



BEV Ingenieure GmbH  
Am Amtsgarten 10  
15711 Königs Wusterhausen

Telefon: 0 33 75 / 4 69 86 – 0  
Telefax: 0 33 75 / 4 69 86 – 86  
E-Mail: [mail@bev-ing.de](mailto:mail@bev-ing.de)  
Internet: [www.bev-ing.de](http://www.bev-ing.de)

---

## **ERLÄUTERUNGSBERICHT**

**Auftraggeber:** Nola Entwicklungsgesellschaft mbH  
Bismarckallee 9  
14193 Berlin

**Bauvorhaben:** RW-Nachweis Gewerbegebiet II Trebbin  
OT Wiesenhagen/ Klein Schulzendorf

**Projektnummer:** 24 3 13

**Datum:** September 2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Verhältnisse</b> .....	<b>4</b>
2.1	Lage im Raum .....	4
2.2	Topografische und geologische Verhältnisse .....	5
2.3	Schutzzonen .....	8
2.4	Grundstücksverhältnisse .....	10
2.5	Vorflut .....	10
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Regenentwässerung</b> .....	<b>11</b>
3.1	Berechnungsverfahren .....	11
3.2	Baugrund und Wasserdurchlässigkeit .....	12
3.3	Oberflächen und Abflussbeiwert .....	12
3.4	Maßgebliche Regenwerte .....	13
3.5	Erforderliche Behandlungsmaßnahmen .....	14
<b>4</b>	<b>Planung</b> .....	<b>15</b>
4.1	Planungsansatz .....	15
4.2	Berechnungen 5-jähriges Regenereignis .....	16
4.3	Reinigung nach DWA-M 153 .....	17
<b>5</b>	<b>Überflutungsnachweis</b> .....	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>19</b>

---

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 2.1: Lage .....	5
Abbildung 2.2: Lage der Bohrprofile .....	6
Abbildung 2.3: Bohrprofile Baugrundgutachten .....	7
Abbildung 2.4: Grundwassermessstelle Wiesenhagen .....	8
Abbildung 2.5: Trinkwasserschutzgebiet .....	9
Abbildung 2.6: Flurstücke .....	10
Abbildung 2.7: vernässte Stelle auf dem Grundstück .....	11
Abbildung 4.1: systematischer Regelquerschnitt .....	15

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2.1: ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte .....	6
Tabelle 3.1: Regendaten .....	13

## 1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die Nola Entwicklungsgesellschaft mbH haben die BEV Ingenieure GmbH mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes für das Bebauungsplangebiet Gewerbegebiet II in Trebbin OT Wiesenhagen beauftragt. Zusätzlich ist ein Überflutungsnachweis für den 30-jährigen Regen zu führen. Dabei muss gewährleistet sein, dass auch im Überflutungsfall das anfallende Niederschlagswasser auf dem Grundstück verbleibt.

Ziel des Vorhabens ist eine den heutigen Regeln der Technik entsprechende Regenentwässerung.

## 2 **Örtliche Verhältnisse**

### 2.1 **Lage im Raum**

Der Ortsteil Wiesenhagen der Stadt Trebbin liegt im Land Brandenburg, südlich der Hauptstadt Berlin. Wiesenhagen gehört zum Landkreis Teltow Fläming. Der Ortsteil grenzt an Kliestow, Klein Schulzendorf und Lüdersdorf, welche ebenfalls Ortsteile von Trebbin sind, sowie Schönevide.

Das Bebauungsplangebiet („Gewerbegebiet Trebbin II“) befindet sich nördlich vom Ortsteil Wiesenhagen und grenzt an das bereits bestehende Gewerbegebiet an.



Quelle: Google Maps (2024)

**Abbildung 2.1:** Lage

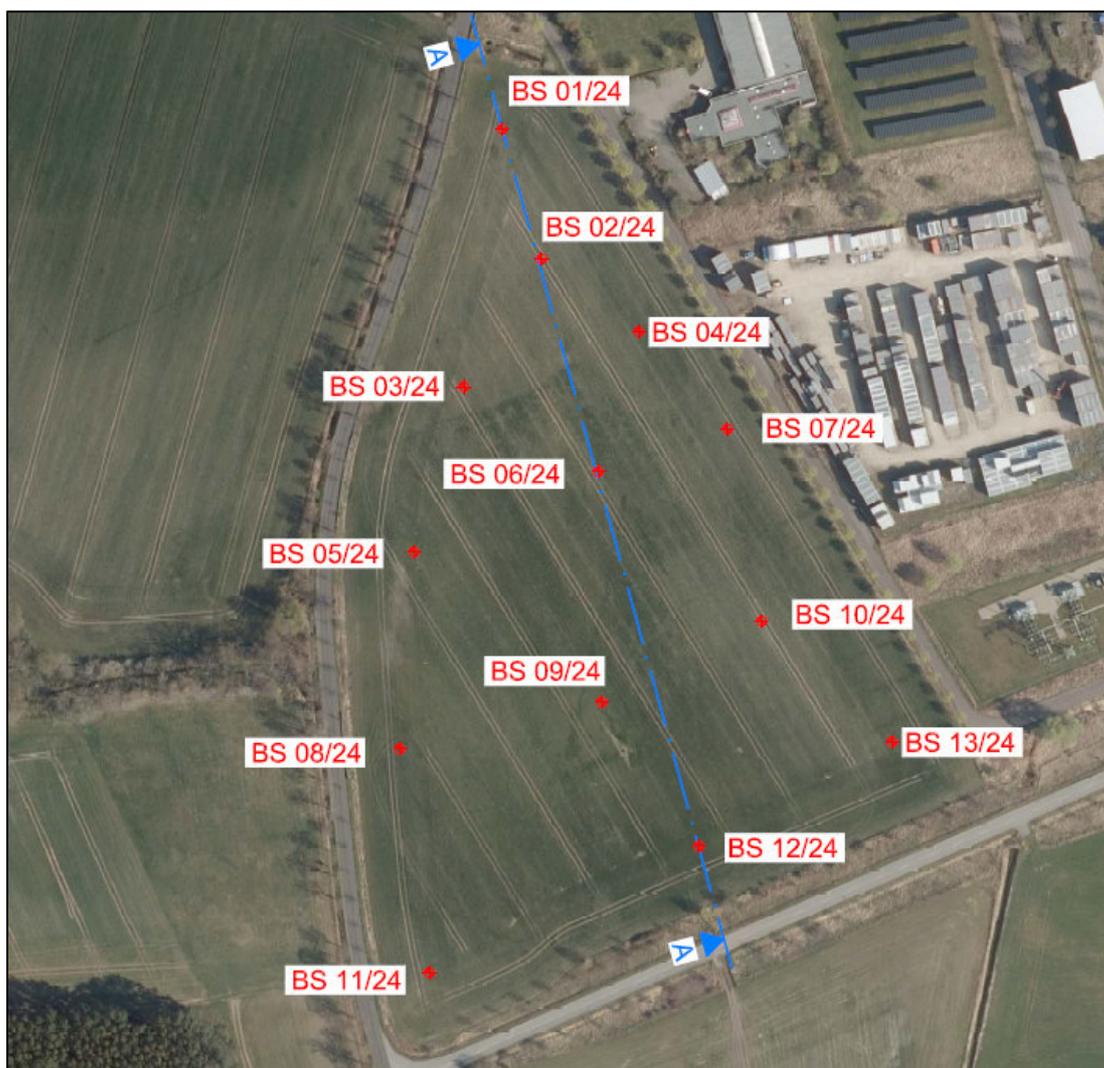
## 2.2 Topografische und geologische Verhältnisse

