

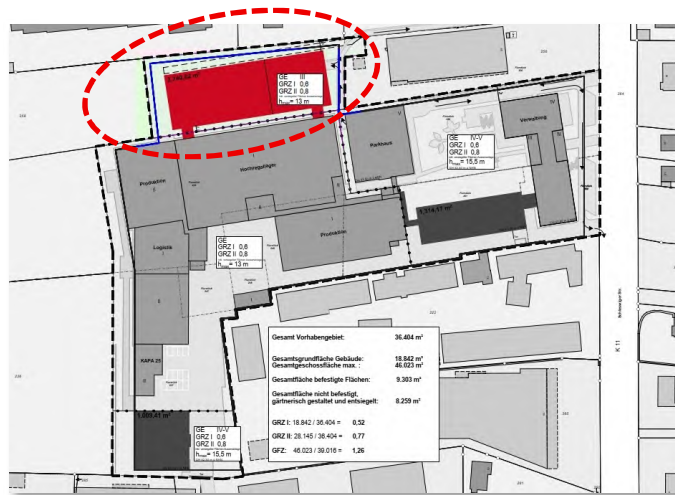
## Projekt: Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg

### hier: Entwässerungskonzeption und Wasserhaushaltsbilanzierung im Rahmen der Bauleitplanung

#### 1. Einleitung

Im Rahmen des Bauleitverfahrens für das Vorhabengebiet mit einer Gesamtfläche von 36.404 m<sup>2</sup> wird ein Entwässerungskonzept einschließlich einer Wasserhaushaltsbilanzierung nach A-RW 1 erstellt. Ziel ist die Bewertung der hydrologischen Auswirkungen der geplanten Maßnahmen und die Darlegung einer naturnahen, nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung.

Der Bebauungsplan sieht innerhalb des Vorhabengebiets drei Maßnahmen vor. Zwei Maßnahmen liegen vollständig auf bereits bebauten bzw. versiegelten Flächen und führen zu keiner zusätzlichen Beeinträchtigung des Wasserhaushalts im Sinne der A-RW 1. Die einzige Maßnahme mit relevantem Eingriff befindet sich am nördlichen Rand auf dem Flurstück 258. Hier ist auf einer derzeit unbebauten und unversiegelten Fläche von ca. 4.975 m<sup>2</sup> ein Gewerbeneubau mit einer Gebäudegrundfläche von rund 2.740 m<sup>2</sup> (GRZ I = 0,6 / GRZ II = 0,8) vorgesehen.



Gegenstand der vorliegenden entwässerungstechnischen Untersuchung ist daher ausschließlich die Darlegung eines fachgerechten Entwässerungskonzeptes für diese nördliche Neubaumaßnahme sowie die Bewertung der dadurch verursachten Veränderung des Wasserhaushalts nach den Vorgaben der A-RW 1. Aufgrund unsicherer Versickerungsbedingungen werden zwei alternative Entwässerungsvarianten untersucht und gegenübergestellt.

#### 2. Ausgangssituation und Bestandsbeschreibung

##### Gesamtes Vorhabengebiet (36.404 m<sup>2</sup>):

- Gesamtgrundfläche bestehender Gebäude: 18.842 m<sup>2</sup>
- Befestigte Flächen außerhalb der Gebäude: 9.303 m<sup>2</sup>
- Nicht befestigte, gärtnerisch gestaltete und entsiegelte Flächen: 8.259 m<sup>2</sup>

Im Zuge des vorangegangenen Vorhabens „Neubau Verwaltungsgebäude“ wurden bereits ca. 9.150 m<sup>2</sup> (rund 25 % der Gesamtfläche) entwässerungstechnisch überplant.

##### Relevantes Teilgebiet (Flurstück 258 – nördliches Baufeld):

- Derzeit unbebaute und unversiegelte Grünfläche: ca. 4.975 m<sup>2</sup>
- Geplante neue Versiegelung: ca. 2.740 m<sup>2</sup> Gebäudegrundfläche + ~ 560 m<sup>2</sup> bef. Aussenanlagen



### 3. Hydrologische Situation (Ist-Zustand)

Das Gesamtvorhabengebiet weist bereits einen hohen Versiegelungsgrad von ca. 77 % auf. Lediglich das nördliche Teilareal (Flurstück 258) besitzt derzeit noch einen weitgehend unbeeinträchtigten, naturnahen Wasserhaushalt mit hohen Anteilen an Versickerung und Verdunstung sowie sehr geringem schnellem Oberflächenabfluss.

Dieser Bereich stellt den Referenzzustand für die vorliegende A-RW-1-Bilanzierung dar.

---

### 4. Hinweise zum Bestand – Boden- und Grundwassersituation

Ein vorliegender geotechnischer Bericht des Ingenieurbüros Boden & Lipka aus Kiel weist ungünstige Voraussetzungen für eine dezentrale Versickerung aus (Bodenaufbau und Grundwasserstände). Dem stehen jedoch positive Praxiserfahrungen aus dem unmittelbar benachbarten Neubau des Verwaltungsgebäudes gegenüber, wo eine erfolgreiche Versickerung realisiert werden konnte.

Zur Klärung dieses Widerspruchs wird empfohlen, die Versickerungsfähigkeit des nördlichen Baufelds **aktuell gutachterlich zu überprüfen** (aktuelle kf-Werte, MHGW, Sickerstrecke etc.).

Aufgrund dieser offenen Fragestellung werden in der vorliegenden Untersuchung **zwei gleichwertig betrachtete Entwässerungsvarianten** untersucht.

---

### 5. Geplantes Bauungskonzept und Flächenaufteilung (Flurstück 258)

- **Gebäudegrundfläche / Dachfläche:** 2.740 m<sup>2</sup> – **Gründach** vorgesehen
- **Verkehrliche Erschließung:** 200 m<sup>2</sup> – wasserdurchlässige Pflasterbauweise
- **Instandhaltungs- / Feuerwehrfläche:** 360 m<sup>2</sup> – **Rasengittersteine**
- **Verbleibende Freifläche:** 1.675 m<sup>2</sup> – unbefestigt, begrünt und/oder als Mulden-/Mulden-Rigolen-System genutzt

**Gesamtversiegelungsgrad nach Fertigstellung:** ca. 55–60 %.

Listung siehe Anlage 3

---

### 6. Entwässerungskonzepte

#### 6.1 Variante A – Dezentrale Versickerung (primäre Zielvariante)

[Anlage 1A Lageplan EW-Konzept „Versickerung“]

- Vollständige oder weitgehende Versickerung des anfallenden Niederschlagsabflusses (Dächer + befestigte Flächen) über Mulden-Rigolen-Systeme, Rigolen, Mulden oder Flächenversickerung
- Maximale Annäherung an den potenziell naturnahen Wasserhaushalt (hoher g- und v-Anteil)
- Vorteile: Hohe ökologische Qualität, geringe Abhängigkeit von der öffentlichen Kanalisation, Beitrag zur Grundwasserneubildung
- Risiken: Nur bei positivem Versickerungsgutachten umsetzbar; ggf. höhere Investitionskosten für Bodenverbesserung / Vorbehandlung

Die Wasserfassung erfolgt mittels Fallrohre aus dem Gebäudekomplex, die an der Geländeoberfläche in Mulden/ Mulden-Rigolen entwässern. Befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden entwässern über Längs- und Quergefälle über die belebte Oberbodenzone in Mulden/ Mulden-Rigolen.

**Hydraulische Berechnungen:** siehe [Anlage 6A \(Versickerung\)](#)

**Wasserhaushaltsbilanzierung nach A-RW 1:** siehe [Anlage 8A](#)



## 6.2 Variante B – Gedrosselte Ableitung in die bestehende Grundstücksentwässerung (Alternative)

[Anlage 1B Lageplan EW-Konzept „Ableitung“]

- Rückhaltung des Regenwassers in unterirdischen Rückhaltebecken / -rigolen
- Gedrosselte, geregelte Ableitung des zurückgehaltenen Abflusses in die vorhandene Grundstücksentwässerungsanlage (Trennsystem), die in Richtung Behmstraße entwässert
- Sicherstellung der Einhaltung des bordvollen Abflusses und Vermeidung hydraulischer Überlastungen im Bestandskanal gemäß A-RW 1
- Vorteile: Technisch sicherer und unabhängig von Bodenverhältnissen; Nutzung bestehender Infrastruktur
- Nachteile: Geringerer Beitrag zur Grundwasserneubildung; ggf. höhere Betriebs- und Wartungskosten

Die Wasserfassung erfolgt ähnlich der in Variante 1 beschrieben.

Die Wasserfassung erfolgt mittels Fallrohre aus dem Gebäudekomplex, die an der Geländeoberfläche in Mulden/ Mulden-Rigolen entwässern. Befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden entwässern über Längs- und Quergefälle über die belebte Oberbodenzone in Mulden/ Mulden-Rigolen, die zu einem System mit **entsprechendem, unterirdischem Rückhalteraum** verbunden sind und aus denen gezielt und **dosiert** in die Grundstücksentwässerung **abgeleitet** wird. Letztlich bildet das öffentliche RW-Kanalsystem im Straßenzug „Behmstraße“ die Vorflut.

**Hydraulische Berechnungen:** siehe [Anlage 6B \(Rückhaltung\)](#)

**Wasserhaushaltsbilanzierung nach A-RW 1:** siehe [Anlage 8B](#)

---

## 7. Wasserhaushaltsbilanzierung nach A-RW 1

### Allgemein

Die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (a-g-v-Werte) sowie die Bewertung der Abweichungen vom Referenzzustand erfolgen für beide Varianten separat. Die endgültige Vorzugsvariante wird nach Vorliegen des ggf. zu ergänzenden Versickerungsgutachtens und in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde festgelegt.

Ziel beider Varianten ist es, eine nachteilige Veränderung des natürlichen Wasserhaushalts im Sinne des A-RW 1 zu vermeiden oder auf ein zulässiges Maß zu beschränken und gleichzeitig eine technisch robuste, wirtschaftliche und genehmigungsfähige Lösung zu gewährleisten.

### Ergebnis Variante A: Dezentrale Versickerung (primäre Zielvariante)

(siehe [Anlage 9.A](#))

Komponente	Veränderung gegenüber naturnahem Referenzzustand	Einordnung
A Abflussanteil	- 2,21 %	Fall 1
G Versickerungsanteil	+ 14,75 %	Fall 2
V Verdunstungsanteil	- 12,54 %	Fall 2

→ **Gesamteinordnung: Fall 2** (deutliche, aber beherrschbare Beeinträchtigung)

→ Der Wasserhaushalt wird deutlich, aber noch nicht extrem beeinträchtigt. Die dezentrale Versickerung kompensiert den Versiegelungseffekt weitgehend und führt sogar zu einer leichten Erhöhung der Grundwasserneubildung.



## Ergebnis Variante B: Gedrosselte Ableitung in die bestehende Grundstücksentwässerung (Alternative) (siehe Anlage 9.B)

Komponente	Veränderung gegenüber naturnahem Referenzzustand	Einordnung
A Abflussanteil	+ 35,95 %	Fall 3
G Versickerungsanteil	- 18,48 %	Fall 3
V Verdunstungsanteil	- 17,47 %	Fall 3

→ **Gesamteinordnung: Fall 3** (extreme Schädigung des Wasserhaushalts)

→ Die Variante führt zu einer starken Erhöhung des gebundenen Abflusses und deutlichen Verlusten bei Versickerung und Verdunstung.

