



Wasserwirtschaftliches Konzept für das B-Planverfahren 112

Erläuterungsbericht

Im Auftrag der

Stadt Sankt Augustin

bearbeitet durch

FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH, Holzdam 8, 50374 Erftstadt

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	6
2.	Grundlagen	6
2.1.	Planungsunterlagen	6
2.2.	Bezeichnungen, Kennzeichen und Einheiten	7
2.3.	Programme und Berechnungsverfahren	8
2.4.	Anforderungen und Gefährdungen	8
3.	Entwässerungsgebiet	10
3.1.	Einzugsgebiet	10
3.2.	Gewässer	12
3.3.	Grundwasser	12
3.4.	Schutzgebiete und Überschwemmungsgebiete	13
3.5.	Gebietsdaten	13
3.6.	Niederschlag	17
4.	Entwässerungsgrundsätze	18
4.1.	Ortsnahe Niederschlagswasserbeseitigung	18
4.2.	Verminderung des Abwasseranfalls	19
5.	Entwässerungssystem und Netzstruktur	22
5.1.	Geplante Entwässerung des B-Plangebietes Nr. 112	24
5.2.	Kategorisierung der Flächen nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2	24
6.	Starkregenvorsorge	26
7.	Bodenuntersuchung	28
8.	Entwässerungsplanung	29
8.1.	Variante 1 - Basisvariante	34
8.2.	Variante 2 – zusätzliche stehende Wasserfläche	36
9.	Zusammenfassung	38
10.	Literaturverzeichnis	41

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 3-1:	Grenze des Geltungsbereiches des B-Plangebietes Nr. 112	10
Abb. 3-2:	Einzugsgebiet – Rechtsplan – Vorentwurf Stand März 2022	11
Abb. 3-3:	Grundwasserstände im Geltungsbereich B-Plangebiet 112	12
Abb. 3-4:	Wasserschutzgebiet der Wassergewinnungsanlage Meindorf	13
Abb. 3-5:	Vorentwurf: Alternativplan 1 und 2 - Stand: Juli 2021	14
Abb. 3-6:	Darstellung der Flächenbezeichnungen der Variante 1 und 2	15
Abb. 4-1:	Abflussanteile natürlicher und versiegelter Flächen	18
Abb. 4-2:	Gründach	19
Abb. 4-3:	Begrünte Fassade, Quelle: Handbuch Stadtklima, MULNV [5]	20
Abb. 4-4:	Rasengittersteine / Porenpflaster/ Rasenfugenpflaster / Splittfugenpflaster, Quelle: Leitfaden „Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung“ [2]	21
Abb. 4-5:	Regenwassernutzung, Quelle: „Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“, NRW [4]	22
Abb. 4-6:	Prinzip Regenwassernutzungsanlage	22
Abb. 5-1:	Darstellung des im Bestand vorhandenen Kanalnetzes	23
Abb. 6-1:	Szenario Modellregen T = 100 a mit D = 60 min	26
Abb. 6-2:	Szenario Blockregen 90 mm/h	27
Abb. 7-1:	Standorte der Bodenuntersuchungen	28
Abb. 8-1:	Darstellung potenzieller Fließwege	31
Abb. 8-2:	Referenzbeispiele für Gräben und Rinnen	31
Abb. 8-3:	Skizze zu Kombination: Versickerungsmulde / stehende Wasserfläche	34
Abb. 8-4:	Übersicht zu den Entwässerungsstandorten – Variante 1	35
Abb. 8-5:	Übersicht zu den Entwässerungsstandorten – Variante 2	37

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 2-1:	Planungsunterlagen	6
Tab. 2-2:	Bezeichnungen, Kurzzeichen und Einheiten (Quelle: ATV-DVWK-A 198)	7
Tab. 2-3:	Beispiel für kanalindizierte Überflutungen mit stehendem Wasser (Quelle: DIN EN 752)	9
Tab. 2-4:	empfohlene Überstauhäufigkeiten (Quelle: DWA-A 118)	9
Tab. 3-1:	Einstellwerte der Gründächer	16
Tab. 3-2:	Flächen mit Anschluss an Versickerungsanlagen	16
Tab. 3-3:	Flächen ohne Anschluss an Versickerungsanlagen	17
Tab. 8-1:	Rigolen-Bemessung je Baufeld	30
Tab. 8-2:	Tiefbeet-Bemessung je Straßenabschnitt	32
Tab. 8-3:	Variante 1 - Bemessung der Mulden und stehenden Wasserfläche	35
Tab. 8-4:	Variante 2 - Bemessung der Mulden und stehenden Wasserflächen	37

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Niederschlagsauswertung

Anlage 2: Schmutz- und Regenwasserkanalisation

Anlage 3: Skizzen der Versickerungsanlagen

Anlage 4: STORM Ergebnisse - Rigolen

Anlage 5: STORM Ergebnisse – Mulden, Tiefbeete & stehende Wasserflächen

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Sankt Augustin beabsichtigt die städtebauliche Entwicklung des Bebauungsplans 112. Das Gebiet mit einer Größe von ca. $A_E = 6,28$ ha soll als Wissenschafts- und Gründerpark entwickelt werden. Parallel zu der städtebaulichen Planung soll ein gesamtheitliches Entwässerungskonzept erarbeitet werden.

Neben klassischen Entwässerungslösungen wurden dabei gerade in der jüngeren Zeit auch oberflächen- und naturnahe Entwässerungssysteme wie Mulden-Rigolen-Systeme, Grabensysteme mit Einleitung in Sickermulden im zentralen Grünbereich, oberflächige Ableitung im Straßenbereich bis hin zur Integration eines Wasserspielplatzes realisiert. Für die Niederschlagswasserbeseitigung steht für das geplante Erschließungsgebiet kein leistungsfähiges Fließgewässer als Vorflut zur Verfügung. Insofern muss die Möglichkeit der Versickerung und Bewirtschaftung geprüft werden. Auch kombinierte Systeme zu Versickerung und Speicherung, wie vernetzte Mulden-Rigolen-Systeme oder Grabensysteme, sind vor diesem Hintergrund in die Betrachtung einzubeziehen.

Für eine Aufwertung des B-Plangebietes soll zusätzlich eine Realisierung von stehenden Wasserflächen sorgen. Die Wasserflächen sollen neben der Biodiversität auch dem Kleinklima des B-Plangebietes durch eine erhöhte Verdunstung und damit Abkühlung in warmen Sommermonaten zugutekommen.

Die Stadt Sankt Augustin hat deshalb am 09.07.2021 der FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH den Auftrag zur Erstellung eines Wasserwirtschaftlichen Konzeptes für das B-Planverfahren 112 erteilt.

2. Grundlagen

2.1. Planungsunterlagen

Für die Projektbearbeitung standen die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung.

Tab. 2-1: Planungsunterlagen

Planungsunterlage	Quelle	Stand
Kanalnetzdaten aus Kanalinformationssystem	Stadt Sankt Augustin	08.2021
Automatisches Liegenschaftskataster	Bezirksregierung Köln	2021
Deutsche Grundkarte DGK 5	Bezirksregierung Köln	2021
Topografische Karte TK 25	Bezirksregierung Köln	2021

Planungsunterlage	Quelle	Stand
Niederschlagsdaten Regenreihe Troisdorf KA Mülleken	Landesumweltamt	2021
Digitale Orthofotos	Bezirksregierung Köln	2021
Auszug aus der Stadtgrundkarte M 1:500 (TOP Aufnahme)	Stadt Sankt Augustin	05.2021
Städtebaulicher Entwurf BP 112 Alternative 1 und 2	Stadt Sankt Augustin	03.2021
Angepasster Rechtsplan – Vorentwurf BP 112	Stadt Sankt Augustin	03.2022
Vorentwurfsplanung Straßenbau	Ingenieurbüro Leindecker	10.2022
Flächennutzungsplan	Stadt Sankt Augustin	2009

2.2. Bezeichnungen, Kennzeichen und Einheiten

Im Bericht werden die vereinheitlichten Bezeichnungen, Kurzzeichen und Einheiten gemäß ATV-DVWK-A 198 verwendet. Die hier relevanten Bezeichnungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 2-2: Bezeichnungen, Kurzzeichen und Einheiten (Quelle: ATV-DVWK-A 198)

häufig verwendete Kurzzeichen	Kurzzeichen nach ATV-DVWK-A 198	Einheit	Bezeichnung
A_E	A_E	ha	Fläche eines Einzugsgebietes; z. B. Fläche eines Abwasserentsorgungsgebietes
$A_{E,k}$	$A_{E,k}$	ha	Fläche des kanalisierten bzw. durch ein Entwässerungssystem erfassten Einzugsgebietes
	$A_{E,nk}$	ha	Fläche des nicht kanalisierten bzw. durch ein Entwässerungssystem nicht erfassten Einzugsgebietes
A_{red}	$A_{E,b}$	ha	Summe aller befestigten Flächen eines Einzugsgebietes
	$A_{E,nb}$	ha	Summe aller nicht befestigten Flächen eines Einzugsgebietes
A_u	A_u	ha	undurchlässige Fläche; anwendungsbezogener Rechenwert: $A_u = A_{E,k} \cdot \psi$ bzw. $A_u = A_{E,b} \cdot \psi$ (je nach Aufgabenstellung), ggf. auch Summe mehrerer abflusswirksamer Flächenanteile: $A_u = \sum (A_{E,i} \cdot \psi_i)$
ED	ED	E/ha	Einwohnerdichte, Quotient aus Einwohnerzahl und Fläche des Einzugsgebietes
I_G	I_G	%	Geländeneigung; flächengewichtetes mittleres Gefälle eines bestimmten Gebietes
	γ	---	Befestigungsgrad eines Einzugsgebietes, $\gamma = A_{E,b} / A_E$

häufig verwendete Kurzzeichen	Kurzzeichen nach ATV-DVWK-A 198	Einheit	Bezeichnung
Q_{t24}	$Q_{T,aM}$	l/s	Trockenwetterabfluss im Jahresmittel
	Q_h	m ³ /h	stündlicher Abfluss
Q_{sx}	$Q_{S,x}$	m ³ /h, l/s	Schmutzwasserabfluss als Bruchteil x von $Q_{S,d}$, z. B. Abfluss als Tagesspitze
q_f	q_F	l/(s·ha)	Fremdwasserabflussspende, $q_F = Q_F / A_{E,k}$
w_d	w_d	l/(E·d)	einwohnerspezifischer täglicher Wasserverbrauch

2.3. Programme und Berechnungsverfahren

Folgende Programme wurden verwendet:

- Für die instationäre hydraulische Berechnung wurde das Programm Hystem-Extran, Version 8.5 eingesetzt.
- Die Aufbereitung der Niederschlagsdaten erfolgte mit Kostra und itwh Langzeit.
- Rückhalteanlagen wurden mit dem Programm ATV A 138, Version 7.4 der itwh vorbemessen.
- Die weitere Bemessung von Rückhalteanlagen wurde mit dem Programm STORM XXL durchgeführt.
- Die Ermittlung der Grundlagendaten wurde mit dem geografischen Informationssystem ArcMap, Version 10.5 durchgeführt.
- Die Verwaltung der Kanalnetzdaten und die digitale Planbearbeitung erfolgte mit dem Programm FOG, Version 8.5.

2.4. Anforderungen und Gefährdungen

Bei der Kanalnetzberechnung sind insbesondere die Zustände des Einstaus, Überstaus und der Überflutung von Interesse. Gemäß ATV-Arbeitsblatt A 118 bezeichnet Überstau „...einen Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand ein definiertes Bezugsniveau überschreitet“. Als Bezugsniveau ist die Geländeoberkante definiert. Als Überflutung wird ein Zustand angesehen „...bei dem Schmutzwasser und/oder Regenwasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder in Gebäude eindringen“ und somit einen Schaden verursachen. Die Überstauhäufigkeit ist für jeden Schacht des Kanalnetzes nachzuweisen. Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Entwässerungsnetzen werden in der DIN EN 752 und im DWA-

A 118 über den Überflutungsschutz und die Überstauhäufigkeit in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung und dem damit einhergehenden Schadenspotential wie folgt empfohlen:

Tab. 2-3: Beispiel für kanalindizierte Überflutungen mit stehendem Wasser (Quelle: DIN EN 752)

Auswirkung	Beispielhafte Orte	Beispiele für Bemessungshäufigkeiten von kanalindizierten Überflutungen	
		Jährlichkeit Jahre	Überschreitungswahrscheinlichkeit je Jahr
Sehr gering	Straßen oder offene Flächen abseits von Gebäuden	1	100 %
Gering	Agrarland (in Abhängigkeit von der Landnutzung, z. B. Weidegrund, Ackerbau)	2	50 %
Gering bis mittel	Für öffentliche Einrichtungen genutzte offene Flächen	3	30 %
Mittel	An Gebäude angrenzende Straßen oder offene Flächen	5	20 %
Mittel bis stark	Überflutungen in genutzten Gebäuden mit Ausnahme von Kellerräumen	10	10 %
Stark	Hohe Überflutungen in genutzten Kellerräumen oder Straßenunterführungen	30	3 %
Sehr stark	Kritische Infrastruktur	50	2 %

Die Jährlichkeit sollte erhöht werden (Wahrscheinlichkeiten reduziert), wo das Wasser aus Überflutungen schnell fließt.

Bei der Sanierung von bestehenden Systemen und wo das Erreichen derselben Bemessungskriterien für ein neues System übermäßige Kosten zur Folge hätte, darf ein niedrigerer Wert in Betracht gezogen werden.

Tab. 2-4: Empfohlene Überstauhäufigkeiten (Quelle: DWA-A 118)

Ort	Überstauhäufigkeiten bei Neuplanung bzw. nach Sanierung (1-mal in „n“ Jahren)
Ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als 1 in 10 ¹⁾

¹⁾ Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände i.d.R. unmittelbar eine Überflutung einhergeht, sofern nicht besondere, örtliche Sicherungsmaßnahmen bestehen. Hier entsprechen sich Überstau- und Überflutungshäufigkeit mit dem in Tabelle 2 genannten Wert „1 in 50“!

Für die hydraulischen Nachweise wurden auf der Grundlage der Vorgaben und Empfehlungen des Regelwerks folgende Jährlichkeiten zugrunde gelegt: seltener als 1 in 5 Jahren.

3. Entwässerungsgebiet

3.1. Einzugsgebiet

Das B-Plangebiet Nr. 112 liegt am südwestlichen Rand des Sankt Augustiner Zentrums und wird im Norden durch den bestehenden Fuß- und Radweg des „Grünen C“ begrenzt. Im Osten erfolgt die Begrenzung durch die Sportanlagen des Zentrums, die Frieda-Kahlo-Schule und Erweiterung der Heinrich-Hanselmann-Schule. Im Süden und Westen bindet das Baugebiet an die Arnold- Janssen- Straße (L143) an und wird durch den Verlauf der Straße begrenzt.



Abb. 3-1: Grenze des Geltungsbereiches des B-Plangebietes Nr. 112

Im Zentrum des B-Plangebietes befindet sich ein leichter Hochpunkt bei 59,5 m NHN. Von dort fällt das Gelände in alle Richtungen um 1,5 m bis 3,5 m ab. Der südöstliche Bereich gehört zu einem höher liegenden Plateau, das eine Höhe von 64,0 bis 65,0 m NHN aufweist.

Das B-Plangebiet Nr. 112 „Wissenschafts- und Gründerpark“ soll baulich durch „Gebäude, Einrichtungen sowie Nutzungen aus dem Dienstleistungs-, Bildungs- und Gesundheitsbereich“ geprägt werden. Im Rahmen der Entwurfsplanungen für den Bebauungsplan wurde eine Teilung des B-Plangebietes vorgenommen, welche eine nachgezogene Erschließung des Bereichs für die Gemeinbedarfsfläche der Schule vorsieht. Im Folgenden wird die Erschließungsplanung für Teil A des Geltungsbereiches des B-Plangebiet 112 fortgeführt.

