



Bebauungsplan Nr. 240
„Westlich Martinsburg“ – 1. Änderung
Oberflächenentwässerung
Wasserwirtschaftliche Vorplanung

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|--------------------|
| Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen | Unterlage 1 |
| Lageplan | Unterlage 2 |
| Versickerungsnachweis | Anhang |

Projektnummer: 214070
Datum: 2014-12-10

INHALTSVERZEICHNIS

1 Veranlassung.....2

2 Bestehende Verhältnisse.....2

3 Geplante Maßnahmen.....3

3.1 Oberflächenentwässerung..... 3

3.1.1 Allgemeines 3

3.1.2 Versickerungsanlagen..... 4

4 Zusammenfassung.....5

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) Sabine Fischer

Wallenhorst, 2014-12-10

Proj.-Nr.: 214070

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

Ingenieure ♦ Landschaftsarchitekten ♦ Stadtplaner

Telefon (0 54 07) 8 80-0 ♦ Telefax (0 54 07) 8 80-88

Marie-Curie-Straße 4a ♦ 49134 Wallenhorst

<http://www.ingenieurplanung.de>

Beratende Ingenieure – Ingenieurkammer Niedersachsen

Qualitätsmanagementsystem TÜV-CERT DIN EN ISO 9001-2008

1 Veranlassung

Die Stadt Osnabrück beabsichtigt, den bereits bestehenden Bebauungsplan Nr. 240 „Westlich Martinsburg“ zu ändern, um weitere Wohnbauflächen und Gewerbeflächen zu erschließen.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 240 „Westlich Martinsburg – 1. Änderung“ sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden.

Für die Erschließung des Gebietes zur Oberflächenentwässerung ist eine wasserwirtschaftliche Vorplanung aufzustellen. Dabei ist zu prüfen und aufzuzeigen, in welcher Form das anfallende Oberflächenwasser im Baugebiet schadlos abgeleitet oder versickert werden kann.

2 Bestehende Verhältnisse

Das geplante Mischgebiet mit einer Größe von rd. 1,2 ha liegt im Stadtteil Weststadt und wird eingegrenzt durch das Studentenwohnheim „Hermann-Ehlers-Haus“ am „Kurt-Schuhmacher-Damm“ im Norden, der Straße „Martinsburg“ im Osten, des städtischen Kindergartens am „Blumenhaller Weg“ im Süden und vorhandener Wohnbebauung am „Hellernschen Weg“ im Westen.

Die künftigen Bauflächen wurden in der Vergangenheit durch eine Gärtnerei gewerblich genutzt. Das Gelände ist bis auf einige leer stehende Gebäude der ehemaligen Gärtnerei unbebaut und liegt brach.

Das Gelände weist Höhenunterschiede von rd. 8 m auf, mit 79,4 m über Normalhöhennull (NHN) im nordwestlichen und 71,4 m ü. NHN im südöstlichen Teil des Plangebiets. Das Plangebiet ist terrassenförmig angelegt worden. Dementsprechend befinden sich am nordwestlichen Plangebietsrand 5,0 m bis 6,0 m hohe Böschungen zum „Hermann-Ehlers-Haus“ und zum „Hellernschen Weg“. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle in südöstliche Richtung.

Im gesamten Erschließungsgebiet wurden zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Bodens Ende Februar 2014 drei gestörte Sondierungsbohrungen bis ca. 3 m unter Gelände niedergebracht und zwei Doppelringinfiltrationsmessungen durchgeführt. Unter einer rd. 0,3 bis 0,7 m starken Oberbodenschicht wurde bei den Bohrprofilen 2 und 3 ausschließlich Mittelsand und beim Bohrprofil 1 zudem sandiger Lehm und sandiger Ton angetroffen.

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Böden kann aufgrund der durchgeführten Doppelringinfiltration mit ausreichender Genauigkeit im nordöstlichen Teilbereich (D1) auf einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s und im südwestlichen Teilbereich (D2) auf einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 9 \cdot 10^{-5}$ m/s geschätzt werden.

Die Bohr- und Infiltrationsstellen sind im Lageplan eingetragen und der Versickerungsnachweis im Anhang beigefügt.

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten in Tiefen von rd. 1,35 m bis 2,7 m unter vorhandenem Gelände angetroffen.

Entsprechend der Jahreszeit (Februar) sind die Grundwasserstände als im Jahreszyklus hohe Grundwasserstände einzustufen. Zu anderen Jahreszeiten sind auch niedrigere Grundwasserstände anzutreffen.

Das anfallende Oberflächenwasser versickert zurzeit in den Untergrund. Die nördlich des Plangebietes bebauten Flächen des Studentenwohnheimes sind an den vorhandenen Regenwasserkanal DN 600 in der Straße „Martinsburg“ angeschlossen.

Parallel zum Regenwasserkanal ist ein Schmutzwasserkanal DN 200 mit ausreichender Tiefenlage vorhanden, an den im Freigefälle der geplante Schmutzwasserkanal angeschlossen werden kann. Der Schmutzwasserkanal der Straße „Martinsburg“ ist entsprechend dem vorhandenen Geländegefälle in südliche Richtung ausgerichtet zum Schmutzwasserkanal im Blumenhaller Weg.

Die geringen Schmutzwassermengen können noch mit aufgenommen werden.

Die Ver- und Entsorgungsleitungen sind, soweit bekannt, im Lageplan eingetragen. Für die Bauausführung ist die genaue Lage und Vollständigkeit der Leitungsangaben bei den Versorgungsunternehmen zu erfragen und ggf. durch Querschlag festzustellen.

Das Plangebiet befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutzzonen und gesetzlich ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten.

Östlich des Plangebietes befindet sich die „Martinsquelle“. Hierzu ist anhand der bei der Stadt Osnabrück vorliegenden Unterlagen und Informationen eine gutachterliche Stellungnahme aus hydrogeologischer Sicht erarbeitet worden, durch die nachgewiesen wurde, dass durch das Plangebiet keine negative Auswirkungen auf den Quellbereich zu erwarten sind (siehe Anlage).

3 Geplante Maßnahmen

3.1 Oberflächenentwässerung

3.1.1 Allgemeines

Grundsätzlich sind für die Oberflächenentwässerung zuerst die Versickerungsmöglichkeiten hinsichtlich einer Regenwasserbewirtschaftung zu überprüfen. Aufgrund des angetroffenen Bodens und der Grundwasserstände ist im mittleren und südlichen Bereich eine dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse anzustreben. Aufgrund der Grundwasserflurabstände von bis zu 1,35 m unter Gelände wird im gesamten Erschließungsgebiet ausschließlich eine Versickerung über Mulden geplant. Für außerordentliche Regenereignisse wird ein oberflächiger Abfluss über Längs- und Querneigung zur Regenkanalisation in der Straße „Martinsburg“ vorgesehen. Der Regenwasserkanal ist in der Lage, diese zusätzlichen Wassermengen aufzunehmen und abzuleiten.

Durch die Verwendung von wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigungen auf den Parkflächen sowie einer extensiven Dachbegrünung auf sämtlichen Dachflächen werden die Abflussbeiwerte reduziert.

Innerhalb des Plangebiets sind drei Standorte für Regenwassersickersmulden vorgesehen. Die Abflussbeiwerte sind für die drei Einzugsgebiete ermittelt und für die Berechnungen entsprechend aufgerundet worden (siehe hydraulische Berechnungen).

Die Bemessungsgrundlagen sind der beigefügten hydraulischen Berechnung zu entnehmen.

3.1.2 Versickerungsanlagen

Städtebaulich ist die Plangebietsfläche in zwei Zonen gegliedert. Im nördlichen Grundstücksbereich ist ein Bürogebäude mit einer privaten Erschließungsstraße vorgesehen. Der südliche Grundstücksbereich mit insgesamt sechs Wohngebäuden wird durch einen privaten Wohnweg erschlossen.

