



**Stadt Neuenhaus**

**Bebauungsplan Nr. 89 „Teland“  
OT Veldhausen**

**Oberflächenentwässerung und  
Schmutzwasserentsorgung**

**Wasserwirtschaftliche Vorplanung**

INHALTSVERZEICHNIS

<b>Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen</b>	<b>Unterlage 1</b>
<b>Übersichtslageplan</b>	<b>Unterlage 2</b>
<b>Lageplan</b>	<b>Unterlage 3</b>
<b>Versickerungsnachweis</b>	<b>Anhang</b>

Projektnummer: 216456  
Datum: 2019-03-21

**IPW**  
**INGENIEURPLANUNG**  
Wallenhorst

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Unterlagen</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Bestehende Verhältnisse</b> .....	<b>2</b>
3.1	Lage.....	2
3.2	Boden.....	3
3.3	Grundwasser.....	3
3.4	Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer.....	3
3.5	Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen.....	3
3.6	Vorhandene Schutzzonen.....	4
<b>4</b>	<b>Geplante Maßnahmen</b> .....	<b>4</b>
4.1	Oberflächenentwässerung.....	4
4.1.1	Allgemeines.....	4
4.1.2	Versickerungsanlagen der öffentlichen Verkehrswege.....	5
4.1.3	Versickerung auf den Privatgrundstücken.....	7
4.2	Überflutungsschutz - Starkregenereignis.....	7
4.3	Schmutzwasserentsorgung.....	8
<b>5</b>	<b>Baukosten</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Wasserrechtliche Verhältnisse</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>9</b>

Diese Unterlage, ihre sachlichen und formalen Bestandteile sowie grafischen Elemente und / oder Abbildungen / Fotos sind – sofern nicht anders angegeben – Eigentum der IPW. Jedwede Nutzung und / oder Übernahme und / oder Veröffentlichung, auch in Auszügen, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung durch die IPW.

© IPW 2019

---

**Bearbeitung:**

Dipl.-Ing. (FH) Sabine Fischer

Wallenhorst, 2019-03-21

Proj.-Nr.: 216456

**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 Neuenhaus beabsichtigt im Ortsteil Veldhausen weitere Wohnbauflächen zu erschließen.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 89 „Teland“ werden die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen.

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

## 2 **Verwendete Unterlagen**

Die wasserwirtschaftliche Vorplanung ist aufgestellt unter Berücksichtigung folgender Unterlagen:

- [1] Planunterlagen des Bebauungsplanes Nr. 89 „Teland“ vom 05.03.2019, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG Wallenhorst.
- [2] Bodenuntersuchung im Plangebiet vom 05.07.2017 und 08.02.2018, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG Wallenhorst.
- [3] Untergrunderkundung und Versickerungsbeurteilung gem. DWA-A 138 im Plangebiet vom 23.10.2018, Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
- [4] Bestandsüberprüfung und eine lage- und höhenmäßige Vermessung des Gebietes, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG Wallenhorst.
- [5] Bestandsunterlagen der Ver- und Entsorgungsunternehmen soweit vorhanden.

## 3 **Bestehende Verhältnisse**

### 3.1 **Lage**

Das geplante Wohngebiet mit einer Größe von rd. 3,7 ha liegt im Ortsteil Veldhausen der Stadt Neuenhaus, südöstlich der vorhandenen Bebauung.

Das Plangebiet wird eingegrenzt durch die vorhandene Wohnbebauung am Tulpenweg im Nordwesten, die vorhandene Wohnbebauung am Dahlienweg im Norden und Nordosten, landwirtschaftliche Flächen im Westen und Osten, den Primelweg im Südosten, die Straße Teland im Südwesten und die Lingener Straße (L 45) im Süden.

Die künftigen Bauflächen werden zurzeit landwirtschaftlich genutzt.

In der Verlängerung des Lupinenweges nach Osten ist auf der Nordseite ein Geländever sprung vorhanden. Der von hier aus gesehene nördliche Bereich des Plangebietes weist kaum Höhenunterschiede auf und liegt auf rd. 17,7 mNHN. Dieser Plangebietsabschnitt ist ca. 0,9 m tiefer als der südliche Bereich.

Im südlichen Plangebietsteil sind Höhenunterschiede von rd. 0,3 m bis 0,8 m vorhanden, mit 18,8 mNHN südlich der Lupinenwegverlängerung bzw. 19,3 mNHN im südöstlichen Teil und 18,5 mNHN im südwestlichen Teil des Plangebietes. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle südlich des Lupinenweges in südliche bzw. südwestliche Richtung.

### **3.2 Boden**

Im gesamten Erschließungsgebiet wurden zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Bodens im Juli 2017 und Februar 2018 insgesamt vier gestörte Sondierbohrungen bis ca. 3 m unter Gelände niedergebracht und vier Doppelringinfiltrationsmessungen sowie vier Rammsondierungen durchgeführt. Unter einer rd. 0,6 bis 1,3 m starken Oberbodenschicht wurde ausschließlich Mittelsand angetroffen.

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der vorherrschenden Mittelsande kann aufgrund der Doppelringinfiltrationsmessung mit ausreichender Genauigkeit auf einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$  m/s geschätzt werden.

Die Rammsondierungen weisen eine mittlere bis hohe Lagerungsdichte auf.

Die Bohr-, Infiltrations- und Rammsondierungsstellen sind im Lageplan eingetragen und der Versickerungsnachweis ist im Anhang beigefügt.

### **3.3 Grundwasser**

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten Anfang Juli 2017 in Tiefen von rd. 2,8 m bis 2,9 m (Bohrpunkte B2 und B3) bzw. beim Bohrpunkt B1 kein Grundwasser unter vorhandenem Gelände angetroffen.

Entsprechend der Jahreszeit (Juli) sind die Grundwasserstände als im Jahreszyklus tiefe Grundwasserstände einzustufen. Zu anderen Jahreszeiten sind auch höhere Grundwasserstände anzutreffen.

Bei den ergänzenden Bohrarbeiten im Bereich B4 Anfang Februar 2018 wurde Grundwasser bei rd. 0,7 m unter Geländeoberkante gemessen. Dieses entspricht jahreszeitlich bedingt einem hohen Grundwasserstand. Der Grundwasserstand kann zu anderen Jahreszeiten auch tiefer liegen.

### **3.4 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer**

Die derzeitige Oberflächenentwässerung erfolgt durch Versickerung vor Ort. Entwässerungsgräben sind im angrenzenden Bereich des Plangebietes nicht vorhanden.

### **3.5 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen**

In der Fuchsienstraße und im Tulpenweg ist ein Schmutzwasserkanal DN 200 mit ausreichender Tiefenlage vorhanden, um im Freigefälle einen geplanten Schmutzwasserkanal anzu-

schließen. Der Schmutzwasserkanäle sind in nordwestliche Richtung ausgerichtet zum vorhandenen Pumpwerk im Kreuzungsbereich Dahlienweg, Carl-van-der-Linde-Straße und Knollendiek.

Im Tulpenweg und im nördlichen Teil der Carl-van-der-Linde-Straße ist ein Regenwasserkanal DN 300 vorhanden mit Abfluss in nördliche Richtung.

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.

### **3.6 Vorhandene Schutzzonen**

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

## **4 Geplante Maßnahmen**

### **4.1 Oberflächenentwässerung**

#### **4.1.1 Allgemeines**

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Erschließung sind für die Oberflächenentwässerung grundsätzlich zuerst die Versickerungsmöglichkeiten (gem. DWA-A 138) zu überprüfen. Ist eine planmäßige zentrale bzw. dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse nicht möglich, wird im Rahmen der Erschließung eine Sammlung und Ableitung der Oberflächenabflüsse vorgesehen. Hinsichtlich einer Regenwasserbewirtschaftung wird vor Einleitung in die Vorflut das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ beachtet und die erforderlichen Maßnahmen zur Vorreinigung (Absetzbecken, Leichtflüssigkeitsrückhalt) und Retention (Regenrückhaltebecken) gem. DWA-A 117 getroffen. Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Vorplanung werden die erforderlichen Maßnahmen aufgrund des vereinfachten Bewertungsverfahrens ermittelt und konzipiert. Ziel ist es, die Vorflut qualitativ und quantitativ vor übermäßigen Belastungen zu schützen.

Aufgrund des angetroffenen Bodens ist eine dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse anzustreben.

Im nördlichen tiefer liegenden Plangebiet ist der Grundwasserstand für eine Versickerung jedoch zu gering. Ein Anschluss dieses Teilgebietes an den vorhandenen Regenwasserkanal im Tulpenweg ist nicht möglich, da die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanals nicht groß genug ist, um die zusätzlichen Wassermengen noch aufnehmen und schadlos ableiten zu können. Durch eine Geländeaufhöhung des nördlichen Plangebietes wird der für eine Versickerung geforderte erforderliche Abstand zum mittleren höchsten Grundwasserstand erreicht, so dass auch hier die Oberflächenabflüsse versickert werden können.

Für außerordentliche Regenereignisse wird ein Abfluss über die Längs- und Querneigung der Planstraßen aus dem Plangebiet heraus vorgesehen. Um die Straßen mit dem erforderlichen Längsgefälle von mindestens 0,5 % anlegen zu können, ist das Gelände entsprechend zu

modellieren. Für den nördlichen Bereich sind hier Geländeaufhöhungen von 0,5 m bis 0,8 m und im südlichen Bereich von bis zu maximal 0,5 m notwendig.

Die Bemessungsgrundlagen sind den hydraulischen Berechnungen zu entnehmen.

#### **4.1.2 Versickerungsanlagen der öffentlichen Verkehrswege**

##### **Bereich nördlich des Lupinenweges**

Gemäß der Bodenuntersuchung der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH wurden im nördlichen Bereich Grundwasserstände von 1,9 m bis 2,0 m unter vorhandenem Gelände (ca. 15,8 mNHN) angetroffen. Die Messung erfolgte im Monat August, in dem die Grundwasserstände im Jahreszyklus als tief einzustufen sind. Der mittlere höchste Grundwasserstand wurde mit 16,7 mNHN angegeben.

Gemäß DWA-A 138 sollte die Mächtigkeit des Sickerraums bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Aufgrund der Grundwasserstände und einer begrenzten Höhe der Geländeaufhöhung ist daher nur eine oberflächen-nahe Versickerung in Mulden zu empfehlen.

Ausgehend von der südlichen Planstraße (Verlängerung vom Tulpenweg) mit einer Höhe von 18,85 mNHN ist die nach Norden führende Erschließungsstraße zur Überbrückung des Höhenunterschiedes zunächst auf einer Länge von rd. 10 m mit einem Längsgefälle von 6 % bis auf eine Höhe von 18,4 mNHN zu führen. Die Aufhöhung beträgt hier ca. 0,8 m. Danach ist eine Mindestlängsneigung der Straße von 0,5 % in Richtung Norden vorgesehen, so dass die Planstraße im Wendehammer auf einer Höhe von 18,1 mNHN liegt (Aufhöhung ca. 0,5 m).

Die angegebenen Höhen beziehen sich auf Planstraßenhöhe. Es ist zu überlegen, ob die Grundstücke rd. 0,2 m über der Planstraße angelegt werden oder auf Planstraßenhöhe liegen können. In jedem Fall sollten die Oberkante-Fertigfußboden-Höhen (OKFF) mindestens 0,2 m über der geplanten Straßenhöhe liegen.

Die Straßenmulden sind für ein 5-jährliches Regenereignis dimensioniert. In den Straßenmulden sind Notüberläufe mit Anschluss an einen geplanten Regenwasserkanal und Ableitung in den nördlich gelegenen Straßenseitengraben am Dahlienweg geplant. Die Rohrleitung sollte so dimensioniert sein, dass auch ein Notüberlauf von den Privatgrundstücken abgeführt werden kann.

##### **Bereich südlich des Lupinenweges**

Die gesammelten Oberflächenabflüsse von den öffentlichen Verkehrsflächen werden in den Erschließungsstraßen über Quer- und Längsneigung in Mulden aufgenommen und, um einen ausreichenden Grundwasserschutz zu gewährleisten, über eine belebte Oberbodenschicht in die unterhalb liegende Rigole versickert. Aus der Rigole versickert das Niederschlagswasser in den Untergrund.

Die geplanten Mulden werden für ein 5-jährliches Regenereignis und die darunter liegenden Rigolen für ein 10-jährliches Regenereignis bemessen.

Für größere Regenereignisse werden Überläufe mittels Straßenablauf an die unterlagerten Rigolen angeschlossen.

### **Mulden (gesamtes Plangebiet)**

Die Mulden erhalten ein ausgerundetes Trapezprofil mit mindestens 30 cm Tiefe und 2,0 m Breite. Sie werden mit Rasen und/oder Pflanzen begrünt und straßenbegleitend parallel oder punktuell angeordnet. Aus den Mulden versickert das Regenwasser durch eine 20 cm mächtige belebte Oberbodenschicht, die eine Filter- und Reinigungswirkung hat, in den Untergrund bzw. die unterhalb liegende Rigole. Es sind mindestens 38 % (nördlicher Bereich) und 33 % (südlicher Bereich) der Straßenlänge als Muldenlänge bei 2,0 m Breite und 0,3 - 0,4 m Tiefe vorzuhalten.

In einer nachfolgenden Entwurfs- und Ausführungsplanung ist die Lage und Anordnung der Mulden exakt festzulegen mit Berücksichtigung der Grundstücksparzellierung, Grundstückszufahrten, gepl. Lage aller Hausanschlussleitungen, Gestaltung und Profilierung des Straßenausbaus mit Rinnen, Pflanzbeeten, Beleuchtung usw.

### **Rigole (Bereich südlich des Lupinenweges)**

Die Rigole nimmt das aus den Mulden zusickernde Niederschlagswasser auf, verteilt es weitläufig und versickert es in den Untergrund.