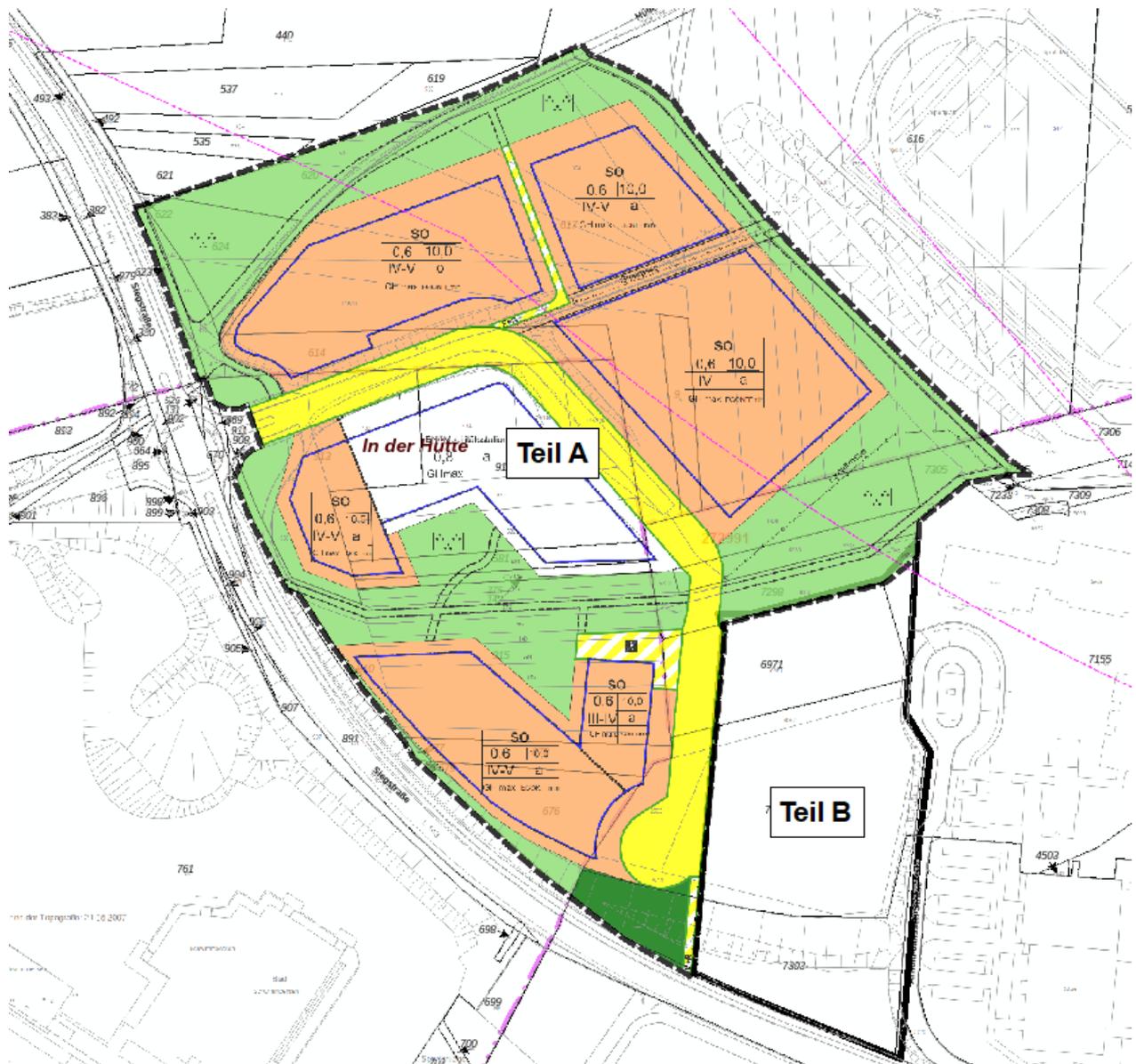


Abb. 3-2: Einzugsgebiet – Rechtsplan – Vorentwurf Stand März 2022

3.2. Gewässer

Im näheren Umfeld um das B-Plangebiet befindet sich kein Gewässer. Die Sieg als das nächste Gewässer verläuft in nördlicher Richtung mit einer Entfernung von ca. 1,6 km.

3.3. Grundwasser

Innerhalb des B-Plangebietes gibt es aus verschiedenen Jahren Daten und Aussagen zu den Grundwasserständen und Flurabständen. Im Rahmen eines Niederschlagsbewirtschaftungskonzeptes für die Stadt Sankt Augustin von 1996 wurde ein mittlerer Grundwasserflurabstand von 5,0 m bis 7,0 m ermittelt.

In einem Hydrogeologischen Gutachten aus dem Jahr 2022 wurde der höchste Grundwasserstand im Betrachtungsraum mit 51,89 m NN ausgewiesen, dieser entspricht dem Messwert der GW-Messstelle LGD ST.AUGUSTIN (in der Abbildung als Grundwassermessstelle 1 bezeichnet).

In der folgenden Abbildung sind Grundwassergleichen aus dem Jahr 2005 und Angaben der drei nächsten Grundwassermessstellen enthalten. Messstelle 3 war in Betrieb bis 1998, die Messwerte der beiden anderen Messstellen stammen aus dem Jahr 2021. Anhand der verschiedenen Quellen zeigt sich, dass der Grundwasserflurabstand im Umfeld des B-Plangebietes bei > 4 m liegt.

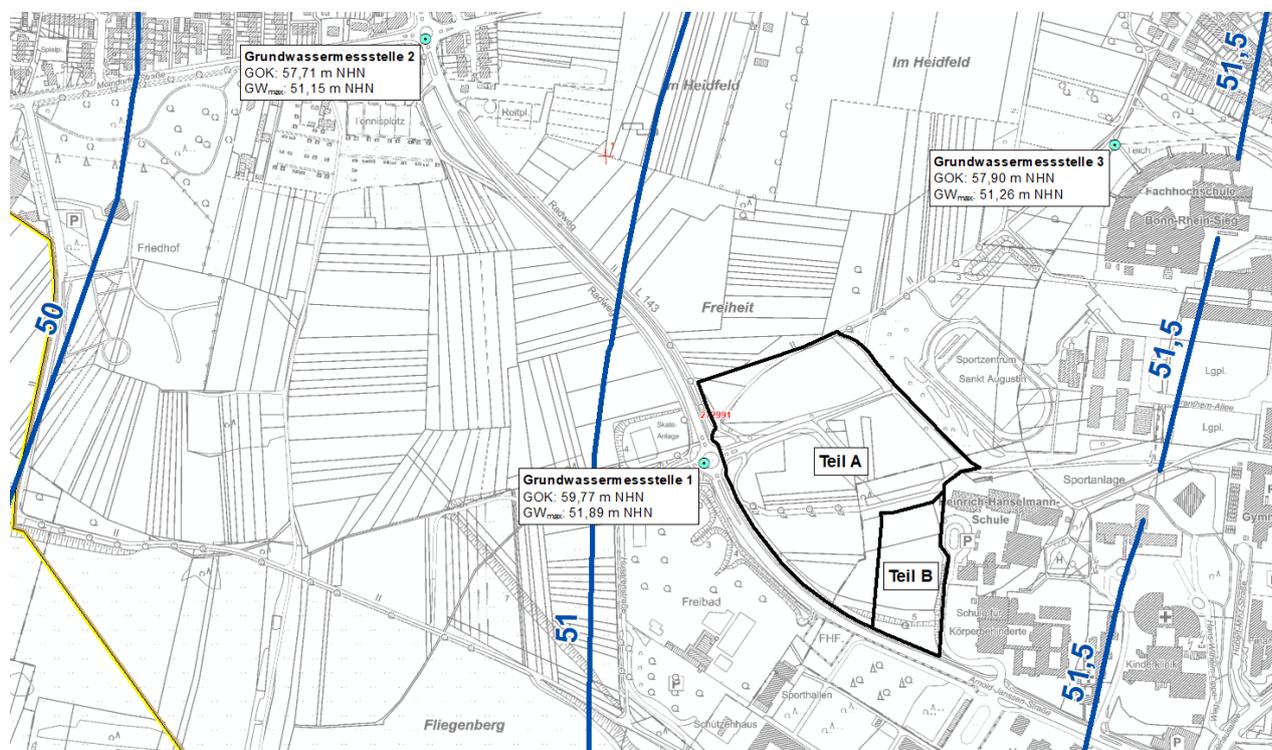


Abb. 3-3: Grundwasserstände im Geltungsbereich B-Plangebiet 112

3.4. Schutzgebiete und Überschwemmungsgebiete

Das B-Plangebiet Nr. 112 in Sankt Augustin befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone (WSZ) III B der Wassergewinnungsanlage Meindorf. Da kein Gewässer in unmittelbarer Nähe liegt, ist keine Gefährdung des B-Plangebietes durch Hochwasser ausgewiesen.

Entsprechend der Wasserschutzgebietsverordnung ist eine Versickerung ohne Reinigung über eine belebte Bodenzone nur für nicht befahrbare Oberflächen wie beispielsweise Dachflächen erlaubt. Ein Überlauf aus einer Mulde in eine Kiesrigole ist unter den Vorgaben nicht zulässig, wenn befahrbare Oberflächen wie Straßen oder Hof- und Wegeflächen an die Mulde angeschlossen sind.

Die Lage des Gebietes innerhalb der Wasserschutzzone ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

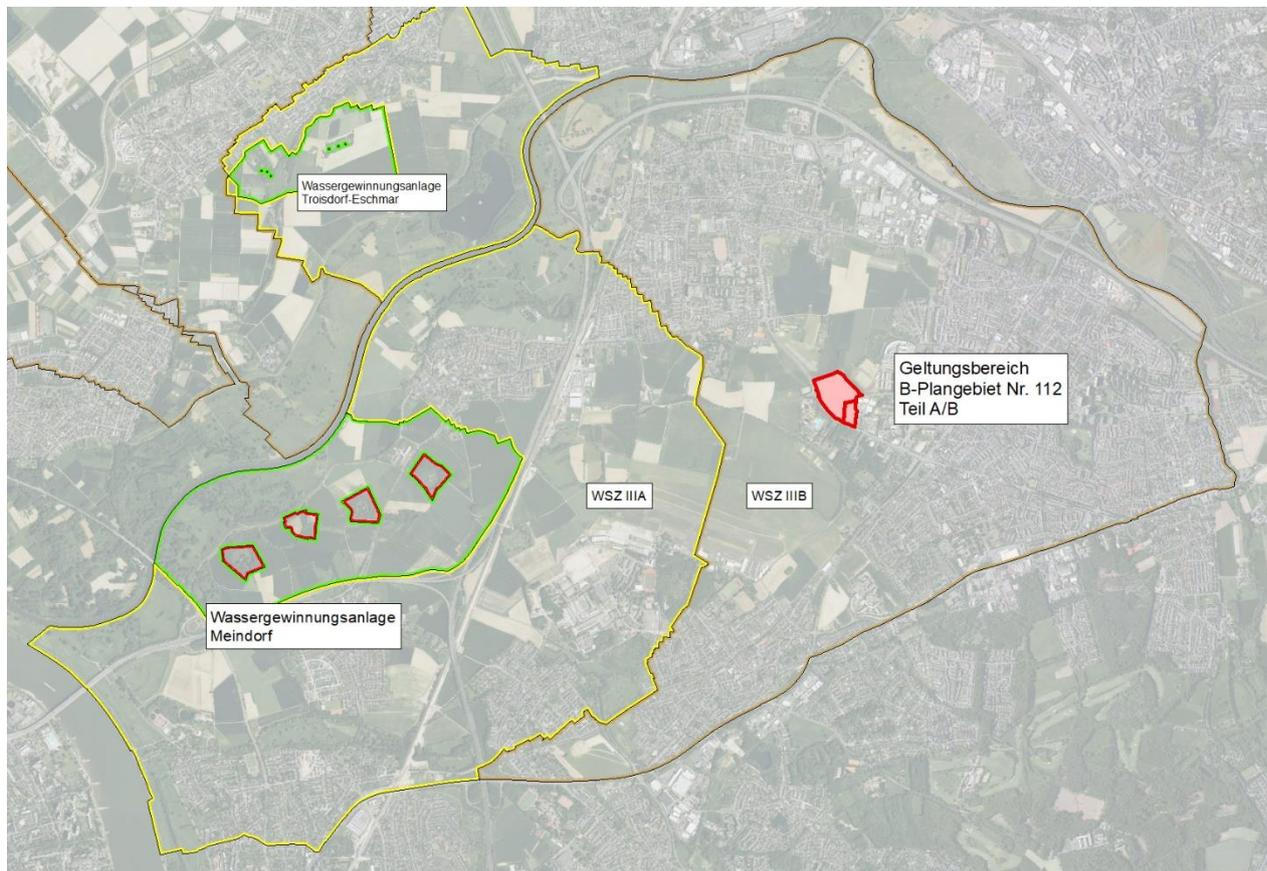


Abb. 3-4: Wasserschutzgebiet der Wassergewinnungsanlage Meindorf

3.5. Gebietsdaten

Für die Bearbeitung des Entwässerungskonzeptes lagen zu Beginn der Bearbeitung zwei Alternativplanungen vor. Die Alternativplanungen unterschieden sich unter anderem darin, ob im B-Plangebiet eine

Mobilitätsstation berücksichtigt wird, oder ob auf den einzelnen Grundstücken Parkplätze vorgesehen werden müssen.



Abb. 3-5: Vorentwurf: Alternativplan 1 und 2 - Stand: Juli 2021

Im Späteren Verlauf wurde im März 2022 ein Vorentwurf für einen Rechtsplan aufgestellt, welcher die Grundlage für die weitere Bearbeitung der Entwässerungsstudie darstellt, dieser baut auf dem Alternativplan 2 auf und berücksichtigt eine Mobilitätsstation in zentraler Lage des B-Plangebietes mit Zufahrt in Nähe zur Einfahrt in das B-Plangebiet.

Für eine Variantenplanung gab es im Oktober 2022 eine weitere Anpassung der Flächen, bei es zu einer leichten Veränderung der Flächenaufteilung von Baufeld 1_1 und Baufeld 1_2 für Variante 2 kommt. Im Dezember 2022 wurde das Baufeld 4_1 reduziert, um einen öffentlichen Ableitungsgraben für das Regenwasser zum weiter nördlich vorgesehen Entwässerungsstandort zu berücksichtigen.

In der folgenden Abbildung ist die Einteilung der Flächen in verschiedene Baufelder und Straßenabschnitte aufgeführt. In dem Bildausschnitt sind die Veränderten Baufeldabgrenzungen für Variante 2 abgebildet.

Die in der folgenden Abbildung (Abb. 3-6) als Gruen_a/b/c bezeichneten Flächen werden, versickern im Bestand. Dies wird in der Planung beibehalten, weshalb der Anteil der im Bestand vorhandenen Fuß- und Radwege für das Entwässerungskonzept nicht berücksichtigt wird. In Tab. 3-2 sind die Flächenanteile an der Gesamtfläche aufgeführt.

Die Dachflächen werden in Höhe der Grundflächenzahl (GRZ) berücksichtigt. Die verbleibende Fläche auf den Baufeldern teilt sich zu je 50 % in Hof- und Wegeflächen sowie Grünflächen auf. Die Aufteilung der Straßenfläche findet gemäß der Vorentwurfsplanung Straßenbau (Stand: Oktober 2022) statt.



Abb. 3-6: Darstellung der Flächenbezeichnungen der Variante 1 und 2

Von den Dachflächen werden 30 % als Flachdach (für Dachaufbauten) vorgesehen. Je 35 % der Dachfläche wird als einfach intensives Gründach (mind. 15 cm Substratdicke) und intensives Gründach (mind. 25 cm Substratdicke) vorgesehen. Bei Erhöhung der befestigten Flächenanteile wird eine Neubemessung der Versickerungselemente erforderlich. Im Folgenden sind die verwendeten Einstellwerte für die Gründächer angegeben, diese sind in der Praxis einzuhalten.

Tab. 3-1: Einstellwerte der Gründächer

Vegetationsschicht					
Gründach (Substratdicke)	Dicke	kf-Wert		Feldkapazität	Volumen bei 1 ha
	[m]	[m/s]	[mm/h]	[%]	[m ³]
Einfach intensiv (>= 15 cm)	0,15	3,83E-03	13788,0	43	645
Intensiv (>= 25 cm)	0,25	3,83E-03	13788,0	43	1075
Dränschicht					
einfach intensives Gründach intensives Gründach	Dicke	Anstauhöhe	Überlaufhöhe	Porenvolumen	Volumen bei 1 ha
	[m]	[m]	[m]	[%]	[m ³]
FKD 40	0,04	0	0,04	30	120

Die Gesamtfläche des B-Plangebietes 112 beträgt $A_E = 6,28$ ha. Die Fläche für die Entwässerungsplanung ist bei Variante 2 um ca. 500 m² reduziert.

Tab. 3-2: Flächen mit Anschluss an Versickerungsanlagen

Name	GRZ	Gesamt	Flachdach	Intensives Gründach	Einfach intensives Gründach	Hof- / Wegefläche	Straßenfläche	Grünfläche
	[%]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Variante 1								
Baufeld 1_1	60	1.776	320	373	373	355		355
Baufeld 1_2	60	5.087	916	1.068	1.068	1.017		1.017
Variante 2								
Baufeld 1_1	60	1.855	334	390	390	371		371
Baufeld 1_2	60	4.498	810	945	945	900		900
Variante 1 & 2								
Baufeld 2_1	60	2.055	370	432	432	411		411
Baufeld 2_2	80	5.927	1.236	1.442	1.442	904		904
Baufeld 3	60	9.239	1.663	1.940	1.940	1.848		1.848
Baufeld 4_1	60	6.774	1.219	1.423	1.423	1.355		1.355
Baufeld 4_2	60	3.935	708	826	826	787		787
Strasse_1		583				583		
Strasse_7		2.354					1.822	531
Strasse_8		1.738					1.235	503
Strasse_9		1.706					1.384	322
Weg_4_1		108					108	

Name	GRZ	Gesamt	Flachdach	Intensives Gründach	Einfach intensives Gründach	Hof- / Wegefläche	Straßenfläche	Grünfläche
	[%]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Variante 1 Summe		41.282	6.432	7.504	7.504	7.260	4.549	8.032
Variante 2 Summe		40.772	6.340	7.397	7.397	7.158	4.549	7.930

Tab. 3-3: Flächen **ohne** Anschluss an Versickerungsanlagen

Name	GRZ	Gesamt	Flachdach	Intensives Gründach.	Einfach intensives Gründach	Hof- / Wegefläche	Straßenfläche	Grünfläche
	[%]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Variante 1								
Gruen_b		5.978						
Variante 2								
Gruen_b		6.488						
Variante 1 & 2								
Weg_4_2		219						
Weg_7		136						
Gruen_a		13.664						
Grueb_c		1.535						
Variante 1 Sum-		21.532						
Variante 2 Sum-		22.042						

Das Schmutzwasser aus dem B-Plangebiet wird als unkritisch für die im Bestand vorhandene Mischwasserkanalisation erachtet.