Um einen ausreichenden Grundwasserschutz zu gewährleisten, sind die Oberflächenabflüsse von den Verkehrsflächen über Sickersmulden mit einer belebten Oberbodenschicht in den Untergrund zu versickern.

Die Quer- und Längsneigung der Erschließungsstraße ist so auszurichten, dass die gesammelten Oberflächenabflüsse von den privaten Verkehrs- und Dachflächen zu den punktuell angeordneten Sickersmulden abgeleitet und dort versickert werden können. Die Einleitung in die Sickersmulden erfolgt oberflächlich über offene Zulauftrinnen.

Die Versickerung kann in oberflächigen flachen Versickerungsmulden erfolgen, die als Rasen- oder Beetflächen angelegt werden können.

Die Mulden erhalten ein ausgerundetes Trapezprofil mit mindestens 30 cm Tiefe. Aus den Mulden versickert das Regenwasser durch eine 20 cm mächtige belebte Mutterbodenschicht, in der eine Filter- und Reinigungswirkung stattfindet, in den Untergrund.

Für die Entwässerung des Plangebietes sind drei Sickersmulden vorgesehen:

- Für die Einzugsgebietsfläche 1 im nördlichen Plangebiet ist eine Muldenfläche von rd. 265 m² bei einer Muldentiefe von $t = 0,4$ m geplant.
- Die Fläche für die Sickersmulde der Einzugsgebietsfläche 2 im südwestlichen Plangebiet beträgt rd. 245 m² bei einer Muldentiefe von $t = 0,3$ m.
- Im südöstlichen Plangebietsbereich (Fläche 3) ist eine Sickersmulde mit einer Gesamtgröße von rd. 180 m² und einer Tiefe von $t = 0,3$ m vorgesehen.

Der Unterhaltungsaufwand der Sickersmulden ist in etwa gleich hoch einzustufen wie bei einer Regenwasserkanalisation. Die Mulden sind je nach Bepflanzung oder Grasansaat zu mähen oder zu kultivieren. Treten Verschlammungen an der Oberfläche auf, sind die Mulden ggf. zu mulchen oder der Boden ist auszutauschen.

Für außerordentliche Regenerereignisse sind oberflächige Notüberläufe zur vorhandenen Regenwasserkanalisation in der Straße „Martinsburg“ vorgesehen. Der Notüberlauf führt nur Wasser, wenn der Einstau in den Mulden bis an die Oberkante der Mulde steigt. Ein regelmäßiger Abfluss findet hierüber nicht statt.

Weiterhin ist das Längsgefälle der Straßen so auszurichten, dass ein oberflächiger Abfluss zum östlichen Rand des Plangebiets stattfindet, wenn ein sogenanntes Jahrhundertregenerereignis eintreten sollte. Tiefpunkte mit möglichen Überflutungsgefahrenpunkten sind zu vermeiden.

Da sich die geplanten Sickermulden der Flächen 2 und 3 unmittelbar am südlichen Plangebietsrand befinden und das Gelände nach Süden abfällt, ist an der südlichen Grundstücksgrenze das angrenzende Gelände des Kindergartens durch eine kleine Verwallung bzw. einen Rasenbord vor einer Überflutung zu schützen.

4 Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Entwurf wird die Gesamtkonzeption für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 240 „Westlich Martinsburg“ – 1. Änderung für die Oberflächenentwässerung aufgezeigt.

Die Erschließung des Bebauungsplangebiets führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die versickert werden müssen.

Die Versickerung von Oberflächenwasser in das Grundwasser auf den Privatgrundstücken stellt gem. § 86 Abs. 1 NWG eine erlaubnisfreie Benutzung dar. Da auch Niederschlagswasser von Verkehrsflächen anfällt, ist in der nachfolgenden Planung zu prüfen, ob eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 10 WHG i.V.m. § 8 NWG erforderlich wird.

Die Versickerung hat über eine belebte Bodenzone zu erfolgen.

Weitergehende Details sind im Rahmen einer Genehmigungsplanung und einer Ausführungsplanung aufzuzeigen.

Wallenhorst, 2014-12-10

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG



R. Tempelmann

1. Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2000

Gebiet: **Osnabrück**

Zeile : **38**

Spalte : **19**

Ergebnistabelle Zeitspanne Januar bis Dezember

| D | T | 0,5 a | | 1 a | | 2 a | | 3 a | | 5 a | | 10 a | | 20 a | | 30 a | | 50 a | | 100 a | |
|----------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | h _N | R _N |
| 5 min | | 3,1 | 101,7 | 5,1 | 170,0 | 7,1 | 238,3 | 8,3 | 278,2 | 9,9 | 328,5 | 11,9 | 396,8 | 14,0 | 465,1 | 15,2 | 505,1 | 16,7 | 555,4 | 18,7 | 623,7 |
| 10 min | | 5,4 | 89,2 | 8,2 | 136,4 | 11,0 | 183,6 | 12,7 | 211,2 | 14,8 | 246,0 | 17,6 | 293,2 | 20,4 | 340,5 | 22,1 | 368,1 | 24,2 | 402,9 | 27,0 | 450,1 |
| 15 min | | 6,8 | 75,8 | 10,3 | 113,9 | 13,7 | 151,9 | 15,7 | 174,2 | 18,2 | 202,2 | 21,6 | 240,3 | 25,0 | 278,3 | 27,1 | 300,6 | 29,6 | 328,6 | 33,0 | 366,7 |
| 20 min | | 7,8 | 65,1 | 11,7 | 97,8 | 15,6 | 130,4 | 17,9 | 149,5 | 20,8 | 173,6 | 24,7 | 206,2 | 28,7 | 238,8 | 31,0 | 257,9 | 33,8 | 282,0 | 37,8 | 314,6 |
| 30 min | | 9,0 | 49,9 | 13,7 | 76,2 | 18,4 | 102,5 | 21,2 | 117,9 | 24,7 | 137,3 | 29,4 | 163,6 | 34,2 | 189,9 | 36,9 | 205,3 | 40,4 | 224,7 | 45,2 | 251,0 |
| 45 min | | 9,7 | 36,0 | 15,5 | 57,2 | 21,2 | 78,4 | 24,5 | 90,8 | 28,7 | 106,5 | 34,5 | 127,7 | 40,2 | 148,9 | 43,5 | 161,3 | 47,8 | 176,9 | 53,5 | 198,1 |
| 60 min | | 10,0 | 27,6 | 16,5 | 45,8 | 23,0 | 64,0 | 26,9 | 74,7 | 31,7 | 88,1 | 38,3 | 106,3 | 44,8 | 124,4 | 48,6 | 135,1 | 53,5 | 148,5 | 60,0 | 166,7 |
| 90 min | | 11,5 | 21,3 | 18,1 | 33,5 | 24,7 | 45,7 | 28,6 | 52,9 | 33,4 | 61,9 | 40,0 | 74,1 | 46,6 | 86,4 | 50,5 | 93,5 | 55,4 | 102,6 | 62,0 | 114,8 |
| 120 min | 2 h | 12,7 | 17,6 | 19,3 | 26,8 | 26,0 | 36,1 | 29,9 | 41,5 | 34,8 | 48,3 | 41,4 | 57,5 | 48,1 | 66,7 | 51,9 | 72,1 | 56,8 | 79,0 | 63,5 | 88,2 |
| 180 min | 3 h | 14,5 | 13,4 | 21,2 | 19,6 | 27,9 | 25,8 | 31,8 | 29,5 | 36,8 | 34,0 | 43,5 | 40,2 | 50,2 | 46,5 | 54,1 | 50,1 | 59,0 | 54,7 | 65,8 | 60,9 |
| 240 min | 4 h | 15,8 | 11,0 | 22,6 | 15,7 | 29,4 | 20,4 | 33,3 | 23,1 | 38,3 | 26,6 | 45,0 | 31,3 | 51,8 | 36,0 | 55,7 | 38,7 | 60,7 | 42,2 | 67,5 | 46,9 |
| 360 min | 6 h | 18,0 | 8,3 | 24,8 | 11,5 | 31,6 | 14,6 | 35,6 | 16,5 | 40,6 | 18,8 | 47,4 | 22,0 | 54,2 | 25,1 | 58,2 | 27,0 | 63,3 | 29,3 | 70,1 | 32,4 |
| 540 min | 9 h | 20,3 | 6,3 | 27,2 | 8,4 | 34,0 | 10,5 | 38,1 | 11,8 | 43,1 | 13,3 | 50,0 | 15,4 | 56,9 | 17,6 | 60,9 | 18,8 | 66,0 | 20,4 | 72,9 | 22,5 |
| 720 min | 12 h | 22,1 | 5,1 | 29,0 | 6,7 | 35,9 | 8,3 | 40,0 | 9,3 | 45,1 | 10,4 | 52,0 | 12,0 | 58,9 | 13,6 | 63,0 | 14,6 | 68,1 | 15,8 | 75,0 | 17,4 |
| 1080 min | 18 h | 23,0 | 3,5 | 30,8 | 4,7 | 38,5 | 5,9 | 43,1 | 6,7 | 48,8 | 7,5 | 56,6 | 8,7 | 64,4 | 9,9 | 69,0 | 10,6 | 74,7 | 11,5 | 82,5 | 12,7 |
| 1440 min | 24 h | 23,8 | 2,8 | 32,5 | 3,8 | 41,2 | 4,8 | 46,2 | 5,3 | 52,6 | 6,1 | 61,3 | 7,1 | 69,9 | 8,1 | 75,0 | 8,7 | 81,3 | 9,4 | 90,0 | 10,4 |
| 2880 min | 48 h | 36,7 | 2,1 | 45,0 | 2,6 | 53,3 | 3,1 | 58,1 | 3,4 | 64,2 | 3,7 | 72,5 | 4,2 | 80,8 | 4,7 | 85,6 | 5,0 | 91,7 | 5,3 | 100,0 | 5,8 |
| 4320 min | 72 h | 35,2 | 1,4 | 45,0 | 1,7 | 54,8 | 2,1 | 60,5 | 2,3 | 67,7 | 2,6 | 77,5 | 3,0 | 87,3 | 3,4 | 93,0 | 3,6 | 100,2 | 3,9 | 110,0 | 4,2 |

