IPO Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Vorplanung (LP 2)
(ohne Abwasserreinigungsanlage)
Fassung für den Satzungsbeschluss, 10.07.2024

2 Dimensionierung

IPO Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Vorplanung (LP 2)
(ohne Abwasserreinigungsanlage)
Fassung für den Satzungsbeschluss, 10.07.2024

erstellt:	Frau Schicke, Herr Tellez
geprüft und freigegeben:	
	Herr Schmidt-Wohlgemuth
Stand:	04 A
	Nummer
Datum:	10.07.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Schmutzwasser	7
1.1	Schmutz- und Fremdwasseranfall	7
1.2	Kanalnetzdimensionierung	7
1.3	Zusammenfassung	9
2	Regenwasser öffentliche Erschließung	10
2.1	Regenwasserableitung innere Erschließung	10
2.1.1	Regenwasseranfall	10
2.1.2	Kanalnetzdimensionierung	12
2.1.3	Zusammenfassung	14
2.2	Regenwasserrückhaltung und -behandlung	15
2.2.1	Flächenanschluss	15
2.2.2	Dimensionierung des Rückhalteraums	15
2.2.3	Dimensionierung der Regenwasserbehandlung	19
2.3	Regenwasserableitung äußere Erschließung	21
2.3.1	Regenwasseranfall	21
2.3.2	Kanalnetzdimensionierung	21
2.3.3	Kaskadendimensionierung	22
2.3.4	Zusammenfassung	23
3	Regenwasser nichtöffentliche Erschließung	24
3.1	Regenwasserspeicherung	24
3.2	Regenwasserbehandlung	24
3.3	Grundsätze Dachbegrünung	26
3.4	Zusammenfassung	27

Anhang - Dimensionierung

Anhang A	Niederschlagshöhen nach KOSTRA – DWD 2010 R 3.2 für Dohna und Pirna
Anhang B	Ergebnisse der Berechnungen zur Retentionsmenge auf den Baufeldern
Anhang C	Ergebnisse der Berechnungen zur Behandlung und Versickerung von Niederschlagswasser auf den Baufeldern
Anhang D	Ergebnisse der Baufelder zusammengefasst
Anhang E	Baufeldsteckbriefe über die Bewirtschaftungsmaßnahmen
Anhang F	Ergebnisse der Berechnungen zur Dimensionierung des zentralen Regenklärbeckens

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Diagramm des spezifischen Speichervolumens in Abhängigkeit der Niederschlagsdauer 16
Abbildung 2 Geometrie - Vordimensionierung Kaskade äußere Erschließung 22
Abbildung 3 Geometrie - Vordimensionierung Kaskade mit Freibord äußere Erschließung 23
Abbildung 4 Abhängigkeit von Schichtdicke und Abflussbeiwert 26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Ermittlung des erwarteten Gesamtdurchfluss im Schmutzwasserkanal 7
Tabelle 2 Aufteilung des Gesamtdurchflusses Teilfläche C und D 7
Tabelle 3 Mindestgefälle des Schmutzwasserkanals 7
Tabelle 4 Vordimensionierung des Schmutzwasserkanals Teilfläche C 8
Tabelle 5 Vordimensionierung des Schmutzwasserkanals Teilfläche D 8
Tabelle 6 Angeschlossene Fläche Teilnetz 1 10
Tabelle 7 Angeschlossene Fläche Teilnetz 2 10
Tabelle 8 Angeschlossene Fläche Teilfläche C3 10
Tabelle 9 Regenabfluss Teilnetz 1 11
Tabelle 10 Regenabfluss Teilnetz 2 11
Tabelle 11 Regenabfluss Teilfläche C3 12
Tabelle 12 Zusammenfassung Regenabflüsse 12
Tabelle 13 Gesamter Regenabfluss Teilnetz 1 und Teilfläche C3 12
Tabelle 14 Mindestgefälle des Regenwasserkanals innere Erschließung 13
Tabelle 15 Vordimensionierung des Regenwasserkanals Teilnetz 1 13
Tabelle 16 Vordimensionierung des Regenwasserkanals Teilnetz 2 14
Tabelle 17 Vordimensionierung des Regenwasserkanals Teilfläche C3 14
Tabelle 18 Spitzenabflussbeiwerte und Undurchlässige Flächen im IPO 15
Tabelle 19 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens in Abhängigkeit der Niederschlagsdauer 16
Tabelle 20: Angeschlossene Flächen der Regenrückhalteanlage 17
Tabelle 21: Erforderliche Retentionsvolumina für T=10a bis T=100a 18
Tabelle 22 Bemessung der erforderlichen Regenklärbeckengröße gemäß der Bemessungshilfe zum DWA-A 102 19
Tabelle 23 Beckengeometrie für Regenklärbecken in Rechteckform mit 2 Bahnen 20
Tabelle 24 Maximaler Abfluss Äußere Erschließung 21
Tabelle 25 Mindestgefälle des Regenwasserkanals äußere Erschließung 21
Tabelle 26 Vordimensionierung des Regenwasserkanals äußere Erschließung 22
Tabelle 27 Vordimensionierung der Kaskade äußere Erschließung 22
Tabelle 28 Vordimensionierung der Kaskade mit Freibord äußere Erschließung 22
Tabelle 29: Flächenanteile und Spitzenabflussbeiwerte für die zukünftige Bebauung der Baufelder 24
Tabelle 30: Flächenanteile und Spitzenabflussbeiwerte für die zukünftige Bebauung der Baufelder 25
Tabelle 31 Eignung von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung im Hinblick auf die Ziele zum Wasserhaushalt nach DWA – A 102-4 27

1 Schmutzwasser

1.1 Schmutz- und Fremdwasseranfall

Der bereits in den Abschnitten 3.2 und 3.3 (Teil 1 dieser Vorplanung) beschriebene Schmutz- und Fremdwasseranfall wird berücksichtigt. Darüber hinaus kommt, wie schon im Abschnitt 4.1 (Teil 1 dieser Vorplanung) erwähnt, das Szenario 2 zur Anwendung.

	Wert	Einheit	Notiz
Q_G (Schmutzwasseranfall)	43,15	l/s	Szenario 2
Q_R (Fremdwasseranfall)	20	l/s	Regenwetter
Erwarteter Gesamtdurchfluss	63,15	l/s	

Tabelle 1 Ermittlung des erwarteten Gesamtdurchfluss im Schmutzwasserkanal

1.2 Kanalnetzdimensionierung

Als Ergebnis der Variantenbetrachtungen kommen zwei Trassenabschnitte, eine für die Teilfläche C und eine für die Teilfläche D in Betracht. Aus diesem Grund ist der erwartete Gesamtdurchfluss anteilig aufzuteilen.

	Fläche (ha)	Anteil (%)	Maximaler Durchfluss (l/s)
Teilfläche C – Übergabepunkt 1	18,50	21,4%	13,54
Teilfläche D – Übergabepunkt 2	67,80	78,6%	49,61
Gesamt	86,30	100%	63,15

Tabelle 2 Aufteilung des Gesamtdurchflusses Teilfläche C und D

Der Schmutzwasserkanal wird nach DWA-A 110 unter Einsatz der allgemeinen Abflussformel dimensioniert.

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2{,}51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J}} + \frac{k_b}{3{,}71 \cdot d} \right] \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J} \right)$$

Das Mindestgefälle für die Verlegung des Schmutzwasserkanals ergibt sich bei den gewählten Rohrdurchmessern DN 250 und DN 315 unter der Verwendung der Gleichung 1:DN wie folgt und soll nicht unterschritten werden:

Mindestgefälle	DN 250	DN 315
%	0,40	0,32

Tabelle 3 Mindestgefälle des Schmutzwasserkanals

Obwohl das Mindestgefälle für den Rohrdurchmesser DN 315 den Wert 0,32 % beträgt, wird 0,40 % eingesetzt, um die Auslastung des Schmutzwasserkanals der Teilfläche D unter 90% zu gewährleisten.

Die betriebliche Rauheit kb wird nach Tabelle 4 der DWA-A 110 für Sammelkanäle mit Regelschächte auf 0,75 mm, sowie die kinematische Zähigkeit auf 1,31E-06 m^2/s gesetzt.

Nachfolgend wird der Schmutzwasserkanal für beide Teilflächen vordimensioniert, woraus Auslastungen von 41,7 % bzw. 82,8 % für die Teilflächen C und D resultieren (bezogen auf die Endhaltung).

Formelzeichen	Wert	Einheit
DN/OD	250	mm
Innendurchmesser (ID)	227,2	mm
kb (Rauhigkeitsbeiwert)	0,75	mm
A (Fließquerschnitt)	0,041	m^2
J (Gefälle)	0,40	%
ν (kinematische Zähigkeit)	1,31E-06	m^2/s
V_V (Fließgeschwindigkeit Vollfüllung)	0,80	m/s
Q_V (Durchfluss Vollfüllung)	32,49	l/s
Q_C (Durchfluss Teilfläche C)	13,54	l/s
Q_C/Q_V (Auslastung)	41,7	%

Tabelle 4 Vordimensionierung des Schmutzwasserkanals Teilfläche C

Formelzeichen	Wert	Einheit
DN/OD	315	mm
Innendurchmesser (ID)	286,2	mm
kb (Rauhigkeitsbeiwert)	0,75	mm
A (Fließquerschnitt)	0,064	m^2
J (Gefälle)	0,33	%
ν (kinematische Zähigkeit)	1,31E-06	m^2/s
V_V (Fließgeschwindigkeit Vollfüllung)	0,93	m/s
Q_V (Durchfluss Vollfüllung)	59,90	l/s
Q_D (Durchfluss Teilfläche D)	49,61	l/s
Q_D/Q_V (Auslastung)	82,8	%

Tabelle 5 Vordimensionierung des Schmutzwasserkanals Teilfläche D

1.3 Zusammenfassung

Als Ergebnis der Kanalnetzvordimensionierung wird ein Kanalsystem ca. DN/OD 250 für die Teilfläche C und ein Kanalsystem ca. DN/OD 250 bis DN/OD 315 für die Teilfläche D eingesetzt.

2 Regenwasser öffentliche Erschließung

2.1 Regenwasserableitung innere Erschließung

2.1.1 Regenwasseranfall

Wie schon im Abschnitt 5.2 (Teil 1 dieser Vorplanung) erwähnt, kommt das Szenario 2 zur Anwendung, welches im Bemessungsfall eine Ableitung von 70 % des Regenwasserabflusses aus den Bauflächen und einen Rückhalt von 30 % des Abflusses auf den Bauflächen beschreibt.

Im Ergebnis der Variantenbetrachtungen werden drei Trassenabschnitte berücksichtigt. Teilnetz 1, Teilnetz 2 und Teilfläche C3.
Die Größe der angeschlossenen Fläche ergibt sich wie folgt:

Teilnetz 1	**Fläche (ha)**
Baufelder D1.1, D2, D3, D4	48,87
Straße mit Gehweg und sonstiges	3,18
Gesamt	**52,05**

Tabelle 6 Angeschlossene Fläche Teilnetz 1

Teilnetz 2	**Fläche (ha)**
Baufelder C1, C2, D1.2, D1.3	34,84
Straße mit Gehweg und sonstiges	1,68
Grünfläche	6,08
Gesamt	**42,60**

Tabelle 7 Angeschlossene Fläche Teilnetz 2

Teilfläche C3	**Fläche (ha)**
Baufelder C3	2,60
Straße mit Gehweg und sonstiges	4,51
Grünfläche	1,59
Gesamt	**8,70**

Tabelle 8 Angeschlossene Fläche Teilfläche C3

Der Regenabfluss wird im Rahmen der aktuellen Planung mit dem Zeitbeiwertverfahren durch die folgende Formel nach DWA-A 118 berechnet.

$Q_R = r_{D,n} * \psi_s * A_E$

$r_{D,n}$: Regenspende, l/(s*ha)
ψ_s: Abflussbeiwert
A_E: Befestigte Fläche, ha

Die Formel wird wie folgt umformuliert:
$Q_R = r_{D,n} * A_u$
A_u: Undurchlässige Fläche, ha

Die Häufigkeit der Regenspende wird als 1-mal in 5 Jahren nach Tabelle 2 der DWA-A 118 für Industrie und Gewerbegebiete ohne Überflutungsprüfung angesetzt. Die Regendauer wird für 10 Minuten nach Tabelle 4 der DWA-A 118 für eine Geländeneigung zwischen 1 % bis 4 % angesetzt.
Die Niederschlagsspenden sind der Anhang A zu entnehmen. Im Ergebnis wird für die Planung eine Regenspende von 255 l/(s*ha) eingesetzt.

Laut der aktuellen Flächenbilanz des Bebauungsplans 1.1 werden 20 % der Baufelder als nicht bebaut bzw. 80 % als bebaut (netto Baufläche) betrachtet. Diese Voraussetzung bedingt den Bebauungsgrad der Baufelder.

In den nachfolgenden Tabellen ist der Regenabfluss je nach Teilnetz bzw. Teilfläche unter Berücksichtigung der Abflussbeiwerte ψm nach DWA-M 153 angegeben.

Flächen		**Versieglungsart**	**A_E (ha)**	**ψm**	**Flächenanteil (Szenario 2)**	**A_u (ha)**	**Q_R (l/s)**
Baufelder	Unbebaut (Grünfläche)	lehmig	9,77	0,40	64%	2,50	638
	Zufahrt/Weg/Straße	befestigt	7,82	0,80	100%	6,26	1.595
	Dach, Solardach	befestigt	21,89	0,90	64%	12,61	3.216
	Dach, Gründach	befestigt	9,38	0,50	64%	3,00	766
Straße mit Gehweg u. sonstiges		divers	3,18	0,74	100%	2,35	600
Grünfläche		flach	0,00	0,30	100%	0,00	0
Gesamt			52,05			26,72	6.815

Tabelle 9 Regenabfluss Teilnetz 1

Flächen		**Versieglungsart**	**A_E (ha)**	**ψm**	**Flächenanteil (Szenario 1)**	**A_u (ha)**	**Q_R (l/s)**
Baufelder	Unbebaut (Grünfläche)	divers	6,97	0,40	64%	1,78	455
	Zufahrt/Weg/Straße	lehmig	5,57	0,80	100%	4,46	1.137
	Dach, Solardach	befestigt	15,61	0,90	64%	8,99	2.293
	Dach, Gründach	befestigt	6,69	0,50	64%	2,14	546
Straße mit Gehweg u. sonstiges		divers	1,68	0,86	100%	1,44	368
Grünfläche		flach	6,08	0,30	100%	1,82	465
Gesamt			42,60			20,64	5.264

Tabelle 10 Regenabfluss Teilnetz 2

Flächen		Versieg-lungsart	A_E (ha)	ψm	Flächen-anteil (Szena-rio 1)	A_u (ha)	Q_R (l/s)
Baufelder	Unbebaut (Grünfläche)	divers	0,52	0,40	64%	0,13	34
	Zufahrt/Weg/Straße	lehmig	0,42	0,80	100%	0,33	85
	Dach, Solardach	befestigt	1,16	0,90	64%	0,67	171
	Dach, Gründach	befestigt	0,50	0,50	64%	0,16	41
Straße mit Gehweg u. sonstiges		divers	4,51	0,86	100%	3,88	989
Grünfläche		flach	2,08	0,90	50%	0,94	239
Gesamt			8,70			5,65	1.441

Tabelle 11 Regenabfluss Teilfläche C3

	Q_R (l/s)
Teilnetz 1	6.815
Teilnetz 2	5.264
Teilfläche C3	1.441
Gesamt	13.520

Tabelle 12 Zusammenfassung Regenabflüsse

Für eine grobe Vordimensionierung im Zuge der Vorplanung erscheint dieser Ansatz als ausreichend.

Im Rahmen der Entwurfsbearbeitung erfolgen die fachspezifischen Berechnungen. Hier ist im Vorfeld zu prüfen, inwiefern die Berechnungen statt auf Grundlage des mittleren Abflussbeiwertes ψm auf Grundlage des Spitzenabflussbeiwertes ψs durchzuführen sind.

2.1.2 Kanalnetzdimensionierung

Aufgrund des Anschlusses des Nebensammlers der Teilfläche C3 an das Teilnetz 1, werden die beiden Regenabflüsse gemeinsam für die Dimensionierung berücksichtigt. Deswegen werden die Regenabflüsse wie folgt betrachtet.

	Q_R (l/s)
Teilnetz 1	6.815
Teilfläche C3	1.441
Teilnetz 1 + Teilfläche C3	8.256

Tabelle 13 Gesamter Regenabfluss Teilnetz 1 und Teilfläche C3

Der Regenwasserwasserkanal wird nach DWA-A 110 unter Einsatz der allgemeinen Abflussformel dimensioniert.

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2{,}51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J}} + \frac{k_b}{3{,}71 \cdot d} \right] \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J} \right)$$

Das Mindestgefälle für die Verlegung des Regenwasserkanals ergibt sich bei den in Tabelle 15, Tabelle 16 und Tabelle 17 aufgeführten Rohrdurchmessern DN 1200, DN 2000 und DN 2300 unter der Verwendung der Gleichung 1:DN wie folgt und soll nicht unterschritten werden:

Mindestgefälle	DN 1200	DN 2000	DN 2300
%	0,083	0,050	0,043

Tabelle 14 Mindestgefälle des Regenwasserkanals innere Erschließung

Auch wenn das Mindestgefälle für den resultierenden Rohrdurchmesser zwischen 0,09 % und 0,04 % beträgt, wird ein Gefälle von 0,20 % für die Kalkulation eingesetzt, um die Auslastung des Regenwasserkanals unter 90 % zu gewährleisten und nicht einen größeren Rohrdurchmesser auszuwählen.

Die betriebliche Rauheit k_b wird nach Tabelle 4 der DWA-A 110 für Sammelkanäle mit Sonderschächte auf 1,50 mm, sowie die kinematische Zähigkeit auf 1,31E-06 m^2/s gesetzt.

Nachfolgend werden die Endhaltungen der Trassenabschnitte des Regenwasserkanals dimensioniert.

Formelzeichen	Wert	Einheit
DN	2300	mm
kb (Rauhigkeitsbeiwert)	1,5	mm
A (Fließquerschnitt)	4,155	m^2
J (Gefälle)	0,2	%
ν (kinematische Zähigkeit)	1,31E-06	m^2/s
V_V (Fließgeschwindigkeit Vollfüllung)	2,25	m/s
Q_V (Durchfluss Vollfüllung)	9345	l/s
Q_{TN1+C3} (Durchfluss Teilnetz 1)	8256	l/s
Q_{TN1+C3}/Q_V (Auslastung)	88,3	%

Tabelle 15 Vordimensionierung des Regenwasserkanals Teilnetz 1

Formelzeichen	Wert	Einheit
DN	2000	mm
kb (Rauhigkeitsbeiwert)	1,5	mm
A (Fließquerschnitt)	3,142	m^2
J (Gefälle)	0,2	%
ν (kinematische Zähigkeit)	1,31E-06	m^2/s
V_V (Fließgeschwindigkeit Vollfüllung)	2,06	m/s
Q_V (Durchfluss Vollfüllung)	6481	l/s
Q_{TN2} (Durchfluss Teilnetz 2)	5264	l/s
Q_{TN2}/Q_V (Auslastung)	81,2	%

Tabelle 16 Vordimensionierung des Regenwasserkanals Teilnetz 2

Formelzeichen	Wert	Einheit
DN	1200	mm
kb (Rauhigkeitsbeiwert)	1,5	mm
A (Fließquerschnitt)	1,131	m^2
J (Gefälle)	0,2	%
ν (kinematische Zähigkeit)	1,31E-06	m^2/s
V_V (Fließgeschwindigkeit Vollfüllung)	1,50	m/s
Q_V (Durchfluss Vollfüllung)	1697	l/s
Q_{C3} (Durchfluss Teilfläche C3)	1441	l/s
Q_{C3}/Q_V (Auslastung)	85,0	%

Tabelle 17 Vordimensionierung des Regenwasserkanals Teilfläche C3

Es ist hervorzuheben, dass die resultierenden Dimensionen des Regenwasserkanals auf die Endhaltung des jeweiligen Trassenabschnittes hinweisen.

2.1.3 Zusammenfassung

Im Ergebnis der Kanalnetzvordimensionierung wird ein Kanalsystem ca. DN 300 bis DN 2500 für das Teilnetz 1, ca. DN 300 bis DN 2100 für das Teilnetz 2 und ca. DN 300 bis DN 1300 für die Teilfläche C3 eingesetzt.

2.2 Regenwasserrückhaltung und -behandlung

2.2.1 Flächenanschluss

Es kommt das Szenario 2 zur Anwendung, welches eine Ableitung von 70 % des Regenwasserabflusses aus den Bauflächen und einen Rückhalt der Restmenge (30 %) auf den Bauflächen beschreibt.
Die angeschlossenen Flächen sind im Einzugsgebietsplan markiert. Es werden nur Flächen in die Dimensionierung einbezogen, die an das Regenwassernetz (Kapitel 2.1) angeschlossen sind und somit in das Regenrückhaltebecken entwässern. Die Fläche für das Regenrückhaltebecken sowie die Regenwasserbehandlung (ca. 3,0 ha) ist ebenfalls einzubeziehen.

2.2.2 Dimensionierung des Rückhalteraums

Im Folgenden ist die Berechnung zur Ermittlung des Regenrückhalteraums nach DWA-A 117 aufgeführt.
Die Wahl der Abflussbeiwerte erfolgt unter Beachtung der Tabelle 9 der DIN 1986-100. Für Rückhalteräume mit einen Bemessungsregen T=10a wird im Regelfall der mittlere Abflussbeiwert in der Dimensionierung angesetzt. Für größere Wiederkehrzeiten wird der Spitzenabflussbeiwert Cs verwendet. So auch in der folgenden Rechnung für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens auf T=100a.

Die Größe der angeschlossenen Fläche ergibt sich wie folgt:

Flächen		Versiegelungsart	A_E in ha	Cs	A_u in ha
Baufelder	Unbebaut (Grünfläche)	lehmig	17,18	0,4	6,87
	Zufahrt/Weg/Straße	befestigt	13,74	1	13,74
	Dach, Solardach	befestigt	38,47	1	38,47
	Dach, Gründach	befestigt	16,49	0,5	8,24
Umspannwerk			5,84	1,00	5,84
Straße mit Gehweg u. sonstiges		divers	9,37	0,83*	7,74
Grünfläche		flach	7,65	0,30	2,30
Fläche RRB		divers	3,00	1,00	3,00
Gesamt			111,24		86,21

*Durchschnittlicher Abflussbeiwert der angeschlossenen Straßenflächen

Tabelle 18 Spitzenabflussbeiwerte und Undurchlässige Flächen im IPO

Die Drosselabflussspende sowie das erforderliche Rückhaltevolumen werden zuerst für das Gesamtgebiet des IPO ermittelt, ohne Beachtung des ausgewählten Szenarios.

Ermittlung der Drosselabflussspende

angeschlossene Fläche	A_{ges}	= 111,24	ha
undurchlässige Fläche	A_u	= 86,21	ha
Drosselabfluss je Hektar angeschlossene Fläche	$q_{Dr,R,u}$	= 2,86	l/(s*ha)
Drosselabfluss	q_{Dr}	= 320	l/s

Dauer	Niederschlagsspende	Drosselabfluss	spezifisches Speichervolumen
D	$r_{D,n}$ (n=100 J)	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898

Tabelle 19 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens in Abhängigkeit der Niederschlagsdauer

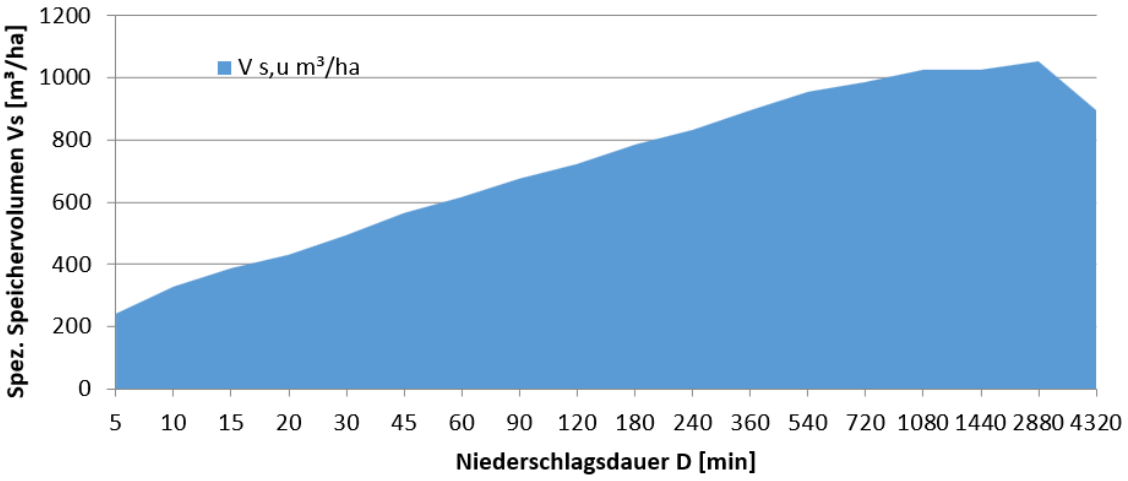


Abbildung 1 Diagramm des spezifischen Speichervolumens in Abhängigkeit der Niederschlagsdauer

Das maximale spezifische Speichervolumen beträgt 1055 m^3/ha und tritt bei der Dauerstufe 2880 min auf. Multipliziert mit der angeschlossenen Fläche A_u von 86,21 ha ergibt sich ein insgesamt erforderliches Rückhaltevolumen für den IndustriePark Oberelbe von 90.951 m^3.

Bei der Interpretation dieses erheblichen Beckenvolumens ist zu beachten, dass hierin nicht nur das Volumen für den üblichen Bemessungsfall eines RRB (Zuflusssumme über das Kanalnetz bis T=10a) und des Weiteren der Rückhalteraum für Starkregenereignisse (Oberflächenabflüsse, die das Kanalnetz nicht fassen kann, bis T=30a gemäß DIN 1986) enthalten ist, sondern auch der Stauraum für darüber hinaus bis T=100a auftretende Sturzfluten. Schließlich ist nur hiermit das abgestimmte Schutzziel für die Unterliger bis T=100a wirksam umzusetzen.

Szenario 2

Bei Anwendung des Szenario 2 wird der Abfluss der Baufelder um 30 % reduziert.
Das erforderliche Gesamt-Speichervolumen bleibt in der Höhe, wie im vorangegangenen Abschnitt ermittelt, bestehen. Es erfolgt eine Umverlagerung des Stauraums vom Regenrückhaltebecken in das Baufeld.

Der Anteil der undurchlässigen Baufeldfläche A_u wird um 30% reduziert. Hof- und Verkehrsflächen der Baufelder bleiben zu 100% angeschlossen. Entsprechend ist die Flächenabkopplung bei den Dach- und Grünflächen vorzunehmen. Die Ermittlung des weiterhin angeschlossenen Flächenanteils erfolgte iterativ und beträgt ca. 62,3 %.

Die Fläche $A_{u,red}$ entspricht somit 70 % der Fläche A_u (bezogen auf die Baufelder).

Flächen		Versieglungsart	A_E (ha)	Cs	Flächenanteil (Szen. 2)	$A_{u,red}$ (ha)
Baufelder	Unbebaut (Grünfläche)	lehmig	17,18	0,4	62,3%	4,28
	Zufahrt/Weg/Straße	befestigt	13,74	1	100,0%	13,74
	Dach, Solardach	befestigt	38,47	1	62,3%	23,97
	Dach, Gründach	befestigt	16,49	0,5	62,3%	5,14
Umspannwerk			5,84	1	100%	5,84
Straße mit Gehweg u. sonstiges		divers	9,37	0,83*	100%	7,74
Grünfläche		flach	7,65	0,3	100%	2,30
Fläche RRB		divers	3,00	1	100%	3,00
Gesamt			111,24			66,01

Tabelle 20: Angeschlossene Flächen der Regenrückhalteanlage

Es ergeben sich folgende Retentionsvolumina für ein Bemessungsregenereignis bei T=100a:

IPO gesamt	90.951 m³
… davon Baufelder	71.033 m³
… davon 70 % (Ableitung)	49.723 m³
… davon 30% (Rückhaltung)	21.310 m³
… davon sonstige Flächen	19.918 m³

Szenario 2

= 70 % Baufelder + sonstige Flächen **69.641 m³**

Das Retentionsvolumen im Szenario 2 des Regenrückhaltebeckens beläuft sich somit auf ca. 70.000 m³.

Nachfolgende Tabelle zeigt zur Übersicht weitere Bemessungsregenhäufigkeiten und die daraus resultierenden RRB-Volumina, berechnet nach dem beschriebenen Verfahren. Alle Werte sind als obere Abschätzung zu betrachten.

Retentionsvolumen in m³		Bemessungsregen T in a und Spezifisches Volumen $V_{s,u}$ in m³/ha				
Fläche:	A_u in ha	T=10 $V_{s,u}$ = 585	T=20 $V_{s,u}$ = 707	T=30 $V_{s,u}$ = 784	T=50 $V_{s,u}$ = 886	T=100 $V_{s,u}$ = 1055
IPO gesamt	86,21	50.445	60.920	67.624	76.338	90.951
… davon Baufelder	67,33	39.398	47.579	52.814	59.620	71.033
… davon 70 % (Abl.)	47,13	27.578	33.305	36.970	41.734	49.723
… davon 30% (Rückh.)	20,20	11.819	14.274	15.844	17.886	21.310
… davon sonstige Flächen	18,88	11.048	13.342	14.810	16.718	19.918
Szenario 2 = 70 % Baufelder + sonstige Flächen	66,01	38.626	46.647	51.780	58.452	69.641

Tabelle 21: Erforderliche Retentionsvolumina für T=10a bis T=100a

Durch die in LP3 geplante Simulation der Abflüsse wird eine Optimierung des Stauraumvolumens erfolgen. Die erforderlichen Volumina werden damit voraussichtlich abnehmen.
Gleichzeitig wird die Verwendung der KOSTRA-DWD 2020 Daten voraussichtlich für eine Erhöhung der Volumina führen.

2.2.3 Dimensionierung der Regenwasserbehandlung

Für die Regenwasserbehandlung werden DWA-A 102 nur befestigte, angeschlossene Flächen ($A_{b,a}$) angesetzt und diese in drei Belastungskategorien eingeteilt. Die undurchlässige Fläche A_u wird nicht berechnet.
Es wird angenommen, dass die Baufelder zu 70% angeschlossen.
Die Straßenfläche wird zu 100% angeschlossen und angenommen, dass diese zu 83% befestigt wird (17% straßenbegleitendes Grün; Verhältnis ermittelt aus derzeitigen Stand B-Plan-Entwurf). Grünflächen werden grundsätzlich nicht in der Berechnung berücksichtigt. Die Fläche des Regenrückhaltebeckens ist nicht an das Regenklärbecken angeschlossen. Die Fläche, die für die Regenwasserbehandlung freizuhalten ist (ca. 500 m²), wird angeschlossen und vorbehaltlich mit 100% Befestigung für Betriebsflächen angenommen.

Die Befestigungsarten und deren Anschlussgrad der Baufelder werden gemäß den Betrachtungen zur nichtöffentlichen Erschließung (Kapitel 3) gewählt. Es werden die gleichen mittleren Abflussbeiwerte (keine Spitzenabflussbeiwerte) wie in Kapitel 2.1.1 (Regenwasseranfall innere Erschließung) angewendet.
Bis auf die Grün- und Dachflächen der zukünftigen Gebäude, werden alle weiteren befestigten Flächen der Kategorie III zugeordnet. Die Grün- und Dachflächen fallen unter die Kategorie I.
Eine ausführliche Zusammenstellung der Flächen liegt in Anhang F bei. Für die Bemessung des erforderlichen Beckenvolumens wird die Zusatzdatei zum DWA-A 102 (Berechnungshilfe) genutzt, siehe folgende Tabelle.

Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	**Eingabedaten**	$A_{b,a,I}$	44,60	ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II		$A_{b,a,II}$	0,00	ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III		$A_{b,a,III}$	13,72	ha
Abminderungsfaktor undurchlässige Teilflächen in $A_{b,a}$		f_D	1,00	-
Fremdwasserabfluss		Q_F	10,00	l/s
Kritische Regenspende	**Konstanten**	r_{krit}	15,00	l/(s·ha)
Drosselabfluss zur Kläranlage		Q_{Dr}	0,00	l/s
AFS63-Ablaufkonzentration der Kläranlage		$c_{K,AFS63}$	15,00	mg/l
Gesamte angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{b,a} = A_{b,a,I} + A_{b,a,II} + A_{b,a,III}$	$A_{b,a}$	58,32	ha
Spezifische AFS63-Jahresfracht	$b_{AFS63} = (A_{b,a,I} \cdot 280 + A_{b,a,II} \cdot 530 + A_{b,a,III} \cdot 760) / A_{b,a}$	$b_{a,AFS63}$	392,92	kg/(ha·a)
Erforderlicher AFS63-Gesamtwirkungsgrad des RKB	$\eta_{ges,AFS63} = 1 - 280 / b_{AFS63}$	$\eta_{ges,AFS63}$	0,287	-
Maximal zulässige Oberflächenbeschickung (Bemessungswert)	$q_{A,Bem} = -8{,}333 \cdot \ln(\eta_{ges}) - 1{,}6629$	$q_{A,Bem}$	8,73	m/h
Erforderliche Beckenoberfläche	$A_{RKB} = 3{,}6 \cdot (A_{b,a} \cdot r_{krit} + Q_F) / q_{A,Bem}$	A_{erf}	364,96	m²
Erforderliches Beckenvolumen (Beckentiefe 2,5 m)	$V_{RKB} = A_{RKB} \cdot 2{,}5$	V_{erf}	912,40	m³

Tabelle 22 Bemessung der erforderlichen Regenklärbeckengröße gemäß der Bemessungshilfe zum DWA-A 102

Aufgrund der erforderlichen Beckenoberfläche von ca. 332 m² wird die Behandlung in einem Rechteckbecken empfohlen. Für die Beckengeometrie sind folgende geometrische Bedingungen einzuhalten:

- 3 < L:B < 4,5
- 10 < L:H > 15
- 2 < B:H < 4

Infolgedessen ist das RKB mit zwei Bahnen zu gestalten.

Beckenanzahl	**Stück**	2
Tiefe H	in m	2,5
Länge L	in m	26
Breite B	in m	6,6
3 < L:B < 4,5	-	3,94
10 < L:H < 15	-	10,40
2 < B:H < 4	-	2,64
Beckenoberfläche A je Becken	in m²	171,6
Beckenoberfläche A gesamt	in m²	343,2
Beckenvolumen V je Becken	in m³	429
Beckenvolumen V gesamt	in m³	858

Tabelle 23 Beckengeometrie für Regenklärbecken in Rechteckform mit 2 Bahnen

2.3 Regenwasserableitung äußere Erschließung

2.3.1 Regenwasseranfall

Der maximale Abfluss ergibt sich für T= 100 a nach Kapitel 5.5.4 des Erläuterungsberichts dieser Vorplanung wie folgt:

	Q (l/s)
Teilfläche D Lindigt-Gründel	4.260
Teilfläche D Merbitzens Gründel	1.340
Gesamt	5600

Tabelle 24 Maximaler Abfluss Äußere Erschließung

2.3.2 Kanalnetzdimensionierung

Es wird die bereits in Abschnitt 2.1.2 beschriebene Methodik zur Dimensionierung der Regenwasserableitung äußere Erschließung angewandt.

Der Regenwasserwasserkanal wird nach DWA-A 110 unter Einsatz der allgemeinen Abflussformel dimensioniert.

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2{,}51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J}} + \frac{k_b}{3{,}71 \cdot d} \right] \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J} \right)$$

Bei Vollfüllung müsste eine Ableitung DN 1500 ein Gefälle von ca. 0,89 % aufweisen, um Q = 5,6 m^3/s ableiten zu können. Das Mindestgefälle für die Verlegung des Regenwasserkanals ergibt sich bei dem in Tabelle 25 aufgeführten Rohrdurchmesser DN 1500 unter der Verwendung der Gleichung 1:DN wie folgt und soll nicht unterschritten werden:

Mindestgefälle	**DN 1500**
%	0,067

Tabelle 25 Mindestgefälle des Regenwasserkanals äußere Erschließung

Es wird ein Gefälle von 1,00 % für die Kalkulation eingesetzt, um die Auslastung des Regenwasserkanals unter 90% zu gewährleisten und nicht einen größeren Rohrdurchmesser auswählen zu müssen.

Die betriebliche Rauheit k_b wird nach Tabelle 4 der DWA-A 110 für Sammelkanäle mit Sonderschächte auf 1,50 mm, sowie die kinematische Zähigkeit auf 1,31E^{-06} m^2/s gesetzt.

Nachfolgend werden die Endhaltungen der Trassenabschnitte des Regenwasserkanals dimensioniert, woraus eine Auslastung von 82,0 % für die äußere Erschließung resultiert.

Formelzeichen	Wert	Einheit
DN	1500	mm
k_b (Rauhigkeitsbeiwert)	1,5	mm
A (Fließquerschnitt)	1,767	m^2
J (Gefälle)	1,00	%
ν (kinematische Zähigkeit)	1,31E-06	m^2/s
v_v (Fließgeschwindigkeit Vollfüllung)	3,87	m/s
Q_V (Durchfluss Vollfüllung)	6831	l/s
$Q_{ÄE}$ (Durchfluss Äußere Erschließung)	5600	l/s
$Q_{ÄE}/Q_V$ (Auslastung)	82,0	%

Tabelle 26 Vordimensionierung des Regenwasserkanals äußere Erschließung

2.3.3 Kaskadendimensionierung

Die Kaskade wird zunächst als trapezförmig vorgesehen und so dimensioniert, dass ihre Querschnittfläche der Querschnittfläche des Regenwasserkanals DN 1600 entspricht.

	Querschnittsfläche (m^2)
DN 1500	1,77
Kaskade	2,06

Tabelle 27 Vordimensionierung der Kaskade äußere Erschließung

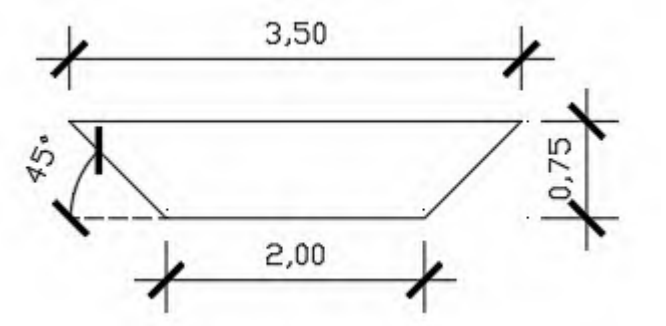


Abbildung 2 Geometrie - Vordimensionierung Kaskade äußere Erschließung

Um auf der sicheren Seite zu sein, wird ein Freibord von 0,70 m berücksichtigt, dann ergibt sich eine Kaskade mit folgenden Abmessungen:

	Querschnittsfläche (m^2)
DN 1500	1,77
Kaskade	2,06
Kaskade mit Freibord	5,00

Tabelle 28 Vordimensionierung der Kaskade mit Freibord äußere Erschließung

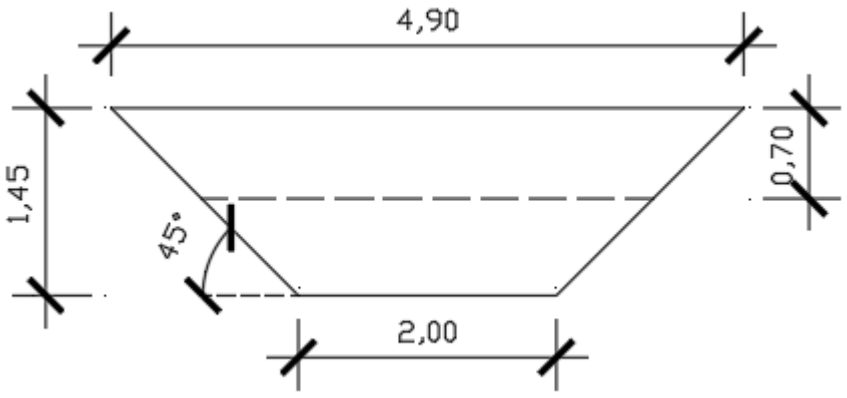


Abbildung 3 Geometrie - Vordimensionierung Kaskade mit Freibord äußere Erschließung

2.3.4 Zusammenfassung

Im Ergebnis der Kanalnetzvordimensionierung werden eine Verrohrung DN 1500 und ein anschließendes offenes Gerinne mit ca. 2 m Sohlbreite und ca. 1,45 m Tiefe für die äußere Erschließung eingesetzt.