3.6. Niederschlag

Die Niederschlagsbelastung wurde auf Grundlage der Regendaten der Regenstation Nr. 0712 Kläranlage Troisdorf-Müllekoen ermittelt. Die Regenreihe wurde vom Landesumweltamt für den Zeitraum 1977 bis 2021 freigegeben. Im Rahmen der Starkregenvorsorge wurde ein Blockregen mit 90 mm und einer Dauer von 1 h erzeugt.

4. Entwässerungsgrundsätze

4.1. Ortsnahe Niederschlagswasserbeseitigung

Die zunehmende Versiegelung und das lange Zeit geltende Postulat der schnellen Ableitung des Niederschlagswassers haben dazu geführt, dass in den urbanen Bereichen der Abflussanteil des Niederschlagswassers immer mehr zu Lasten des Versickerungs- und Verdunstungsanteils erhöht wurde. Die Folgen sind erhöhte Abflussspitzen in den Gewässern, verminderte Grundwasserneubildung und geringere Verdunstung, siehe Abb. 4-1. Hinzu kommen negative klimatische Auswirkungen sowohl kleinräumig (Standortklima) als auch großräumig (klimawirksame Emissionen).



Abb. 4-1: Abflussanteile natürlicher und versiegelter Flächen

Inzwischen hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass der Umgang mit Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten so weit wie möglich an den natürlichen Wasserkreislauf angelehnt werden muss. Dieser Ansatz findet sich auch in dem neu erschienenen Arbeitsblatt A 102 der DWA. Im Wasserhaushaltsgesetz findet sich die Sollvorgabe zur ortsnahen Niederschlagswasserbeseitigung in § 55 (2): „Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen“. Im Landeswassergesetz NRW wird der entsprechende Bezug in § 44 hergestellt.

4.2. Verminderung des Abwasseranfalls

Niederschlagswasser wird erst durch Sammlung und Ableitung zu Abwasser (siehe § 54 Abs. 1 WHG). Die Vermeidung des Abwasseranfalls ist grundsätzlich der wirksamste Weg, um den Umgang mit Niederschlagswasser in Baugebieten an den natürlichen Wasserkreislauf anzunähern. Die Stärkung der Verdunstungsanteile ist außerdem klimatisch positiv zu bewerten, was vor dem Hintergrund der Klimaveränderung steigende Bedeutung erhält. Dabei sind insbesondere vier Ansätze hervorzuheben:

- Gründächer
- Fassadenbegrünung
- Flächenentsiegelung
- Regenwassernutzung

Gründächer

Durch Gründächer kann der Abwasseranfall zumindest bei Starkregen nicht vermieden, aber reduziert und gedrosselt werden. Die Drosselung des Abflusses erfolgt durch die Speicherung des Niederschlagswassers in Boden und Bewuchs. Die Reduzierung resultiert aus der Verdunstung über den Bewuchs.



Abb. 4-2: Gründach

Speicherwirkung und Erhöhung des Verdunstungsanteils sind umso größer, je stärker die Schichten im Dachaufbau gewählt werden. Allerdings steigt damit auch der Aufwand, insbesondere für die Dachkonstruktion, wegen der zusätzlich aufzunehmenden Lasten. Gründächer werden allgemein als Flachdächer ausgebildet. Zwar ist eine Begrünung auch bei stärker geneigten Dächern prinzipiell möglich, insbesonde-

re die wasserwirtschaftliche Wirkung ist jedoch wegen der kaum vorhandenen Speicherwirkung deutlich geringer.

Fassadenbegrünung

Auch Fassadenbegrünungen vermindern und dämpfen den Abwasseranfall. Die Wirkung ist allerdings geringer als bei Gründächern, da eine Speicherung im Bodensubstrat nicht möglich ist und die Flächen nur bei Schlagregen beaufschlagt werden.



Abb. 4-3. Begrünte Fassade, Quelle: Handbuch Stadtklima, MULNV [5]

Für die Fassaden ist die Befürchtung von baulichen Schäden durch die Begrünung unbegründet. Im Gegenteil: Für das Gebäude bietet eine Fassadenbegrünung guten Schutz gegen Durchfeuchtung. Bei der Dachkonstruktion muss allerdings darauf geachtet werden, dass nicht einzelne Ziegeln oder Dachlatten durch den Pflanzendruck abgehoben werden.

Flächenentsiegelung

Für die vollständige oder teilweise Entsiegelung von Flächen gibt es mittlerweile eine ganze Reihe von Varianten und Produkten. Dabei sind zwei grundsätzliche Möglichkeiten zu unterscheiden:

- die Versickerung über Fugenräume, wie z. B. Rasengittersteine und Drainfugenpflaster
- der Einsatz durchlässiger Materialien, wie z. B. Porenpflaster

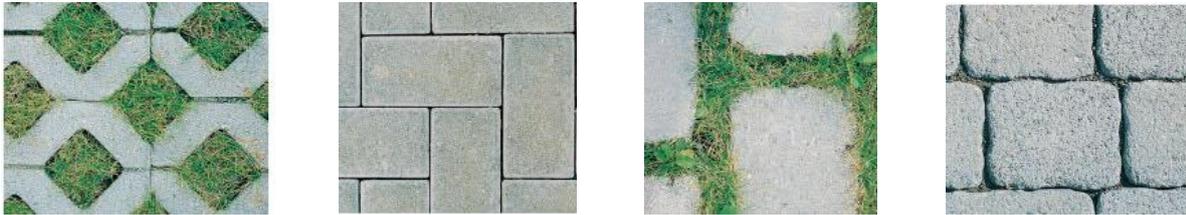


Abb. 4-4: Rasengittersteine / Porenpflaster/ Rasenfugenpflaster / Splittfugenpflaster,
Quelle: Leitfaden „Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung“ [2]

Mit der durchlässigen Herstellung befestigter Flächen kann je nach Durchlässigkeit und Geländeneigung der Abfluss teilweise bis vollständig vermieden werden. Dabei ist es wichtig, dass diese Durchlässigkeit langfristig gegeben ist, um einen vorzeitigen Austausch zu vermeiden. Die Gefahr einer Kolmation ist umgekehrt proportional zur Größe der Versickerungsräume zu sehen und insofern besonders bei durchlässigen Materialien wie Porenpflaster kritisch zu prüfen. Allerdings wurden für verschiedene Materialien bereits im Zulassungsverfahren entsprechende Langzeittests durchgeführt. Für den Betrieb ist außerdem möglicher unerwünschter Bewuchs zu betrachten, der sich je nach Lage der Fläche mehr oder weniger störend auswirken kann.

Im Grundstücksbereich und für Stellplätze sind durchlässige Befestigungen inzwischen Regel der Technik. Für Straßen und auch Gehwege werden sie bisher allgemein nicht eingesetzt. Durchlässige Befestigungen dürfen nur bei nicht oder schwach belastetem Niederschlagswasser angewendet werden, um eine Verschmutzung von Grundwasser und Boden zu vermeiden.

Aufgrund der Lage des B-Plangebietes innerhalb der Wasserschutzzone III B der Entnahmestelle Meindorf und den Anforderungen der Wasserschutzgebietsverordnung ist nur für unbelastetes Niederschlagswasser eine Versickerung ohne Reinigung über eine belebte Bodenzone zulässig. Eine Flächenentsiegelung ist aufgrund der Vorgaben daher nur für nicht befahrbare Flächen denkbar.

Regenwassernutzung

Eine Nutzung von Niederschlagswasser kann sowohl für die Gartenbewässerung als auch in der Hausinstallation erfolgen. Für die Gartenbewässerung sind nur einfache technische Anlagen erforderlich. Neben unterirdischen Zisternen kommen auch oberirdische Regentonnen zum Einsatz. Auch diese benötigen einen Überlauf zu einer Versickerung oder einer weiteren Ableitung des Niederschlagswassers. Das Prinzip und die Einordnung der Nutzung zeigt die Abb. 4-5.

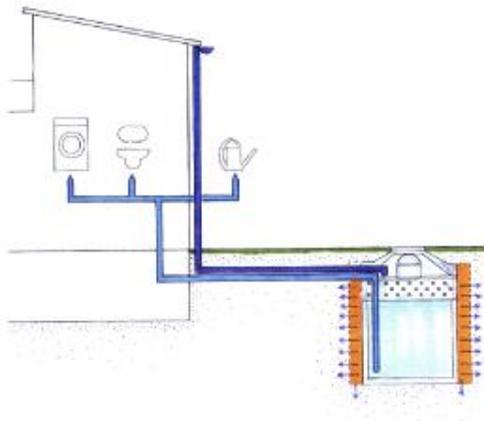


Abb. 4-5: Regenwassernutzung, Quelle: „Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“, NRW [4]

Mit der Nutzung von Niederschlagswasser in der Hausinstallation kann über das ganze Jahr hinweg Trinkwasser eingespart und anteilig Niederschlagswasserabfluss vermieden werden. Der Aufwand ist allerdings deutlich höher als bei der Gartenbewässerung. Wegen der Verkeimungsgefahr, z. B. in Folge von Vogelkot, ist die Nutzung nur für bestimmte Bereiche, wie z. B. Toiletten und Waschmaschinen, mit Einschränkungen zugelassen, wodurch in der Regel ein zweites Leitungssystem erforderlich wird. Die Anordnung einer Regenwassernutzungsanlage zeigt Abb. 4-6.



Abb. 4-6: Prinzip Regenwassernutzungsanlage

5. Entwässerungssystem und Netzstruktur

Das B-Plangebiet ist in der Anzeige zur Planung, Erstellung oder wesentlichen Veränderung, sowie dem Betrieb von Kanalisationsnetzen für die öffentliche Abwasserbeseitigung nach § 57 (1) LWG NRW für das Einzugsgebiet der Kläranlage Sankt Augustin-Menden (ZABA), genehmigt durch den Regierungspräsi-

dentem in Köln am 02.05.1995; AZ: 54.2-3.1-(8.6)-12-zu 2359, sowie der aktuellen und jetzt gültigen Änderungsanzeige gemäß § 58.1 LWG NRW (alt) vom 24.05.2012, enthalten.

Im Bestand verläuft ein öffentlicher Mischwasserkanal DN 300 bis DN 500 von Westen nach Osten durch das B-Plangebiet Nr. 112. Das Schulgelände ist an ein privates Entwässerungsnetz (schwarz) angeschlossen, das östlich vom B-Plangebiet an den öffentlichen Mischwasserkanal anbindet.

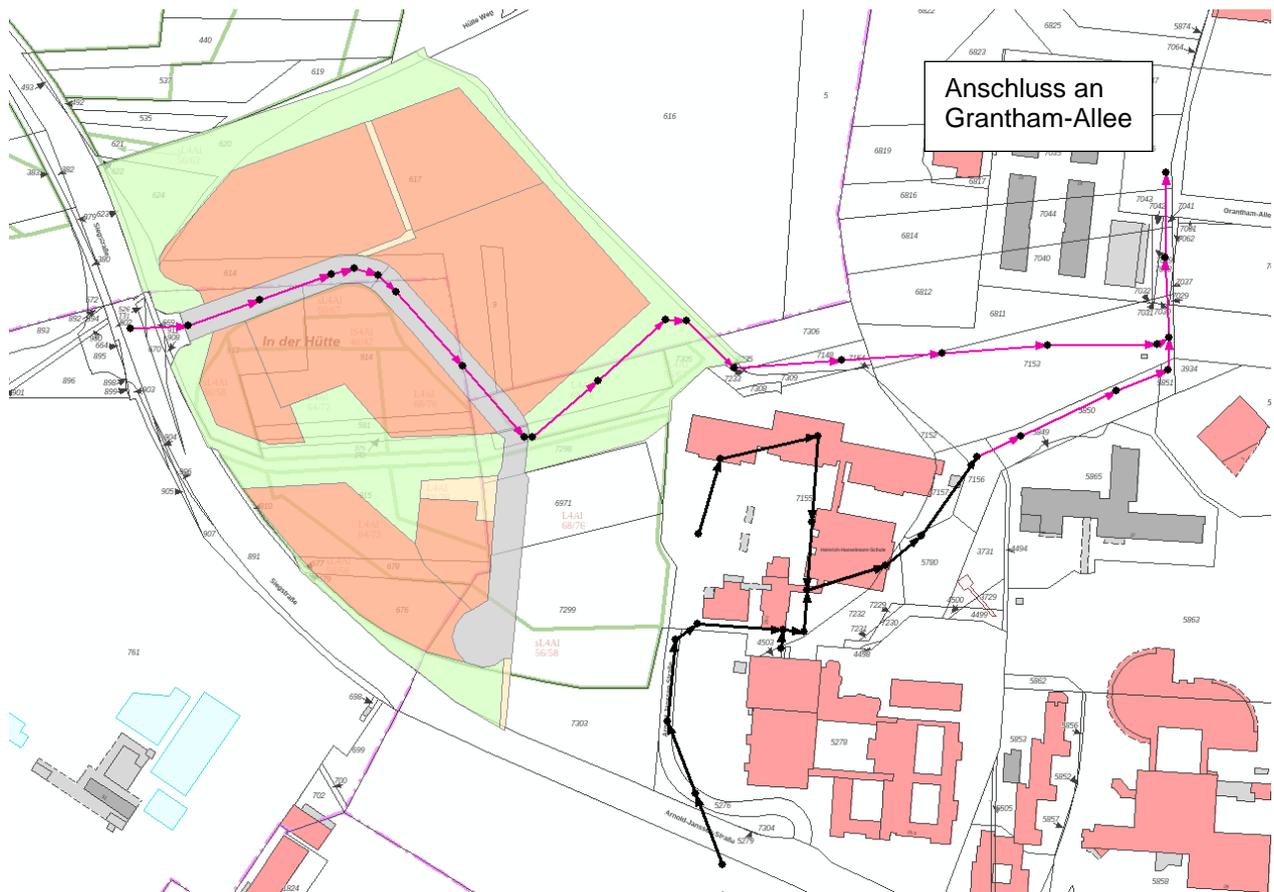


Abb. 5-1: Darstellung des im Bestand vorhandenen Kanalnetzes

Das zu untersuchende B-Plangebiet ist gemäß WHG § 55 Abs. 2 im Trennsystem zu entwässern. Das „Niederschlagswasser soll ortsnahe versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden“. Da sich kein Gewässer in unmittelbarer Nähe befindet, ist gemäß WHG § 55 eine Versickerung des Niederschlagswassers vorzusehen. Für die Versickerung sind die Vorgaben aus der Wasserschutzgebietsverordnung der Entnahmestelle Meindorf zu berücksichtigen (siehe auch Kapitel 3.4). Für die Erstellung der Versickerungsanlagen dürfen keine Recyclingmaterialien in den Boden eingebracht werden. Die Genehmigung der geplanten Versickerungsanlagen ist bei der Unteren Wasserbehörde beim Rhein-Sieg-Kreises einzuholen.

5.1. Geplante Entwässerung des B-Plangebietes Nr. 112

Das Schmutzwasser kann über den vorhandenen Mischwasserkanal abgeleitet werden, bis auf den südlichen Bereich mit einer neu geplanten Stichstraße ist ein Direktanschluss der Grundstücke an den vorhandenen Mischwasserkanal möglich. Die Stichstraße erfordert den Bau eines Schmutzwasserkanals mit einer Länge von ca. 100 m entgegen der Geländeneigung. Bei einem Gefälle von 3-3,5 ‰ und einer Nennweite von DN 250 verbleibt eine Überdeckung am Anfangsschacht von ca. 1,22 m Rohrinnenscheitel bis Geländeoberkante (nach Vorentwurfsplanung Straßenbau Stand: Oktober 2022).

Der geplante Regenwasserkanal für die Straßenentwässerung der Fläche Strasse_9 ist für die Ableitung in die Versickerungsmulde Mulde_4 gedacht. Dieser befindet sich innerhalb des Schutzstreifens der Ferngasleitung der Open Grid Europe, Thyssengas und muss entweder nördlich der Gastrasse unterhalb des Gehweges parallel verlegt werden, oder kreuzt die Gastrasse. Eine Kreuzung der Gastrasse muss mit einem lichten Abstand von mind. 50 cm erfolgen. Der Verlauf des Regenwasserkanals ist im Rahmen weiterer Detailplanungen mit dem Gasbetreiber abzustimmen.

Vor dem Zulauf in Mulde_4 wird außerdem eine Kabelschutzrohranlage (KSR-Anlage) mit einliegenden Lichtwellenleitern (LWL-Kabel) gekreuzt, gemäß dem Eigentümer GasLINE ist eine Kreuzung mit einem lichten Abstand von mind. 40 cm erforderlich. Die weitergehende Abstimmung hat im Rahmen der Ausbauplanung zu erfolgen.