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (h_N in [mm]) verwendet:

| T/D | 15 | 60 | 12 | 24 | 48 | 72 |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | min | min | h | h | h | h |
| 1 a | 10,25 | 16,50 | 29,00 | 32,50 | 45,00 | 45,00 |
| 100 a | 33,00 | 60,00 | 75,00 | 90,00 | 100,00 | 110,00 |

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min):

u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

T Wiederkehrzeit in Jahren als mittlere Zeitspanne in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet.

D Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen.

h_N Niederschlagshöhe in mm.

R_N Niederschlagsspende in l/(s·ha).

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für

rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Allgemeiner Klassenfaktor 0,0 - 1,0:

0,0 untere Klassengrenze

0,5 Mittelwert (Standard)

1,0 obere Klassengrenze

0,5 gewählter Klassenfaktor

2. Ermittlung der Abflußbeiwerte

| | Ψ |
|---------------------------|--------|
| asphaltierte Flächen | 0,90 |
| Pflasterflächen | 0,75 |
| Dachflächen mit Begrünung | 0,40 |
| Rasengittersteine | 0,15 |
| Gärten, Wiesen | 0,05 |

(Mittelwerte nach DWA M 153)

Einzugsgebietsflächen siehe Lageplan, Unterlage

| Einzugsgebietsfläche 1 nördlich | A [ha] | Ψ | A_{red} [ha] |
|---|---------------|-------------|--------------------|
| asphaltierte Flächen | 0,1445 | 0,90 | 0,1301 |
| Pflasterflächen | 0,0086 | 0,75 | 0,0065 |
| Dachflächen mit Begrünung | 0,1310 | 0,40 | 0,0524 |
| Rasengittersteine | 0,1187 | 0,15 | 0,0178 |
| Gärten, Wiesen | 0,1189 | 0,05 | 0,0059 |
| Gesamtfläche Befestigungsgrad $BFG = A_{red} / A$ | 0,5218 | 0,41 | 0,2127 |

| Einzugsgebietsfläche 2 südwestlich | A [ha] | Ψ | A_{red} [ha] |
|---|---------------|-------------|--------------------|
| asphaltierte Flächen | 0,0253 | 0,90 | 0,0228 |
| Pflasterflächen | 0,0763 | 0,75 | 0,0572 |
| Dachflächen mit Begrünung | 0,0896 | 0,40 | 0,0358 |
| Rasengittersteine | 0,0190 | 0,15 | 0,0029 |
| Gärten, Wiesen | 0,1383 | 0,05 | 0,0069 |
| Gesamtfläche Befestigungsgrad $BFG = A_{red} / A$ | 0,3485 | 0,36 | 0,1256 |

| Einzugsgebietsfläche 3 südöstlich | A [ha] | Ψ | A_{red} [ha] |
|---|---------------|-------------|--------------------|
| asphaltierte Flächen | 0,0315 | 0,90 | 0,0284 |
| Pflasterflächen | 0,0429 | 0,75 | 0,0322 |
| Dachflächen mit Begrünung | 0,0640 | 0,40 | 0,0256 |
| Rasengittersteine | 0,0255 | 0,15 | 0,0038 |
| Gärten, Wiesen | 0,0723 | 0,05 | 0,0036 |
| Gesamtfläche Befestigungsgrad $BFG = A_{red} / A$ | 0,2362 | 0,40 | 0,0936 |

3 Dimensionierung einer Versickerungsmulde

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Zufluss nördlicher Bereich (Fläche 1)

Eingabewerte

3.1 Bemessungsgrundlagen $[A_E \leq 200 \text{ ha}; t_f \leq 15 \text{ Min}; n \geq 0,1; T_n \leq 10a; q_s \geq 2 \text{ l/(s.ha)}]$

| | | | |
|---|-----------------|----------------------------|---------------------------------|
| Einzugsgebietsfläche: | $A_E =$ | 5.218 m² | ($A_E \leq 200 \text{ ha}$) |
| Befestigte Fläche: | $A_{E,b} =$ | 5.218 m² | |
| Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche: | $\Psi_{m,b} =$ | 0,45 - | gemittelter Wert, gerundet |
| Nicht befestigte Fläche: | $A_{E,nb} =$ | 0 m² | |
| Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche: | $\Psi_{m,nb} =$ | 0,00 - | |
| Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 8,0E-05 m/s | (Mittel- bis Feinsand) |
| Überschreitungshäufigkeit: | $n =$ | 0,2 1/a | ($0,1/a \leq n \leq 1,0/a !$) |

3.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 5218 \times 0,45 + 0 \times 0 = 2348,1 + 0$$

| | | |
|---------|--------------|----------------------|
| $A_u =$ | 2.348 | m² |
|---------|--------------|----------------------|

| | |
|---------------|-------------|
| $A_u / A_s =$ | 10,4 |
|---------------|-------------|

$A_u / A_s \leq 5$ In der Regel breitflächige Versickerung
 $5 < A_u / A_s \leq 15$ In der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente
 $A_u / A_s > 15$ In der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung

3.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

| | |
|---------|------------|
| $f_A =$ | 1,0 |
|---------|------------|

(für Versickerung keine Abminderung)

3.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z (DWA-A 117)