Es liegt ein Baugrundgutachten von Juli 2024 von der Ingenieurgesellschaft Fischer GmbH vor. Insgesamt wurden 13 Kleinrammbohrungen in einer Tiefe bis zu 5,00 m unter Gelände durchgeführt. Unterhalb der 0,3 bis 0,5 m starken Oberbodenschicht befinden sich innerhalb der Bohrungen grobkörnige bis schwach schluffige Sande. Diese befinden sich in einer Tiefe zwischen 0,8 m bis 3,9 m. Unterhalb dieser befindet sich in einer mittleren Tiefe zwischen 0,8 m bis 2,0 m Geschiebemergel. Die Durchlässigkeitsbeiwerte sind gemäß der nachstehenden Tabelle bestimmt worden. Im Bereich der Sande ist eine sehr gute Durchlässigkeit mit  $1 \times 10^{-4}$  m/s vorhanden. Die Schicht aus Geschiebemergel besitzt einen Durchlässigkeitsbeiwert zwischen  $5 \times 10^{-6}$  m/s bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s und ist damit schwach durchlässig.

Für die Berechnung der Versickerungsmulden wird eine bewachsene Oberbodenschicht von 20 cm angesetzt, sodass für die Berechnungen der Versickerungsmulde ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $2 \times 10^{-5}$  m/s festgelegt wird.

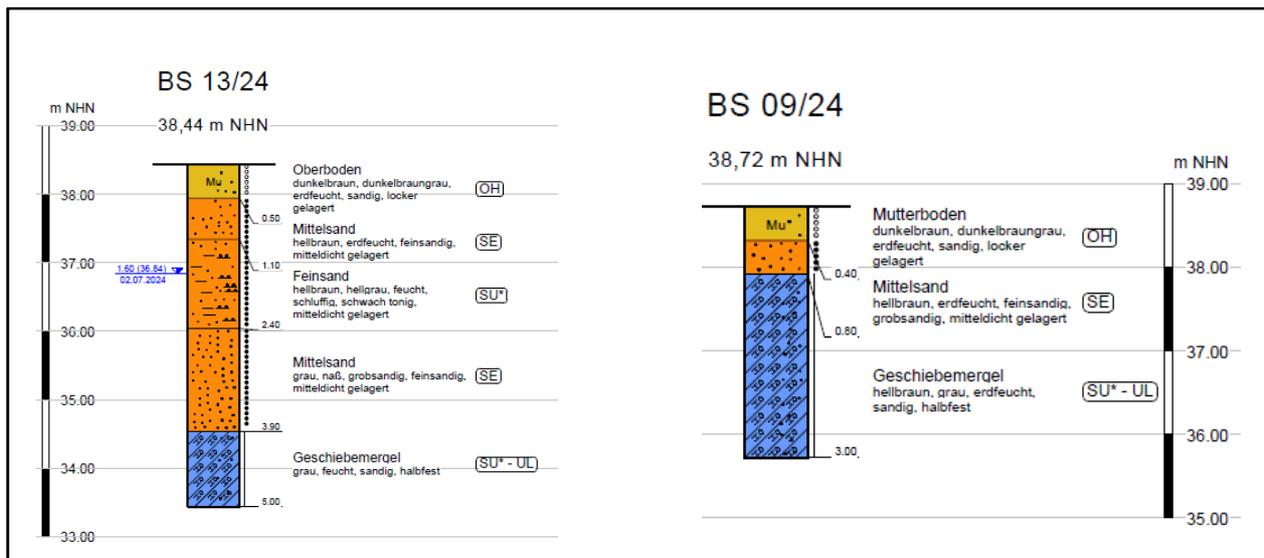
**Tabelle 2.1:** ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte

Bodenart (DIN 18196)	Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB)	Verdichtbarkeitsklasse (nach ZTV A-StB)	k- Wert (DIN 18130)
SE	F 1	V 1	k ca. $1 \cdot 10^{-4}$ m/s
SU	F 1	V 1	k $< 1 \cdot 10^{-4}$ m/s
SU*, UL	F 3	V 3	k ca. $5 \dots 1 \cdot 10^{-6}$ m/s



Quelle: Baugrundgutachten Ingenieurgesellschaft Fischer mbH

**Abbildung 2.2:** Lage der Bohrprofile



Quelle: Baugrundgutachten Ingenieurgesellschaft Fischer mbH

**Abbildung 2.3:** Bohrprofile Baugrundgutachten

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurde im Juli 2024 zwischen 1,5 m und 1,9 m unter Gelände Grundwasser angeschnitten. In den Bohrungen 4 und 5 wurde ebenfalls Schichtenwasser bei 2,0 m bis 2,5 m Tiefe angetroffen. Nach Angaben des Baugrundgutachtens ist bei ungünstigen Witterungsbedingungen mit partiell oberflächennah austauendem Schichtenwasser zu rechnen.

Im Baugrundgutachten wird ein interpolierter höchster Grundwasserstand von 38,8 m ü. NHN angegeben. Nach Angaben der sich in der Nähe befindlichen Messstelle wird ein MHW bei 37,25 m ü. NHN angegeben.

