entnehmen. Im Zuge der Baufeldfreimachung könnte es zu Tötungen bzw. zu Individuenverlusten bei Vogelarten kommen (insb. Nestverluste mit Jungvögeln), wenn das Gehölz und Bäume während der Brutzeit gefällt und/oder die Vegetation abgeschoben würden (Nester von ungefährdeten Vogelarten sind in dem Gehölz und im Kronenbereich der Bäume sowie im Brachesaum nicht auszuschließen). Dauerhafte Habitatverluste treten nur infolge direkter Bebauung auf, zumal die späteren Grünflächen und Eingrünungen innerhalb des Bebauungsplangebietes zumindest teilweise wieder von den o.g. erfassten Vogelarten nutzbar sind.

5. Hinweise zu möglichen Vermeidungsmaßnahmen

5.1 Vermeidungsmaßnahmen im engeren Sinn

Bauzeitbeschränkung:

Nach § 44 BNatSchG ist es u.a. verboten, Tiere der besonders geschützten Arten (z.B. alle heimischen Vogelarten) ... zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Um diese Verbotstatbestände zu vermeiden, sollten Gehölzrodungen, Baumfällungen und die Entfernung von Vegetation nur außerhalb der Brutzeit erfolgen, im vorliegenden Fall also in der Zeit von Oktober bis Februar (einschl.).

5.2 Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF) für Einzelarten

Maßnahmen zur Wahrung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen, continuous ecological functionality-measures) setzen unmittelbar am betroffenen Bestand der geschützten Arten an. Sie dienen dazu, die Funktion der konkret betroffenen Lebensstätte für die betroffene (Teil-)Population in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu erhalten. Dabei muss die Kontinuität der Lebensstätte gesichert sein. CEF-Maßnahmen müssen den Charakter kompensatorischer Vermeidungsmaßnahmen besitzen und einen unmittelbaren räumlichen Bezug zum betroffenen Habitat erkennen lassen, z.B. in Form einer Vergrößerung eines Habitats oder der Neuschaffung von Habitaten in direkter funktioneller Beziehung zu diesem. CEF-Maßnahmen werden, gem. BNatSchG, als „Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen“ bezeichnet.

Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen für planungsrelevante Arten sind derzeit nicht ableitbar, da Nahrungshabitate (z.B. für Fledermäuse) nur geschützt sind, wenn sie von essentieller Bedeutung für die lokalen Populationen sind (was hier aufgrund der ungünstigen Ackerflächen-Dominanz und der Ausweichmöglichkeiten im Umfeld auszuschließen ist).

Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen für landesweit ungefährdete ubiquitäre Vogelarten (z.B. Amsel, Kohlmeise usw.) sind nicht notwendig, da keine populationsrelevanten Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

6. Artenschutzfachliche Eingriffsbewertung

Die im Plangebiet nicht zu erwartenden planungsrelevanten Arten und auch die nur als Nahrungsgäste möglichen planungsrelevanten Arten werden bei der weiteren Betrachtung nicht mehr berücksichtigt, da Nahrungshabitate nur geschützt sind, wenn sie von essentieller Bedeutung für die lokale Population sind (was hier aufgrund der ungünstigen Ackerflächen-Dominanz und der Ausweichmöglichkeiten im Umfeld auszuschließen ist). Eine weitergehende artenschutzrechtliche Beurteilung für die planungsrelevanten Arten erübrigt sich somit.

Zwar sind alle heimischen Vogelarten „besonders geschützt“, jedoch ist eine artenschutzrechtliche Betrachtung nur auf Vogelarten mit einem Gefährdungsgrad von mindestens „gefährdet“ sowie auf Koloniebrüter und „streng geschützte“ Arten anzuwenden (gem. Kiel 2005). Nach Art. 5 Vogelschutz-Richtlinie ist es jedoch grundsätzlich u.a. verboten, Nester und Eier von Vögeln zu zerstören oder zu beschädigen (unabhängig, ob „planungsrelevante“ Art oder nicht). Bei konsequenter Umsetzung der Vermeidungsmaßnahme tritt der Verbotstatbestand des Art. 5 Vogelschutz-Richtlinie nicht ein.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist durch das Vorhaben keine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen der o.g. Arten zu erwarten.