In den hydraulischen Berechnungen ist für die öffentliche Verkehrsfläche (Parzellenbreite 8 m) die dafür erforderliche Rigolenlänge berechnet.

Es sind mindestens 26 % der Straßenlänge als Rigolenlänge mit einer Abmessung b/h 1,3 m / 0,5 m und einer Füllung aus Grobkies 8/32 (Hohlraum nach Setzung rd. 35 %) erforderlich (Alternativ Kunststofficksickerkästen mit 95% Hohlraum).

Um einem Einschlämmen und Verwurzeln vorzubeugen, wird die Rigole mit einem Geotextil mit hoher Festigkeit ummantelt.

### **Unterhaltungsmaßnahmen, Notentlastung**

Der Unterhaltungsaufwand für Mulden bzw. Mulden-Rigolen-Systeme (Pflege der Mulden, Kontrolle der Schächte) ist gleich hoch einzustufen wie bei einer Regenwasserkanalisation. Gemäß DWA-A 138 sind die Mulden je nach Bedarf (mindestens jährlich) zu mähen oder zu kultivieren. Treten Verschlämmungen an der Oberfläche auf, sind die Mulden zu vertikutieren oder der Boden ist zu schälen und auszutauschen, um eine Durchlässigkeit wiederherzustellen.

Die Rigolen und die Rohrstranganfänge sind halbjährlich zu inspizieren und ggf. Ablagerungen zu entfernen oder die Sickerrohre zu spülen.

Für außerordentliche Regenereignisse sind Notüberläufe vorgesehen. Der Notüberlauf führt nur Wasser, wenn der Einstau in den Mulden bis an die Oberkante der Mulde steigt. Es findet also kein kontinuierlicher Abfluss statt.

Weiterhin ist das Längsgefälle der Straßen so auszurichten, dass ein oberflächiger Abfluss zu den Rändern des Plangebietes stattfindet, wenn ein sogenanntes Jahrhundertregenereignis

eintreten sollte. Tiefpunkte mit möglichen Überflutungsgefahrenpunkten sind zu vermeiden und ggf. aufzuhöhen.

### **4.1.3 Versickerung auf den Privatgrundstücken**

Die Oberflächenabflüsse auf den Privatgrundstücken sind vor Ort zu versickern, ein Anschluss an den Regenkanal ist nicht vorgesehen!

Die Versickerung kann in oberflächennahen Versickerungsanlagen wie z. B. Mulden in Rasen oder Beetflächen geschehen, alternativ ist auch die Versickerung in Mulden-Rigolen möglich.

Die Zuleitung von den Dachflächen (Fallrohre) und Hofflächen kann nur oberflächlich in Kastenrinnen, Pflastermulden, bewachsenen Rasenmulden, o. ä. den Sickermulden zugeleitet werden.

Zur Reduzierung des erforderlichen Speichervolumens in den Sickermulden können auch Mulden-Rigolen-Systeme angeordnet werden. Dachflächen können nach Filterung der Abflüsse auch direkt in Rigolen eingeleitet werden.

Alle Versickerungsanlagen mit Zu- und Ablaufeinrichtungen sind auf Dauer funktionstüchtig zu halten.

Die bautechnischen Details und Festlegung der Anlagengrößen sind unbedingt auf Grundlage des ATV-Arbeitsblattes A 138 festzulegen.

Eine fachliche Beratung (z. B. von einem Ingenieurbüro) wird hierzu dringend empfohlen.

Die Versickerungsmulden auf allen Privatgrundstücken sollten aufgrund der fehlenden Vorflut für die Notentlastung für ein 20-jährliches Regenereignis bemessen werden. Die Notentlastung kann nur oberflächlich über das Längsgefälle der Planstraßen in die Randbereiche abgeleitet werden.

In den hydraulischen Berechnungen ist exemplarisch für ein 700 m<sup>2</sup> großes Grundstück ( $\psi = 0,6$ ) der erforderliche Flächenanteil einer Sickeranlage berechnet.

Bei allen privaten Grundstücken beträgt die für die Sickeranlage benötigte Fläche (Muldenversickerung) rd. 22 % der angeschlossenen befestigten Fläche. D.h. bei einer befestigten Fläche auf dem Grundstück von 420 m<sup>2</sup> (z. B. Dach-, Hoffläche) ist eine Fläche von mind. 93 m<sup>2</sup> auf der restlichen nicht befestigten Grundstücksfläche für eine Sickermulde vorzuhalten. Rigolen benötigen eine geringere Inanspruchnahme von Flächen.

## **4.2 Überflutungsschutz - Starkregenereignis**

Die tiefste Stelle im Plangebiet befindet sich im nördlichen und südlichen Plangebiet. Das Straßengefälle ist so auszurichten, dass bei einem Starkregenereignis das Oberflächenwasser aus dem gesamten Plangebiet über die Straßenoberfläche oberflächlich nach Norden, Süden, Südwesten und Osten aus dem Plangebiet hinausgeleitet wird. Hierfür sind Geländeaufhöhungen im nördlichen Plangebiet von bis zu 0,8 m und im südlichen Plangebiet von bis zu maximal 0,5 m erforderlich.



Alle Gebäude sind über dem Straßenniveau zu errichten. Damit ist eine Überflutung der Baugrundstücke weitestgehend ausgeschlossen.

### 4.3 Schmutzwasserentsorgung

Der geplante Schmutzwasserkanal aus dem nördlichen Bereich und einem Teil des südlichen Bereiches mit einer Länge von rd. 275 m kann an den vorhandenen Schmutzwasserschacht im Tulpenweg angeschlossen werden.

Die im Wohngebiet südlich des Lupinenweges anfallenden Schmutzwasserabflüsse werden über rd. 280 m Rohrleitung zum vorhandenen Schmutzwasserkanal in der Fuchsienstraße abgeleitet.

Die geringen Schmutzwassermengen können noch mit aufgenommen werden.

Die Linienführung der Schmutzwasserkanäle wird bestimmt durch die geplanten Straßentrasen, der Lage der vorhandenen Schmutzwasserkanalisation sowie dem Geländegefälle.

## 5 Baukosten

Die Baukosten werden wie folgt geschätzt:

180 m	Mulden in öffentlicher Straße, B = 2 m	35,- €/m	6.300,00 €
110 m	Rigolen in öffentlicher Straße, b = 1,3 m, h = 0,5 m	220,- €/m	24.200,00 €
200 m	Regenwasserkanalisation, PP DN 250	200,- €/m	40.000,00 €
555m	Schmutzwasserkanalisation, PP DN 200	250,- €/m	138.750,00 €
32 St.	Hausanschlüsse Schmutzwasser	1.500,- €/St.	48.000,00 €
	insgesamt		257.250,00 €
	für Unvorhergesehenes und zur Aufrundung rd.	5%	11.657,56 €
	Zwischensumme		268.907,56 €
	Mehrwertsteuer	19%	51.092,44 €

**GESAMTKOSTEN rd. 320.000,00 €**

In der Kostenschätzung sind die Kosten für die Geländeaufhöhung nicht enthalten.

## 6 Wasserrechtliche Verhältnisse

Die Erschließung des Bebauungsplangebietes Nr. 89 „Teland“ führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die versickert werden müssen.

1. Für die Einleitung der auf den öffentlichen Flächen im Plangebiet anfallenden Oberflächenabwässer in das Grundwasser ist eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 10 WHG i. V. m. § 8 NWG erforderlich.
2. Die Versickerung von Oberflächenwasser, das auf Dach-, Hof- oder Wegeflächen von Wohngrundstücken anfällt, stellt gem. § 86 Abs. 1 NWG eine erlaubnisfreie Benutzung dar. Die Versickerung hat über eine belebte Bodenzone zu erfolgen.

Der entsprechende Wasserrechtsantrag muss im Rahmen einer noch aufzustellenden Entwurfs- und Genehmigungsplanung ausgearbeitet werden.

## **7 Zusammenfassung**

Mit der vorliegenden Vorplanung wird die Gesamtkonzeption für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 89 „Teland“ im Bezug auf die Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung aufgezeigt.

Das auf der Straße und den Privatgrundstücken anfallende Oberflächenwasser wird vor Ort in Mulden-Rigolen (südliche Planstraße) bzw. Mulden (nördliche Planstraße und Wohngrundstücke) versickert. Bei außerordentlichen Regenereignissen erfolgt im südlichen Bereich ein oberflächiger Abfluss über die Planstraße nach Süden aus dem Plangebiet heraus. Im Bereich nördlich des Lupinenweges sind in den Straßenmulden Notüberläufe mit Anschluss an einen geplanten Regenwasserkanal und Ableitung in den nördlich gelegenen Straßenseitengraben am Dahlienweg geplant.

Das anfallende Schmutzwasser wird über Freispiegelkanäle in den Planstraßen gesammelt und an den vorhandenen Schmutzwasserkanal in der Fuchsienstraße (südlicher Bereich) und im Tulpenweg (nördlicher Bereich) angeschlossen.

Weitergehende Details sind im Rahmen einer Bauentwurfs- und Genehmigungsplanung sowie einer Ausführungsplanung aufzuzeigen.

Wallenhorst, 2019-03-21

**IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG**



i. V. Rudolf Stromann

# 1. Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2010R in der Zeitspanne Januar - Dezember (ohne Zuschläge)

Ort: **Neuenhaus**

Spalte: **11**

Zeile: **35**

D	T	1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
		h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	R <sub>N</sub>
5 min		5,3	175,6	7,4	248,2	8,7	290,7	10,3	344,2	12,5	416,8	14,7	489,4	16,0	531,9	17,6	585,5	19,7	658,1
10 min		8,2	136,9	10,9	182,1	12,5	208,6	14,5	241,9	17,2	287,2	19,9	332,4	21,5	358,9	23,5	392,2	26,2	437,4
15 min		10,1	<b>112,2</b>	13,2	146,5	15,0	166,6	17,3	191,8	20,4	226,1	23,4	260,4	25,2	280,4	27,5	305,7	30,6	340,0
20 min		11,4	95,1	14,8	123,2	16,8	139,7	19,3	160,5	22,6	188,6	26,0	216,8	28,0	233,3	30,5	254,0	33,9	282,2
30 min		13,1	72,8	17,0	94,2	19,2	106,7	22,0	122,4	25,9	143,7	29,7	165,1	32,0	177,6	34,8	193,3	38,6	214,7
45 min		14,6	53,9	18,9	70,1	21,5	79,5	24,7	91,5	29,1	107,7	33,4	123,8	36,0	133,3	39,2	145,2	43,6	161,4
60 min		15,4	42,8	20,2	56,1	23,0	63,9	26,5	73,6	31,3	86,9	36,1	100,2	38,9	108,0	42,4	117,8	47,2	131,1
90 min		16,8	31,1	21,7	40,2	24,6	45,5	28,2	52,3	33,2	61,4	38,1	70,5	41,0	75,9	44,6	82,6	49,5	91,7
120 min	2 h	17,8	24,8	22,9	31,8	25,8	35,8	29,5	41,0	34,6	48,0	39,6	55,0	42,5	59,1	46,3	64,2	51,3	71,2
180 min	3 h	19,4	18,0	24,6	22,8	27,6	25,6	31,5	29,1	36,7	33,9	41,8	38,7	44,9	41,6	48,7	45,1	53,9	49,9
240 min	4 h	20,6	14,3	25,9	18,0	29,0	20,2	32,9	22,9	38,2	26,6	43,5	30,2	46,6	32,4	50,6	35,1	55,9	38,8
360 min	6 h	22,5	10,4	27,9	12,9	31,1	14,4	35,2	16,3	40,6	18,8	46,1	21,3	49,3	22,8	53,3	24,7	58,8	27,2
540 min	9 h	24,5	7,6	30,1	9,3	33,4	10,3	37,5	11,6	43,2	13,3	48,8	15,1	52,1	16,1	56,2	17,4	61,9	19,1
720 min	12 h	26,0	6,0	31,8	7,4	35,1	8,1	39,4	9,1	45,1	10,4	50,9	11,8	54,2	12,6	58,5	13,5	64,2	14,9
1080 min	18 h	28,3	4,4	34,3	5,3	37,7	5,8	42,1	6,5	48,0	7,4	53,9	8,3	57,4	8,9	61,8	9,5	67,7	10,4
1440 min	24 h	30,1	3,5	36,2	4,2	39,7	4,6	44,1	5,1	50,2	5,8	56,3	6,5	59,8	6,9	64,2	7,4	70,3	8,1
2880 min	48 h	38,0	2,2	45,3	2,6	49,5	2,9	54,9	3,2	62,1	3,6	69,3	4,0	73,6	4,3	78,9	4,6	86,2	5,0
4320 min	72 h	43,6	1,7	51,5	2,0	56,2	2,2	62,1	2,4	70,0	2,7	77,9	3,0	82,6	3,2	88,5	3,4	96,4	3,7

(Tabelle ohne Zuschläge)

\*) Der Klassenfaktor wird gemäß DWD-Vorgabe eingestellt

						Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100							
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	15	60	24	72	15	60	Berechnungsregenspenden für Dachflächen, maßgebende Regendauer 5 Minuten					
		min	min	h	h		min	min	Bemessung r <sub>5,5</sub> =	356,8	l/(s*ha)	Notentwässerung r <sub>5,100</sub> =	681,0
1 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)	1,00	1,00	Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen, 5 - 10 - 15 Minuten					
	h <sub>N</sub> [mm]	10,10	15,40	30,10	43,60	10,50	16,00	Bemessung r <sub>5,2</sub> =	257,6	l/(s*ha)	Notentwässerung r <sub>5,30</sub> =	550,7	l/(s*ha)
100 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)	1,00	1,00	Bemessung r <sub>10,2</sub> =	189,5	l/(s*ha)	Notentwässerung r <sub>10,30</sub> =	373,8	l/(s*ha)
	h <sub>N</sub> [mm]	30,60	47,20	70,30	96,40	32,00	50,00	Bemessung r <sub>15,2</sub> =	152,6	l/(s*ha)	Notentwässerung r <sub>15,30</sub> =	293,1	l/(s*ha)