Gemäß DWA-A 118 beträgt die Mindestnennweite für den Schmutzwasserkanal DN 250 und für den Regenwasserkanal DN 300. Für den Regenwasserkanal ist wie unter Kapitel 8 aufgeführt eine statische Bemessung für die Leistungsfähigkeit erfolgt. Die Randdaten zur geplanten Schmutz- und Regenwasserkanalisation sind in Anlage 2 hinterlegt.

Die Entwässerung des Oberflächenwassers soll über Versickerungsanlagen erfolgen, sofern die Kategorisierung der Flächen eine Versickerung des Oberflächenwassers ermöglicht. Erste Abstimmungen mit der Unteren Wasserbehörde sind bezüglich der vorgesehenen Versickerungsanlagen (Mulden und Rigolen) erfolgt. Eine abschließende Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde wird empfohlen. Die Kategorisierung ist unter Kap. 5.2 beschrieben.

5.2. Kategorisierung der Flächen nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2

Gemäß den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan Nr. 112 „Wissenschafts- und Gründerpark“, Teilbereich A ist die Fläche des B-Plangebietes als Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Wissenschafts- und Technologiepark“ festgesetzt. „Das Sondergebiet ist dazu bestimmt, Gebäude, Einrichtungen und Anlagen von entwicklungs-, wissenschafts- und forschungsorientierten Unternehmen und Einrichtun-

gen sowie Nutzungen aus dem Dienstleistungsbereich aufzunehmen. Darüber hinaus ist das Sondergebiet auch dazu bestimmt, die für die Versorgung des Plangebietes notwendigen Gebäude, Einrichtungen und Anlagen bereit zu stellen.“

Für eine Einschätzung der Verkehrsbelastung auf den Straßenflächen des B-Plangebietes wird auf Angaben aus dem Städtebaulichen Entwurf (Stand: Juni 2021) Bezug genommen. Die Alternativplanung mit einer Mobilitätsstation war für ca. 700 Stellplätze ausgelegt. Unter Annahme von 2,5 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Tag ergibt das eine DTV von 1.750, welche für die Variante der Entwässerungsstudie übernommen wird.

Die befestigten und befahrbaren Flächen fallen damit mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von mehr als 300 in die Kategorie II. Laut DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 ist bei Hof- und Verkehrsflächen mit einem Kfz-Verkehr (DTV 300 bis 2.000) eine Einzelfall Prüfung möglich, um eine Zuordnung von V2 (Kategorie II) zu V1 (Kategorie I) abzuändern. Für die Einzelfall Prüfung ist daher eine möglichst detaillierte Angabe zum erwarteten Verkehrsaufkommen innerhalb des Straßenabschnittes zu ergänzen.

Die Lage der geplanten Mobilitätsstation mit einer Zufahrt im 1. Drittel der Erschließungsstraße soll dazu führen, dass das Verkehrsaufkommen für die folgenden Straßenabschnitte (Strasse_8 und Strasse_7) deutlich abnimmt, da alle Parkplätze im B-Plangebiet in der Mobilitätsstation untergebracht werden sollen.

Die Dachflächen werden der Kategorie I zugeordnet. Nach einer ersten mündlichen Absprache mit der Unteren Wasserbehörde ist eine Versickerung der Dachflächen über Rigolen möglich. Des Weiteren wurde nach jetzigem Stand (DTV von 1.750) für den Straßenabschnitt im 1. Drittel die Belastungskategorie I festgelegt. Das Oberflächenwasser des Straßenabschnittes soll über eine Mulde mit belebter Bodenzone versickern. Die Festlegungen bedürfen im Rahmen der weiteren Gespräche mit der Unteren Wasserbehörde einer schriftlichen Bestätigung.

Falls der erste Straßenabschnitt bis zur Mobilitätsstation bzw. der Zufahrt zum Gelände der DLR (deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.v.) nicht über die Einzelfall Prüfung als schwach belastet eingestuft werden kann und eine Versickerung über eine Mulde mit belebter Bodenzone nicht ausreicht, müsste ein Anschluss des Straßenabschnittes an den vorhandenen Mischwasserkanal geprüft werden.

Aus Gründen des Boden- und Wasserschutzes dürfen keine unbeschichteten Metalle bzw. nur solche Materialien verwendet werden, die dauerhaft sicherstellen, dass keine Ausschwemmungen von Schwermetallen in das Grundwasser erfolgen. Die Verwendung von unbeschichteten Metallen für Dachabdeckungen führt in Abhängigkeit des Anteils an der gesamten Dachfläche zu einer Einordnung der Dachflächen in Kategorie II oder III.

6. Starkregenvorsorge

Mithilfe der für das Land NRW erzeugten Starkregengefahrenhinweiskarte (<http://www.klimaanpassungskarte.nrw.de/index.html?feld=hochwasser¶m=Starkregengefahrenhinweiskarte>) kann das Thema Starkregen für das geplante Baugebiet behandelt werden. Gemäß den Vorgaben der Arbeitshilfe „kommunales Starkregenrisikomanagement“ zur Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW vom November 2018 wurden für das Land NRW zwei Starkregenszenarien simuliert und die maximalen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten auf der Geländeoberfläche dargestellt.

Für die Berechnungen wurde auf Niederschlagsdaten des KOSTRA Atlases zurückgegriffen und das Geländemodell über die öffentlich zugänglichen Überfliegungsdaten im 1 x 1 m Raster erzeugt. Die Simulationen wurden mittels Direktberechnung durchgeführt, bei welcher sich das Oberflächenwasser gemäß der Geländetopografie ausbreitet und sich an Geländetiefpunkten sammelt. In der folgenden Abbildung ist das Szenario eines 100-jährlichen Modellregens dargestellt.

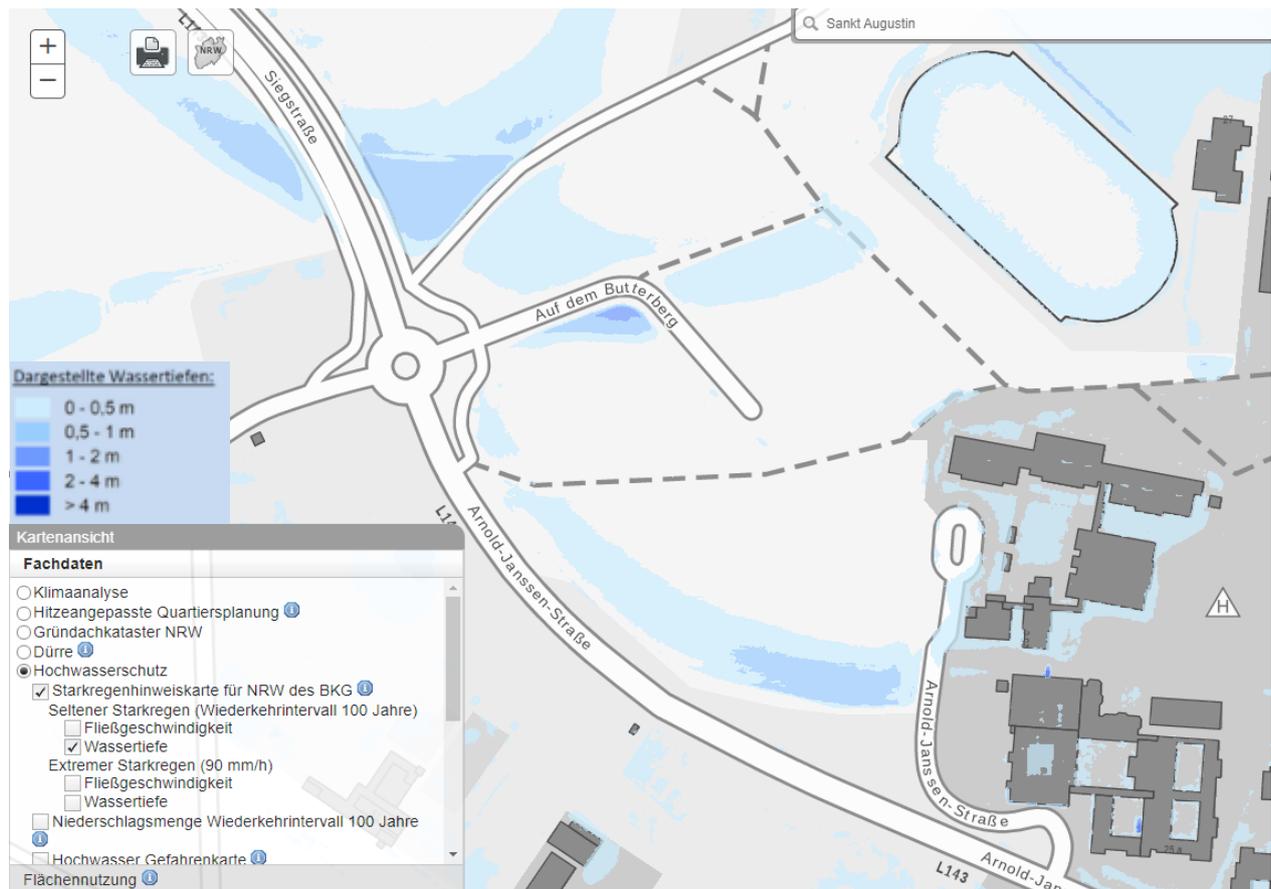


Abb. 6-1: Szenario Modellregen T = 100 a mit D = 60 min

Durch die Starkregenerberechnung wird deutlich, dass im Bereich des Baugebietes BP 112 mehrere Tiefpunkte vorhanden sind. Im Bestand befindet sich die Erschließungsstraße im Vergleich zu den umliegenden Flächen in einer Hochlage. Durch die hoch liegende Straße entstehen auf den Grundstücken Senken, welche bei dem dargestellten Starkregen zu Wasserständen von 0,5 m bis ca. 1,0 m führen.

Im zweiten Szenario mit einem Blockregen mit einer Niederschlagssumme von 90 mm in 60 min werden noch größere Wassertiefen (0,8 m bis ca. 1,4 m) erreicht.



Abb. 6-2: Szenario Blockregen 90 mm/h

Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der im Bestand vorhandenen Geländebeziehungen Teile der geplanten Bebauung in den Senken stehen und teils hohe Wasserstände um die geplante Bebauung auftreten können.

Im Rahmen der Erschließung ist daher eine Anpassung der Geländebeziehungen erforderlich, welche zum einen die Baugrundstücke auf Straßenniveau anhebt und zum anderen das Gelände in Richtung der möglichen Versickerungsstandorte neigt, um einen oberflächigen Abfluss in Richtung der vorgesehenen Versickerungsstandorte zu gewährleisten. Die Erdgeschosshöhen müssen über den zu erwartenden Wasserstandshöhen liegen, um Schäden durch eindringendes Oberflächenwasser zu vermeiden.

7. Bodenuntersuchung

Da für eine ortsnahe Niederschlagswasserbeseitigung nur die Versickerung als Option für das B-Plangebiet zur Verfügung steht wurde an potenziell geeigneten Stellen eine Bodenuntersuchung durch das Ingenieurgeologische Büro Bohné durchgeführt. In der folgenden Abbildung sind die untersuchten Standorte abgebildet.



Abb. 7-1: Standorte der Bodenuntersuchungen

Bei den Untersuchungen wurde unterhalb des Mutterbodens bei den Standorten 1 - 4 eine Schluff-Schicht mit einer Mächtigkeit von 0,3 m bis 0,4 m festgestellt, bei den Standorten 5 – 7 beträgt die Mächtigkeit 0,9 m bis 1,8 m. Die Schluffschicht wurde als schwach durchlässig mit einem k_f -Wert von $10^{-6/7}$ m/s bestimmt. Unterhalb der Schluffschicht steht Kiesboden an, welcher für eine Versickerung gut geeignet ist. Der k_f -Wert im Umfeld der geplanten Versickerungsstandorte liegt in einem Bereich von $1,1 \times 10^{-4}$ m/s bis $8,9 \times 10^{-5}$ m/s. Für eine Versickerung ist eine Überbrückung der Schluffschicht erforderlich. Dies kann über Kiespackungen unterhalb der Belebtsbodenschicht realisiert werden. Für die Muldenversickerung wird im Weiteren mit einem k_f -Wert von $1,5 \times 10^{-5}$ m/s gerechnet. Der Wert entspricht der Durchlässigkeit der

Belebtsbodenschicht. Die Versickerung über die Rigolen wird mit $1,5 \times 10^{-4}$ m/s bemessen. Ausnahme bildet die Rigole 2_1, bei der ein kf-Wert von $1,1 \times 10^{-4}$ m/s verwendet wird.

Im Rahmen der Bodenuntersuchungen bis 5 m Tiefe wurde kein Grundwasser angetroffen. Die Angabe deckt sich mit der Aussage des Niederschlagsbewirtschaftungskonzeptes für die Stadt Sankt Augustin von 1996 (siehe Kapitel 3.3).

8. Entwässerungsplanung

Die Entwässerungsplanung des B-Plangebietes sieht eine dezentrale Regenwasserableitung vor, bei der das Oberflächenwasser über verschiedene Entwässerungsstandorte versickert und damit dem Grundwasser wieder zugeführt wird. Dabei ist eine grobe Aufteilung in drei Anfallsorte möglich:

1. Dachflächen
2. Private Hof- und Wegeflächen, private Grünflächen
3. Öffentliche Straßenflächen

Für die Dachflächen ist eine Begrünung vorgesehen, um bereits auf den Dachflächen ein Rückhalt von Niederschlag zu ermöglichen und das Mikroklima im Umfeld des B-Plangebietes über die Verdunstung auf den Dachflächen zu verbessern. Die Gründächer werden in Höhe der Grundflächenzahl (GRZ) berücksichtigt. Die Dachflächen werden wie unter Kapitel 3.5 beschrieben in nicht-begrüntes Flachdach für Dachaufbauten (30 %) und einfach intensives und intensives Gründach (je 35 %) aufgeteilt. Die in der hydrologischen Untersuchung verwendeten Substratdicken sind in der Praxis einzuhalten, bzw. nicht zu unterschreiten. Eine Kombination mit PV-Anlagen ist möglich.

Im Ablauf der Dachflächen können Zisternen vorgesehen werden, um die Grünflächen im B-Plangebiet auch über Trockenperioden mit Wasser versorgen zu können und so Trockenstress der Vegetation zu vermeiden. Da die Ermittlung eines Nutzvolumens (Wasserbevorratung für 21 Tage) in Abhängigkeit des zu erwartenden Verbrauches erfolgt, kann keine Aussage zu den erforderlichen Zisternengrößen getroffen werden. Die Zisternen können den für die Versickerung des Dachabflusses vorgesehenen Rigolen vorgelegt werden.

Die Rigolen werden auf einen 5-jährlichen Niederschlag dimensioniert und sind auf den privaten Grundstücken unterzubringen. Bei den Rigolen ist zu beachten, dass die Sohle der Rigolen die in Kapitel 7 beschriebene Schluff-Schicht durchstoßen muss, damit die Versickerung sachgemäß erfolgen kann. Von den Rigolen sollen Überläufe an die Oberfläche erfolgen, um das Wasser bei Überlastung gezielt ableiten zu können. Die Gestaltung der Überläufe ist so in das Gelände zu integrieren, dass kein Rückstau aus der Fläche in die Rigolen erfolgen kann.

Die Bemessung der Rigolen erfolgt über das Programm STORM mit der Langzeitregenreihe Kläranlage Troisdorf-Müllekoen. Der Flächenbedarf und die erforderlichen Rückhaltevolumen der Rigolen (je Baufeld) sind in der folgenden Tabelle abgebildet. Die Bemessung der Rigolen erfolgt jeweils für die Variante mit dem größeren Einzugsgebiet bei Baufeld 1_1 und 1_2. Die Größe der Rigolen wird für beide Varianten beibehalten, da das reduzierte Einzugsgebiet nur geringen Einfluss auf das erforderliche Rückhaltevolumen der Rigolen hat. Die Berechnungsergebnisse zu den Rigolen befinden sich unter Anlage 4.

Tab. 8-1: Rigolen-Bemessung je Baufeld

Baufeld Nr.	Sohlfläche A_s	Tiefe	Speichervol. V_{eff}	Einstauvol. T = 1 a	Einstauvol. T = 5 a
	[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Baufeld 1_1	40	1	14,1	7,5	13,9
Baufeld 1_2	75	2	52,6	24,5	44,4
Baufeld 2_1	50	1	19,3	9,5	18,7
Baufeld 2_2	60	2	42,1	22,1	38,9
Baufeld 3	180	2	126,1	53,8	101,3
Baufeld 4_1	90	2	63,1	33,6	59,4
Baufeld 4_2	60	2	42,1	18,6	33,9

Aufgrund der beengten Verhältnisse in Baufeld 2_2 ist voraussichtlich nicht ausreichend freie Fläche für Rigole 2_2 vorhanden, die Rigole wird daher für die Muldendimensionierung nicht berücksichtigt. Eine spätere Umsetzung der Rigole kann die Einstau- und Überstausituation von Mulde 2 verbessern (siehe Kapitel 8.1 und 8.2).

Der Überlauf der Rigolen wird zusammen mit dem Oberflächenwasser der privaten Hof- und Wegeflächen und der privaten Grünflächen dem angepassten Geländegefälle folgend in Rinnen, oder Gräben abgeleitet und in verschiedenen Mulden oder Mulden-Teich-Systeme zur Versickerung gebracht. Im Folgenden sind potenzielle Fließwege abgebildet, die sich in private und öffentliche Ableitungen unterteilen.