3 Regenwasser nichtöffentliche Erschließung

Alle Baufelder werden vorerst unter den gleichen Rahmenbindungen mit den gleichen Berechnungsansätzen betrachtet. Danach werden Defizite und Potentiale der einzelnen Flächen ausgewiesen und bewertet.

3.1 Regenwasserspeicherung

Die Dimensionierung des erforderlichen Speichervolumens wird nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 vorgenommen. Alle Berechnungen zu jedem einzelnen Baufeldern befinden sich in Anhang B.
Die Wahl der Abflussbeiwerte erfolgt unter Beachtung der Tabelle 9 der DIN 1986-100. Die gewählten Spitzenabflussbeiwerte C_s sind bereits in Tabelle 18 aufgeführt worden.

Die Berechnungen der Baufelder beruhen somit auf folgenden Annahmen.

	Flächenanteil (Ansatz für A_e)	**Fläche A_e**	**Spitzenabfluss-beiwert C_s**	**Fläche A_u**
Unbebaut (Grünfläche)	20,0%	0,200 ha	0,4	8,0%
Zufahrt/Weg/Straße	16,0%	0,160 ha	1,0	16,0%
Dach, Solardach	44,8%	0,448 ha	1,0	44,8%
Dach, Gründach	19,2%	0,192 ha	0,5	9,6%
Summe	***100%***	***1 ha***	***⌀ 0,784***	***78,4%***

Tabelle 29: Flächenanteile und Spitzenabflussbeiwerte für die zukünftige Bebauung der Baufelder

Der durchschnittliche Abflussbeiwert eines Baufelds beträgt 0,784.

3.2 Regenwasserbehandlung

Der Berechnungsansatz der Regenwasserbehandlung ist abhängig vom Einleitziel: Grundwasser oder Oberflächenwasser.
Das Bewertungsverfahren für die Regenwasserbehandlung wird nach dem aktuell noch gültigen Merkblatts DWA-M 153 (2007) durchgeführt. Das DWA-Arbeitsblatt A 138 (Gelbdruck, 2020) wird dies demnächst im Weißdruck ersetzen (Zeitpunkt unbekannt) und wird bereits zur Planung in Ansätzen herangezogen. Für die emissionsbezogene Bewertung der Regenwasserbehandlung zur Einleitung in Oberflächengewässer gilt das Arbeitsblatt DWA-A 102-2 (12/2020) in der korrigierten Fassung von 08/2022.

Für die Planung von Versickerungsanlagen wird die aktuell gültige Fassung des DWA-A 138 (2005) angewendet. Das DWA-Arbeitsblatt A 138 (Gelbdruck, 2020) wird dies demnächst im Weißdruck ersetzen (Zeitpunkt unbekannt) und wird bereits zur Planung in Ansätzen herangezogen.
Grundsätzlich kommen Mulden, Rigolen oder Mulden-Rigolen-Systeme in Frage.
Für die Versickerung werden durchschnittliche k_f-Werte von $1*10^{-5}$ m/s angesetzt.
Alle Berechnungen zu jedem einzelnen Baufeld befinden sich in Anhang C.
Folgende mittlere Abflussbeiwerte werden angesetzt (wie Kapitel 2.1.1).

	Flächenanteil (Ansatz für A_e)	Fläche A_e	Abflussbeiwert ψm,b	Fläche A_u
Unbebaut (Grünfläche)	20,0%	0,200 ha	0,4	8,0%
Zufahrt/Weg/Straße	16,0%	0,160 ha	0,8	12,8%
Dach, Solardach	44,8%	0,448 ha	0,9	40,3%
Dach, Gründach	19,2%	0,192 ha	0,5	9,6%
Summe	***100%***	***1 ha***	***⌀ 0,707***	***70,7%***

Tabelle 30: Flächenanteile und Spitzenabflussbeiwerte für die zukünftige Bebauung der Baufelder

Für Gründachflächen wird in den Berechnungen grundsätzlich ein Abflussbeiwert von 0,5 gemäß DWA-A 117 Tabelle 1 (humusiert, < 10 cm Aufbau) angesetzt.
Der durchschnittliche mittlere Abflussbeiwert eines Baufelds beträgt 0,71.

Bemessungsregenhäufigkeit

Gemäß Gelbdruck DWA-A 138-1 (2020) Tabelle 6 haben Regenwasserereignisse starke (3) Auswirkungen auf Gewerbe- und Industriegebiete. Das Schutzbedürfnis dieser Flächen ergibt eine anzusetzende Bemessungsregenhäufigkeit:

- ≤0,2 (T=5a) für $A_{bem}/A_s \leq 30$
- ≤0,1 (T=10a) für $A_{bem}/A_s > 30$
  (A_{bem} entspricht ehem. A_u = angeschlossene Teilflächen*mittl. Abflussbeiwert)

Dem Planungsansatz entsprechend (fiktives Baufeld 1 ha) ist die maximal mögliche Versickerungsfläche gleich der unbebauten Fläche (Grünfläche), entsprechend 20 % eines Baufelds.

$A_{bem} = A_u = 0{,}7$ ha
A_s = Versickerungsfläche = unbebaute/Grünfläche = 0,2 ha
A_{bem} / A_s = 0,7 ha / 0,2 ha = 3,5 ≤ 30

➔ Es gilt die Bemessungsregenhäufigkeit T=5a

Die Rechnung und das Ergebnis steht stellvertretend für alle Baufelder, da die angenommenen Flächenanteile identisch sind.

3.3 Grundsätze Dachbegrünung

Allein beim Ansatz von Maßnahmen zur Dachbegrünung werden im DWA-M 102-4 Aufbauhöhen zwischen 40mm und 500mm sowie Wasserdurchlässigkeiten zwischen 18mm/h und 100mm/h genannt, was den hohen Einfluss der (im B-Plan festzusetzenden) etwaigen Mindestanforderungen an die Bebauung der Baufelder auf die Bemessung der öffentlichen Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung zeigt.

Nachfolgende Abbildung aus /21/ zeigt, welchen Einfluss die Schichtdicke des Substrates eines Gründaches potenziell auf den Abflussbeiwert hat.



Schichtdicke der Dachbegrünung in cm	Rückhaltung der Wassermenge in %	Abflussbeiwert ψ
0,0	0%	1,00
2,5	10%	0,90
5,0	30%	0,70
7,5	50%	0,50
10,0	60%	0,40
15,0	70%	0,30
20,0	77%	0,23
30,0	85%	0,15
40,0	89%	0,11
50,0	90%	0,10

Abbildung 4 Abhängigkeit von Schichtdicke und Abflussbeiwert

Bei einer Schichtdicke von 50cm können 90% des Niederschlages zurückgehalten werden, genauer gesagt sinkt in diesem Fall der Abflussbeiwert um 90%.

Nachfolgende Tabelle aus dem DWA-M 102-4 zeigt – ergänzend zum KURAS-Leitfaden – die möglichen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung und der Einfluss auf die drei wesentlichen Kenngrößen des Wasserhaushaltes:

- Verdunstung
- Grundwasserneubildung
- Abfluss

Für die praxisbewährten Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Begrünung liegen Regelwerke vor. Die Maßnahmen werden vornehmlich auf den einzelnen Baufeldern angeordnet und benötigen Flächen überwiegend an der Geländeoberfläche. Sie müssen frühzeitig in den Planungen funktional und gestalterisch gemeinsam mit dem Städtebau und der Freiraumplanung berücksichtigt werden. Die Maßnahmen sind planungs- und privatrechtlich abzusichern.

Tabelle 31 Eignung von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung im Hinblick auf die Ziele zum Wasserhaushalt nach DWA – A 102-4

Maßnahme	Eignung zur			Regelwerk
	Minderung des Direktabflusses	Erhöhung der Grundwasserneubildung	Erhöhung der Verdunstung	
Rückbau undurchlässiger Flächen	++	++	+	
Wasserdurchlässige Flächenbefestigung	+	+	+	M VV (FGSV-Nr. 947)
Begrünung von				
– Freiflächen	++	+	++	FLL (2018c)
– Dachflächen extensiv	+	–	+	FLL (2018a)
intensiv	++	–	++	
– Gebäudefassaden	o	o	++	FLL (2018b)
Bäume, Großgehölze	o	o	++	FLL (2015b)
Niederschlagswasserversickerung	++	++	+	DWA-A 138
– oberirdisch	++	++	-	
– unterirdisch				
Regenwassernutzung				DIN 1989, alle Teile
– als Betriebswasser	++	–	–	
– für Bewässerung	+	o	++	
Offene Wasserfläche	o	-	+	
Rückhaltung ohne Dauerstau	o	–	o	DWA-A 117
ANMERKUNGEN ++ sehr gut geeignet	+ gut geeignet	o wenig geeignet	– nicht geeignet	

Das DWA-M 102-3 gibt in seinen Anhängen auch Hinweise zur Bemessung bzw. listet auf, über welche Parameter der baulichen Anlagen Einfluss auf eine Verminderung des Direktabflusses genommen werden kann. Bei Einstaudächern wäre dies z.B. die Einstauhöhe, bei teildurchlässigen Flächenbelägen der Anteil der Fugenfläche an der befestigten Fläche.

3.4 Zusammenfassung

Es erfolgte eine Vordimensionierung der erforderlichen Retentionsvolumina in den Baufeldern für den Bemessungsfall Szenario 2, sprich, 30% des bei T=100a entstehenden Abflusses. Es wurden Berechnungen für Anlagen zur Versickerung und Retention sowie simultaner Regenwasserbehandlung angestellt. Hierbei wurde stets von einer Trennung der nichtbehandlungsbedürftigen und behandlungsbedürftigen Abflüsse innerhalb der Baufelder ausgegangen. Für jedes Baufeld wurde ein Steckbrief erarbeitet, der die wichtigsten Basisdaten, Bemessungsergebnisse und Optimierungspotenziale ausweist (siehe Anhang E). Eine Zusammenfassung der Retention und Versickerungsleistung der Baufelder liegt in Anhang D bei.

Anhang A

Niederschlagshöhen nach KOSTRA – DWD 2010
R 3.2 für Dohna und Pirna

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 67, Zeile 55
Ortsname : Dohna (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,6	7,7	9,0	10,5	12,6	14,7	16,0	17,5	19,6
10 min	8,7	11,5	13,1	15,1	17,9	20,6	22,2	24,3	27,0
15 min	10,7	13,9	15,8	18,2	21,4	24,6	26,5	28,9	32,1
20 min	12,1	15,7	17,8	20,4	24,0	27,6	29,7	32,4	36,0
30 min	13,8	18,0	20,5	23,6	27,8	32,0	34,5	37,6	41,8
45 min	15,3	20,2	23,1	26,7	31,7	36,6	39,5	43,1	48,0
60 min	16,2	21,7	24,9	29,0	34,4	39,9	43,2	47,2	52,7
90 min	18,0	24,1	27,6	32,1	38,2	44,3	47,8	52,3	58,4
2 h	19,4	25,9	29,7	34,5	41,1	47,6	51,4	56,2	62,8
3 h	21,5	28,7	33,0	38,3	45,5	52,7	57,0	62,3	69,5
4 h	23,2	30,9	35,5	41,2	49,0	56,7	61,3	67,0	74,7
6 h	25,7	34,3	39,3	45,7	54,3	62,8	67,9	74,2	82,8
9 h	28,6	38,1	43,6	50,6	60,1	69,6	75,2	82,2	91,7
12 h	30,8	41,0	46,9	54,5	64,7	74,9	80,9	88,4	98,6
18 h	34,2	45,5	52,1	60,4	71,7	83,0	89,6	97,9	109,2
24 h	36,8	48,9	56,0	65,0	77,1	89,2	96,3	105,3	117,4
48 h	42,9	59,2	68,8	80,8	97,1	113,4	122,9	134,9	151,2
72 h	47,0	65,7	76,7	90,5	109,2	128,0	139,0	152,8	171,5

Legende

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

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

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,70	16,20	36,80	47,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,10	52,70	117,40	171,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 67, Zeile 55
Ortsname : Dohna (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,7	256,7	300,0	350,0	420,0	490,0	533,3	583,3	653,3
10 min	145,0	191,7	218,3	251,7	298,3	343,3	370,0	405,0	450,0
15 min	118,9	154,4	175,6	202,2	237,8	273,3	294,4	321,1	356,7
20 min	100,8	130,8	148,3	170,0	200,0	230,0	247,5	270,0	300,0
30 min	76,7	100,0	113,9	131,1	154,4	177,8	191,7	208,9	232,2
45 min	56,7	74,8	85,6	98,9	117,4	135,6	146,3	159,6	177,8
60 min	45,0	60,3	69,2	80,6	95,6	110,8	120,0	131,1	146,4
90 min	33,3	44,6	51,1	59,4	70,7	82,0	88,5	96,9	108,1
2 h	26,9	36,0	41,3	47,9	57,1	66,1	71,4	78,1	87,2
3 h	19,9	26,6	30,6	35,5	42,1	48,8	52,8	57,7	64,4
4 h	16,1	21,5	24,7	28,6	34,0	39,4	42,6	46,5	51,9
6 h	11,9	15,9	18,2	21,2	25,1	29,1	31,4	34,4	38,3
9 h	8,8	11,8	13,5	15,6	18,5	21,5	23,2	25,4	28,3
12 h	7,1	9,5	10,9	12,6	15,0	17,3	18,7	20,5	22,8
18 h	5,3	7,0	8,0	9,3	11,1	12,8	13,8	15,1	16,9
24 h	4,3	5,7	6,5	7,5	8,9	10,3	11,1	12,2	13,6
48 h	2,5	3,4	4,0	4,7	5,6	6,6	7,1	7,8	8,8
72 h	1,8	2,5	3,0	3,5	4,2	4,9	5,4	5,9	6,6

Legende

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

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

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,70	16,20	36,80	47,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,10	52,70	117,40	171,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 68, Zeile 55
Ortsname : Pirna (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,6	7,8	9,1	10,7	12,9	15,1	16,4	18,0	20,2
10 min	8,7	11,6	13,2	15,3	18,1	20,9	22,6	24,7	27,5
15 min	10,7	14,0	15,9	18,3	21,6	24,9	26,8	29,2	32,5
20 min	12,1	15,7	17,8	20,5	24,2	27,8	30,0	32,7	36,3
30 min	13,8	18,1	20,5	23,7	27,9	32,1	34,6	37,7	42,0
45 min	15,3	20,2	23,1	26,7	31,7	36,6	39,4	43,1	48,0
60 min	16,2	21,7	24,9	28,9	34,3	39,8	43,0	47,0	52,5
90 min	18,1	24,0	27,5	31,9	37,8	43,8	47,2	51,6	57,6
2 h	19,5	25,8	29,5	34,2	40,5	46,8	50,5	55,2	61,5
3 h	21,8	28,6	32,7	37,7	44,6	51,5	55,5	60,6	67,4
4 h	23,5	30,8	35,1	40,5	47,8	55,1	59,3	64,7	72,0
6 h	26,2	34,1	38,8	44,7	52,6	60,6	65,2	71,1	79,0
9 h	29,2	37,9	42,9	49,3	58,0	66,6	71,7	78,1	86,7
12 h	31,6	40,7	46,1	52,9	62,1	71,3	76,7	83,4	92,6
18 h	35,2	45,2	51,0	58,4	68,4	78,4	84,3	91,6	101,7
24 h	38,0	48,6	54,8	62,7	73,3	83,9	90,1	98,0	108,6
48 h	42,3	56,6	64,9	75,4	89,7	104,0	112,4	122,9	137,2
72 h	45,0	61,4	71,0	83,1	99,5	116,0	125,6	137,7	154,1

Legende

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

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

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,70	16,20	38,00	45,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,50	52,50	108,60	154,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 68, Zeile 55
Ortsname : Pirna (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,7	260,0	303,3	356,7	430,0	503,3	546,7	600,0	673,3
10 min	145,0	193,3	220,0	255,0	301,7	348,3	376,7	411,7	458,3
15 min	118,9	155,6	176,7	203,3	240,0	276,7	297,8	324,4	361,1
20 min	100,8	130,8	148,3	170,8	201,7	231,7	250,0	272,5	302,5
30 min	76,7	100,6	113,9	131,7	155,0	178,3	192,2	209,4	233,3
45 min	56,7	74,8	85,6	98,9	117,4	135,6	145,9	159,6	177,8
60 min	45,0	60,3	69,2	80,3	95,3	110,6	119,4	130,6	145,8
90 min	33,5	44,4	50,9	59,1	70,0	81,1	87,4	95,6	106,7
2 h	27,1	35,8	41,0	47,5	56,3	65,0	70,1	76,7	85,4
3 h	20,2	26,5	30,3	34,9	41,3	47,7	51,4	56,1	62,4
4 h	16,3	21,4	24,4	28,1	33,2	38,3	41,2	44,9	50,0
6 h	12,1	15,8	18,0	20,7	24,4	28,1	30,2	32,9	36,6
9 h	9,0	11,7	13,2	15,2	17,9	20,6	22,1	24,1	26,8
12 h	7,3	9,4	10,7	12,2	14,4	16,5	17,8	19,3	21,4
18 h	5,4	7,0	7,9	9,0	10,6	12,1	13,0	14,1	15,7
24 h	4,4	5,6	6,3	7,3	8,5	9,7	10,4	11,3	12,6
48 h	2,4	3,3	3,8	4,4	5,2	6,0	6,5	7,1	7,9
72 h	1,7	2,4	2,7	3,2	3,8	4,5	4,8	5,3	5,9

Legende

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

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

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,70	16,20	38,00	45,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,50	52,50	108,60	154,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Anhang B

Ergebnisse der Berechnungen zur Retentionsmenge auf den Baufeldern

Berechnung des Retentionsvolumens für alle Baufelder der Teilflächen C und D

Eingangsdaten

Größe der Baufelder gemäß B-Plan (FIRU) mit Stand vom Juli/2022

	Fläche A_e	
	in m²	**in ha**
Gesamt	*858.764*	*85,88*
Teilfläche C	**184.648**	**18,46**
C1.1	26.474	2,65
C1.2	79.003	7,90
C2.1	20.536	2,05
C2.2	32.102	3,21
C3.1	17.937	1,79
C3.2	8.597	0,86
Teilfläche D	**674.115**	**67,41**
D1.1n	56.582	5,66
D1.1s	14.078	1,41
D1.2n	83.130	8,31
D1.2s	29.823	2,98
D1.3	77.206	7,72
D2.1	54.904	5,49
D2.2	103.003	10,30
D2.3	106.578	10,66
D2.4	74.017	7,40
D3	33.006	3,30
D4.1	25.775	2,58
D4.2	16.013	1,60

Angesetze Drosselabflussspende

Die Baufelder sind Teilflächen des IPO. Somit wird für die Drosselabflussspende der Baufelder die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Ermittlung Drosselabflussspende		
Drosselabfluss des IPO:		
q_{Dr}	**320**	**l/s**
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

Annahmen der Planung für die zukünftige Bebauung der Baufelder

	Flächenanteil in %	**Abflussbeiwert C_s**	**Flächenanteil A_u in %**
Gesamtfläche	*100,0%*	*0,784*	*78,4%*
Unbebaut (Grünfläche)	20,0%	0,4	8,0%
Zufahrt/Weg/Straße	16,0%	1	16,0%
Dach, Solardach	44,8%	1	44,8%
Dach, Gründach	19,2%	0,5	9,6%

Berechnung des Retentionsvolumens für alle Baufelder der Teilflächen C und D

Ergebnisse

Erforderliches Retentionsvolumen für 100 % des Niederschlags

Bemessungsregenereignis			**T=10a**	**T=20a**	**T=30a**	**T=50a**	**T=100a**
Spezifisches Volumen in m³/ha			585	707	784	886	1055
	Fläche A_e in m²	**Fläche A_u in m²**	Erforderliches Retentionsvolumen für 100 % des Niederschlags				
Gesamt	*858.764*						
Teilfläche C	**184.648**						
C1.1	26.474	20.755	1.215	1.467	1.628	1.838	2.190
C1.2	79.003	61.938	3.624	4.377	4.859	5.485	6.535
C2.1	20.536	16.100	942	1.138	1.263	1.426	1.699
C2.2	32.102	25.168	1.473	1.779	1.974	2.229	2.655
C3.1	17.937	14.062	823	994	1.103	1.245	1.484
C3.2	8.597	6.740	394	476	529	597	711
Teilfläche D	**674.115**						
D1.1n	56.582	44.360	2.596	3.135	3.480	3.928	4.680
D1.1s	14.078	11.037	646	780	866	977	1.164
D1.2n	83.130	65.174	3.814	4.606	5.112	5.771	6.876
D1.2s	29.823	23.381	1.368	1.652	1.834	2.070	2.467
D1.3	77.206	60.530	3.542	4.278	4.748	5.360	6.386
D2.1	54.904	43.045	2.519	3.042	3.377	3.812	4.541
D2.2	103.003	80.754	4.725	5.707	6.335	7.151	8.520
D2.3	106.578	83.557	4.890	5.905	6.555	7.399	8.816
D2.4	74.017	58.029	3.396	4.101	4.552	5.139	6.122
D3	33.006	25.877	1.514	1.829	2.030	2.291	2.730
D4.1	25.775	20.207	1.182	1.428	1.585	1.789	2.132
D4.2	16.013	12.554	735	887	985	1.112	1.324
Summe	**858.764**	**673.271**	**39.398**	**47.579**	**52.814**	**59.620**	**71.033**

Berechnung des Retentionsvolumens für alle Baufelder der Teilflächen C und D

Ergebnisse

Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Niederschlags

Bemessungsregenereignis			**T=10a**	**T=20a**	**T=30a**	**T=50a**	**T=100a**
Spezifisches Volumen in m³/ha			585	707	784	886	1055
	Fläche A_e in m²	**Fläche A_u in m²**	Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Niederschlags				
Gesamt	*858.764*						
Teilfläche C	**184.648**						
C1.1	26.474	20.755	364	440	488	551	657
C1.2	79.003	61.938	1.087	1.313	1.458	1.645	1.960
C2.1	20.536	16.100	283	341	379	428	510
C2.2	32.102	25.168	442	534	592	669	797
C3.1	17.937	14.062	247	298	331	374	445
C3.2	8.597	6.740	118	143	159	179	213
Teilfläche D	**674.115**						
D1.1n	56.582	44.360	779	940	1.044	1.178	1.404
D1.1s	14.078	11.037	194	234	260	293	349
D1.2n	83.130	65.174	1.144	1.382	1.534	1.731	2.063
D1.2s	29.823	23.381	410	496	550	621	740
D1.3	77.206	60.530	1.063	1.283	1.424	1.608	1.916
D2.1	54.904	43.045	756	913	1.013	1.144	1.362
D2.2	103.003	80.754	1.418	1.712	1.900	2.145	2.556
D2.3	106.578	83.557	1.467	1.771	1.966	2.220	2.645
D2.4	74.017	58.029	1.019	1.230	1.366	1.542	1.837
D3	33.006	25.877	454	549	609	687	819
D4.1	25.775	20.207	355	428	476	537	640
D4.2	16.013	12.554	220	266	295	334	397
Summe	**858.764**	**673.271**	**11.819**	**14.274**	**15.844**	**17.886**	**21.310**

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C1.1

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

C1.1	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*26473,78*	*0,78*	*20755,44*
Unbebaut (Grünfläche)	5294,76	0,40	2117,90
Zufahrt/Weg/Straße	4235,80	1,00	4235,80
Dach, Solardach	11860,25	1,00	11860,25
Dach, Gründach	5082,97	0,50	2541,48

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

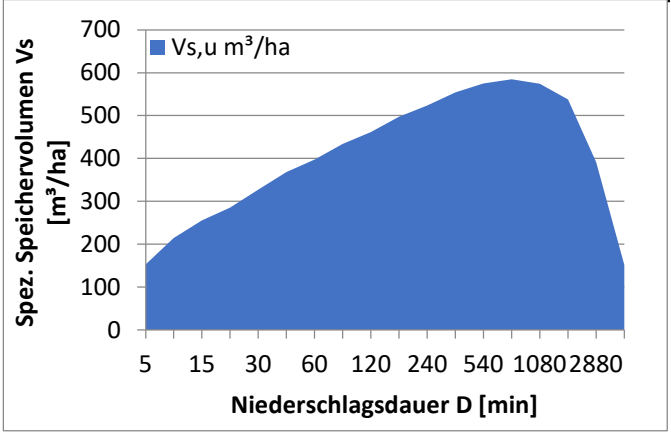
Volumenermittlung für T=10a

A_u	2,08	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	1214,54	m³
rd.	1220,00	m³

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	1.215
20	707	1.467
30	784	1.628
50	886	1.838
100	1055	2.190

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

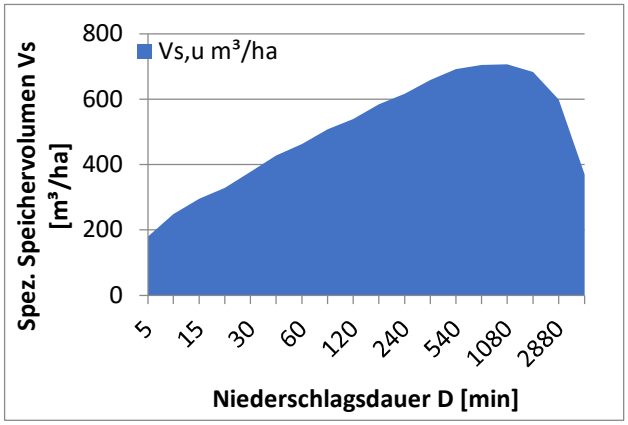


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C1.1

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

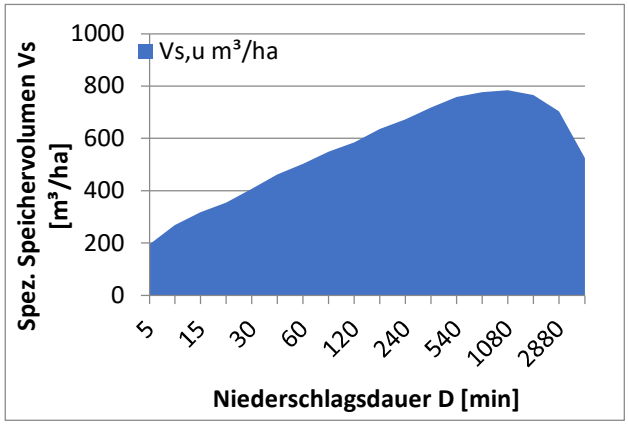


Volumenermittlung für T=20a

A_u	2,08	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	1466,75	m3
rd.	1470,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

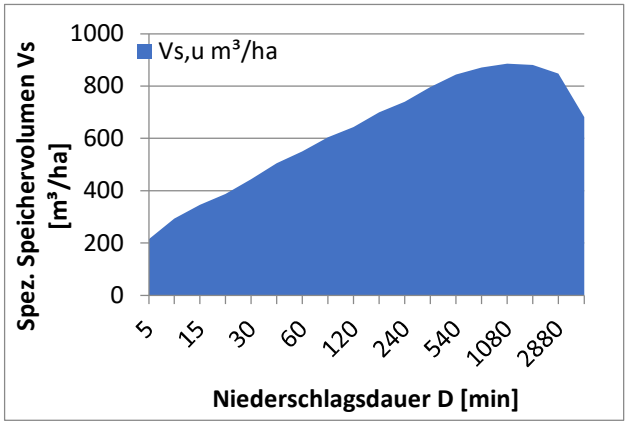
A_u	2,08	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	1628,14	m3
rd.	1630,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C1.1

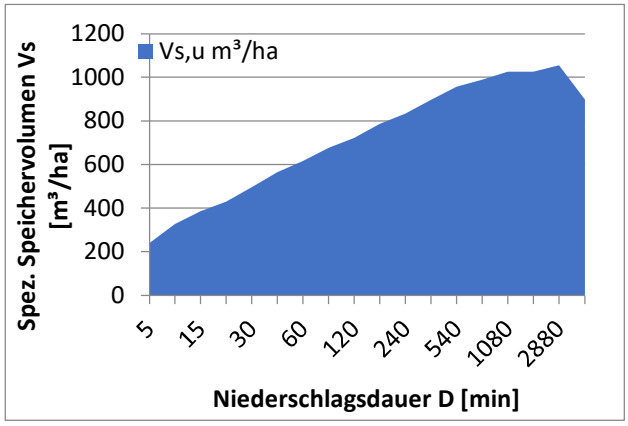
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	2,08	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	1837,95	m3
rd.	1840,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	2,08	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	2189,79	m3
rd.	2190,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C1.2

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

C1.2	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*79002,99*	*0,78*	*61938,34*
Unbebaut (Grünfläche)	15800,60	0,40	6320,24
Zufahrt/Weg/Straße	12640,48	1,00	12640,48
Dach, Solardach	35393,34	1,00	35393,34
Dach, Gründach	15168,57	0,50	7584,29

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

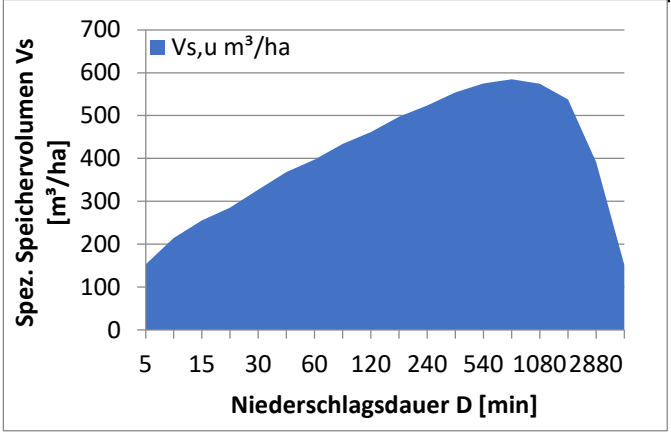
Volumenermittlung für T=10a

A_u	6,19	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	3624,44	m3
rd.	3630,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	3.624
20	707	4.377
30	784	4.859
50	886	5.485
100	1055	6.535

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

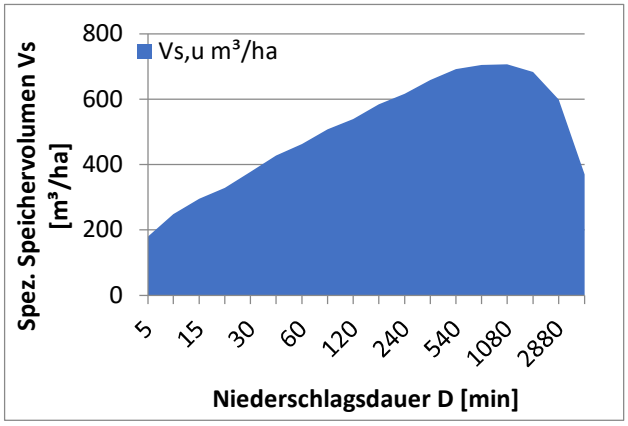


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C1.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

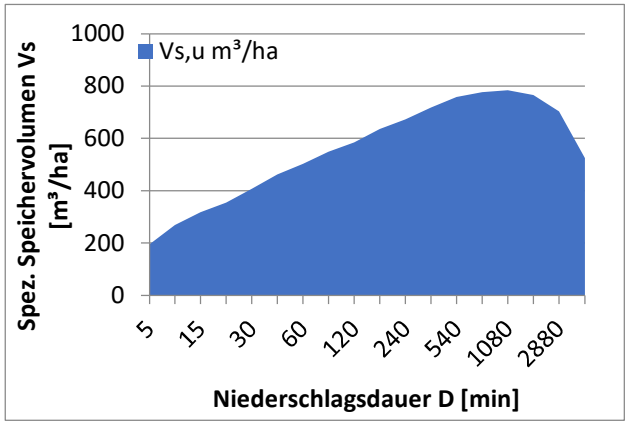


Volumenermittlung für T=20a

A_u	6,19	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	4377,06	m3
rd.	4380,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

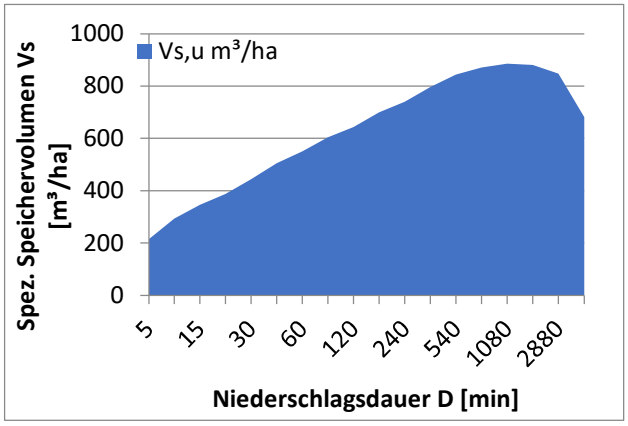
A_u	6,19	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	4858,70	m3
rd.	4860,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C1.2

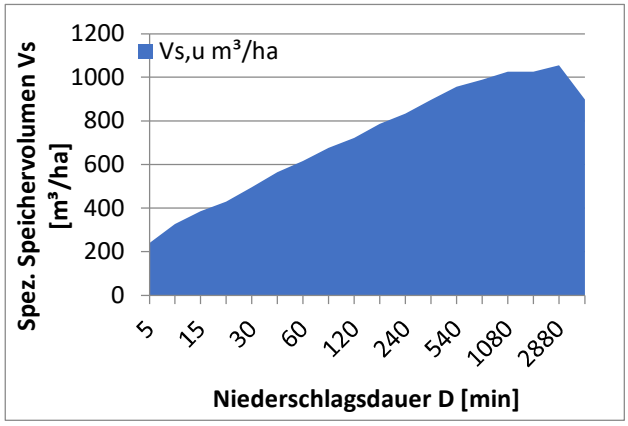
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	6,19	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	5484,82	m3
rd.	5490,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	6,19	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	6534,76	m3
rd.	6540,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C2.1

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

C2.1	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*20535,55*	*0,78*	*16099,87*
Unbebaut (Grünfläche)	4107,11	0,40	1642,84
Zufahrt/Weg/Straße	3285,69	1,00	3285,69
Dach, Solardach	9199,93	1,00	9199,93
Dach, Gründach	3942,83	0,50	1971,41

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

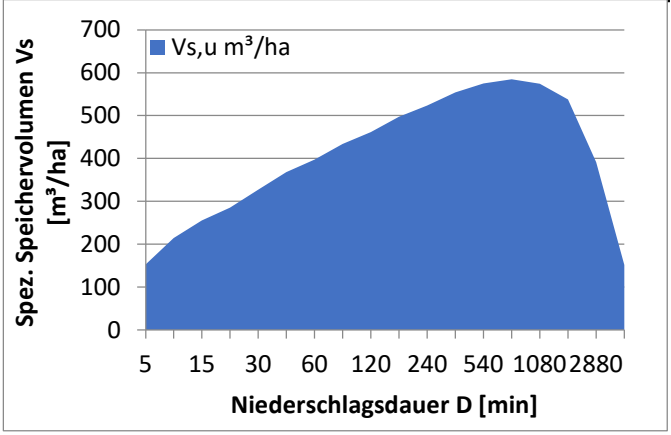
Volumenermittlung für T=10a

A_u	1,61	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	942,11	m3
rd.	950,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	942
20	707	1.138
30	784	1.263
50	886	1.426
100	1055	1.699

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

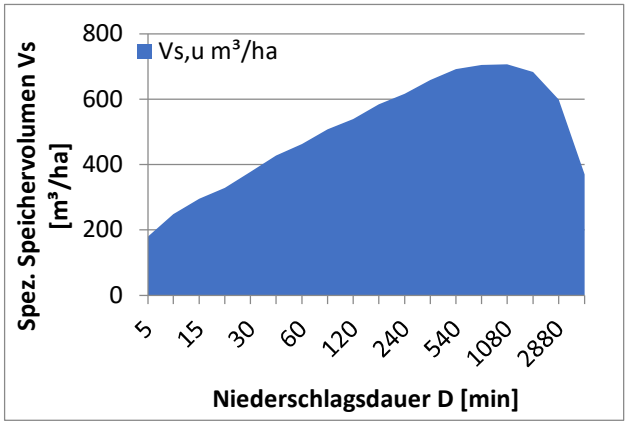


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C2.1

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

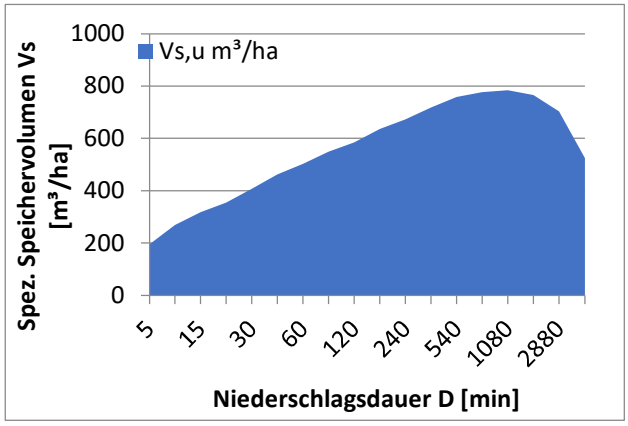


Volumenermittlung für T=20a

A_u	1,61	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	1137,75	m3
rd.	1140,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

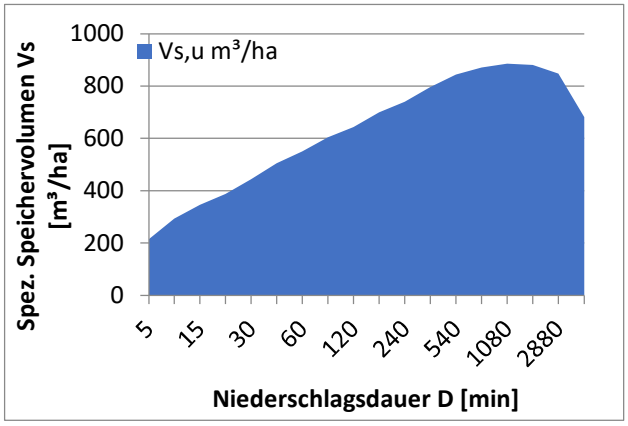
A_u	1,61	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	1262,94	m3
rd.	1260,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C2.1

Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681

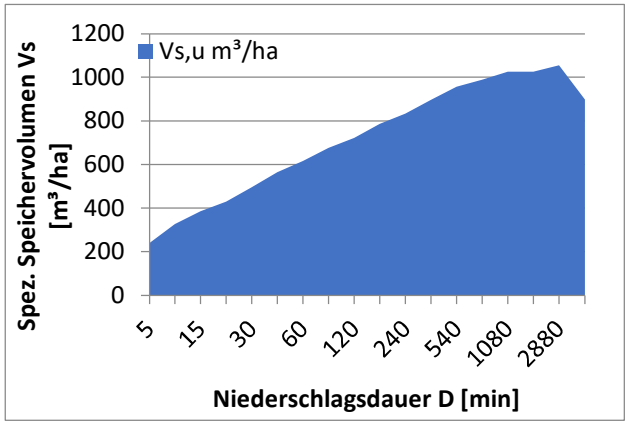


Volumenermittlung für T=50a

A_u	1,61	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	1425,69	m3
rd.	1430,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=100a

A_u	1,61	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	1698,60	m3
rd.	1700,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C2.2

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

C2.2	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*32102,42*	*0,78*	*25168,30*
Unbebaut (Grünfläche)	6420,48	0,40	2568,19
Zufahrt/Weg/Straße	5136,39	1,00	5136,39
Dach, Solardach	14381,88	1,00	14381,88
Dach, Gründach	6163,66	0,50	3081,83

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

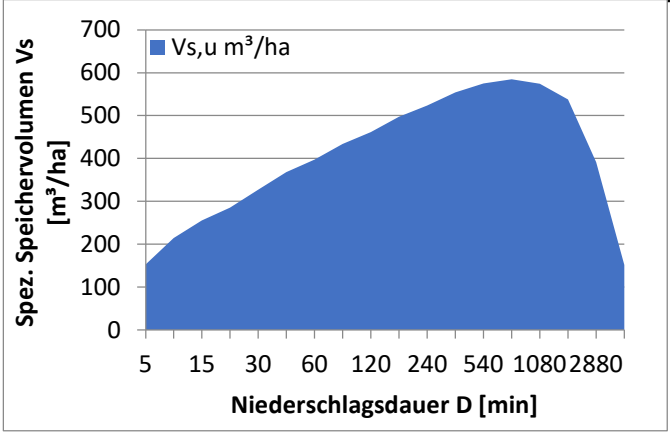
Volumenermittlung für T=10a

A_u	2,52	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	1472,77	m3
rd.	1480,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	1.473
20	707	1.779
30	784	1.974
50	886	2.229
100	1055	2.655

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

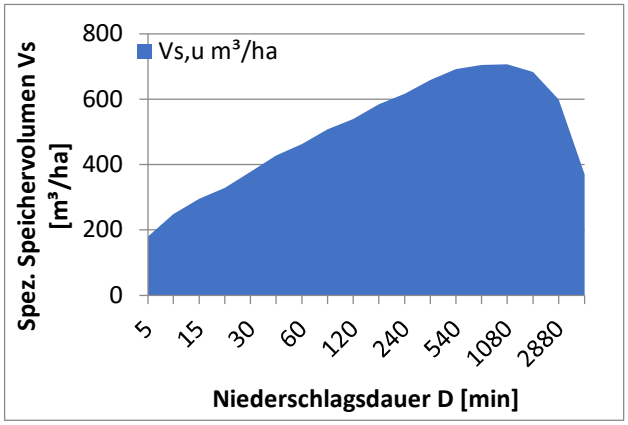


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C2.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

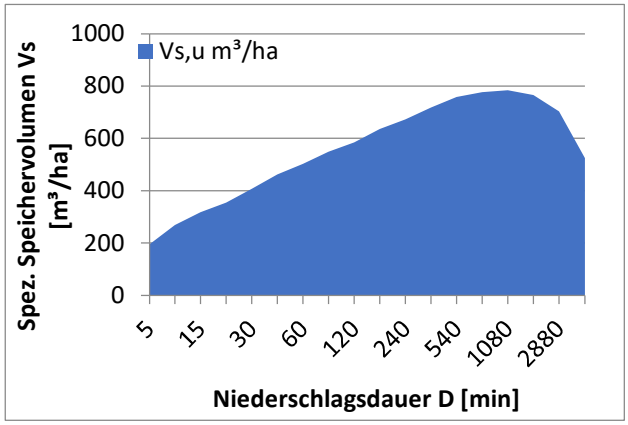


Volumenermittlung für T=20a

A_u	2,52	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	1778,60	m3
rd.	1780,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

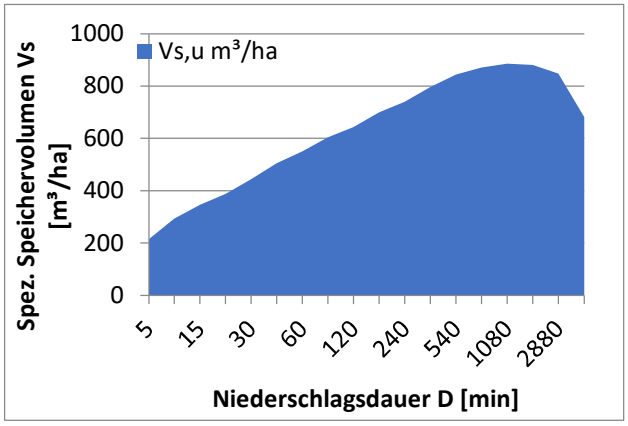
A_u	2,52	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	1974,30	m3
rd.	1970,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C2.2

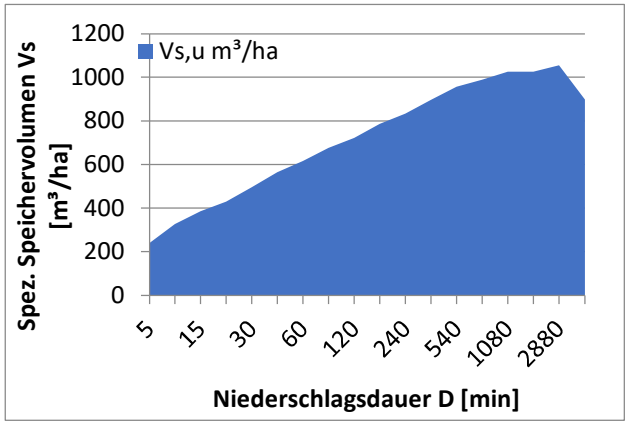
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	2,52	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	2228,73	m3
rd.	2230,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	2,52	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	2655,36	m3
rd.	2660,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C3.1

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

C3.1	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*17936,73*	*0,78*	*14062,40*
Unbebaut (Grünfläche)	3587,35	0,40	1434,94
Zufahrt/Weg/Straße	2869,88	1,00	2869,88
Dach, Solardach	8035,66	1,00	8035,66
Dach, Gründach	3443,85	0,50	1721,93

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

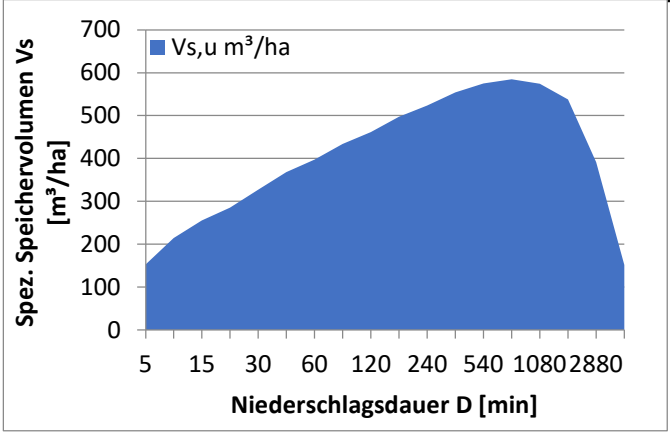
Volumenermittlung für T=10a

A_u	1,41	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	822,89	m3
rd.	830,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	823
20	707	994
30	784	1.103
50	886	1.245
100	1055	1.484

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

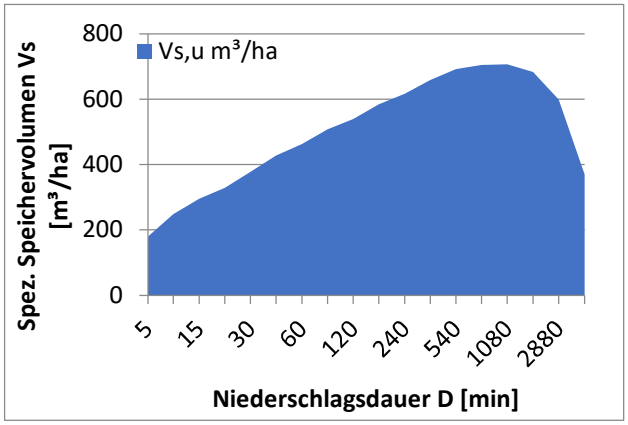


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C3.1

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

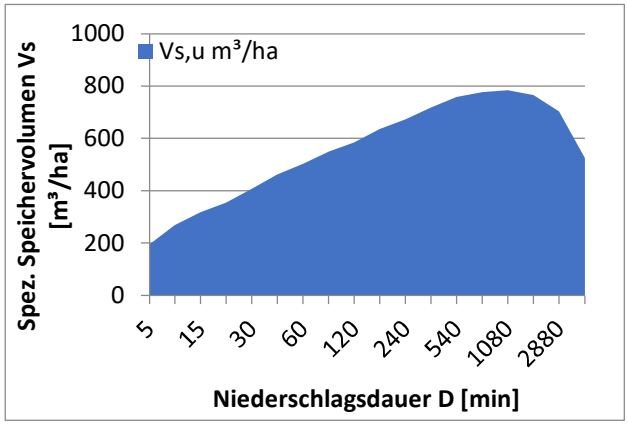


Volumenermittlung für T=20a

A_u	1,41	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	993,76	m3
rd.	1000,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

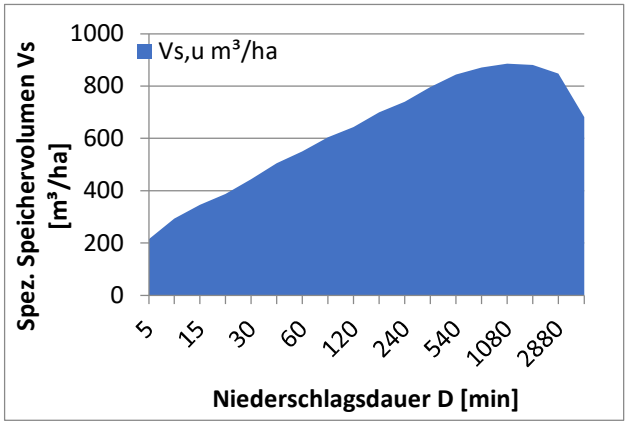
A_u	1,41	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	1103,11	m3
rd.	1100,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C3.1

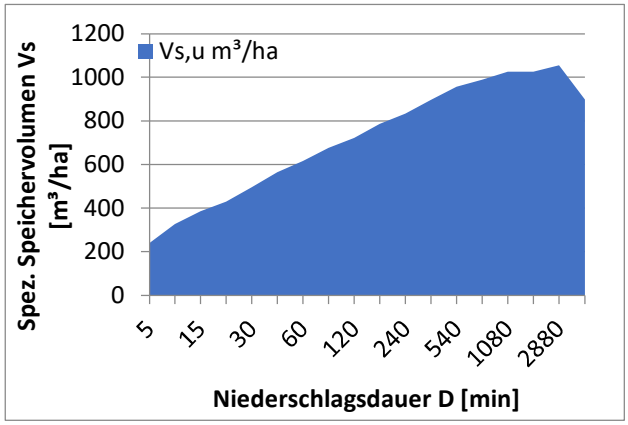
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	1,41	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	1245,27	m3
rd.	1250,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	1,41	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	1483,64	m3
rd.	1490,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C3.2

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

C3.2	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*8596,98*	*0,78*	*6740,03*
Unbebaut (Grünfläche)	1719,40	0,40	687,76
Zufahrt/Weg/Straße	1375,52	1,00	1375,52
Dach, Solardach	3851,45	1,00	3851,45
Dach, Gründach	1650,62	0,50	825,31

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

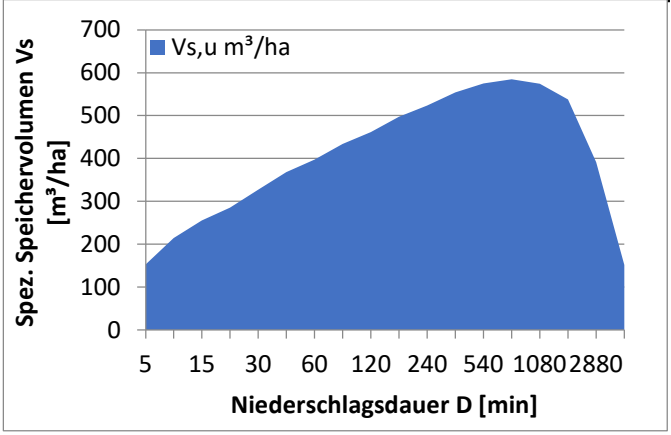
Volumenermittlung für T=10a

A_u	0,67	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	394,41	m3
rd.	400,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	394
20	707	476
30	784	529
50	886	597
100	1055	711

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

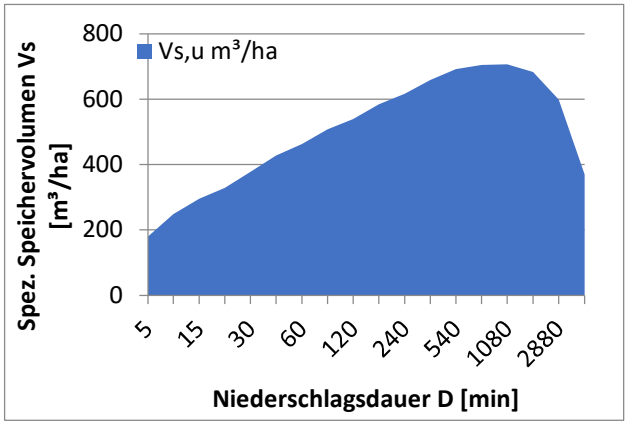


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C3.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

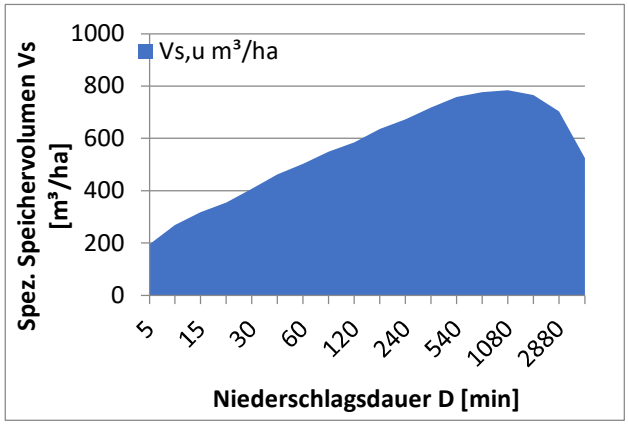


Volumenermittlung für T=20a

A_u	0,67	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	476,31	m3
rd.	480,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

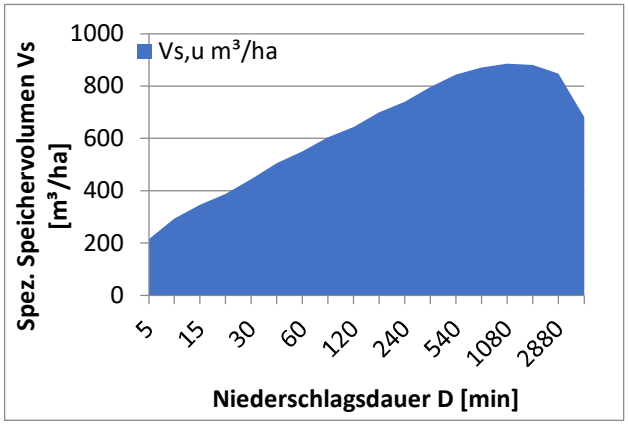
A_u	0,67	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	528,72	m3
rd.	530,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

C3.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681

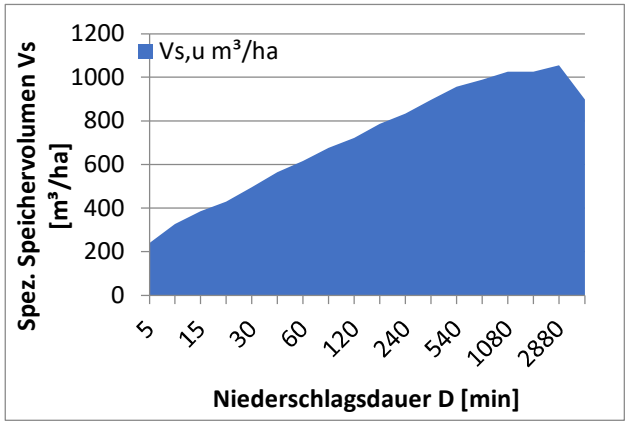


Volumenermittlung für T=50a

A_u	0,67	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	596,85	m3
rd.	600,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=100a

A_u	0,67	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	711,10	m3
rd.	720,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.1n

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D1.1n	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*56582,17*	*0,78*	*44360,42*
Unbebaut (Grünfläche)	11316,43	0,40	4526,57
Zufahrt/Weg/Straße	9053,15	1,00	9053,15
Dach, Solardach	25348,81	1,00	25348,81
Dach, Gründach	10863,78	0,50	5431,89

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

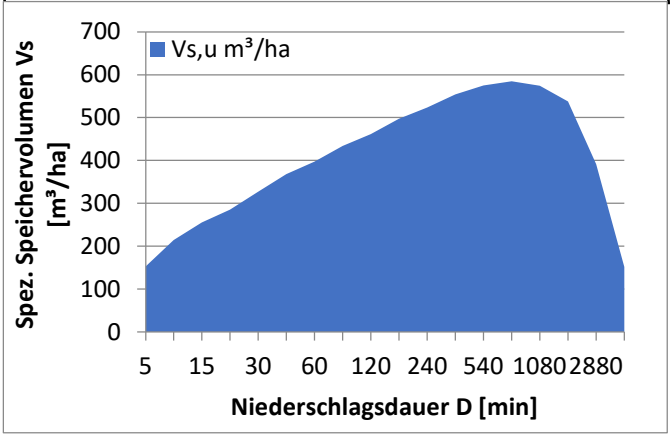
Volumenermittlung für T=10a

A_u	4,44	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	2595,83	m3
rd.	2600,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	2.596
20	707	3.135
30	784	3.480
50	886	3.928
100	1055	4.680

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

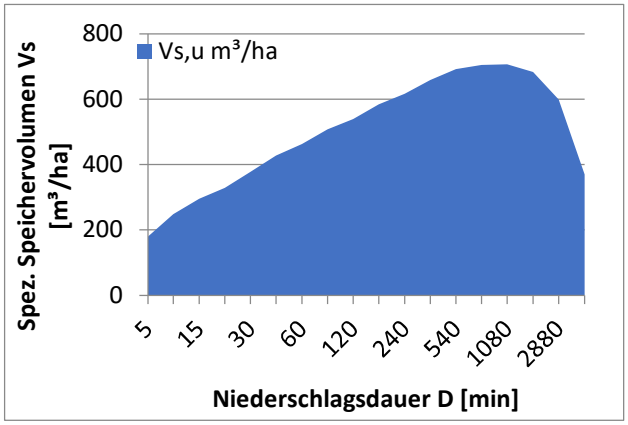


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.1n

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

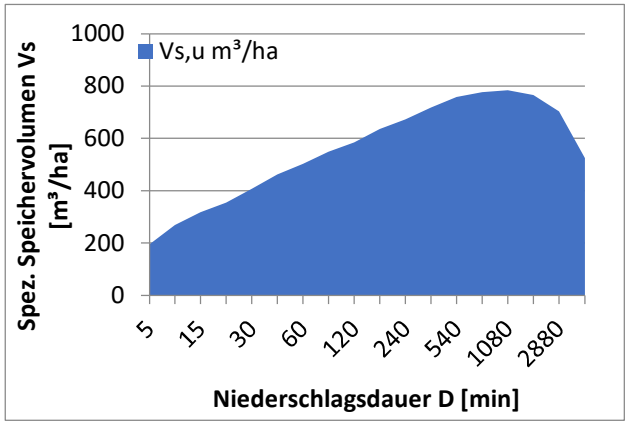


Volumenermittlung für T=20a

A_u	4,44	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	3134,87	m3
rd.	3140,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

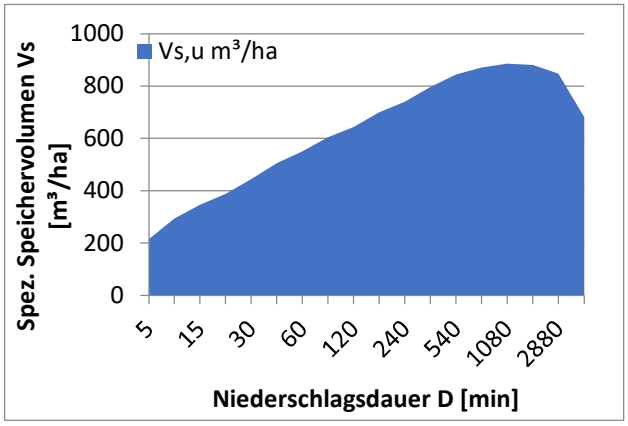
A_u	4,44	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	3479,81	m3
rd.	3480,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.1n

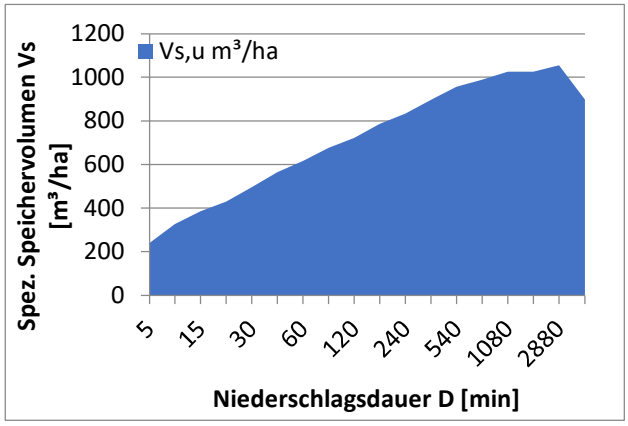
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	4,44	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	3928,24	m3
rd.	3930,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	4,44	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	4680,21	m3
rd.	4690,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.1s

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D1.1s	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*14078,09*	*0,78*	*11037,22*
Unbebaut (Grünfläche)	2815,62	0,40	1126,25
Zufahrt/Weg/Straße	2252,49	1,00	2252,49
Dach, Solardach	6306,98	1,00	6306,98
Dach, Gründach	2702,99	0,50	1351,50

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

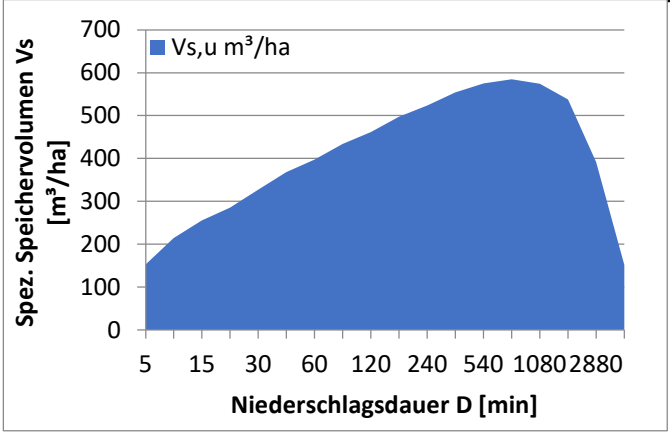
Volumenermittlung für T=10a

A_u	1,10	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	645,86	m3
rd.	650,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	646
20	707	780
30	784	866
50	886	977
100	1055	1.164

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

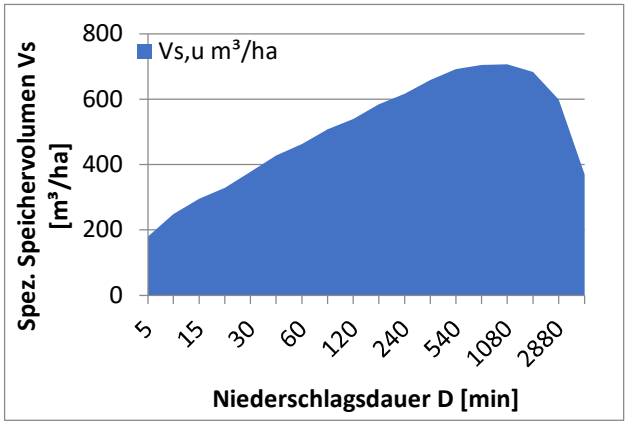


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.1s

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

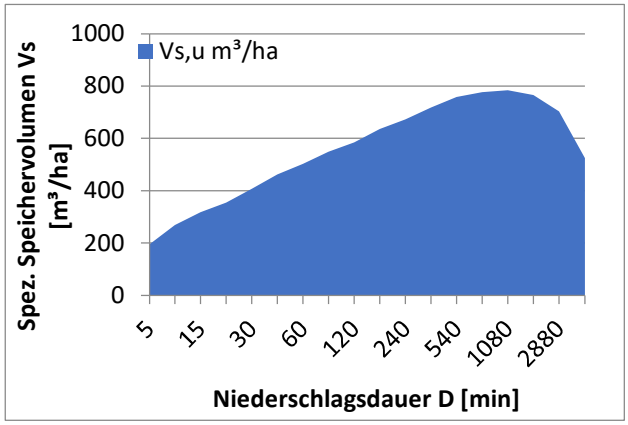


Volumenermittlung für T=20a

A_u	1,10	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	779,98	m3
rd.	780,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

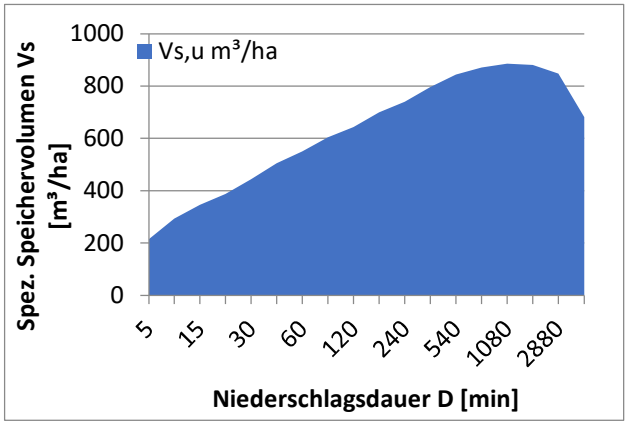
A_u	1,10	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	865,80	m3
rd.	870,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.1s

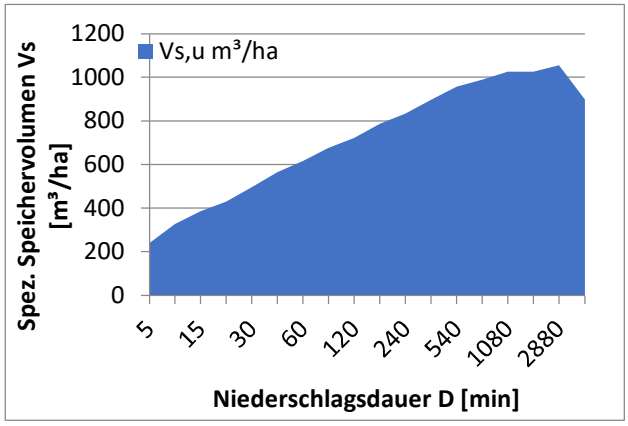
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	1,10	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	977,38	m3
rd.	980,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	1,10	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	1164,47	m3
rd.	1170,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.2n

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D1.2n	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*83129,80*	*0,78*	*65173,76*
Unbebaut (Grünfläche)	16625,96	0,40	6650,38
Zufahrt/Weg/Straße	13300,77	1,00	13300,77
Dach, Solardach	37242,15	1,00	37242,15
Dach, Gründach	15960,92	0,50	7980,46

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

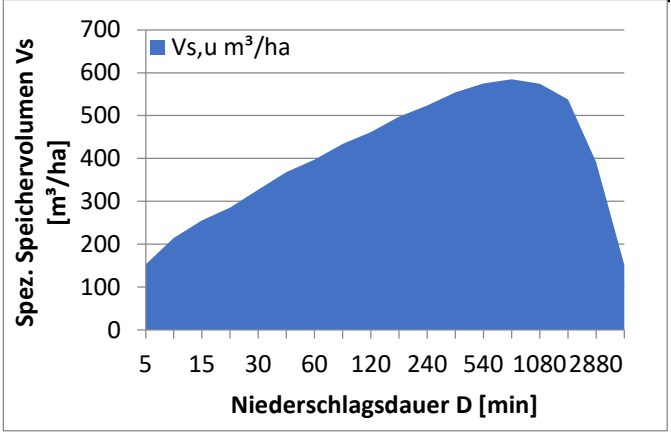
Volumenermittlung für T=10a

A_u	6,52	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	3813,76	m3
rd.	3820,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	3.814
20	707	4.606
30	784	5.112
50	886	5.771
100	1055	6.876

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

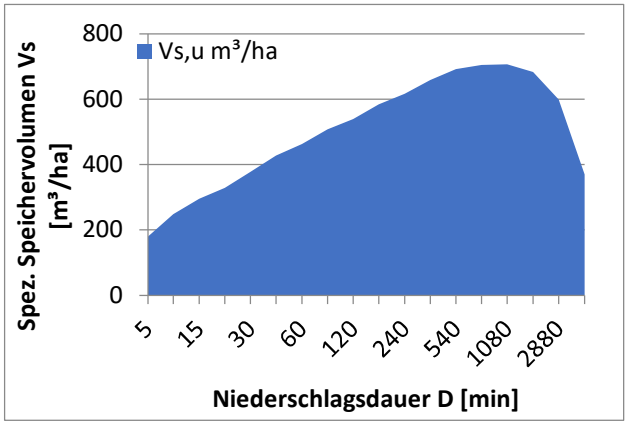


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.2n

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

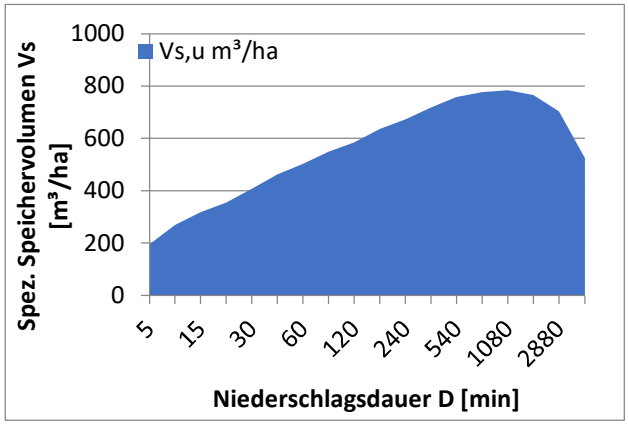


Volumenermittlung für T=20a

A_u	6,52	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	4605,71	m3
rd.	4610,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

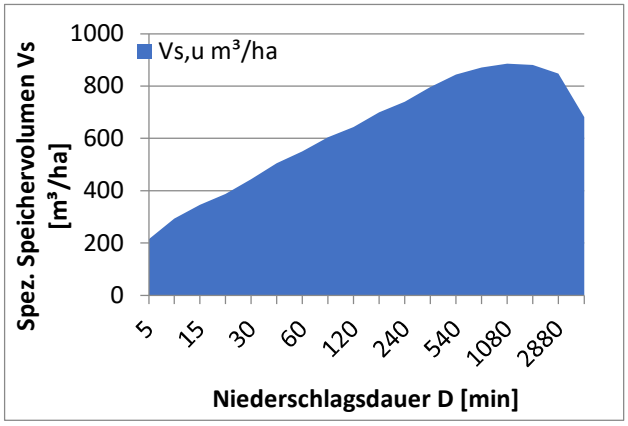
A_u	6,52	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	5112,50	m3
rd.	5110,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.2n

Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681

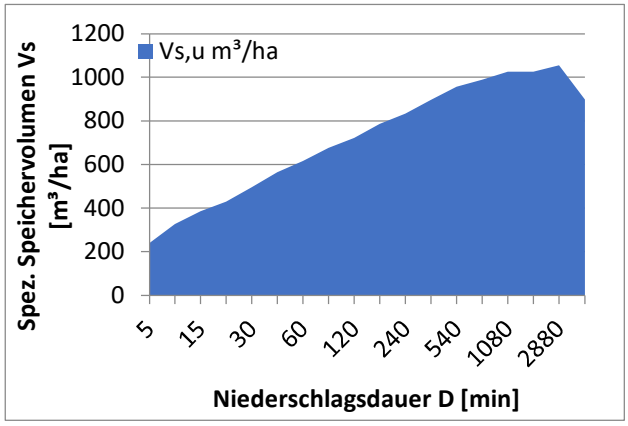


Volumenermittlung für T=50a

A_u	6,52	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	5771,32	m3
rd.	5780,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=100a

A_u	6,52	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	6876,11	m3
rd.	6880,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.2s

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D1.2s	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*29823,14*	*0,78*	*23381,34*
Unbebaut (Grünfläche)	5964,63	0,40	2385,85
Zufahrt/Weg/Straße	4771,70	1,00	4771,70
Dach, Solardach	13360,77	1,00	13360,77
Dach, Gründach	5726,04	0,50	2863,02

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

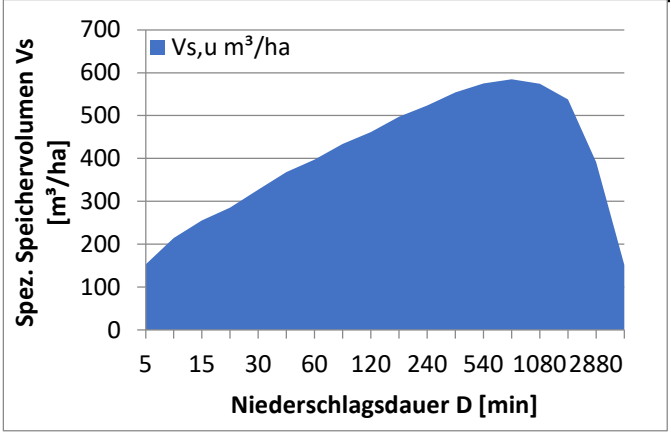
Volumenermittlung für T=10a

A_u	2,34	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	1368,20	m3
rd.	1370,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	1.368
20	707	1.652
30	784	1.834
50	886	2.070
100	1055	2.467

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

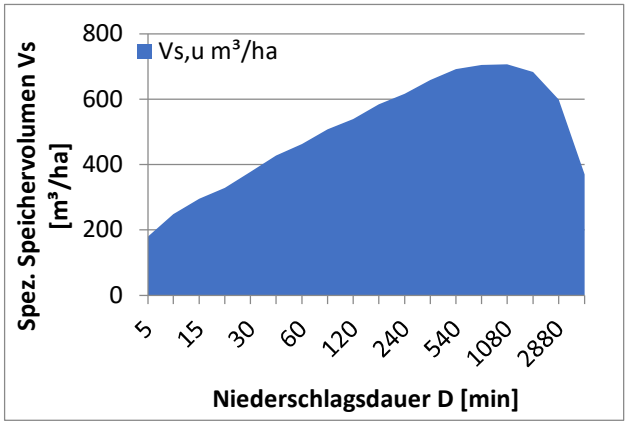


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.2s

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

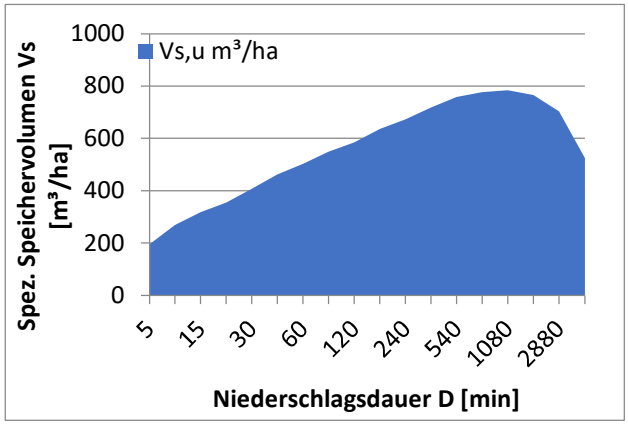


Volumenermittlung für T=20a

A_u	2,34	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	1652,31	m3
rd.	1660,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

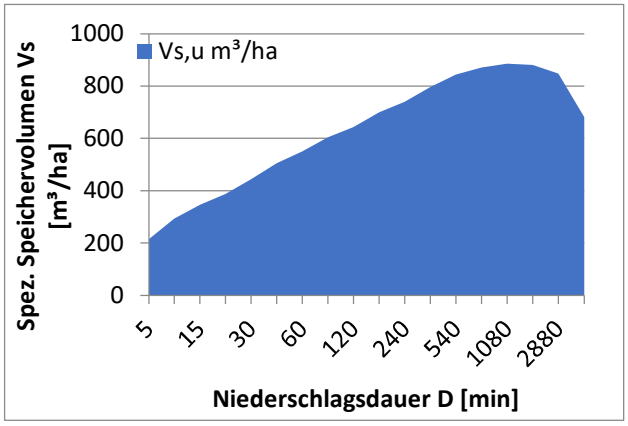
A_u	2,34	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	1834,13	m3
rd.	1830,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.2s

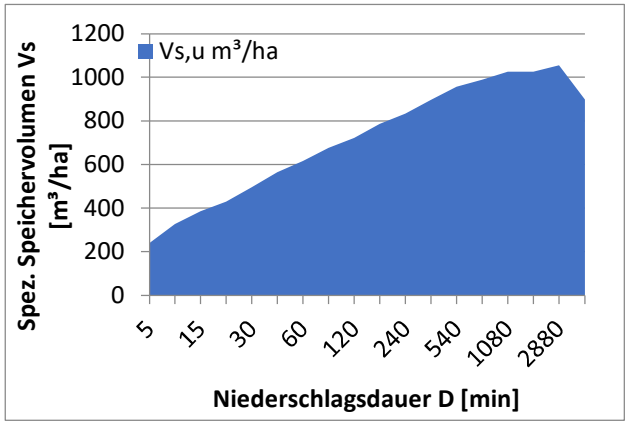
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	2,34	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	2070,49	m3
rd.	2080,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	2,34	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	2466,83	m3
rd.	2470,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.3

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D1.3	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*77206,42*	*0,78*	*60529,83*
Unbebaut (Grünfläche)	15441,28	0,40	6176,51
Zufahrt/Weg/Straße	12353,03	1,00	12353,03
Dach, Solardach	34588,48	1,00	34588,48
Dach, Gründach	14823,63	0,50	7411,82

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

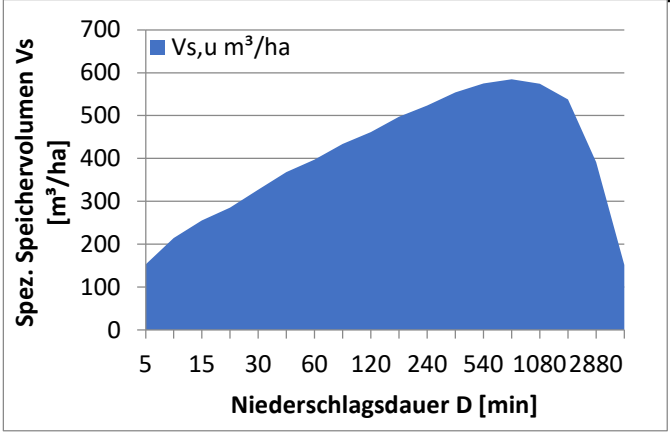
Volumenermittlung für T=10a

A_u	6,05	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	3542,02	m3
rd.	3550,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	3.542
20	707	4.278
30	784	4.748
50	886	5.360
100	1055	6.386