---

### 8. Nachweisführung gegen Überflutung (Überflutungsnachweis)

Im Rahmen der Nachweisführung gegen Überflutung ist in Summe ein **Rückhaltevolumen von ca. 145 m<sup>3</sup>** bereitzustellen. Dieses Volumen kann

- zum Teil **oberflächennah** (in erweiterten Mulden / Mulden-Rigolen) und
- zum Teil **unterirdisch** (in zusätzlichen Rigolen- oder Beckenvolumen)

vorgehalten werden.

Der Überflutungsnachweis ist in **Anlage 8** enthalten. Das zusätzliche Volumen ist in beiden Varianten berücksichtigt und kann ohne Konflikt mit den Versickerungs- bzw. Ableitungssystemen realisiert werden.

---

### 9. Fazit und Empfehlung

Die Untersuchung zeigt sehr deutliche Unterschiede zwischen den beiden Varianten:

- **Variante A (dezentrale Versickerung)** erreicht mit nur minimaler Abflussveränderung (-2,21 %) und sogar einer Zunahme der Versickerung (+14,75 %) eine sehr gute Wasserhaushaltsbilanz (Fall 2). Sie entspricht weitgehend den Zielen der A-RW 1 und ist aus ökologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht die klare Vorzugsvariante.
- **Variante B (gedrosselte Ableitung)** führt zu einer extremen Beeinträchtigung (Fall 3) und ist bei nachgewiesener fehlender Versickerungsfähigkeit vertretbar.

#### Empfehlung:

1. Die **primäre Zielvariante A** (dezentrale Versickerung) ist weiterzuverfolgen.
2. Ergänzung /Konkretisierung des geol. Gutachtens für das nördliche Baufeld zu erstellen, um ggf. die positive Praxiserfahrung aus dem Nachbarvorhaben zu bestätigen.
3. Bei positivem Gutachten ist Variante A umzusetzen (inkl. 65 m<sup>3</sup> zusätzliches Rückhaltevolumen).
4. Bei negativem Gutachten ist Variante B technisch machbar, erfordert jedoch ggf. zusätzliche Ausgleichsmaßnahmen, um die Anforderungen der A-RW 1 zu erfüllen.



Bei nachgewiesener Versickerungsfähigkeit kann der geplante Gewerbeneubau somit **wasserhaushaltlich weitgehend** **verträglich** realisiert werden.

---

aufgestellt.

25.02.2026

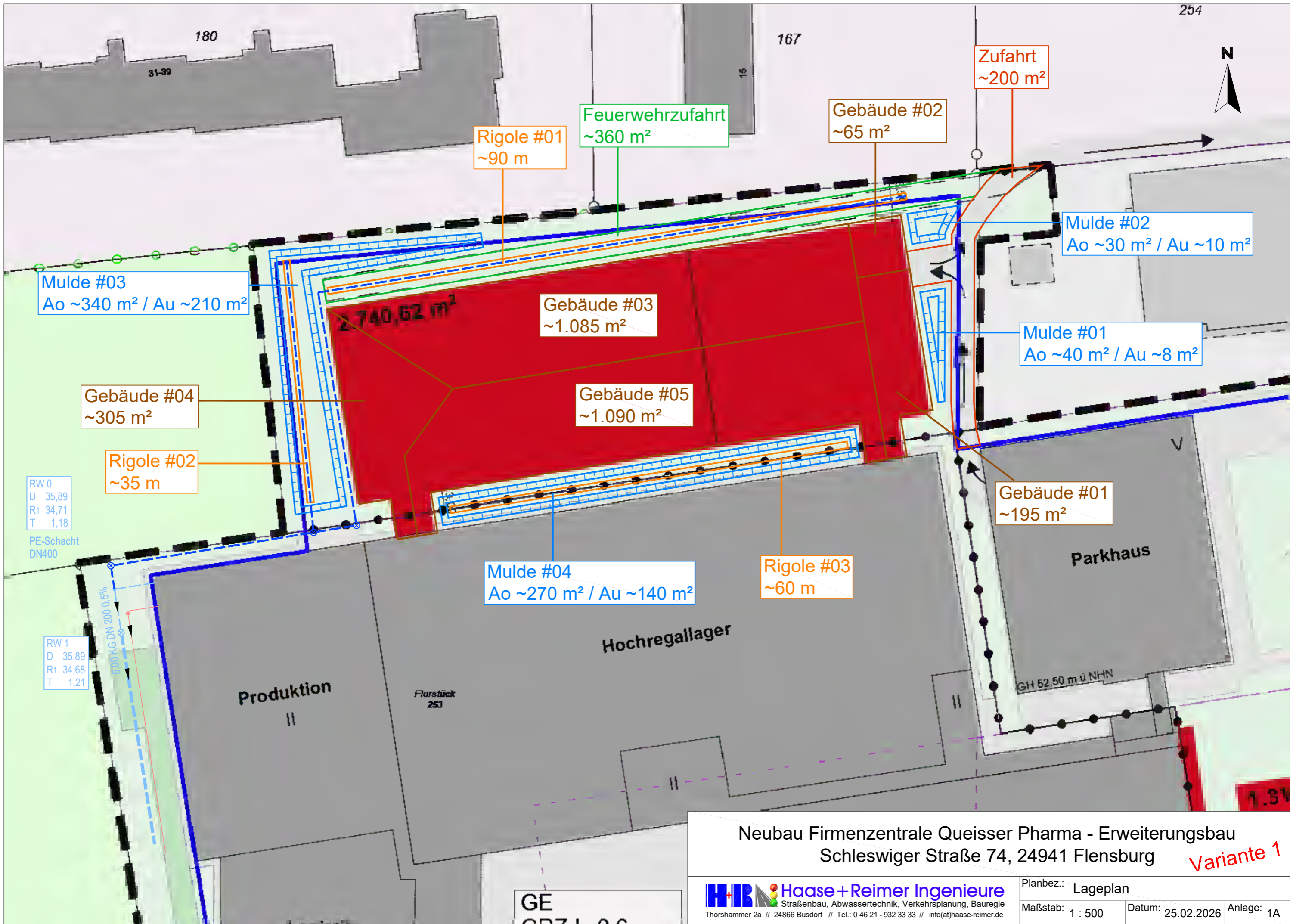


Kai Reimer

**Haase+Reimer Ingenieure**

### Anlagen

- 1A Lageplan EW-Konzept „Versickerung“
- 1B Lageplan EW-Konzept „Rückhaltung“
- 2 Regendaten KOSTRA-DWD
- 3 Flächenlistung
- 4 abflusswirksame Flächen DWA\_A138
- 5 Kategorisierung des Niederschlagwasserabflusses und Anforderungen an die Niederschlagwasserbehandlung vor Versickerung
- 6 6.1 – 6.4 exempl. Nachweisführung Versickerungsanlagen [Variante A]
- 7 Nachweisführung Rückhalteraum [Variante B]
- 8 Nachweisführung Rückhalteraum „Überflutung“ (30-jähr. Regenereignis)
- 9 A-RW1 Berechnungen [9.A Var.A] ; [9.B Var.B]