Abb. 8-1: Darstellung potenzieller Fließwege

Im Folgenden sind Referenzen für oberflächennahe Ableitungen von Regenwasser über Gräben oder Rinnen dargestellt.



Abb. 8-2: Referenzbeispiele für Gräben und Rinnen

Die Entwässerung der öffentlichen Straßenflächen erfolgt abhängig von der Verkehrsbelastung. Der stärker belastete Bereich (Strasse_9 und Weg 4_1) von der Zufahrt des B-Plangebietes bis zur Zufahrt am Standort des Geländes der Deutschen Luft- und Raumfahrt (DLR) in der ersten Kurve soll über Straßenabläufe gefasst werden und über einen Regenwasserkanal zu Mulde 4 abgeleitet und dort über die belebte Bodenzone versickert werden. Der Regenwasserkanal wurde statisch über das Arbeitsblatt DWA-A 138 bemessen. Unter Berücksichtigung der angeschlossenen Fläche sind die Haltungen ausreichend dimen-

sioniert. Das Arbeitsblatt für die Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung befindet sich unter Anlage 2.

Eine Versickerung vor Ort über Tiefbeete ist aufgrund der vielen zu erwartenden Zufahrten und damit fehlenden Grünstreifen und teilweisen Lage innerhalb der Schutzzone einer Gasfernleitung nicht möglich. Über den Kanal muss vor Einleitung in die Mulde ein Absetzschacht vorgeschaltet werden, dieser kann statt des Schachtes 82277940 verbaut werden, die Position des Schachtes ist in den Lageplänen abgebildet.

In den weniger stark befahrenen Abschnitten (Strasse_7 und Strasse_8) der öffentlichen Straße soll das Wasser an den Straßenseiten über Tiefbeete gefasst und versickert werden. Die Tiefbeete befinden sich zwischen der vorgesehen Baumbepflanzung. Um für die Bäume das versickerte Wasser länger verfügbar zu halten und Trockenperioden besser überbrücken zu können soll das Wasser nach der Reinigung über die belebte Bodenzone der Tiefbeete über Drainagerohre zu Rückhaltekörpern unter den Bäumen geleitet werden. Das angesetzte Nutzvolumen für die Rückhaltekörper ist in Abhängigkeit der gewählten Baumart und dem zu erwartenden Wasserverbrauch zu ermitteln. Bei einem Wasserverbrauch von 25 l/d bis 100 l/d wäre ein Nutzvolumen (für 21 Tage) von 0,5 m³ bis 2,1 m³ je Baum erforderlich.

Überschüssiges Wasser kann weiterhin versickern. Für alle Versickerungselemente (Mulden, Tiefbeete und Rigolen) gilt die Überbrückung der Schluffschicht (siehe Kapitel 7) durch Kiespackungen einzuhalten, um eine funktionierende Versickerung zu gewährleisten.

Die Bemessung erfolgt wie bei den Rigolen über STORM für einen ganzen Abschnitt, in der weiterführenden Planung muss das bemessene Rückhaltevolumen gleichmäßig parallel zur Straße verteilt und beschickt werden. Die Bemessung und Dimensionierung der Tiefbeete sind nachfolgend aufgeführt:

Tab. 8-2: Tiefbeet-Bemessung je Straßenabschnitt

Straßenabschnitt	Tiefbeet	Fläche	Tiefe	Böschung	Sohlfläche	Volumen	Einstauvol.	Einstauvol.	Einstauvol.
		[m ²]	[m]	[-]	A _s [m ²]	[m ³]	T = 1 a [m ³]	T = 5 a [m ³]	T = 30 a [m ³]
Strasse_7	Tiefbeet 7	320	0,4	1:1	191,0	102,2	27,3	42,6	87,7
Strasse_8	Tiefbeet 8	260	0,4	1:1,5	103,0	72,5	19,9	30,4	59,9

Nach derzeitigem Kenntnisstand bezüglich der angeschlossenen Fläche und der verfügbaren Versickerungsfläche ist ausreichend Rückhaltevolumen für den Bemessungsregen (T = 5 a) und den Überflutungsfall (T = 30 a) verfügbar. Eine Überrechnung der Bemessung wird erforderlich, wenn die Anzahl, Lage und Größe aller Zufahrten zu den Baufeldern bekannt ist und dadurch Tiefbeete überbaut werden. Unter Anlage 3 sind Skizzen zu einem möglichen Aufbau der Tiefbeete einsehbar. Die Gestaltung des Straßenraumes wurde vom Ingenieurbüro Leindecker geplant. Der Straßenraum stellt ein zusätzliches Rückhaltevo-

lumen, dieses wurde in den Bemessungen der Tiefbeete nicht mit angesetzt. Im Falle einer Überlastung der Tiefbeete wird das Volumen zusätzlich aktiviert, wenn die Straße entsprechend ausgeführt wird.

Für das B-Plangebiet ist neben der Versickerung über Mulden eine Speicherung von Oberflächenwasser durch stehende Wasserflächen (im Folgenden auch als „Teiche“ bezeichnet) vorgesehen. Mit Abgabe des wasserwirtschaftlichen Konzeptes wird eine zeitnahe Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde empfohlen.

Die Ausgangsvariante (Variante 1) sieht eine stehende Wasserfläche an einem topologischen Tiefpunkt im Norden des B-Plangebietes vor. In Variante 2 wird die Planung einer zweiten stehenden Wasserfläche im Zentrum des B-Plangebietes betrachtet, um das Bild des B-Plangebietes stärker zu prägen und eine Aufwertung des Aufenthaltsbereiches in zentraler Lage zu steigern.

Stehende Wasserflächen/Teiche haben verschiedene positive Einflüsse auf das umliegende Gelände. Sofern die Lage an einem geografischen Tiefpunkt liegt, kann zusätzlicher Rückhalteraum und damit ein positiver Aspekt für den Überflutungsschutz vorhanden sein. Das Gelände wird aufgewertet und die biologische Vielfalt durch die stehende Wasserfläche erhöht. Für das Mikroklima kann durch die Verdunstung aus der Wasserfläche eine Abkühlung eintreten, die vor allem in heißeren Perioden spürbar wird.

Im Rahmen der durchgeführten Langzeitseriensimulation wurde eine potenzielle Verdunstung von ca. 600 mm/a (Quelle: Hydrologischer Atlas - Stand: Nov. 2022) berücksichtigt. Die Verdunstungshöhe wird mit ca. 63 cm oberhalb des Dauerstaubereiches berücksichtigt, dabei handelt es sich um einen schwankenden Einstaubereich, der in Abhängigkeit von Regen- und Trockenphasen entweder gefüllt oder leer ist. Das daraus resultierende Volumen wird für die Langzeitseriensimulation nicht berücksichtigt. Im Rahmen der hydrologischen Bemessung werden nur die ersten 37 cm der stehenden Wasserfläche und das daraus resultierende Volumen berücksichtigt.

Die konzeptionelle Planung der stehenden Wasserflächen berücksichtigt weiterhin einen Dauerstaubereich von ca. 2,0 m. Welcher unterhalb des von der Verdunstung beeinflussten Einstaubereiches liegt. Die später umgesetzte Tiefe und Gestaltung des Dauerstaubereiches der stehenden Wasserfläche(n) ist unter Berücksichtigung der angeschlossenen Flächen im Rahmen der Detailplanung zu prüfen und anzupassen.

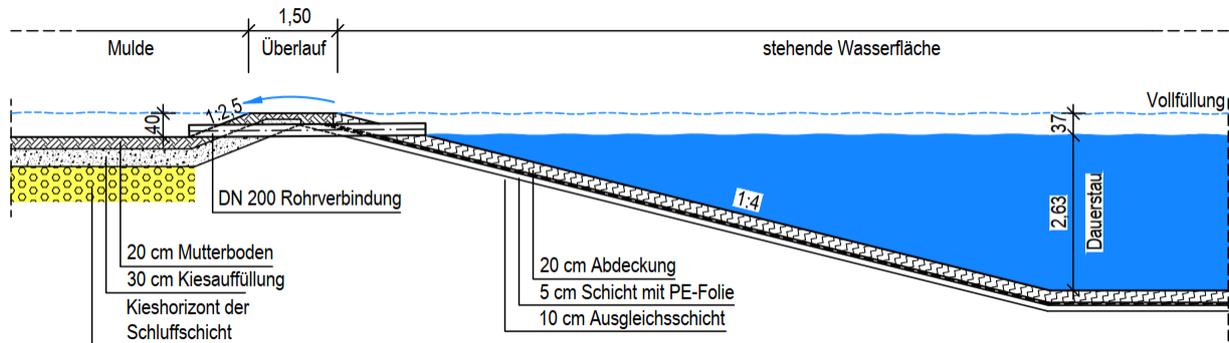


Abb. 8-3: Skizze zu Kombination: Versickerungsmulde / stehende Wasserfläche

Die Entleerung der stehenden Wasserflächen soll bis zur Höhe des Dauereinstaus über eine Mulde erfolgen. Über eine Rohr- oder Graben-Verbindung zwischen der Mulde und der stehenden Wasserfläche kann das Wasser oberhalb des Dauereinstaus in die Mulde fließen und dort versickern. Im Falle einer Rohrverbindung sollte zusätzlich ein Überlauf zwischen der stehenden Wasserfläche und der Versickerungsmulde vorgesehen werden, um das Rückhaltevolumen der Versickerungsmulde auch bei blockiertem Abfluss zu nutzen. Durch die Verbindung zwischen der stehenden Wasserfläche und Versickerungsmulde entsteht ein gemeinsames Rückhaltevolumen. Es ist erforderlich, dass die stehende Wasserfläche und Versickerungsmulde dieselbe Bordhöhe aufweisen, um ein gleichmäßiges Befüllen beider Rückhalteräume zu ermöglichen und das Volumen vollständig auszunutzen.

8.1. Variante 1 - Basisvariante

Für die Versickerung des Oberflächenwassers aus den Baufeldern sind drei Versickerungsstandorte vorgesehen. Zwei befinden sich in zentraler Lage im Baugebiet (Mulde_1 und Mulde_2), der 3. Standort entfällt, aufgrund unpassender Geländebeziehungen. Standort vier (Mulde_4 / Teich_4) liegt im Nordwesten des B-Plangebietes und befindet sich an einem natürlichen Tiefpunkt des Geländes. Über Höhenanpassungen der Baufelder sollen sämtliche nördlich der Erschließungsstraße gelegenen Baufelder zum 4. Versickerungsstandort oberflächlich über Gräben und Rinnen geleitet werden.

Durch die große Freifläche im Nordwesten und die Lage als Geländetiefpunkt bietet sich der Versickerungsstandort für eine stehende Wasserfläche neben der Versickerungsmulde an. Die Einzugsgebiete und Lagen der Versickerungsstandorte sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

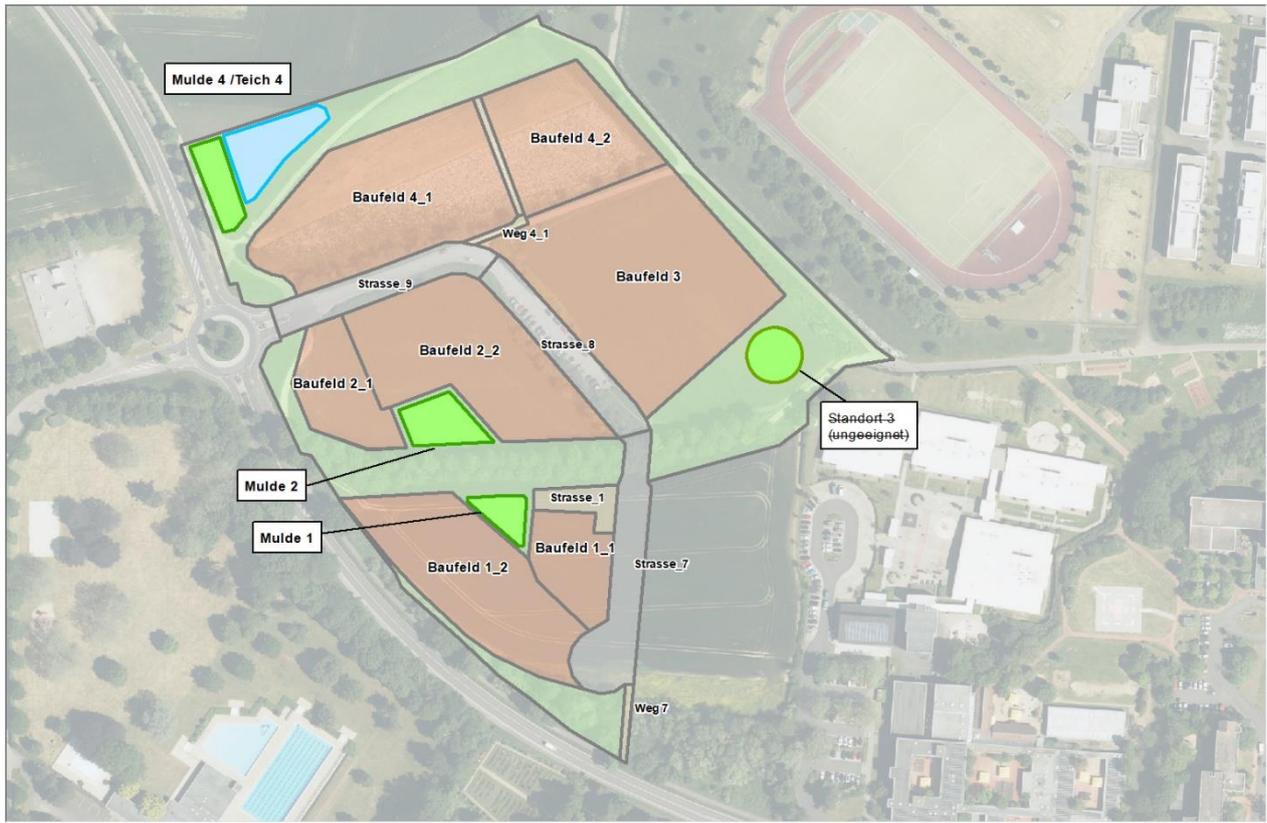


Abb. 8-4: Übersicht zu den Entwässerungsstandorten – Variante 1

Die Bemessung der Versickerungsmulden und der stehenden Wasserfläche erfolgt über die Langzeitseriensimulation mit STORM, die Ergebnisse sind unter Anlage 5 abgelegt.

In der folgenden Tabelle sind die Randdaten der Mulden und der stehenden Wasserfläche (Teiche_4) abgebildet.

Tab. 8-3: Variante 1 - Bemessung der Mulden und stehenden Wasserfläche

Versickerungselement	Fläche	Tiefe	Böschung	Sohlfläche	Volumen	Einstauvol.	Einstauvol.	Einstauvol.
	[m ²]	[m]	[-]	A _S [m ²]	V _{eff.} [m ³]	T = 1 a [m ³]	T = 5 a [m ³]	T = 30 a [m ³]
Mulde_1	408	0,4	1:3,0	315,4	144	31,6	50,0	152,6
Mulde_2	750	0,4	1:2,5	644,0	278	90,2	141,4	348,0
Mulde_4	625	0,4	1:3,0	510,8	226	100,7	160,1	522,0
Teich_4 (Effektiv)	1000	3,0 (0,37)	1:4,0	-	1.236 (336)			

Alle Versickerungselemente sind ausreichend für das Bemessungsregenereignis (T = 5 a) dimensioniert. Mulde_2 bietet für den Überflutungsschutz (T = 30 a) nicht ausreichend Rückhaltevolumen, die Überlastung liegt bei ca. 65 m³. Hinsichtlich des Überflutungsschutzes ist die umliegende Bebauung so vorzusehen, dass keine Schäden durch die Überflutung entstehen. Die Überlastung bei Mulde_1 für den Überflu-

tungsschutz (T = 30 a) beträgt ca. 9 m³ und ist in Hinblick auf eine Ausbreitung auf der Fläche unbedenklich, sofern kein direkter Fließweg in Gebäuderichtung vorhanden ist.

Die Kombination der stehenden Wasserfläche (Teich_4) mit der Versickerungsmulde weist im Rahmen der Langzeitserie keine Überlastung auf, alle Ereignisse der Niederschlagsreihe können über das ausgewiesene Rückhaltevolumen aufgefangen werden. Die potenzielle Verdunstung auf der stehenden Wasserfläche mit ca. 600 mm/a ist geringer als der direkte Zufluss über die angeschlossenen Hof- und Wegeflächen der Baufelder. Der Zufluss für die stehende Wasserfläche „Teich_4“ beträgt umgerechnet auf die maximale Oberfläche (1.000 m²) ca. 1.800 mm/a.

Die in der Planunterlage „Lageplan Entwässerung Variante 1“ abgebildeten Außengrenzen der Mulden und stehenden Wasserfläche (Teich_4) stellen die maximale eingestaute Fläche unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Langzeitregenreihe dar. Ausnahme bilden Mulde_1 welche bei Ereignissen < 30 a knapp überlastet ist und Mulde_2, welche bei Ereignissen mit einer Wiederkehrzeit < 10 a überlastet ist. Die Überlaufmengen bei selteneren Ereignissen sind in Anlage 5 für Mulde 2 aufgeführt. Es wird empfohlen ein Freibord in Abhängigkeit der Geländeplanung und Umfeldnutzung festzulegen.