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

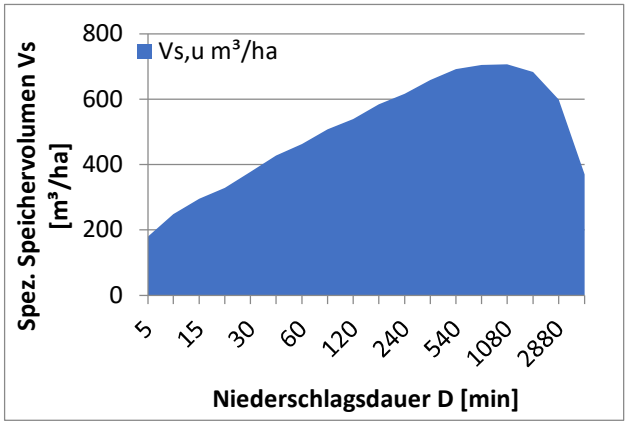


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

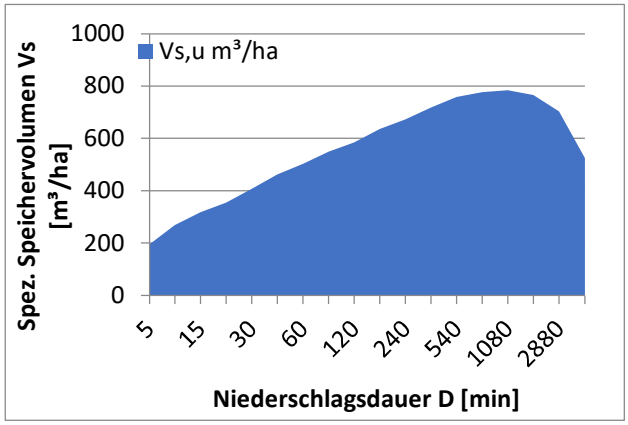


Volumenermittlung für T=20a

A_u	6,05	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	4277,53	m3
rd.	4280,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

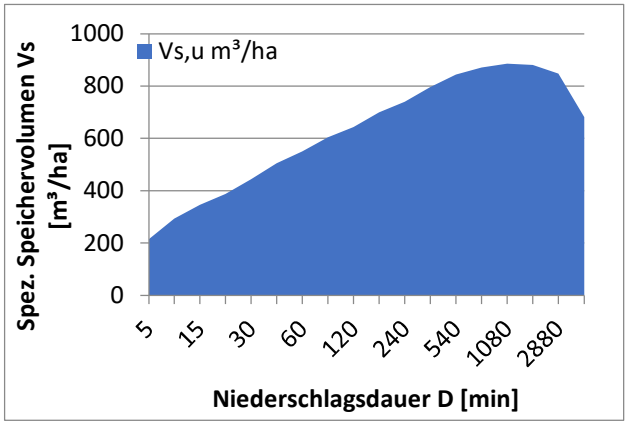
A_u	6,05	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	4748,21	m3
rd.	4750,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D1.3

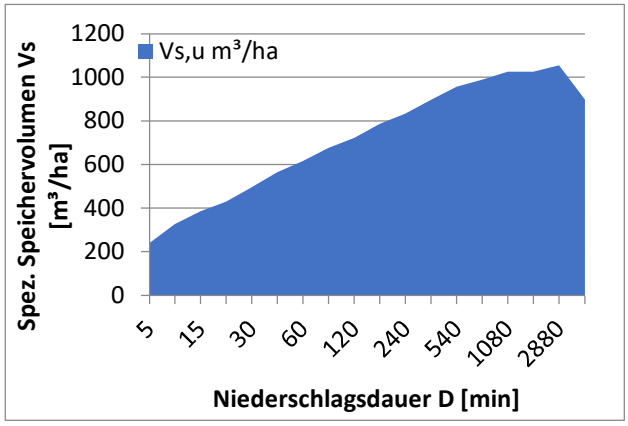
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	6,05	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	5360,09	m3
rd.	5370,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	6,05	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	6386,15	m3
rd.	6390,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.1

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D2.1	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*54904,09*	*0,78*	*43044,81*
Unbebaut (Grünfläche)	10980,82	0,40	4392,33
Zufahrt/Weg/Straße	8784,65	1,00	8784,65
Dach, Solardach	24597,03	1,00	24597,03
Dach, Gründach	10541,59	0,50	5270,79

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

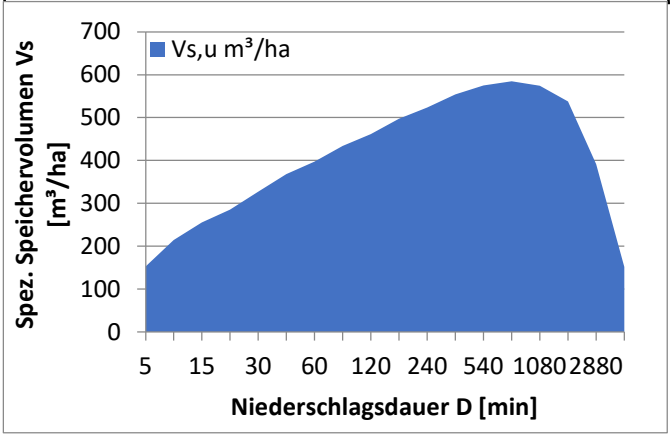
Volumenermittlung für T=10a

A_u	4,30	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	2518,85	m3
rd.	2520,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	2.519
20	707	3.042
30	784	3.377
50	886	3.812
100	1055	4.541

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

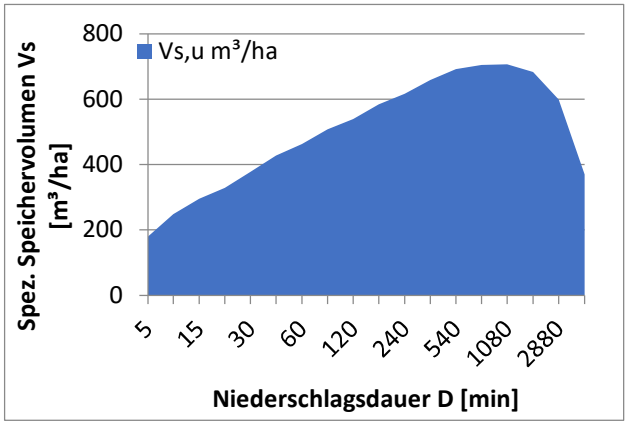


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.1

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

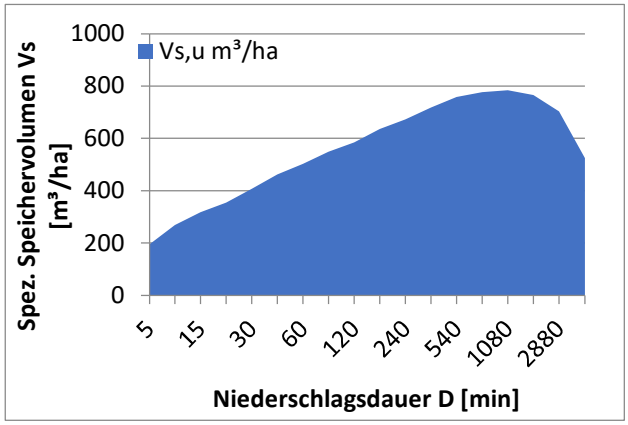


Volumenermittlung für T=20a

A_u	4,30	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	3041,89	m3
rd.	3050,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

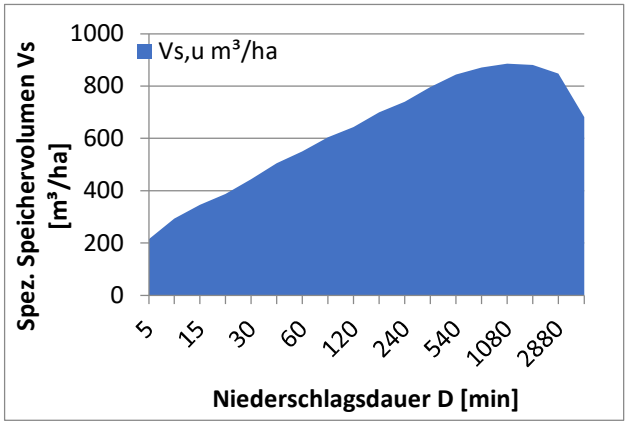
A_u	4,30	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	3376,61	m3
rd.	3380,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.1

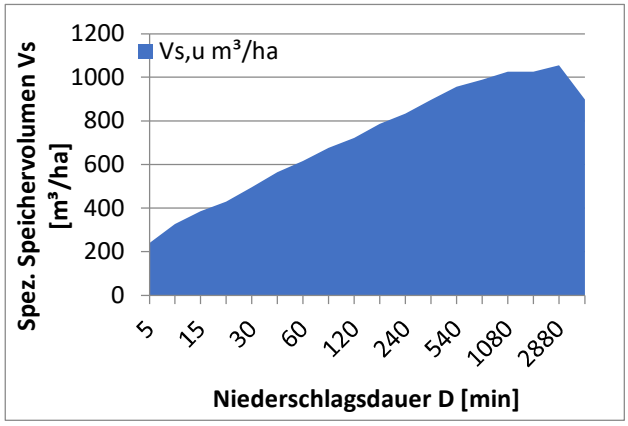
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	4,30	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	3811,74	m3
rd.	3820,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	4,30	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	4541,41	m3
rd.	4550,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.2

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D2.2	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*103003,04*	*0,78*	*80754,38*
Unbebaut (Grünfläche)	20600,61	0,40	8240,24
Zufahrt/Weg/Straße	16480,49	1,00	16480,49
Dach, Solardach	46145,36	1,00	46145,36
Dach, Gründach	19776,58	0,50	9888,29

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

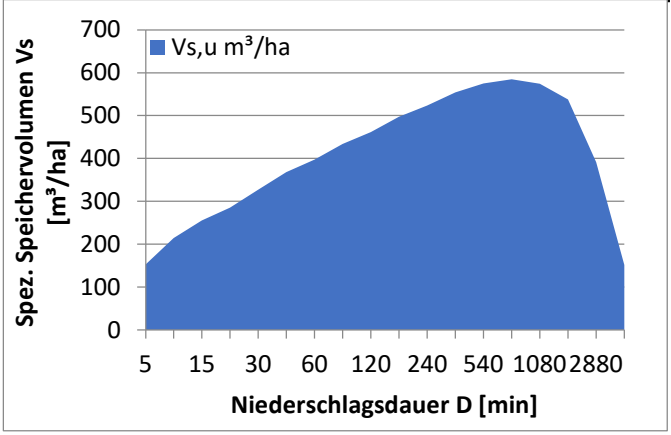
Volumenermittlung für T=10a

A_u	8,08	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	4725,49	m3
rd.	4730,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	4.725
20	707	5.707
30	784	6.335
50	886	7.151
100	1055	8.520

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

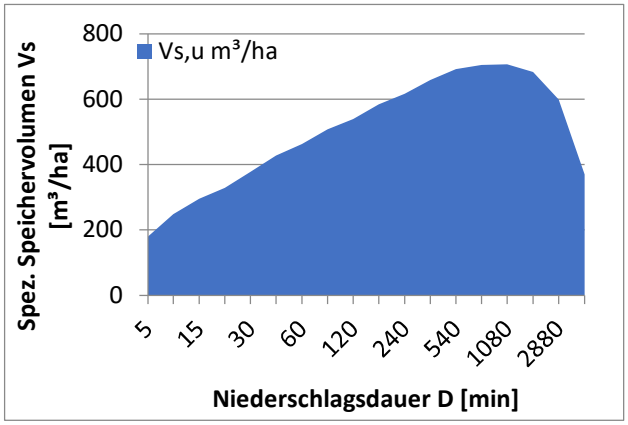


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

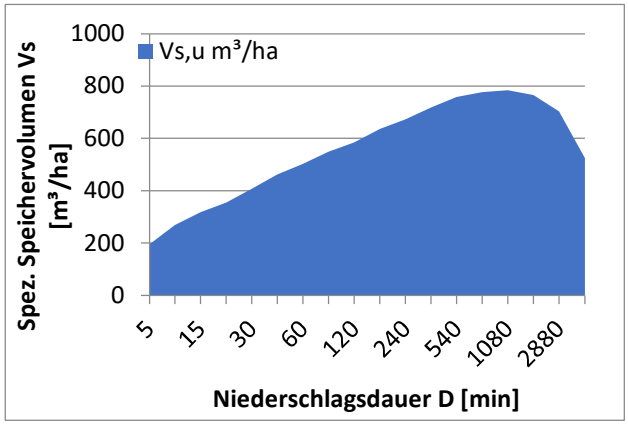


Volumenermittlung für T=20a

A_u	8,08	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	5706,76	m3
rd.	5710,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

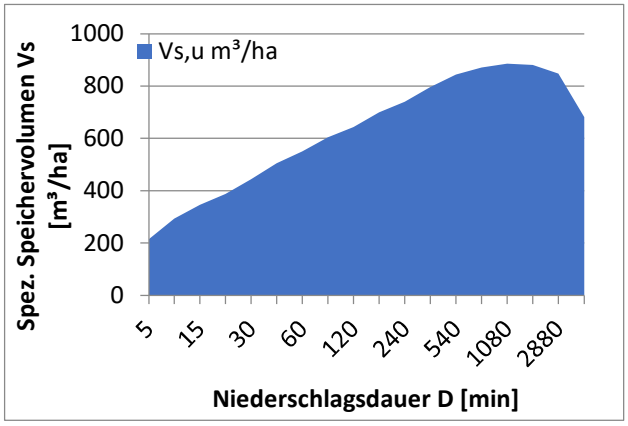
A_u	8,08	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	6334,70	m3
rd.	6330,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681

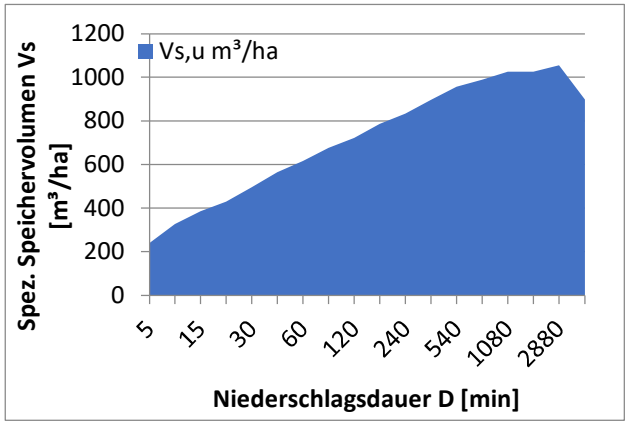


Volumenermittlung für T=50a

A_u	8,08	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	7151,03	m3
rd.	7160,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=100a

A_u	8,08	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	8519,93	m3
rd.	8520,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.3

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D2.3	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*106578,29*	*0,78*	*83557,38*
Unbebaut (Grünfläche)	21315,66	0,40	8526,26
Zufahrt/Weg/Straße	17052,53	1,00	17052,53
Dach, Solardach	47747,07	1,00	47747,07
Dach, Gründach	20463,03	0,50	10231,52

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

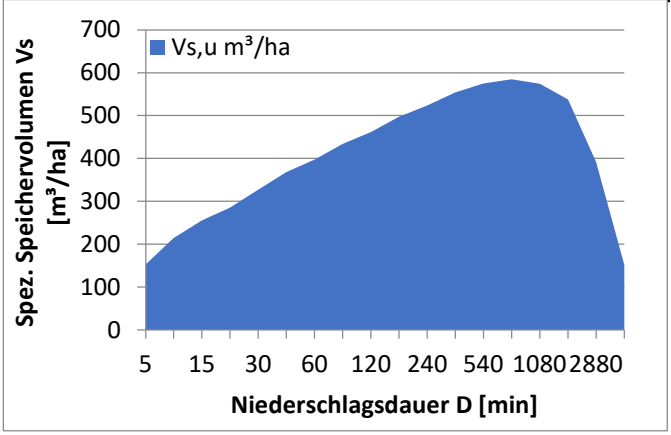
Volumenermittlung für T=10a

A_u	8,36	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	4889,52	m3
rd.	4890,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	4.890
20	707	5.905
30	784	6.555
50	886	7.399
100	1055	8.816

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

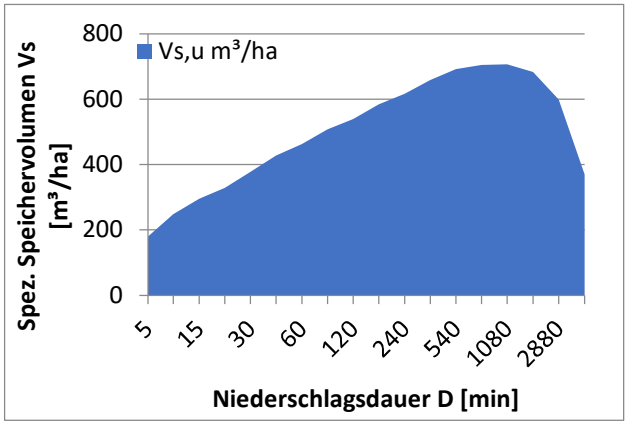


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

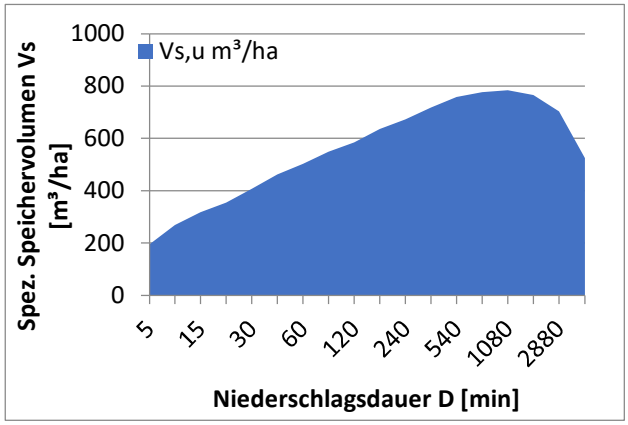


Volumenermittlung für T=20a

A_u	8,36	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	5904,84	m3
rd.	5910,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

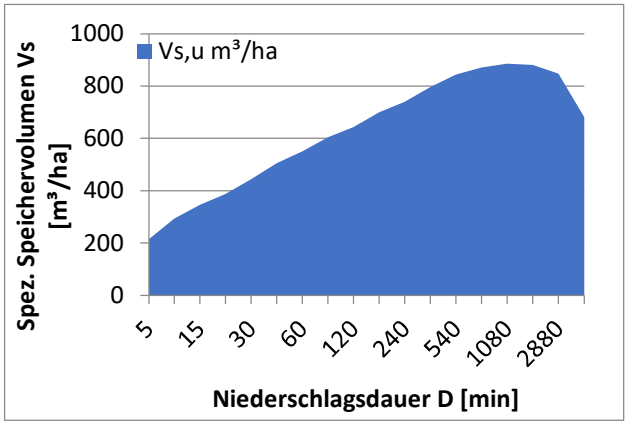
A_u	8,36	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	6554,58	m3
rd.	6550,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681

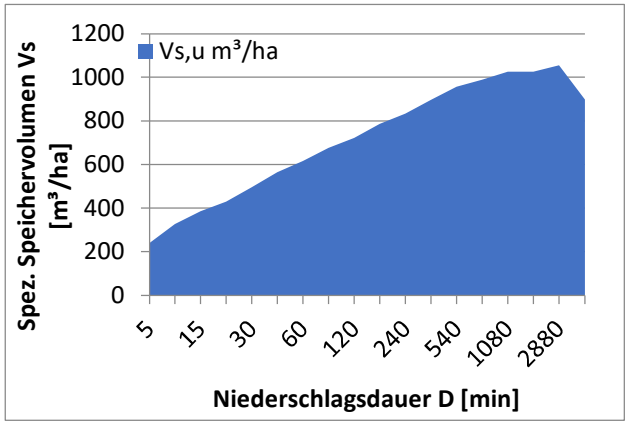


Volumenermittlung für T=50a

A_u	8,36	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	7399,25	m3
rd.	7400,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=100a

A_u	8,36	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	8815,66	m3
rd.	8820,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.4

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D2.4	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*74017,01*	*0,78*	*58029,34*
Unbebaut (Grünfläche)	14803,40	0,40	5921,36
Zufahrt/Weg/Straße	11842,72	1,00	11842,72
Dach, Solardach	33159,62	1,00	33159,62
Dach, Gründach	14211,27	0,50	7105,63

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

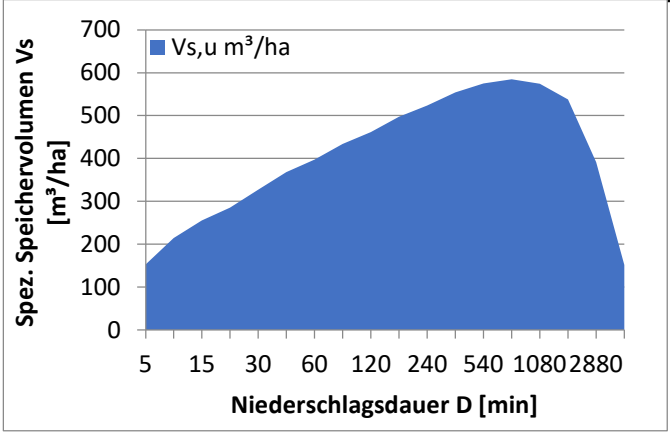
Volumenermittlung für T=10a

A_u	5,80	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	3395,69	m3
rd.	3400,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	3.396
20	707	4.101
30	784	4.552
50	886	5.139
100	1055	6.122

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

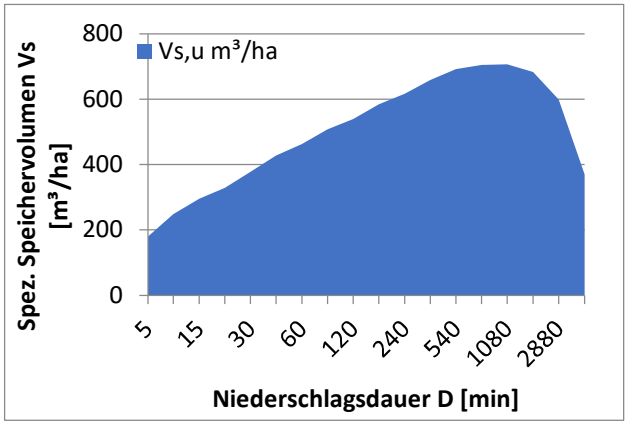


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.4

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

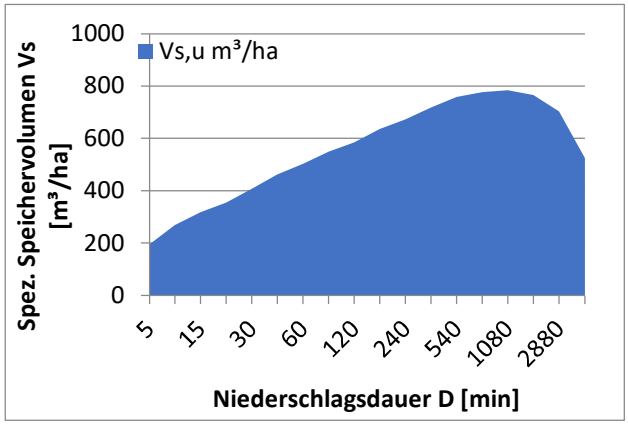


Volumenermittlung für T=20a

A_u	5,80	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	4100,82	m3
rd.	4110,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

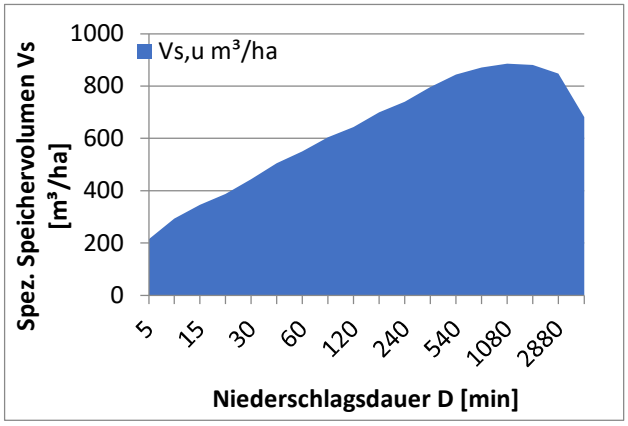
A_u	5,80	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	4552,06	m3
rd.	4550,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D2.4

Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681

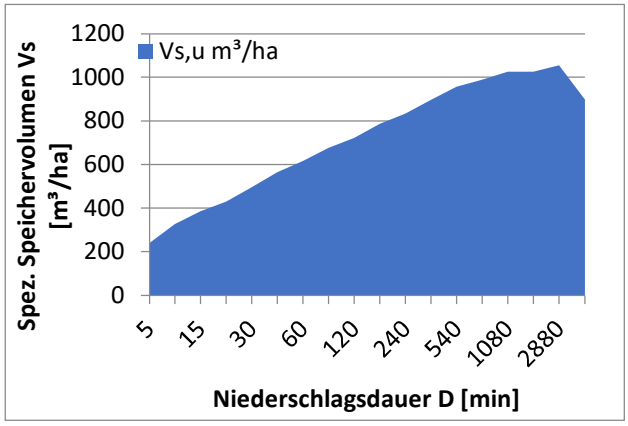


Volumenermittlung für T=50a

A_u	5,80	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	5138,67	m3
rd.	5140,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=100a

A_u	5,80	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	6122,34	m3
rd.	6130,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D3

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D3	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*33006,16*	*0,78*	*25876,83*
Unbebaut (Grünfläche)	6601,23	0,40	2640,49
Zufahrt/Weg/Straße	5280,99	1,00	5280,99
Dach, Solardach	14786,76	1,00	14786,76
Dach, Gründach	6337,18	0,50	3168,59

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

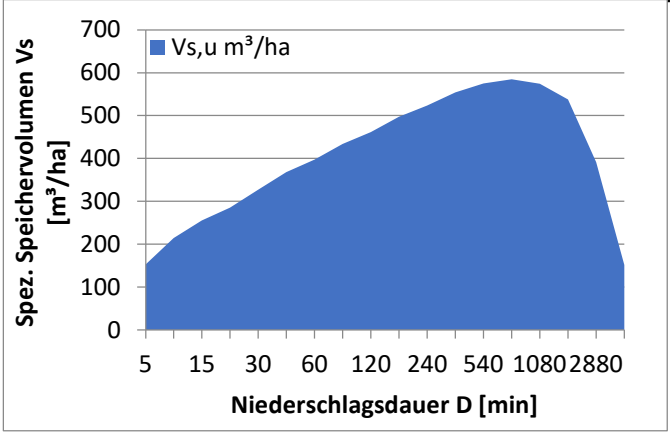
Volumenermittlung für T=10a

A_u	2,59	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	1514,23	m3
rd.	1520,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	1.514
20	707	1.829
30	784	2.030
50	886	2.291
100	1055	2.730

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

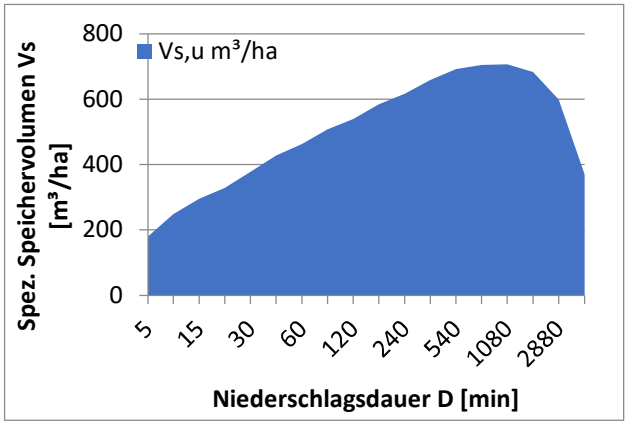


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

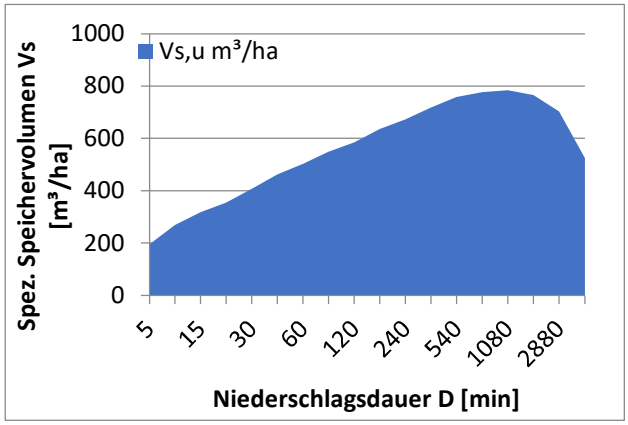


Volumenermittlung für T=20a

A_u	2,59	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	1828,67	m3
rd.	1830,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

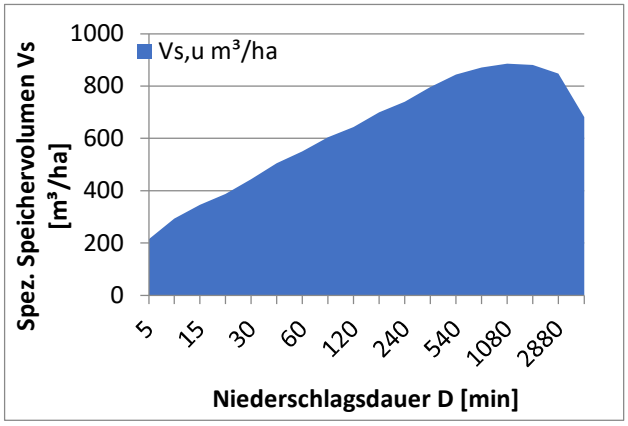
A_u	2,59	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	2029,88	m3
rd.	2030,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D3

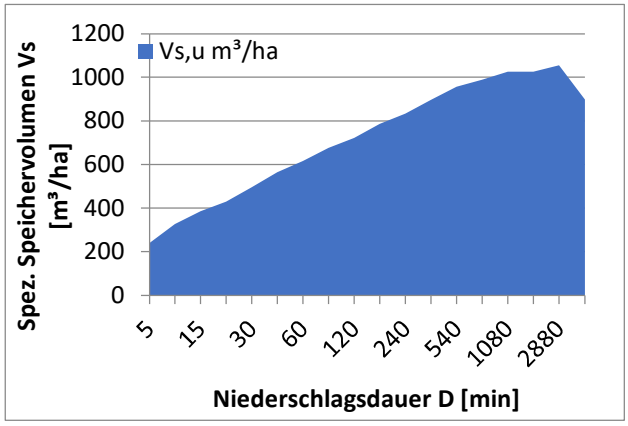
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	2,59	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	2291,47	m3
rd.	2300,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	2,59	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	2730,11	m3
rd.	2740,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D4.1

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D4.1	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*25774,59*	*0,78*	*20207,28*
Unbebaut (Grünfläche)	5154,92	0,40	2061,97
Zufahrt/Weg/Straße	4123,93	1,00	4123,93
Dach, Solardach	11547,02	1,00	11547,02
Dach, Gründach	4948,72	0,50	2474,36

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

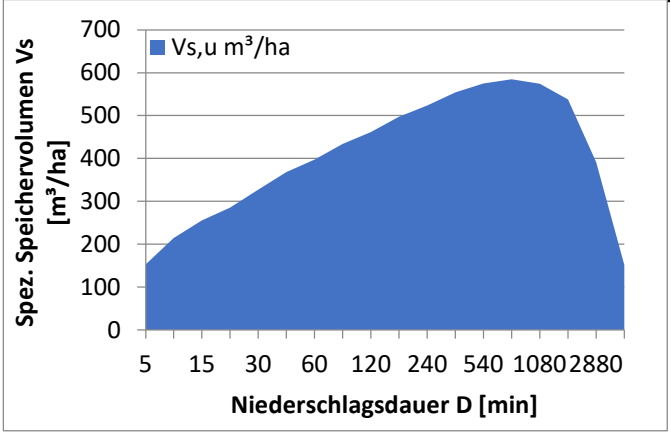
Volumenermittlung für T=10a

A_u	2,02	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	1182,47	m3
rd.	1190,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	1.182
20	707	1.428
30	784	1.585
50	886	1.789
100	1055	2.132

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

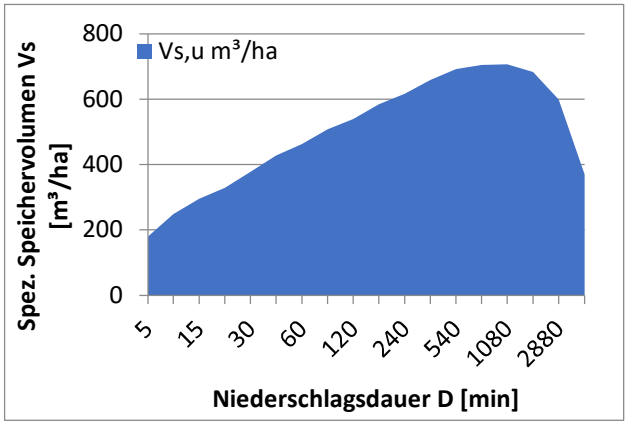


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D4.1

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

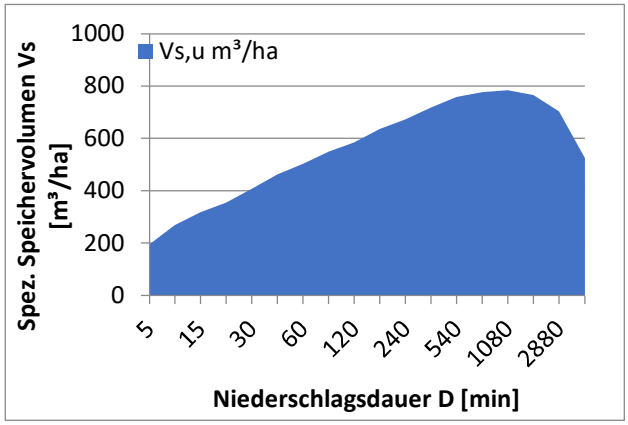


Volumenermittlung für T=20a

A_u	2,02	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	1428,01	m3
rd.	1430,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

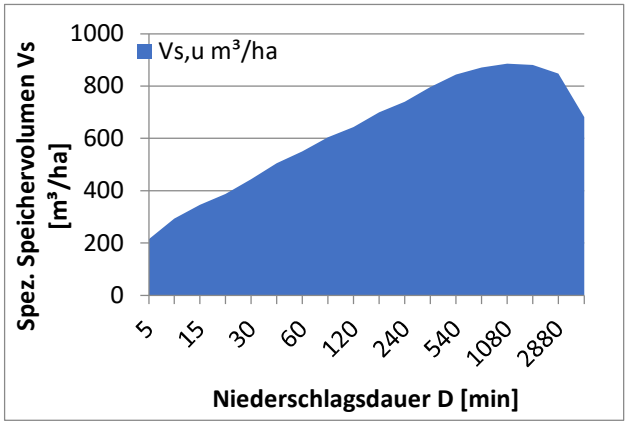
A_u	2,02	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	1585,14	m3
rd.	1590,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D4.1

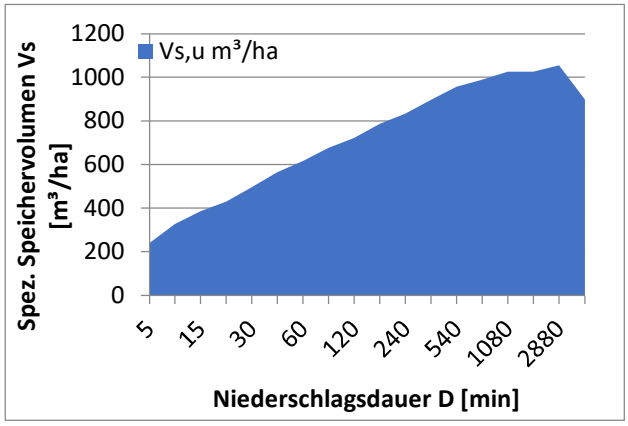
Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681



Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=50a

A_u	2,02	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	1789,41	m3
rd.	1790,00	m3

Volumenermittlung für T=100a

A_u	2,02	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	2131,95	m3
rd.	2140,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D4.2

Szenario 2: 70% Ableitung von den Baufeldern / 30 % Verbleib auf den Baufeldern

Flächenbilanz

D4.2	Fläche A_e in m²	Abflussbeiwert Cs	Fläche A_u in m²
Gesamt	*16012,69*	*0,78*	*12553,95*
Unbebaut (Grünfläche)	3202,54	0,40	1281,02
Zufahrt/Weg/Straße	2562,03	1,00	2562,03
Dach, Solardach	7173,69	1,00	7173,69
Dach, Gründach	3074,44	0,50	1537,22

Für die Baufelder wird die Drosselabflussspende des Gesamtgebiets angesetzt.