Mulde #03  
 Ao ~340 m<sup>2</sup> / Au ~210 m<sup>2</sup>

Rigole #01  
 ~90 m

Feuerwehrzufahrt  
 ~360 m<sup>2</sup>

Gebäude #02  
 ~65 m<sup>2</sup>

Zufahrt  
 ~200 m<sup>2</sup>

Mulde #02  
 Ao ~30 m<sup>2</sup> / Au ~10 m<sup>2</sup>

Gebäude #03  
 ~1.085 m<sup>2</sup>

Mulde #01  
 Ao ~40 m<sup>2</sup> / Au ~8 m<sup>2</sup>

Gebäude #04  
 ~305 m<sup>2</sup>

Gebäude #05  
 ~1.090 m<sup>2</sup>

Rigole #02  
 ~35 m

Gebäude #01  
 ~195 m<sup>2</sup>

RW 0  
 D 35,89  
 R1 34,71  
 T 1,18  
 PE-Schacht  
 DN400

Mulde #04  
 Ao ~270 m<sup>2</sup> / Au ~140 m<sup>2</sup>

Rigole #03  
 ~60 m

RW 1  
 D 35,89  
 R1 34,68  
 T 1,21

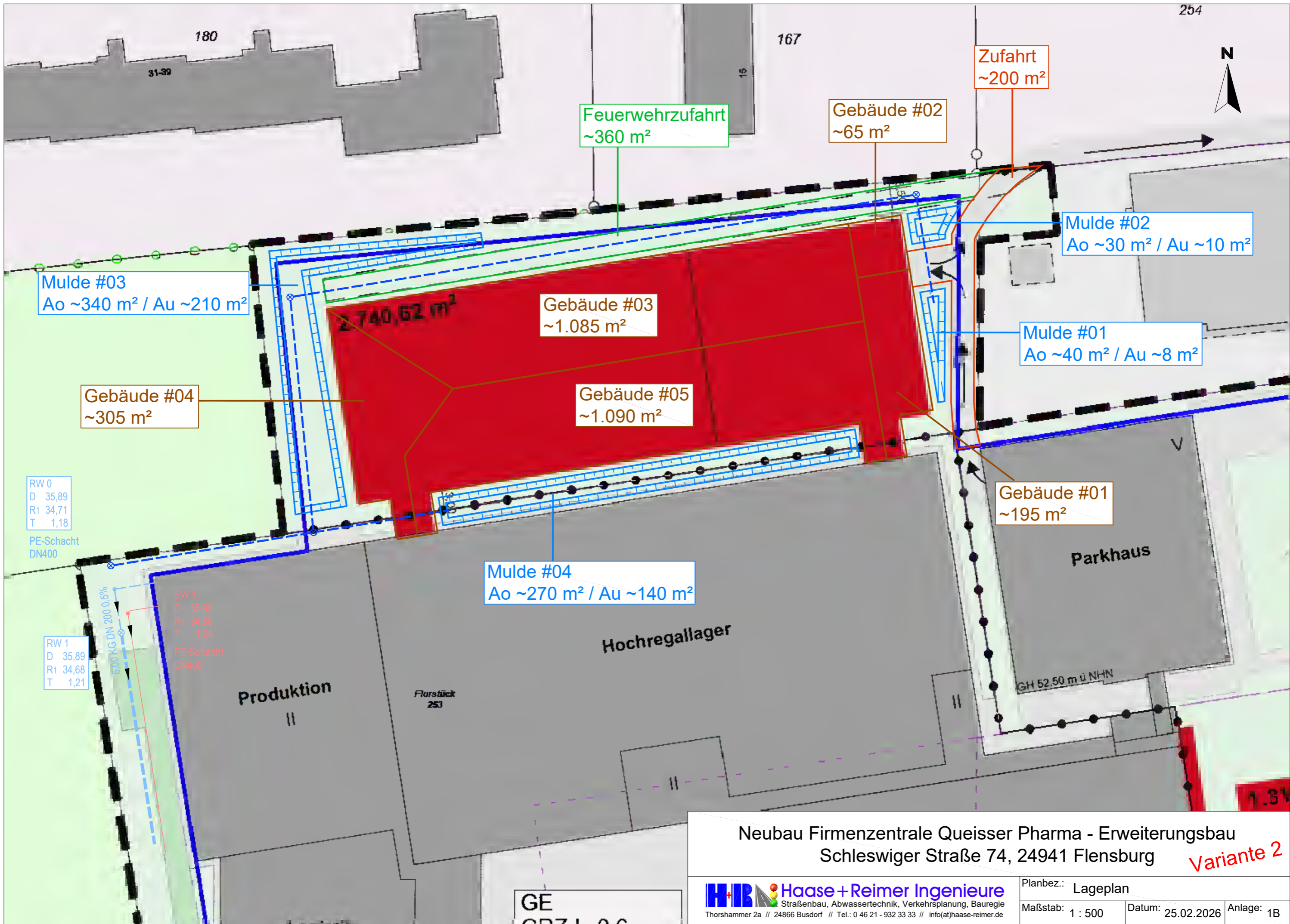
Hochregallager

Produktion

Flurstück  
 253

GH 52,50 m ü NHN

1.31



Mulde #03  
Ao ~340 m<sup>2</sup> / Au ~210 m<sup>2</sup>

Feuerwehrezufahrt  
~360 m<sup>2</sup>

Gebäude #02  
~65 m<sup>2</sup>

Zufahrt  
~200 m<sup>2</sup>

Mulde #02  
Ao ~30 m<sup>2</sup> / Au ~10 m<sup>2</sup>

Gebäude #03  
~1.085 m<sup>2</sup>

Mulde #01  
Ao ~40 m<sup>2</sup> / Au ~8 m<sup>2</sup>

Gebäude #04  
~305 m<sup>2</sup>

Gebäude #05  
~1.090 m<sup>2</sup>

Gebäude #01  
~195 m<sup>2</sup>

Mulde #04  
Ao ~270 m<sup>2</sup> / Au ~140 m<sup>2</sup>

RW 0  
D 35,89  
R1 34,71  
T 1,18

PE-Schacht  
DN400

RW 1  
D 35,89  
R1 34,68  
T 1,21

SW 1  
D 35,90  
R1 34,86  
T 1,04  
PE-Schacht  
DN400

Produktion

Flurstück  
253

Hochregallager

Parkhaus

GH 52,50 m ü NHN

Neubau Firmenzentrale Queisser Pharma - Erweiterungsbau  
Schleswiger Straße 74, 24941 Flensburg

Variante 2

**H+R** Haase+Reimer Ingenieure  
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie  
Thorshammer 2a // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

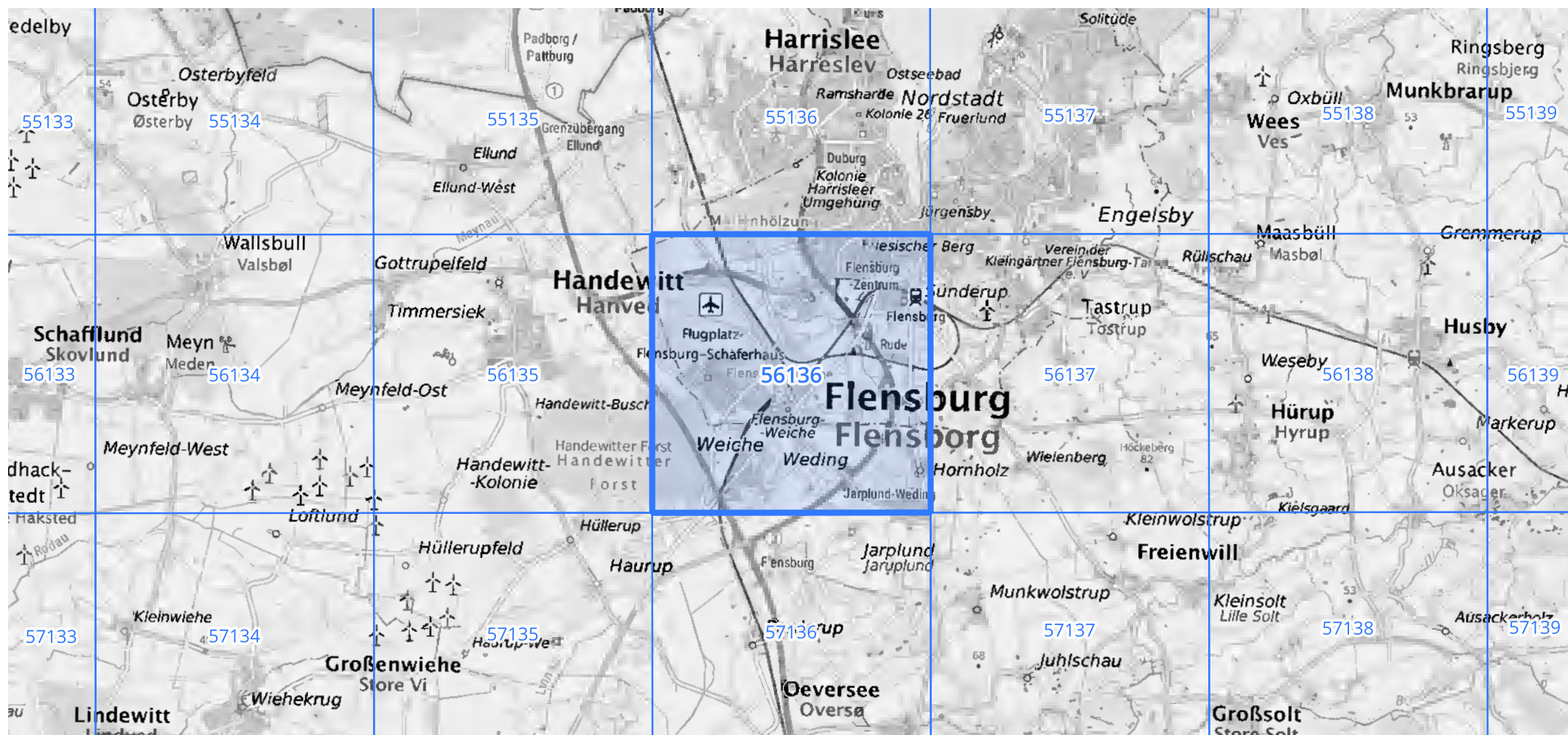
Planbez.: Lageplan	Datum: 25.02.2026	Anlage: 1B
Maßstab: 1 : 500		

## Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 56136

(Zeile 56, Spalte 136)

## Übersichtskarte des Rasterfeldes 56136, M 1 : 100 000



# Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 56136

(Zeile 56, Spalte 136)

### Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T																	
		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
min	Std	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)
5		5,8	193,3	7,2	240,0	8,1	270,0	9,2	306,7	10,8	360,0	12,5	416,7	13,6	453,3	15,0	500,0	17,1	570,0
10		7,5	125,0	9,2	153,3	10,3	171,7	11,8	196,7	13,8	230,0	16,0	266,7	17,4	290,0	19,2	320,0	21,8	363,3
15		8,6	95,6	10,6	117,8	11,8	131,1	13,5	150,0	15,8	175,6	18,3	203,3	19,9	221,1	22,0	244,4	25,0	277,8
20		9,4	78,3	11,6	96,7	13,0	108,3	14,8	123,3	17,4	145,0	20,1	167,5	21,8	181,7	24,1	200,8	27,4	228,3
30		10,7	59,4	13,2	73,3	14,8	82,2	16,8	93,3	19,8	110,0	22,8	126,7	24,8	137,8	27,4	152,2	31,2	173,3
45		12,1	44,8	15,0	55,6	16,7	61,9	19,1	70,7	22,4	83,0	25,9	95,9	28,2	104,4	31,1	115,2	35,4	131,1
60	1	13,2	36,7	16,4	45,6	18,3	50,8	20,8	57,8	24,5	68,1	28,3	78,6	30,8	85,6	34,0	94,4	38,7	107,5
90	1,5	15,0	27,8	18,5	34,3	20,7	38,3	23,6	43,7	27,7	51,3	32,0	59,3	34,8	64,4	38,5	71,3	43,8	81,1
120	2	16,3	22,6	20,2	28,1	22,6	31,4	25,7	35,7	30,3	42,1	34,9	48,5	38,0	52,8	42,0	58,3	47,8	66,4
180	3	18,5	17,1	22,8	21,1	25,6	23,7	29,1	26,9	34,2	31,7	39,5	36,6	43,0	39,8	47,5	44,0	54,0	50,0
240	4	20,2	14,0	24,9	17,3	27,9	19,4	31,8	22,1	37,3	25,9	43,1	29,9	46,9	32,6	51,8	36,0	58,9	40,9
360	6	22,8	10,6	28,2	13,1	31,5	14,6	35,9	16,6	42,2	19,5	48,7	22,5	53,0	24,5	58,6	27,1	66,6	30,8
540	9	25,7	7,9	31,8	9,8	35,6	11,0	40,5	12,5	47,7	14,7	55,0	17,0	59,9	18,5	66,2	20,4	75,2	23,2
720	12	28,1	6,5	34,7	8,0	38,8	9,0	44,2	10,2	52,0	12,0	60,0	13,9	65,3	15,1	72,2	16,7	82,0	19,0
1080	18	31,7	4,9	39,2	6,0	43,8	6,8	49,9	7,7	58,7	9,1	67,8	10,5	73,7	11,4	81,5	12,6	92,7	14,3
1440	24	34,6	4,0	42,7	4,9	47,8	5,5	54,5	6,3	64,0	7,4	73,9	8,6	80,4	9,3	88,9	10,3	101,0	11,7
2880	48	42,6	2,5	52,6	3,0	58,9	3,4	67,1	3,9	78,9	4,6	91,0	5,3	99,0	5,7	109,4	6,3	124,4	7,2
4320	72	48,1	1,9	59,5	2,3	66,5	2,6	75,8	2,9	89,1	3,4	102,8	4,0	111,8	4,3	123,6	4,8	140,5	5,4
5760	96	52,4	1,5	64,8	1,9	72,5	2,1	82,6	2,4	97,1	2,8	112,1	3,2	121,9	3,5	134,8	3,9	153,2	4,4
7200	120	56,1	1,3	69,3	1,6	77,5	1,8	88,3	2,0	103,9	2,4	119,9	2,8	130,4	3,0	144,1	3,3	163,8	3,8
8640	144	59,2	1,1	73,2	1,4	81,9	1,6	93,3	1,8	109,7	2,1	126,6	2,4	137,7	2,7	152,2	2,9	173,0	3,3
10080	168	62,0	1,0	76,7	1,3	85,8	1,4	97,7	1,6	114,9	1,9	132,6	2,2	144,2	2,4	159,5	2,6	181,2	3,0



**Zusammenstellung/Listung Teilflächen**

hier: **Areal 'Nord' - Teilflächen mit Zuordnung von vorläufigen Entwässerungszielen**