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

h<sub>N</sub> Niederschlagshöhe in [mm]                      R<sub>N</sub> Niederschlagsspende in [l/(s\*ha)]

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

gedruckt 2019-03-13

Stand (Dr) 2017-11-17

## 2 Dimensionierung einer Versickerungsmulde

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

**Bereich nördlich des Lupinenweges:** Straßenparzelle (B = 8 m) bestehend aus:

**Fahrbahn (B = 5,50 m) und Grünstreifen (B = 2,50 m), L = 120 m**

Eingabewerte

### 2.1 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:	$A_E =$	<b>960 m<sup>2</sup></b>	( $A_E \leq 200 \text{ ha}$ )
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	<b>660 m<sup>2</sup></b>	Straßenfläche
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	<b>0,75 -</b>	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} =$	<b>300 m<sup>2</sup></b>	Grünstreifen
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} =$	<b>0,05 -</b>	
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f =$	<b>2,0E-05 m/s</b>	(Mittel- bis Feinsand)
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	<b>0,2 1/a</b>	( $0,1/a \leq n \leq 1,0/a !$ )

### 2.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 660 \times 0,75 + 300 \times 0,05 = 495 + 15$$

$A_u =$	<b>510</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
---------	------------	----------------------

$A_u / A_s =$	<b>5,7</b>
---------------	------------

$A_u / A_s \leq 5$	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

### 2.3 Festlegung des Abminderungsfaktors $f_A$ (DWA-A 117)

$f_A =$	<b>1,0</b>
---------	------------

(für Versickerung keine Abminderung)

### 2.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors $f_z$ (DWA-A 117)

Risikomaß = mittleres Risikomaß der Überschreitung von V

$f_z =$	<b>1,20</b>	geringes Risikomaß
$f_z =$	<b>1,15</b>	mittleres Risikomaß
$f_z =$	<b>1,10</b>	hohes Risikomaß
$f_z =$	<b>1,00</b>	hohes Risikomaß

$f_z =$	<b>1,15</b>
---------	-------------

### 2.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

40 m mittlere Muldenlänge  
1,45 m mittlere Muldenbreite

### Obere Muldenabmessungen

45 m obere Muldenlänge  
2 m obere Muldenbreite

gew. $A_s$ i.M.=	<b>58</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
------------------	-----------	----------------------

gew. $A_s$ oben=	<b>90</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
------------------	-----------	----------------------

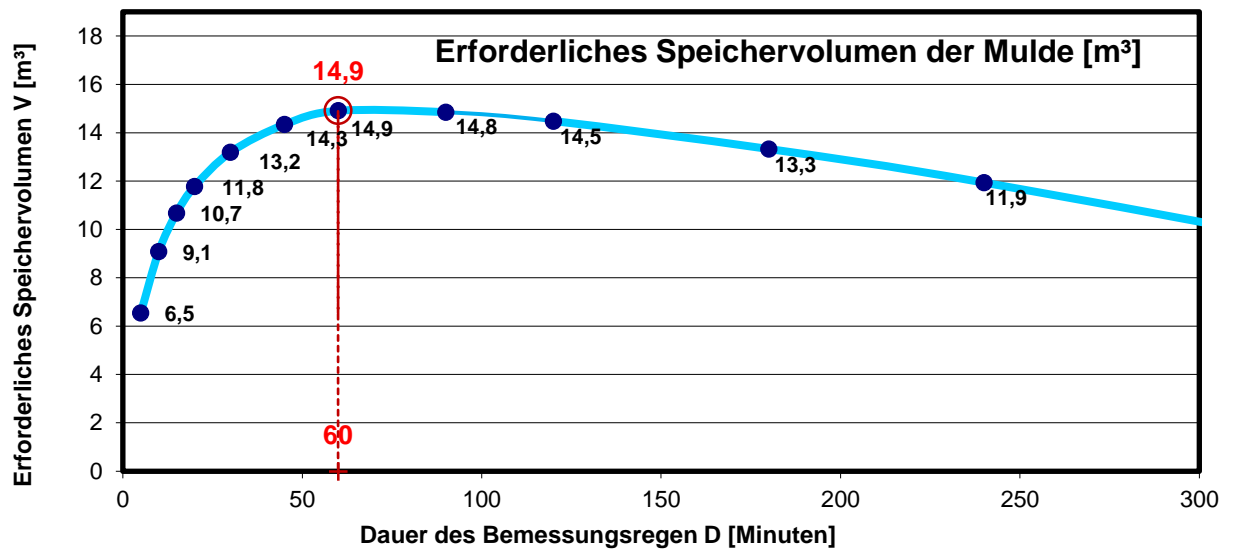
entspricht rd. 38 % der Straßenlänge

**2.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens**

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2010R (11-2017)

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

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,2	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m <sup>3</sup> ]
5	10,3	344,2	6,5
10	14,5	241,9	9,1
15	17,3	191,8	10,7
20	19,3	160,5	11,8
30	22,0	122,4	13,2
45	24,7	91,5	14,3
60	26,5	73,6	14,9
90	28,2	52,3	14,8
120	29,5	41,0	14,5
180	31,5	29,1	13,3
240	32,9	22,9	11,9
360	35,2	16,3	8,6
540	37,5	11,6	2,9
720	39,4	9,1	0,0
1080	42,1	6,5	0,0
1440	44,1	5,1	0,0
2880	54,9	3,2	0,0
4320	62,1	2,4	0,0



Größtwert bei Regendauer D = 60 min erf. V = 14,9 m<sup>3</sup>

**gew. V = 14,9 m<sup>3</sup>**

**2.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall**

$$z_M = V / A_s = 14,9 / 58$$

**z<sub>M</sub> = 0,26 m < geplante Muldentiefe 0,3**

**2.8 Nachweis der Entleerzeit ( t<sub>E</sub> ≤ 24 h für n = 1,0 )**

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

**t<sub>E</sub> = 26.000 s, 7,2 h < erf. t<sub>E</sub> = 24 h ( für n = 0,2 )**

## 2 Dimensionierung einer Versickerungsmulde

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

### Versickerung auf Privatgrundstücken

#### Exemplarische Berechnung für ein rd. 700 m<sup>2</sup> großes Grundstück

Eingabewerte

#### 2.1 Bemessungsgrundlagen [A<sub>E</sub> ≤ 200 ha; t<sub>f</sub> ≤ 15 Min; n ≥ 0,1; T<sub>n</sub> ≤ 10a; q<sub>s</sub> ≥ 2 l/(s.ha)]

Einzugsgebietsfläche:	<b>A<sub>E</sub> =</b>	<b>700 m<sup>2</sup></b>	( A <sub>E</sub> ≤ 200 ha)
Befestigte Fläche:	<b>A<sub>E,b</sub> =</b>	<b>700 m<sup>2</sup></b>	Grundstück
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	<b>Ψ<sub>m,b</sub> =</b>	<b>0,60 -</b>	
Nicht befestigte Fläche:	<b>A<sub>E,nb</sub> =</b>	<b>0 m<sup>2</sup></b>	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	<b>Ψ<sub>m,nb</sub> =</b>	<b>0,05 -</b>	
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	<b>k<sub>f</sub> =</b>	<b>2,0E-05 m/s</b>	(Mittel- bis Feinsand)
Überschreitungshäufigkeit:	<b>n =</b>	<b>0,05 1/a</b>	( 0,1/a ≤ n ≤ 1,0/a !)

#### 2.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 700 \times 0,6 + 0 \times 0,05 = 420 + 0$$

<b>A<sub>u</sub> =</b>	<b>420</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
------------------------	------------	----------------------

<b>A<sub>u</sub> / A<sub>s</sub> =</b>	<b>4,5</b>
--	------------

A <sub>u</sub> / A <sub>s</sub> ≤ 5	In der Regel breitflächige Versickerung
5 < A <sub>u</sub> / A <sub>s</sub> ≤ 15	In der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente
A <sub>u</sub> / A <sub>s</sub> > 15	In der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung

#### 2.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f<sub>A</sub> (DWA-A 117)

<b>f<sub>A</sub> =</b>	<b>1,0</b>
------------------------	------------

(für Versickerung keine Abminderung)

#### 2.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f<sub>Z</sub> (DWA-A 117)

Risikomaß = mittleres Risikomaß der Überschreitung von V

f <sub>Z</sub> = 1,20	geringes Risikomaß
f <sub>Z</sub> = 1,15	mittleres Risikomaß
f <sub>Z</sub> = 1,10	hohes Risikomaß
f <sub>Z</sub> = 1,00	hohes Risikomaß

<b>f<sub>Z</sub> =</b>	<b>1,15</b>
------------------------	-------------

#### 2.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

30 m mittlere Muldenlänge

2 m mittlere Muldenbreite

#### Obere Muldenabmessungen

31 m obere Muldenlänge

3 m obere Muldenbreite

<b>gew. A<sub>s</sub> i.M.=</b>	<b>60</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
---------------------------------	-----------	----------------------

<b>gew. A<sub>s</sub> oben=</b>	<b>93</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
---------------------------------	-----------	----------------------

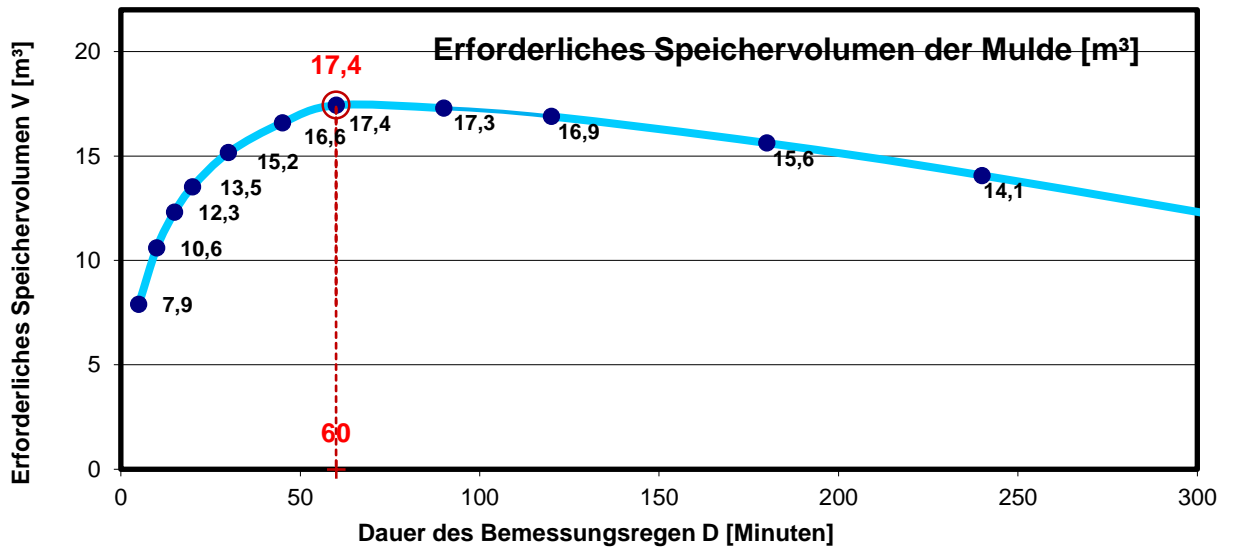
entspricht rd. 22 % der angeschl. befestigten Fläche

**2.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens**

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2010R (11-2017)

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

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,05	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m <sup>3</sup> ]
5	14,7	489,4	7,9
10	19,9	332,4	10,6
15	23,4	260,4	12,3
20	26,0	216,8	13,5
30	29,7	165,1	15,2
45	33,4	123,8	16,6
60	36,1	100,2	17,4
90	38,1	70,5	17,3
120	39,6	55,0	16,9
180	41,8	38,7	15,6
240	43,5	30,2	14,1
360	46,1	21,3	10,5
540	48,8	15,1	4,7
720	50,9	11,8	0,0
1080	53,9	8,3	0,0
1440	56,3	6,5	0,0
2880	69,3	4,0	0,0
4320	77,9	3,0	0,0



Größtwert bei Regendauer D = 60 min erf. V = 17,4 m<sup>3</sup>

**gew. V = 17,4 m<sup>3</sup>**

**2.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall**

$$z_M = V / A_s = 17,4 / 60$$

**z<sub>M</sub> = 0,29 m < geplante Muldentiefe 0,3**

**2.8 Nachweis der Entleerungszeit ( t<sub>E</sub> ≤ 24 h für n = 1,0 )**

$$t_E = 2 \times z_M / k_f = 2,0 \times 0,29 / 2,0E-05$$

**t<sub>E</sub> = 29.000 s, 8,1 h < erf. t<sub>E</sub> = 24 h ( für n = 0,05 )**

### 3. Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes ohne Drosselung

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

**Bereich südlich des Lupinenweges:** Straßenparzelle (B = 8 m) bestehend aus:

Fahrbahn (B = 5,50 m) und Grünstreifen (B = 2,50 m), L = 425 m

#### A Dimensionierung der Mulde mit n = 0,2 und kf-Wert für aufgefüllten Boden, mit Überlauf

##### 1. Bemessungsgrundlagen [A<sub>E</sub> ≤ 200 ha; t<sub>f</sub> ≤ 15 Min; n ≥ 0,1; T<sub>n</sub> ≤ 10a; q<sub>s</sub> ≥ 2 l/(s.ha)]