7. Fazit

Unter Einhaltung der o.g. Vermeidungsmaßnahme sind keine erheblichen Beeinträchtigungen von planungsrelevanten Vogelarten (und sonstigen Vogelarten) zu erwarten, zumal

- die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (vgl. § 44 BNatSchG)
- der Erhaltungszustand der lokalen Populationen der o.g. Arten sich nicht verschlechtert (es liegt auch keine erhebliche Störung vor) (vgl. § 44 BNatSchG)

Aus fachgutachterlicher Sicht ist durch das Vorhaben keine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen der o.g. Arten zu erwarten.

8. Literatur

Bauckloh, M., Kiel, E.-F. & W. Stein 2007: Berücksichtigung besonders und streng geschützter Arten bei der Straßenplanung in Nordrhein-Westfalen. Naturschutz und Landschaftsplanung 39, (1), 2007

Kiel, E.-F. 2005: Artenschutz in Fachplanungen. LÖBF-Mitteilungen 1/2005

LANUV 2012: Daten zu planungsrelevanten Arten. Homepage am 31.05.12, Recklinghausen

MUNLV (Hrsg.) 2008: Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf

Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K. & C. Sudfeldt (Hrsg.) 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschland. Radolfzell

Wink, M., Dietzen, C. & B. Gießing 2005: Die Vögel des Rheinlandes – Atlas zur Brut- und Wintervogelverbreitung 1990 – 2000. Beiträge zur Avifauna Nordrhein-Westfalens, Bd. 36, Bonn

anlage 6

GRANER+PARTNER
I N G E N I E U R E

Raumakustik · Tontechnik
Bauphysik · Schallschutz
VMPA Messstelle nach DIN 4109
Immissionsschutz nach §§ 26, 28
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach
Lichtenweg 15-17
Tel. +49 (0) 2202 936 30-0
Fax +49 (0) 2202 936 30-30
Info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Unternehmensform: GmbH
Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln · HRB 45768

sc A3009
130319 sgut-1

Ansprechpartner:
Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13

19.03.2013

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan 133 N der Stadt Niederkassel

Projekt: Untersuchung der auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden
Verkehrsgeschallsmissionen

Auftraggeber: SEG Niederkassel
Stadtentwicklungsgesellschaft mbH
Rathausstr. 19
53859 Niederkassel

Projekt-Nr. A3009



Mitglied der
DTMG



Ingenieurkammer Bau
Niederrhein
Mitglied der Kammer

ZVEI:



1. Situation und Aufgabenstellung

In Niederkassel wird derzeit von der Stadtentwicklungsgesellschaft mbH Niederkassel die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 133 N an der in Anlage 1 dargestellten Position geplant.

Innerhalb des Bebauungsplanes sollen zukünftig Flächen für Wohngebäude mit der Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet (WA) festgelegt werden.

Da westlich des Plangebietes die ehemalige L269 (Hauptstraße) verläuft, sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsrgeräusche zu untersuchen und nach der DIN 18005 zu bewerten. Sollten Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden, sind entsprechende Vorgaben zu erarbeiten.

Hierzu wurden schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, deren Grundlagen sowie wesentlichen Ergebnisse im vorliegenden Prognosegutachten dokumentiert und erläutert werden.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Bebauungsplan Nr. 133 N inklusive textlicher Festsetzungen
- Stellungnahme des Rhein-Sieg Kreises nach TÖB-Beteiligung zum Bebauungsplan Nr. 133 N
- Verkehrszählung vom 04.03.2013 – 08.03.2013

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987

RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, November 1989
ZTV-Lsw 06	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1 Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

Dies gilt insbesondere bei Neuplanungen dann, wenn (wie im vorliegenden Falle) schutzwürdige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits vorhandener Straßen geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