Drosselabflussspende (IPO)		
A_{ges}	111,74	ha
A_u	86,21	ha
$q_{Dr,R}$	2,86	l/(s*ha)
$q_{Dr,R,u}$	3,71	l/(s*ha)

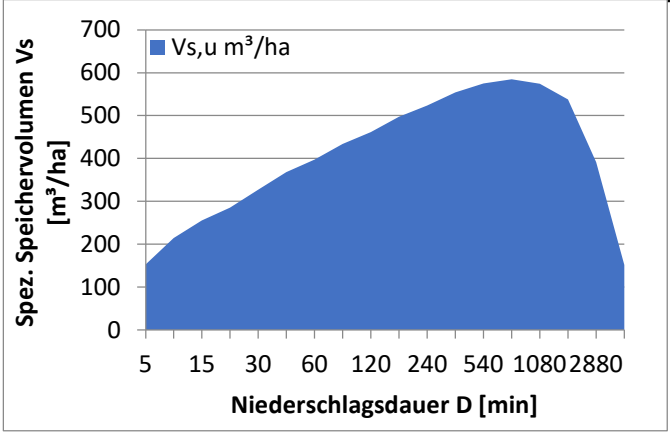
Volumenermittlung für T=10a

A_u	1,26	ha
$V_{s,u,max}$	585,2	m³/ha
V_R	734,62	m3
rd.	740,00	m3

Übersicht erf. Rückhaltevolumen		
Bem.-Regen-ereignis	spezif. Volumen	erf. Rückhalte-volumen
T in a	max. $V_{s,u}$ in m³/ha	V_R in m³
10	585	735
20	707	887
30	784	985
50	886	1.112
100	1055	1.324

Berechnung Rückhaltevolumen für T=10a

D	$r_{D,10}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	430,0	3,71	153
10	301,7	3,71	215
15	240,0	3,71	255
20	201,7	3,71	285
30	155,0	3,71	327
45	117,4	3,71	368
60	95,6	3,71	397
90	70,7	3,71	434
120	57,1	3,71	461
180	42,1	3,71	498
240	34,0	3,71	523
360	25,1	3,71	554
540	18,5	3,71	575
720	15,0	3,71	585
1080	11,1	3,71	574
1440	8,9	3,71	538
2880	5,6	3,71	391
4320	4,2	3,71	152

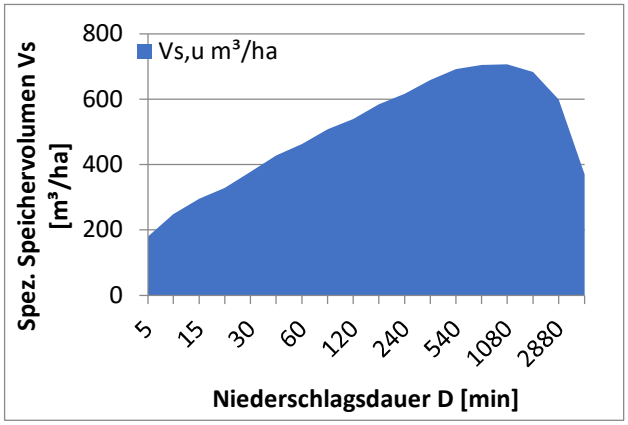


Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D4.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=20a

D	$r_{D,20}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	503,3	3,71	180
10	348,3	3,71	248
15	276,7	3,71	295
20	231,7	3,71	328
30	178,3	3,71	377
45	135,6	3,71	427
60	110,8	3,71	463
90	82,0	3,71	507
120	66,1	3,71	539
180	48,8	3,71	584
240	39,4	3,71	617
360	29,1	3,71	658
540	21,5	3,71	692
720	17,3	3,71	704
1080	12,8	3,71	707
1440	10,3	3,71	683
2880	6,6	3,71	599
4320	4,9	3,71	370

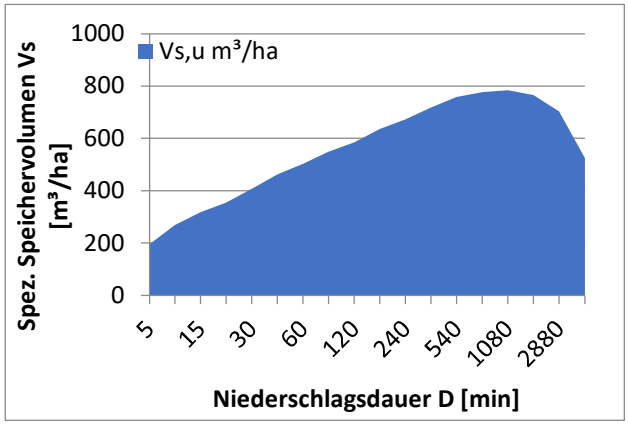


Volumenermittlung für T=20a

A_u	1,26	ha
$V_{s,u,max}$	706,7	m³/ha
V_R	887,16	m3
rd.	890,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=30a

D	$r_{D,30}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	546,7	3,71	195
10	376,7	3,71	269
15	297,8	3,71	318
20	250,0	3,71	355
30	192,2	3,71	407
45	146,3	3,71	462
60	120,0	3,71	502
90	88,5	3,71	549
120	71,4	3,71	585
180	52,8	3,71	636
240	42,6	3,71	672
360	31,4	3,71	718
540	23,2	3,71	758
720	18,7	3,71	777
1080	13,8	3,71	784
1440	11,1	3,71	766
2880	7,1	3,71	703
4320	5,4	3,71	525



Volumenermittlung für T=30a

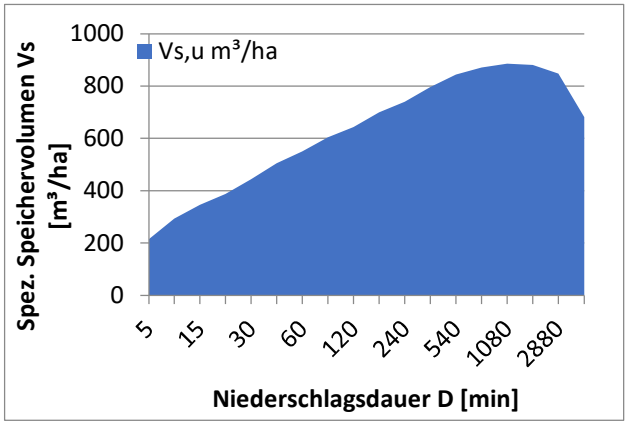
A_u	1,26	ha
$V_{s,u,max}$	784,4	m³/ha
V_R	984,78	m3
rd.	980,00	m3

Berechnung des Retentionsvolumens für Baufeld

D4.2

Berechnung Rückhaltevolumen für T=50a

D	$r_{D,50}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	600,0	3,71	215
10	411,7	3,71	294
15	324,4	3,71	346
20	272,5	3,71	387
30	209,4	3,71	444
45	159,6	3,71	505
60	131,1	3,71	550
90	96,9	3,71	604
120	78,1	3,71	643
180	57,7	3,71	700
240	46,5	3,71	739
360	34,4	3,71	795
540	25,4	3,71	843
720	20,5	3,71	870
1080	15,1	3,71	886
1440	12,2	3,71	880
2880	7,8	3,71	848
4320	5,9	3,71	681

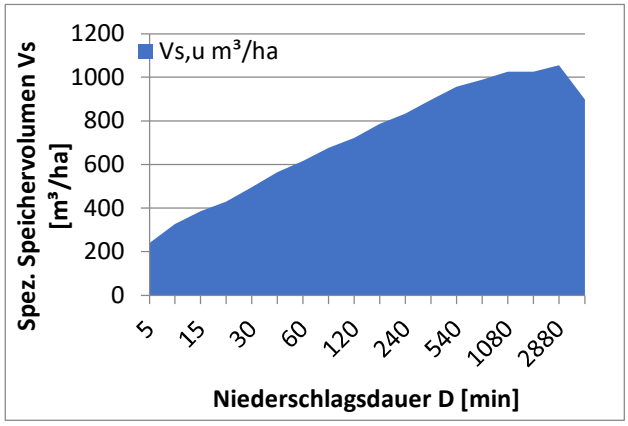


Volumenermittlung für T=50a

A_u	1,26	ha
$V_{s,u,max}$	885,5	m³/ha
V_R	1111,69	m3
rd.	1120,00	m3

Berechnung Rückhaltevolumen für T=100a

D	$r_{D,100}$	$q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
5	673,3	3,71	241
10	458,3	3,71	327
15	361,1	3,71	386
20	302,5	3,71	430
30	233,3	3,71	496
45	177,8	3,71	564
60	146,4	3,71	616
90	108,1	3,71	676
120	87,2	3,71	721
180	64,4	3,71	787
240	51,9	3,71	833
360	38,3	3,71	897
540	28,3	3,71	956
720	22,8	3,71	990
1080	16,9	3,71	1025
1440	13,6	3,71	1025
2880	8,8	3,71	1055
4320	6,6	3,71	898



Volumenermittlung für T=100a

A_u	1,26	ha
$V_{s,u,max}$	1055,0	m³/ha
V_R	1324,49	m3
rd.	1330,00	m3

Anhang C

Ergebnisse der Berechnungen zur Behandlung und Versickerung von Nie-derschlagswasser auf den Baufeldern

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

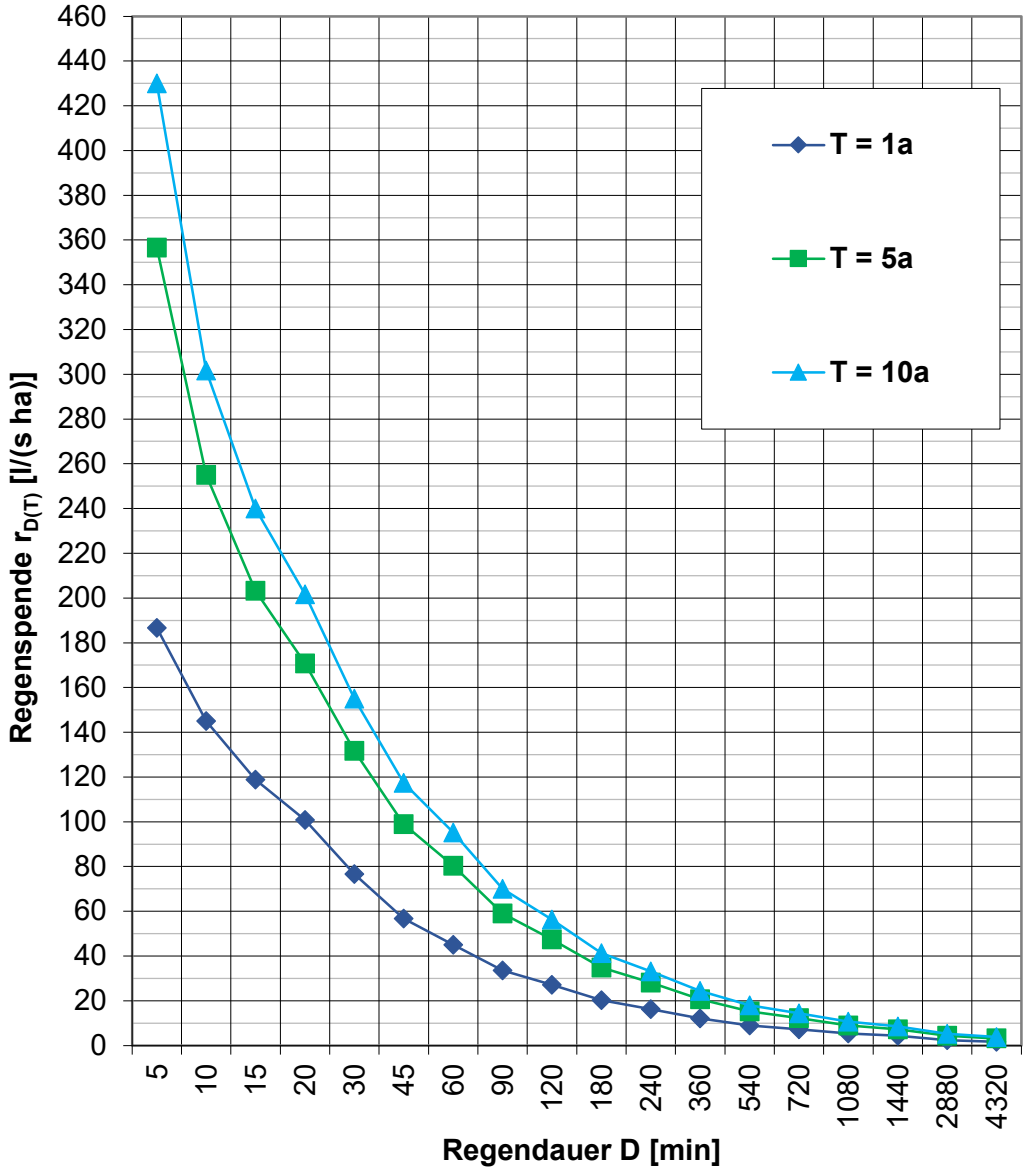
Datenherkunft / Niederschlagsstation	Pirna
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	Maximalwerte aus 67 68
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	Maximalwerte aus 55 55
KOSTRA-Datenbasis	Standard 3.2
KOSTRA-Zeitspanne	1951 bis 2010

Regendauer D in [min]	**Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für T in [a]**		
	T = 1a	**T = 5a**	**T = 10a**
5	186,7	356,7	430,0
10	145,0	255,0	301,7
15	118,9	203,3	240,0
20	100,8	170,8	201,7
30	76,7	131,7	155,0
45	56,7	98,9	117,4
60	45,0	80,3	95,3
90	33,5	59,1	70,0
120	27,1	47,5	56,3
180	20,2	34,9	41,3
240	16,3	28,1	33,2
360	12,1	20,7	24,4
540	9,0	15,2	17,9
720	7,3	12,2	14,4
1080	5,4	9,0	10,6
1440	4,4	7,3	8,5
2880	2,4	4,4	5,2
4320	1,7	3,2	3,8

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Pirna
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	Maximalwerte aus 67 68
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	Maximalwerte aus 55 55
KOSTRA-Datenbasis	Standard 3.2
KOSTRA-Zeitspanne	1951 bis 2010

Regenspendenlinien



Bewertung von Regenwasserabflüssen nach DWA-M 153 und Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

Eingangsdaten

Größe der Baufelder gemäß B-Plan (FIRU) mit Stand vom Juli/2022

	Fläche A_e	
	in m²	in ha
Gesamt	*858.764*	*85,88*
Teilfläche C	**184.648**	**18,46**
C1.1	26.474	2,65
C1.2	79.003	7,90
C2.1	20.536	2,05
C2.2	32.102	3,21
C3.1	17.937	1,79
C3.2	8.597	0,86
Teilfläche D	**674.115**	**67,41**
D1.1n	56.582	5,66
D1.1s	14.078	1,41
D1.2n	83.130	8,31
D1.2s	29.823	2,98
D1.3	77.206	7,72
D2.1	54.904	5,49
D2.2	103.003	10,30
D2.3	106.578	10,66
D2.4	74.017	7,40
D3	33.006	3,30
D4.1	25.775	2,58
D4.2	16.013	1,60

Annahmen der Planung für die zukünftige Bebauung der Baufelder

	Flächenanteil	Abflussbeiwert	Flächenanteil A_u	Anschlussgrad
	in %	$\psi_{m,b}$	in %	in %
Gesamtfläche	*100,0%*	*0,7072*	*70,7%*	*84,0%*
Unbebaut (Grünfläche)	20,0%	0,4	8,0%	100,0%
Zufahrt/Weg/Straße	16,0%	0,8	12,8%	0,0%
Dach, Solardach	44,8%	0,9	40,3%	100,0%
Dach, Gründach	19,2%	0,5	9,6%	100,0%

Bewertung von Regenwasserabflüssen nach DWA-M 153 und Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

Ergebnisse

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach DWA-M 153

gewählte Regenhäufigkeit n	0,2 /Jahr
Gewässerpunktzahl:	10 - Typ G12: Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

	A_e in m²	A_u in m²	$A_{u,ang}$ in m²	B	D_{max}	$A_u : A_s$ (Versickerung)
Teilfläche C	**184.648**					
C1.1	26.474	18.722	15.334	13,0	0,77	11,70 : 1
C1.2	79.003	55.871	45.759	13,0	0,77	11,89 : 1
C2.1	20.536	14.523	11.894	13,0	0,77	11,17 : 1
C2.2	32.102	22.703	18.594	13,0	0,77	11,95 : 1
C3.1	17.937	12.685	10.389	13,0	0,77	11,53 : 1
C3.2	8.597	6.080	4.979	13,0	0,77	10,13 : 1
Teilfläche D	**674.115**					
D1.1n	56.582	40.015	32.772	13,0	0,77	11,77 : 1
D1.1s	14.078	9.956	8.154	13,0	0,77	11,06 : 1
D1.2n	83.130	58.789	48.149	13,0	0,77	12,00 : 1
D1.2s	29.823	21.091	17.274	13,0	0,77	11,72 : 1
D1.3	77.206	54.600	44.718	13,0	0,77	11,87 : 1
D2.1	54.904	38.828	31.800	13,0	0,77	11,77 : 1
D2.2	103.003	72.844	59.659	13,0	0,77	11,94 : 1
D2.3	106.578	75.372	61.730	13,0	0,77	11,96 : 1
D2.4	74.017	52.345	42.871	13,0	0,77	11,90 : 1
D3	33.006	23.342	19.117	13,0	0,77	11,67 : 1
D4.1	25.775	18.228	14.929	13,0	0,77	11,39 : 1
D4.2	16.013	11.324	9.275	13,0	0,77	11,32 : 1
Summe	858.764	607.318	497.396			

A_e	Einzugsgebietsfläche
A_u	Undurchlässige/abflusswirksame Fläche
$A_{u,ang}$	angeschlossene undurchlässige/abflusswirksame Fläche
B	Abflussbelastung
D_{max}	max. zulässiger Durchgangswert
$A_u : A_s$	Verhältnis der abflusswirksamen Fläche zur Versickerungsfläche

Bewertung von Regenwasserabflüssen nach DWA-M 153 und Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

Ergebnisse

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach DWA-M 153

Möglichkeiten der Regenwasserbehandlung für die Baufelder:

Beschreibung der Maßnahme gem. DWA-M 153	Typ	D
Behandlung durch Versickerung in der Bodenpassage		
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1b	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2b	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4b	0,45
Behandlung in technischen Anlagen		
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70

D Durchgangswert der Behandlungsmaßnahme

Fazit

Vorteile Versickerungsmulden: Abflussreduzierung durch Versickerung, simultane Behandlung durch die Bodenpassage, Abflussreduzierung durch Verdunstung, Retention

Baufelder, auf denen Versickerung möglich ist, sollten mit Versickerungsmulden ausgestattet werden. Bei Vollstau ist ein Überlauf in die Zisterne zu aktivieren. Die Behandlung des Niederschlagwassers von Grünflächen und Dachflächen gemäß DWA-M 153 kann hierbei durch die Bodenpassage erfolgen. Separate Behandlungsanlagen sind dann nicht erforderlich. Es ist zu vermuten, dass, sobald das DWA-A 138 in Kraft tritt, die Behandlungsbedürftigkeit des Wassers dieser Flächen gänzlich entfällt.

Baufelder, auf denen Versickerung nicht möglich ist, sollten mit Versickerungsmulden mit unterhalb befindlicher Drainage ausgestattet werden. Da die Versickerung nur zur Wasserbahandlung dient, das Wasser danach in der Drainage aufgefangen wird und die Versickerung somit nicht wasserbilanzwirksam ist, kann dies auch als Retentionsmulde mit Behandlung durch Versickerung bezeichnet werden. Der Muldenüberlauf und die Drainage leiten dann das Wasser in die Zisterne. Als Wasserbehandlung reicht eine Schicht aus Oberboden.

Bewertung von Regenwasserabflüssen nach DWA-M 153 und Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

Ergebnisse

Bemessung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

	$A_{S,erf}$ in m^2	A_S in m^2	V_M in m^3	t_E in h	A_S / A_{GF}
Teilfläche C					
C1.1	1.559	1.600	480	16,7	30,2%
C1.2	4.651	4.700	1.410	16,7	29,7%
C2.1	1.209	1.300	390	16,7	31,7%
C2.2	1.890	1.900	570	16,7	29,6%
C3.1	1.056	1.100	330	16,7	30,7%
C3.2	506	600	180	16,7	34,9%
Teilfläche D					
D1.1n	3.331	3.400	1.020	16,7	30,0%
D1.1s	829	900	270	16,7	32,0%
D1.2n	4.894	4.900	1.470	16,7	29,5%
D1.2s	1.756	1.800	540	16,7	30,2%
D1.3	4.545	4.600	1.380	16,7	29,8%
D2.1	3.232	3.300	990	16,7	30,1%
D2.2	6.064	6.100	1.830	16,7	29,6%
D2.3	6.274	6.300	1.890	16,7	29,6%
D2.4	4.357	4.400	1.320	16,7	29,7%
D3	1.943	2.000	600	16,7	30,3%
D4.1	1.517	1.600	480	16,7	31,0%
D4.2	943	1.000	300	16,7	31,2%
Das ermittelte Volumen und die ermittelte Versickerungsfläche sind als Mindestwerte für jedes Baufeld zu verstehen, da mit einer maximalen Muldeneinstauhöhe von 30 cm gerechnet wurde. Bei Verringerung der Einstauhöhe werden größere Flächen belegt und höhere Volumina geschaffen.					

$A_{s,erf}$	erforderliche mittlere Versickerungsfläche
A_s	Versickerungsfläche (ca. äquivalent Muldenfläche A_M)
V_M	Speichervolumen der Mulde
t_E	Entleerungszeit der Mulde
$A_{S,gew}$ / A_{GF}	Flächenanteil der Versickerungsmulde an der Grünfläche des Baufelds

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

C1.1

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

C1.1	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*26.473,78*	*0,71*	*18.722,26*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	5.294,76	0,40	2.117,90	100%
Zufahrt/Weg/Straße	4.235,80	0,80	3.388,64	0%
Dach, Solardach	11.860,25	0,90	10.674,23	100%
Dach, Gründach	5.082,97	0,50	2.541,48	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
2.117,90 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
10.674,23 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
2.541,48 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 15.334 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 1600,00 **A_u : A_s = 11,70 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,70 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

C1.1

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	15.334	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	10.844	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	255,0
15	203,3
20	170,8
30	131,7
45	98,9
60	80,3
90	59,1
120	47,5
180	34,9
240	28,1
360	20,7
540	15,2
720	12,2
1080	9,0
1440	7,3
2880	4,4
4320	3,2

Berechnung:

A_S [m^2]
481,9
698,0
840,0
943,8
1092,5
1222,8
1311,1
1412,0
1472,8
1534,8
1558,6
1547,6
1472,2
1382,8
1226,4
1105,1
794,3
614,8

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**1558,6 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**1600,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	480,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 1600 m^2 ≥ 5295 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 30,2%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

C1.2

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

C1.2	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*79.002,99*	*0,71*	*55.870,91*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	15.800,60	0,40	6.320,24	100%
Zufahrt/Weg/Straße	12.640,48	0,80	10.112,38	0%
Dach, Solardach	35.393,34	0,90	31.854,01	100%
Dach, Gründach	15.168,57	0,50	7.584,29	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
6.320,24 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
31.854,01 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
7.584,29 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 45.759 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692	
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 4700,00	**A_u : A_s = 11,89 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,89 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

C1.2

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	45.759	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	32.360	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	1438,1
10	255,0	2082,9
15	203,3	2506,7
20	170,8	2816,3
30	131,7	3260,3
45	98,9	3649,2
60	80,3	3912,6
90	59,1	4213,8
120	47,5	4395,3
180	34,9	4580,1
240	28,1	4651,0
360	20,7	4618,4
540	15,2	4393,3
720	12,2	4126,6
1080	9,0	3659,8
1440	7,3	3297,7
2880	4,4	2370,4
4320	3,2	1834,6

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**4651,0 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**4700,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	1410,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 4700 m^2 ≥ 15801 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 29,7%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

C2.1

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

C2.1	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*20.535,55*	*0,71*	*14.522,74*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	4.107,11	0,40	1.642,84	100%
Zufahrt/Weg/Straße	3.285,69	0,80	2.628,55	0%
Dach, Solardach	9.199,93	0,90	8.279,93	100%
Dach, Gründach	3.942,83	0,50	1.971,41	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
1.642,84 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
8.279,93 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
1.971,41 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 11.894 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692	
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 1300,00	**A_u : A_s = 11,17 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,17 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

C2.1

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	11.894	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	8.412	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	255,0
15	203,3
20	170,8
30	131,7
45	98,9
60	80,3
90	59,1
120	47,5
180	34,9
240	28,1
360	20,7
540	15,2
720	12,2
1080	9,0
1440	7,3
2880	4,4
4320	3,2

Berechnung:

A_S [m^2]
373,8
541,4
651,6
732,1
847,5
948,6
1017,0
1095,3
1142,5
1190,5
1209,0
1200,5
1142,0
1072,7
951,3
857,2
616,2
476,9

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**1209,0 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**1300,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	390,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 1300 m^2 ≥ 4107 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 31,7%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

C2.2

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

C2.2	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*32.102,42*	*0,71*	*22.702,83*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	6.420,48	0,40	2.568,19	100%
Zufahrt/Weg/Straße	5.136,39	0,80	4.109,11	0%
Dach, Solardach	14.381,88	0,90	12.943,70	100%
Dach, Gründach	6.163,66	0,50	3.081,83	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
2.568,19 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
12.943,70 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
3.081,83 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 18.594 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 1900,00 **$A_u : A_s$ = 11,95 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,95 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

C2.2

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	18.594	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	13.149	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	584,4
10	255,0	846,4
15	203,3	1018,6
20	170,8	1144,4
30	131,7	1324,8
45	98,9	1482,8
60	80,3	1589,9
90	59,1	1712,3
120	47,5	1786,0
180	34,9	1861,1
240	28,1	1889,9
360	20,7	1876,7
540	15,2	1785,2
720	12,2	1676,8
1080	9,0	1487,1
1440	7,3	1340,0
2880	4,4	963,2
4320	3,2	745,5

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**1889,9 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**1900,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	570,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 1900 m^2 ≥ 6420 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 29,6%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

C3.1

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

C3.1	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*17.936,73*	*0,71*	*12.684,86*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	3.587,35	0,40	1.434,94	100%
Zufahrt/Weg/Straße	2.869,88	0,80	2.295,90	0%
Dach, Solardach	8.035,66	0,90	7.232,09	100%
Dach, Gründach	3.443,85	0,50	1.721,93	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
1.434,94 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
7.232,09 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
1.721,93 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 10.389 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692	
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 1100,00	**A_u : A_s = 11,53 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,53 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

C3.1

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	10.389	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	7.347	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	326,5
10	255,0	472,9
15	203,3	569,1
20	170,8	639,4
30	131,7	740,2
45	98,9	828,5
60	80,3	888,3
90	59,1	956,7
120	47,5	997,9
180	34,9	1039,9
240	28,1	1056,0
360	20,7	1048,6
540	15,2	997,5
720	12,2	936,9
1080	9,0	830,9
1440	7,3	748,7
2880	4,4	538,2
4320	3,2	416,5

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**1056,0 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**1100,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	330,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 1100 m^2 ≥ 3587 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 30,7%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

C3.2

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

C3.2	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*8.596,98*	*0,71*	*6.079,78*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	1.719,40	0,40	687,76	100%
Zufahrt/Weg/Straße	1.375,52	0,80	1.100,41	0%
Dach, Solardach	3.851,45	0,90	3.466,30	100%
Dach, Gründach	1.650,62	0,50	825,31	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
687,76 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
3.466,30 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
825,31 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 4.979 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692	
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 600,00	**A_u : A_s = 10,13 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 10,13 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

C3.2

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	4.979	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	3.521	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	A_S [m^2]
5	356,7	156,5
10	255,0	226,7
15	203,3	272,8
20	170,8	306,5
30	131,7	354,8
45	98,9	397,1
60	80,3	425,8
90	59,1	458,5
120	47,5	478,3
180	34,9	498,4
240	28,1	506,1
360	20,7	502,6
540	15,2	478,1
720	12,2	449,1
1080	9,0	398,2
1440	7,3	358,9
2880	4,4	257,9
4320	3,2	199,6

Berechnung:

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**506,1 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**600,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	180,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 600 m^2 ≥ 1719 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 34,9%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D1.1n

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D1.1n	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*56.582,17*	*0,71*	*40.014,91*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	11.316,43	0,40	4.526,57	100%
Zufahrt/Weg/Straße	9.053,15	0,80	7.242,52	0%
Dach, Solardach	25.348,81	0,90	22.813,93	100%
Dach, Gründach	10.863,78	0,50	5.431,89	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
4.526,57 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
22.813,93 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
5.431,89 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 32.772 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 3400,00 **$A_u : A_s$ = 11,77 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,77 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D1.1n

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	32.772	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	23.177	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	1030,0
10	255,0	1491,8
15	203,3	1795,3
20	170,8	2017,1
30	131,7	2335,1
45	98,9	2613,6
60	80,3	2802,2
90	59,1	3018,0
120	47,5	3147,9
180	34,9	3280,3
240	28,1	3331,1
360	20,7	3307,7
540	15,2	3146,5
720	12,2	2955,5
1080	9,0	2621,1
1440	7,3	2361,8
2880	4,4	1697,7
4320	3,2	1313,9

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**3331,1 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**3400,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	1020,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 3400 m^2 ≥ 11316 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 30,0%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D1.1s

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D1.1s	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*14.078,09*	*0,71*	*9.956,03*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	2.815,62	0,40	1.126,25	100%
Zufahrt/Weg/Straße	2.252,49	0,80	1.802,00	0%
Dach, Solardach	6.306,98	0,90	5.676,29	100%
Dach, Gründach	2.702,99	0,50	1.351,50	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
1.126,25 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
5.676,29 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
1.351,50 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 8.154 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 900,00 **$A_u : A_s$ = 11,06 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,06 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D1.1s

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	8.154	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	5.767	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	255,0
15	203,3
20	170,8
30	131,7
45	98,9
60	80,3
90	59,1
120	47,5
180	34,9
240	28,1
360	20,7
540	15,2
720	12,2
1080	9,0
1440	7,3
2880	4,4
4320	3,2

Berechnung:

A_S [m^2]
256,3
371,2
446,7
501,9
581,0
650,3
697,2
750,9
783,2
816,2
828,8
823,0
782,9
735,4
652,2
587,6
422,4
326,9

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**828,8 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**900,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	270,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 900 m^2 ≥ 2816 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 32,0%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D1.2n

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D1.2n	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*83.129,80*	*0,71*	*58.789,39*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	16.625,96	0,40	6.650,38	100%
Zufahrt/Weg/Straße	13.300,77	0,80	10.640,61	0%
Dach, Solardach	37.242,15	0,90	33.517,94	100%
Dach, Gründach	15.960,92	0,50	7.980,46	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
6.650,38 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
33.517,94 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
7.980,46 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 48.149 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 4900,00 **$A_u : A_s$ = 12,00 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 12,00 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D1.2n

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	48.149	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	34.051	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	1513,2
10	255,0	2191,7
15	203,3	2637,7
20	170,8	2963,5
30	131,7	3430,6
45	98,9	3839,8
60	80,3	4117,0
90	59,1	4433,9
120	47,5	4624,9
180	34,9	4819,4
240	28,1	4894,0
360	20,7	4859,7
540	15,2	4622,8
720	12,2	4342,2
1080	9,0	3850,9
1440	7,3	3470,0
2880	4,4	2494,3
4320	3,2	1930,4

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**4894,0 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**4900,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	1470,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 4900 m^2 ≥ 16626 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 29,5%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D1.2s

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D1.2s	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*29.823,14*	*0,71*	*21.090,92*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	5.964,63	0,40	2.385,85	100%
Zufahrt/Weg/Straße	4.771,70	0,80	3.817,36	0%
Dach, Solardach	13.360,77	0,90	12.024,69	100%
Dach, Gründach	5.726,04	0,50	2.863,02	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
2.385,85 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
12.024,69 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
2.863,02 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 17.274 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 1800,00 **$A_u : A_s$ = 11,72 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,72 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D1.2s

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	17.274	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	12.216	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	542,9
10	255,0	786,3
15	203,3	946,3
20	170,8	1063,2
30	131,7	1230,8
45	98,9	1377,6
60	80,3	1477,0
90	59,1	1590,7
120	47,5	1659,2
180	34,9	1729,0
240	28,1	1755,7
360	20,7	1743,4
540	15,2	1658,5
720	12,2	1557,8
1080	9,0	1381,5
1440	7,3	1244,9
2880	4,4	894,8
4320	3,2	692,5

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**1755,7 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**1800,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	540,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 1800 m^2 ≥ 5965 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 30,2%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D1.3

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D1.3	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*77.206,42*	*0,71*	*54.600,38*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	15.441,28	0,40	6.176,51	100%
Zufahrt/Weg/Straße	12.353,03	0,80	9.882,42	0%
Dach, Solardach	34.588,48	0,90	31.129,63	100%
Dach, Gründach	14.823,63	0,50	7.411,82	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
6.176,51 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
31.129,63 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
7.411,82 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 44.718 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 4600,00 **$A_u : A_s$ = 11,87 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,87 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D1.3

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	44.718	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	31.625	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	1405,4
10	255,0	2035,6
15	203,3	2449,7
20	170,8	2752,3
30	131,7	3186,2
45	98,9	3566,2
60	80,3	3823,6
90	59,1	4118,0
120	47,5	4295,3
180	34,9	4476,0
240	28,1	4545,3
360	20,7	4513,4
540	15,2	4293,4
720	12,2	4032,8
1080	9,0	3576,5
1440	7,3	3222,7
2880	4,4	2316,5
4320	3,2	1792,9

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**4545,3 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**4600,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	1380,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 4600 m^2 ≥ 15441 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 29,8%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D2.1

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D2.1	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbei-wert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschluss-grad**
Gesamt	*54.904,09*	*0,71*	*38.828,17*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	10.980,82	0,40	4.392,33	100%
Zufahrt/Weg/Straße	8.784,65	0,80	7.027,72	0%
Dach, Solardach	24.597,03	0,90	22.137,33	100%
Dach, Gründach	10.541,59	0,50	5.270,79	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
4.392,33 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
22.137,33 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
5.270,79 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 31.800 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 3300,00 **$A_u : A_s$ = 11,77 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,77 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangs-wert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D2.1

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	31.800	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	22.489	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	999,4
10	255,0	1447,6
15	203,3	1742,1
20	170,8	1957,3
30	131,7	2265,8
45	98,9	2536,1
60	80,3	2719,1
90	59,1	2928,5
120	47,5	3054,5
180	34,9	3183,0
240	28,1	3232,3
360	20,7	3209,6
540	15,2	3053,2
720	12,2	2867,9
1080	9,0	2543,4
1440	7,3	2291,8
2880	4,4	1647,4
4320	3,2	1275,0

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**3232,3 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**3300,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	990,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 3300 m^2 ≥ 10981 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 30,1%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D2.2

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D2.2	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*103.003,04*	*0,71*	*72.843,75*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	20.600,61	0,40	8.240,24	100%
Zufahrt/Weg/Straße	16.480,49	0,80	13.184,39	0%
Dach, Solardach	46.145,36	0,90	41.530,83	100%
Dach, Gründach	19.776,58	0,50	9.888,29	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
8.240,24 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
41.530,83 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
9.888,29 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 59.659 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 6100,00 **$A_u : A_s$ = 11,94 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,94 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D2.2

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	59.659	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	42.191	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	1875,0
10	255,0	2715,7
15	203,3	3268,3
20	170,8	3671,9
30	131,7	4250,8
45	98,9	4757,8
60	80,3	5101,2
90	59,1	5493,9
120	47,5	5730,5
180	34,9	5971,5
240	28,1	6064,0
360	20,7	6021,5
540	15,2	5728,0
720	12,2	5380,3
1080	9,0	4771,5
1440	7,3	4299,5
2880	4,4	3090,5
4320	3,2	2391,9

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**6064,0 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**6100,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	1830,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 6100 m^2 ≥ 20601 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 29,6%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D2.3

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D2.3	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*106.578,29*	*0,71*	*75.372,17*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	21.315,66	0,40	8.526,26	100%
Zufahrt/Weg/Straße	17.052,53	0,80	13.642,02	0%
Dach, Solardach	47.747,07	0,90	42.972,37	100%
Dach, Gründach	20.463,03	0,50	10.231,52	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
8.526,26 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
42.972,37 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
10.231,52 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 61.730 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692	
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 6300,00	**A_u : A_s = 11,96 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,96 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D2.3

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	61.730	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	43.656	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	1940,0
10	255,0	2810,0
15	203,3	3381,7
20	170,8	3799,4
30	131,7	4398,3
45	98,9	4922,9
60	80,3	5278,3
90	59,1	5684,6
120	47,5	5929,4
180	34,9	6178,8
240	28,1	6274,4
360	20,7	6230,5
540	15,2	5926,8
720	12,2	5567,0
1080	9,0	4937,2
1440	7,3	4448,7
2880	4,4	3197,8
4320	3,2	2474,9

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**6274,4 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**6300,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	1890,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 6300 m^2 ≥ 21316 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 29,6%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D2.4

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D2.4	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*74.017,01*	*0,71*	*52.344,83*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	14.803,40	0,40	5.921,36	100%
Zufahrt/Weg/Straße	11.842,72	0,80	9.474,18	0%
Dach, Solardach	33.159,62	0,90	29.843,66	100%
Dach, Gründach	14.211,27	0,50	7.105,63	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
5.921,36 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
29.843,66 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
7.105,63 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 42.871 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692	
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 4400,00	**A_u : A_s = 11,90 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,90 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D2.4

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	42.871	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	30.318	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	1347,3
10	255,0	1951,5
15	203,3	2348,5
20	170,8	2638,6
30	131,7	3054,6
45	98,9	3418,9
60	80,3	3665,7
90	59,1	3947,9
120	47,5	4117,9
180	34,9	4291,1
240	28,1	4357,5
360	20,7	4327,0
540	15,2	4116,1
720	12,2	3866,2
1080	9,0	3428,8
1440	7,3	3089,6
2880	4,4	2220,8
4320	3,2	1718,8

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**4357,5 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**4400,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	1320,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 4400 m^2 ≥ 14803 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 29,7%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D3

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D3	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*33.006,16*	*0,71*	*23.341,96*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	6.601,23	0,40	2.640,49	100%
Zufahrt/Weg/Straße	5.280,99	0,80	4.224,79	0%
Dach, Solardach	14.786,76	0,90	13.308,08	100%
Dach, Gründach	6.337,18	0,50	3.168,59	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
2.640,49 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
13.308,08 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
3.168,59 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 19.117 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 2000,00 **$A_u : A_s$ = 11,67 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,67 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D3

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	19.117	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	13.520	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	356,7	600,8
10	255,0	870,2
15	203,3	1047,3
20	170,8	1176,6
30	131,7	1362,1
45	98,9	1524,6
60	80,3	1634,6
90	59,1	1760,5
120	47,5	1836,3
180	34,9	1913,5
240	28,1	1943,1
360	20,7	1929,5
540	15,2	1835,5
720	12,2	1724,0
1080	9,0	1529,0
1440	7,3	1377,7
2880	4,4	990,3
4320	3,2	766,5

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**1943,1 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**2000,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	600,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 2000 m^2 ≥ 6601 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 30,3%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D4.1

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D4.1	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*25.774,59*	*0,71*	*18.227,79*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	5.154,92	0,40	2.061,97	100%
Zufahrt/Weg/Straße	4.123,93	0,80	3.299,15	0%
Dach, Solardach	11.547,02	0,90	10.392,31	100%
Dach, Gründach	4.948,72	0,50	2.474,36	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
2.061,97 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
10.392,31 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
2.474,36 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 14.929 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692	
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 1600,00	**A_u : A_s = 11,39 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,39 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D4.1

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	14.929	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	10.558	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	255,0
15	203,3
20	170,8
30	131,7
45	98,9
60	80,3
90	59,1
120	47,5
180	34,9
240	28,1
360	20,7
540	15,2
720	12,2
1080	9,0
1440	7,3
2880	4,4
4320	3,2

Berechnung:

A_S [m^2]
469,2
679,6
817,8
918,8
1063,7
1190,5
1276,5
1374,8
1433,9
1494,3
1517,4
1506,8
1433,3
1346,3
1194,0
1075,9
773,3
598,5

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,erf}$**	**1517,4 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**1600,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	480,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 1600 m^2 ≥ 5155 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 31,0%

Bewertungsverfahren für Regenwasserabflüsse nach Merkblatt DWA-M 153

D4.2

Anzusetzende angeschlossene Fläche: **Gesamtes Grundstück**
Verfügbare Versickerungfläche: **20 % des gesamten Grundstücksfläche**

D4.2	**Fläche $A_{e,i}$ in m²**	**Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$**	**Fläche A_u in m²**	**Anschlussgrad**
Gesamt	*16.012,69*	*0,71*	*11.324,17*	*84%*
Unbebaut (Grünfläche)	3.202,54	0,40	1.281,02	100%
Zufahrt/Weg/Straße	2.562,03	0,80	2.049,62	0%
Dach, Solardach	7.173,69	0,90	6.456,32	100%
Dach, Gründach	3.074,44	0,50	1.537,22	100%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	**10**

Angeschlossene Fläche und Flächenanteil f_i		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abflussbelastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
1.281,02 m²	0,14	L4	8	F1	5	1,80
0,00 m²	0,00	L4	8	F7	45	0,00
6.456,32 m²	0,70	L4	8	F1*	5	9,05
1.537,22 m²	0,17	L4	8	F1	5	2,15
∑ = 9.275 m²	∑ = 1,00			**Abflussbelastung B = ∑ B_i:**		**13,00**

*Bewertun von Solardächern als Flächen mit geringer Belastung in Anlehnung an die Bewertungsmatrix des Gelbdrucks DWA-A 138, Tabelle 3

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B >G.