## Grundwassermessstelle 38451384, Wiesenhagen Ost

Rohroberkante (ROK):	38,69 m ü. NHN92
Geländeoberkante:	37,82 m ü. NHN92
Sohle bei Ausbau:	33,00 m ü. NHN92

Hauptwert	Reihe	Grundwasserstand	Grundwasserstand	Datum
		cm u. Gelände	m.ü. NHN92	
NW -niedrigster Wert der Reihe	1974/2023	168	36,14	08.08.1999
MNW -mittlerer niedrigster Wasserstand	1974/2023	117	36,65	
MW -Mittelwert der Reihe	1974/2023	91	36,91	
MHW -mittlerer höchster Wasserstand	1974/2023	57	37,25	
HW -höchster Wert der Reihe	1974/2023	6	37,76	08.04.1979

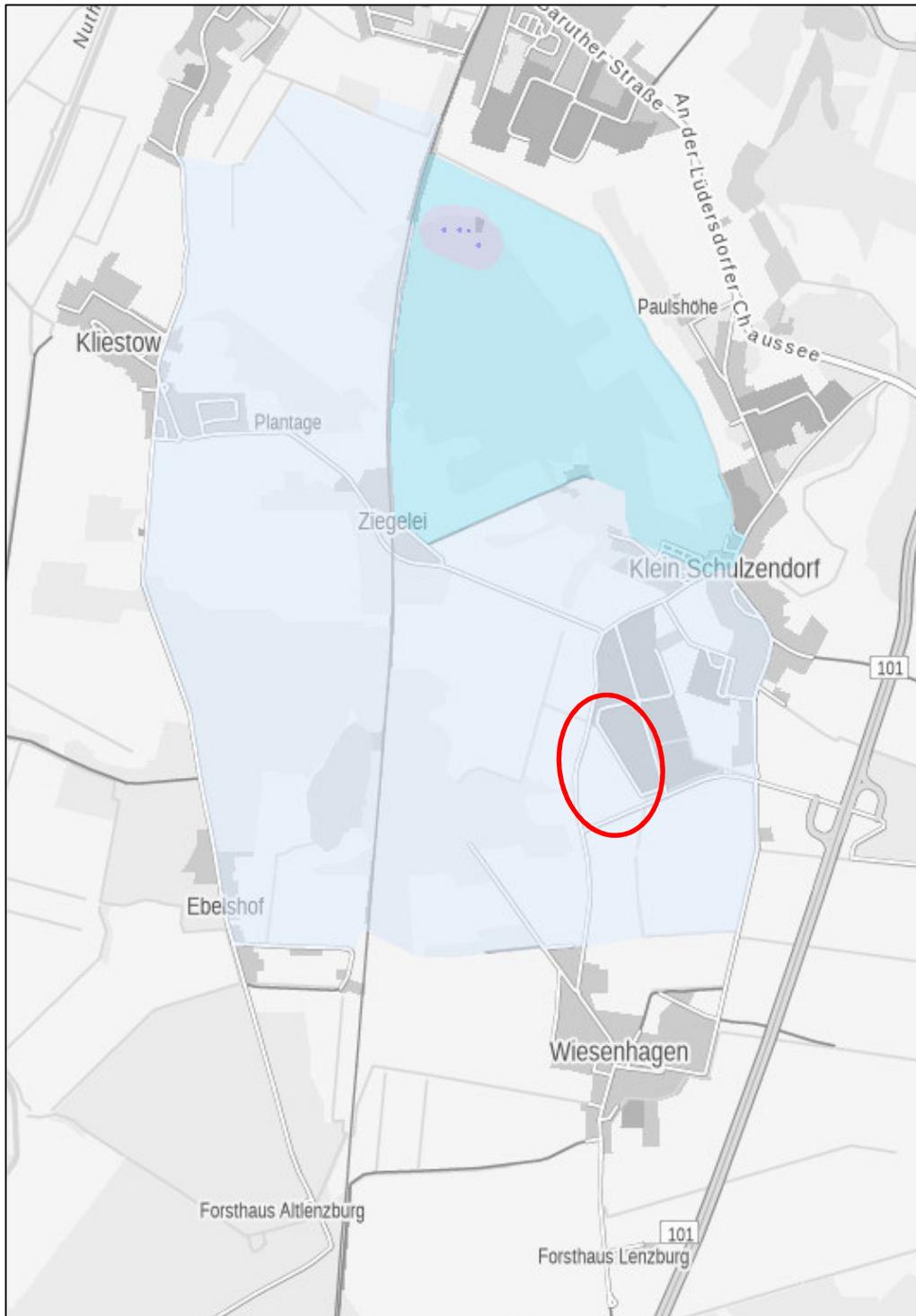
Quelle: Auskunftsplattform Wasser Brandenburg (2024)

**Abbildung 2.4:** Grundwassermessstelle Wiesenhagen

### 2.3 Schutzzonen

Das Gelände befindet sich in der Trinkwasserschutzzone IV gemäß dem Kreistagsbeschlusses Luckenwalde vom 13.05.1985, welche der heutigen Trinkwasserschutzzone 3 B entspricht. Gemäß Angaben der Auskunftsplattform ist keine Trinkwasserschutzverordnung für das berührte Schutzgebiet verfügbar. Dementsprechend sind die Angaben der zuständigen, unteren Wasserbehörde zu beachten. Es liegt seitens selbiger eine Stellungnahme zum B-Plan von Mai 2024 vor. In Bezug auf die Trinkwasserschutzzone wird festgehalten, dass die erforderlichen Arbeiten allgemein gemäß § 52 des WHG in Verbindung mit § 15 BbgWG durchzuführen sind.

Zudem sind die Verbote des Kreistagsbeschlusses und der damals gültigen TGL zu beachten.