3.2 Orientierungswerte der DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Bei-blatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind wie folgt gestaffelt:

<i>Gebietsart</i>	<i>Orientierungswert</i>	
	<i>tags</i>	<i>nachts</i>
<i>Reines Wohngebiet (WR)</i>	50 dB(A)	40 / 35 dB(A)
<i>Allgemeines Wohngebiet (WA)</i>	55 dB(A)	45 / 40 dB(A)
<i>Mischgebiet (MI)</i>	60 dB(A)	50 / 45 dB(A)
<i>Gewerbegebiet (GE)</i>	65 dB(A)	55 / 50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm Schiene / Straße zu berücksichtigen ist.

4. Planungskonzept

An der in Anlage 1 dargestellten Position im südlichen Bereich von Niederkassel wird derzeit die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 133 N geplant.

Das Plangebiet wird von der Weidenstraße im Norden, einer Bahntrasse im Osten sowie der Hauptstraße (ehemalige L269) im Westen/Südwesten eingegrenzt. Innerhalb des Plangebietes soll im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Gebiets-einstufung allgemeines Wohngebiet (WA) sowie im südlichen Bereich Flächen für die Landwirtschaft festgesetzt werden.

Im nördlichen Bereich sind insgesamt 5 Baufelder für Wohnhäuser mit einer Firsthöhe von max. 8,5 – 9,5 m über GOK vorgesehen. Daran südlich angrenzend ist eine Fläche für eine Kindertagesstätte vorgesehen, welche jedoch ebenfalls innerhalb eines allgemeinen Wohngebietes liegt. Im südlichen Bereich sind schließlich Flächen für landwirtschaftliche Nutzung geplant.

Westlich entlang der Hauptstraße ist zu Sicht- und Schallschutzzwecken eine Wandkonstruktion mit einer Höhe von 2,8 m gemäß Darstellung in Anlage 1 geplant.

Insgesamt kann das Gebiet als relativ eben bezeichnet werden, ohne besondere topografische Gegebenheiten, welche Einfluss auf die Schallausbreitung haben.

5. Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen

5.1 Berechnungsverfahren nach RLS 90

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS-90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS-90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Wälle, Gebäude, Geländeerhebungen oder durch Tieflage der Straße) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS-90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$ = Emissionspegel

D_S = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

D_{BM} = Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

D_B = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{Str.O} + D_{StG} + D_E$$

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten:
≥ 70 km/h

$D_{Str.O}$ = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{StG} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

D_E = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 3 m Rasterweite ausgelegt wird.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen erfolgt entsprechend der RLS 90.

5.2 Verkehrsaufkommen der Straßen

Zur Ermittlung der im Bereich des Plangebietes auf der Hauptstraße vorliegenden Verkehrsbelastung wurden Verkehrszählungen durchgeführt. Dabei wurden mittels Seitenradar-Messgerät die vorbeifahrenden Kfz erfasst.

Erfassungszeitraum: 04.03.2012, 17.30 Uhr – 08.03.2013, 15.00 Uhr
Messgerät: SDR, Data Collect, SNr.: 0704F01827KMSP

Es wurde hierzu das oben genannte Zählsystem an der in Anlage 1 dargestellten Position montiert. Aus der Zählung ergibt sich die nachfolgend aufgeführte Verkehrsbelastung (siehe auch Anlage B). Hierzu wurde die Anzahl der erfassten Kfz über die drei Tage der Verkehrszählung gemittelt.