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G/B = 0,7692
gewählte Versickerungsfläche A_S in m² = 1000,00 **$A_u : A_s$ = 11,32 : 1**

Mögliche Behandlungsmaßnahmen Flächenbelast. 11,32 : 1 i.d.R. dezentr. Flächen-/Muldenvers. Typ b (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,2
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen. (3m bis 5m Mächtigkeit)	D4	0,45
Anlagen mit max. 9 m/h Oberfl.-Beschicktung bei $r_{(15,1)}$	D21d	0,20
Anlagen mit Leerung+Reinigung nach Regenende, max. 10 m/h Oberfl.-Besch.	D22a	0,50
Anlagen mit Dauerstau und max. 1 m/h Oberflächenbesch.	D24a	0,65
Anlagen mit Dauerstau, max. 18 m/h Oberfl.-Besch.	D25b	0,70
mind. Durchgangswert bei Auswahl eines der Behandlungsverfahren:	**D=**	**0,70**

Emissionswert E = B x D:	**E =**	**9,10**

Bemessung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

D4.2

Eingabedate $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	9.275	m^2
Abflussbeiwert	Ψ_m	0,71	-
undurchlässige Fläche	A_u	6.559	m^2
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	0,30	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	1,0E-05	m/s
gewählte Regenhäufigkeit	n	0,2	1/Jahr
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,2	1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	255,0
15	203,3
20	170,8
30	131,7
45	98,9
60	80,3
90	59,1
120	47,5
180	34,9
240	28,1
360	20,7
540	15,2
720	12,2
1080	9,0
1440	7,3
2880	4,4
4320	3,2

Berechnung:

A_S [m^2]
291,5
422,2
508,1
570,8
660,8
739,6
793,0
854,1
890,9
928,3
942,7
936,1
890,5
836,4
741,8
668,4
480,4
371,8

Ergebnisse:

erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**942,7 m^2**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,gew}$**	**1000,0 m^2**
Speichervolumen der Mulde	V	300,0 m^3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	16,7 h

Plausibilitätsprüfung:

Ist $A_{S,gew} \geq A_{GF}$ (Grünfläche des Baufelds) ? 1000 m^2 ≥ 3203 m^2

Flächenanteil der Grünfläche des Baufelds, der mit einer Versickerungsmulde belegt wird:

$A_{S,gew} / A_{GF}$ = 31,2%

Anhang D

Ergebnisse der Baufelder zusammengefasst

Auswertung der Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung Versickerungsflächen

Ermittlung der Versickerungsfläche je Baufeld und Vergleich mit erforderlicher Grünflächengröße

Größe der Baufelder gemäß B-Plan (FIRU) mit Stand vom Juli/2022

	A_e in m²	$A_{S,verf}$ in m²	A_M in m²	Versick. Abfluss-wirksam?	$A_{S,i,P}$ in m²	A_{GF} in m²	Prüfung $A_{S,verf}$ Grünflächen-anteil*	Bewertung
Gesamt	*858.764*							
Teilfläche C	**184.648**							
C1.1	26.474	16.300	1.600	✓	14.700	5.295	32%	1
C1.2	79.003	34.900	4.700	✓	30.200	15.801	45%	1
C2.1	20.536	20.900	1.300	✓	19.600	4.107	20%	1
C2.2	32.102	32.000	1.900	✓	30.100	6.420	20%	1
C3.1	17.937	0	1.100	×		3.587	0%	3
C3.2	8.597	5.300	600	✓	4.700	1.719	32%	1
Teilfläche D	**674.115**							
D1.1n	56.582	34.200	3.400	✓	30.800	11.316	33%	1
D1.1s	14.078	0	900	×		2.816	0%	3
D1.2n	83.130	11.100	4.900	✓	6.200	16.626	100%	2
D1.2s	29.823	0	1.800	×		5.965	0%	3
D1.3	77.206	0	4.600	×		15.441	0%	3
D2.1	54.904	0	3.300	×		10.981	0%	3
D2.2	103.003	0	6.100	×		20.601	0%	3
D2.3	106.578	0	6.300	×		21.316	0%	3
D2.4	74.017	0	4.400	×		14.803	0%	3
D3	33.006	0	2.000	×		6.601	0%	3
D4.1	25.775	2.000	1.600	✓	400	5.155	100%	2
D4.2	16.013	0	1.000	×		3.203	0%	3

A_e	Einzugsgebietsfläche (=Baufeldfläche)
$A_{S,verf}$	Verfügbare Versickerungsfläche (=Anteil der Baufeldfläche mit Versickerungseignung gemäß Baugrundgutachten. Mengenermittlung durch Flächenausmessung im Lageplan)
A_M	Fläche der Versickeungs-/Retentionsmulde gemäß Berechnungen zur Versickerung (= A_S)
$A_{S,i}$	Versickerungsfläche des jeweiligen Baufeld i
$A_{S,i,P}$	Potentielle zusätzliche Versickerungsfläche des jeweiligen Baufeld i
A_{GF}	Grünfläche (unbebaute) Fläche eines Baufelds)
*	Prüfung, wie viel % der verfügbaren versickerungsgeeigneten Fläche theoretisch unbebaut bleiben können. Hintergrund: Flächenpotenzial erkennen. Flächen mit Versickerungseignung im Sinne des Wasserhaushalts als Grünflächen gestalten und nicht überbauen.

Auswertung siehe nächste Seite

Auswertung der Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung Versickerungsflächen

Bewertungskategorien für den Vergleich mit erforderlicher Grünflächengröße

Bewertung verfügbarer Versickerungsflächen (Baugrund) im Vgl. zur unbebauten Fläche des Baufelds

3 $A_{S,verf}$ = 0; Es gibt keine versickerungsgeeigneten Flächen
Kein Potenzial für Versickerungsmaßnahmen. Mulden dienen nur der Retention

2 Anteil $A_{S,verf}$ / A_{GF} < 100 %; Die verfügbare Versickerungsfläche ist kleiner als die benötigte unbebaute Fläche. Die gesamte zur Verfügung stehende Versickerungsfläche auf dem Baufeld sollte unbebaut bleiben.

1 Anteil $A_{S,verf}$ / A_{GF} > 100 %; Die verfügbare Versickerungsfläche ist größer als die benötigte unbebaute Fläche. Unbebaute Flächen sollten sich nach bester Möglichkeit ausschließlich in versickerungsgeeigneten Bereichen befinden, um das Potenzial auszuschöpfen.

Versickerungs- und Retentionsmulden

Versickerungsmulden sind in der Mindestgröße A_S anzulegen. Die Mindestgröße gewährleistet a) die Speicherung eines 5-jährigen Regenereignisses, b) eine Wasserbehandlung durch die Bodenpassage und c) eine regelkonforme Entleerungszeit < 24 h; alles unter Einhaltung der maximalen Einstauhöhe von 30 cm. Die Versickerungsflächen nehmen hierbei nur Wasser von Grün- und Dachflächen auf.
Die Versickerung auf dem jeweiligen Baufeld ist nur abflusswirksam, wenn versickerungsgeeignete Flächen (Baugrund) vorhanden sind und die Mulden innerhalb dieser Flächen angelegt werden.
Andernfalls handelt es sich lediglich um eine Retentionsmulde. In diesem Fall ist nur das Muldenvolumen als Retentionsvolumen anzusetzen. Die Versickerung ist nicht abflusswirksam. Eine Niederschlagswasserbehandlung durch die Bodenpassage der Mulde ist dennoch möglich, indem ein entsprechneder Bodenaustausch in den oberen Schichten vorgenommen wird. Unter der Mulde ist eine Drainageschicht einschl. Drainageleitung(en) einzubauen, die das Sickerwasser sammelt und in andere Retentionsräume, wie z. B. Zisternen, leitet.

Potential für weitere Versickerungsflächen

Sofern versickerungsgeeignete Flächen vorhanden sind, ist die Versickerungsfläche (Muldenfläche) gemäß Berechnungen A_S auf jedem Baufeld durchgängig kleiner als die zur Verfügung stehende Fläche mit Versickerungseignung $V_{S,verf}$ (Baugrund). Diese Baufelder weisen demnach ein zusätzliches Flächenpotential für größere Versickerungsflächen in Höhe der Fläche $V_{S,i,P}$ auf. Durch die Teilnutzung bis zur gänzlichen Nutzung dieses Potenzials wäre eine Erhöhung des Speichervolumens der Mulden möglich, wodurch wiederum das Volumen von Zisternen reduziert werden kann.

Eine Reduzierung des Speichervolumens von Zisternen kann auch durch intensive Dachbegrünung und flächige Regenwasserspeicher unter der Grünschicht erreicht werden.

Auswertung der Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung Retentionsvolumen

Ermittlung der Zisternengröße je Baufeld durch Vergleich des erf. Retentionsvolumens mit dem ermittelten Muldenvolumen

	A_e in m²	$V_{R,erf,\ 30\%\ T=100a}$ m³	V_M in m³	V_Z in m³	Baumodell (beispielhaft), Stahlbetonbauweise
Gesamt	*858.764*				
Teilfläche C	**184.648**				
C1.1	26.474	657	480	177	Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000
C1.2	79.003	1.960	1.410	550	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
C2.1	20.536	510	390	120	Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000
C2.2	32.102	797	570	227	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
C3.1	17.937	445	330	115	Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000
C3.2	8.597	213	180	33	Mall 2B 34100 Zweibehälter-Anlage DN 3000
Teilfläche D	**674.115**				
D1.1n	56.582	1.404	1.020	384	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D1.1s	14.078	349	270	79	Mall zweiteiliger Rundbehälter DN 6000
D1.2n	83.130	2.063	1.470	593	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D1.2s	29.823	740	540	200	Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000
D1.3	77.206	1.916	1.380	536	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D2.1	54.904	1.362	990	372	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D2.2	103.003	2.556	1.830	726	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D2.3	106.578	2.645	1.890	755	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D2.4	74.017	1.837	1.320	517	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D3	33.006	819	600	219	Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise
D4.1	25.775	640	480	160	Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000
D4.2	16.013	397	300	97	Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000

A_e	Einzugsgebietsfläche (=Baufeldfläche)
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert
A_{VE}	Fläche mit Versickerungseignung
$V_{R,erf}$	Erforderliches Retentionsvolumen gem. Berechnungen
V_M	Muldenvolumen gemäß Berechnungen (Versickerungs- der Retentionsmulden)
V_Z	Zisternenvolumen (erforderliches Retentionsvolumen abzgl. Muldenvolumen)
$V_{R,Z}$	Erforderliches Retentionsvolumen einer Zisterne. = $V_{R,erf}$ - V_M

Fertigteilanlage bis DN 3000
Großer Ferteilteilbehälter mit B bzw. DN 6000
Sonderbauweise

Anhang E

Baufeldsteckbriefe über die Bewirtschaftungs-maßnahmen

Baufeldsteckbrief

C1.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	26.474	m^2
Gründach	A_{GD}	5.083	m^2
Solardach	A_{SD}	11.860	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	5.295	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	4.236	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	657	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	16.300	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	15.334	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	1.600	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	480	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	177	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

C1.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	5.083	m^2
Speichervolumen	V_{GD}	255	m^3
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	5.295	m^2
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		32,5%	
➔ Es ist genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Der Baugrund erlaubt es, alle unbebauten Flächen als Versickerungsmulden zu gestalten.			
Resultierende maximale Muldenfläche		5.295	m^2
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}*z_M*0{,}95$ (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		1509	m^3
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m^3

Potenzial: Rigolensysteme			
Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig?	✓	➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.	
➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche:		11005	m^2

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:
Zisterne komplett in Rigole umwandeln
Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

C1.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	79.003	m^2
Gründach	A_{GD}	15.169	m^2
Solardach	A_{SD}	35.393	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	15.801	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	12.640	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	1.960	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	34.900	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	45.759	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	4.700	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	1.410	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	550	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

C1.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	15.169	m²
Speichervolumen	V_{GD}	759	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	15.801	m²
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		45,3%	
➔ Es ist genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Der Baugrund erlaubt es, alle unbebauten Flächen als Versickerungsmulden zu gestalten.			
Resultierende maximale Muldenfläche		15.801	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		4503	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Potenzial: Rigolensysteme			
Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig?	✓	➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.	
➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche:		19099	m²

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:
Zisterne komplett in Rigole umwandeln
Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

C2.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	20.536	m^2
Gründach	A_{GD}	3.943	m^2
Solardach	A_{SD}	9.200	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	4.107	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	3.286	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	510	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	20.900	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	11.894	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	1.300	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	390	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	120	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

C2.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	3.943	m^2
Speichervolumen	V_{GD}	198	m^3
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	4.107	m^2
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		19,7%	
➔ Es ist genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Der Baugrund erlaubt es, alle unbebauten Flächen als Versickerungsmulden zu gestalten.			
Resultierende maximale Muldenfläche		4.107	m^2
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		1171	m^3
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m^3

Potenzial: Rigolensysteme			
Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig?	✓	➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.	
➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche:		16793	m^2

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:
Zisterne komplett in Rigole umwandeln
Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

C2.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	32.102	m^2
Gründach	A_{GD}	6.164	m^2
Solardach	A_{SD}	14.382	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	6.420	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	5.136	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	797	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	32.000	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	18.593	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	1.900	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	570	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	227	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

C2.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)

Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	6.164	m²
Speichervolumen	V_{GD}	309	m³

Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße

Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	6.420	m²
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		20,1%	

➔ Es ist genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Der Baugrund erlaubt es, alle unbebauten Flächen als Versickerungsmulden zu gestalten.

Resultierende maximale Muldenfläche		6.420	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}*z_M*0,95$ (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		1830	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Potenzial: Rigolensysteme

Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig? ✓ ➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.

➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche: 25580 m²

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:

Zisterne komplett in Rigole umwandeln

Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

C3.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	8.597	m^2
Gründach	A_{GD}	1.651	m^2
Solardach	A_{SD}	3.851	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	1.719	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	1.376	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	213	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	5.300	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	4.979	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	600	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	180	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	33	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall 2B 34100 Zweibehälter-Anlage DN 3000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

C3.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	1.651	m²
Speichervolumen	V_{GD}	83	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	1.719	m²
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		32,4%	
➔ Es ist genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Der Baugrund erlaubt es, alle unbebauten Flächen als Versickerungsmulden zu gestalten.			
Resultierende maximale Muldenfläche		1.719	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		490	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Potenzial: Rigolensysteme			
Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig?	✓	➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.	
➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche:		3581	m²

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:
Zisterne komplett in Rigole umwandeln
Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

D1.1n

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	56.582	m^2
Gründach	A_{GD}	10.864	m^2
Solardach	A_{SD}	25.349	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	11.316	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	9.053	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	1.404	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	34.200	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	32.772	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	3.400	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	1.020	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	384	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

D1.1n

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	10.864	m^2
Speichervolumen	V_{GD}	544	m^3
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	11.316	m^2
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		33,1%	
➔ Es ist genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Der Baugrund erlaubt es, alle unbebauten Flächen als Versickerungsmulden zu gestalten.			
Resultierende maximale Muldenfläche		11.316	m^2
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}*z_M*0{,}95$ (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		3225	m^3
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m^3

Potenzial: Rigolensysteme			
Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig?	✓	➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.	
➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche:		22884	m^2

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:
Zisterne komplett in Rigole umwandeln
Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

D1.2n

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	83.130	m^2
Gründach	A_{GD}	15.961	m^2
Solardach	A_{SD}	37.242	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	16.626	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	13.301	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	2.063	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	11.100	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	48.149	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	4.900	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	1.470	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	593	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

D1.2n

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)

Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	15.961	m²
Speichervolumen	V_{GD}	799	m³

Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße

Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	16.626	m²
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		149,8%	

Es ist nicht genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Die unbebaute Fläche kann nicht vollständig als Versickerungsmulde ausgebildet werden.

Resultierende maximale Muldenfläche		11.100	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		3164	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Potenzial: Rigolensysteme

Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig? ×

➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.

➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche: 0 m²

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:

Zisterne komplett in Rigole umwandeln

Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

D4.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	25.775	m^2
Gründach	A_{GD}	4.949	m^2
Solardach	A_{SD}	11.547	m^2
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	5.155	m^2
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	4.124	m^2
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	640	m^3
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		✓	
Größe	$A_{S,verf}$	2.000	m^2
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		✓	
Mulden			
Versickerungsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	14.929	m^2
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
k_f-Wert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche (Versickerungsfläche)	A_M	1.600	m^2
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		Bodenpassage und/oder Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m^2		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	480	m^3
Abflussreduzierung durch Versickerung		✓	
Art der Ableitung		Versickerung in die Bodenzone	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	
Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	160	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen			
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Baufeldsteckbrief

D4.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)

Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	4.949	m^2
Speichervolumen	V_{GD}	248	m^3

Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße

Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	5.155	m^2
entspricht xx% der versickerungsgeeigneten Fläche		257,8%	

Es ist nicht genügend versickerungsgeeignete Fläche verfügbar. Die unbebaute Fläche kann nicht vollständig als Versickerungsmulde ausgebildet werden.

Resultierende maximale Muldenfläche		2.000	m^2
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M,max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		570	m^3
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m^3

Potenzial: Rigolensysteme

Ist nach Ausschöpfung der unbebauten Fläche als Muldenfläche (20% der Gesamtfläche des Baufeldes) noch versickerungsgeeigneter Baugrund auf dem Baufeld übrig? × ➔ Werden Hofflächen auf versickerungsgeeigneten Flächen angelegt, können unter diesen Rigolen angelegt werden.

➔ Verbleibende verfügbare Versickerungsfläche: 0 m^2

Möglichkeiten der Rigolenanordnung:

Zisterne komplett in Rigole umwandeln

Erforderliches Retentionsvolumen auf Zisterne und Rigole (und Mulde) prozentual aufteilen.

Baufeldsteckbrief

C3.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	17.937	m²
Gründach	A_{GD}	3.444	m²
Solardach	A_{SD}	8.036	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	3.587	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	2.870	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	445	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	10.389	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	1.100	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	330	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

C3.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	115	m³
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	
Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	3.444	m²
Speichervolumen	V_{GD}	173	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			
Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	3.587	m²
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		3.587	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		1022	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Baufeldsteckbrief

D1.1s

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	14.078	m²
Gründach	A_{GD}	2.703	m²
Solardach	A_{SD}	6.307	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	2.816	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	2.252	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	349	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	8.154	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	900	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	270	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D1.1s

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	79	m³
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	
Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	2.703	m²
Speichervolumen	V_{GD}	136	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			
Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	2.816	m²
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		2.816	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		802	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Baufeldsteckbrief

D1.2s

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	29.823	m²
Gründach	A_{GD}	5.726	m²
Solardach	A_{SD}	13.361	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	5.965	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	4.772	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	740	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	17.273	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	1.800	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	540	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D1.2s

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	200	m³
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	
Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	5.726	m²
Speichervolumen	V_{GD}	287	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			
Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	5.965	m²
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		5.965	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		1700	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Baufeldsteckbrief

D1.3

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	77.206	m²
Gründach	A_{GD}	14.824	m²
Solardach	A_{SD}	34.588	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	15.441	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	12.353	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	1.916	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	44.718	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	4.600	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	1.380	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D1.3

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	536	m³
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	14.824	m²
Speichervolumen	V_{GD}	742	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	15.441	m²
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		15.441	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		4401	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Baufeldsteckbrief

D2.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	54.904	m²
Gründach	A_{GD}	10.542	m²
Solardach	A_{SD}	24.597	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	10.981	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	8.785	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	1.362	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	31.800	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	3.300	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	990	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D2.1

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	372	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	10.542	m^2
Speichervolumen	V_{GD}	528	m^3
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	10.981	m^2
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		10.981	m^2
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		3130	m^3
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m^3

Baufeldsteckbrief

D2.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	103.003	m²
Gründach	A_{GD}	19.777	m²
Solardach	A_{SD}	46.145	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	20.601	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	16.480	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	2.556	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	59.659	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	6.100	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	1.830	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D2.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	726	m³
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	19.777	m²
Speichervolumen	V_{GD}	989	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	20.601	m²
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		20.601	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		5871	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Baufeldsteckbrief

D2.3

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	106.578	m²
Gründach	A_{GD}	20.463	m²
Solardach	A_{SD}	47.747	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	21.316	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	17.052	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	2.645	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	61.730	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	6.300	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	1.890	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D2.3

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	755	m³
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	20.463	m²
Speichervolumen	V_{GD}	1024	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	21.316	m²
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		21.316	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		6075	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Baufeldsteckbrief

D2.4

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	74.017	m²
Gründach	A_{GD}	14.211	m²
Solardach	A_{SD}	33.160	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	14.803	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	11.843	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	1.837	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	42.871	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	4.400	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	1.320	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D2.4

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	517	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	
Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	14.211	m^2
Speichervolumen	V_{GD}	711	m^3
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			
Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	14.803	m^2
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		14.803	m^2
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		4219	m^3
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m^3

Baufeldsteckbrief

D3

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	33.006	m²
Gründach	A_{GD}	6.337	m²
Solardach	A_{SD}	14.787	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	6.601	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	5.281	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	819	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	
Mulden			
Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht			
Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.			
Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	19.117	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	2.000	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	600	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D3

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	219	m³
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Großer Stauraumkanal, Sonderbauweise	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	

Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	6.337	m²
Speichervolumen	V_{GD}	317	m³
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			

Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	6.601	m²
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		6.601	m²
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		1881	m³
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m³

Baufeldsteckbrief

D4.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Baufelddaten			
Gesamtfläche	A_e	16.013	m²
Gründach	A_{GD}	3.074	m²
Solardach	A_{SD}	7.174	m²
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	3.203	m²
Hof-/Verkehrsfläche	A_{HV}	2.562	m²
Trennung un-/belasteter Abflüsse		ja	
Abflussbeiwert unbelastete Flächen	Ψ	0,69	-
Abflussbeiwert belastete Flächen	Ψ	0,8	-
Baufeldcharakteristika für die Konzeptentwicklung			
Erforderliches Retentionsvolumen für 30% des Abflusses bei	$V_{R,erf}$	397	m³
Versickerungsgeeignete Flächen vorhanden?		×	
Größe	$A_{S,verf}$	0	m²
Versickerung in Mulden abflusswirksam?		×	

Mulden

Retentionsmulde mit Wasserbehandlung durch Versickerung in eine darunter liegende Drainageschicht

Die Dimensionierung erfolgt nach dem Prinzip für Versickerungsmulden, da eine Wasserbehandlung durch Versickerung erfolgen soll. Hierfür müssen versickerungsrelevante Parameter betrachtet werden, auch wenn der versickerte Anteil nicht abflusswirksam ist, sondern in Drainagen wieder aufgefangen wird.

Bemessungskriterien			
Angeschlossene Fläche		Grün- und Dachflächen	
Größe der angeschl., undurchlässigen Fläche	$A_{u,ang}$	9.275	m²
Bemessungshäufigkeit	n	0,2	1/a
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	$1*10^{-5}$	m/s
Einstauhöhe	z_M	30	cm
Art der Mulde		Versickerungs/Retentionsmulde	
Muldenfläche	A_M	1.000	m²
Niederschlagswasserbehandlung		✓	
Art der Regenwasserbehandlung		20 cm Oberboden	
Abflussreduzierung durch Verdunstung		✓	
Jährliche potezielle Verdunstung pro m²		ca. 600	mm/Jahr
Retention / Speicherung		✓	
Speichervolumen Mulde	V_M	300	m³
Abflussreduzierung durch Versickerung		×	
Art der Ableitung		Sickerwassersammlung in Drainage,	
Maßnahmen bei Vollfüllung		Muldenüberlauf in Zisterne	

Baufeldsteckbrief

D4.2

Basisdaten, Maßnahmen, Optimieurngspotenziale

Zisternen			
Erf. Zisternenvolumen nach Abzug Muldenvolumen	V_Z	97	m^3
Beispielhaftes Baumodell/Stahlbetonbauweise		Mall mehrteiliger Ovalbehälter B=6000	
Zuleitungen			
- oberirdischer Zulauf		- Überlauf von Mulden	
- Überlauf von Dachflächen		- Zuleitung aus Muldendrainage	
Ableitungen			
- Rückleitung auf die Gründachflächen		- Überlauf in den öffentlichen Sammelkanal	
- Rückleitung in die Mulde			
Einbauteile			
- Wasserstandsmessung		- Pumpe zur Mulde	
- Filterkörbe für Grobmaterial		- Pumpe zum Gründach	
Potenzial: Retention auf Gründachflächen (intensive Begrünung)			
Einstauhöhe (beispielhaft)	h_{GD}	5	cm
Gründachfläche	A_{GD}	3.074	m^2
Speichervolumen	V_{GD}	154	m^3
Gründachvolumen > erf. Zisternenvolumen. Zisterne kann entfallen.			
Potenzial: Vergrößerung der Mulde auf Größe der unbebauten Fläche = max. 20% Baufeldgröße			
Grünfläche (unbebaute Fläche)	A_{GF}	3.203	m^2
Keine geeigneten Versickerungsflächen vorhanden			
Mulden dienen nur der Retention			
Resultierende maximale Muldenfläche		3.203	m^2
Maximales Muldenvolumen (ca.) = $A_{M.max}$*z_M*0,95 (5 % Volumenverlust durch Böschungen)		913	m^3
Verbleibendes Zisternenvolumen		0	m^3

Anhang F

Ergebnisse der Berechnungen zur Dimensionierung des zentralen Regenklärbeckens

Dimensionierung des zentralen Regenrückhaltebeckens

Eingangsdaten

Größe der Baufelder gemäß B-Plan (FIRU) mit Stand vom Juli/2022

	Fläche A_e	
	in m²	**in ha**
Gesamt	*858.764*	*85,88*
Teilfläche C	**184.648**	**18,46**
C1.1	26.474	2,65
C1.2	79.003	7,90
C2.1	20.536	2,05
C2.2	32.102	3,21
C3.1	17.937	1,79
C3.2	8.597	0,86
Teilfläche D	**674.115**	**67,41**
D1.1n	56.582	5,66
D1.1s	14.078	1,41
D1.2n	83.130	8,31
D1.2s	29.823	2,98
D1.3	77.206	7,72
D2.1	54.904	5,49
D2.2	103.003	10,30
D2.3	106.578	10,66
D2.4	74.017	7,40
D3	33.006	3,30
D4.1	25.775	2,58
D4.2	16.013	1,60

Annahmen der Planung für die zukünftige Bebauung der Baufelder

	Flächenanteil in %	Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$	Anschlussgrad in %	Flächenanteil A_u in %
Gesamtfläche	*100,0%*			*48,9%*
Unbebaut (Grünfläche)	20,0%	0,4	62,3%	5,0%
Zufahrt/Weg/Straße	16,0%	0,8	100,0%	12,8%
Dach, Solardach	44,8%	0,9	62,3%	25,1%
Dach, Gründach	19,2%	0,5	62,3%	6,0%

Flächenermittlung nach DWA-A 102 für das zentrale Regenklärbecken

Flächenbilanz	kanalisierte Einzugsgebietsfläche		Anschlussgrad (30% Entkopplung)	befestigte angeschlossene Fläche	nicht befestigte angeschlossene Fläche	Kategorie
	AE,k	Art				
C1.1						
Gesamt	*26473,78*					
Unbebaut (Grünfläche)	5294,76	unbefestigt	62,3%		3299,04	-
Zufahrt/Weg/Straße	4235,80	befestigt	100,0%	4235,80		3
Dach, Solardach	11860,25	befestigt	62,3%	7389,85		1
Dach, Gründach	5082,97	befestigt	62,3%	3167,08		1
C1.2						
Gesamt	*79002,99*					
Unbebaut (Grünfläche)	15800,60	unbefestigt	62,3%		9844,99	-
Zufahrt/Weg/Straße	12640,48	befestigt	100,0%	12640,48		3
Dach, Solardach	35393,34	befestigt	62,3%	22052,77		1
Dach, Gründach	15168,57	befestigt	62,3%	9451,19		1
C2.1						
Gesamt	*20535,55*					
Unbebaut (Grünfläche)	4107,11	unbefestigt	62,3%		2559,05	-
Zufahrt/Weg/Straße	3285,69	befestigt	100,0%	3285,69		3
Dach, Solardach	9199,93	befestigt	62,3%	5732,26		1
Dach, Gründach	3942,83	befestigt	62,3%	2456,68		1
C2.2						
Gesamt	*32102,42*					
Unbebaut (Grünfläche)	6420,48	unbefestigt	62,3%		4000,46	-
Zufahrt/Weg/Straße	5136,39	befestigt	100,0%	5136,39		3
Dach, Solardach	14381,88	befestigt	62,3%	8961,02		1
Dach, Gründach	6163,66	befestigt	62,3%	3840,44		1
C3.1						
Gesamt	*17936,73*					
Unbebaut (Grünfläche)	3587,35	unbefestigt	62,3%		2235,19	-
Zufahrt/Weg/Straße	2869,88	befestigt	100,0%	2869,88		3
Dach, Solardach	8035,66	befestigt	62,3%	5006,83		1
Dach, Gründach	3443,85	befestigt	62,3%	2145,78		1
C3.2						
Gesamt	*8596,98*					
Unbebaut (Grünfläche)	1719,40	unbefestigt	62,3%		1071,32	-
Zufahrt/Weg/Straße	1375,52	befestigt	100,0%	1375,52		3
Dach, Solardach	3851,45	befestigt	62,3%	2399,75		1
Dach, Gründach	1650,62	befestigt	62,3%	1028,46		1

D1.1n						
Gesamt	*8596,98*					
Unbebaut (Grünfläche)	1719,40	unbefestigt	62,3%		1071,32	-
Zufahrt/Weg/Straße	1375,52	befestigt	100,0%	1375,52		3
Dach, Solardach	3851,45	befestigt	62,3%	2399,75		1
Dach, Gründach	1650,62	befestigt	62,3%	1028,46		1
D1.1s						
Gesamt	*8596,98*					
Unbebaut (Grünfläche)	1719,40	unbefestigt	62,3%		1071,32	-
Zufahrt/Weg/Straße	1375,52	befestigt	100,0%	1375,52		3
Dach, Solardach	3851,45	befestigt	62,3%	2399,75		1
Dach, Gründach	1650,62	befestigt	62,3%	1028,46		1
D1.2n						
Gesamt	*83129,80*					
Unbebaut (Grünfläche)	16625,96	unbefestigt	62,3%		10359,25	-
Zufahrt/Weg/Straße	13300,77	befestigt	100,0%	13300,77		3
Dach, Solardach	37242,15	befestigt	62,3%	23204,72		1
Dach, Gründach	15960,92	befestigt	62,3%	9944,88		1
D1.2s						
Gesamt	*29823,14*					
Unbebaut (Grünfläche)	5964,63	unbefestigt	62,3%		3716,42	-
Zufahrt/Weg/Straße	4771,70	befestigt	100,0%	4771,70		3
Dach, Solardach	13360,77	befestigt	62,3%	8324,79		1
Dach, Gründach	5726,04	befestigt	62,3%	3567,77		1
D1.3						
Gesamt	*77206,42*					
Unbebaut (Grünfläche)	15441,28	unbefestigt	62,3%		9621,11	-
Zufahrt/Weg/Straße	12353,03	befestigt	100,0%	12353,03		3
Dach, Solardach	34588,48	befestigt	62,3%	21551,28		1
Dach, Gründach	14823,63	befestigt	62,3%	9236,26		1
D2.1						
Gesamt	*54904,09*					
Unbebaut (Grünfläche)	10980,82	unbefestigt	62,3%		6841,89	-
Zufahrt/Weg/Straße	8784,65	befestigt	100,0%	8784,65		3
Dach, Solardach	24597,03	befestigt	62,3%	15325,84		1
Dach, Gründach	10541,59	befestigt	62,3%	6568,22		1
D2.2						
Gesamt	*103003,04*					
Unbebaut (Grünfläche)	20600,61	unbefestigt	62,3%		12835,76	-
Zufahrt/Weg/Straße	16480,49	befestigt	100,0%	16480,49		3
Dach, Solardach	46145,36	befestigt	62,3%	28752,11		1
Dach, Gründach	19776,58	befestigt	62,3%	12322,33		1
D2.3						
Gesamt	*106578,29*					
Unbebaut (Grünfläche)	21315,66	unbefestigt	62,3%		13281,29	-
Zufahrt/Weg/Straße	17052,53	befestigt	100,0%	17052,53		3
Dach, Solardach	47747,07	befestigt	62,3%	29750,10		1
Dach, Gründach	20463,03	befestigt	62,3%	12750,04		1

D2.4						
Gesamt	*74017,01*					
Unbebaut (Grünfläche)	14803,40	unbefestigt	62,3%		9223,66	-
Zufahrt/Weg/Straße	11842,72	befestigt	100,0%	11842,72		3
Dach, Solardach	33159,62	befestigt	62,3%	20660,99		1
Dach, Gründach	14211,27	befestigt	62,3%	8854,71		1
D3						
Gesamt	*33006,16*					
Unbebaut (Grünfläche)	6601,23	unbefestigt	62,3%		4113,08	-
Zufahrt/Weg/Straße	5280,99	befestigt	100,0%	5280,99		3
Dach, Solardach	14786,76	befestigt	62,3%	9213,29		1
Dach, Gründach	6337,18	befestigt	62,3%	3948,55		1
D4.1						
Gesamt	*25774,59*					
Unbebaut (Grünfläche)	5154,92	unbefestigt	62,3%		3211,91	-
Zufahrt/Weg/Straße	4123,93	befestigt	100,0%	4123,93		3
Dach, Solardach	11547,02	befestigt	62,3%	7194,68		1
Dach, Gründach	4948,72	befestigt	62,3%	3083,43		1
D4.2						
Gesamt	*16012,69*					
Unbebaut (Grünfläche)	3202,54	unbefestigt	62,3%		1995,43	-
Zufahrt/Weg/Straße	2562,03	befestigt	100,0%	2562,03		3
Dach, Solardach	7173,69	befestigt	62,3%	4469,76		1
Dach, Gründach	3074,44	befestigt	62,3%	1915,61		1
Umspannwerk						
Gesamt	5842	befestigt	100,0%	5842,00		3
RKB						
Gesamt	2500	befestigt	100,0%	2500,00		3
Öffentliche Straße (ohne B 172A)						
Gesamt	*9,37*					
bebaut	7,74	befestigt	100,0%	7,74		3
unbebaut	1,63	unbefestigt	100,0%		1,63	-

Nicht angeschlossen:	Fläche in m²
B172A	6,23
Verkehrsfläche bes. Zweckbestimmung (Feldweg)	0,5
Grünfläche	21,7
Landwirtschaftsfläche	12,9

RKB-Berechnung gemäß Zusatzdatei "Anwendungsbeispiel zur Arbeits-/Merkblattreihe DWA-A/M 102 (BWK-A/M 3)": Berechnungshilfe

Getrennte Sammlung des Wassers, welches auf Hof- und Verkehrsflächen anfällt. Keine Behandlung dieses Wassers auf dem Grundstück, sondern direkte Weiterleitung in das öffentliche Sammelnetz.

Flächenermittlung und Bewertungskategorien gemäß vorangegangener Tabelle

Bemessung nicht ständig gefüllter Regenklärbecken (Bild 4, DWA-A 102-2), Entleerung nach Regenende				
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	**Eingabedaten**	$A_{b,a,I}$	32,11	ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II		$A_{b,a,II}$	0,00	ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III		$A_{b,a,III}$	13,72	ha
Abminderungsfaktor undurchlässige Teilflächen in $A_{b,a}$		f_D	1,00	-
Fremdwasserabfluss		Q_F	10,00	l/s
Kritische Regenspende	**Konstanten**	r_{krit}	15,00	l/(s·ha)
Drosselabfluss zur Kläranlage		Q_{Dr}	0,00	l/s
AFS63-Ablaufkonzentration der Kläranlage		$c_{K,AFS63}$	15,00	mg/l
Gesamte angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{b,a} = A_{b,a,I} + A_{b,a,II} + A_{b,a,III}$	$A_{b,a}$	45,83	ha
Spezifische AFS63-Jahresfracht	$b_{AFS63} = (A_{b,a,I} \cdot 280 + A_{b,a,II} \cdot 530 + A_{b,a,III} \cdot 760) / A_{b,a}$	$b_{a,AFS63}$	423,69	kg/(ha·a)
Erforderlicher AFS63-Gesamtwirkungsgrad des RKB	$\eta_{ges,AFS63} = 1 - 280 / b_{AFS63}$	$\eta_{ges,AFS63}$	0,339	-
Maximal zulässige Oberflächenbeschickung (Bemessungswert)	$q_{A,Bem} = -8{,}333 \cdot \ln(\eta_{ges}) - 1{,}6629$ *)	$q_{A,Bem}$	7,35	m/h
Erforderliche Beckenoberfläche	$A_{RKB} = 3{,}6 \cdot (A_{b,a} \cdot r_{krit} + Q_F) / q_{A,Bem}$	A_{erf}	341,71	m^2
Erforderliches Beckenvolumen (Beckentiefe 2,5 m)	$V_{RKB} = A_{RKB} \cdot 2{,}5$	V_{erf}	854,29	m^3

RKB-Berechnung gemäß Zusatzdatei "Anwendungsbeispiel zur Arbeits-/Merkblattreihe DWA-A/M 102 (BWK-A/M 3)": Berechnungshilfe

Getrennte Sammlung des Wassers auf Baufeldern, welches auf Hof- und Verkehrsflächen anfällt. Behandlung dieses Wassers auf dem Grundstück und Weiterleitung des gereinigten Wassers in das öffentliche Sammelnetz.

Flächenermittlung gemäß vorangegangener Tabelle. Abweichende Bewertungskategorien: Bewertung des gesamten Abflusses der Baufelder als Kategorie I aufgurnd der Vorbehandlung auf dem Grundstück.

Bemessung nicht ständig gefüllter Regenklärbecken (Bild 4, DWA-A 102-2), Entleerung nach Regenende				
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	**Eingabedaten**	$A_{b,a,I}$	32,11	ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II		$A_{b,a,II}$	0,00	ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III		$A_{b,a,III}$	13,72	ha
Abminderungsfaktor undurchlässige Teilflächen in $A_{b,a}$		f_D	1,00	-
Fremdwasserabfluss		Q_F	10,00	l/s
Kritische Regenspende	**Konstanten**	r_{krit}	15,00	l/(s·ha)
Drosselabfluss zur Kläranlage		Q_{Dr}	0,00	l/s
AFS63-Ablaufkonzentration der Kläranlage		$c_{K,AFS63}$	15,00	mg/l
Gesamte angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{b,a} = A_{b,a,I} + A_{b,a,II} + A_{b,a,III}$	$A_{b,a}$	45,83	ha
Spezifische AFS63-Jahresfracht	$b_{AFS63} = (A_{b,a,I} \cdot 280 + A_{b,a,II} \cdot 530 + A_{b,a,III} \cdot 760) / A_{b,a}$	$b_{a,AFS63}$	423,68	kg/(ha·a)
Erforderlicher AFS63-Gesamtwirkungsgrad des RKB	$\eta_{ges,AFS63} = 1 - 280 / b_{AFS63}$	$\eta_{ges,AFS63}$	0,339	-
Maximal zulässige Oberflächenbeschickung (Bemessungswert)	$q_{A,Bem} = -8{,}333 \cdot \ln(\eta_{ges}) - 1{,}6629$ *)	$q_{A,Bem}$	7,35	m/h
Erforderliche Beckenoberfläche	$A_{RKB} = 3{,}6 \cdot (A_{b,a} \cdot r_{krit} + Q_F) / q_{A,Bem}$	A_{erf}	341,70	m^2
Erforderliches Beckenvolumen (Beckentiefe 2,5 m)	$V_{RKB} = A_{RKB} \cdot 2{,}5$	V_{erf}	854,25	m^3

> Beschickungsmenge unplausibel

Für die Auslegung von Behandlungsanlagen stellt eine so hohe Beschickungsmenge die grundsätzliche Reinigungswirkung in Frage (siehe Wirkungsgrad).