Risikomaß = mittleres Risikomaß der Überschreitung von V

- $f_z = 1,20$ geringes Risikomaß
- $f_z = 1,15$ mittleres Risikomaß
- $f_z = 1,10$ hohes Risikomaß
- $f_z = 1,00$ hohes Risikomaß

| | |
|---------|-------------|
| $f_z =$ | 1,15 |
|---------|-------------|

3.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

13 m mittlere Muldenlänge
13 m mittlere Muldenbreite

Obere Muldenabmessungen

15 m obere Muldenlänge
15 m obere Muldenbreite

| | | |
|------------------|------------|----------------------|
| gew. A_s i.M.= | 169 | m² |
|------------------|------------|----------------------|

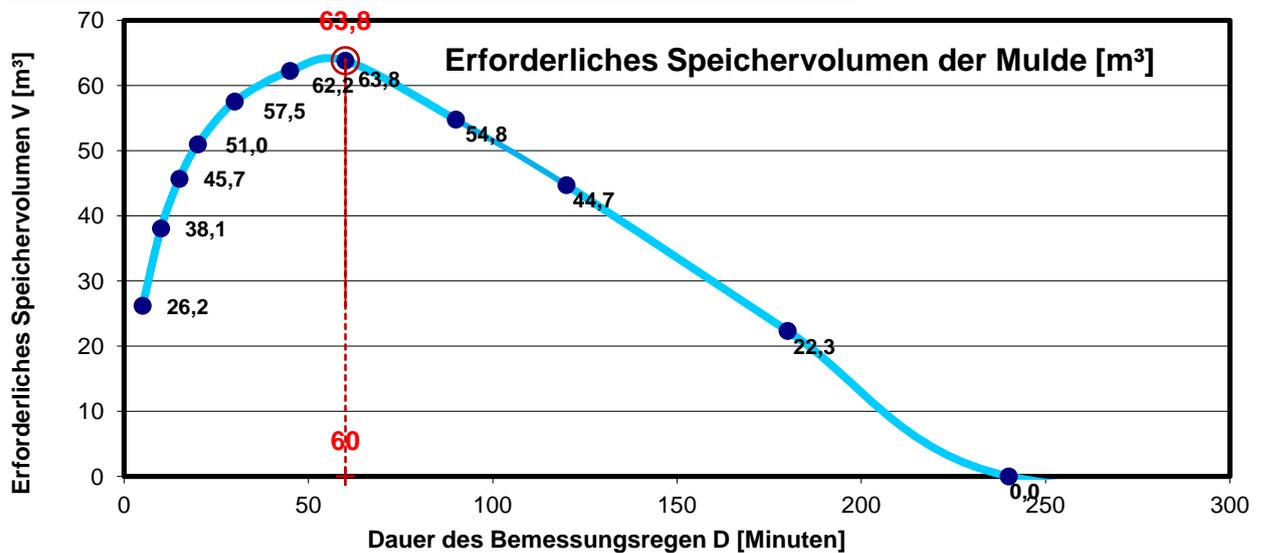
| | | |
|------------------|------------|----------------------|
| gew. A_s oben= | 225 | m² |
|------------------|------------|----------------------|

3.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2000

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

| Dauerstufe | Niederschlagshöhe für n = 0,2 | Zugehörige Regenspende | Speicher- volumen |
|------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| D | hN | r | V |
| [min] | [mm] | [l/s.ha] | [m ³] |
| 5 | 9,9 | 328,5 | 26,2 |
| 10 | 14,8 | 246,0 | 38,1 |
| 15 | 18,2 | 202,2 | 45,7 |
| 20 | 20,8 | 173,6 | 51,0 |
| 30 | 24,7 | 137,3 | 57,5 |
| 45 | 28,7 | 106,5 | 62,2 |
| 60 | 31,7 | 88,1 | 63,8 |
| 90 | 33,4 | 61,9 | 54,8 |
| 120 | 34,8 | 48,3 | 44,7 |
| 180 | 36,8 | 34,0 | 22,3 |
| 240 | 38,3 | 26,6 | 0,0 |
| 360 | 40,6 | 18,8 | 0,0 |
| 540 | 43,1 | 13,3 | 0,0 |
| 720 | 45,1 | 10,4 | 0,0 |
| 1080 | 48,8 | 7,5 | 0,0 |
| 1440 | 52,6 | 6,1 | 0,0 |
| 2880 | 64,2 | 3,7 | 0,0 |
| 4320 | 67,7 | 2,6 | 0,0 |



Größtwert bei Regendauer D = 60 min. erf. V = 63,8 m³

gew. V = 63,8 m³

3.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

$$z_M = V / A_s = 63,8 / 169$$

z_M = 0,38 m < geplante Muldentiefe 0,4 m

3.8 Nachweis der Entleerungszeit (t_E ≤ 24 h für n = 1,0)

$$t_E = 2 \times z_M / k_f = 2,0 \times 0,38 / 8,0E-05$$

t_E = 9.500 s, 2,6 h < erf. t_E = 24 h (für n = 0,2)

3 Dimensionierung einer Versickerungsmulde

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Zufluss südwestlicher Bereich (Fläche 2)

Eingabewerte

3.1 Bemessungsgrundlagen $[A_E \leq 200 \text{ ha}; t_f \leq 15 \text{ Min}; n \geq 0,1; T_n \leq 10a; q_s \geq 2 \text{ l/(s.ha)}]$

| | | | |
|---|-----------------|----------------------------|---------------------------------|
| Einzugsgebietsfläche: | $A_E =$ | 3.485 m² | ($A_E \leq 200 \text{ ha}$) |
| Befestigte Fläche: | $A_{E,b} =$ | 3.485 m² | |
| Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche: | $\Psi_{m,b} =$ | 0,40 - | gemittelter Wert, gerundet |
| Nicht befestigte Fläche: | $A_{E,nb} =$ | 0 m² | |
| Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche: | $\Psi_{m,nb} =$ | 0,00 - | |
| Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 8,0E-05 m/s | (Mittel- bis Feinsand) |
| Überschreitungshäufigkeit: | $n =$ | 0,2 1/a | ($0,1/a \leq n \leq 1,0/a !$) |

3.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 3485 \times 0,4 + 0 \times 0 = 1394 + 0$$

| | | |
|---------|--------------|----------------------|
| $A_u =$ | 1.394 | m² |
|---------|--------------|----------------------|

| | |
|---------------|------------|
| $A_u / A_s =$ | 8,4 |
|---------------|------------|

$A_u / A_s \leq 5$ In der Regel breitflächige Versickerung
 $5 < A_u / A_s \leq 15$ In der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente
 $A_u / A_s > 15$ In der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung

3.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

| | |
|---------|------------|
| $f_A =$ | 1,0 |
|---------|------------|

(für Versickerung keine Abminderung)

3.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z (DWA-A 117)

Risikomaß = mittleres Risikomaß der Überschreitung von V

| | | |
|---------|-------------|---------------------|
| $f_z =$ | 1,20 | geringes Risikomaß |
| $f_z =$ | 1,15 | mittleres Risikomaß |
| $f_z =$ | 1,10 | hohes Risikomaß |
| $f_z =$ | 1,00 | hohes Risikomaß |

| | |
|---------|-------------|
| $f_z =$ | 1,15 |
|---------|-------------|

3.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

31 m mittlere Muldenlänge
4 m mittlere Muldenbreite

Obere Muldenabmessungen

33 m obere Muldenlänge
5 m obere Muldenbreite

| | | |
|------------------|------------|----------------------|
| gew. A_s i.M.= | 124 | m² |
|------------------|------------|----------------------|