Plangebiet gesamt [m2]			Art der Befestigung/Versiegelung [m2]								unbef.;Grünanl.		Zuordnung								
4.975			Dachflächen			bef. Verkehrsflächen; Wege					Grün		Entwässerungsziel								
Listung Teilflächen			Dach			Asphalt Pflaster RaGi					unbef. Restfl.										
Bezeichnung: <b>Listung</b>			Haupt Neben								unbef. Restfl.										
Nr.	A [m2]	Art d. Bef./Versiegelung	Zuord-nung	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	1	2	3	4	5	6	7	K
1	195	Dach	1	195										x							ok
2	65	Dach	2	65											x						ok
3	1.085	Dach	3	1.085											x						ok
4	305	Dach	3	305											x						ok
5	1.090	Dach	4	1.090											x						ok
6	200	Verkehrsfläche/Zufahrt	3				200								x						ok
7	360	Feuerwehrfläche							360												ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
Z1	3.300	Zwischensumme		2.740	0	0	0	200	360	0	0	0	0								ok
GR	1.675	Restfläche unbef./Gün	5										1.675		x						ok
																					ok
																					ok

4.975			Dachflächen			bef. Verkehrsflächen; Wege					unbef.;Grünanl.	
			2.740	0	0	0	200	360	0	0	0	1.675
ΣDach+ΣFlä.befestigt+ΣFlä.unbef.			2.740			560					1.675	
ΣDach+ΣFAG (Flächen außerh.Gebäude)			2.740			2.235						
ΣFlächen befestigt+ΣFlächen unbefestigt						3.300					1.675	
ΣFläche gesamt						4.975						

Liste Zuordnung	
Entwässerungsziel	
1	Mu1,Giebel west
2	Mu2,Giebel Ost 1
3	Mu3,Giebel Ost 2
4	Mu4,Südseite
5	Fläche
6	
7	

Bem./Nebenrechnungen

hier: **Ermittlung der "Rest-Grünfläche" GR** Fläche außerhalb Gebäude:  
 Plangebiet gesamt 4.975,00 FAG 560 + 1.675 = 2.235  
 abz.Teifl. #01# -#20 -3.300,00 4.975 - 195 = 4.780  
 1.675,00 m2 Restfläche unbef./grün

**Listung nach Art der Befestigung/Versiegelung und weiterer Zuordnung (Entwässerungsziel)**

Listung Plangebiet gesamt			Listung: Zuordnung gem. Liste [ Entwässerungsziel ]							
Art	Beschreibung	A [m2]	Ziel:	1	2	3	4	5	6	7
[1]	Dach Haupt	2.740 m2		195	65	1.390	1.090			
[2]	Dach Neben	m2								
[3]	.....	m2								
[4]	Asphalt	m2								
[5]	Pflaster	200 m2				200				
[6]	RaGi	360 m2								
[7]	.....	m2								
[8]	.....	m2								
[9]	Grün unbef.	m2								
[10]	Grün Restfl.	1.675 m2								1.675
		4.975 m2	Summen	4.615	195	65	1.590	1.090	1.675	0

Bemerkung:



**Zusammenstellung/Listung Teilflächen**

hier: **Areal 'Nord' - Teilflächen mit Zuordnung von vorläufigen Entwässerungszielen**

Plangebiet gesamt [m2]			Art der Befestigung/Versiegelung [m2]								Zuordnung										
4.975			Dachflächen			bef. Verkehrsflächen; Wege					unbef.; Grünanl.		Entwässerungsziel								
Listung Teilflächen			Zuord-	Dach	Dach	.....	Asphalt	Pflaster	RaGi	.....	.....	Grün	Grün	-----							
Bezeichnung: <b>Listung</b>			nung	Haupt	Neben							unbef.	Restfl.								
Nr.	A [m2]	Art d. Bef./Versiegelung		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	1	2	3	4	5	6	7	K
1	195	Dach	1	195										x							ok
2	65	Dach	2	65											x						ok
3	1.085	Dach	3	1.085											x						ok
4	305	Dach	3	305											x						ok
5	1.090	Dach	4	1.090											x						ok
6	200	Verkehrsfläche/Zufahrt	3				200								x						ok
7	360	Feuerwehrfläche							360												ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
																					ok
Z1	3.300	Zwischensumme		2.740	0	0	0	200	360	0	0	0	0								ok
GR	1.675	Restfläche unbef./Gün	5										1.675		x						ok
																					ok
																					ok

4.975			Dachflächen			bef. Verkehrsflächen; Wege					unbef.; Grünanl.	
			2.740	0	0	0	200	360	0	0	0	1.675
Σ Dach + Σ Flä. befestigt + Σ Flä. unbef.			2.740			560					1.675	
Σ Dach + Σ FAG (Flächen außerh. Gebäude)			2.740			2.235						
Σ Flächen befestigt + Σ Flächen unbefestigt						3.300					1.675	
Σ Fläche gesamt						4.975						

Liste Zuordnung	
Entwässerungsziel	
1	Mu1, Giebel west
2	Mu2, Giebel Ost 1
3	Mu3, Giebel Ost 2
4	Mu4, Südseite
5	Fläche
6	
7	

Bem./Nebenrechnungen

hier: **Ermittlung der "Rest-Grünfläche" GR**

Fläche außerhalb Gebäude:

Plangebiet gesamt	4.975,00	FAG	560 +	1.675 =	2.235
abz. Teilfl. #01# - #20	-3.300,00		4.975 -	195 =	4.780
	1.675,00				

1.675,00 m2 Restfläche unbef./grün

**Listung nach Art der Befestigung/Versiegelung und weiterer Zuordnung (Entwässerungsziel)**

Listung Plangebiet gesamt			Listung: Zuordnung gem. Liste [ Entwässerungsziel ]							
Art	Beschreibung	A [m2]	Ziel:	1	2	3	4	5	6	7
[1]	Dach Haupt	2.740 m2		195	65	1.390	1.090			
[2]	Dach Neben	m2								
[3]	.....	m2								
[4]	Asphalt	m2								
[5]	Pflaster	200 m2				200				
[6]	RaGi	360 m2								
[7]	.....	m2								
[8]	.....	m2								
[9]	Grün unbef.	m2								
[10]	Grün Restfl.	1.675 m2								1.675
		4.975 m2	Summen	4.615	195	65	1.590	1.090	1.675	0

Bemerkung:

Teilflächen gem. Anlage 1A

Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg**  
 hier:

**Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100**

EW-System: <b>Areal "Nord" gesamt</b>	Abflussbeiwert		Teilfläche A Größe Nr./Bez [m2]	gewählt C <sub>m</sub> / C <sub>s</sub> cm	Rechenwert AC [m2]	
	mittl. C <sub>m</sub>	Spitzen C <sub>s</sub>				
<b>Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung mit potenziellem Abfluss zum Entwässerungssystem</b>						
Wasserundurchlässige Flächen	<b>Dachflächen</b>					
	<b>Schrägdach</b>					
	- Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	<b>Flachdach bis 3° oder ca. 5 %</b>					
	- Metall, Glas, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	- Kiesschüttung	0,8	0,8		cm	
	<b>Begrünte Dachflächen Neigung</b>					
	- Extensivbegrünung > 5°	0,4	0,7	2.740	cm	1.096
	- Intensivbegrünung, = 30 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,1	0,2		cm	
	- Extensivbegrünung = 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,2	0,4		cm	
	- Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,3	0,5		cm	
	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonflächen	0,9	1,0		cm	
Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1,0		cm		
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8	1,0		cm		
Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9	1,0		cm		
Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0	1,0		cm		
Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5	1,0		cm		
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	0,9	200	cm	140
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6	0,7		cm	
	Wassergebundene Flächen	0,7	0,9		cm	
	Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2	0,3		cm	
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25	0,4		cm	
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2	0,4	360	cm	72
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4	0,6		cm	
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Sportflächen mit Dränung</b>					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1	0,1		cm	
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3	0,3		cm	
	Rasenflächen	0,1	0,1		cm	
durch. Fl.	<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
	flaches Gelände	0,1	0,2	1.675	cm	168
	steiles Gelände	0,2	0,3		cm	
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0	1,0		cm	

**Ergebnisse**

<b>angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets</b>	A <sub>E,b,a</sub>	m2	4.975
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	[-]	0,30
Rechenwert für die Bemessung	AC	m2	1.476
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	[-]	0,30
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	[-]	0,52
<b>Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden</b>	A <sub>FAG</sub>	m2	2.235
resultierender mittlerer Abflussbeiwert FAG	C <sub>m,FAG</sub>	[-]	0,17
resultierender Spitzenabflussbeiwert FAG	C <sub>s,FAG</sub>	[-]	0,29
<b>Summe der Gebäudedachfläche</b>	A <sub>Dach</sub>	m2	2.740
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	[-]	0,70

Bem.





Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg** hier: **Mu#01**  
 hier: **Gewerbeneubau**

**Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100**

EW-System: <b>Versickerungsanlage #01</b>	Abflussbeiwert		Teilfläche A Größe Nr./Bez [m2]	gewählt C <sub>m</sub> / C <sub>s</sub> cm	Rechenwert AC [m2]	
	mittl. C <sub>m</sub>	Spitzen C <sub>s</sub>				
<b>Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung mit potenziellem Abfluss zum Entwässerungssystem</b>						
Wasserundurchlässige Flächen	<b>Dachflächen</b>					
	<b>Schrägdach</b>					
	- Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	<b>Flachdach bis 3° oder ca. 5 %</b>					
	- Metall, Glas, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	- Kiesschüttung	0,8	0,8		cm	
	<b>Begrünte Dachflächen Neigung</b>					
	- Extensivbegrünung > 5°	0,4	0,7	195	cm	78
	- Intensivbegrünung, = 30 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,1	0,2		cm	
	- Extensivbegrünung = 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,2	0,4		cm	
	- Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,3	0,5		cm	
	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonflächen	0,9	1,0		cm	
Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1,0		cm		
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8	1,0		cm		
Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9	1,0		cm		
Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0	1,0		cm		
Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5	1,0		cm		
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	0,9		cm	
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6	0,7		cm	
	Wassergebundene Flächen	0,7	0,9		cm	
	Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2	0,3		cm	
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25	0,4		cm	
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2	0,4		cm	
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4	0,6		cm	
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1	0,1		cm	
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3	0,3		cm	
durch. Fl.	<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
	flaches Gelände	0,1	0,2		cm	
	steiles Gelände	0,2	0,3		cm	
dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0	1,0		cm		

**Ergebnisse**

<b>angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets</b>	A <sub>E,b,a</sub>	m2	195
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	[-]	0,40
Rechenwert für die Bemessung	AC	m2	78
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	[-]	0,70
<b>Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden</b>	A <sub>FAG</sub>	m2	0
resultierender mittlerer Abflussbeiwert FAG	C <sub>m,FAG</sub>	[-]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert FAG	C <sub>s,FAG</sub>	[-]	
<b>Summe der Gebäudedachfläche</b>	A <sub>Dach</sub>	m2	195
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	[-]	0,70

Bem.