8.2. Variante 2 – zusätzliche stehende Wasserfläche

Um dem Wunsch nach einem zentral liegenden Standort einer Wasserfläche Rechnung zu tragen, wurde Variante 2 mit einer Wasserfläche in der südlichen zentral-liegenden Grünfläche geplant. Da die ursprüngliche Freifläche für eine stehende Wasserfläche mit Mulde nicht ausreichend Fläche bietet, sieht die Variante eine Reduzierung der Fläche von Baufeld 1_2 um ca. 600 m² vor, Baufeld 1_1 wird hingegen um ca. 100 m² größer (siehe Kapitel 3.5 - Tab. 3-2). Die Flächenkürzung des Baufeldes ermöglicht das Unterbringen einer Versickerungsmulde für die Entwässerung der Flächen Baufeld 1_1, Baufeld 1_2 und Straße_1. Die für die Versickerungsmulde vorgesehene Fläche (Mulde 1) befindet sich nicht in unmittelbarer Nähe zu der stehenden Wasserfläche (Teich_1). Die Verbindung ist beispielsweise über einen offenen Graben möglich, der nördlich von Baufeld 1_2 entlang verläuft. Bei der baulichen Umsetzung ist auf die Höhenlage der Versickerungsmulde und der stehenden Wasserfläche zu achten, um ein „Leerlaufen“ der stehenden Wasserfläche in die Mulde zu verhindern und eine gleichmäßige Beschickung beider Rückhalteräume zu gewährleisten. Es wird empfohlen auch für die neue Lage eine gemeinsame Bordhöhe festzulegen, welche sowohl für die Versickerungsmulde als auch die stehende Wasserfläche gilt.

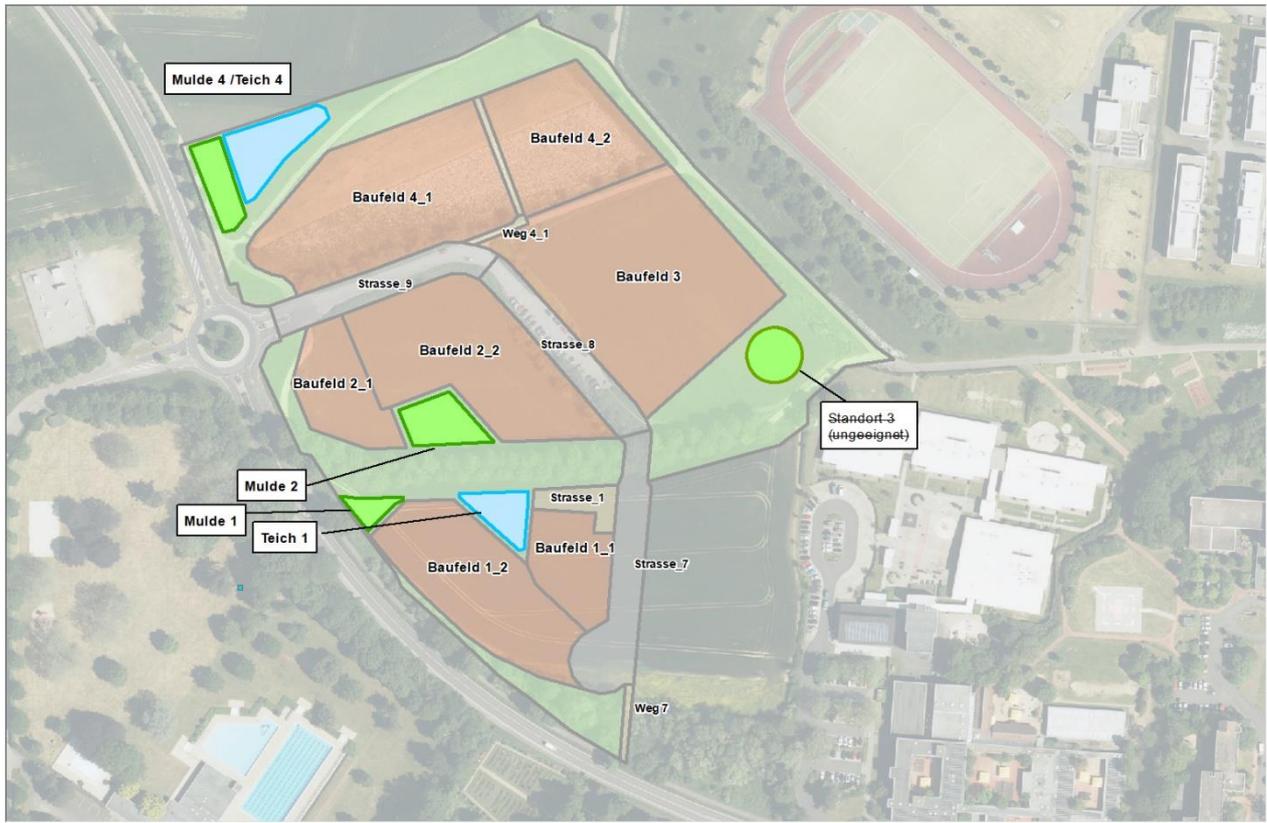


Abb. 8-5: Übersicht zu den Entwässerungsstandorten – Variante 2

Die Bemessung der Versickerungsmulden und der stehenden Wasserflächen erfolgt über die Langzeiteriensimulation mit STORM, die Ergebnisse sind unter Anlage 5 abgelegt.

In der folgenden Tabelle sind die Randdaten der Mulden und der stehenden Wasserflächen (Teich_1 und Teich_4) abgebildet

Tab. 8-4: Variante 2 - Bemessung der Mulden und stehenden Wasserflächen

Versickerungselement	Fläche	Tiefe	Böschung	Sohlfläche	Volumen	Einstauvol. T = 1 a	Einstauvol. T = 5 a	Einstauvol. T = 30 a
	[m ²]	[m]	[-]	A _S [m ²]	V _{eff.} [m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Mulde_1	240	0,4	1:2,5	182,0	84	30,6	50,1	141,0
Teich_1 (Effektiv)	550	3,0 (0,37)	1:4,0	-	576 (188)			
Mulde_2	750	0,4	1:2,5	644,0	278	90,2	141,4	348,0
Mulde_4	625	0,4	1:3,0	510,8	226	100,7	160,1	522,0
Teich_4 (Effektiv)	1000	3,0 (0,37)	1:4,0	-	1.236 (336)			

Alle Versickerungselemente sind ausreichend für das Bemessungsregenereignis (T = 5 a) dimensioniert. Mulde_2 bietet für den Überflutungsschutz (T = 30 a) nicht ausreichend Rückhaltevolumen, die Überlastung liegt bei ca. 65 m³. Hinsichtlich des Überflutungsschutzes ist die umliegende Bebauung so vorzusehen, dass keine Schäden durch die Überflutung entstehen.

Die Kombination der stehenden Wasserflächen (Teiche_1 und Teich_4) mit den Versickerungsmulden weisen im Rahmen der Langzeitserie keine Überlastung auf, alle Ereignisse der Niederschlagsreihe können über die ausgewiesenen Rückhaltevolumen aufgefangen werden. Die potenzielle Verdunstung auf der Oberfläche der stehenden Wasserfläche mit ca. 600 mm/a ist geringer als der direkte Zufluss über die angeschlossenen Hof- und Wegeflächen der Baufelder. Der Zufluss für die stehende Wasserfläche „Teich_1“ beträgt umgerechnet auf die maximale Oberfläche (550 m²) ca. 1.050 mm/a. Der Zufluss zur stehenden Wasserfläche „Teich_4“ ist identisch zu Variante 1.

Die in der Planunterlage „Lageplan Entwässerung Variante 2“ abgebildeten Außengrenzen der Mulden und stehenden Wasserflächen (Teich_1 und Teich_4) stellen die maximale eingestaute Fläche unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Langzeitregenreihe dar. Ausnahme bildet Mulde_2, welche bei Ereignissen mit einer Wiederkehrzeit < 10 a überlastet ist. Die Überlaufmengen bei selteneren Ereignissen sind in Anlage 5 für Mulde 2 aufgeführt. Es wird empfohlen ein Freibord in Abhängigkeit der Geländeplanung und Umfeldnutzung festzulegen.

9. Zusammenfassung

Nach Vorstellung der Varianten im November 2022 in der Sitzung des Umwelt- und Stadtentwicklungsausschusses der Stadt Sankt Augustin wurde Variante 2 zur Vorzugsvariante bestimmt. Die zusätzliche stehende Wasserfläche wertet neben dem Naherholungswert des zentral liegenden Bereiches auch das Gesamtbild des B-Plangebietes im Zuge einer wassersensiblen Stadtentwicklung auf. Die zusätzliche stehende Wasserfläche erhöht die Verdunstung für das B-Plangebiet und mit der zentralen Lage wirkt sich dies positiv auf das Mikroklima des Aufenthalts- und Naherholungsbereichs aus.

Für die weiteren Planungen müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

- Das B-Plangebiet befindet sich im Wasserschutzgebiet IIIB der Wassergewinnungsanlage Meindorf, die Wasserschutzgebietsverordnung (in Kraft getreten am 01. Juli 1985) ist einzuhalten.
- Das B-Plangebiet soll zukünftig im modifizierten Trennsystem entwässert werden. Das anfallende unbelastete Dachwasser ist auf den überbaubaren Grundstücken gem. § 55 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz i.V. m. § 44 Landeswassergesetz NRW zu versickern.
- Das auf den privaten, befestigten Hof- und Wegeflächen anfallende schwach belastete Niederschlagswasser ist über Mulden, Rinnen o. ä. den festgesetzten öffentlichen Flächen für die Abwasserbeseitigung zuzuleiten.

- Die privaten Dachflächen entwässern über Rigolen, die Überläufe der Rigolen haben an die Oberfläche zu erfolgen. Die Gestaltung der Überläufe ist so in das Gelände zu integrieren, dass kein Rückstau aus der Fläche in die Rigolen erfolgen kann.
- Für den Betrieb und die Errichtung von Versickerungsanlagen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis nach §§ 8 und 57 WHG beim Rhein-Sieg-Kreis, Amt für Umwelt- und Naturschutz zu beantragen.
- Bei den im Bestand vorhandenen Geländebeziehungen können derzeit teilweise hohe Wasserstände auftreten. Im Rahmen der Erschließung und der weiteren Planung ist eine Anpassung der Geländebeziehungen erforderlich.
- Die Baugrundstücke sind auf Straßenniveau anzugeben.
- Die tatsächlichen Erdgeschosshöhen müssen mit der Gradientenhöhe der Straßenausführungsplanung und der Entwässerungsplanung abgestimmt sein. Ansonsten ist im Einzelfall die Notwendigkeit eines zusätzlichen Objektschutzes im Rahmen der Bauausführung zu prüfen und zu planen.
- Die umliegende Bebauung der Mulde 2 muss so ausgeführt werden, dass keine Schäden durch Überflutung entstehen können.
- Im Sinne des Objektschutzes sollten von den geplanten Entwässerungseinrichtungen (Mulden, Gräben, Rinnen) keine direkten Fließwege in Richtung der Gebäude vorhanden sein.
- Die privaten Mulden- und Rinnensysteme sind zu pflegen, zu unterhalten und für den Abfluss freizuhalten.
- Die stehenden Wasserflächen und die dazugehörigen Versickerungsmulden müssen dieselbe Bordhöhe aufweisen.
- Einhaltung der angesetzten befestigten abflusswirksamen Flächen.
- Einhaltung der Mindestsubstratdicken für die vorgegebenen Gründächer, sowie Anteil an der Gesamtdachfläche:
 - o 30 % Normaldach für Dachaufbauten,
 - o 35 % einfach intensives Gründach mit mind. 15 cm Substratdicke,
 - o 35 % intensives Gründach mit mind. 25 cm Substratdicke.
- Keine Verwendung von unbeschichteten Metallen für Dachabdeckungen, um Auswaschungen von Schwermetallen zu verhindern.

- Zur Umsetzung der im Wasserwirtschaftlichen Konzept erarbeiteten Entwässerungsmöglichkeiten des B-Plangebietes ist eine Einhaltung der folgenden Spezifikationen erforderlich:
 - o Einhaltung der ausgewiesenen Sohlf lächen (A_s) der Mulden, Tiefbeete und Rigolen.
 - o Einhaltung der ausgewiesenen effektiven Rückhaltevolumen (V_{eff}) für Mulden, Tiefbeete, Rigolen und der stehenden Wasserflächen.

10. Literaturverzeichnis

- [1] Geiger, W. F., Dreiseitl, H.: Neue Wege für das Regenwasser, 1995
- [2] Ministerium für Umwelt und Verkehr BW: Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung. Leitfaden für Planer, Ingenieure, Architekten, Kommunen und Behörden
- [3] DWA: Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, 2005
- [4] MUNLV NRW: Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Zukunftsfähige Wasserwirtschaft in Industrie- und Gewerbegebieten, 2000
- [5] MULNV: Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel, 2011

ANLAGE 1

NIEDERSCHLAGSAUSWERTUNG

Nr.	Datum	Zeit	Max. Int. [l/(s ha)]	Mittl. Int. [l/(s ha)]	HN [mm]	nVorh. [1/a]
1	06.09.1984	11:05:00	24,97	2,91	91,73	0,01
2	14.07.2021	05:45:00	89,80	17,63	89,90	0,03
3	08.07.2014	02:55:00	29,90	5,28	78,54	0,06
4	20.06.1992	09:45:00	104,63	12,01	74,60	0,08
5	21.08.1996	09:30:00	108,53	8,88	72,16	0,10
6	28.06.1981	20:55:00	55,53	4,78	59,54	0,12
7	06.10.1982	23:50:00	20,80	2,37	57,90	0,14
8	17.04.2009	02:25:00	52,87	8,44	55,43	0,16
9	29.05.1984	23:40:00	33,87	8,32	51,41	0,19
10	20.06.2013	09:00:00	267,27	33,30	48,95	0,21
11	09.08.1981	23:20:00	50,10	3,25	48,51	0,23
12	31.08.1990	07:45:00	19,93	4,33	48,05	0,25
13	21.08.2007	16:35:00	79,20	7,38	48,04	0,27
14	22.09.2004	14:50:00	54,37	4,71	46,63	0,30
15	18.07.1980	21:10:00	55,70	1,78	46,00	0,32
16	04.07.1994	11:50:00	259,83	9,16	45,32	0,34
17	24.09.1993	18:00:00	22,60	3,86	44,89	0,36
18	21.08.1977	22:00:00	50,27	2,28	44,55	0,38
19	30.09.1984	00:10:00	25,77	2,33	44,47	0,40
20	21.11.1984	04:40:00	70,60	2,57	44,33	0,43
21	26.06.2009	18:55:00	174,87	14,87	44,15	0,45
22	07.06.1997	21:45:00	242,43	5,32	44,02	0,47
23	21.10.1986	11:25:00	30,00	3,36	43,53	0,49
24	01.06.2016	05:15:00	87,40	7,80	43,08	0,51
25	10.08.2004	17:05:00	107,77	8,06	43,04	0,53
26	25.08.2014	17:05:00	23,37	3,84	42,04	0,56
27	08.12.1979	09:30:00	21,30	1,27	41,73	0,58
28	13.07.1988	14:10:00	175,10	1,45	41,45	0,60
29	27.08.2000	03:50:00	198,50	10,02	41,19	0,62
30	21.05.1984	02:15:00	13,40	3,59	40,61	0,64
31	05.03.2009	03:55:00	8,97	2,85	40,50	0,66
32	08.08.2007	12:55:00	34,70	4,02	40,35	0,69
33	01.07.1980	04:05:00	176,87	1,67	39,28	0,71
34	06.05.2004	15:25:00	38,77	2,41	39,26	0,73
35	27.06.1990	15:10:00	118,77	8,08	38,76	0,75
36	20.12.1993	05:05:00	18,20	2,83	37,37	0,77
37	23.10.1982	07:30:00	20,07	3,64	37,17	0,79
38	31.05.1998	17:20:00	83,50	7,99	37,17	0,82
39	06.02.1984	05:55:00	26,87	4,02	37,05	0,84
40	23.05.1983	12:45:00	15,27	1,16	36,63	0,86
41	22.09.2018	13:30:00	116,43	3,19	36,50	0,88
42	30.05.1999	13:20:00	290,83	7,07	36,49	0,90
43	09.07.1980	15:45:00	45,63	1,90	36,35	0,92
44	18.08.2017	03:25:00	95,80	7,88	36,15	0,95
45	03.08.1980	07:50:00	107,20	4,26	36,14	0,97
46	17.11.2004	20:05:00	51,43	2,95	35,88	0,99
47	04.05.2002	13:25:00	12,60	4,14	35,11	1,01
48	20.12.1991	15:55:00	15,50	1,92	35,04	1,03
49	02.11.1977	07:50:00	32,57	1,81	35,01	1,05
50	18.01.1986	07:55:00	12,43	2,15	34,95	1,08
51	15.08.1979	09:15:00	22,47	2,94	34,49	1,10
52	18.08.2003	06:35:00	85,20	6,09	34,36	1,12
53	21.09.1981	04:15:00	79,83	2,03	33,99	1,14
54	22.08.1987	22:00:00	212,07	10,03	33,40	1,16
55	03.06.1984	01:40:00	41,40	2,38	33,17	1,18
56	10.02.2011	17:50:00	35,40	2,35	32,78	1,21
57	02.01.1981	02:15:00	24,43	0,84	32,65	1,23
58	15.08.2007	15:20:00	197,10	11,65	32,51	1,25
59	17.11.2019	16:05:00	15,03	2,45	32,46	1,27
60	25.09.1991	10:40:00	60,67	3,20	31,76	1,29
61	30.06.2001	12:15:00	142,67	11,26	31,74	1,31
62	30.09.2000	23:05:00	29,57	5,05	31,69	1,34
63	25.09.2020	21:50:00	28,70	2,71	31,37	1,36
64	29.06.2005	19:15:00	155,03	9,83	31,27	1,38
65	10.08.1996	18:45:00	79,43	1,43	31,18	1,40