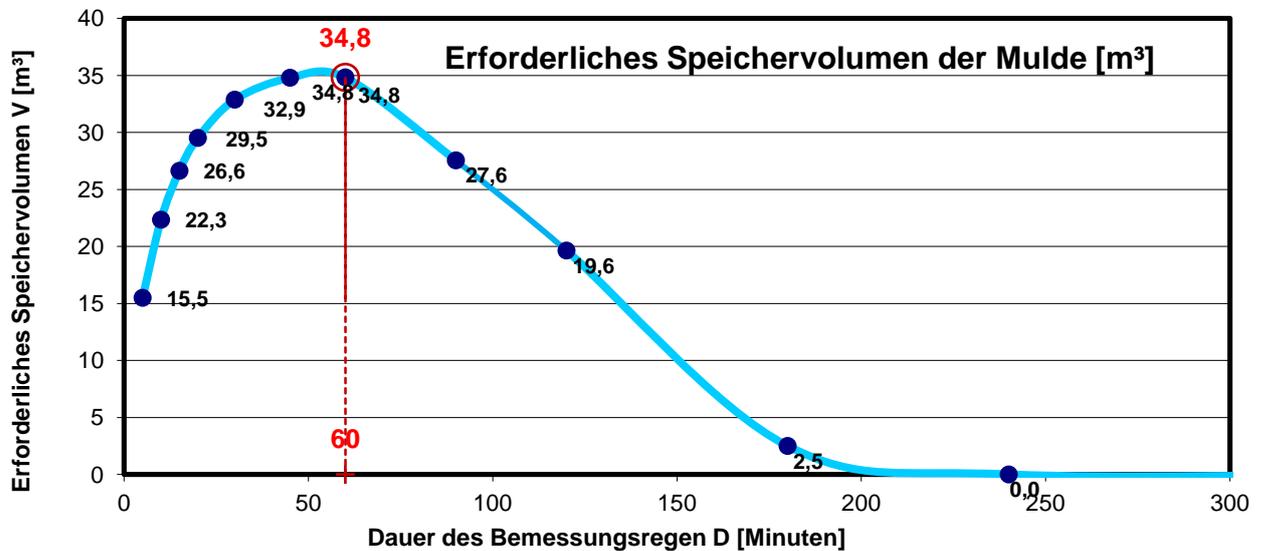
| | | |
|------------------|------------|----------------------|
| gew. A_s oben= | 165 | m² |
|------------------|------------|----------------------|

3.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2000

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

| Dauerstufe | Niederschlagshöhe für n = 0,2 | Zugehörige Regenspende | Speicher- volumen |
|------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| D | hN | r | V |
| [min] | [mm] | [l/s.ha] | [m ³] |
| 5 | 9,9 | 328,5 | 15,5 |
| 10 | 14,8 | 246,0 | 22,3 |
| 15 | 18,2 | 202,2 | 26,6 |
| 20 | 20,8 | 173,6 | 29,5 |
| 30 | 24,7 | 137,3 | 32,9 |
| 45 | 28,7 | 106,5 | 34,8 |
| 60 | 31,7 | 88,1 | 34,8 |
| 90 | 33,4 | 61,9 | 27,6 |
| 120 | 34,8 | 48,3 | 19,6 |
| 180 | 36,8 | 34,0 | 2,5 |
| 240 | 38,3 | 26,6 | 0,0 |
| 360 | 40,6 | 18,8 | 0,0 |
| 540 | 43,1 | 13,3 | 0,0 |
| 720 | 45,1 | 10,4 | 0,0 |
| 1080 | 48,8 | 7,5 | 0,0 |
| 1440 | 52,6 | 6,1 | 0,0 |
| 2880 | 64,2 | 3,7 | 0,0 |
| 4320 | 67,7 | 2,6 | 0,0 |



Größtwert bei Regendauer D = 60 min. erf. V = 34,8 m³

gew. V = 34,8 m³

3.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

$$z_M = V / A_s = 34,8 / 124$$

z_M = 0,28 m < geplante Muldentiefe 0,3 - 0,4 m

3.8 Nachweis der Entleerungszeit (t_E ≤ 24 h für n = 1,0)

$$t_E = 2 \times z_M / k_f = 2,0 \times 0,28 / 8,0E-05$$

t_E = 7.000 s, 1,9 h < erf. t_E = 24 h (für n = 0,2)

3 Dimensionierung einer Versickerungsmulde

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Zufluss südöstlicher Bereich (Fläche 3)

Eingabewerte

3.1 Bemessungsgrundlagen $[A_E \leq 200 \text{ ha}; t_f \leq 15 \text{ Min}; n \geq 0,1; T_n \leq 10a; q_s \geq 2 \text{ l/(s.ha)}]$

| | | | |
|---|-----------------|----------------------------|---------------------------------|
| Einzugsgebietsfläche: | $A_E =$ | 2.362 m² | ($A_E \leq 200 \text{ ha}$) |
| Befestigte Fläche: | $A_{E,b} =$ | 2.362 m² | |
| Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche: | $\Psi_{m,b} =$ | 0,40 - | gemittelter Wert, gerundet |
| Nicht befestigte Fläche: | $A_{E,nb} =$ | 0 m² | |
| Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche: | $\Psi_{m,nb} =$ | 0,00 - | |
| Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 8,0E-05 m/s | (Mittel- bis Feinsand) |
| Überschreitungshäufigkeit: | $n =$ | 0,2 1/a | ($0,1/a \leq n \leq 1,0/a !$) |

3.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 2362 \times 0,4 + 0 \times 0 = 944,8 + 0$$

| | | |
|---------|------------|----------------------|
| $A_u =$ | 945 | m² |
|---------|------------|----------------------|

| | |
|---------------|------------|
| $A_u / A_s =$ | 7,9 |
|---------------|------------|

$A_u / A_s \leq 5$ In der Regel breitflächige Versickerung
 $5 < A_u / A_s \leq 15$ In der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente
 $A_u / A_s > 15$ In der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung

3.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

| | |
|---------|------------|
| $f_A =$ | 1,0 |
|---------|------------|

(für Versickerung keine Abminderung)

3.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z (DWA-A 117)

Risikomaß = mittleres Risikomaß der Überschreitung von V

| | | |
|---------|-------------|---------------------|
| $f_z =$ | 1,20 | geringes Risikomaß |
| $f_z =$ | 1,15 | mittleres Risikomaß |
| $f_z =$ | 1,10 | hohes Risikomaß |
| $f_z =$ | 1,00 | hohes Risikomaß |

| | |
|---------|-------------|
| $f_z =$ | 1,15 |
|---------|-------------|

3.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

22 m mittlere Muldenlänge
4 m mittlere Muldenbreite

Obere Muldenabmessungen

24 m obere Muldenlänge
5 m obere Muldenbreite

| | | |
|------------------|-----------|----------------------|
| gew. A_s i.M.= | 88 | m² |
|------------------|-----------|----------------------|

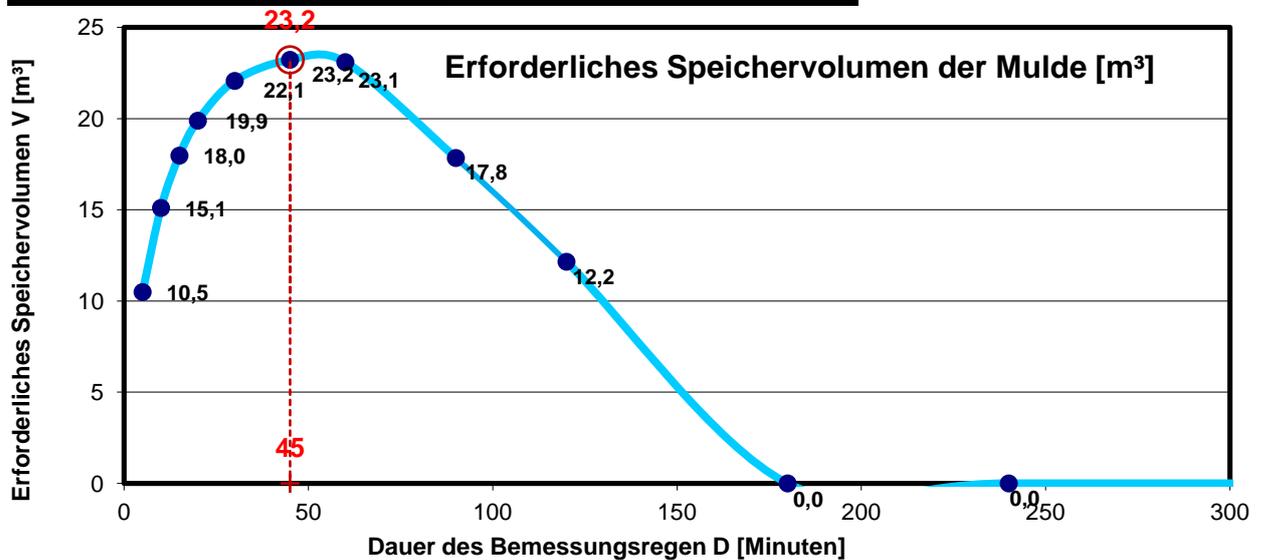
| | | |
|------------------|------------|----------------------|
| gew. A_s oben= | 120 | m² |
|------------------|------------|----------------------|