<i>Straße</i>	<i>DTV (Kfz / 24 h)</i>	<i>Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht</i>	<i>zul. Höchst- geschwindigkeit (km/h)</i>	<i>Straßen- oberfläche</i>	<i>L_{m,E} dB(A) Tag/Nacht</i>
<i>Hauptstraße</i>	<i>8865</i>	<i>6,7/6,9</i>	<i>70</i>	<i>nicht geriffelter Asphalt</i>	<i>64,0/55,5</i>

6. Berechnungsergebnisse

6.1 Beurteilungspegel durch Straßenverkehr

Die im Rahmen der Schallausbreitungsberechnungen ermittelten Beurteilungspegel durch den öffentlichen Straßenverkehr sind in den Anlagen 2 – 7 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- bzw. Nachtzeitraum bezogen auf relevante Höhen dargestellt. Der Inhalt der einzelnen Anlagen ergibt sich dabei wie folgt:

- Anlage 1: digitalisierter Lageplan
- Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell für den Tageszeitraum (06.00 – 22.00 Uhr), rel. Höhe h = 2,00 m
- Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell für den Nachtzeitraum (22.00 – 06.00 Uhr), rel. Höhe h = 2,00 m
- Anlage 4: Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 rel. Höhe h = 2,00 m
- Anlage 5: farbiges Schallausbreitungsmodell für den Tageszeitraum (06.00 – 22.00 Uhr), rel. Höhe h = 5,00 m
- Anlage 6: farbiges Schallausbreitungsmodell für den Nachtzeitraum (22.00 – 06.00 Uhr), rel. Höhe h = 5,00 m
- Anlage 7: Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 rel. Höhe h = 5,00 m

6.2 Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sollen gemäß Beiblatt 1 mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der verschiedenen Arten von Schallquellen verglichen werden. Im vorliegenden Fall ergeben sich die maßgebenden Geräuscheinwirkungen durch den öffentlichen Straßenverkehr auf der Hauptstraße westlich des Plangebietes.

Gemäß Darstellung der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 – 6 ist festzustellen, dass die Orientierungswerte teilweise um bis zu 14 dB überschritten werden.

6.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Die geplante Sichtschutzwand entlang der Hauptstraße (ehemalige L269) westlich des Plangebietes kann auch zu Schallschutzzwecken dienen, wenn sie den entsprechenden schalltechnischen Anforderungen genügt.

Bei den durchgeführten Prognoseberechnungen wurde die entsprechende Wandkonstruktion mit einer Höhe von $h = 2,80$ m gemäß der im Bebauungsplan dargestellten Lage berücksichtigt. Für die Ausführung kommen grundsätzlich Materialien infrage, welche den speziellen Anforderungen

ZTV Lsw06 - Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen

entsprechen.

Das Kriterium der

- Schalldämmung $DL_R \geq 24$ dB
(entsprechend Gruppe B3 der DIN EN 1793-2, Tabelle A1)

muss dabei erfüllt werden.

Da sich die Bahntrasse östlich des Plangebietes nach Angabe des Auftraggebers noch im Planungsstadium befindet und eine Umsetzung derzeit nicht gesichert ist, ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zum Plan Nr. 133 N eine Fläche für entsprechende Schallschutzmaßnahmen an der Bahntrasse vorzusehen. Hierbei sind die Anforderungen der

RLE - Richtlinien für bauliche Lärmschutzmaßnahmen an Eisenbahnstrecken

zu berücksichtigen. Die genaue Höhe der erforderlichen Maßnahmen sollte bei Kenntnis der entsprechenden Frequentierung der Bahntrasse dimensioniert werden.

6.4 Passive Schallschutzmaßnahmen

6.4.1 Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von gesunden Arbeitsverhältnissen in schutzwürdigen Räumen sichergestellt werden.

In Abhängigkeit vom Außenlärm werden für die Festlegung von Mindestwerten der Schalldämmung von Außenbauteilen Pegelbereiche I - VII festgelegt, da die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden.

Im vorliegenden Fall müssen je nach Lage Lärmpegelbereiche von I - V (gem. DIN 4109) vorgegeben werden. Danach ergeben sich folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

Tabelle 8: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,res.}$ = resultierende Schalldämmung vorliegender Bezugsflächen)

Spalte	1	2	4
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten
			Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches
			erf. $R'_{w,res.}$ des Außenbauteils in dB
1	I	bis 55	30
2	II	56 bis 60	30
3	III	61 bis 65	35
4	IV	66 bis 70	40
5	V	71 bis 75	45
6	VI	76 bis 80	50
7	VII	> 80	2)

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

Spalte/ Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3
$S_{(W+F)}$:		Gesamtfläche des Außenbauteiles eines Aufenthaltsraumes in m ² , bezogen auf Wand + Fenster								
$S_{(G)}$:		Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ² .								