Einzugsgebietsfläche:	<b>A<sub>E</sub></b>	=	<b>3.401 m<sup>2</sup></b>	( A <sub>E</sub> ≤ 200 ha)
Befestigte Fläche:	<b>A<sub>E,b</sub></b>	=	<b>2.338 m<sup>2</sup></b>	Straßenfläche
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	<b>Ψ<sub>m,b</sub></b>	=	<b>0,75 -</b>	
Nicht befestigte Fläche:	<b>A<sub>E,nb</sub></b>	=	<b>1.063 m<sup>2</sup></b>	Grünstreifen
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	<b>Ψ<sub>m,nb</sub></b>	=	<b>0,05 -</b>	
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	<b>k<sub>f</sub></b>	=	<b>5,0E-05 m/s</b>	(angefüllter Oberboden)
Überschreitungshäufigkeit:	<b>n</b>	=	<b>0,2 1/a</b>	( 0,1/a ≤ n ≤ 1,0/a ! )

##### 2. Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 2338 \times 0,75 + 1063 \times 0,05 = 1753,5 + 53,15$$

<b>A<sub>u</sub> = 1.807 m<sup>2</sup></b>
--

##### 3. Festlegung des Abminderungsfaktors f<sub>A</sub> (DWA-A 117)

<b>f<sub>A</sub> = 1,0</b>
----------------------------

(für Versickerung keine Abminderung)

##### 4. Festlegung des Zuschlagsfaktors f<sub>z</sub> (DWA-A 117)

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

f<sub>z</sub> = 1,20 geringes Risikomaß

f<sub>z</sub> = 1,15 mittleres Risikomaß

f<sub>z</sub> = 1,10 hohes Risikomaß

<b>f<sub>z</sub> = 1,2</b>
----------------------------

##### 5. Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

120 m mittlere Muldenlänge

1,45 m mittlere Muldenbreite

##### Obere Muldenabmessungen

135 m obere Muldenlänge

2 m obere Muldenbreite

<b>gew. As i.M.= 174 m<sup>2</sup></b>
--

<b>gew. As oben= 270 m<sup>2</sup></b>
--

entspricht rd. 32 % der Straßenlänge

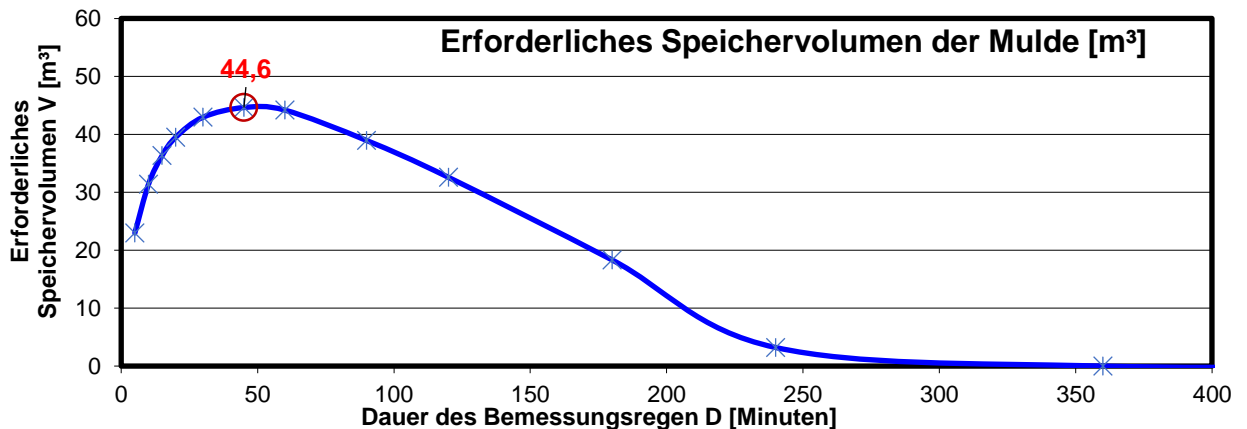


**6. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens**

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2010R (11-2017)

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

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,2	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m³]
5	10,3	344,2	23,0
10	14,5	241,9	31,4
15	17,3	191,8	36,3
20	19,3	160,5	39,5
30	22,0	122,4	43,0
45	24,7	91,5	44,6
60	26,5	73,6	44,2
90	28,2	52,3	38,9
120	29,5	41,0	32,6
180	31,5	29,1	18,3
240	32,9	22,9	3,2
360	35,2	16,3	0,0
540	37,5	11,6	0,0
720	39,4	9,1	0,0
1080	42,1	6,5	0,0
1440	44,1	5,1	0,0
2880	54,9	3,2	0,0
4320	62,1	2,4	0,0



Größtwert bei Regendauer D = 45 min, erf. V = 44,6 m³

**gew. V = 44,6 m³**

**7. Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall**

$$z_M = V / A_s = 44,6 / 174$$

**z<sub>M</sub> = 0,26 m < geplante Muldentiefe 0,3 - 0,4 m**

**8. Nachweis der Entleerungszeit (t<sub>E</sub> ≤ 24 h für n = 1,0)**

$$t_E = 2 \times z_M / k_f = 2,0 \times 0,26 / 5,0E-05$$

**t<sub>E</sub> = 10.400 s, 2,9 h < erf. t<sub>E</sub> = 24 h**

## B Dimensionierung der Rigole mit $n = 0,1$ und $k_f$ -Wert für anstehenden Boden ohne Drosselabfluss

### 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:	$A_E =$	<b>3.401 m<sup>2</sup></b>	( $A_E \leq 200 \text{ ha}$ )
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	<b>2.338 m<sup>2</sup></b>	(s.o.)
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	<b>0,75 -</b>	(s.o.)
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} =$	<b>1.063 m<sup>2</sup></b>	(s.o.)
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} =$	<b>0,05 -</b>	(s.o.)
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert:	$k_f =$	<b>2,0E-05 m/s</b>	anstehender Mittel- bis Feinsand)
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	<b>0,1 1/a</b>	( $0,1/a \leq n \leq 1,0/a!$ )

### 2. Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 2338 \times 0,75 + 1063 \times 0,05 = 1753,5 + 53,15$$

$A_u =$	<b>1.807</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>+</b>	$A_s =$	<b>174</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
---------	--------------	----------------------	----------	---------	------------	----------------------

### 3. Festlegung des Abminderungsfaktors $f_A$ (ATV A 117)

$f_A =$	<b>1,0</b>
---------	------------

(für Versickerung keine Abminderung)

### 4. Festlegung des Zuschlagsfaktors $f_z$ (ATV A 117)

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

$f_z = 1,20$  geringes Risikomaß

$f_z = 1,15$  mittleres Risikomaß

$f_z = 1,10$  hohes Risikomaß

$f_z =$	<b>1,2</b>
---------	------------

### 5. Ermittlung der Rigolenabmessung

Breite der Rigole

$b_R =$  **1,30 m**

Höhe der Rigole

$h_R =$  **0,50 m**

Rigolenfüllung mit einem Porenanteil von

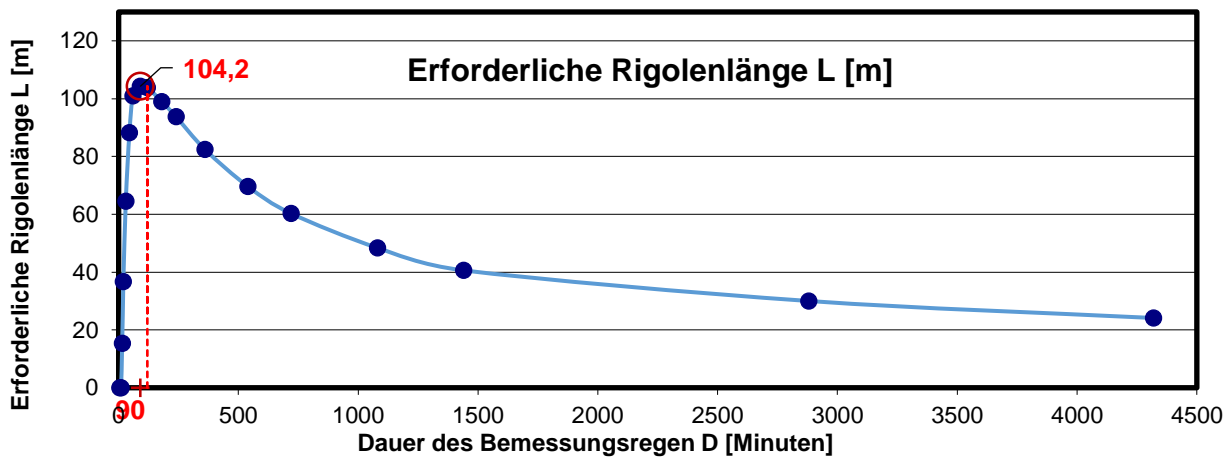
$S_R =$  **0,35** (Grobkies Körnung 8/32)

6. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens unter Berücksichtigung der Mulde

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2010R (11-2017)

$$L = [(A_u + A_{sM}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_M / (D * 60 * f_z)] / [b_R * h_R * s_R / (D * 60 * f_z) + (b_R + h_R/2) * k_f/2]$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,1	Zugehörige Regenspende	erforderliche Rigolenlänge
D	hN	r	L
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m]
5	12,5	416,8	0,0
10	17,2	287,2	0,0
15	20,4	226,1	15,3
20	22,6	188,6	36,7
30	25,9	143,7	64,6
45	29,1	107,7	88,2
60	31,3	86,9	101,0
90	33,2	61,4	104,2
120	34,6	48,0	103,8
180	36,7	33,9	99,0
240	38,2	26,6	93,7
360	40,6	18,8	82,5
540	43,2	13,3	69,6
720	45,1	10,4	60,3
1080	48,0	7,4	48,4
1440	50,2	5,8	40,6
2880	62,1	3,6	30,0
4320	70,0	2,7	24,1



Größtwert bei Regendauer D = 90 min, L = 104,2 m

**gew. L = 110,0 m**

entspricht rd. 26 % der Straßenlänge

#### 4. Ermittlung der erforderl. Regenwasser-Vorbehandlung gemäß DWA - M 153

Abschnitt: öffentliche Verkehrsflächen

Einleitgewässer: Grundwasser

kein Trinkwasserschutzgebiet

##### 4.1 Berechnung der angeschlossenen undurchlässigen Fläche

Teilfl.-Nr.	Befestigungsart	phi	A [m²]	A <sub>u</sub> [m²]	fi [%-Anteil]
1	gepflasterte Flächen, gering verschmutzt	0,75	3.000	2.250	0,97
2	Bankett, Böschung, Rasen	0,05	1.363	68	0,03
3					
4					
5					
6					
7					
<b>Summe</b>			<b>4.363</b>	<b>2.318</b>	<b>1,00</b>

##### 4.2 Berechnung der Abflussbelastung

	Herkunft des Regenwassers	Flächenanteil fi (Kapitel 4)		Luft Li (Tab.2)		Flächen Fi (Tab.3)		Abflussbelastun Bi
		A <sub>ui</sub>	fi	Typ	Pkte	Typ	Pkte	
1	gepflasterte Flächen, gering verschmutzt	2.250	0,97	L1	1	F3	12	12,62
2	Bankett, Böschung, Rasen	68	0,03	L1	1	F1	5	0,18
3								
4								
<b>Summe</b>		<b>2.318</b>	<b>1,00</b>	<b>Summe Abflussbelastung B =</b>				<b>12,79</b>

##### 4.3 Berechnung des Schutzbedürfnisses des Gewässers

	Gewässertyp		Typ	Gewässerpunkte
1	Grundwasser	außerhalb von Schutzgebieten	G12	<b>G = 10,00</b>

##### 4.4 Berechnung des Durchgangswertes

Wenn Abflussbelastung B <= Gewässerpunkte G, ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich

Wenn Abflussbelastung B > Gewässerpunkte G, ist eine Regenwasserbehandlung gem. Ziff. 5 erforderlich