3.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2000

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

| Dauerstufe | Niederschlagshöhe für n = 0,2 | Zugehörige Regenspende | Speicher- volumen |
|------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| D | hN | r | V |
| [min] | [mm] | [l/s.ha] | [m ³] |
| 5 | 9,9 | 328,5 | 10,5 |
| 10 | 14,8 | 246,0 | 15,1 |
| 15 | 18,2 | 202,2 | 18,0 |
| 20 | 20,8 | 173,6 | 19,9 |
| 30 | 24,7 | 137,3 | 22,1 |
| 45 | 28,7 | 106,5 | 23,2 |
| 60 | 31,7 | 88,1 | 23,1 |
| 90 | 33,4 | 61,9 | 17,8 |
| 120 | 34,8 | 48,3 | 12,2 |
| 180 | 36,8 | 34,0 | 0,0 |
| 240 | 38,3 | 26,6 | 0,0 |
| 360 | 40,6 | 18,8 | 0,0 |
| 540 | 43,1 | 13,3 | 0,0 |
| 720 | 45,1 | 10,4 | 0,0 |
| 1080 | 48,8 | 7,5 | 0,0 |
| 1440 | 52,6 | 6,1 | 0,0 |
| 2880 | 64,2 | 3,7 | 0,0 |
| 4320 | 67,7 | 2,6 | 0,0 |



Größtwert bei Regendauer D = 45 min, erf. V = 23,2 m³

gew. V = 23,2 m³

3.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

$$z_M = V / A_s = 23,2 / 88$$

z_M = 0,26 m < geplante Muldentiefe 0,3 - 0,4 m

3.8 Nachweis der Entleerungszeit (t_E ≤ 24 h für n = 1,0)

$$t_E = 2 \times z_M / k_f = 2,0 \times 0,26 / 8,0E-05$$

t_E = 6.500 s, 1,8 h < erf. t_E = 24 h (für n = 0,2)

WMS TREUHAND GBR

**B-Plan Nr. 240 „Westlich
Martinsburg“, 1.Änderung**

Versickerungsnachweis

Erläuterungsbericht

Unterlage 1

**Infiltration
Lageplan und
Schichtenprofile**

**Unterlage 2
Unterlage 3**

Proj.-Nr.: 214070
Wallenhorst, 2014-02-21

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

Erläuterungsbericht

Veranlassung

Mit der geplanten Bebauung gemäß Bebauungsplan Nr. 240 „westlich Martinsburg, in der westlichen Ortslage Osnabrück, ist ein erhöhter Oberflächenabfluss zu erwarten, der nicht ohne weiteres in eine Vorflut eingeleitet werden darf.

Zur Planung sowie funktions- und rechtssicheren Realisierung von Konzepten zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung müssen die örtlichen Untergrundverhältnisse, insbesondere die Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie die Grundwasserverhältnisse bekannt sein.

Allgemeines

Die Ortslage Osnabrück liegt in einer maritim – subkontinentalen Flachlandregion mit den Merkmalen von grundwasserfernen ebenen bis welligen Geest und Niederungen mit trockenen, sandigen Böden.

Zur Feststellung der allgemeinen Boden-, Versickerungs- und Grundwasserverhältnisse wurden 3 gestörte Sondierbohrungen bis zu 3,0 m Tiefe und 2 Doppelringinfiltrationsmessungen durchgeführt. Die Bohr- und Infiltrationsstellen sind im Lageplan eingetragen und die Schichtenprofile in Unterlage 4 dargestellt.

Bodenaufbau

Der Untersuchungsraum stellt sich als zurzeit ungenutztes Areal mit leicht bewegter Geländeoberfläche dar. Als Boden- und Profiltyp sind hier Gley und fluviatile Ablagerung ausgewiesen. Bei den Bohrungen wurde Mittelsand, lehmiger Sand und sandiger Ton angetroffen und eine Oberbodenmächtigkeit zwischen 0,3 m und 0,7 m ermittelt. Einzelheiten des Bodenaufbaus sind aus den Schichtenprofilen zu ersehen.

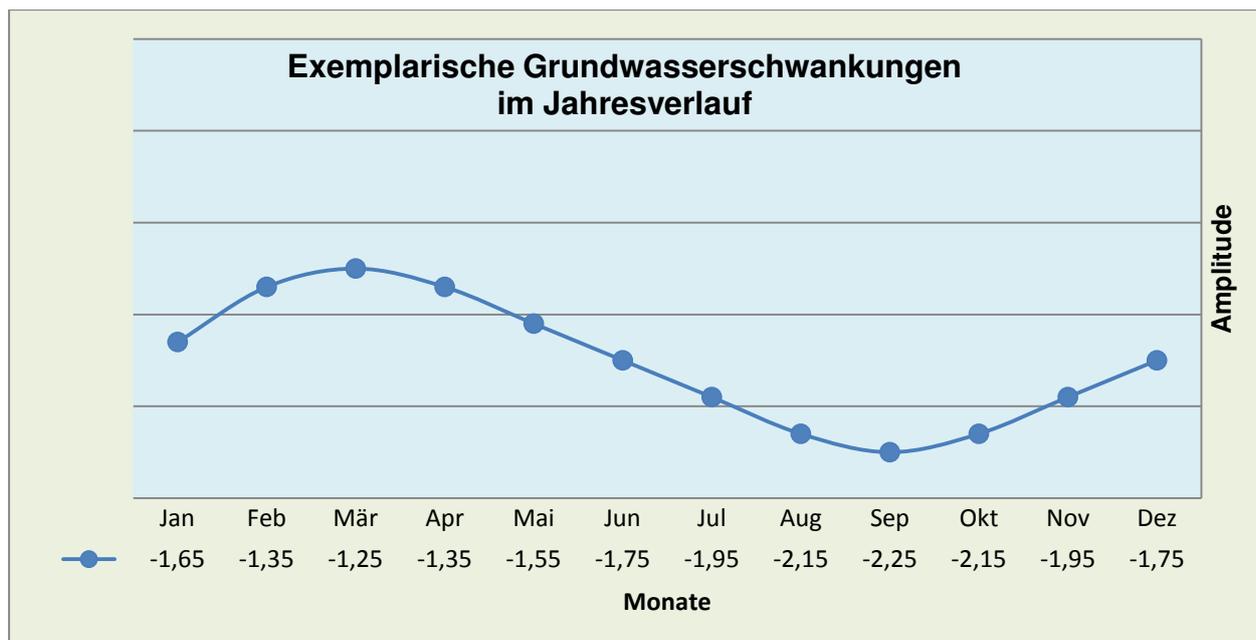
Bodenklasse und Bodengruppe

Der Oberboden und die anstehenden Sande sind nach DIN 18300 in die Bodenklasse 1 und 3 einzustufen. Nach DIN 18196 lassen sich die Bodengruppen OH, SE und ST ansprechen.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten Ende Februar 2014 wurde Grundwasser zwischen 1,35 m und 2,7 m unter der Geländeoberkante angetroffen.