Hinweise:

Die v. g. Anforderungen gelten auch für Decken und Dächer nach außen.

Vorgenannte Schalldämmmaße in Abhängigkeit vom Außenlärm gelten grundsätzlich nur für schutzbedürftige Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen geeignet sind.

6.4.2 Ermittlung der Lärmpegelbereiche

Die Ermittlung der Lärmpegelbereiche erfolgt nach den Regelungen der DIN 4109. Die Schallimmissionspegel sind in den Anlagen 2 und 5 (tagsüber) und 3 und 6 (nachts) dargestellt.

Hierin sind noch nicht die gemäß DIN 4109 zu berücksichtigenden Zuschläge von 3 dB enthalten. Diese wurden bei den Ausdrucken für die Lärmpegelbereiche in den Anlagen 4 und 7 berücksichtigt. Den Darstellungen ist zu entnehmen, dass für das Plangebiet bei freier Schallausbreitung die Lärmpegelbereiche I - V zugrunde gelegt werden müssen.

7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Gemäß § 9, Absatz 1, Nummer 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden. Im vorliegenden Fall muss davon ausgegangen werden, dass die Grundstücke den

Lärmpegelbereichen I - V

zugeordnet werden müssen (siehe Anlage 4 und 7). Anhand dieser Lärmpegelbereiche (LPB) können dann im konkreten Einzelfall (im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren) aus den Tabellen 8 – 10 der DIN 4109 die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile abgeleitet werden. Unter Kenntnis der

genauen Raumkonfiguration (Raumart, Raumgröße, verwendete Baukonstruktion) des jeweiligen Bauvorhabens ergibt sich weitergehend das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß für die einzelnen Teilflächen der Außenbauteile (Wand, Fenster, Dach usw.).

Die daraus resultieren Bauschalldämm-Maße einzelner Außenbauteile oder Geschosse können im Einzelfall unterschritten werden, wenn im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren durch eine schalltechnische Untersuchung die Einhaltung des notwendigen Schallschutzes nachgewiesen wird.

Hinweise zur Lüftung:

Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur dann voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben. Ein ausreichender Luftwechsel kann während des Tageszeitraumes durch die sog. "Stoßbelüftung" oder "indirekte Belüftung" über Nachbarräume sichergestellt werden. Während der Nachtzeit sind diese Lüftungsarten nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit für Schlafräume die Anordnung von schallgedämmten, fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird.

8. **Zusammenfassung**

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche untersucht.

Es wurde dargestellt, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 teilweise überschritten werden, so dass im Weiteren Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse erforderlich werden. Zur Übernahme in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan wurden Vorschläge aufgeführt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen sowie Untersuchungsergebnisse die Planungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden können.



GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E

B. Graner i. A. Penkalla

Anlage 7

Satzung

Der Rat der Stadt Niederkassel hat aufgrund des § 10 Abs. 1 des Baugesetzbuches (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I, S. 2414), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 22. Juli 2011 (BGBl. I, S. 1509) in Verbindung mit § 7 der Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (GO NRW) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.07.1994 (GV NW S. 666), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 23.10.2012 (GV NW S. 474) in seiner Sitzung am folgende Satzung beschlossen:

§ 1

Satzungsbeschluss

Der Bebauungsplan Nr. 133 N, bestehend aus

- Planzeichnung
- Textlichen Festsetzungen und Begründung vom Dezember 2012

einschließlich der Festsetzungen gemäß § 86 Abs. 1 BauO NW wird als Satzung beschlossen.

§ 2

Veröffentlichung

Mit der Bekanntmachung, die gemäß § 10 Abs. 3 BauGB an die Stelle der sonst für Satzungen vorgeschriebenen Veröffentlichung tritt, wird der Bebauungsplan rechtsverbindlich.