RKB-Auslegung:
Beckenanzahl, Tiefe, Länge, Höhe

Beckenvolumen V erf	in m^3	854,25

Beckenanzahl	Stück	2
Tiefe H	in m	2,5
Länge L	in m	26
Breite B	in m	6,6
3 < L:B < 4,5	-	3,94
10 < L:H < 15	-	10,40
2 < B:H < 4	-	2,64
Beckenoberfläche A je Becken	in m^2	171,6
Beckenoberfläche A gesamt	in m^2	343,2
Beckenvolumen V je Becken	in m^3	429
Beckenvolumen V gesamt	in m^3	858

IPO Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Vorplanung (LP 2)
(ohne Abwasserreinigungsanlage)

3 Zeichnungen

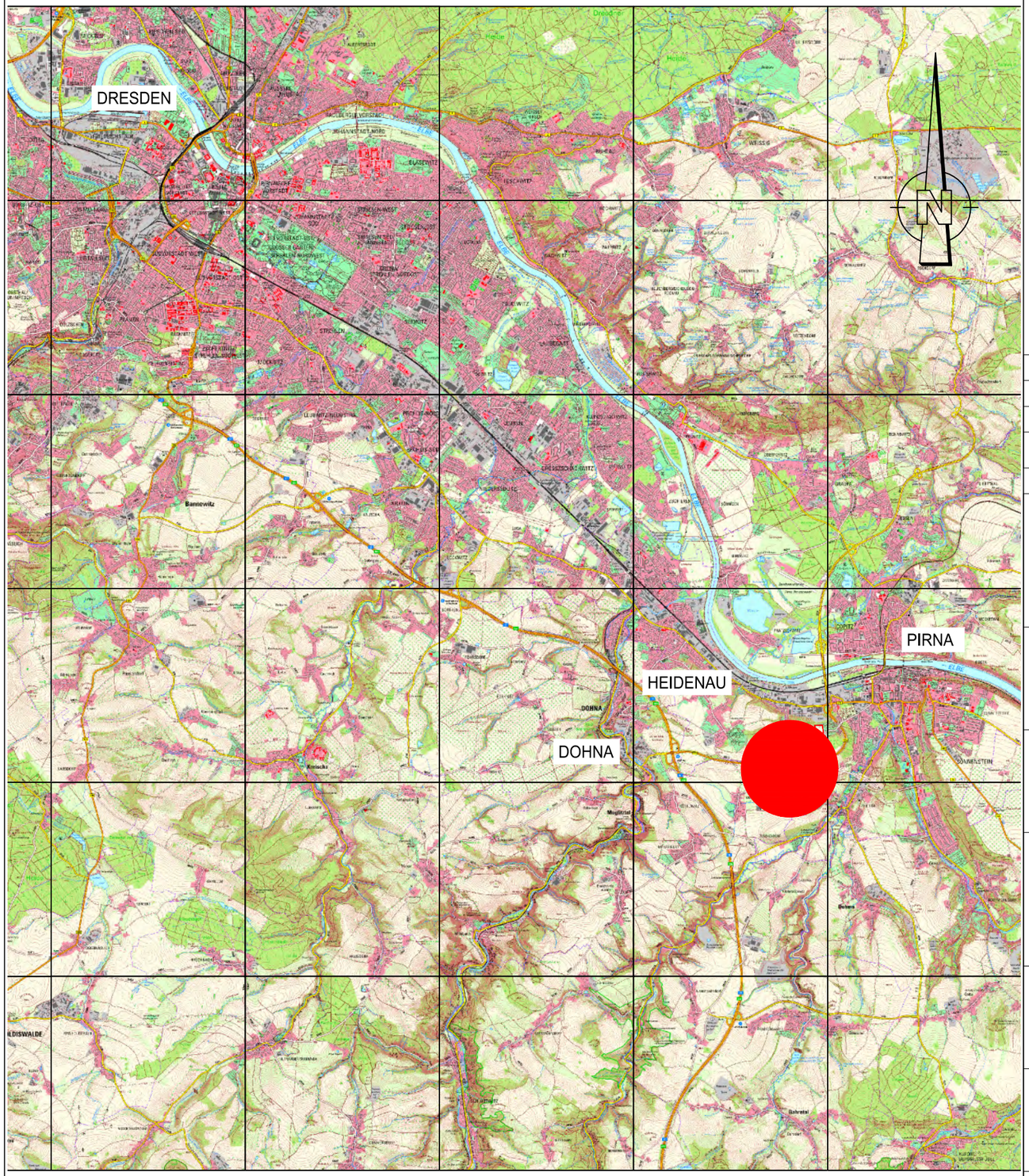
Zeichnungsverzeichnis

ICL

Bl. Nr.	Benennung	Maßstab
001	Übersichtskarte	1:100000
002	Übersichtsplan Bestand	1:5000
003	Bestandsplan	1:2500
004	Lageplan Einzugsgebiete	1:2500
005	Lageplan Schmutzwasser Vorzugsvariante	1:2500
006	Lageplan Regenwasser Vorzugsvariante	1:2500

IB Schuster

Bl. Nr.	Benennung	Maßstab
001	Lageplan	2500
002	Schnitte Baufelder C1.1 und C1.2	2500 / 500
003	Schnitte Baufelder C2.1 und C2.2	2500 / 500
004	Schnitte Baufelder C3.1 und C3.2	2500 / 500
005	Schnitte Baufelder D1.1, D1.2 und D1.3	2500 / 500
006	Schnitte Baufelder D2.1, D2.2, D2.3 und D2.4	2500 / 500
007	Schnitte Baufeld D3	2500 / 500
008	Schnitte Baufelder D4.1 und D4.2	2500 / 500
009	Detail CEF-Maßnahmen zwischen C1.2 und C2.2	2500 / 500
010	Detail Durchlass C1.2 und C2.2	500



Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.
C			
B			
A			

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Übersichtskarte

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Regen- und Schmutzwasser

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	Plancode
UEK	ICL-2-ALL-UEK-0__-XXX-001-00-P

Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:100000	A3	ICL-2-ALL-UEK-0__-XXX-001-00-P

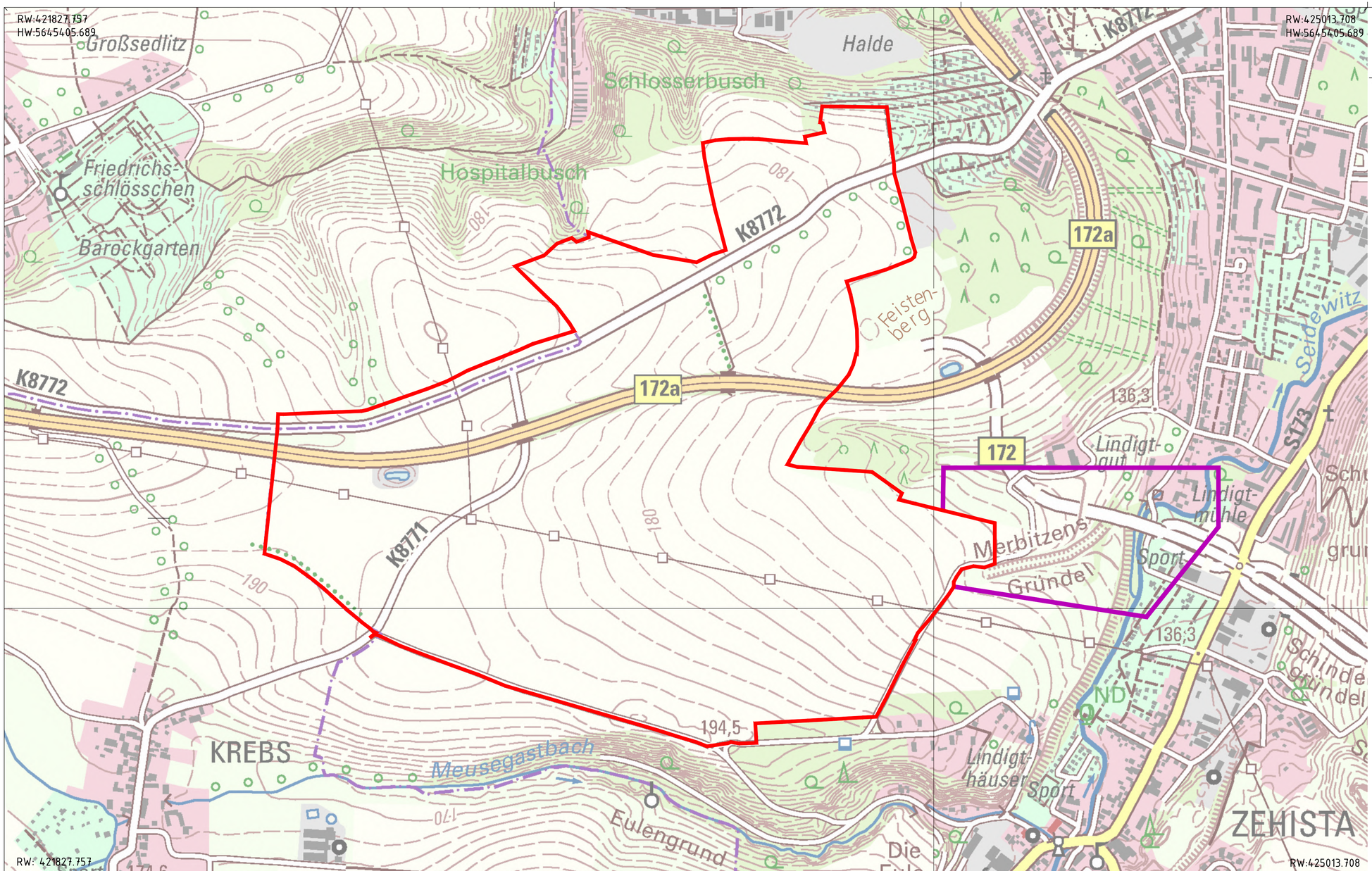
Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	DHHN 2016

	Datum	Signum
Bearbeitet	22.02.2022	sc
Gezeichnet	22.02.2022	br.e
Geprüft	22.02.2022	sc

Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 20.01.2023 18:02:05

Projekt: Y:\2021\21073_IPO\LPH-2\BEARB\03_CAD\VP_UEK_001.dwg



Legende:

- Grenze B-Plan Nr.1.1
- Planungsumgriff äußere Erschließung

Planungsgrundlagen:
Topographie:
Geoportal Sachsen©https://www.geodaten.sachsen.de/topographische-karten-3998.html

Planung:

Planungs-büro	Dateiname	Email erhalten am:
FIRU	BP_1.1_IPO_11_02_2022_Höhenlinien.dwg	2022-02-15

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber
Zweckverband IndustriePark Oberelbe
Zweckverband IndustriePark Oberelbe
Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben
IPO
Schmutz- und Regenwasserschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt
Übersichtsplan Bestand

Auftragnehmer
ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-111
E office@icl-ing.com

Objekt
Regen- und Schmutzwasser

Projektnummer
21073

Leistungsphase
Vorplanung

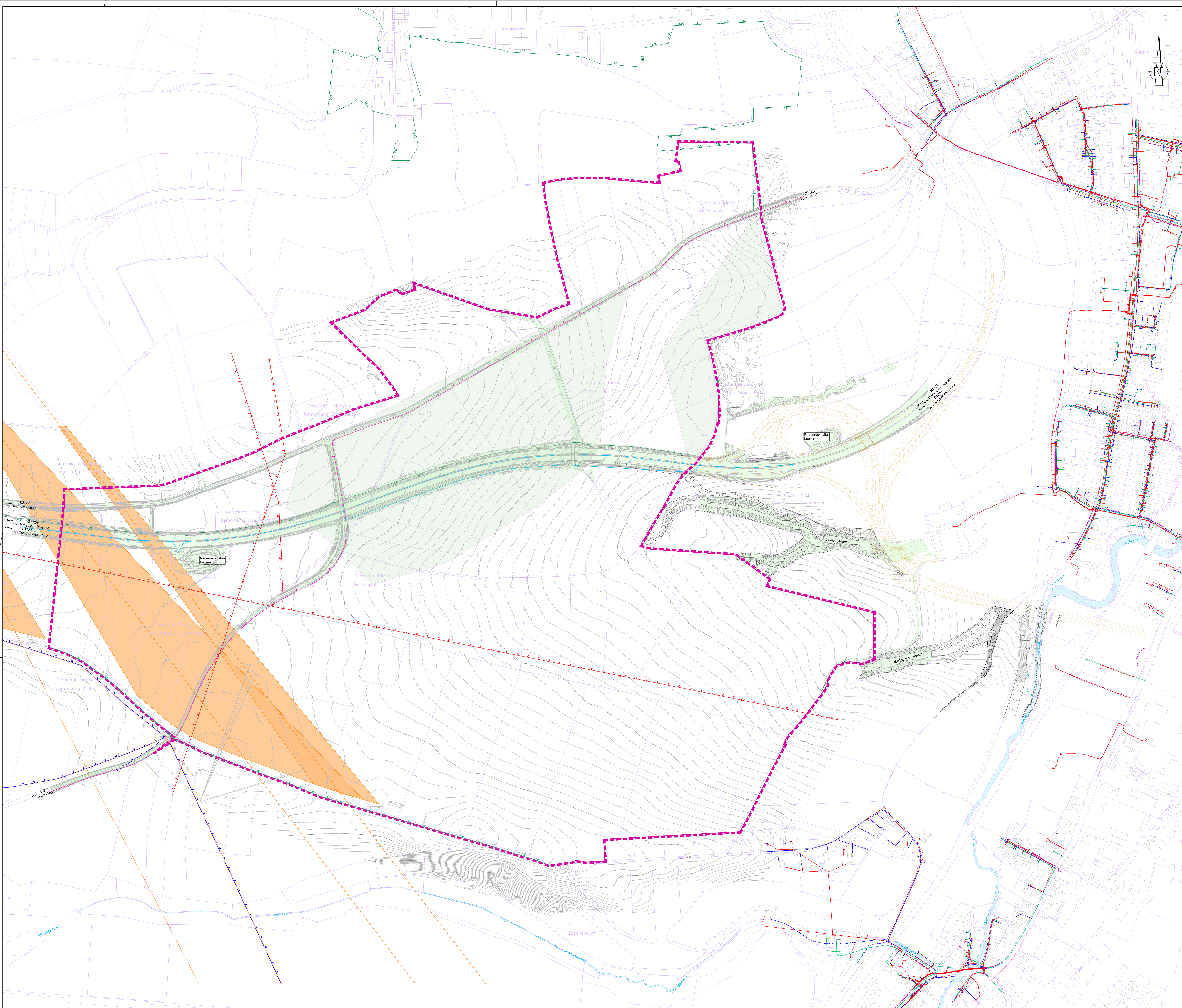
	Datum	Signum
Bearbeitet	**29.03.2022**	**sc**
Gezeichnet	**29.03.2022**	**ro.i**
Geprüft	**29.03.2022**	**sc**

Planart	Plancode
UEL	**ICL-2-ALL-UEL-0__-XXX-002-00-P**
Maßstab: **1:5000**	Blattgröße: **420 x 1189**
Zeichnung: **ICL-2-ALL-UEL-0__-XXX-002-00-P**	
Lagebezug: **ETRS89-UTM33N**	Höhenbezug: **DHHN 2016**

Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 20.01.2023 18:51:35

Projekt: Y:\2021\21073_IPO\LPH-2\BEAR\B03_CAD\VP_UEL_002.dwg



Legende - Topographie:

Trigonom. Punkt	Verkehrszeichen	Durchlass
Aufnahme-/Polygonpunkt	Wegweiser	Rohrauslauf
Höhenfestpunkt	Verkehrsampel	Fallrohr
Schacht-rund	Signalzeichen	Laubbaum, klassifiziert
Schacht-eckig	Werbetafel	Nadelbaum, klassifiziert
Doppelschacht	Schilderpfahl	Obstbaum
Postschacht	Bushaltestelle	Baum plan. bedeut.
Merkzeichen G/W/E/F	Parkscheinautomat	Baumstumpf
Einlauf - rund	Parkplatz, -haus	Baum abgestorben
Einlauf - eckig	Tür	Gartenland
Oberflurhydrant	Tor	Wiese
Unterflurhydrant	Zaunsäule	Acker
Schieber-Wasser	Laterne elektr.	Gebüsch
Schieber-Gas	Holzmast	Zaunssäule
Verteilerkasten	Stahlgittermast	Geschoßzahl
Telefonzelle	Stahlrohrmast	OK Schwelle Eingang
Trafohaus	Stahlbetonmast	OK Fensterbank Kellerf.
KM-Stein	Doppelmast	Lichtschacht
Netzknoten	A-Mast	Brunnen
Stationszeichen	Funkmast	Denkmal
OD Zeichen	Windrad	Campingplatz

Holzzaun	BB	Bituminöse Befestigung
Eisenzaun	BP	Betonsteinpflaster
Drahtzaun	KP	Kleinpflaster
Hochbord	PB	Betonplatten
Tiefbord	RG	Rasengitterplatten
Mauer-freistehend	SD	Schotterdecke
Stützmauer	SB	Straßenbeton
Hecke	PG	Granitplatten
Straßengeländer	GP	Großpflaster
Laubbaumreihe	FP	Kopfsteinpflaster
Nadelbaumreihe		

Legende Sonstiges:

- Flurstücksgrenze
- Grenze B-Plan Nr.1.1
- Bereich der vorhandenen Vermessungsdaten
- Ortsumfahrung Pirna (im Bau)
- Sichtachsen Barockschlossgarten
- LSG Landschaftsschutzgebiet
- Versickerungsfläche mit Koordinaten

Leitungsbestand:

Mischwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH
Regenwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH/ LASUV
Schmutzwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH
Schmutzwasserdruckleitung	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasserleitung	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasser Schutzrohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Gasleitung Niederdruck	Stadtwerke Pirna GmbH
Gasleitung Schutzrohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Niederspannung	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Mittelspannung	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Schutzrohr/Rohrpaket	Stadtwerke Pirna GmbH
Kabel Erdung	Stadtwerke Pirna GmbH
Straßenbeleuchtung	Stadtwerke Pirna GmbH
Straßenbeleuchtung Rohrpaket	Stadtwerke Pirna GmbH
Steuerkabel	Stadtwerke Pirna GmbH
Verlegerohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasserleitung	ZVWV Wasserversorger Pirna/ Sebnitz
Steuerkabel TW	ZVWV Wasserversorger Pirna/ Sebnitz
Gasleitung Hochdruck	SachsenNetze
Elt-Freileitung Mittelspannung	SachsenNetze
Elt-Freileitung 110 kV mit Maststandorten	SachsenNetze
Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom GmbH
Schutzrohr	

Planungsgrundlagen:

Bestand:

Vermessung	VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16, Ergänzung erhalten am 2022-07-01, Brückenbauwerk erhalten am 2022-07-01
Stadtgrundkarte	Stadtverwaltung Pirna, DWG. Email erhalten am 2022-02-08
Medienbestand	VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16
Medienbestand	VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2022-02-07 (Ergänzung 110 KV Leitung)
Medienbestand	Stadtwerke Pirna GmbH, DXF, Email erhalten am 2022-02-25

Gutachten:

Baugrundgutachten	hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UNDMWELTPlANUNG mbH, DWG, Email erhalten am 2022-07-01

Planung:

Planungs-büro	Dateiname	Email erhalten am:
FIRU	BP_1.1._IPO_IPO_11_02_2022_Höhenlinien.dwg	2022-02-15
VA Karsch	01_TPII_0501_LP/01_TPII_0502_LP	2022-02-14

M 1 : 2500

100m 0 100m 200m 250m

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.
03			
02			
01	Baugrund Ergänzung	20.01.2023	ro.i

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Bestandsplan

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Regen- und Schmutzwasser

Projektnummer 21073

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	BEP
Plancode	ICL-2-ALL-BEP-0__-XXX-003-01-P
Maßstab	1:2500
Blattgröße	841 x 1189
Zeichnung	ICL-2-ALL-BEP-0__-XXX-003-01-P
Lagebezug	ETRS89-UTM33N
Höhenbezug	DHHN 2016

	Datum	Signum
Bearbeitet	04.04.2022	sc.c
Gezeichnet	04.04.2022	ro.i
Geprüft	04.04.2022	sc

Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 24.01.2023 12:02:15

Projekt: Y:\2021\21073_IPO\LPH-2\BEARB\03_CAD\VP_BEP_003.dwg

Legende – Topographie:

△	Trigonom. Punkt		Verkehrszeichen		Durchlass
○	Aufnahme-/Polygonpunkt		Wegweiser		Rohrauslauf
◎	Höhenfestpunkt		Verkehrsampel	○	Fallrohr
A⊗	Schacht-rund		Signalzeichen		Laubbaum, klassifiziert
⊠	Schacht-eckig	A	Werbetafel		Nadelbaum, klassifiziert
▭	Doppelschacht		Schilderpfahl		Obstbaum
F	Postschacht		Bushaltestelle		Baum plan. bedeut.
	Merkzeichen G/W/E/F		Parkscheinautomat		Baumstumpf
	Einlauf - rund	P	Parkplatz, -haus		Baum abgestorben
	Einlauf - eckig		Tür		Gartenland
	Oberflurhydrant		Tor		Wiese
	Unterflurhydrant		Zaunsäule		Acker
	Schieber-Wasser		Laterne elektr.		Gebüsch
	Schieber-Gas		Holzmast		Zaunssäule
	Verteilerkasten		Stahlgittermast		Geschoßzahl
	Telefonzelle		Stahlrohrmast		OK Schwelle Eingang
	Trafohaus		Stahlbetonmast		OK Fensterbank Kellerf.
	KM-Stein		Doppelmast		Lichtschacht
	Netzknoten		A-Mast	Br	Brunnen
	Stationszeichen		Funkmast		Denkmal
	OD Zeichen		Windrad		Campingplatz

	Holzzaun	BB	Bituminöse Befestigung
	Eisenzaun	BP	Betonsteinpflaster
	Drahtzaun	KP	Kleinpflaster
	Hochbord	PB	Betonplatten
	Tiefbord	RG	Rasengitterplatten
	Mauer-freistehend	SD	Schotterdecke
	Stützmauer	SB	Straßenbeton
	Hecke	PG	Granitplatten
	Straßengeländer	GP	Großpflaster
	Laubbaumreihe	FP	Kopfsteinpflaster
	Nadelbaumreihe		

Legende Sonstiges:

- Flurstücksgrenze
- Grenze B-Plan Nr.1.1
- Bereich der vorhandenen Vermessungsdaten
- Ortsumfahrung Pirna (im Bau)

Legende Einzugsgebiete:

- Nicht angeschlossene Flächen
- Fläche Baufelder
- Fläche Natur und Landschaft
- Verkehrsflächen
- Fläche Regenrückhaltebecken (RRB)
- Fläche Umspannwerk (USW)

D 1.3 | 0,80 | 7,72 — Einzugsgebietsname, mittlerer Abflussbeiwert, Fläche in ha

Planungsgrundlagen:

Bestand:		
Vermessung	VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16 Ergänzung erhalten am 2022-07-01, Brückenbauwerk erhalten am 2022-07-01	
Stadtgrundkarte	Stadtverwaltung Pirna, DWG, Email erhalten am 2022-02-08	
Medienbestand	VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16	
Medienbestand	VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2022-02-07 (Ergänzung 110 KV Leitung)	
Medienbestand	Stadtwerke Pirna GmbH, DXF, Email erhalten am 2022-02-25	
Planung:		
Planungs-büro	Dateiname	Email erhalten am:
FIRU VA Karsch	BP_11_IPO_IPO_11_02_2022_Höhenlinien.dwg 01_TPII_0501_LP/01_TPII_0502_LP	2022-02-15 2022-02-14

M 1 : 2500

100m 0 100m 200m 250m

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.
03			
02	Anpassung Abflussbeiwerte	30.03.2023	sc.c
01	Anpassung Baufelder gem. Arbeitsstand B-Plan	24.01.2023	ro.i

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Einzugsgebietsplan

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH

Dieskaustraße 5
04249 Leipzig
T +49 341 47567-0
F +49 341 47567-11
E office@icl-leg.com

Objekt

Regen- und Schmutzwasser

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

	Datum	Signum
Bearbeitet	**05.05.2022**	**sc.c**
Gezeichnet	**05.04.2022**	**sc.c/ro.i**
Geprüft	**05.04.2022**	**sc**

Planart	**EGP**	Plancode	**ICL-2-ALL-EGP-0__-XXX-004-02-P**
Maßstab	**1:2500**	Blattgröße	**841 x 1189**
Zeichnung			**ICL-2-ALL-EGP-0__-XXX-004-02-P**
Lagebezug	**ETRS89-UTM33N**	Höhenbezug	**DHHN 2016**

Auftraggeber: Datum /Signum

Plotdatum: 26.01.2023 09:56:36

Pfad: T:\2021\21073_IPO\LPH 02\BEARBEITUNG_CAD\xP_EGP_004.dwg

Teilfläche C - Variante 1
geplante Schmutzwasserleitung
DN 250 PP,
Länge ca. 1420 m
mittlere Tiefenlage ca. 4,70 m

Übergabepunkt 1

Übergabepunkt 2

Teilfläche D - Variante 1
geplante Schmutzwasserleitung
DN 250- DN 315 PP,
Länge ca. 2020 m
mittlere Tiefenlage ca. 3 m

Regenrückhalte-becken

Rückhalte-becken

Lindigt Grundel

Merzdorfer Grundel

Mehrzweckbecken

Legende – Topographie:

Trigonom. Punkt	Verkehrszeichen	Durchlass
Aufnahme-/Polygonpunkt	Wegweiser	Rohrauslauf
Höhenfestpunkt	Verkehrsampel	Fallrohr
Schacht-rund	Signalzeichen	Laubbaum, klassifiziert
Schacht-eckig	Werbetafel	Nadelbaum, klassifiziert
Doppelschacht	Schilderpfahl	Obstbaum
Postschacht	Bushaltestelle	Baum plan. bedeut.
Merkzeichen G/W/E/F	Parkscheinautomat	Baumstumpf
Einlauf - rund	Parkplatz, -haus	Baum abgestorben
Einlauf - eckig	Tür	Gartenland
Oberflurhydrant	Tor	Wiese
Unterflurhydrant	Zaunsäule	Acker
Schieber-Wasser	Laterne elektr.	Gebüsch
Schieber-Gas	Holzmast	Zaunssäule
Verteilerkasten	Stahlgittermast	Geschoßzahl
Telefonzelle	Stahlrohrmast	OK Schwelle Eingang
Trafohaus	Stahlbetonmast	OK Fensterbank Kellerf.
KM-Stein	Doppelmast	Lichtschacht
Netzknoten	A-Mast	Brunnen
Stationszeichen	Funkmast	Denkmal
OD Zeichen	Windrad	Campingplatz

Holzzaun	BB	Bituminöse Befestigung
Eisenzaun	BP	Betonsteinpflaster
Drahtzaun	KP	Kleinpflaster
Hochbord	PB	Betonplatten
Tiefbord	RG	Rasengitterplatten
Mauer-freistehend	SD	Schotterdecke
Stützmauer	SB	Straßenbeton
Hecke	PG	Granitplatten
Straßengeländer	GP	Großpflaster
Laubbaumreihe	FP	Kopfsteinpflaster
Nadelbaumreihe		

Legende Sonstiges:

- Flurstücksgrenze
- Grenze B-Plan Nr.1.1
- Ortsumfahrung Pirna (im Bau)
- LSG – Landschaftsschutzgebiet

Leitungsbestand:

Mischwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH
Regenwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH/ LASUV
Schmutzwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH
Schmutzwasserdruckleitung	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasserleitung	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasser Schutzrohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Gasleitung Niederdruck	Stadtwerke Pirna GmbH
Gasleitung Schutzrohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Niederspannung	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Mittelspannung	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Schutzrohr/Rohrpaket	Stadtwerke Pirna GmbH
Kabel Erdung	Stadtwerke Pirna GmbH
Straßenbeleuchtung	Stadtwerke Pirna GmbH
Straßenbeleuchtung Rohrpaket	Stadtwerke Pirna GmbH
Steuerkabel	Stadtwerke Pirna GmbH
Verlegerohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasserleitung	ZVWV Wasserversorger Pirna/ Sebnitz
Steuerkabel TW	ZVWV Wasserversorger Pirna/ Sebnitz
Gasleitung Hochdruck	SachsenNetze
Elt-Freileitung Mittelspannung	SachsenNetze
Elt-Freileitung 110 kV mit Maststandorten	SachsenNetze
Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom GmbH
Schutzrohr	

Legende Planung:

- Schmutzwasserkanal
- Übergabepunkte
- 191 m ü NHN – Planungshöhe GOK ü NHN
- 194 m ü NHN – Bestandshöhe GOK ü NHN
- Geländelinien IB Schuster
- Böschung IB Schuster

Planungsgrundlagen:

Bestand:
DGM20 der Landesvermessung Sachsen. 4205642,4205644,4225642,4225644,4245642,4245644. Download am 18.02.2022
Vermessung – VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16; Ergänzung erhalten am 2022-07-01, Brückenbauwerk erhalten am 2022-07-01
Stadtgrundkarte – Stadtverwaltung Pirna, DWG, Email erhalten am 2022-02-08
Medienbestand – VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16
Medienbestand – VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2022-02-07 (Ergänzung 110 KV Leitung)
Medienbestand – Stadtwerke Pirna GmbH, DXF, Email erhalten am 2022-02-25

Planung:

Planungs-büro	Dateiname	Email erhalten am:
FBU	BP_1.1_IPO_IPO_11_02_2022_Höhenlinien.dwg	2022-02-15
VA Karsch	01_TPII_0501_LP/01_TPII_0502_LP	2022-02-14
IB Schuster	21073 IPO-VP_Geländemodelierung_221014_.IBS	2022-10-14

M 1 : 2500
100m 0 100m 200m 250m

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.
03			
02			
01	Änderung Trasserverlauf Teilfläche D	20.01.2023	ro.i

Auftraggeber
Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Vorhaben
IPO
Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt
Lageplan Schmutzwasser
Vorzugsvariante

Auftragnehmer
ICL Ingenieur Consult GmbH
Dimitrovstraße 5
04347 Leipzig
T +49 341 42540-0
F +49 341 42540-11
office@icl-ing.com

Objekt
Regen- und Schmutzwasser

Projektnummer
21073

Leistungsphase
Vorplanung

	Datum	Signum
Bearbeitet	05.04.2022	te.a
Gezeichnet	05.04.2022	ro.i
Geprüft	05.04.2022	sc

Planart: LSW
Planmode: ICL-2-ALL-LSW-0__-XXX-005-01-P
Maßstab: 1:2500
Blattgröße: 841 x 1189
Zeichnung: ICL-2-ALL-LSW-0__-XXX-005-01-P
Lagebezug: ETRS89-UTM33N
Höhenbezug: DHHN 2016
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 26.01.2023 08:59:42

Projekt: K:\2021\21073_IPO\PLAN\10-CAD\ARBEITSBEREICHE_CAD\VP_LSW_005.dwg

Teilnetz 2 - Variante 1
geplante Regenwasserleitung
DN 300 - DN 2000 SB,
Länge ca. 2340 m
mittlere Tiefenlage ca. 3,20 m

Teilfläche C3 - Variante 1
geplante Regenwasserleitung
DN 300 - DN 1200 SB,
Länge ca. 790 m
mittlere Tiefenlage ca. 6,10 m

Teilnetz 1 - Variante 1
geplante Regenwasserleitung
DN 300 - DN 2300 SB,
Länge ca. 1610 m
mittlere Tiefenlage ca. 3,90 m

Teilprojekt III.1 K 8772
Teilprojekt I.1
Teilprojekt II.1 K 8771
Bauwerk 4
B 172A
B 172 A
Faunabrücke
Regenrückhalte-becken
Fledermaustunnel
Unterführung Weg
Durchlass DN 1500 SB
Querung / Umgehung von Ausgleichsmaßnahmen der DEGES
Einleitstelle Seidewitz
offene Kaskade im Hangbereich
geschlossene Ablaufung + Unterhaltungsweg in einer Trasse
geschlossene Querung / Umgehung Biotop an Stelle mit geringerer Geländeeintiefung
Regenrückhalte-becken

C 1.1	GE
0,8	60 / 45
190 m	

C 1.2	GE
0,8	60 / 45
195 m	

C 2.1	GE
0,8	62 / 45
205 m	

C 2.2	GE
0,8	62 / 45
202 m	

C 3.1	GE
0,8	65 / 45
205 m	

C 3.2	GE
0,8	65 / 45
208 m	

D 1.1 n	GI
0,8	65 / 52
208 m	

D 1.1 s	GI
0,8	65 / 65
208 m	

D 1.2 n	GI
0,8	65 / 52
200 m	

D 1.2 s	GI
0,8	65 / 58
200 m	

D 1.3	GI
0,8	65 / 50
190 m	

D 2.1	GI
0,8	65 / 48
197 m	

D 2.2	GI
0,8	65 / 48
205 m	

D 2.3	GI
0,8	65 / 48
200 m	

D 2.4	GI
0,8	65 / 45
195 m	

D 3	GE
0,8	65 / 48
197 m	

D 4.1	GI
0,8	65 / 50
205 m	

D 4.2	GI
0,8	65 / 50
205 m	

Gemeinde Pirna
Gemarkung Pirna
Gemeinde Heidenau
Gemarkung Großsedlitz
Gemeinde Dohna
Gemarkung Krebs
Gemarkung Zuschendorf
Gemarkung Rottwerndorf
Gemarkung Graupa

LSG
OST
B172A von Pirna nach Dresden
B172A von Dresden nach Pirna
K8772 nach Pirna
K8771 nach Krebs
Elbtalbahn
Elbradweg
Meuschaubach
Zuschendorf
Graupaer Straße
Lindigt Grundel
Mehlgrund
Elbe

Legende - Topographie:

Trigonom. Punkt	Verkehrszeichen	Durchlass
Aufnahme-/Polygonpunkt	Wegweiser	Rohrauslauf
Höhenfestpunkt	Verkehrsampel	Fallrohr
Schacht-rund	Signalzeichen	Laubbaum, klassifiziert
Schacht-eckig	Werbetafel	Nadelbaum, klassifiziert
Doppelschacht	Schilderpfahl	Obstbaum
Postschacht	Bushaltestelle	Baum plan. bedeut.
Merkzeichen G/W/E/F	Parkscheinautomat	Baumstumpf
Einlauf - rund	Parkplatz, -haus	Baum abgestorben
Einlauf - eckig	Tür	Gartenland
Oberflurhydrant	Tor	Wiese
Unterflurhydrant	Zaunsäule	Acker
Schieber-Wasser	Laterne elektr.	Gebüsch
Schieber-Gas	Holzmast	Zaunssäule
Verteilerkasten	Stahlgittermast	Geschoßzahl
Telefonzelle	Stahlrohrmast	OK Schwelle Eingang
Trafohaus	Stahlbetonmast	OK Fensterbank Kellerf.
KM-Stein	Doppelmast	Lichtschacht
Netzknoten	A-Mast	Brunnen
Stationszeichen	Funkmast	Denkmal
OD Zeichen	Windrad	Campingplatz

Holzzaun	BB	Bituminöse Befestigung
Eisenzaun	BP	Betonsteinpflaster
Drahtzaun	KP	Kleinpflaster
Hochbord	PB	Betonplatten
Tiefbord	RG	Rasengitterplatten
Mauer-freistehend	SD	Schotterdecke
Stützmauer	SB	Straßenbeton
Hecke	PG	Granitplatten
Straßengeländer	GP	Großpflaster
Laubbaumreihe	FP	Kopfsteinpflaster
Nadelbaumreihe		

Legende Sonstiges:

- Flurstücksgrenze
- Grenze B-Plan Nr.1.1
- Ortsumfahrung Pirna (im Bau)
- Landschaftsschutzgebiet

Leitungsbestand:

Mischwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH
Regenwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH/ LASUV
Schmutzwasserkanal	Stadtwerke Pirna GmbH
Schmutzwasserdruckleitung	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasserleitung	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasser Schutzrohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Gasleitung Niederdruck	Stadtwerke Pirna GmbH
Gasleitung Schutzrohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Niederspannung	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Mittelspannung	Stadtwerke Pirna GmbH
Elt-Kabel Schutzrohr/Rohrpaket	Stadtwerke Pirna GmbH
Kabel Erdung	Stadtwerke Pirna GmbH
Straßenbeleuchtung	Stadtwerke Pirna GmbH
Straßenbeleuchtung Rohrpaket	Stadtwerke Pirna GmbH
Steuerkabel	Stadtwerke Pirna GmbH
Verlegerohr	Stadtwerke Pirna GmbH
Trinkwasserleitung	ZVWV Wasserversorger Pirna/ Sebnitz
Steuerkabel TW	ZVWV Wasserversorger Pirna/ Sebnitz
Gasleitung Hochdruck	SachsenNetze
Elt-Freileitung Mittelspannung	SachsenNetze
Elt-Freileitung 110 kV mit Maststandorten	SachsenNetze
Fernmeldeleitung	Deutsche Telekom GmbH
Schutzrohr	

Legende Planung:

- Regenwasserkanal
- Übergabepunkte
- Versickerungsflächen
- Versickerungsmulden

Planungsgrundlagen:

Bestand:
Vermessung — VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16, Ergänzung erhalten am 2022-07-01, Brückenbauwerk erhalten am 2022-07-01

Stadtgrundkarte — Stadtverwaltung Pirna, DWG, Email erhalten am 2022-02-08
Medienbestand — VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2021-11-16
Medienbestand — VIC Planen und Beraten GmbH, DWG, Email erhalten am 2022-02-07 (Ergänzung 110 KV Leitung)
Medienbestand — Stadtwerke Pirna GmbH, DXF, Email erhalten am 2022-02-25

Gutachten:
Baugrundgutachten — hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UNDMWELTPLANUNG mbH, DWG, Email erhalten am 2022-07-01

Planung:

Planungs-büro	Dateiname	Email erhalten am:
FIRU	BP_11_IPO_IPO_11_02_2022_Höhenlinien.dwg	2022-02-15
VA Karsch	01_TPII_0501_LP/01_TPII_0502_LP	2022-02-14
IB Schuster	21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221014_.IBS	2022-10-14

M 1 : 2500
100m 0 100m 200m 250m

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.
03			
02	Aktualisierung B-Plan	09.06.2023	sc.c
01	Ergänzung Versickerung und Geländemodellierung Baufelder	20.01.2023	ro.i

Auftraggeber
Zweckverband IndustriePark Oberelbe
Zweckverband IndustriePark Oberelbe
IPO

Vorhaben
IPO
Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt
Lageplan Regenwaser

Auftragnehmer
ICL Ingenieur Consult GmbH
Dresdner Straße 5
D-04451 Borsdorf
t +49 341 47540-0
f +49 341 47540-11
e office@icl-ing.com

Objekt
Regen- und Schmutzwasser
Projektnummer **21073**

Leistungsphase
Vorplanung

	Datum	Signum
Bearbeitet	02.03.2022	sc
Gezeichnet	02.03.2022	ro.i
Geprüft	09.02.2022	sc

Planart: LRW
Plancode: ICL-2-ALL-LRW-0__-XXX-006-02-P
Maßstab: 1:2500
Blattgröße: 841 x 1189
Zeichnung: ICL-2-ALL-BEP-0__-XXX-006-01-P
Lagebezug: ETRS89-UTM33N
Höhenbezug: DHHN 2016
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 09.06.2023 17:40:41
Projekt: N:\2021\21073_IPO\LP\ICL\ABLAEG_CAD\VP_LRW_006.dwg

Sichtachsen Barockgarten Großsedlitz

Legende

Flurstücksgrenze

B-Plan

Nutzungsschablone:

D 1	GE
0,8	60 / 45
190 m	20 m

Bezeichnung Teilfläche	Art der baulichen Nutzung
Grundflächenzahl (GRZ)	Schallkontingentierung $L_{EK,tags}$ / $L_{EK,nachts}$
max. Höhe baulicher Anlagen über NHN	Wandhöhe Gebäude

Baugrenze (§ 23 Abs.3 BauNVO)