Im Jahresverlauf ist im Monat Februar ein hoher Grundwasserstand zu erwarten, der im Monat März den Höchststand erreicht.



Generelle Versickerungsmöglichkeit

Maßgebliche Kriterien für die Versickerung von Niederschlagswasser sind neben qualitativen Anforderungen an das Niederschlagswasser die hydrologische und qualitative Eignung des Untergrundes. Dazu zählen eine ausreichende Durchlässigkeit, eine ausreichende Mächtigkeit des Grundwasserleiters und ein ausreichender Grundwasserflurabstand. Nach DWA Arbeitsblatt A138 kommen zur Versickerung Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 10^{-3}$ m/s bis 10^{-6} m/s in Betracht.

Aus der Doppelringinfiltrationen unterhalb des humosen Horizontes lässt sich nördlichen Teilbereich des Plangebiets eine Infiltrationsrate von $k_i = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s und im südlichen Teilbereich eine Infiltrationsrate von $k_i = 9 \cdot 10^{-5}$ ermitteln.

Bei einem Grundwasserspiegel zwischen 1,35 m und 2,7 m unter Geländeoberkante und dem jahreszeitlich betrachteten Pegelstand (Amplitudenschwankung bis zu $\pm 0,5$ m) ist nur partiell ausreichend vertikaler Versickerungsraum vorhanden.

Mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_i = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s ist im nördlich Teilbereich des B-Plans ein sehr schlechter Wert und von $k_i = 9 \cdot 10^{-5}$ m/s im südlichen Teilbereich ein guter Wert der zulässigen Versickerungsfähigkeit erreicht, bei Grundwasserständen zwischen 1,35 m und 2,7 m unter Geländeoberkante ist eine Versickerung jedoch nur bedingt und unter Heranziehung wasserwirtschaftlicher Planungen zu empfehlen.

Wallenhorst, 2014-02-21

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

i. V. 