RW-Einzug Mulde #01 gem. Plan Anlage #01A



Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg**

hier: **Vorbemessung Mu\_#01**

**DWA-A 138-1 Bemessung Mulden-Rigolen-System**

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_z \quad \text{mit } A_{VA} = A_{S,m} \text{ (vereinfachtes Verfahren)}$$

$$LR = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - V_M / (D * 60 * f_z) - Q_{Dr} * 10^{-3}] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_z) + (b_R + h_R) * k_i]$$

**Eingaben**

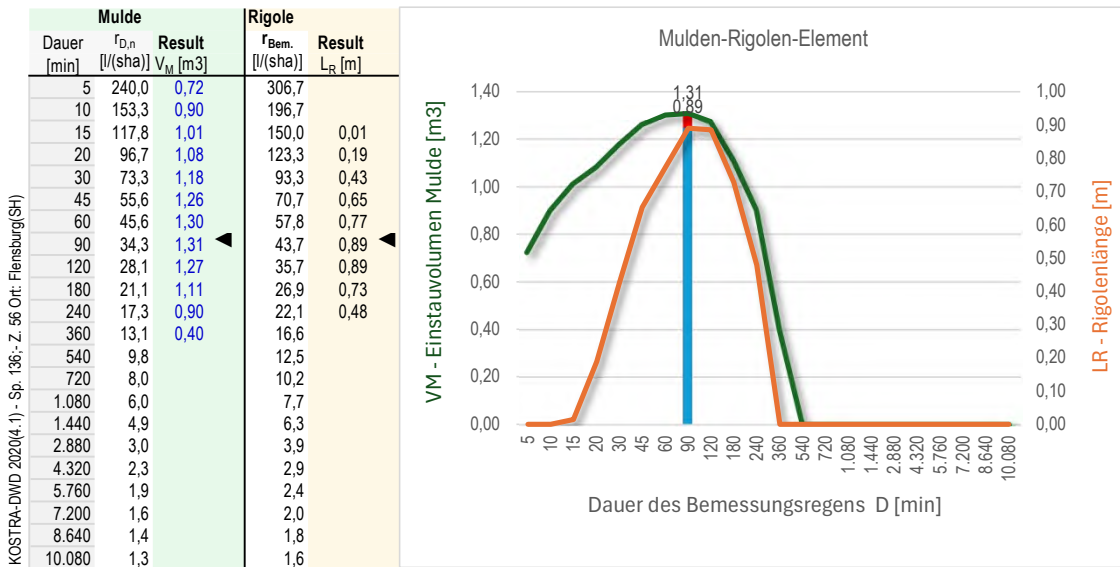
Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	195
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C		0,40
undurchlässige Fläche; Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	78
<b>für Mulde</b>			
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,00E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	---	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	---	0,10
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewähltes Wiederkehrintervall	T		2a
entspricht Regenhäufigkeit	n =		0,50
Zuschlagsfaktor MRE	$f_{z,M}$	1	1,20
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	10
<b>für Rigole</b>			
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,00E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	---	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	---	0,10
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-06
gewähltes Wiederkehrintervall	T	1/Jahr	5a
entspricht Regenhäufigkeit	n =		0,20
Zuschlagsfaktor MRE	$f_{z,R}$	1	1,20
Breite der Rigole	$b_R$	m	2,50
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,60
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_F$		0,35
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole	$d_a$	m	0,30
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole	$d_i$	m	0,30
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	--	1
Gesamt-speicherkoefizient	$s_R$	--	0,381
mittlerer Drosselabfluss aus Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0,10

**Berechnungen/Ergebnisse**

<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	$V_M$	$m^3$	1,31
gew. Muldenbreite	$b_M$	m	2,00
gew. Muldenlänge	$L_M$	m	5,00
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,m} \text{ vorh.}$	$m^2$	10,00
Einstauhöhe in der Mulde	$h_M$	m	0,13
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,61
Verhältnis AC / $A_{S,m}$ (mit $A_{S,m} = A_{VA}$ )	AC / $A_{S,m}$	--	7,8

**erforderliche Länge der Rigole**

<b>erforderliche Länge der Rigole</b>	$L_R$	m	2,00
gew. Rigolenlänge	$V_R$	$m^3$	1,14
gew. Speichervolumen Rigole	$A_{S,m}$	$m^2$	7,70
gew. mittlere Versickerungsfläche Rigole	$Q_S$	l/s	0,01
gew. anlagenspezifische Versickerungsleistung aus der Rigole	qs,AC	l/(s*ha)	0,99
gew. Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC			



**Bemessungsabfluss für den Überlauf**

Überlaufvolumen Mulde bei kleinster Dauerstufe ( $V_{Ü,M} > 0$ )	$V_{Ü,M} = [(AC + A_{VA}) * r_{D(n),R} * 10^{-7} - A_{VA} * k_{i,M}] * D * 60 * f_{z,M} - V_M$	$V_{Ü,M}$	$m^3$	0,54
maßgebende Regenspende des Überlaufs		D	min	15
Bemessungsabfluss	$Q_{Ü,M} = AC * 10^{-4} * r_{Ü} * k_{i,M} * 1.000$	$r_{Ü}$	l/(s*ha)	150,00
		$Q_{Ü,M}$	l/s	1,1

Bem.:



Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg**  
 hier: Gewerbeneubau

Mu#02

**Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100**

EW-System: <b>Versickerungsanlage #02</b>	Abflussbeiwert		Teilfläche A Größe Nr./Bez [m2]	gewählt C <sub>m</sub> / C <sub>s</sub> cm	Rechenwert AC [m2]	
	mittl. C <sub>m</sub>	Spitzen C <sub>s</sub>				
<b>Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung</b>						
<b>mit potenziellem Abfluss zum Entwässerungssystem</b>						
Wasserundurchlässige Flächen	<b>Dachflächen</b>					
	<b>Schrägdach</b>					
	- Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	<b>Flachdach bis 3° oder ca. 5 %</b>					
	- Metall, Glas, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	- Kiesschüttung	0,8	0,8		cm	
	<b>Begrünte Dachflächen Neigung</b>					
	- Extensivbegrünung > 5°	0,4	0,7	65	cm	26
	- Intensivbegrünung, = 30 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,1	0,2		cm	
	- Extensivbegrünung = 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,2	0,4		cm	
	- Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,3	0,5		cm	
	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonflächen	0,9	1,0		cm	
Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1,0		cm		
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8	1,0		cm		
Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9	1,0		cm		
Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0	1,0		cm		
Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5	1,0		cm		
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	0,9	200	cm	140
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6	0,7		cm	
	Wassergebundene Flächen	0,7	0,9		cm	
	Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2	0,3		cm	
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25	0,4		cm	
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2	0,4		cm	
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4	0,6		cm	
	<b>Sportflächen mit Dränung</b>					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1	0,1		cm	
Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3	0,3		cm		
Rasenflächen	0,1	0,1		cm		
durch. Fl.	<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
	flaches Gelände	0,1	0,2		cm	
	steiles Gelände	0,2	0,3		cm	
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0	1,0		cm	

**Ergebnisse**

<b>angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets</b>	A <sub>E,b,a</sub>	m2	265
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	[-]	0,63
Rechenwert für die Bemessung	AC	m2	166
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	[-]	0,63
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	[-]	0,85
<b>Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden</b>	A <sub>FAG</sub>	m2	200
resultierender mittlerer Abflussbeiwert FAG	C <sub>m,FAG</sub>	[-]	0,70
resultierender Spitzenabflussbeiwert FAG	C <sub>s,FAG</sub>	[-]	0,90
<b>Summe der Gebäudedachfläche</b>	A <sub>Dach</sub>	m2	65
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	[-]	0,70

Bem.

Projekt: **Queisser-FL**

hier: **Vorbemessung Mu\_#02**

hier: **Gewerbeneubau**

**DWA-A 138-1 Bemessung Mulden-Rigolen-System**

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_z \quad \text{mit } A_{VA} = A_{S,m} \text{ (vereinfachtes Verfahren)}$$

$$LR = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - V_M / (D * 60 * f_z) - Q_{Dr} * 10^{-3}] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_z) + (b_R + h_R) * k_i]$$

**Eingaben**

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	265
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	1	0,63
undurchlässige Fläche; Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	166

	für Mulde			für Rigole		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	m/s	1,00E-05	k <sub>f</sub>	m/s	1,00E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f <sub>Ort</sub>	---	1,00	f <sub>Ort</sub>	---	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	f <sub>Methode</sub>	---	0,10	f <sub>Methode</sub>	---	0,10
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	m/s	1,0E-05	k <sub>i</sub>	m/s	1,0E-06
gewähltes Wiederkehrintervall	T		2a	T	1/Jahr	5a
entspricht Regenhäufigkeit	n =		0,50	n =		0,20
Zuschlagsfaktor MRE	f <sub>Z,M</sub>	1	1,20	f <sub>Z,R</sub>	1	1,20
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A <sub>S,m</sub> , A <sub>VA</sub>	m <sup>2</sup>	10			
Breite der Rigole	b <sub>R</sub>	m	3,00			
Höhe der Rigole	h <sub>R</sub>	m	0,60			
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s <sub>F</sub>	1	0,35			
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole	d <sub>a</sub>	m	0,30			
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole	d <sub>i</sub>	m	0,30			
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	--	2			
Gesamtspeicherkoefizient	s <sub>R</sub>	--	0,401			
mittlerer Drosselabfluss aus Rigole	Q <sub>Dr</sub>	l/s	0,00			

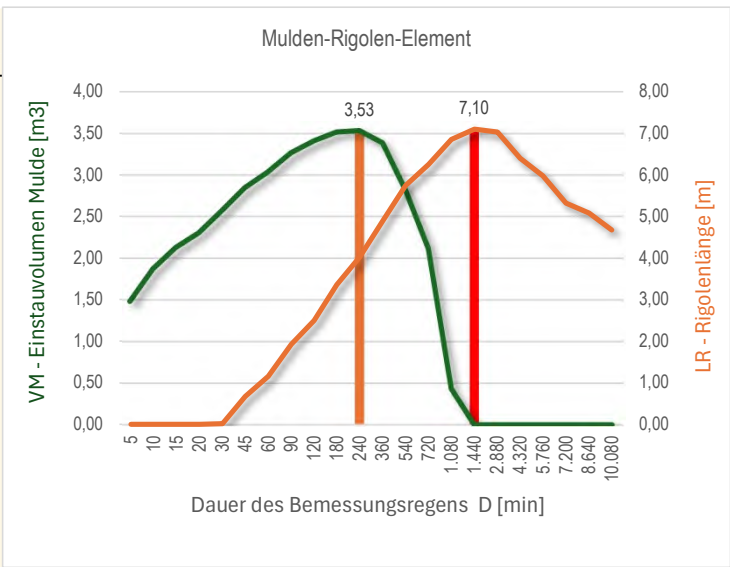
**Berechnungen/Ergebnisse**

<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	V <sub>M</sub>	m <sup>3</sup>	3,53
gew. Muldenbreite	b <sub>M</sub>	m	2,50
gew. Muldenlänge	L <sub>M</sub>	m	4,00
vorhandene Muldenfläche	A <sub>S,m</sub> vorh.	m <sup>2</sup>	10,00
Einstauhöhe in der Mulde	h <sub>M</sub>	m	0,35
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	h	9,72
Verhältnis AC / A <sub>S,m</sub> (mit A <sub>S,m</sub> = A <sub>VA</sub> )	AC / A <sub>S,m</sub>	--	16,6

**erforderliche Länge der Rigole**

<b>erforderliche Länge der Rigole</b>	L <sub>R</sub>	m	7,10
gew. Rigolenlänge	V <sub>R</sub>	m <sup>3</sup>	5,41
gew. Speichervolumen Rigole	A <sub>S,m</sub>	m <sup>2</sup>	28,80
gew. mittlere Versickerungsfläche Rigole	Q <sub>S</sub>	l/s	0,03
gew. anlagenspezifische Versickerungsleistung aus der Rigole	qs,AC	l/(s*ha)	1,73
gew. Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC			