--> **Regenwasserbehandlung erforderlich gemäß Ziff.5**

maximal zulässiger Durchgangswert **D<sub>max</sub> = G / B = 0,78**

##### 4.5 Nachweis der vorgesehenen Behandlungsanlage

Sickermulde B = 2 m L = 180 m

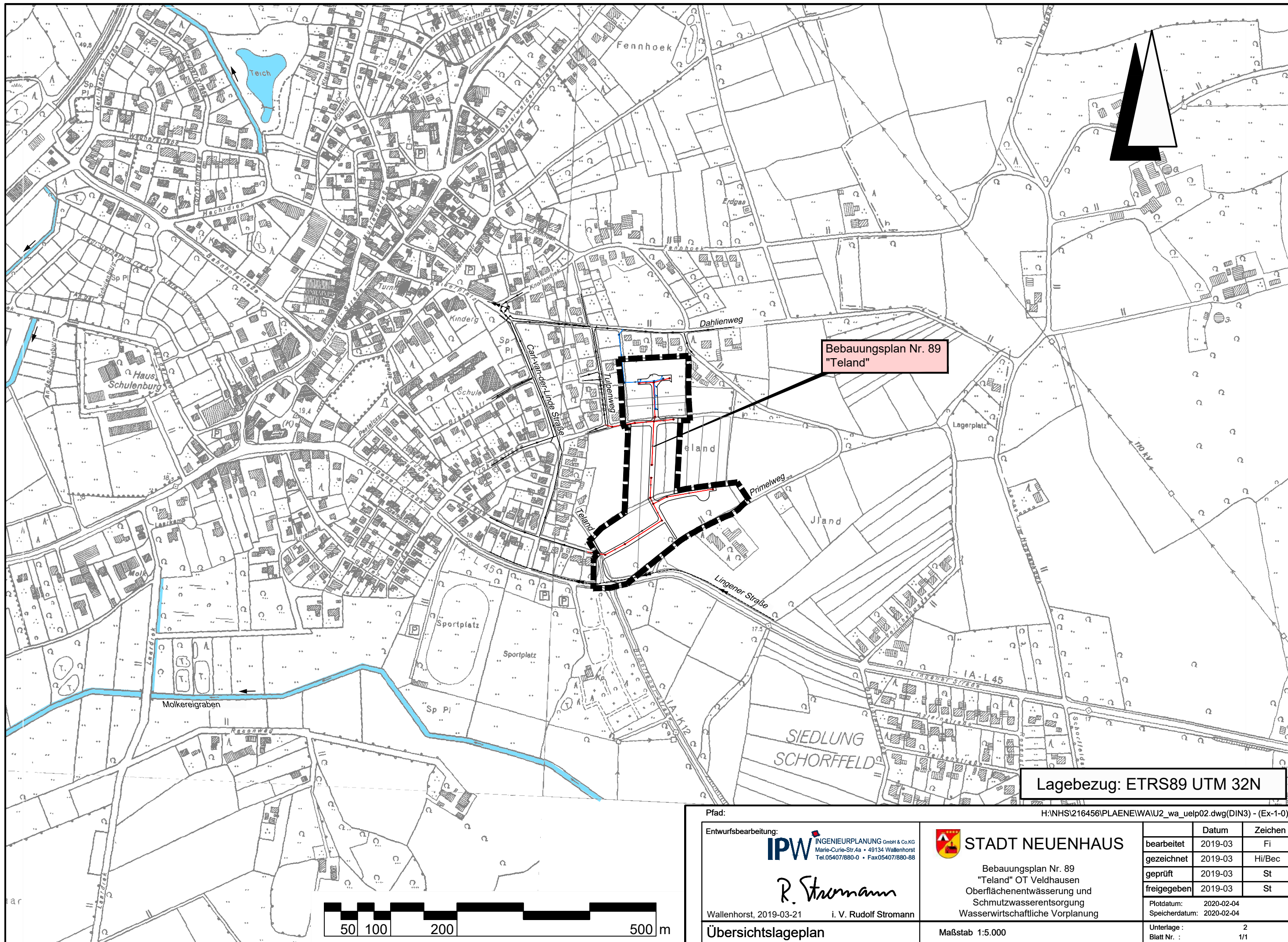
As = 360 m²

Verhältnis Au **Au / As = 6,4 : 1 [ - ]**

	Anlagentyp	Typ	Durchgangswerte Di
1	Versickerung durch 20 cm Oberboden	D 2 b	0,35
2			
3			
<b>Durchgangswert D = Produkt aller Di (Kapitel 6.2.2)</b>			<b>Di = 0,35</b>

<b>Emissionswert</b>	E = B x D	<b>E = 4,48</b>
----------------------	-----------	-----------------

<b>Sollwert:</b>	Emissionswert E <= Gewässerpunkte G	<b>E &lt;= G !</b>	<b>4,48 &lt;= 10,00</b>
------------------	-------------------------------------	--------------------	-------------------------



Bebauungsplan Nr. 89  
"Teland"

Lagebezug: ETRS89 UTM 32N

Pfad: H:\NHS\216456\PLAENEWAU2\_wa\_uelp02.dwg(DIN3) - (Ex-1-0)

Entwurfsbearbeitung:  
**IPW** INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG  
 Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst  
 Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88  
*R. Stromann*  
 Wallenhorst, 2019-03-21 i. V. Rudolf Stromann

**STADT NEUENHAUS**  
 Bauungsplan Nr. 89  
 "Teland" OT Veldhausen  
 Oberflächenentwässerung und  
 Schmutzwassersorgung  
 Wasserwirtschaftliche Vorplanung

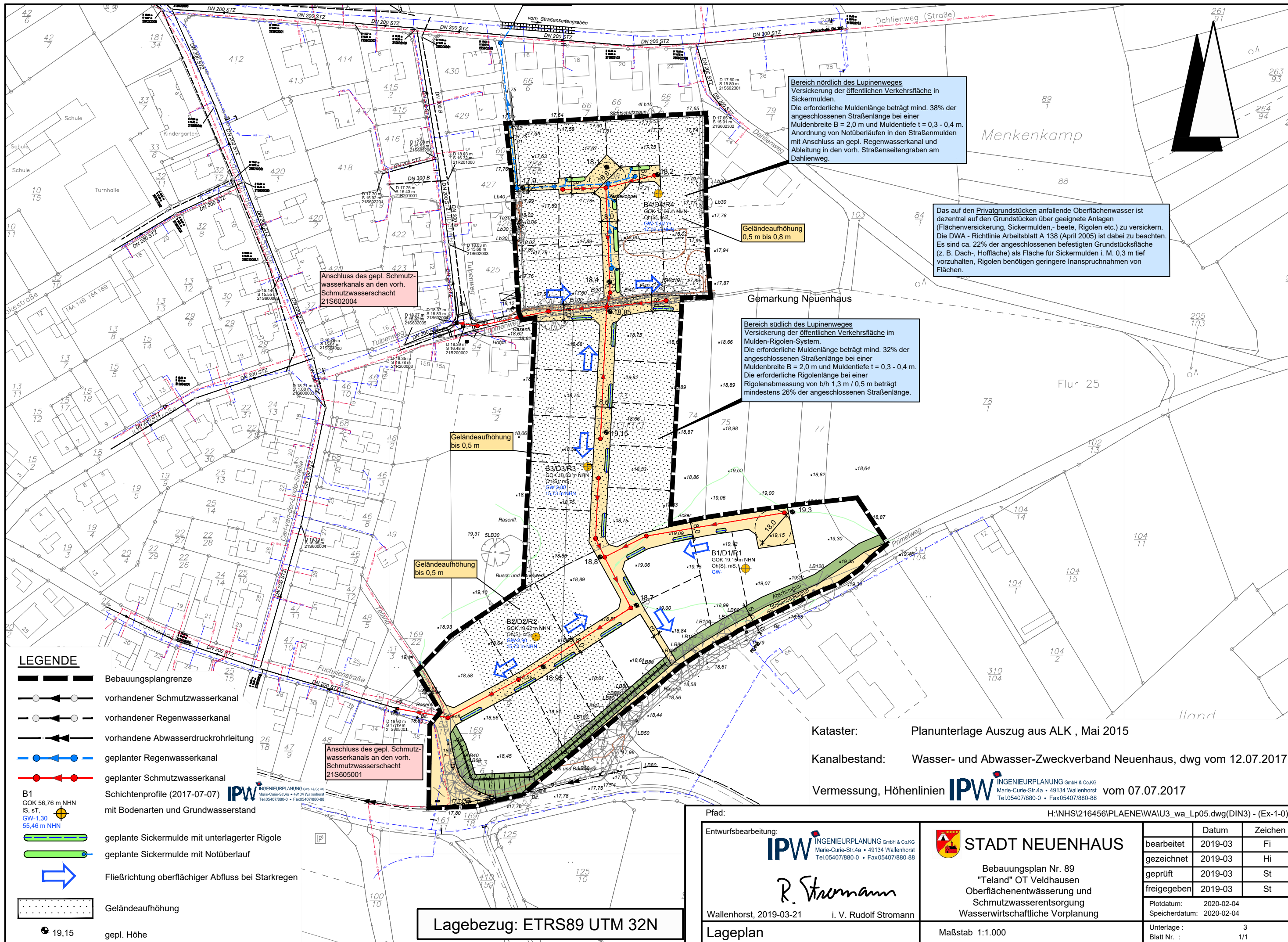
	Datum	Zeichen
bearbeitet	2019-03	Fi
gezeichnet	2019-03	Hi/Bec
geprüft	2019-03	St
freigegeben	2019-03	St
Plotdatum: 2020-02-04		
Speicherdatum: 2020-02-04		
Unterlage :	2	
Blatt Nr. :	1/1	

Übersichtslageplan

Maßstab 1:5.000







**Bereich nördlich des Lupinenweges**  
 Versickerung der öffentlichen Verkehrsfläche in Sickermulden.  
 Die erforderliche Muldenlänge beträgt mind. 38% der angeschlossenen Straßenslänge bei einer Muldenbreite B = 2,0 m und Muldentiefe t = 0,3 - 0,4 m.  
 Anordnung von Notüberläufen in den Straßensmulden mit Anschluss an gepl. Regenwasserkanal und Ableitung in den vorh. Straßenseitengraben am Dahlienweg.

Das auf den Privatgrundstücken anfallende Oberflächenwasser ist dezentral auf den Grundstücken über geeignete Anlagen (Flächenversickerung, Sickermulden, -beete, Rigolen etc.) zu versickern. Die DWA - Richtlinie Arbeitsblatt A 138 (April 2005) ist dabei zu beachten. Es sind ca. 22% der angeschlossenen befestigten Grundstücksfläche (z. B. Dach-, Hoffläche) als Fläche für Sickermulden i. M. 0,3 m tief vorzuhalten, Rigolen benötigen geringere Inanspruchnahmen von Flächen.

**Bereich südlich des Lupinenweges**  
 Versickerung der öffentlichen Verkehrsfläche im Mulden-Rigolen-System.  
 Die erforderliche Muldenlänge beträgt mind. 32% der angeschlossenen Straßenslänge bei einer Muldenbreite B = 2,0 m und Muldentiefe t = 0,3 - 0,4 m.  
 Die erforderliche Rigolenlänge bei einer Rigolenabmessung von b/h 1,3 m / 0,5 m beträgt mindestens 26% der angeschlossenen Straßenslänge.

Anschluss des gepl. Schmutzwasserkanals an den vorh. Schmutzwasserschacht 21S602004

Anschluss des gepl. Schmutzwasserkanals an den vorh. Schmutzwasserschacht 21S605001

**LEGENDE**

- Bebauungspiangrenze
- vorhandener Schmutzwasserkanal
- vorhandener Regenwasserkanal
- vorhandene Abwasserdruckrohrleitung
- geplanter Regenwasserkanal
- geplanter Schmutzwasserkanal
- B1 GOK 56,76 m NHN IS, ST, GW-1,30 55,46 m NHN
- geplante Sickermulde mit unterlagerter Rigole
- geplante Sickermulde mit Notüberlauf
- Fließrichtung oberflächiger Abfluss bei Starkregen
- Geländeaufrhöhung
- 19,15 gepl. Höhe

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

Kataster: Planunterlage Auszug aus ALK , Mai 2015  
 Kanalbestand: Wasser- und Abwasser-Zweckverband Neuenhaus, dwg vom 12.07.2017  
 Vermessung, Höhenlinien **IPW** INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88 vom 07.07.2017

Pfad: H:\NHS\216456\PLAENEWAU3\_wa\_Lp05.dwg(DIN3) - (Ex-1-0)

Entwurfsbearbeitung:	<b>IPW</b> INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88	<b>STADT NEUENHAUS</b>	Datum	Zeichen
	<i>R. Stromann</i>	Bebauungsplan Nr. 89 "Teland" OT Veldhausen	bearbeitet	2019-03
	Wallenhorst, 2019-03-21 i. V. Rudolf Stromann	Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung	gezeichnet	2019-03
	Lageplan	Wasserwirtschaftliche Vorplanung	geprüft	2019-03
	Maßstab 1:1.000		freigegeben	2019-03
			Plotdatum:	2020-02-04
			Speicherdatum:	2020-02-04
			Unterlage:	3
			Blatt Nr.:	1/1

Lagebezug: ETRS89 UTM 32N



**Stadt Neuenhaus**  
**Landkreis Grafschaft Bentheim**

**Bebauungsplan Nr. 89**  
**„Teland“**

**Versickerungsnachweis**

**Erläuterungsbericht**

**Unterlage 1**

**Infiltration**  
**Rammsondierung**  
**Lageplan und**  
**Schichtenprofil**

**Unterlage 2**  
**Unterlage 3**  
**Unterlage 4**

## **Erläuterungsbericht**

### **Veranlassung**

Mit der geplanten Bebauung gemäß Bebauungsplan Nr. 89 „Teland“, in der südwestlichen Ortslage Neuenhaus - Veldhausen, 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 Neuenhaus - Veldhausen liegt in der Bodenregion der Altmoränenlandschaften mit den Merkmalen von Böden der Niederungen und Urstromtäler.

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

### **Bodenaufbau**

Der Untersuchungsraum stellt sich als landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche (B1 – B3) bzw. Wiese (B4) mit fast unbewegter Geländeoberfläche dar. Als Boden- und Profiltyp ist hier Plaggenesch ausgewiesen. Bei den Bohrungen wurde Mittelsand angetroffen und eine Oberbodenmächtigkeit von 0,6 – 1,3 m ermittelt. Einzelheiten des Bodenaufbaus sind aus den Schichtenprofilen zu ersehen.

### **Bodenklasse und Bodengruppe**

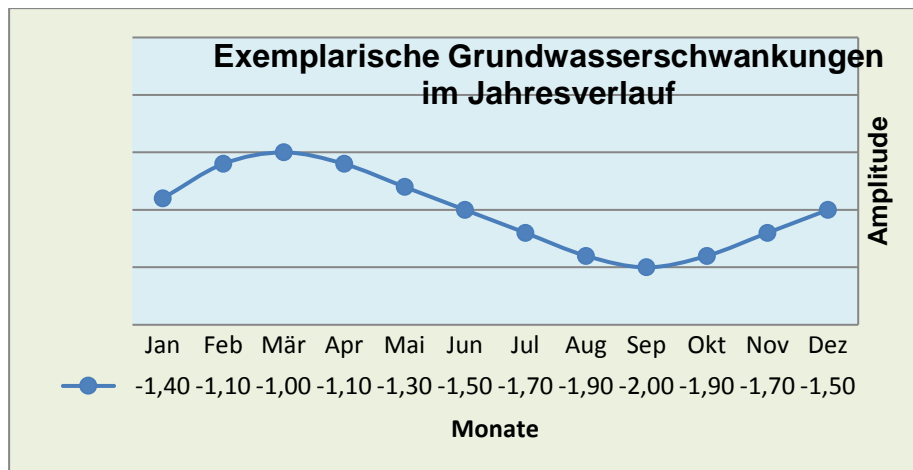
Der Oberboden sowie der anstehende Mittelsand sind nach DIN 18300 in die Bodenklasse 1 und 3 einzustufen. Nach DIN 18196 lassen sich die Bodengruppen OH und SE ansprechen.