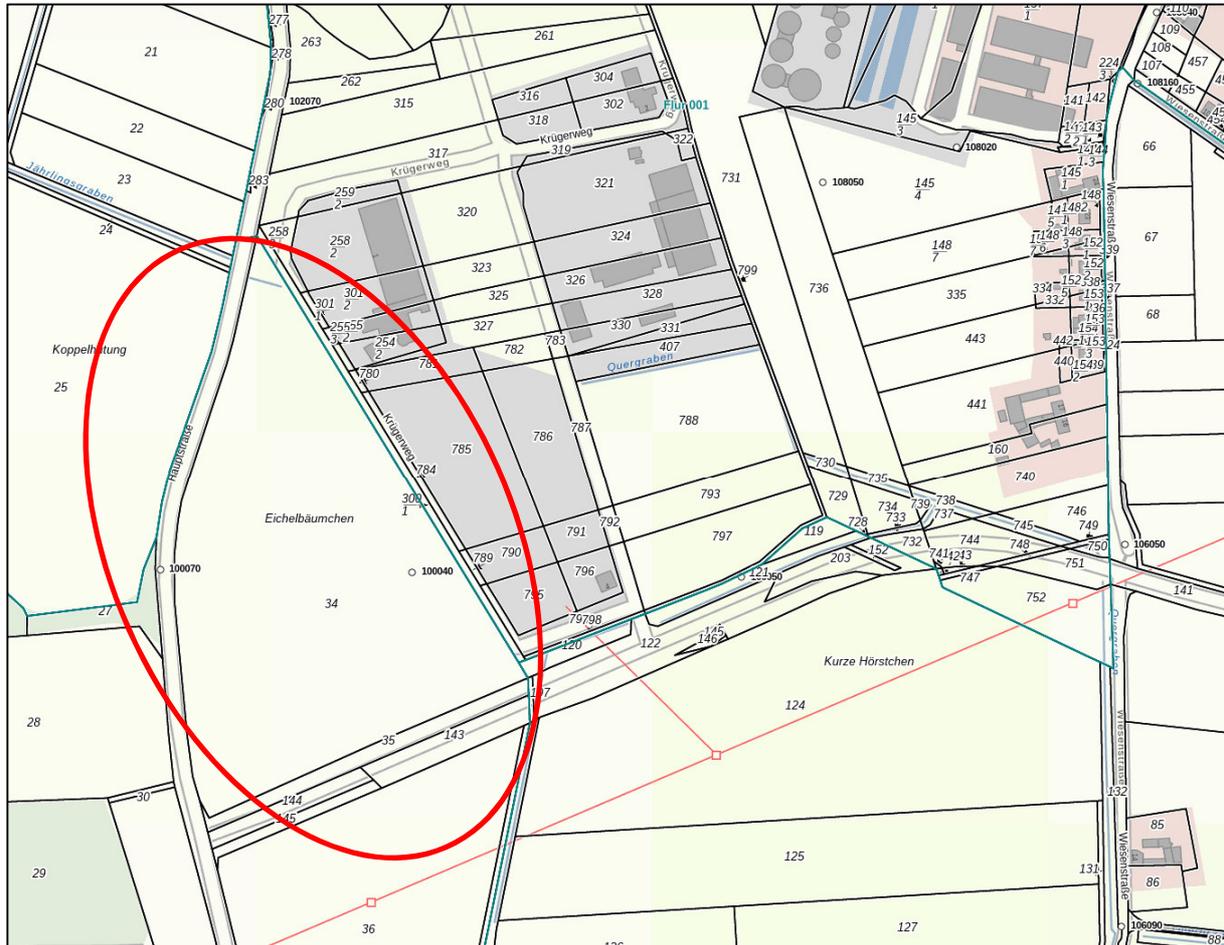


Quelle: Auskunftsplattform Wasser Brandenburg (2024)

**Abbildung 2.5:** Trinkwasserschutzgebiet

## 2.4 Grundstücksverhältnisse

Das Plangebiet befindet sich auf den Flurstücke 34 des Flures 8 der Gemarkung Wiesenhagen. Aktuell ist das Grundstück unbebaut.



Quelle: Brandenburg Viewer (2024)

**Abbildung 2.6:** Flurstücke

## 2.5 Vorflut

Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers und den Erfahrungen vor Ort ist eine alleinige Versickerung unzureichend. Es wird empfohlen, so viel, wie möglich auf dem Grundstück zu versickern, aber im Falle von starken Regenereignis ist eine gedrosselte Ableitung vom Grundstück vorzusehen. Hierfür eignet sich der Graben im nördlichen Teil des Plangebiets. Hierfür wurde die untere Wasserbehörde Teltow Fläming angefragt. Diese gab die Auskunft, dass dies grundsätzlich möglich ist, aber für die Ableitung eine wasserrechtliche Erlaubnis notwendig sein wird. Zudem wird von der unteren Wasserbehörde darauf hingewiesen, dass auf dem Flurstück 34 in einem Teilbereich westlich seit mehreren Jahren Probleme mit der Flächenentwässerung existieren (siehe Abbildung 2.7). Es bildet sich eine größere, partielle vernässte

Fläche. Die untere Wasservermutung ist der Vermutung eines Straßendurchlasses von dem gegenüberliegenden, trockenen Graben mittels Handschachtung nachgegangen. Hierbei konnte nichts festgestellt werden. Es empfiehlt sich definitiv vor Bau der Maßnahme dies zu prüfen. Je nach Situation empfiehlt sich zudem den trocken gelegenen Graben auf dem Flurstück 27 anzufragen, ob eine Ableitung auch hier möglich wäre.



Quelle: untere Wasserbehörde (2024)

**Abbildung 2.7:** vernässte Stelle auf dem Grundstück

### 3 Grundlagen der Regenentwässerung

#### 3.1 Berechnungsverfahren

Die geplanten Versickerungsanlagen werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 mit dem Programm ATV-A138.XLS des Institutes für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh) berechnet.

### 3.2 Baugrund und Wasserdurchlässigkeit

Nach Vorgaben der DWA-A 138 ist die Sohle einer Versickerungsanlage zwingend mit einem Meter Abstand zum Grundwasser zu planen. Nach Angaben des Landesumweltamtes liegt der mittlere Wasserstand bei einer Tiefe von ca. 37,25 m ü. NHN. Der Aufbau der Entwässerungsanlagen ergab den nachstehenden Aufbau mit Angabe der Tiefen:

Tiefe Versickerungsmulde:	0,25 m
Tiefe Oberbodenschicht:	0,30 m
<u>Höhe Kunststoffrigole:</u>	<u>0,35 m</u>
	0,90 m

Bei einer GOK von ca. 38,80 m ü. NHN ergibt sich ein Abstand zum MHGW von 0,65. Damit unterschreitet dieser den geforderten Mindestabstand von einem Meter gemäß DWA-A 138. Eine Unterschreitung ist in Ausnahmefällen möglich. Dies hängt von der zukünftigen Nutzung der Flächen und somit der Belastung des anfallenden Niederschlagswassers ab. Der Abstand darf in keinem Fall 0,50 m unterschreiten und muss mit der unteren Wasserbehörde abgestimmt werden. Es ist gegebenenfalls über eine Aufschüttung des Geländes nachzudenken. Es wird angeraten im weiteren Planungsverlauf den mittleren höchsten Grundwasserstand rechnerisch durch ein Fachbüro ermitteln zu lassen. Wir empfehlen das Büro GCI GmbH Grundwasser Consulting Ingenieurgesellschaft.