ANLAGE 2

Schmutz- und Regenwasserkanalisation

**Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung
mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook**

FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH
Holzdamm 8
50374 Erftstadt

Auftraggeber:
Stadt St. Augustin

Rohrleitung
Regenwasserhaltung
Mindestgefälle 3‰ (max. 4,3 ‰)

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi \cdot d^2/4 \cdot (-2 \cdot \lg [(2,51 \cdot \nu / d / (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5}) + k_b / (3,71 \cdot d)]) \cdot (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5} \cdot 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1.814
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,76
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	1.375
konstanter Zufluss	Q _{zu}	l/s	0,00
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	I _l ≈ I _E	%	0,30
betriebliche Rauheit	k _b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	171,1

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q _{Bem}	l/s	23,5
Vollfülleleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	53,4
Abflussverhältnis	Q _{Bem} /Q _{voll}	-	0,44
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	14

Bemerkungen:

Die Mindestnennweite für Regenwasserhaltungen beträgt gem. DWA-A 118 DN 300

Schächte:

Name	Art	X-Wert	Y-Wert	Deckelhöhe	Sohlhöhe
		[m]	[m]	[m NHN]	[m NHN]
82277900	RW	371.372,7	5.626.719,1	58,40	56,58
82277910	RW	371.333,3	5.626.705,3	58,40	56,40
82277920	RW	371.298,9	5.626.692,6	58,81	56,26
82277930	RW	371.289,8	5.626.706,9	58,14	56,21
82277940	RW	371.372,7	5.626.715,1	57,92	56,15
Auslass_Mulde	RW	371.266,0	5.626.719,1	57,15	56,10
83274192	SW	371.450,8	5.626.530,3	58,14	56,92
83274194	SW	371.457,5	5.626.552,6	58,24	56,84
83274196	SW	371.459,0	5.626.574,4	58,74	56,77
83274198	SW	371.463,3	5.626.618,6	59,65	56,63

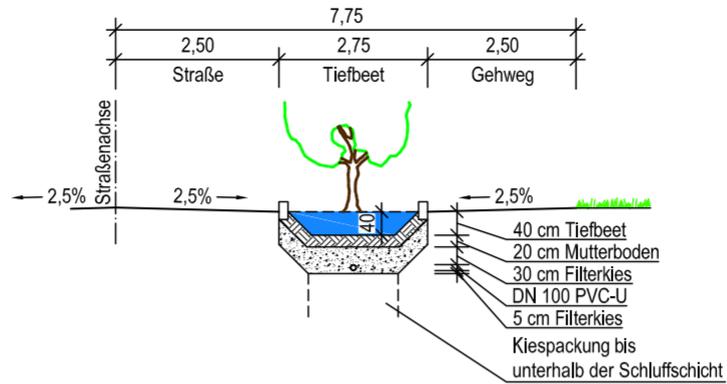
Haltungen

Name	Art	Schacht oben	Schacht unten	Sohle oben	Sohle unten	Länge	Gefälle	Nennweite
				[m NHN]	[m NHN]			
822779000	RW	82277900	82277910	56,58	56,40	42,0	4,29	300
822779100	RW	82277910	82277920	56,40	56,26	36,5	3,84	300
822779200	RW	82277920	82277930	56,26	56,21	17,0	2,94	300
822779300	RW	82277930	82277940	56,21	56,15	20,0	3,00	300
822779400	RW	82277940	Auslass_Mulde	56,15	56,10	16,5	3,03	300
832741920	SW	83274192	83274194	56,92	56,84	23,0	3,48	250
832741940	SW	83274194	83274196	56,84	56,77	22,0	3,18	250
832741960	SW	83274196	83274198	56,77	56,63	45,0	3,11	250
832741980	SW	83274198	83274200	56,63	56,60	10,0	3,00	250

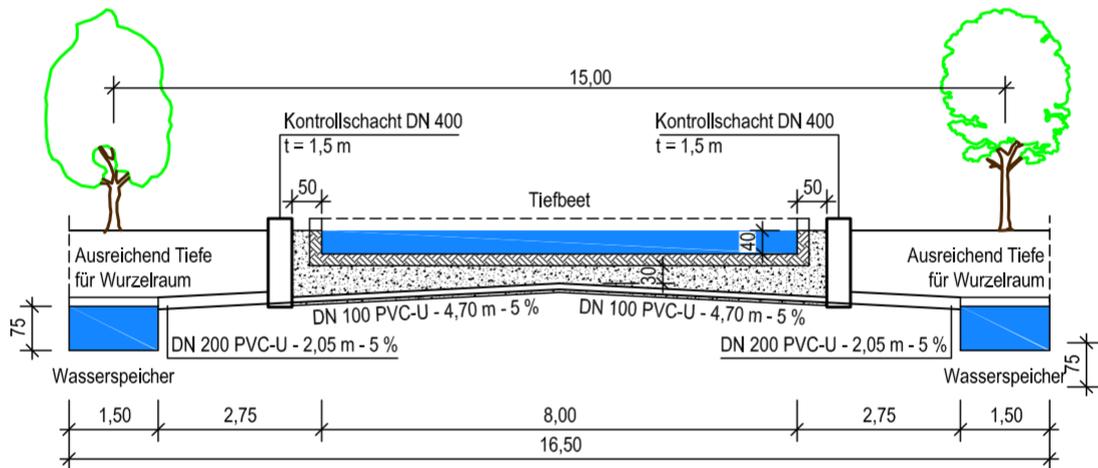
ANLAGE 3

Skizzen der Versickerungsanlagen

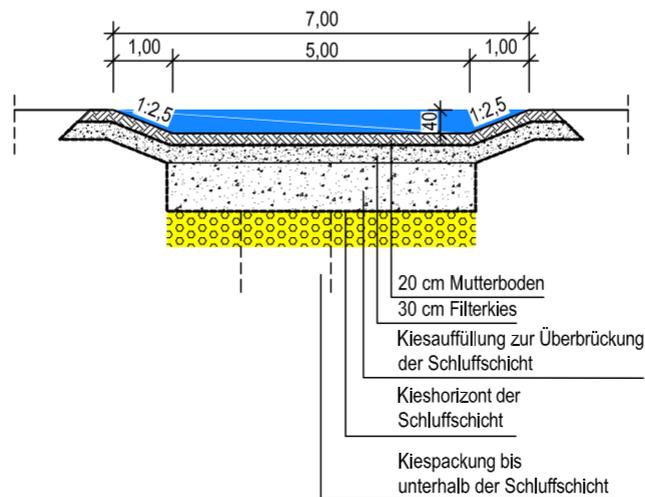
Schnitt Tiefbeet 1



Schnitt Tiefbeet 2

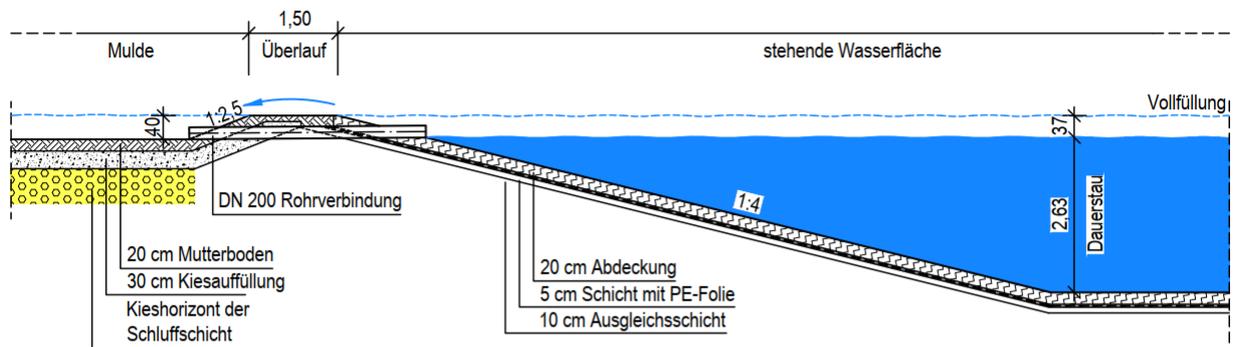


Schnitt Mulde



Schnitt stehende Wasserfläche mit Mulde

(Versickerungsstandort 4)

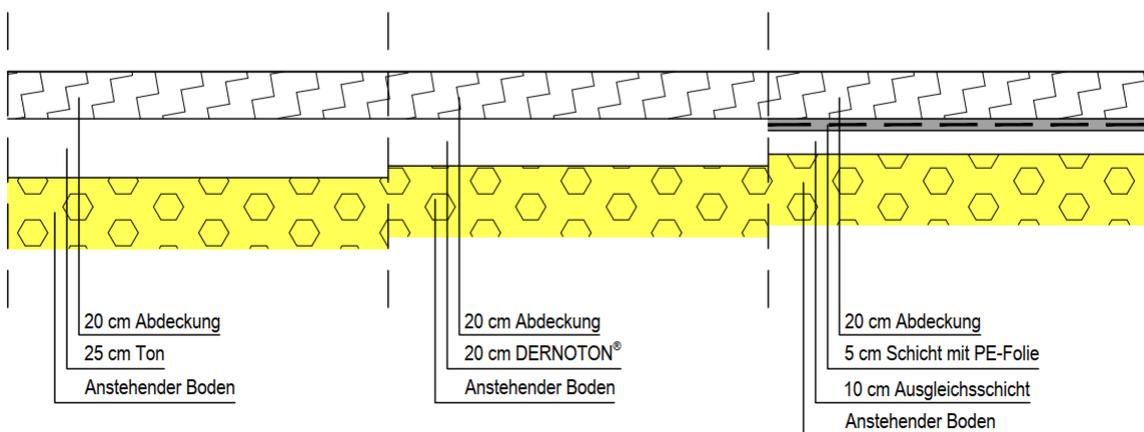


Varianten Teichabdichtungen

Ⓐ Ton

Ⓑ DERNOTON®

Ⓒ PE-Folie



ANLAGE 4

STORM Ergebnisse – Rigolen

Rigole 1_1

Nr.	Datum	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
2	06.06.2011	16:35:00	1,02	14,35	35,98	3,60	22,46	11,57	25,92	0,03
3	22.08.1996	00:55:00	1,01	14,16	11,93	3,60	7,38	9,67	23,84	0,06
4	04.07.1994	12:05:00	1,01	14,28	20,85	3,60	16,79	6,77	21,05	0,08
5	04.06.1995	17:15:00	1,01	14,28	34,15	3,60	16,56	4,97	19,25	0,10
6	22.08.1987	22:10:00	1,01	14,18	20,56	3,60	8,54	2,56	16,74	0,12
7	01.07.2013	17:50:00	1,01	14,18	27,80	3,60	8,40	2,52	16,69	0,14
8	21.07.2004	12:50:00	1,01	14,16	26,21	3,60	6,84	2,05	16,21	0,16
9	10.06.2003	17:50:00	1,00	14,08	29,26	3,60	0,43	0,19	14,26	0,19
10	20.06.1992	19:50:00	0,99	13,86	11,46	3,59	0,00	0,00	13,86	0,21
11	29.07.1996	20:50:00	0,93	13,09	25,13	3,56	0,00	0,00	13,09	0,23
12	15.08.2007	22:15:00	0,90	12,61	21,62	3,54	0,00	0,00	12,61	0,25
13	07.08.2005	15:10:00	0,87	12,30	28,47	3,52	0,00	0,00	12,30	0,27
14	30.05.1999	13:50:00	0,82	11,58	27,85	3,49	0,00	0,00	11,58	0,30
15	11.06.1982	15:45:00	0,81	11,45	19,89	3,49	0,00	0,00	11,45	0,32
16	28.07.2014	15:30:00	0,81	11,45	22,84	3,49	0,00	0,00	11,45	0,34
17	18.07.1997	22:55:00	0,81	11,41	9,14	3,49	0,00	0,00	11,41	0,36
18	08.06.1997	20:20:00	0,80	11,26	26,61	3,48	0,00	0,00	11,26	0,38
19	18.06.2007	19:05:00	0,79	11,17	29,88	3,48	0,00	0,00	11,17	0,40
20	18.08.2011	21:10:00	0,79	11,13	12,81	3,47	0,00	0,00	11,13	0,43
21	02.08.2007	11:40:00	0,78	11,03	19,39	3,47	0,00	0,00	11,03	0,45
22	26.06.2009	22:30:00	0,77	10,89	10,05	3,46	0,00	0,00	10,89	0,47
23	27.08.2006	14:55:00	0,76	10,74	20,01	3,46	0,00	0,00	10,74	0,49
24	09.07.2002	17:10:00	0,75	10,48	20,81	3,45	0,00	0,00	10,48	0,51
25	10.08.2007	01:40:00	0,73	10,30	16,65	3,44	0,00	0,00	10,30	0,53
26	25.07.1991	17:00:00	0,73	10,29	11,25	3,44	0,00	0,00	10,29	0,56
27	27.06.1990	18:15:00	0,73	10,24	11,43	3,44	0,00	0,00	10,24	0,58
28	14.07.2021	13:15:00	0,72	10,07	9,82	3,43	0,00	0,00	10,07	0,60
29	22.09.1981	09:00:00	0,66	9,34	8,77	3,40	0,00	0,00	9,34	0,62
30	29.06.2005	22:45:00	0,66	9,32	16,98	3,40	0,00	0,00	9,32	0,64
31	17.08.2010	03:50:00	0,66	9,32	13,98	3,40	0,00	0,00	9,32	0,66
32	24.07.2003	16:25:00	0,65	9,21	26,06	3,39	0,00	0,00	9,21	0,69
33	21.05.1997	16:10:00	0,65	9,19	15,64	3,39	0,00	0,00	9,19	0,71
34	09.04.2019	14:50:00	0,65	9,18	15,95	3,39	0,00	0,00	9,18	0,73
35	27.06.1990	21:05:00	0,65	9,17	13,04	3,39	0,00	0,00	9,17	0,75
36	29.07.2014	21:45:00	0,64	9,01	28,01	3,38	0,00	0,00	9,01	0,77
37	11.08.2004	03:45:00	0,64	8,95	11,83	3,38	0,00	0,00	8,95	0,79
38	14.07.1988	11:30:00	0,60	8,48	19,18	3,36	0,00	0,00	8,48	0,82
39	05.06.2011	00:55:00	0,60	8,39	11,15	3,36	0,00	0,00	8,39	0,84
40	27.08.2000	04:15:00	0,59	8,26	21,76	3,35	0,00	0,00	8,26	0,86
41	11.07.1995	16:25:00	0,58	8,12	14,93	3,35	0,00	0,00	8,12	0,88
42	20.06.2002	05:30:00	0,57	8,05	18,62	3,34	0,00	0,00	8,05	0,90
43	02.07.1980	18:50:00	0,57	7,98	19,39	3,34	0,00	0,00	7,98	0,92
44	09.06.2018	23:30:00	0,57	7,97	12,50	3,34	0,00	0,00	7,97	0,95
45	02.07.2008	20:35:00	0,55	7,76	15,97	3,33	0,00	0,00	7,76	0,97
46	23.08.2007	18:35:00	0,55	7,74	12,26	3,33	0,00	0,00	7,74	0,99
47	21.07.2014	08:00:00	0,53	7,48	13,63	3,32	0,00	0,00	7,48	1,01
48	26.06.2009	19:40:00	0,52	7,26	17,20	3,31	0,00	0,00	7,26	1,03
49	09.05.1990	13:35:00	0,49	6,92	9,97	3,30	0,00	0,00	6,92	1,05
50	30.07.2000	10:35:00	0,49	6,83	12,46	3,29	0,00	0,00	6,83	1,08
51	13.08.1978	14:40:00	0,48	6,74	8,79	3,29	0,00	0,00	6,74	1,10
52	26.08.2006	19:10:00	0,48	6,69	14,29	3,29	0,00	0,00	6,69	1,12
53	29.07.2016	13:30:00	0,47	6,68	17,83	3,28	0,00	0,00	6,68	1,14
54	30.06.2005	17:50:00	0,46	6,54	16,17	3,28	0,00	0,00	6,54	1,16
55	06.09.1982	05:45:00	0,46	6,51	8,66	3,28	0,00	0,00	6,51	1,18
56	08.09.2013	04:45:00	0,46	6,50	17,16	3,28	0,00	0,00	6,50	1,21
57	20.06.2021	00:10:00	0,46	6,49	13,43	3,28	0,00	0,00	6,49	1,23
58	05.06.1992	16:30:00	0,46	6,49	9,62	3,28	0,00	0,00	6,49	1,25
59	02.06.2016	20:05:00	0,44	6,25	13,91	3,27	0,00	0,00	6,25	1,27
60	20.07.2012	17:05:00	0,44	6,21	16,32	3,26	0,00	0,00	6,21	1,29
61	02.07.2000	20:40:00	0,43	6,12	10,74	3,26	0,00	0,00	6,12	1,31
62	07.06.2009	19:20:00	0,43	6,10	13,26	3,26	0,00	0,00	6,10	1,34
63	05.06.2011	16:05:00	0,43	5,98	10,18	3,26	0,00	0,00	5,98	1,36