### **Grundwasser**

Bei den Bohrarbeiten Anfang Juli 2017 wurde Grundwasser zwischen 2,8 m und 2,9 m, bzw. bei B1 kein Grundwasser, unter der Geländeoberkante angetroffen. Da im Jahresverlauf im Monat Juli einer der mittleren Grundwasserstände anzutreffen ist, kann zu anderen Jahreszeiten auch mit höheren bzw. tieferen Grundwasserständen gerechnet werden.

Bei den ergänzenden Bohrarbeiten im Bereich B4 Anfang Februar 2018 wurde Grundwasser bei 0,67 m unter der Geländeoberkante angetroffen. Da im Jahresverlauf im Monat Februar einer der höheren Grundwasserstände anzutreffen ist, kann zu anderen Jahreszeiten auch mit tieferen Grundwasserständen gerechnet werden.





### 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  $k_f = 10^{-3} \text{ m/s}$  bis  $10^{-6} \text{ m/s}$  in Betracht.

Aus den Doppelringinfiltrationen lässt sich eine Infiltrationsrate von  $k_i = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  ermitteln. Die Rammsondierungen weisen eine mittlere bis hohe Lagerungsdichte auf.

Bei einem Grundwasserspiegel von 2,8 bis 2,9 m unter Geländeoberkante und dem jahreszeitlich betrachteten Pegelstand (Amplitudenschwankung bis zu  $\pm 0,5 \text{ m}$ ) ist noch ausreichend vertikaler Versickerungsraum vorhanden.

Im Bereich von B4 ist hingegen bei einem Grundwasserspiegel von 0,67 m unter Geländeoberkante und dem jahreszeitlich betrachteten Pegelstand (Amplitudenschwankung bis zu  $\pm 0,5 \text{ m}$ ) kein ausreichend vertikaler Versickerungsraum vorhanden.

Mit dem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  ist ein mittlerer Wert der zulässigen Versickerungsfähigkeit erreicht. Bei Grundwasserständen zwischen 2,8 m bis 2,9 m unter Geländeoberkante ist eine Versickerung unter Beobachtung anderer wasser- und umwelttechnischer Belange und Vorschriften im Bereich von B1 bis B3 noch zu empfehlen.

Im Bereich von B4 (Grundwasserstand 0,67 m unter Geländeoberkante) ist eine Versickerung unter Beobachtung anderer wasser- und umwelttechnischer Belange und Vorschriften jedoch nicht zu empfehlen.