### 3.3 Oberflächen und Abflussbeiwert

Da es sich um ein B-Plan Verfahren handelt und aktuell noch keine Außenanlagenplanung existiert, wird für alle Flächen ein Abflussbeiwert gleich 1,0 angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass 80 % der gesamten Flächen bebaut werden. 15 % der Gesamtfläche soll für die Entwässerung zur Verfügung stehen.

Fläche im B-Plan:	57.946 m <sup>2</sup>
Befestigte Flächen:	0,80 x 57.946 m <sup>2</sup> = 46.357 m <sup>2</sup>
Flächen für die Niederschlagsentwässerung:	0,15 x 57.946m <sup>2</sup> = 8.692 m <sup>2</sup>

### 3.4 Maßgebliche Regenwerte

Für die Berechnung der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 werden die Niederschlagsdaten aus dem KOSTRA Atlas des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020R) für Trebbin herangezogen.

**Tabelle 3.1:** Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Trebbin (BB)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	188
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	112
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	5	10	30
5	320,0	380,0	486,7
10	225,0	268,3	343,3
15	176,7	211,1	270,0
20	147,5	175,8	225,0
30	112,2	133,9	171,1
45	84,4	100,7	128,5
60	68,6	81,7	104,4
90	50,7	60,6	77,4
120	41,0	48,9	62,5
180	30,1	35,9	45,9
240	24,2	28,9	36,9
360	17,7	21,2	27,0
540	13,0	15,5	19,8
720	10,4	12,4	15,8
1080	7,6	9,1	11,6
1440	6,1	7,2	9,3
2880	3,5	4,2	5,4
4320	2,6	3,1	3,9

Gemäß den Empfehlungen des Arbeitsblattes DWA-A138 wird für die dezentralen Versickerungsanlagen ein Starkniederschlagsereignis mit einem Wiederkehrintervall von 5 Jahren ( $n = 0,2$ ) zugrunde gelegt. Zusätzlich wird der Überflutungsnachweis mit der Häufigkeit  $n = 0,033$  (Starkregen alle 30 Jahre) geprüft.

### 3.5 Erforderliche Behandlungsmaßnahmen

Die Beschaffenheit des Regenwasserabflusses von befestigten Flächen ist je nach Staubbelastung aus der Luft, Flächennutzung, Niederschlagsdynamik und der Belastbarkeit der Vorflut bzw. des Untergrundes sehr unterschiedlich. Eine Prüfung von erforderlichen Behandlungsmaßnahmen des anfallenden Regenwassers erfolgt für die Versickerungsanlagen nach DWA-M 153. Es ergaben sich folgende Ausgangsdaten:

#### Bewertungspunkte für Gewässer

Es erfolgt die Versickerung in das Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten (Gewässertyp G12) mit 10 Gewässerpunkten.

#### Einflüsse aus der Luft

Die Luftverschmutzung wurde für einen Siedlungsbereich mit einem mittleren Verkehrsaufkommen zwischen 5.000 bis 15.000 Kfz / 24 h angesetzt. Dies entspricht bei einem Typ L2 zwei Bewertungspunkte.

#### Verschmutzung der Oberflächen

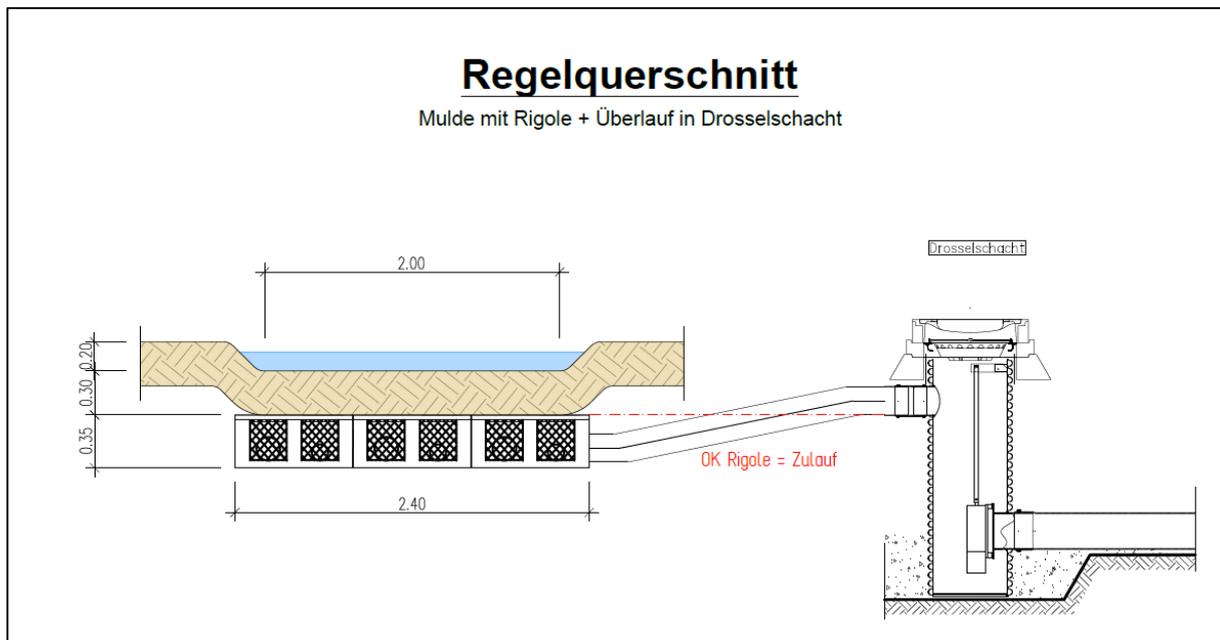
Gemäß Tabelle DWA-M153 werden die zu entwässernden Oberflächen folgendermaßen eingeteilt:

Dachflächen:	Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten Geringe Verschmutzung Typ F2 8 Bewertungspunkte
Hofflächen:	Hofflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten Mittlere Verschmutzung Typ F5 27 Bewertungspunkte