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans

Abgrenzung unterschiedlicher Nutzungen oder Maß der Nutzung

öffentliche Straßenverkehrsfläche

Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung

Umgrenzung von Flächen für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen

Sichtachsen Barockgarten Großsedlitz

Mindestabstand zu vorhandenen Energieversorgungsanlagen

Schutzbereich zur Hochspannungstrasse

- 10 m Mindestabstand von Baumaßnahmen zu Mastfundamenten
- 10 m Abstand von Pflanzungen zu Hochspannungsmasten
- 25 m beidseitig zur Trassenachse ohne Bebauung
- 30 m Mindestabstand von der Trassenachse für Bäume

Schutzbereich zur Mittel- und Niederspannungstrasse

- 1 m seitlicher Abstand zu Erdkabeln
- 7,5 m Abstand zur Trassenachse von Freileitungen

Schutzbereich zur Gashochdruckleitung

- beidseitig je 2m Abstand zu baulichen Maßnahmen

Geländemodellierung

- ×159.64 1:17 — Höhe und Gefälle Bestandsgelände in m NHN
- Geländekanten Bestand Durchlass
- ×159.64 — Höhe Straßenplanung in m NHN

Geländemodellierung Baufelder
Geländekante / Böschung

- ×159.64 2.20% — Höhe und Gefälle geplante Endhöhe in m NHN
- 169.00 — Höhenlinie geplante Endhöhe in m NHN
- Temporäre Abflachung übersteiler Böschungen

Geländemodellierung Randwall
Geländekante / Böschung

Schnittlinie Planung

Plangrundlagen:

Vermessung: ViC Planen und Beraten GmbH, Dresden: Digitales Geländemodell Gelaende.reb zur planungsbegleitenden Ergänzungsvermessung vom 01.07.2022

B-Plan: FIRU mbH, Berlin: Bebauungsplan 1.1 "Technologiepark Feistenberg", Stand: 15.07.2022

Straßenplanung: Ingenieurbüro Ulrich Karsch, Pirna: Planung Verkehrsanlage, Stand: 21.07.2022

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber
Zweckverband IndustriePark Oberelbe
Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben
IPO
Schmutz- und Regenwasserschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt
Lageplan

Auftragnehmer
ICL Ingenieur Consult GmbH
Dieskaustraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 4754-0
F +49 341 4754-111
office@icl-leg.com

Objekt
Geländemodellierung

Projektnummer
21073

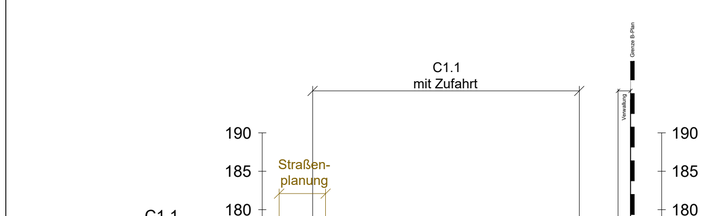
Leistungsphase
Vorplanung

	Datum	Signum
Bearbeitet	22.11.2022	ks
Gezeichnet	22.11.2022	ks
Geprüft	22.11.2022	sc

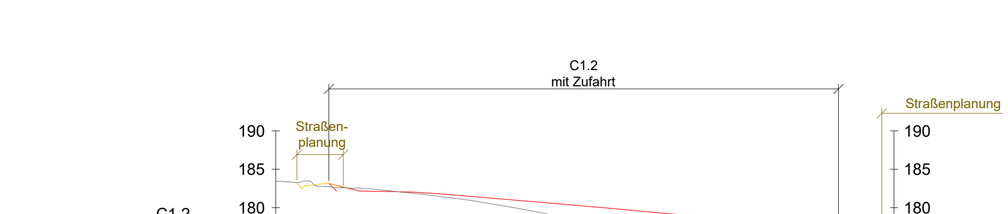
Planart: LP
Plancode: IBS-2-ALL-LP_-0__-XXX-001-00-V
Maßstab: 1:2500
Blattgröße: 841 x 1189
Zeichnung: 001
Lagebezug: ETRS89-UTM33N
Höhenbezug: DHHN 2016
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 22.11.2022 17:27:33

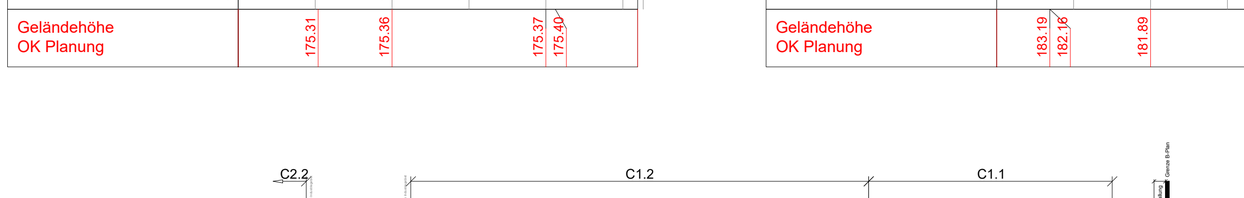
Projekt-21073 IPO-VP_Gelaendemodellierung_221122_BB1.dwg



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+260
Geländehöhe Bestand 2022	175.19	174.05	175.94	176.30	175.50	174.87	174.98
Geländehöhe OK Planung		175.31	175.36		175.37	175.40	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+402
Geländehöhe Bestand 2022	183.45	182.53	181.63	180.18	178.22	176.04	174.47	174.49	174.43	174.57
Geländehöhe OK Planung		183.19	182.16	181.89	180.23		178.40		182.19	174.24



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600
Geländehöhe Bestand 2022	187.38	187.06	186.34	184.30	182.44	181.23	179.93	179.21	179.28	178.21	176.20	173.41	170.41
Geländehöhe OK Planung									178.57	176.80	175.49	174.92	
									177.41	176.31	175.33	174.40	
Geländehöhe OK Planung			186.92	183.13	182.34	181.90	181.46	180.95	180.78	180.15	179.76		
				183.14					180.46				
				183.18									
				182.94									

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Schnitte Baufelder C1.1 und C1.2

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

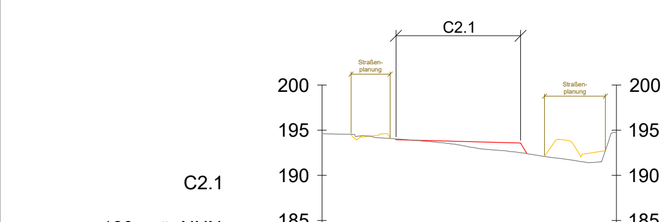
	Planart	Plancode
	SN_	**IBS-2-ALL-SN_-0__-XXX-002-00-V**
Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:2500 / 1:500	**297 x 670**	**002**
Lagebezug		Höhenbezug
ETRS89-UTM33N		**DHHN 2016**

	Datum	Signum
Bearbeitet	**14.10.2022**	**ks**
Gezeichnet	**14.10.2022**	**ks**
Geprüft	**14.10.2022**	**sc**

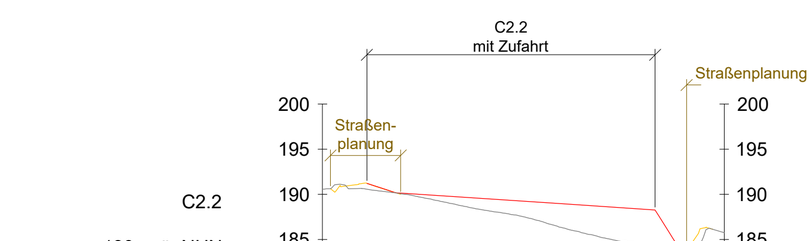
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 14.10.2022 13:09:36

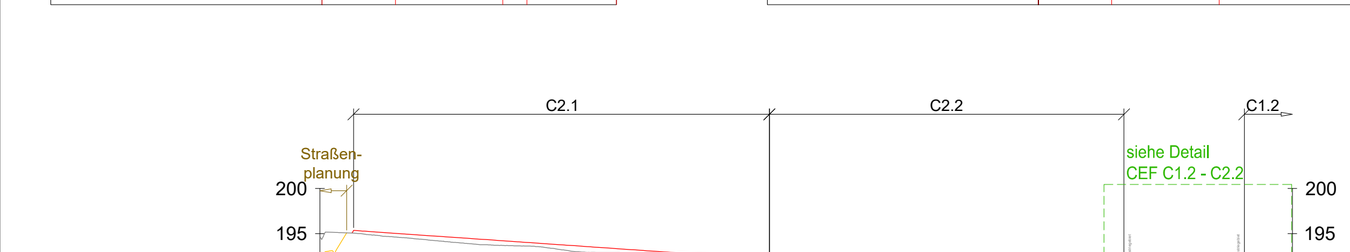
Projekt: 21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221014_IBS.dwg



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+163
Geländehöhe Bestand 2022	194.62	193.90	192.74	191.42	194.72
Geländehöhe OK Planung		194.04	193.63	192.42	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+222
Geländehöhe Bestand 2022	190.56	189.87	187.94	185.48	183.70	185.76
Geländehöhe OK Planung		190.18	189.40		183.72	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+538
Geländehöhe Bestand 2022	194.68	194.49	193.71	192.92	192.45	191.67	190.04	188.47	187.17	185.94	185.49	184.78
Geländehöhe OK Planung		195.06	195.36	194.23		192.86	192.28					
Geländehöhe OK Planung							192.28	191.15	188.89	187.88		

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Schnitte Baufelder C2.1 und C2.2

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer
21073

Leistungsphase

Vorplanung

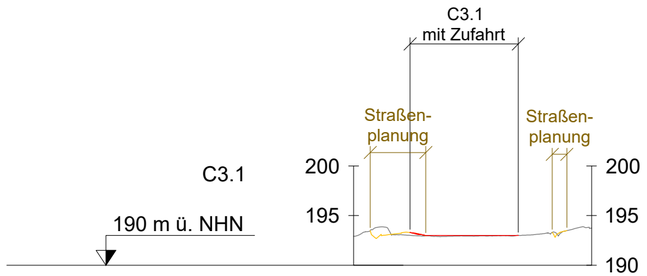
	Datum	Signum
Bearbeitet	**14.10.2022**	**ks**
Gezeichnet	**14.10.2022**	**ks**
Geprüft	**14.10.2022**	**sc**

Planart **SN_** | Plancode **IBS-2-ALL-SN_-0__-XXX-003-00-V**
Maßstab **1:2500 / 1:500** | Blattgröße **297 x 570** | Zeichnung **003**
Lagebezug **ETRS89-UTM33N** | Höhenbezug **DHHN 2016**

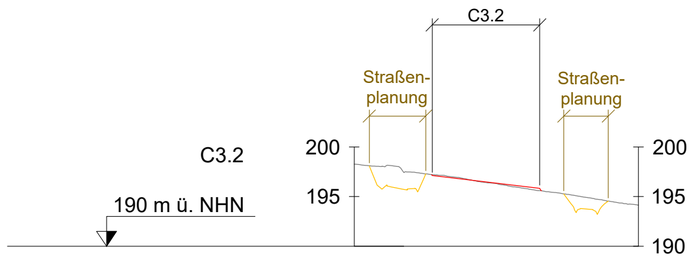
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 14.10.2022 13:10:34

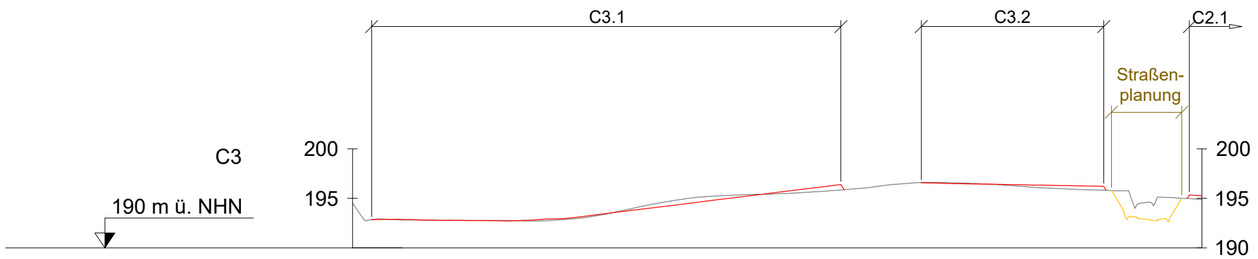
Projekt: 21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221014_IBS.dwg



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+120
Geländehöhe Bestand 2022	192.91	192.91	193.29	193.75
Geländehöhe OK Planung		193.29 / 193.00	193.00	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+143
Geländehöhe Bestand 2022	198.26	196.99	195.44	194.14
Geländehöhe OK Planung		197.22	195.58	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+429
Geländehöhe Bestand 2022	194.51	192.78	192.76	194.34	195.37	195.89	196.57	196.04	194.57	194.86
Geländehöhe OK Planung		192.85	192.71 / 192.91		195.24	196.39 / 195.86				
Geländehöhe OK Planung							196.60 / 196.50		195.81	

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Schnitte Baufelder C3.1 und C3.2

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer
21073

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	Plancode
SN_	**IBS-2-ALL-SN_-0__-XXX-004-00-V**

Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:2500 / 1:500	**297 x 520**	**004**

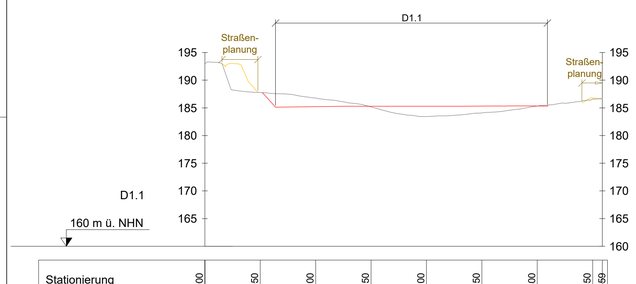
Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	**DHHN 2016**

	Datum	Signum
Bearbeitet	**14.10.2022**	**ks**
Gezeichnet	**14.10.2022**	**ks**
Geprüft	**14.10.2022**	**sc**

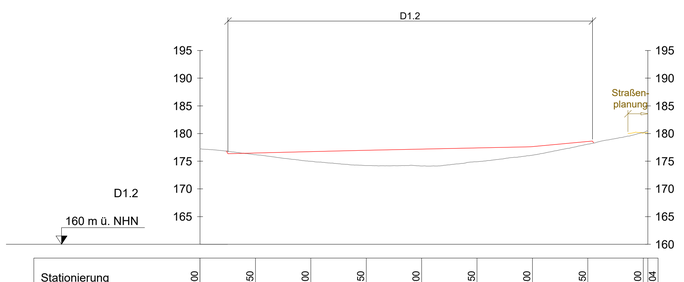
Auftraggeber, Datum /Signum

Projekt: 21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221014_IBS.dwg

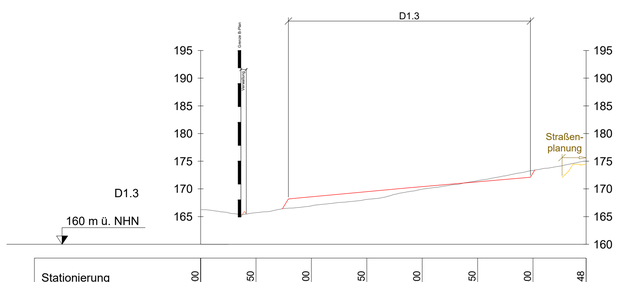
Plotdatum: 14.10.2022 13:11:08



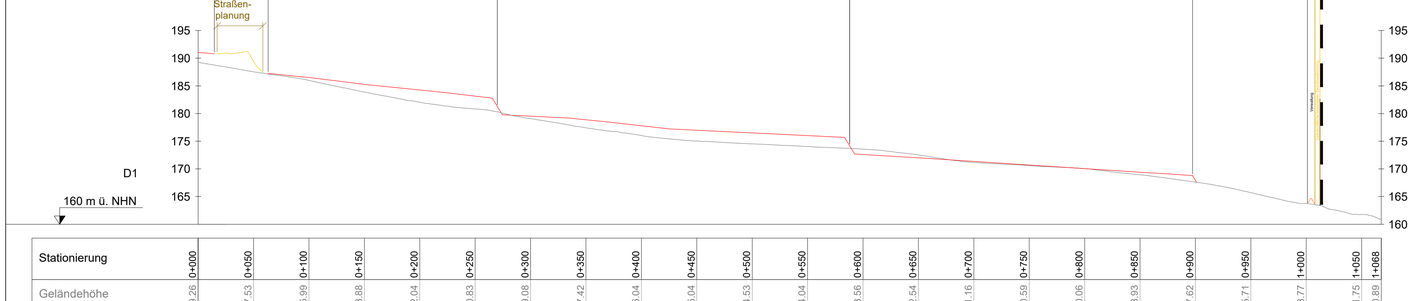
Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+369
Geländehöhe Bestand 2022	192.95	187.79	186.76	185.17	183.44	184.09	185.32	186.59	186.64
Geländehöhe OK Planung		187.74 185.13	185.22		185.29		185.34	185.50	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+404
Geländehöhe Bestand 2022	177.23	176.19	174.99	174.23	174.13	174.91	176.09	178.08	180.19	180.52
Geländehöhe OK Planung		176.64 176.37	176.74		177.20		177.64	178.65 178.32		



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+348
Geländehöhe Bestand 2022	166.25	165.71	166.94	168.10	169.95	171.49	173.36	175.06
Geländehöhe OK Planung		166.41	168.58		170.41		172.89 173.40	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+050	1+068
Geländehöhe Bestand 2022	189.26	187.53	185.99	183.88	182.04	180.83	179.08	177.42	176.04	175.04	174.53	174.04	173.56	172.54	171.16	170.59	170.06	168.93	167.62	165.71	163.77	161.75	160.89
Geländehöhe OK Planung		187.15 187.28	186.52		184.26	181.28																	
Geländehöhe OK Planung						181.28	179.53		177.79		176.49		174.19										
Geländehöhe OK Planung													174.19 172.60		171.36		170.05		167.91 167.69				

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Schnitte Baufelder D1.1, D1.2 und D1.3

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Dieskaustraße 5
D-04229 Leipzig
T +49 341 4154-0
F +49 341 4154-111
E office@icl-leg.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	Plancode
SN_	IBS-2-ALL-SN_-0___-XXX-005-00-V

Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:2500 / 1:500	357 x 930	005

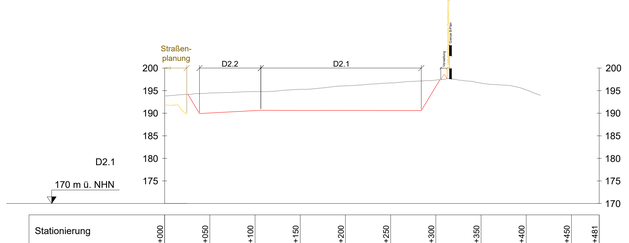
Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	DHHN 2016

	Datum	Signum
Bearbeitet	22.11.2022	ks
Gezeichnet	22.11.2022	ks
Geprüft	22.11.2022	sc

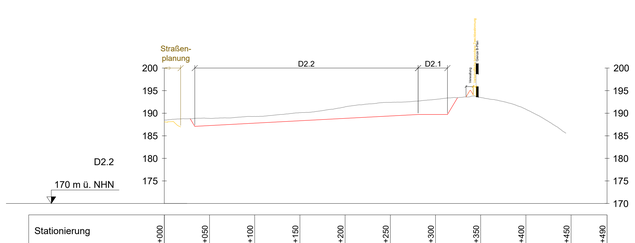
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 22.11.2022 17:01:36

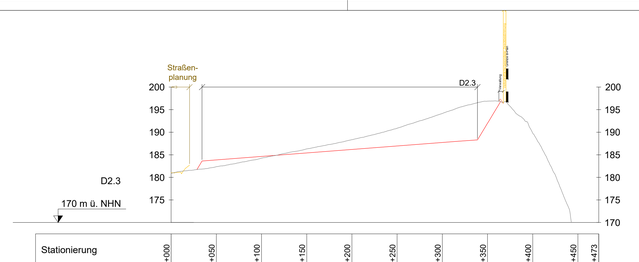
Projekt-X_01.11_B_X_Schutzstreifen.dwg



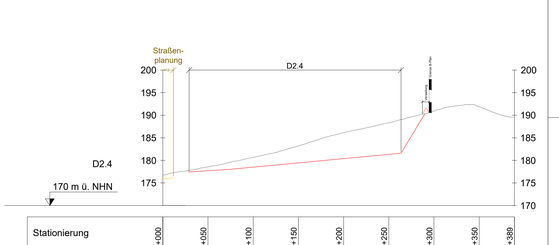
Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+481
Geländehöhe Bestand 2022	193.83	194.50	194.80	195.29	196.07	196.73	197.34	196.65	195.16		
Geländehöhe OK Planung		194.16 192.41 190.69	190.98 190.65								
Geländehöhe OK Planung			190.65 190.61	190.61 190.61	190.62 190.61	190.59	190.58 192.35 194.31	195.31 196.02			



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+490
Geländehöhe Bestand 2022	188.46	188.86	189.28	190.12	191.42	192.41	193.06	193.47	193.97		
Geländehöhe OK Planung		188.78 187.10	187.80 187.64		188.86		189.72				
Geländehöhe OK Planung							189.72 189.71 189.36				



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+473
Geländehöhe Bestand 2022	180.85	182.27	184.26	186.31	188.34	190.38	194.14	196.88	189.80	165.74	
Geländehöhe OK Planung		181.73 183.61	184.63	186.18			187.73 188.00	188.29 189.86 191.64 193.66 196.00			



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+389
Geländehöhe Bestand 2022	176.69	178.56	180.66	183.20	186.13	188.33	190.91	191.89	189.84
Geländehöhe OK Planung		177.73	178.00 178.51		180.40		181.60 186.12 187.99 189.76		



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+050	1+100	1+150	1+200	1+250	1+300	1+316
Geländehöhe Bestand 2022	195.28	195.71	195.56	195.43	194.91	194.01	192.81	191.66	190.46	189.40	189.03	188.56	187.74	187.03	186.41	185.81	185.28	184.94	184.60	183.98	183.44	182.27	180.85	180.27	179.94	179.62	178.83	178.52
Geländehöhe OK Planung		195.78 193.90 191.98 190.90		190.68	190.55	190.46																						
Geländehöhe OK Planung					190.46		189.60	188.99	188.42		187.25	186.82	186.56															
Geländehöhe OK Planung													186.56 186.51	186.24	185.47		184.24	183.92	183.50 183.47 181.96									
Geländehöhe OK Planung																			181.96		179.38		178.05 178.00		177.19 176.91 176.66			

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwasserableitung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Schnitte Baufelder D2.1, D2.2, D2.3 und D2.4

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Dieskaustraße 5
D-04347 Leipzig
T +49 341 47541-0
F +49 341 47541-11
E office@icl-leg.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

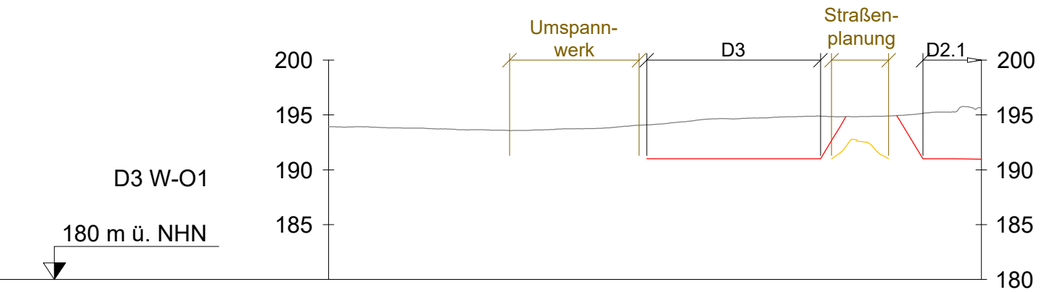
Planart	Plancode
SN_	IBS-2-ALL-SN_-0__-XXX-006-00-V
Maßstab	Blattgröße / Zeichnung
1:2500 / 1:500	357 x 1140 / 006
Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	DHHN 2016

	Datum	Signum
Bearbeitet	22.11.2022	ks
Gezeichnet	22.11.2022	ks
Geprüft	22.11.2022	sc

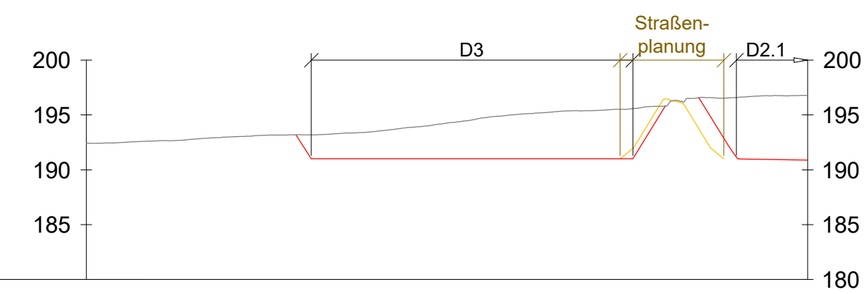
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 22.11.2022 17:09:23

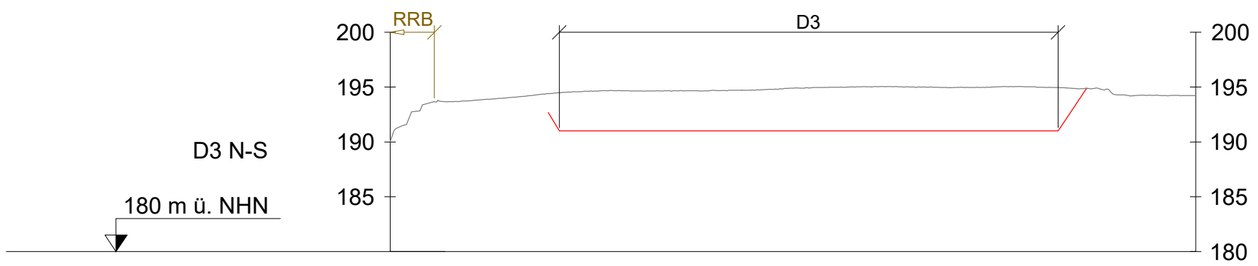
Projekt-X_01\1_B_X_Schnittansichten.dwg



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+298
Geländehöhe Bestand 2022	193.93	193.72	193.66	194.15	194.74	194.89	195.66
Geländehöhe OK Planung				191.00	191.00 / 191.00	191.00 / 193.19 / 194.85	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+329
Geländehöhe Bestand 2022	192.42	192.81	193.19	193.90	195.11	195.59	196.64	196.79
Geländehöhe OK Planung			193.19 / 191.81 / 191.00		191.00	195.83		



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+367
Geländehöhe Bestand 2022	190.03	193.97	194.67	194.68	194.97	194.97	194.97	194.25	194.22
Geländehöhe OK Planung		192.68 / 191.00 / 191.00 / 191.00	191.00		191.00 / 191.00		191.00 / 191.00 / 191.00 / 191.00 / 193.21 / 194.88		

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Schnitte Baufeld D3

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	Plancode
SN_	IBS-2-ALL-SN_-0__-XXX-007-00-V

Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:2500 / 1:500	357 x 470	007

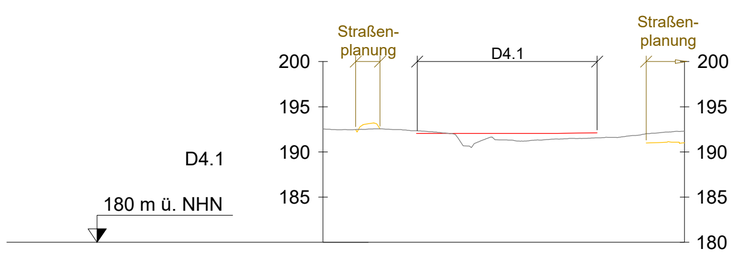
Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	DHHN 2016

	Datum	Signum
Bearbeitet	14.10.2022	ks
Gezeichnet	14.10.2022	ks
Geprüft	14.10.2022	sc

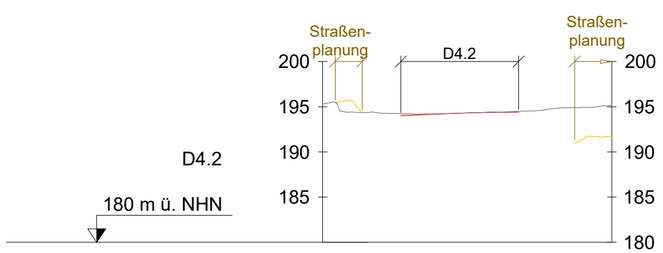
Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 14.10.2022 13:12:20

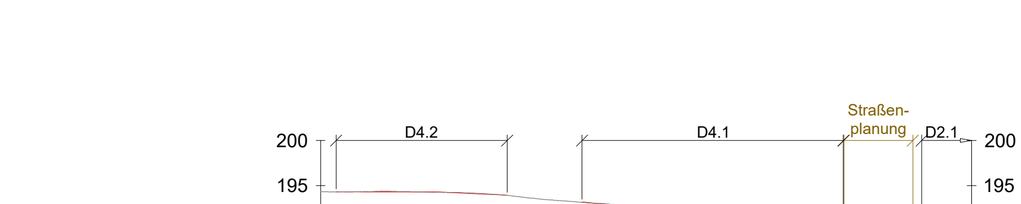
Projekt: 21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221014_IBS.dwg



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200
Geländehöhe Bestand 2022	192.55	192.35	191.33	191.55	192.30
Geländehöhe OK Planung		192.05 / 192.04	192.05	192.05 / 192.09 / 192.12	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+160
Geländehöhe Bestand 2022	195.29	194.20	194.41	194.96	195.16
Geländehöhe OK Planung		194.02 / 194.04	194.08 / 194.37	194.39 / 194.40	



Stationierung	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+360
Geländehöhe Bestand 2022	194.33	194.33	193.99	193.06	191.58	189.79	188.18	186.67	186.37
Geländehöhe OK Planung				193.20 / 193.00 / 192.79 / 192.60 / 192.18			190.83		

Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Schnitte Baufelder D4.1 und D4.2

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH

Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	Plancode
SN_	IBS-2-ALL-SN_-0__-XXX-008-00-V

Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:2500 / 1:500	297 x 570	008

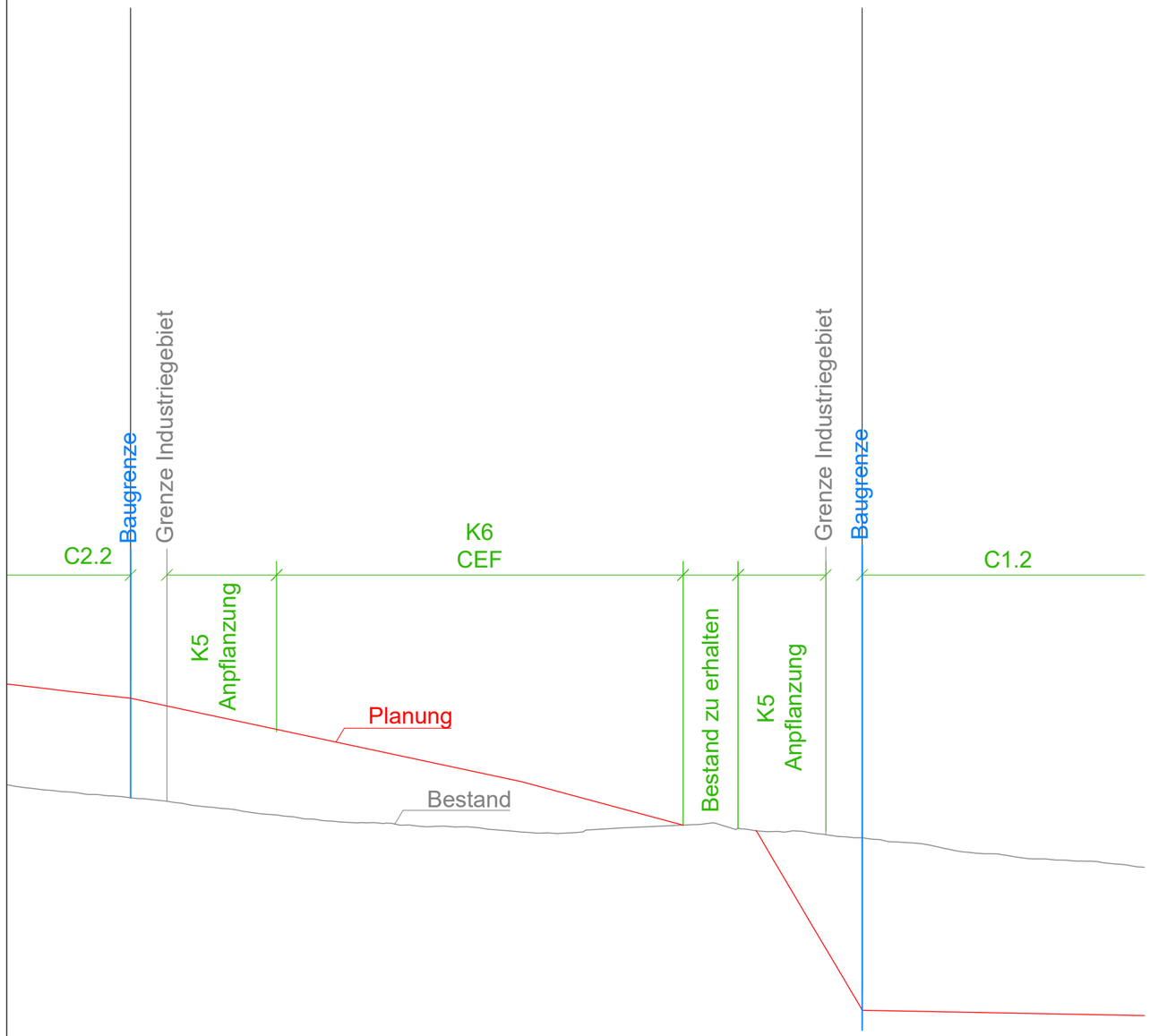
Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	DHHN 2016

	Datum	Signum
Bearbeitet	14.10.2022	ks
Gezeichnet	14.10.2022	ks
Geprüft	14.10.2022	sc

Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 14.10.2022 13:12:44

Projekt: 21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221014_IBS.dwg



Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwassererschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Detail CEF zwischen C1.2 und C2.2

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	Plancode
DET	**IBS-2-ALL-DET_-0__-XXX-009-00-V**

Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:500 / 1:100	**297 x 420**	**009**

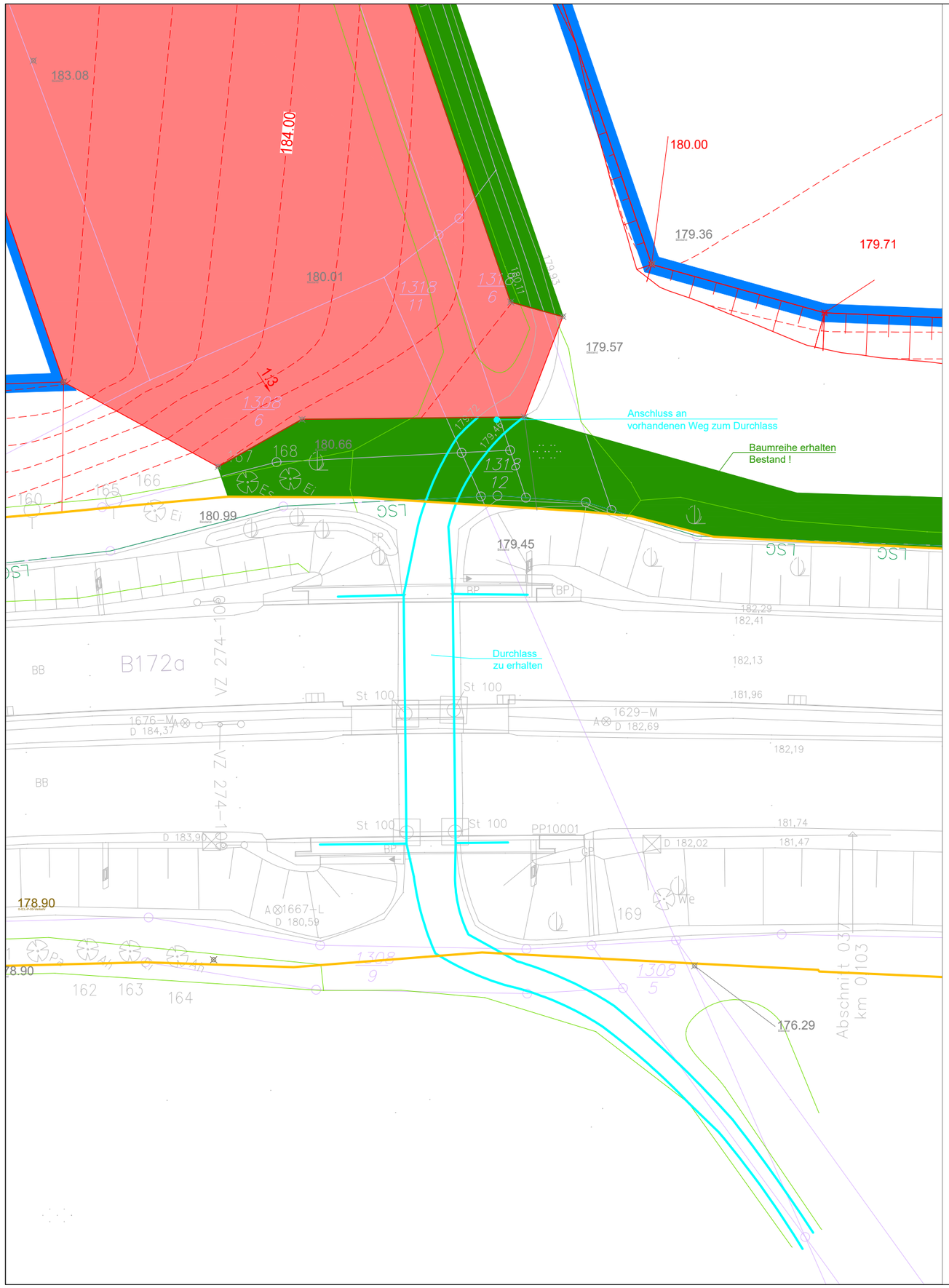
Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	**DHHN 2016**

	Datum	Signum
Bearbeitet	**14.10.2022**	**ks**
Gezeichnet	**14.10.2022**	**ks**
Geprüft	**14.10.2022**	**sc**

Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 14.10.2022 13:13:18

Projekt: 21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221014_IBS.dwg



Index	Bemerkung / Änderung	Datum	gez.

Auftraggeber

Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 2
01796 Pirna

Vorhaben

IPO

Schmutz- und Regenwasserentschließung Teil B-Plan 1.1

Planinhalt

Detail Durchlass C1.2 und C2.2

Auftragnehmer

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig
T +49 341 41541-0
F +49 341 41541-11
E office@icl-ing.com

Objekt

Geländemodellierung

Projektnummer **21073**

Leistungsphase

Vorplanung

Planart	Plancode
DET	**IBS-2-ALL-DET_-0__-XXX-010-00-V**

Maßstab	Blattgröße	Zeichnung
1:500	**297 x 420**	**010**

Lagebezug	Höhenbezug
ETRS89-UTM33N	**DHHN 2016**

	Datum	Signum
Bearbeitet	**22.11.2022**	**ks**
Gezeichnet	**22.11.2022**	**ks**
Geprüft	**22.11.2022**	**sc**

Datenquelle Durchlass:
.... \2021-11-16_Planungsbegleitende Vermessung IndustriePark_Oberelbe.dwg

Auftraggeber, Datum /Signum

Plotdatum: 22.11.2022 17:14:48

Projekt: 21073 IPO-VP_Geländemodellierung_221122_IBS.dwg