Wallenhorst, 2018-03-05

**IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG**

i. A. *Langemeyer*

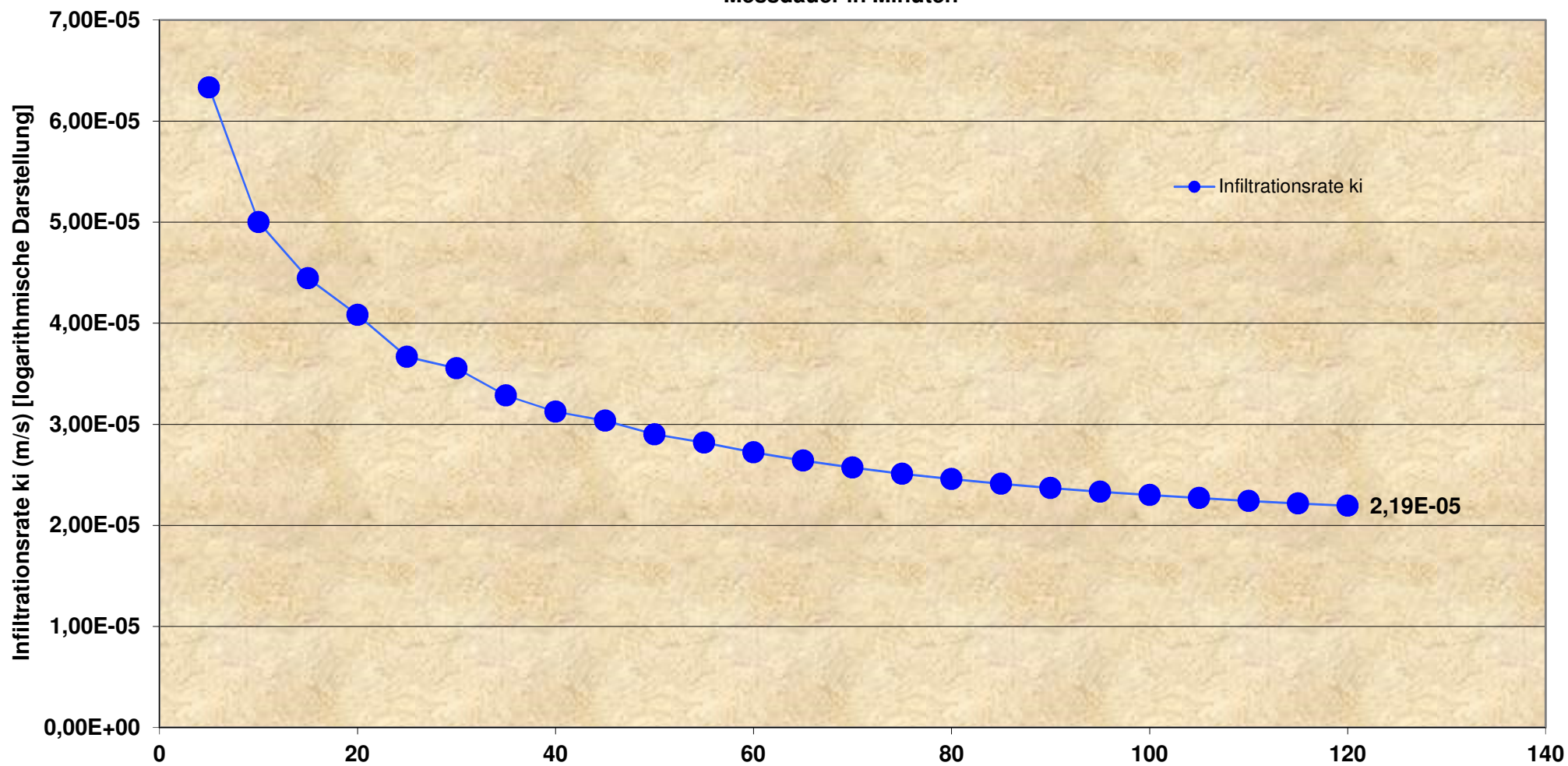
Timo Langemeyer

Doppelringinfiltration

D 1

vom 05.07.2017

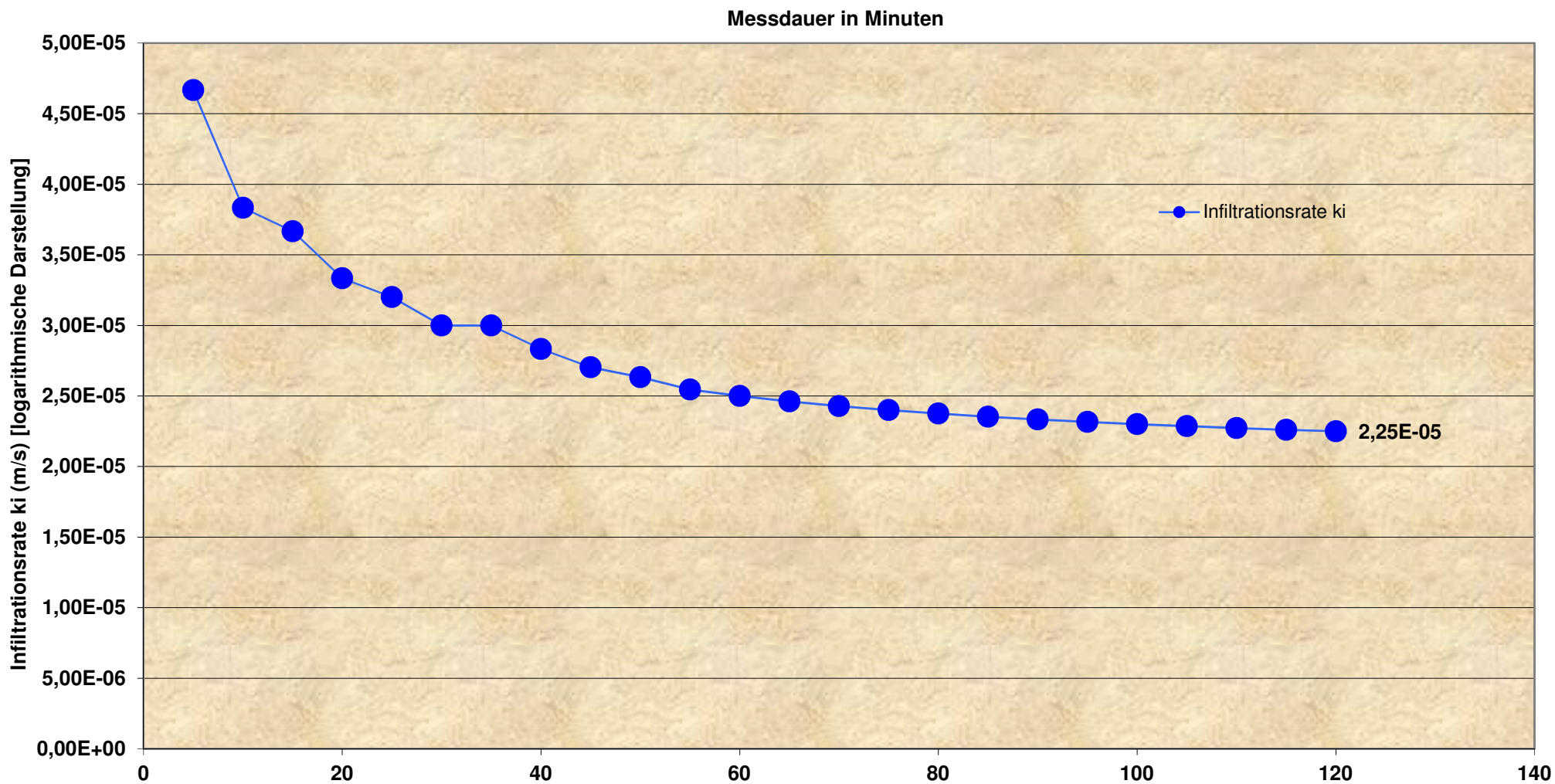
Messdauer in Minuten



Doppelringinfiltration

D 2

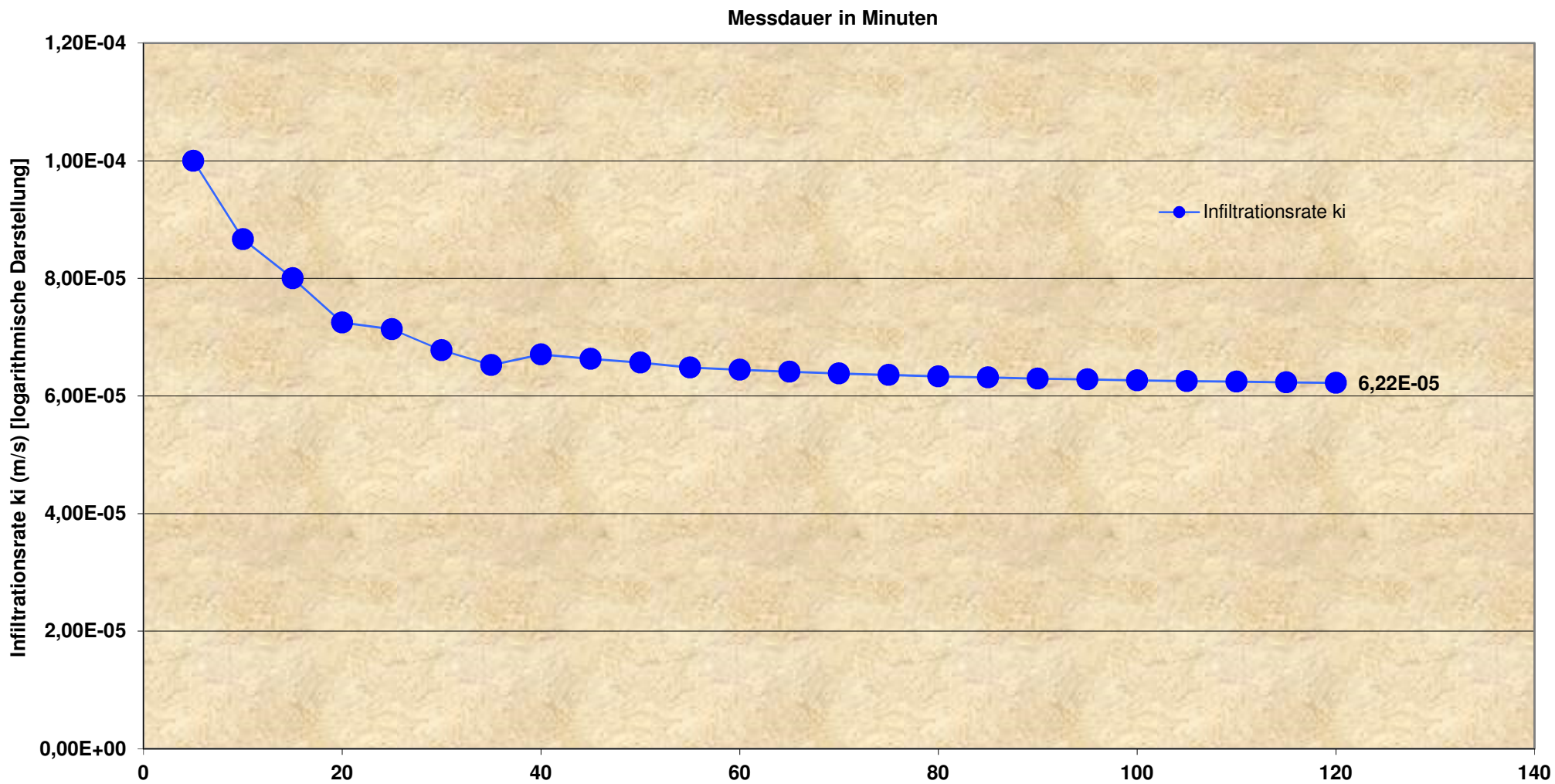
vom 05.07.2017



# Doppelringinfiltration

D 3

vom 05.07.2017

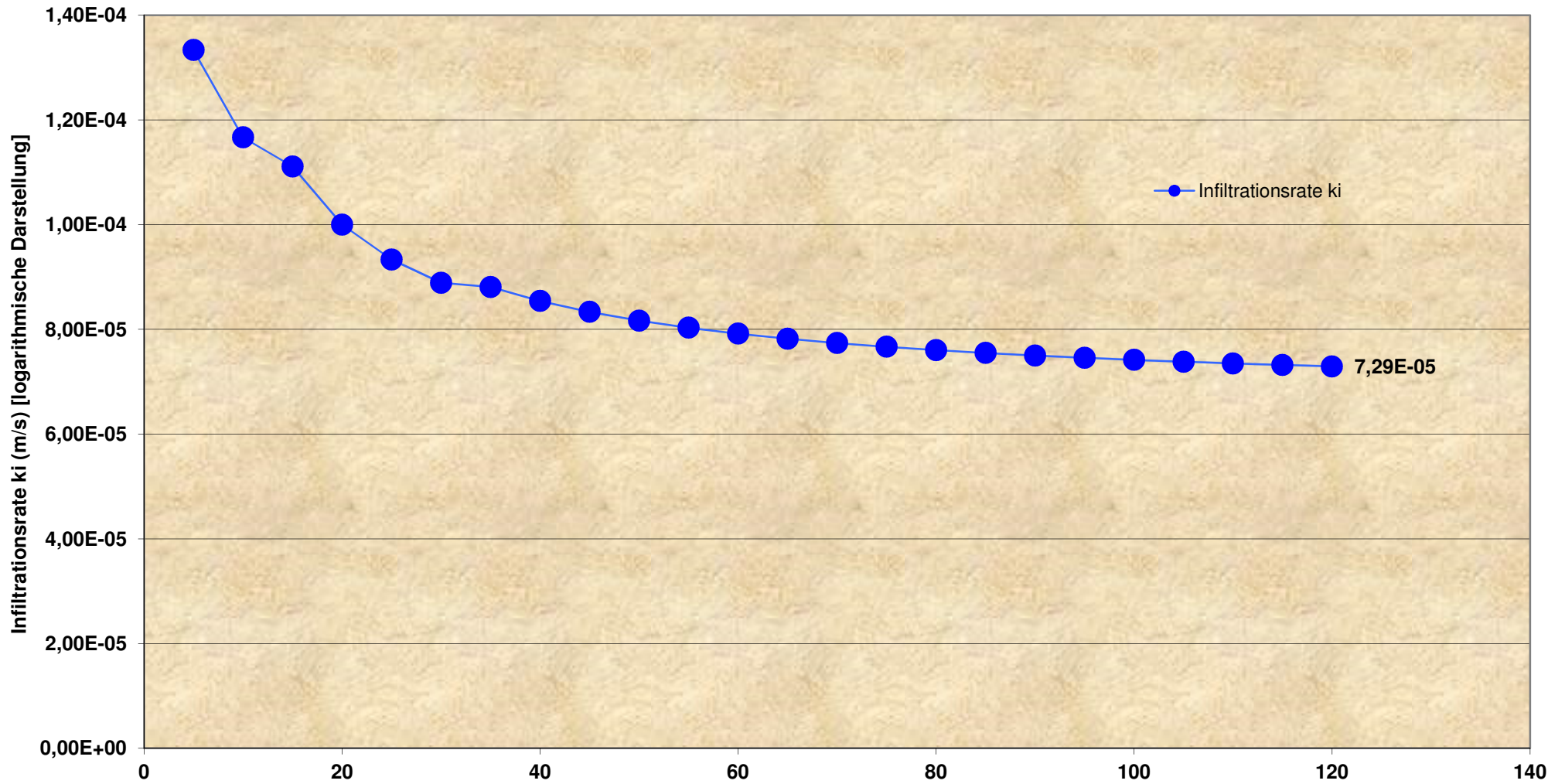


# Doppelringinfiltration

D 4

vom 08.02.2018

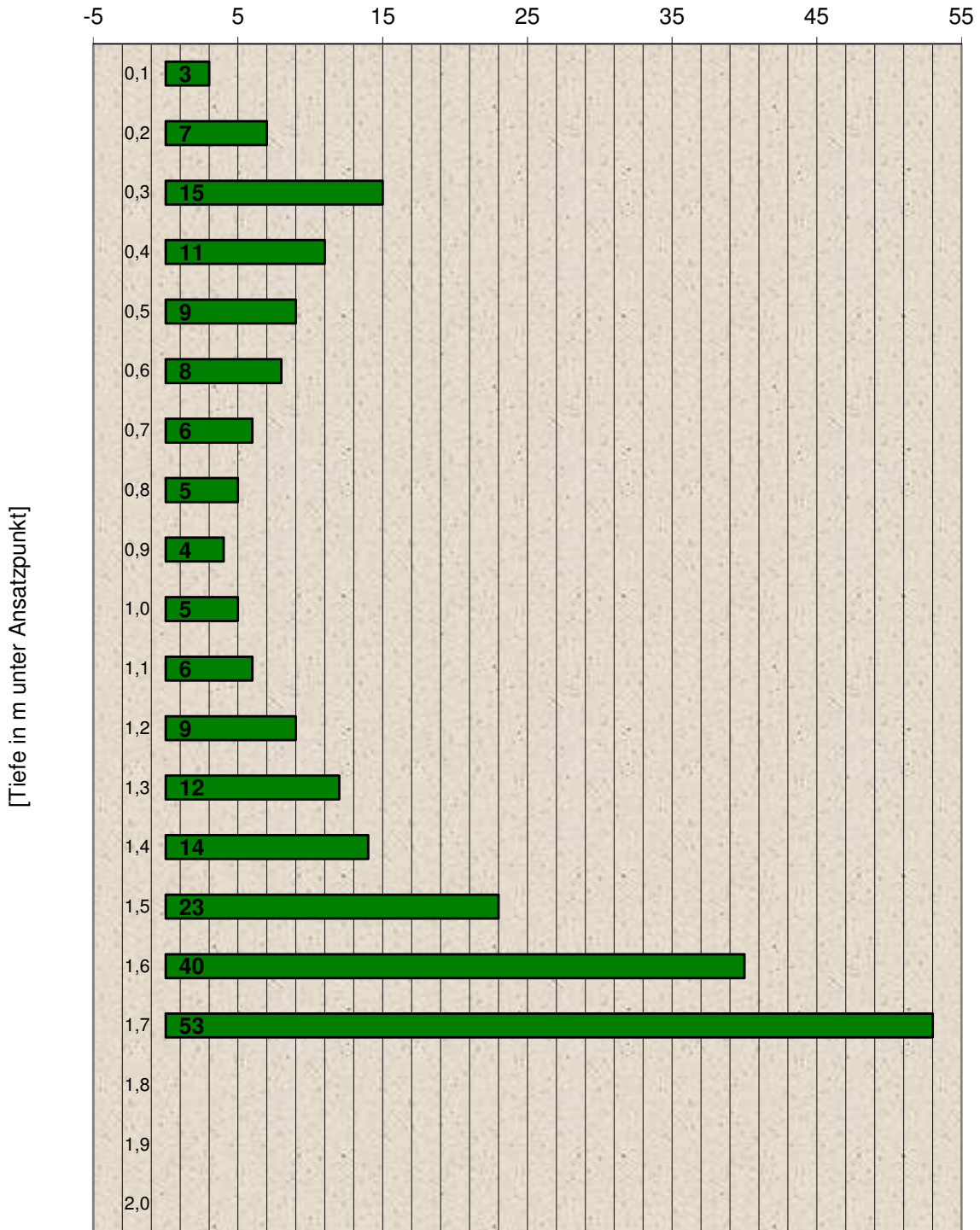
Messdauer in Minuten



### Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

R 1 vom 05.07.17

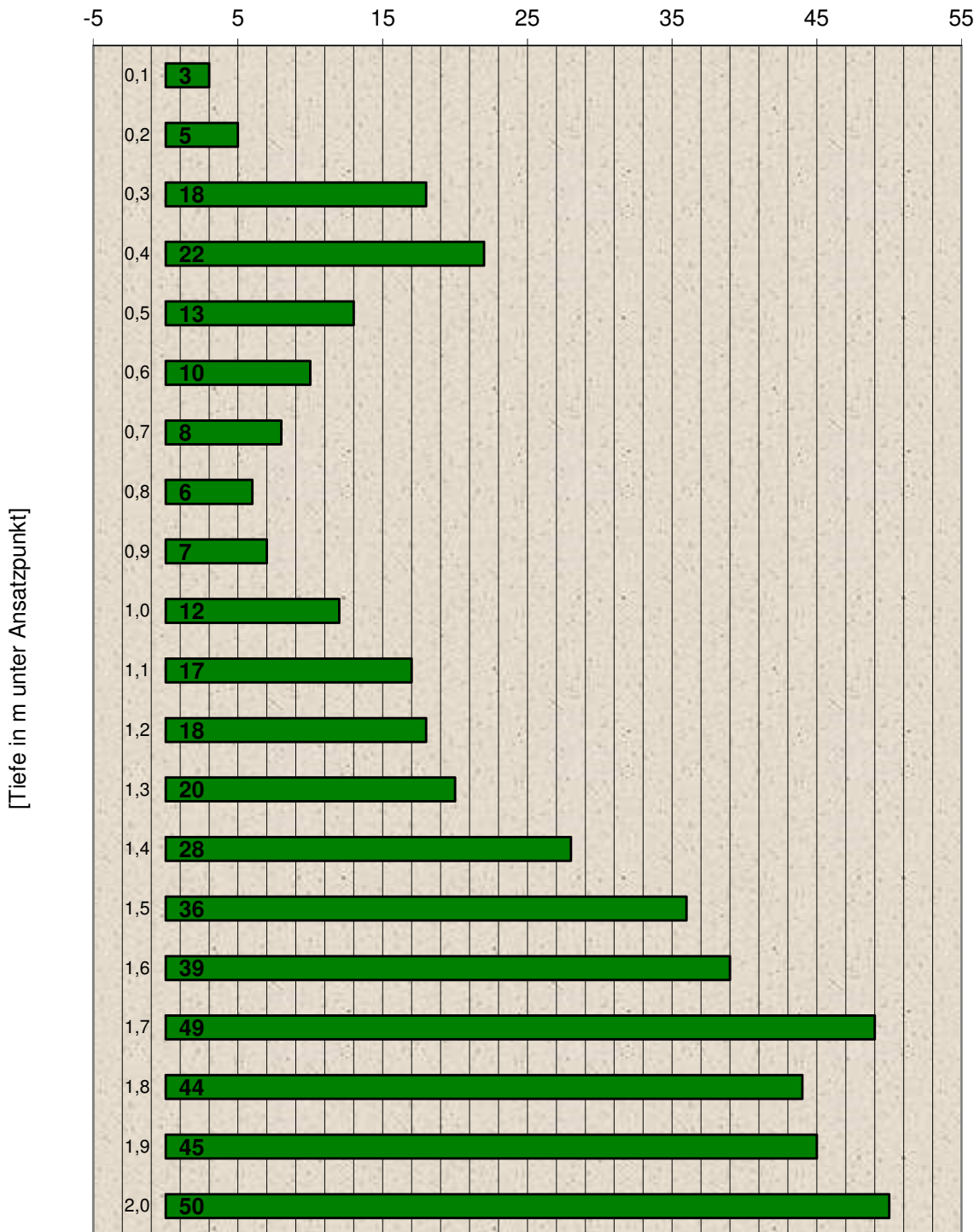
[Schläge / 10 cm Eindringtiefe  $N_{10}$ ]



### Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

R 2 vom 05.07.17

[Schläge / 10 cm Eindringtiefe  $N_{10}$ ]