## 4 Planung

### 4.1 Planungsansatz

Es soll ein Konzept zur Beseitigung des anfallenden Regenwassers der Dachfläche und der Hof- und Verkehrsflächen entwickelt werden. Die Rückführung des Niederschlagwassers in den natürlichen Wasserkreislauf über eine dezentrale Versickerung, möglichst nah am Ort der Entstehung, ist aus wasserwirtschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Sicht grundsätzlich die anzustrebende Lösung. Voraussetzung hierfür ist die Unbedenklichkeit des anfallenden Oberflächenwassers und eine ausreichende Versickerungsfähigkeit des Untergrundes. Im Plangebiet ist mit hohen Grundwasserständen vor allem nach stärkeren Regenereignissen zu rechnen. Da der Boden grundsätzlich als versickerungsfähig einzuordnen ist, soll so viel Wasser wie möglich auf dem Grundstück versickert werden. Dafür werden Mulden mit darunter befindlichen Kunststoffrigolen vorgesehen. Um das überschüssige Wasser auch bei höherstehendem Grundwasser ableiten zu können, wird ein gedrosselter Ablauf in das Grabensystem vorgesehen. Damit kein permanenter Ablauf erfolgt, ist der Zulauf zu einem zentralen Drosselschacht unterhalb der Mulden und oberhalb Rigole anzuordnen. Hierfür wird ggf. ein Pumpwerk notwendig.



**Abbildung 4.1:** systematischer Regelquerschnitt

## 4.2 Berechnungen 5-jähriges Regenereignis

Aktuell liegt für das B-Plangebiet noch keine Parzellierung fest. Es wird lediglich festgehalten, dass maximal 80 % versiegelt werden dürfen. Für die Berechnungen wird entsprechend der „worst case“ und somit eine Versiegelung von 80 % bei einem Abflussbeiwert gleich 1,0 angenommen. Ein Großteil des auf den Flächen des Plangebietes anfallenden Regenwassers wird in Grünflächen bzw. Versickerungsmulden abgeleitet. Aufgrund des anstehenden Schichtenwassers und den Problemen im Plangebiet wird empfohlen, eine gedrosselte Menge in das Grabensystem abzuleiten. Die Ableitung soll stark gedrosselt erfolgen, um so viel wie möglich im Plangebiet zurückzuhalten.

Für die Muldenberechnung wurde der Durchlässigkeitsbeiwert für eine 30 cm bewachsene Oberbodenschicht von  $2,0 \times 10^{-5}$  m/s angesetzt. Es ergaben sich folgende Ergebnisse für die Berechnungen:

### Versickerungsmulde

Angeschlossene Fläche:	$0,80 \times 57.946 \text{ m}^2 = 46.357 \text{ m}^2$
Versickerungsfläche:	$0,15 \times 57.946 \text{ m}^2 = 8.692 \text{ m}^2$
Tiefe Mulde:	0,25 m
Vorhandenes Muldenspeichervolumen:	$2/3 \times 0,25 \text{ m} \times 8.692 \text{ m}^2 = 1.448,7 \text{ m}^3$
Erforderliches Muldenspeichervolumen:	1.255,89 m <sup>3</sup>

Unterhalb der Versickerungsmulden sollen Kunststoffrigolen platziert werden. Diese fangen das Niederschlagswasser auf und geben es verzögert in den Untergrund. Im Falle von steigendem Schichtenwasser soll das überschüssige Wasser gedrosselt in den Graben abgeleitet werden. Dafür ist ein Drosselschacht an entsprechender Stelle zu setzen. Der Überlauf von Rigole zum Kanalnetz mit Ableitungsfunktion soll erst dann notwendig werden, wenn die Rigole komplett gefüllt ist. Somit ist Zulauf zum Kanal oberhalb der Rigole zu bilden.

### Kunststoffrigole

Breite:	$3 \times 0,80 \text{ m} = 2,40 \text{ m}$
Höhe:	$1 \times 0,35 \text{ m} = 0,35 \text{ m}$
Länge:	$5.432 \times 0,80 \text{ m} = 4.345,6 \text{ m}$
Erforderliches Speichervolumen:	2.004,40 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Speichervolumen:	$0,95 \times 2,40 \text{ m} \times 0,35 \text{ m} \times 4.345,6 \text{ m} = 3.467,80 \text{ m}^3$

Eine überschlägige Berechnung ergab, dass im Bereich des reinen Gewerbegebietes eine Versickerung über Versickerungsmulde (bei einer Ausbildung selbiger mit 0,25 m Tiefe) mit Notüberlauf möglich ist. Dabei gilt es folgende Punkte zu beachten:

- Die Ausbildung einer 0,25 m tiefen Versickerungsmulde ist nur dann möglich, wenn diese mindestens 1,30 m breit ist. In den Berechnungen wurde eine 2 m breite Mulde bei einer 2,4 m breiten Rigole gewählt. Die Länge der Rigole ergab sich aus der erforderlichen Muldenfläche. Es ist unterhalb der gesamten Muldenfläche eine Kunststoffrigole zu errichten.
- Die Berechnung ist nur überschlägig und muss im Zusammenhang mit der späteren Bebauung geprüft werden.

Die detaillierten Berechnungen sind in der Anlage.

#### **4.3 Reinigung nach DWA-M 153**

Das anfallende Niederschlagswasser wird über eine 0,30 m bewachsene Oberbodenschicht gereinigt. Aktuell wird vom „worst-case“ ausgegangen, d.h. dass es sich bei den angeschlossenen Flächen um reine Hofflächen im Gewerbegebiet handelt. Daraus ergab sich eine Abflussbelastung von 29. Bei Dachflächen würde sich dieser noch weiter verringern. Bei einer 0,30 m bewachsenen Oberbodenschicht ergab sich Emissionswert von 5,8. Dieser liegt unterhalb der Gewässerpunktezah von 10 und ist somit ausreichend.

#### **5 Überflutungsnachweis**

Die hydraulische Berechnung des Überflutungsfalls beim 30-jährigen Regenereignis erfolgt nach DIN 1986-100 und ist beigefügt. Im Überflutungsfall wird davon ausgegangen, dass keine Abminderung mittels Abflussbeiwert erfolgen kann und somit die gesamte angeschlossene Fläche zu 100% berücksichtigt werden muss. Es muss gewährleistet sein, dass kein überschüssiges Niederschlagswasser zu den Nachbargrundstücken abfließt und keine Gefährdung für Gebäude oder Personen auf dem Grundstück erfolgt, bevor das Wasser verzögert in den Versickerungsanlagen in den Untergrund abgegeben wird.