	Mulde			Rigole		
	Dauer [min]	r <sub>D,n</sub> [l/(sha)]	Result V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ]	r <sub>Bem.</sub> [l/(sha)]	Result L <sub>R</sub> [m]	
	5	240,0	1,48	306,7		
	10	153,3	1,87	196,7		
	15	117,8	2,13	150,0		
	20	96,7	2,31	123,3		
	30	73,3	2,57	93,3	0,01	
	45	55,6	2,85	70,7	0,67	
	60	45,6	3,04	57,8	1,16	
	90	34,3	3,26	43,7	1,93	
	120	28,1	3,41	35,7	2,50	
	180	21,1	3,52	26,9	3,36	
	240	17,3	3,53	22,1	4,03	
	360	13,1	3,38	16,6	4,90	
	540	9,8	2,82	12,5	5,74	
	720	8,0	2,12	10,2	6,25	
	1.080	6,0	0,44	7,7	6,85	
	1.440	4,9		6,3	7,10	
	2.880	3,0		3,9	7,03	
	4.320	2,3		2,9	6,40	
	5.760	1,9		2,4	5,98	
	7.200	1,6		2,0	5,32	
	8.640	1,4		1,8	5,08	
	10.080	1,3		1,6	4,68	



**Bemessungsabfluss für den Überlauf**

Überlaufvolumen Mulde bei kleinster Dauerstufe (V <sub>Ü,M</sub> > 0)	V <sub>Ü,M</sub> = [(AC + A <sub>VA</sub> ) * r <sub>D(n),R</sub> * 10 <sup>-7</sup> - A <sub>VA</sub> * k <sub>i,M</sub> ] * D * 60 * f <sub>Z,M</sub> - V <sub>M</sub>	V <sub>Ü,M</sub>	m <sup>3</sup>	1,46
maßgebende Regenspende des Überlaufs		D	min	45
Bemessungsabfluss	Q <sub>Ü,M</sub> = AC * 10 <sup>-4</sup> * r <sub>Ü</sub> * k <sub>i,M</sub> * 1.000	r <sub>Ü</sub>	l/(s*ha)	70,70
		Q <sub>Ü,M</sub>	l/s	1,1

Bem.:

RW-Einzug Sickeranlage 2  
 gem. Plan Anlage 01



Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg** hier: **Mu#03**  
 hier:

**Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100**

EW-System: <b>Versickerungsanlage #03</b>	Abflussbeiwert		Teilfläche A Größe Nr./Bez [m2]	gewählt C <sub>m</sub> / C <sub>s</sub> cm	Rechenwert AC [m2]	
	mittl. C <sub>m</sub>	Spitzen C <sub>s</sub>				
<b>Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung mit potenziellem Abfluss zum Entwässerungssystem</b>						
Wasserundurchlässige Flächen	<b>Dachflächen</b>					
	<b>Schrägdach</b>					
	- Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	<b>Flachdach bis 3° oder ca. 5 %</b>					
	- Metall, Glas, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	- Kiesschüttung	0,8	0,8		cm	
	<b>Begrünte Dachflächen Neigung</b>					
	- Extensivbegrünung > 5°	0,4	0,7	1.390	cm	556
	- Intensivbegrünung, = 30 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,1	0,2		cm	
	- Extensivbegrünung = 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,2	0,4		cm	
	- Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,3	0,5		cm	
	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonflächen	0,9	1,0		cm	
Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1,0		cm		
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8	1,0		cm		
Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9	1,0		cm		
Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0	1,0		cm		
Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5	1,0		cm		
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	0,9		cm	
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6	0,7		cm	
	Wassergebundene Flächen	0,7	0,9		cm	
	Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2	0,3		cm	
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25	0,4		cm	
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2	0,4		cm	
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)	0,1	0,2	360	cm	36
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4	0,6		cm	
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1	0,1		cm	
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3	0,3		cm	
durch. Fl.	<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
	flaches Gelände	0,1	0,2		cm	
	steiles Gelände	0,2	0,3		cm	
dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0	1,0		cm		

**Ergebnisse**

<b>angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets</b>	A <sub>E,b,a</sub>	m2	1.750
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	[-]	0,34
Rechenwert für die Bemessung	AC	m2	592
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	[-]	0,34
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	[-]	0,60
<b>Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden</b>	A <sub>FAG</sub>	m2	360
resultierender mittlerer Abflussbeiwert FAG	C <sub>m,FAG</sub>	[-]	0,10
resultierender Spitzenabflussbeiwert FAG	C <sub>s,FAG</sub>	[-]	0,20
<b>Summe der Gebäudedachfläche</b>	A <sub>Dach</sub>	m2	1.390
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	[-]	0,70

Bem.



Projekt: **Queisser-FL**

hier: **Vorbemessung Mu\_#03**

hier: **Gewerbeneubau**

**DWA-A 138-1 Bemessung Mulden-Rigolen-System**

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_z \quad \text{mit } A_{VA} = A_{S,m} \text{ (vereinfachtes Verfahren)}$$

$$LR = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - V_M / (D * 60 * f_z) - Q_{Dr} * 10^{-3}] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_z) + (b_R + h_R) * k_i]$$

**Eingaben**

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	1.750
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	1	0,34
undurchlässige Fläche; Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	592

	für Mulde			für Rigole		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	m/s	1,00E-05	k <sub>f</sub>	m/s	1,00E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f <sub>Ort</sub>	---		f <sub>Ort</sub>	---	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	f <sub>Methode</sub>	---		f <sub>Methode</sub>	---	0,10
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	m/s	1,0E-05	k <sub>i</sub>	m/s	1,0E-06
gewähltes Wiederkehrintervall	T		2a	T	1/Jahr	5a
entspricht Regenhäufigkeit	n =		0,50	n =		0,20
Zuschlagsfaktor MRE	f <sub>Z,M</sub>	1	1,20	f <sub>Z,R</sub>	1	1,20
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A <sub>S,m</sub> , A <sub>VA</sub>	m <sup>2</sup>	200			
Breite der Rigole	b <sub>R</sub>	m	5,00			
Höhe der Rigole	h <sub>R</sub>	m	0,60			
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s <sub>F</sub>	1	0,35			
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole	d <sub>a</sub>	m	0,30			
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole	d <sub>i</sub>	m	0,30			
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	--	2			
Gesamtspeicherkoefizient	s <sub>R</sub>	--	0,381			
mittlerer Drosselabfluss aus Rigole	Q <sub>Dr</sub>	l/s	0,00			

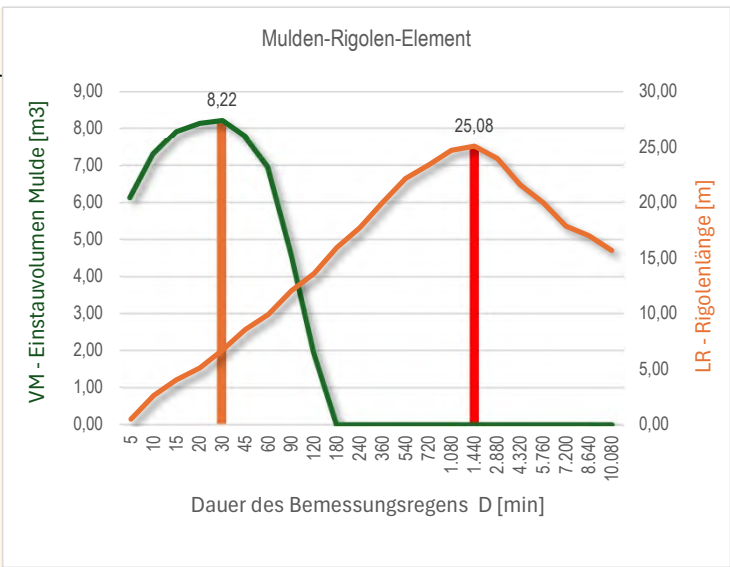
**Berechnungen/Ergebnisse**

<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	V <sub>M</sub>	m <sup>3</sup>	8,22
gew. Muldenbreite	b <sub>M</sub>	m	5,00
gew. Muldenlänge	L <sub>M</sub>	m	40,00
vorhandene Muldenfläche	A <sub>S,m</sub> vorh.	m <sup>2</sup>	200,00
Einstauhöhe in der Mulde	h <sub>M</sub>	m	0,04
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	h	1,11
Verhältnis AC / A <sub>S,m</sub> (mit A <sub>S,m</sub> = A <sub>VA</sub> )	AC / A <sub>S,m</sub>	--	2,96

**erforderliche Länge der Rigole**

gew. Rigolenlänge	L <sub>R</sub>	m	30,00
gew. Speichervolumen Rigole	V <sub>R</sub>	m <sup>3</sup>	34,26
gew. mittlere Versickerungsfläche Rigole	A <sub>S,m</sub>	m <sup>2</sup>	171,00
gew. anlagenspezifische Versickerungsleistung aus der Rigole	Q <sub>S</sub>	l/s	0,17
gew. Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	qs,AC	l/(s*ha)	2,89

	Mulde			Rigole		
	Dauer [min]	r <sub>D,n</sub> [l/(sha)]	Result V <sub>M</sub> [m3]	r <sub>Bem.</sub> [l/(sha)]	Result L <sub>R</sub> [m]	
	5	240,0	6,12	306,7	0,46	
	10	153,3	7,30	196,7	2,61	
	15	117,8	7,92	150,0	4,01	
	20	96,7	8,15	123,3	5,08	
	30	73,3	8,22	93,3	6,70	
	45	55,6	7,79	70,7	8,55	
	60	45,6	6,96	57,8	9,90	
	90	34,3	4,64	43,7	12,04	
	120	28,1	1,95	35,7	13,60	
	180	21,1		26,9	15,94	
	240	17,3		22,1	17,74	
	360	13,1		16,6	20,03	
	540	9,8		12,5	22,18	
	720	8,0		10,2	23,39	
	1.080	6,0		7,7	24,71	
	1.440	4,9		6,3	25,08	
	2.880	3,0		3,9	23,97	
	4.320	2,3		2,9	21,60	
	5.760	1,9		2,4	20,02	
	7.200	1,6		2,0	17,88	
	8.640	1,4		1,8	16,99	
	10.080	1,3		1,6	15,67	



**Bemessungsabfluss für den Überlauf**

Überlaufvolumen Mulde bei kleinster Dauerstufe (V <sub>Ü,M</sub> > 0)	V <sub>Ü,M</sub> = [(AC + A <sub>VA</sub> ) * r <sub>D(n),R</sub> * 10 <sup>-7</sup> - A <sub>VA</sub> * k <sub>i,M</sub> ] * D * 60 * f <sub>Z,M</sub> - V <sub>M</sub>	V <sub>Ü,M</sub>	m <sup>3</sup>	3,44
maßgebende Regenspende des Überlaufs		D	min	10
Bemessungsabfluss	Q <sub>Ü,M</sub> = AC * 10 <sup>-4</sup> * r <sub>Ü</sub> * k <sub>i,M</sub> * 1.000	r <sub>Ü</sub>	l/(s*ha)	196,70
		Q <sub>Ü,M</sub>	l/s	9,6

Bem.:



Projekt: **Queisser -FL**  
 hier: **Gewerbeneubau**

hier: **Mu#04**

**Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100**

EW-System: <b>Versickerungsanlage #04</b>	Abflussbeiwert		Teilfläche A Größe Nr./Bez [m2]	gewählt C <sub>m</sub> / C <sub>s</sub> cm	Rechenwert AC [m2]	
	mittl. C <sub>m</sub>	Spitzen C <sub>s</sub>				
<b>Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung mit potenziellem Abfluss zum Entwässerungssystem</b>						
Wasserundurchlässige Flächen	<b>Dachflächen</b>					
	<b>Schrägdach</b>					
	- Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	<b>Flachdach bis 3° oder ca. 5 %</b>					
	- Metall, Glas, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	- Kiesschüttung	0,8	0,8		cm	
	<b>Begrünte Dachflächen Neigung</b>					
	- Extensivbegrünung > 5°	0,4	0,7	1.090	cm	436
	- Intensivbegrünung, = 30 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,1	0,2		cm	
	- Extensivbegrünung = 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,2	0,4		cm	
	- Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,3	0,5		cm	
	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonflächen	0,9	1,0		cm	
Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1,0		cm		
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8	1,0		cm		
Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9	1,0		cm		
Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0	1,0		cm		
Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5	1,0		cm		
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	0,9		cm	
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6	0,7		cm	
	Wassergebundene Flächen	0,7	0,9		cm	
	Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2	0,3		cm	
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25	0,4		cm	
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2	0,4		cm	
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4	0,6		cm	
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1	0,1		cm	
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3	0,3		cm	
durch. Fl.	<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
	flaches Gelände	0,1	0,2		cm	
	steiles Gelände	0,2	0,3		cm	
dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0	1,0		cm		

**Ergebnisse**

<b>angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets</b>	A <sub>E,b,a</sub>	m2	1.090
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	[-]	0,40
Rechenwert für die Bemessung	AC	m2	436
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	[-]	0,70
<b>Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden</b>	A <sub>FAG</sub>	m2	0
resultierender mittlerer Abflussbeiwert FAG	C <sub>m,FAG</sub>	[-]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert FAG	C <sub>s,FAG</sub>	[-]	
<b>Summe der Gebäudedachfläche</b>	A <sub>Dach</sub>	m2	1.090
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	[-]	0,70

Bem.



Projekt: **Queisser-FL**

hier: **Vorbemessung Mu\_#04**

hier: **Gewerbeneubau**

**DWA-A 138-1 Bemessung Mulden-Rigolen-System**

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_z \quad \text{mit } A_{VA} = A_{S,m} \text{ (vereinfachtes Verfahren)}$$

$$LR = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - V_M / (D * 60 * f_z) - Q_{Dr} * 10^{-3}] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_z) + (b_R + h_R) * k_i]$$

**Eingaben**

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	1.090
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	1	0,40
undurchlässige Fläche; Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	436

	für Mulde			für Rigole		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	m/s	1,00E-05	k <sub>f</sub>	m/s	1,00E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f <sub>Ort</sub>	---		f <sub>Ort</sub>	---	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	f <sub>Methode</sub>	---		f <sub>Methode</sub>	---	0,10
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	m/s	1,0E-05	k <sub>i</sub>	m/s	1,0E-06
gewähltes Wiederkehrintervall	T		2a	T	1/Jahr	5a
entspricht Regenhäufigkeit	n =		0,50	n =		0,20
Zuschlagsfaktor MRE	f <sub>Z,M</sub>	1	1,20	f <sub>Z,R</sub>	1	1,20
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A <sub>S,m</sub> , A <sub>VA</sub>	m <sup>2</sup>	140			
Breite der Rigole	b <sub>R</sub>	m	2,50			
Höhe der Rigole	h <sub>R</sub>	m	0,60			
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s <sub>F</sub>	1	0,35			
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole	d <sub>a</sub>	m	0,30			
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole	d <sub>i</sub>	m	0,30			
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	--	2			
Gesamtspeicherkoefizient	s <sub>R</sub>	--	0,411			
mittlerer Drosselabfluss aus Rigole	Q <sub>Dr</sub>	l/s	0,00			

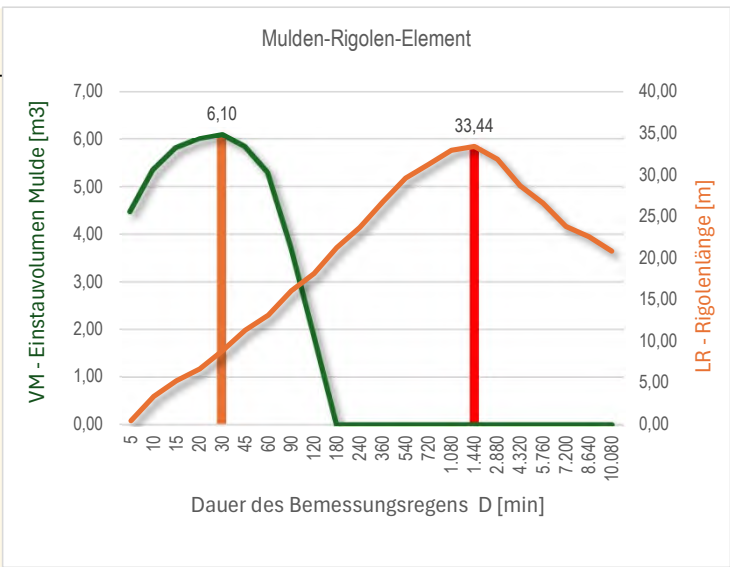
**Berechnungen/Ergebnisse**

<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	V <sub>M</sub>	m <sup>3</sup>	6,10
gew. Muldenbreite	b <sub>M</sub>	m	2,25
gew. Muldenlänge	L <sub>M</sub>	m	62,22
vorhandene Muldenfläche	A <sub>S,m</sub> vorh.	m <sup>2</sup>	140,00
Einstauhöhe in der Mulde	h <sub>M</sub>	m	0,04
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	h	1,11
Verhältnis AC / A <sub>S,m</sub> (mit A <sub>S,m</sub> = A <sub>VA</sub> )	AC / A <sub>S,m</sub>	--	3,11

**erforderliche Länge der Rigole**

gew. Rigolenlänge	L <sub>R</sub>	m	35,00
gew. Speichervolumen Rigole	V <sub>R</sub>	m <sup>3</sup>	21,59
gew. mittlere Versickerungsfläche Rigole	A <sub>S,m</sub>	m <sup>2</sup>	110,00
gew. anlagenspezifische Versickerungsleistung aus der Rigole	Q <sub>S</sub>	l/s	0,11
gew. Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	qs,AC	l/(s*ha)	2,52

	Mulde			Rigole		
	Dauer [min]	r <sub>D,n</sub> [l/(sha)]	Result V <sub>M</sub> [m3]	r <sub>Bem.</sub> [l/(sha)]	Result L <sub>R</sub> [m]	
	5	240,0	4,47	306,7	0,43	
	10	153,3	5,35	196,7	3,33	
	15	117,8	5,82	150,0	5,21	
	20	96,7	6,00	123,3	6,65	
	30	73,3	6,10	93,3	8,84	
	45	55,6	5,84	70,7	11,32	
	60	45,6	5,30	57,8	13,14	
	90	34,3	3,73	43,7	16,02	
	120	28,1	1,89	35,7	18,11	
	180	21,1		26,9	21,26	
	240	17,3		22,1	23,68	
	360	13,1		16,6	26,75	
	540	9,8		12,5	29,62	
	720	8,0		10,2	31,23	
	1.080	6,0		7,7	32,96	
	1.440	4,9		6,3	33,44	
	2.880	3,0		3,9	31,89	
	4.320	2,3		2,9	28,71	
	5.760	1,9		2,4	26,60	
	7.200	1,6		2,0	23,76	
	8.640	1,4		1,8	22,58	
	10.080	1,3		1,6	20,83	



**Bemessungsabfluss für den Überlauf**

Überlaufvolumen Mulde bei kleinster Dauerstufe (V <sub>Ü,M</sub> > 0)	V <sub>Ü,M</sub> = [(AC + A <sub>VA</sub> ) * r <sub>D(n),R</sub> * 10 <sup>-7</sup> - A <sub>VA</sub> * k <sub>i,M</sub> ] * D * 60 * f <sub>Z,M</sub> - V <sub>M</sub>	V <sub>Ü,M</sub>	m <sup>3</sup>	2,56
maßgebende Regenspende des Überlaufs	r <sub>Ü</sub>	l/(s*ha)	196,70	
Bemessungsabfluss	Q <sub>Ü,M</sub> = AC * 10 <sup>-4</sup> * r <sub>Ü</sub> * k <sub>i,M</sub> * 1.000	Q <sub>Ü,M</sub>	l/s	7,2

Bem.:



Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg**  
 hier:

**Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100**

EW-System: <b>Areal "Nord" gesamt</b>	Abflussbeiwert		Teilfläche A Größe Nr./Bez [m2]	gewählt C <sub>m</sub> / C <sub>s</sub> cm	Rechenwert AC [m2]	
	mittl. C <sub>m</sub>	Spitzen C <sub>s</sub>				
<b>Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung</b>						
<b>mit potenziellem Abfluss zum Entwässerungssystem</b>						
Wasserundurchlässige Flächen	<b>Dachflächen</b>					
	<b>Schrägdach</b>					
	- Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	<b>Flachdach bis 3° oder ca. 5 %</b>					
	- Metall, Glas, Faserzement	0,9	1,0		cm	
	- Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		cm	
	- Kiesschüttung	0,8	0,8		cm	
	<b>Begrünte Dachflächen Neigung</b>					
	- Extensivbegrünung > 5°	0,4	0,7	2.740	cm	1.096
	- Intensivbegrünung, = 30 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,1	0,2		cm	
	- Extensivbegrünung = 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,2	0,4		cm	
	- Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,3	0,5		cm	
	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
Betonflächen	0,9	1,0		cm		
Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1,0		cm		
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8	1,0		cm		
Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9	1,0		cm		
Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0	1,0		cm		
Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5	1,0		cm		
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	0,9	200	cm	140
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6	0,7		cm	
	Wassergebundene Flächen	0,7	0,9		cm	
	Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2	0,3		cm	
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25	0,4		cm	
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2	0,4		cm	
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,1	0,2	360	cm	36
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1	0,2		cm	
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4	0,6		cm	
Teildurchlässige u. schwach ableitende Flächen	<b>Sportflächen mit Dränung</b>					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1	0,1		cm	
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3	0,3		cm	
	Rasenflächen	0,1	0,1		cm	
durch. Fl.	<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
	flaches Gelände	0,1	0,2	1.675	cm	168
	steiles Gelände	0,2	0,3		cm	
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0	1,0		cm	

**Ergebnisse**

<b>angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets</b>	A <sub>E,b,a</sub>	m2	4.975
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	[-]	0,29
Rechenwert für die Bemessung	AC	m2	1.440
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	[-]	0,29
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	[-]	0,50
<b>Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden</b>	A <sub>FAG</sub>	m2	2.235
resultierender mittlerer Abflussbeiwert FAG	C <sub>m,FAG</sub>	[-]	0,15
resultierender Spitzenabflussbeiwert FAG	C <sub>s,FAG</sub>	[-]	0,26
<b>Summe der Gebäudedachfläche</b>	A <sub>Dach</sub>	m2	2.740
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	[-]	0,70

Bem.