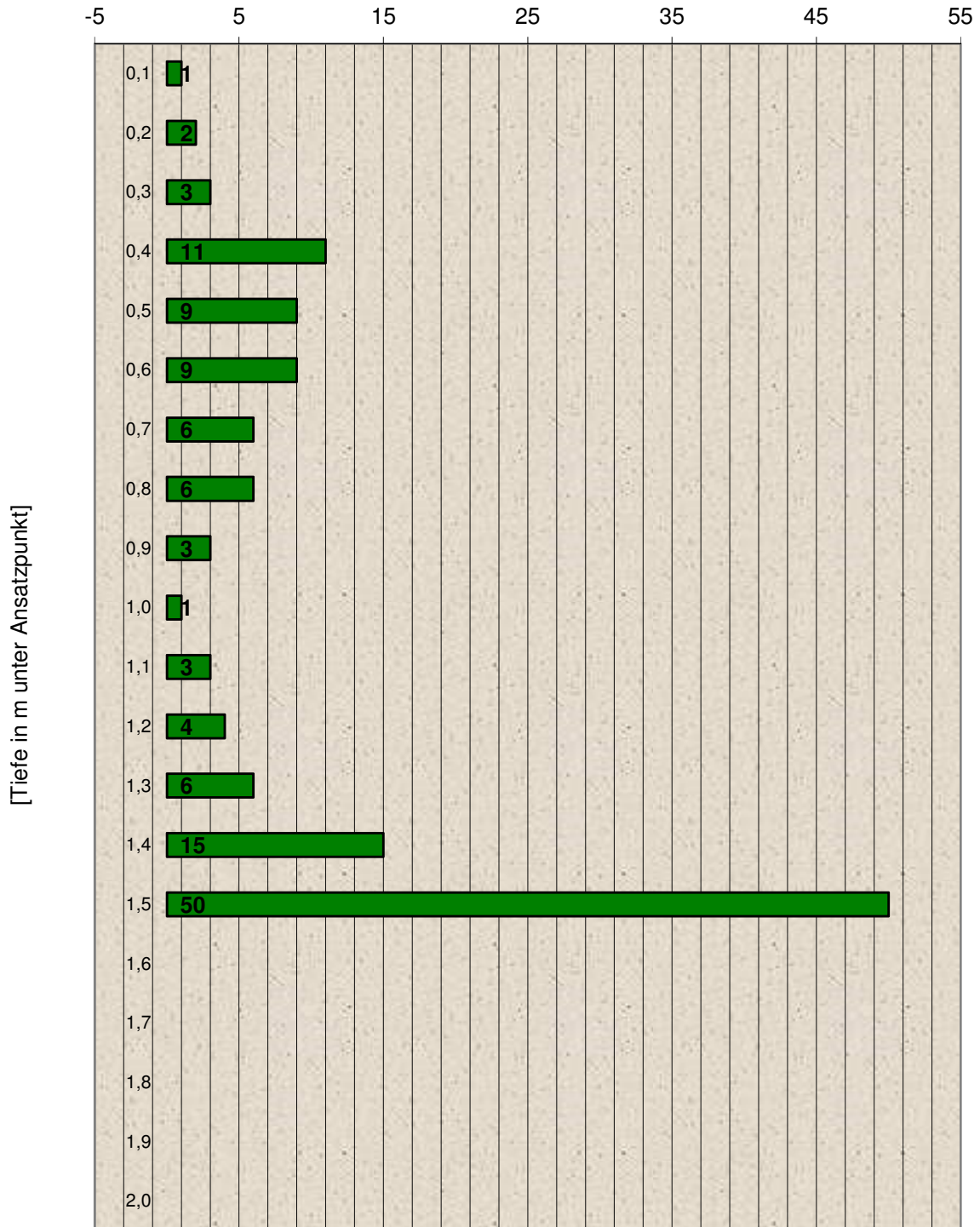




### Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

R 3 vom 05.07.17

[Schläge / 10 cm Eindringtiefe  $N_{10}$ ]

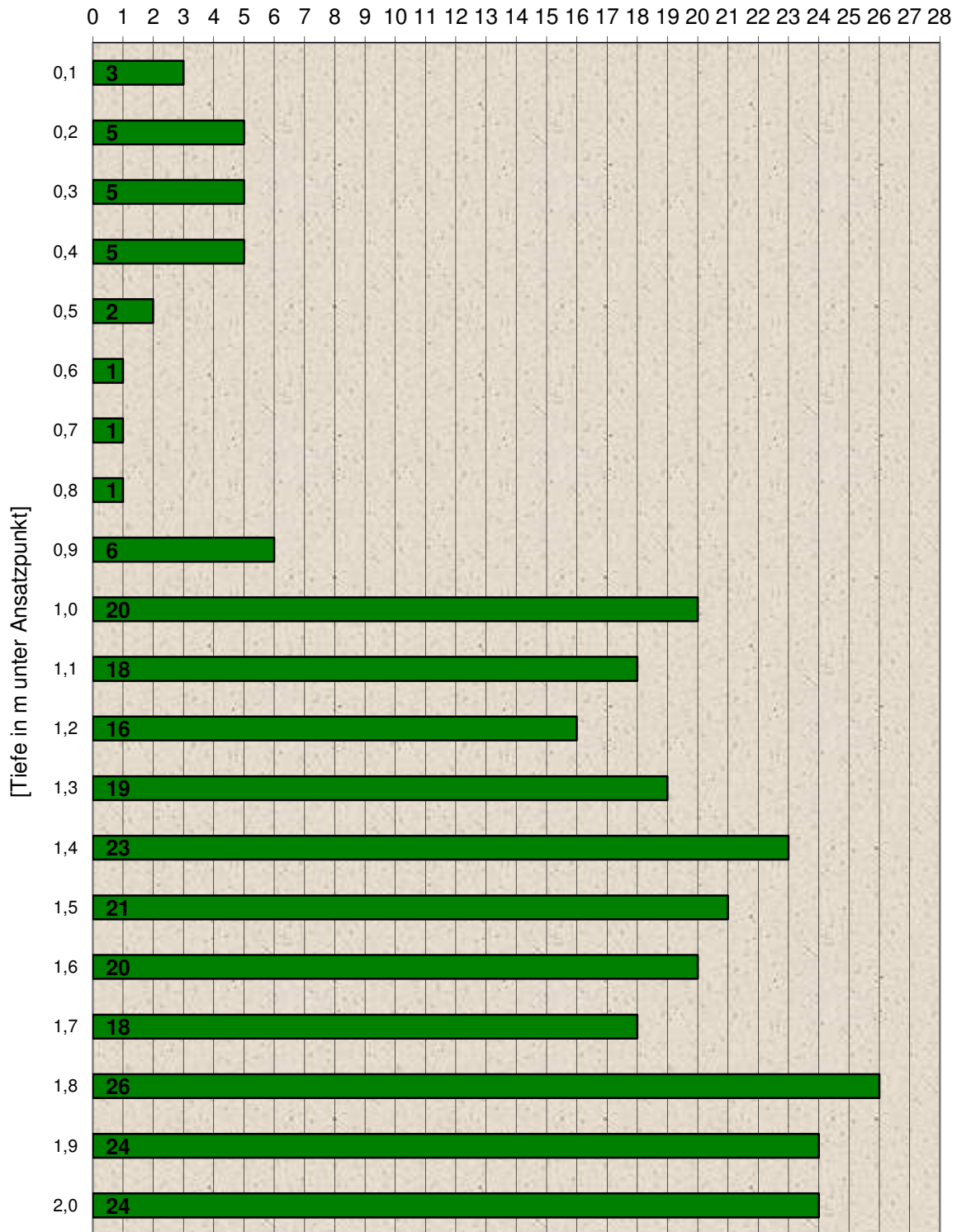




### Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

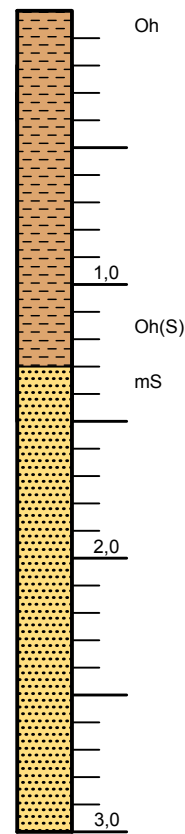
R 4 vom 08.02.18

[Schläge / 10 cm Eindringtiefe  $N_{10}$ ]



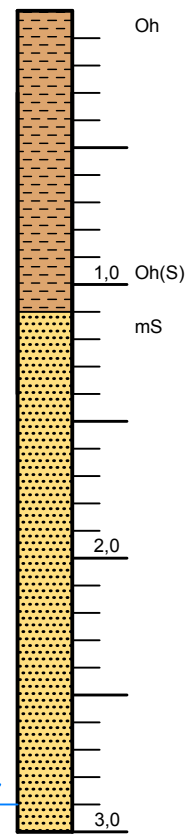
B1

19,15NHN



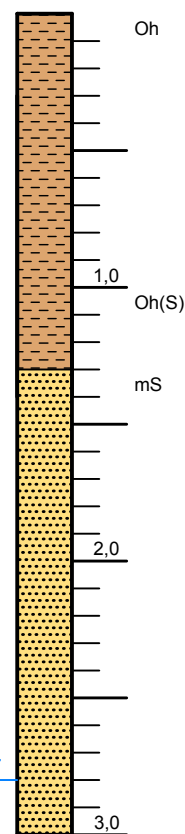
B2

18,62NHN



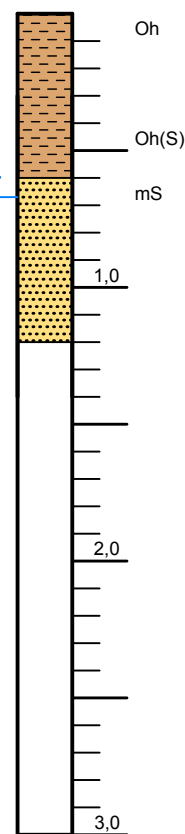
B3

18,53NHN



B4

17,69NHN



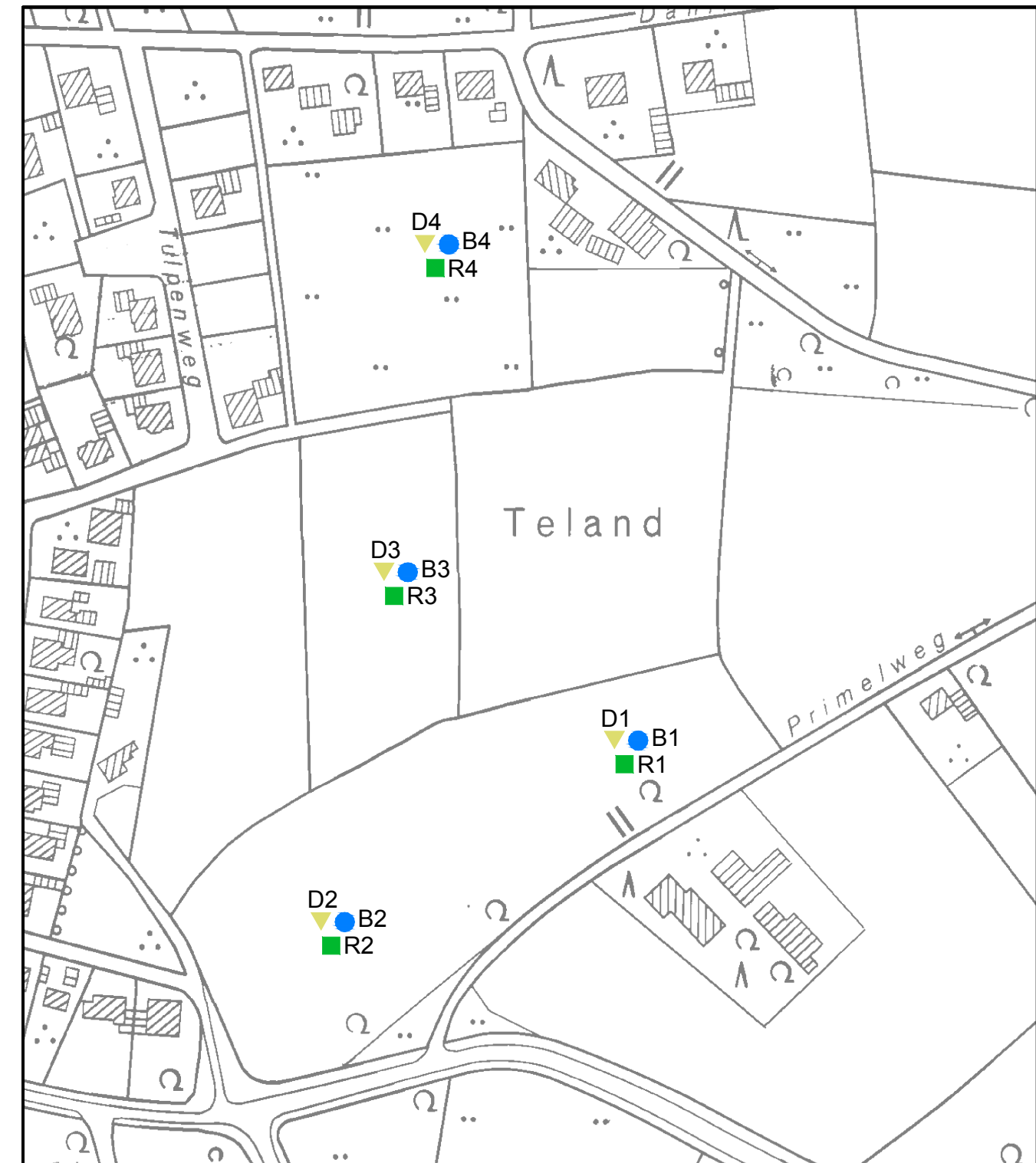
- B1 ● Schichtenprofil
- D1 ▼ Doppelringinfiltration
- R1 ■ Rammsondierung
- ▽ Wasserspiegel

- Oh,(S)Oberboden
- fSFeinsand
- mSMittelsand
- gSGrobsand
- lSlehmgigerSand
- uSchluffigerSand
- tStonigerSand

- TfTorf
- fKFeinkies
- mKMittelkies
- gKGrobkies
- sLsandigerLehm
- uLschluffigerLehm
- tLtonigerLehm

- LLehm
- sUsandigerSchluff
- lUlehmgigerSchluff
- USchluff
- sTsandigerTon
- lTlehmgigerTon
- TTon

untersuchtam:2017-07-052018-02-08(B4D4R4)



Plan-Nummer:

H:\NHS\216456\PLAENE\VM\vm\_spr02.dwg ( sprB1 )-V6-1-0

Bodenuntersuchung:

**IPW** INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG  
 Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst  
 Tel.05407880-0 • Fax05407880-88



**StadtNeuenhaus**  
 LandkreisGrafenschaftBentheim  
 B-PlanNr.89  
 "Teland"

Wallenhorst,den2018-03-05 i.V. *Flaume*

Schichtenprofileo.M.

Übersichtskarte o.M.

	Datum	Zeichen
untersucht	2017-07	Li
gezeichnet	2018-03	Lg
geprüft	2018-03	Tm
freigegeben	2018-03	Tm
Plotdatum:	2018-03-05	
Speicherdatum:	2018-03-05	
Unterlage:	4	
BlattNr.:	1	