Gemäß der vorliegenden Stellungnahme von der unteren Wasserbehörde wurde gesagt, dass im benachbarten Gewerbegebiet eins zu Problemen hinsichtlich der Niederschlagsentwässerung auftraten, da die Böden nicht versickerungsfähig waren. Im B-Plan werden die Böden zwar als versickerungsfähig eingestuft, aber aufgrund der hoch anstehenden Bodenschicht

aus Geschiebemergel kann es nach Aussagen des Baugrundgutachters oberflächennah anstehendem Wasser kommen. Es empfiehlt sich, dass die Rigole mit Notüberläufen vorzusehen werden. Dieser soll in den angrenzenden Graben entwässert werden.

#### Versickerungsmulde

Erforderliches Volumen:	1.851,37 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Volumen:	1.448,70 m <sup>2</sup>
Erforderliches Rückstauvolumen:	402,67 m <sup>3</sup>

#### Kunststoffrigole

Erforderliches Volumen:	$2.613,7 + 402,67 = 3.016,37 \text{ m}^3$
Vorhandenes Volumen:	3.467,8 m <sup>3</sup>
Erforderliches Rückstauvolumen:	entfällt

Das überschüssige Wasser aus der Mulde kann mittels Notüberläufe in die Kunststoffrigole geleitet werden. Von dieser existiert ein gedrosselter Ablauf bei Überstau zum Grabensystem von 2 l/s. Somit kann das überschüssige Wasser abtransportiert werden.

## 6 Zusammenfassung

Aufgrund der speziellen Situation vor Ort (hohe Grundwasserstände, Probleme bei Starkregenereignisse etc.) wurde ein Mulden-Rigolen-System mit Ablauf in das vorhandene Grabensystem vorgesehen. Zudem kann eine zusätzliche Ableitung im westlichen Bereich des Plangebiets vorgesehen werden. Hierzu müssten allerdings die Eigentumsverhältnisse geklärt werden. Zusätzlich ist in diesen Bereich während der Bauphase zu klären, warum sich bei Starkregenereignisse Pfützen bilden.

Es wird empfohlen einen genauen MHGW über ein Fachbüro ermitteln zu lassen und die Behörden bezüglich der Unterschreitung des Grundwasserflurabstandes zu konsolidieren. Im Überflutungsfall (30-jähriger Regen) muss gewährleistet werden, dass das überschüssige Regenwasser sich anstauen kann, um dann verzögert in den Versickerungsanlagen zu versickern.

Königs Wusterhausen, 25.09.2023, mp

Entwurfsverfasser:



.....  
BEV Ingenieure GmbH

Auftraggeber:

.....

Herr Schock

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$   
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	46.357	1,00	46.357
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>46.357</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>46.357</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>1,00</b>

**Bemerkungen:**

Fläche B-Plangebiet

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

BEV Ingenieur GmbH  
Am Amtsgarten 10  
15711 Königs Wusterhausen

### Auftraggeber:

Nola Entwicklungsgesellschaft mbH  
Bismarckallee 9  
14193 Berlin

### Mulden-Rigolen-Element:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)  
Mulden-Rigolen-System

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	46.357
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	46.357
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	$m^2$	8692
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	2
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	2,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	112,2
45	84,4
60	68,6
90	50,7
120	41,0
180	30,1
240	24,2
360	17,7
540	13,0

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
1146,37
1223,72
1255,89
1245,31
1199,06
1020,96
800,04
272,61
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	$m^3$	<b>1255,89</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	$m^3$	<b>1448,7</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,17
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	$m^2$	8691
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	4,6

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

BEV Ingenieur GmbH  
Am Amtsgarten 10  
15711 Königs Wusterhausen

### Auftraggeber:

Nola Entwicklungsgesellschaft mbH  
Bismarckallee 9  
14193 Berlin

### Mulden-Rigolen-Element:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)  
Mulden-Rigolen-System

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	2,4
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,35
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,95
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
360	17,7
540	13,0
720	10,4
1080	7,6
1440	6,1
2880	3,5
4320	2,6
5760	2,1
7200	1,7

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
1295,3
1572,7
1756,8
2009,3
2182,4
2391,2
2505,8
2511,8
2322,0

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	2511,8
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	2004,4
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	4345,6
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	3467,8
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	3650,3

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

BEV Ingenieur GmbH  
Am Amtsgarten 10  
15711 Königs Wusterhausen

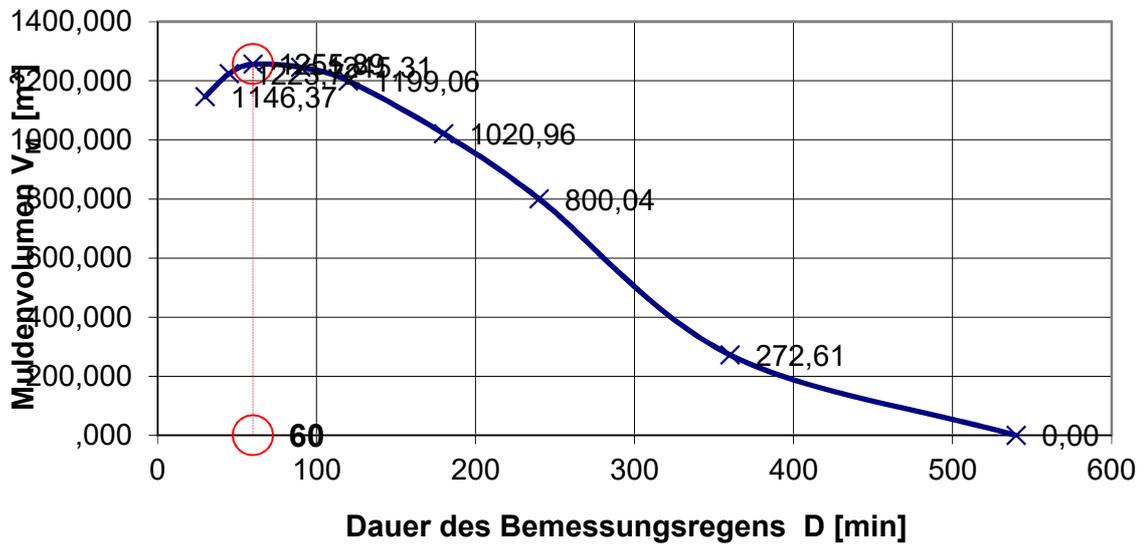
### Auftraggeber:

Nola Entwicklungsgesellschaft mbH  
Bismarckallee 9  
14193 Berlin

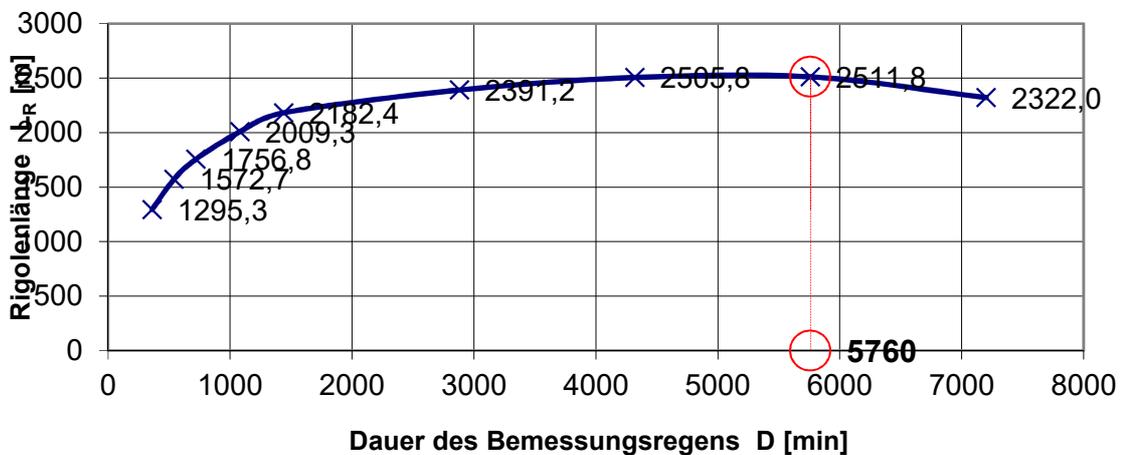
### Mulden-Rigolen-Element:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)  
Mulden-Rigolen-System

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

BEV Ingenieur GmbH  
Am Amtsgarten 10

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/29 = 0,34$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	8692 <span style="margin-left: 20px;"><math>A_u : A_s = 5,3 : 1</math></span>

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ( $5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$ )	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,2</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 29 * 0,2 = 5,8</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 5,8$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

Reinigung nach DWA-M 153  
Mulden-Rigolen-System

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

BEV Ingenieur GmbH  
Am Amtsgarten 10  
15711 Königs Wusterhausen

### Auftraggeber:

Nola Entwicklungsgesellschaft mbH  
Bismarckallee 9  
14193 Berlin

### Mulden-Rigolen-Element:

Überflutungsnachweis (30-jähriges Regenereignis)  
Mulden-Rigolen-System

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	46.357
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	46.357
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	$m^2$	8692
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	2
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	2,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	0,033333333
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,00

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	270,0
20	225,0
30	171,1
45	128,5
60	104,4
90	77,4
120	62,5
180	45,9
240	36,9

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
1259,46
1382,01
1538,94
1675,23
1756,04
1831,45
1851,37
1790,15
1673,43

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	$m^3$	<b>1851,37</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	$m^3$	<b>1448,7</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,17
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	$m^2$	8691
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	4,6

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

BEV Ingenieur GmbH  
Am Amtsgarten 10  
15711 Königs Wusterhausen

### Auftraggeber:

Nola Entwicklungsgesellschaft mbH  
Bismarckallee 9  
14193 Berlin

### Mulden-Rigolen-Element:

Überflutungsnachweis (30-jähriges Regenereignis)  
Mulden-Rigolen-System

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	2,4
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,35
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,95
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	2
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	0,03333333
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,00

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	45,9
240	36,9
360	27,0
540	19,8
720	15,8
1080	11,6
1440	9,3
2880	5,4
4320	3,9

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
1550,2
1772,9
2081,1
2403,2
2603,4
2904,0
3081,5
3275,4
3179,0

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	3275,4
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	2613,7
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	4345,6
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	3467,8
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	3650,3

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

BEV Ingenieur GmbH  
Am Amtsgarten 10  
15711 Königs Wusterhausen

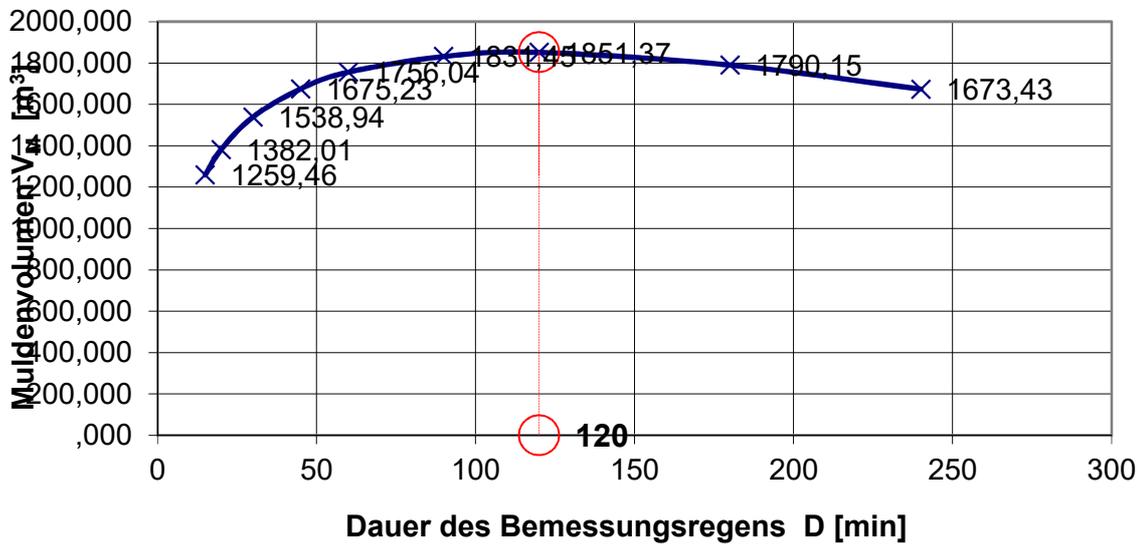
### Auftraggeber:

Nola Entwicklungsgesellschaft mbH  
Bismarckallee 9  
14193 Berlin

### Mulden-Rigolen-Element:

Überflutungsnachweis (30-jähriges Regenereignis)  
Mulden-Rigolen-System

### Mulde



### Rigole