RW-Einzug für Nachweis Rückhalteräume



Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg**

hier:

**DWA-A 117 Bemessung von Rückhalteräumen**

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

$$\text{mit } q_{Dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$$

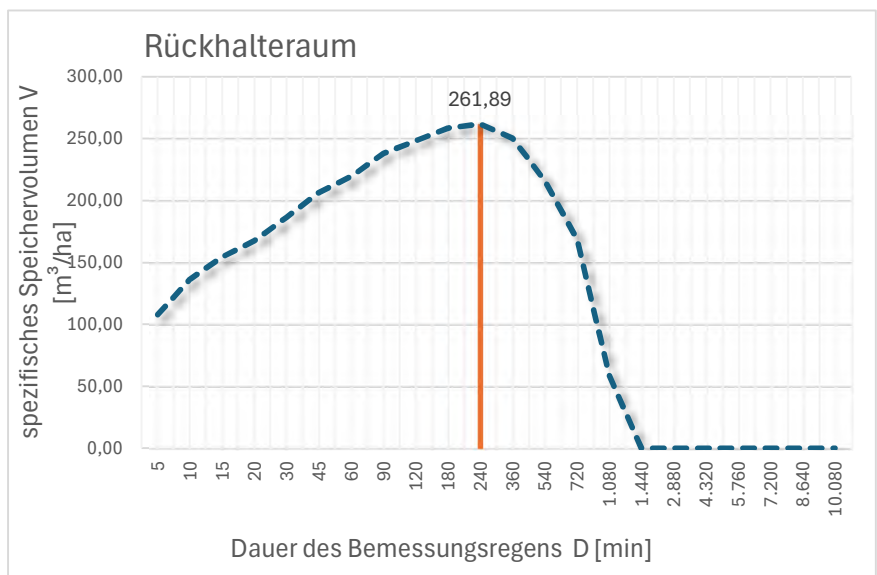
**Eingaben**

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets		$A_E$	m <sup>2</sup>	4.975
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)		cm	1	0,29
undurchlässige Fläche; Rechenwert für die Bemessung		$A_u$	m <sup>2</sup>	1.440
vorgelagertes Volumen RÜB		$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB		$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss des direkten Einzugsgebietes		$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss des RRR		$Q_{Dr}$	l/s	1,00
Drosselabflusspende bezogen auf $A_u$		$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	6,94
gewählt: Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)		$L_s$	m	
gewählt: Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)		$b_s$	m	
Sohlfläche (Rechteckbecken)		$A_{So}$	m <sup>2</sup>	
gewählt: max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)		z	m	
gewählt: Böschungsneigung (Rechteckbecken)		1 : m	-	
gewählte Regenhäufigkeit <b>n = 0,2</b>		Wiederkehrintervall T	1/Jahr	5a
Zuschlagsfaktor		$f_Z$	1	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors		$t_f$	min	
Abminderungsfaktor		$f_A$	1	1,000

**Berechnung:**

Dauer	$r_{D,n}$	UC	$r_{Bem.}$	Result
[min]	[l/(sha)]	[±%]	[l/(sha)]	$V_{erf,s,u}$ [m <sup>3</sup> ]
5	306,7		306,7	107,91
10	196,7		196,7	136,62
15	150,0		150,0	154,50
20	123,3		123,3	167,55
30	93,3		93,3	186,53
45	70,7		70,7	206,57
60	57,8		57,8	219,70
90	43,7		43,7	238,18
120	35,7		35,7	248,45
180	26,9		26,9	258,62
240	22,1		22,1	261,89
360	16,6		16,6	250,27
540	12,5		12,5	216,00
720	10,2		10,2	168,77
1.080	7,7		7,7	58,75
1.440	6,3		6,3	0,00
2.880	3,9		3,9	0,00
4.320	2,9		2,9	0,00
5.760	2,4		2,4	0,00
7.200	2,0		2,0	0,00
8.640	1,8		1,8	0,00
10.080	1,6		1,6	0,00

KOSTRA-DWD 2020(4.1) - Sp. 136; Z. 56 Ort: Flensburg(SH)



maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	22,1
erforderliches spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m <sup>3</sup> /ha	261,9
<b>erfordliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>37,7</b>
vorh. Speichervolumen	V	m <sup>3</sup>	---
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	0,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	0,0
Entleerungszeit (vorh., Speichervol.)	$t_E$	h	---

Bem.:

ca. 38 m<sup>3</sup> Rückhalteraum  
 bei einer spezifischen Drosselabflusspende von 2 l/(s \* ha) >> QDr = 1 l/s



Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg**  
 hier:

**Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100**

EW-System: Areal "Nord" gesamt	Abflussbeiwert		Teilfläche A	gewählt	Rechenwert
	Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung	mittl. C <sub>m</sub>			
mit potenziellem Abfluss zum Entwässerungssystem	C <sub>m</sub>	C <sub>s</sub>	Nr./Bez	C <sub>m</sub> / C <sub>s</sub>	[m <sup>2</sup> ]
<b>Dachflächen</b>					
<b>Schrägdach</b>					
- Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9	1,0		CS	
- Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		CS	
<b>Flachdach bis 3° oder ca. 5 %</b>					
- Metall, Glas, Faserzement	0,9	1,0		CS	
- Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9	1,0		CS	
- Kiesschüttung	0,8	0,8		CS	
<b>Begrünte Dachflächen Neigung</b>					
- Extensivbegrünung > 5°	0,4	0,7	2.740	CS	1.918
- Intensivbegrünung, = 30 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,1	0,2		CS	
- Extensivbegrünung = 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,2	0,4		CS	
- Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5°	0,3	0,5		CS	
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
Betonflächen	0,9	1,0		CS	
Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1,0		CS	
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8	1,0		CS	
Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9	1,0		CS	
Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0	1,0		CS	
Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5	1,0		CS	
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)</b>					
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	0,9	200	CS	180
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6	0,7		CS	
Wassergebundene Flächen	0,7	0,9		CS	
Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2	0,3		CS	
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25	0,4		CS	
Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2	0,4		CS	
Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)	0,1	0,2	360	CS	72
Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1	0,2		CS	
Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4	0,6		CS	
<b>Sportflächen mit Dränung</b>					
Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1	0,1		CS	
Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3	0,3		CS	
Rasenflächen	0,1	0,1		CS	
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
flaches Gelände	0,1	0,2	1.675	CS	335
steiles Gelände	0,2	0,3		CS	
dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0	1,0		CS	

**Ergebnisse**

<b>angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets</b>	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	4.975
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	[-]	0,50
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	2.505
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	[-]	0,29
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	[-]	0,50
<b>Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden</b>	A <sub>FAG</sub>	m <sup>2</sup>	2.235
resultierender mittlerer Abflussbeiwert FAG	C <sub>m,FAG</sub>	[-]	0,15
resultierender Spitzenabflussbeiwert FAG	C <sub>s,FAG</sub>	[-]	0,26
<b>Summe der Gebäudedachfläche</b>	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	2.740
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	[-]	0,40
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	[-]	0,70

Bem.

RW-Einzug für Überflutungsnachweis mit "CS"

Projekt: **Gewerbeneubau Oueisser Pharma, Schleswiger Straße 74; 24941 Flensburg**

hier:

**DWA-A 117 Bemessung von Rückhalteräumen**

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

$$\text{mit } q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$$

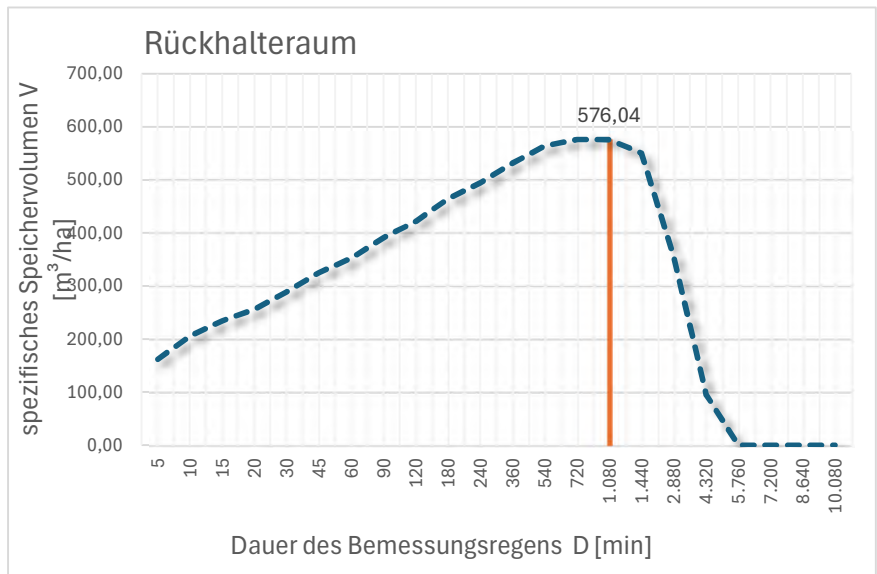
**Eingaben**

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets		$A_E$	m <sup>2</sup>	4.975
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )		cm	1	0,50
undurchlässige Fläche; Rechenwert für die Bemessung		$A_u$	m <sup>2</sup>	2.505
vorgelagertes Volumen RÜB		$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB		$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss des direkten Einzugsgebietes		$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss des RRR		$Q_{Dr}$	l/s	1,00
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$		$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	3,99
gewählt: Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)		$L_s$	m	
gewählt: Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)		$b_s$	m	
Sohlfläche (Rechteckbecken)		$A_{So}$	m <sup>2</sup>	
gewählt: max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)		z	m	
gewählt: Böschungsneigung (Rechteckbecken)		1 : m	-	
gewählte Regenhäufigkeit <b>n = 0,03</b>		Wiederkehrintervall T	1/Jahr	30a
Zuschlagsfaktor		$f_z$	1	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors		$t_f$	min	
Abminderungsfaktor		$f_A$	1	1,000

**Berechnung:**

Dauer	$r_{D,n}$	UC	$r_{Bem.}$	Result
[min]	[l/(sha)]	[±%]	[l/(sha)]	$V_{erf,s,u}$ [m <sup>3</sup> ]
5	453,3		453,3	161,75
10	290,0		290,0	205,93
15	221,1		221,1	234,48
20	181,7		181,7	255,90
30	137,8		137,8	289,03
45	104,4		104,4	325,32
60	85,6		85,6	352,55
90	64,4		64,4	391,44
120	52,8		52,8	421,70
180	39,8		39,8	464,07
240	32,6		32,6	494,35
360	24,5		24,5	531,57
540	18,5		18,5	564,07
720	15,1		15,1	575,84
1.080	11,4		11,4	576,04
1.440	9,3		9,3	550,33
2.880	5,7		5,7	354,17
4.320	4,3		4,3	95,80
5.760	3,5		3,5	0,00
7.200	3,0		3,0	0,00
8.640	2,7		2,7	0,00
10.080	2,4		2,4	0,00

KOSTRA-DWD 2020(4.1) - Sp. 136; Z. 56 Ort: Flensburg(SH)



maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	11,4
erforderliches spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	576,0
<b>erfordliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m³</b>	<b>144,3</b>
vorh. Speichervolumen	V	m³	---
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_0$	m	0,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_0$	m	0,0
Entleerungszeit (vorh., Speichervol.)	$t_E$	h	---

Bem.:

ca. 145 m<sup>3</sup> Rückhalteraum einschl. ggf. vorhandener Mulden/Rigolen/Becken  
 hier: überschlägig für Nachweisführung Überflutung mit 30-jährigem Regenereignis