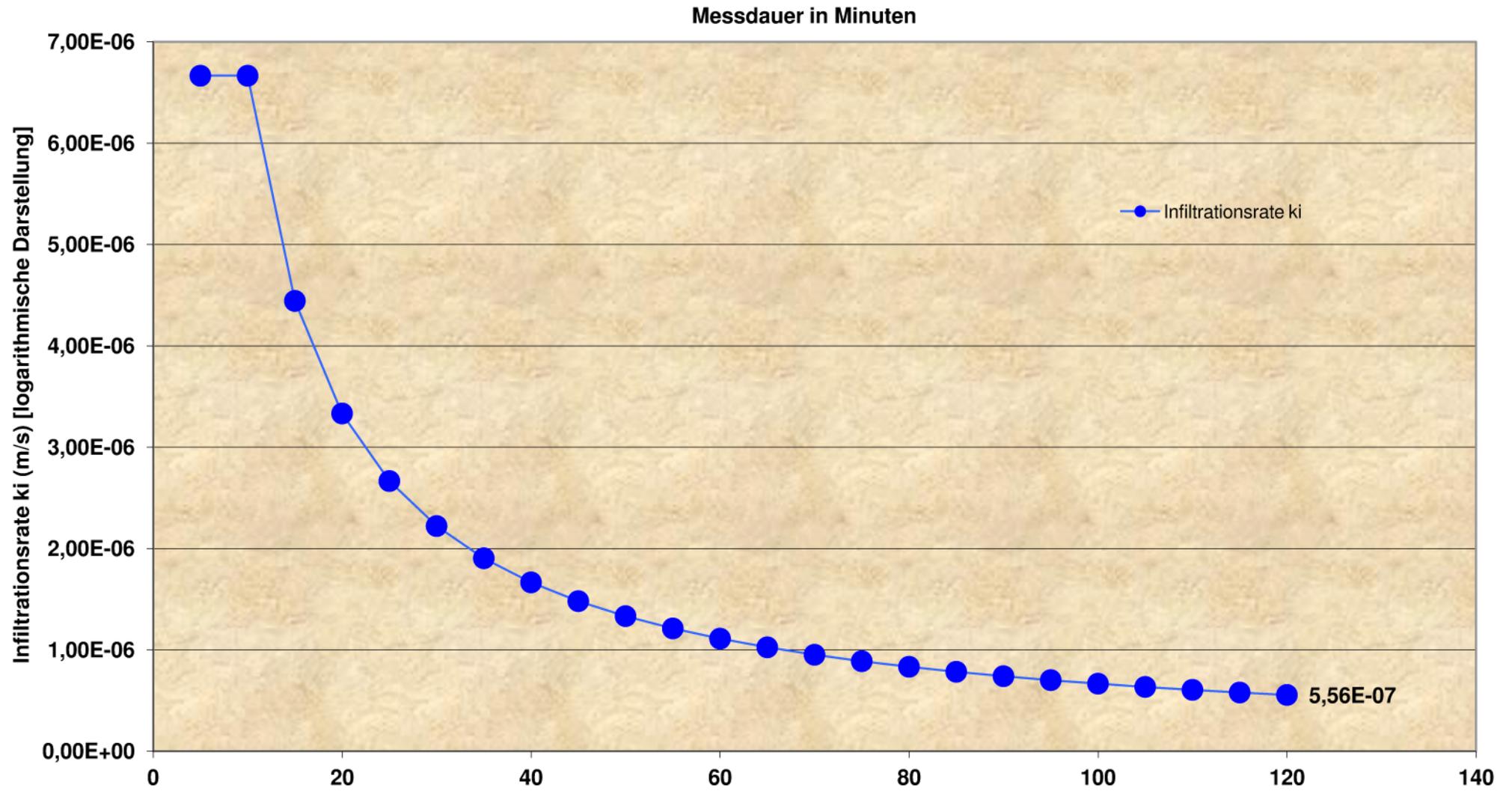
Franz-Joseph Thomm

i.A. 
Jörg Brunotte

Doppelringinfiltration

D 1

vom 20.02.14

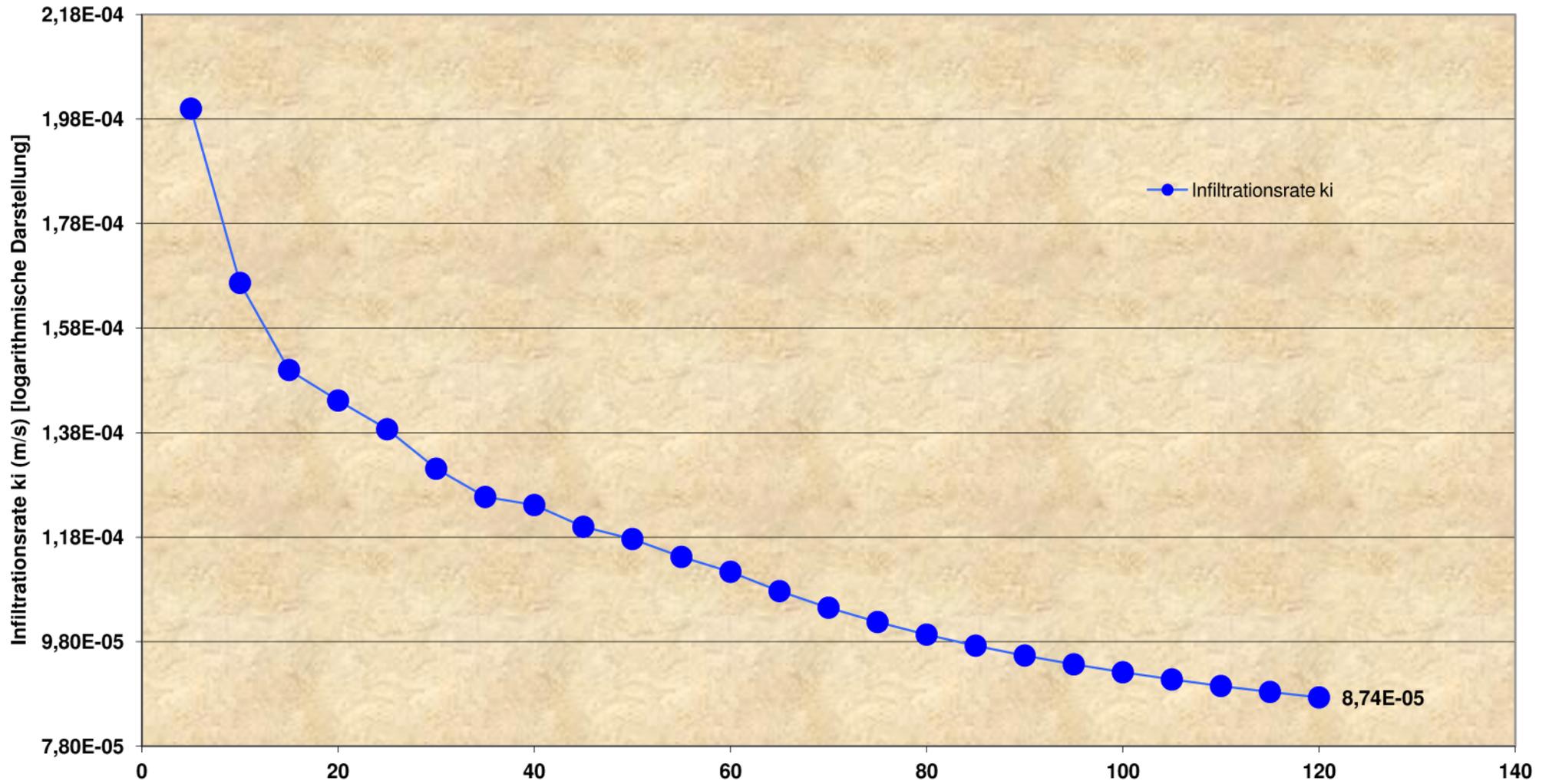


Doppelringinfiltration

D 2

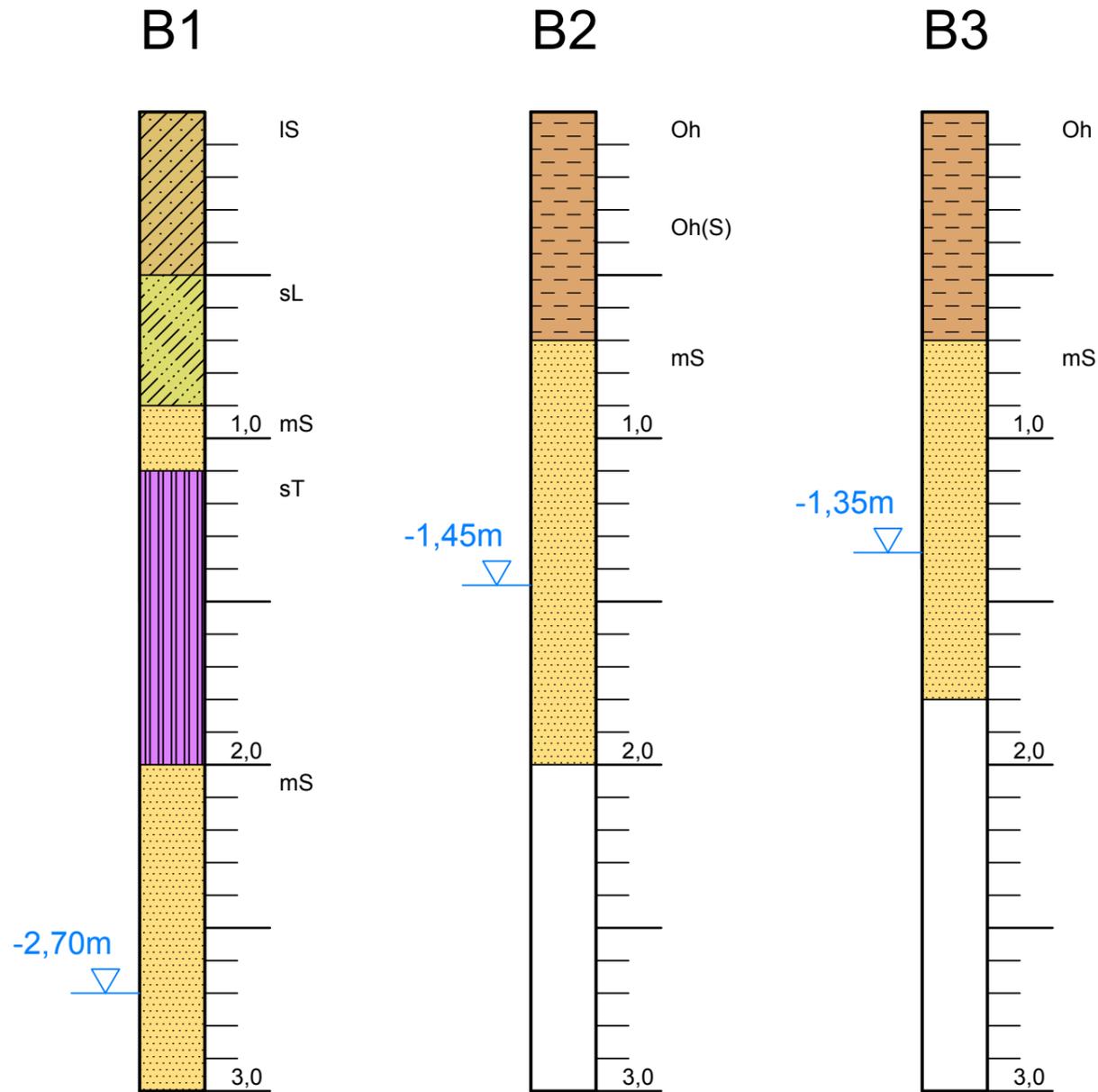
vom 20.02.14

Messdauer in Minuten



- B1** ● Schichtenprofil
D1 ▼ Doppelringinfiltration
 Wasserspiegel
- Oh,(S) Oberboden
 fS Feinsand
 mS Mittelsand
 gS Grobsand
 IS lehmiger Sand
 uS schluffiger Sand
 tS toniger Sand
- Tf Torf
 fK Feinkies
 mK Mittelkies
 gK Grobkies
 sL sandiger Lehm
 uL schluffiger Lehm
 tL toniger Lehm
- L Lehm
 sU sandiger Schluff
 IU lehmiger Schluff
 U Schluff
 sT sandiger Ton
 IT lehmiger Ton
 T Ton

untersucht am: 2014-02-20



Pfad: H:\WMS\214070\PLAENE\vm_spr01.dwg (spr B1)-V6-1-O

Bodenuntersuchung:

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG
 Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst
 Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88

Wallenhorst, den 2014-02-20 i.V. 

WMS Treuhand GbR

Rheiner Landstr. 195b
 49078 Osnabrück
 B-Plan Nr. 240
 "westlich Martinsburg"

| | Datum | Zeichen |
|-------------|---------|---------|
| untersucht | 2014-02 | Br |
| gezeichnet | 2014-02 | Lg |
| geprüft | 2014-02 | Tm |
| freigegeben | 2014-02 | Tm |

Plottedatum: 2014-02-21
 Speicherdatum: 2014-02-21

Schichtenprofile o. M.

Übersichtskarte o.M.

Unterlage : 3
 Blatt Nr. : 1