Rigole 1_2

Nr.	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
1	11:10:00	2,05	53,94	56,77	7,12	40,84	48,93	102,87	0,01
2	00:50:00	2,03	53,35	30,91	7,12	22,95	39,70	93,04	0,03
3	19:30:00	2,02	53,21	30,01	7,12	18,79	21,96	75,17	0,06
4	16:35:00	2,03	53,38	67,37	7,12	23,91	19,57	72,95	0,08
5	12:05:00	2,03	53,43	44,36	7,12	25,46	13,76	67,19	0,10
6	12:35:00	2,01	52,78	27,26	7,12	5,74	8,85	61,63	0,12
7	17:15:00	1,99	52,31	65,60	7,12	0,00	0,00	52,31	0,14
8	17:50:00	1,93	50,67	51,84	7,07	0,00	0,00	50,67	0,16
9	22:10:00	1,92	50,47	44,26	7,06	0,00	0,00	50,47	0,19
10	17:50:00	1,69	44,41	55,81	6,89	0,00	0,00	44,41	0,21
11	12:50:00	1,66	43,57	52,80	6,87	0,00	0,00	43,57	0,23
12	22:25:00	1,63	42,79	27,88	6,85	0,00	0,00	42,79	0,25
13	22:55:00	1,52	40,10	25,36	6,77	0,00	0,00	40,10	0,27
14	21:05:00	1,49	39,27	31,61	6,75	0,00	0,00	39,27	0,30
15	22:15:00	1,49	39,22	42,69	6,74	0,00	0,00	39,22	0,32
16	20:50:00	1,46	38,49	46,47	6,72	0,00	0,00	38,49	0,34
17	13:50:00	1,32	34,83	52,88	6,62	0,00	0,00	34,83	0,36
18	15:45:00	1,31	34,41	42,31	6,61	0,00	0,00	34,41	0,38
19	00:50:00	1,31	34,39	29,62	6,61	0,00	0,00	34,39	0,40
20	19:05:00	1,29	33,87	58,55	6,59	0,00	0,00	33,87	0,43
21	17:00:00	1,29	33,82	29,77	6,59	0,00	0,00	33,82	0,45
22	15:10:00	1,28	33,65	50,68	6,58	0,00	0,00	33,65	0,47
23	18:15:00	1,28	33,60	30,20	6,58	0,00	0,00	33,60	0,49
24	20:20:00	1,27	33,49	50,28	6,58	0,00	0,00	33,49	0,51
25	15:25:00	1,24	32,71	46,85	6,56	0,00	0,00	32,71	0,53
26	17:10:00	1,23	32,41	45,28	6,55	0,00	0,00	32,41	0,56
27	01:40:00	1,23	32,36	37,96	6,55	0,00	0,00	32,36	0,58
28	22:45:00	1,23	32,26	36,65	6,55	0,00	0,00	32,26	0,60
29	11:40:00	1,21	31,93	41,24	6,54	0,00	0,00	31,93	0,62
30	08:55:00	1,21	31,91	24,34	6,54	0,00	0,00	31,91	0,64
31	21:05:00	1,19	31,37	31,88	6,52	0,00	0,00	31,37	0,66
32	03:35:00	1,18	30,99	33,77	6,51	0,00	0,00	30,99	0,69
33	14:55:00	1,14	30,10	42,50	6,48	0,00	0,00	30,10	0,71
34	04:15:00	1,13	29,83	42,39	6,48	0,00	0,00	29,83	0,73
35	16:25:00	1,12	29,45	39,86	6,46	0,00	0,00	29,45	0,75
36	03:45:00	1,11	29,11	30,43	6,46	0,00	0,00	29,11	0,77
37	16:10:00	1,11	29,10	36,58	6,45	0,00	0,00	29,10	0,79
38	14:45:00	1,11	29,06	36,99	6,45	0,00	0,00	29,06	0,82
39	13:25:00	1,05	27,70	27,67	6,42	0,00	0,00	27,70	0,84
40	18:35:00	1,04	27,36	30,97	6,41	0,00	0,00	27,36	0,86
41	16:20:00	1,03	27,06	53,35	6,40	0,00	0,00	27,06	0,88
42	21:40:00	1,02	26,77	49,95	6,39	0,00	0,00	26,77	0,90
43	23:30:00	1,01	26,63	31,35	6,38	0,00	0,00	26,63	0,92
44	11:30:00	0,99	26,04	39,30	6,37	0,00	0,00	26,04	0,95
45	18:45:00	0,98	25,64	39,61	6,36	0,00	0,00	25,64	0,97
46	05:30:00	0,96	25,24	38,63	6,34	0,00	0,00	25,24	0,99
47	20:35:00	0,93	24,49	36,25	6,32	0,00	0,00	24,49	1,01
48	07:55:00	0,92	24,29	32,84	6,32	0,00	0,00	24,29	1,03
49	04:45:00	0,91	23,90	37,81	6,31	0,00	0,00	23,90	1,05
50	19:40:00	0,90	23,76	38,25	6,30	0,00	0,00	23,76	1,08
51	17:15:00	0,90	23,64	25,45	6,30	0,00	0,00	23,64	1,10
52	14:05:00	0,90	23,62	25,91	6,30	0,00	0,00	23,62	1,12
53	14:40:00	0,90	23,55	24,40	6,30	0,00	0,00	23,55	1,14
54	13:15:00	0,89	23,35	31,71	6,29	0,00	0,00	23,35	1,16
55	16:05:00	0,88	23,26	28,25	6,29	0,00	0,00	23,26	1,18
56	19:10:00	0,87	22,79	33,40	6,28	0,00	0,00	22,79	1,21
57	05:40:00	0,87	22,75	24,03	6,27	0,00	0,00	22,75	1,23
58	16:55:00	0,85	22,26	35,20	6,26	0,00	0,00	22,26	1,25
59	16:30:00	0,84	22,17	26,68	6,26	0,00	0,00	22,17	1,27
60	13:30:00	0,82	21,66	38,05	6,24	0,00	0,00	21,66	1,29
61	00:10:00	0,82	21,64	32,92	6,24	0,00	0,00	21,64	1,31
62	20:40:00	0,80	21,08	29,13	6,23	0,00	0,00	21,08	1,34
63	10:35:00	0,79	20,72	31,20	6,22	0,00	0,00	20,72	1,36

Rigole 2_1

Nr.	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
1	11:10:00	1,12	19,74	31,00	3,36	24,20	21,09	40,82	0,01
2	00:50:00	1,11	19,49	13,39	3,36	9,52	13,48	32,97	0,03
3	16:35:00	1,12	19,67	38,84	3,36	20,30	10,44	30,11	0,06
4	12:05:00	1,12	19,65	23,39	3,36	19,28	7,43	27,09	0,08
5	19:50:00	1,10	19,41	12,87	3,36	4,59	4,44	23,86	0,10
6	17:15:00	1,11	19,49	36,82	3,36	9,15	2,75	22,23	0,12
7	22:10:00	1,10	19,38	23,09	3,36	2,35	0,76	20,14	0,14
8	17:50:00	1,10	19,37	30,04	3,36	2,21	0,66	20,04	0,16
9	13:15:00	1,07	18,74	11,03	3,34	0,00	0,00	18,74	0,19
10	12:50:00	1,06	18,70	29,04	3,33	0,00	0,00	18,70	0,21
11	17:50:00	0,98	17,14	31,44	3,29	0,00	0,00	17,14	0,23
12	20:50:00	0,89	15,62	28,21	3,24	0,00	0,00	15,62	0,25
13	22:15:00	0,87	15,22	24,27	3,23	0,00	0,00	15,22	0,27
14	22:30:00	0,86	15,10	11,27	3,22	0,00	0,00	15,10	0,30
15	22:55:00	0,84	14,79	10,25	3,21	0,00	0,00	14,79	0,32
16	21:05:00	0,84	14,69	14,37	3,21	0,00	0,00	14,69	0,34
17	13:50:00	0,83	14,61	32,08	3,21	0,00	0,00	14,61	0,36
18	15:10:00	0,82	14,43	30,58	3,20	0,00	0,00	14,43	0,38
19	19:05:00	0,80	14,02	34,44	3,19	0,00	0,00	14,02	0,40
20	15:45:00	0,78	13,73	22,32	3,18	0,00	0,00	13,73	0,43
21	15:30:00	0,76	13,36	25,63	3,17	0,00	0,00	13,36	0,45
22	20:20:00	0,76	13,28	29,29	3,17	0,00	0,00	13,28	0,47
23	11:40:00	0,74	13,07	21,76	3,16	0,00	0,00	13,07	0,49
24	00:50:00	0,74	12,99	12,51	3,16	0,00	0,00	12,99	0,51
25	17:00:00	0,73	12,83	12,62	3,15	0,00	0,00	12,83	0,53
26	17:10:00	0,73	12,81	23,36	3,15	0,00	0,00	12,81	0,56
27	18:15:00	0,72	12,71	12,82	3,15	0,00	0,00	12,71	0,58
28	14:55:00	0,72	12,66	22,45	3,15	0,00	0,00	12,66	0,60
29	01:40:00	0,70	12,38	18,68	3,14	0,00	0,00	12,38	0,62
30	22:45:00	0,68	11,88	19,05	3,12	0,00	0,00	11,88	0,64
31	09:00:00	0,67	11,86	9,84	3,12	0,00	0,00	11,86	0,66
32	21:05:00	0,66	11,67	14,63	3,12	0,00	0,00	11,67	0,69
33	03:35:00	0,66	11,64	15,69	3,11	0,00	0,00	11,64	0,71
34	16:20:00	0,66	11,63	31,04	3,11	0,00	0,00	11,63	0,73
35	16:10:00	0,64	11,31	17,54	3,10	0,00	0,00	11,31	0,75
36	14:50:00	0,64	11,26	17,90	3,10	0,00	0,00	11,26	0,77
37	04:15:00	0,63	11,09	24,42	3,10	0,00	0,00	11,09	0,79
38	03:45:00	0,63	11,04	13,27	3,10	0,00	0,00	11,04	0,82
39	16:25:00	0,62	10,94	17,52	3,09	0,00	0,00	10,94	0,84
40	21:40:00	0,62	10,87	30,19	3,09	0,00	0,00	10,87	0,86
41	11:30:00	0,60	10,48	21,53	3,08	0,00	0,00	10,48	0,88
42	23:30:00	0,58	10,18	14,02	3,07	0,00	0,00	10,18	0,90
43	18:35:00	0,57	10,06	13,76	3,06	0,00	0,00	10,06	0,92
44	18:45:00	0,56	9,87	21,76	3,06	0,00	0,00	9,87	0,95
45	13:30:00	0,56	9,84	11,20	3,06	0,00	0,00	9,84	0,97
46	05:30:00	0,56	9,78	20,90	3,06	0,00	0,00	9,78	0,99
47	20:35:00	0,54	9,45	17,92	3,05	0,00	0,00	9,45	1,01
48	04:45:00	0,53	9,25	19,75	3,04	0,00	0,00	9,25	1,03
49	19:40:00	0,52	9,19	20,00	3,04	0,00	0,00	9,19	1,05
50	08:00:00	0,52	9,18	15,30	3,04	0,00	0,00	9,18	1,08
51	13:15:00	0,51	8,95	14,34	3,03	0,00	0,00	8,95	1,10
52	13:30:00	0,51	8,95	20,03	3,03	0,00	0,00	8,95	1,12
53	00:10:00	0,50	8,83	15,09	3,03	0,00	0,00	8,83	1,14
54	05:45:00	0,49	8,69	9,71	3,02	0,00	0,00	8,69	1,16
55	14:40:00	0,49	8,69	9,87	3,02	0,00	0,00	8,69	1,18
56	14:05:00	0,49	8,57	10,48	3,02	0,00	0,00	8,57	1,21
57	19:10:00	0,48	8,49	16,03	3,02	0,00	0,00	8,49	1,23
58	16:05:00	0,47	8,27	11,42	3,01	0,00	0,00	8,27	1,25
59	10:35:00	0,47	8,26	13,98	3,01	0,00	0,00	8,26	1,27
60	16:30:00	0,47	8,25	10,79	3,01	0,00	0,00	8,25	1,29
61	20:05:00	0,45	7,96	15,61	3,00	0,00	0,00	7,96	1,31
62	19:20:00	0,45	7,87	15,01	3,00	0,00	0,00	7,87	1,34
63	20:40:00	0,44	7,81	12,05	2,99	0,00	0,00	7,81	1,36

Rigole 2_2

Nr.	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m ³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m ³]	Einstau+QübVol [m ³]	nVorh. [1/a]
1	11:10:00	2,05	43,08	50,23	6,00	37,26	48,12	91,20	0,01
2	00:50:00	2,02	42,58	24,89	6,00	18,70	41,29	83,87	0,03
3	19:30:00	2,02	42,51	23,67	6,00	16,08	26,98	69,49	0,06
4	16:35:00	2,03	42,63	65,35	6,00	20,40	19,60	62,23	0,08
5	12:00:00	2,04	42,91	38,17	6,00	30,88	19,17	62,08	0,10
6	10:35:00	2,01	42,34	21,52	6,00	9,40	16,71	59,05	0,12
7	22:10:00	2,01	42,20	38,02	6,00	4,20	1,80	44,00	0,14
8	17:15:00	2,01	42,19	61,58	6,00	4,01	1,80	43,99	0,16
9	17:50:00	2,00	42,17	46,87	6,00	3,15	1,12	43,29	0,19
10	22:25:00	1,85	38,92	22,20	5,89	0,00	0,00	38,92	0,21
11	17:50:00	1,80	37,80	50,49	5,85	0,00	0,00	37,80	0,23
12	12:50:00	1,72	36,10	46,73	5,79	0,00	0,00	36,10	0,25
13	22:55:00	1,71	36,05	20,58	5,78	0,00	0,00	36,05	0,27
14	21:05:00	1,67	35,16	25,56	5,75	0,00	0,00	35,16	0,30
15	22:15:00	1,66	34,83	37,76	5,74	0,00	0,00	34,83	0,32
16	13:50:00	1,63	34,24	48,86	5,72	0,00	0,00	34,24	0,34
17	20:50:00	1,57	32,95	41,74	5,67	0,00	0,00	32,95	0,36
18	00:45:00	1,45	30,60	23,24	5,59	0,00	0,00	30,60	0,38
19	17:00:00	1,44	30,30	24,10	5,58	0,00	0,00	30,30	0,40
20	15:45:00	1,40	29,53	36,43	5,55	0,00	0,00	29,53	0,43
21	19:05:00	1,40	29,49	55,91	5,55	0,00	0,00	29,49	0,45
22	18:15:00	1,39	29,36	24,18	5,55	0,00	0,00	29,36	0,47
23	15:25:00	1,39	29,22	40,74	5,54	0,00	0,00	29,22	0,49
24	22:45:00	1,38	29,07	30,96	5,54	0,00	0,00	29,07	0,51
25	17:10:00	1,38	28,99	42,88	5,53	0,00	0,00	28,99	0,53
26	08:55:00	1,37	28,86	20,28	5,53	0,00	0,00	28,86	0,56
27	16:25:00	1,37	28,84	38,54	5,53	0,00	0,00	28,84	0,58
28	04:05:00	1,36	28,62	37,43	5,52	0,00	0,00	28,62	0,60
29	15:10:00	1,35	28,36	46,37	5,51	0,00	0,00	28,36	0,62
30	20:20:00	1,35	28,30	45,22	5,51	0,00	0,00	28,30	0,64
31	21:05:00	1,34	28,22	26,12	5,51	0,00	0,00	28,22	0,66
32	11:40:00	1,33	28,05	37,30	5,50	0,00	0,00	28,05	0,69
33	01:40:00	1,32	27,70	31,87	5,49	0,00	0,00	27,70	0,71
34	13:20:00	1,30	27,27	21,72	5,47	0,00	0,00	27,27	0,73
35	14:45:00	1,26	26,47	30,89	5,44	0,00	0,00	26,47	0,75
36	03:35:00	1,25	26,40	27,81	5,44	0,00	0,00	26,40	0,77
37	23:30:00	1,22	25,74	31,74	5,42	0,00	0,00	25,74	0,79
38	14:55:00	1,22	25,72	36,66	5,42	0,00	0,00	25,72	0,82
39	16:10:00	1,20	25,35	30,51	5,40	0,00	0,00	25,35	0,84
40	03:45:00	1,19	25,06	24,13	5,39	0,00	0,00	25,06	0,86
41	18:35:00	1,16	24,42	24,73	5,37	0,00	0,00	24,42	0,88
42	16:20:00	1,12	23,57	50,16	5,34	0,00	0,00	23,57	0,90
43	19:35:00	1,10	23,11	32,89	5,32	0,00	0,00	23,11	0,92
44	21:40:00	1,09	22,93	45,56	5,32	0,00	0,00	22,93	0,95
45	17:15:00	1,08	22,79	20,65	5,31	0,00	0,00	22,79	0,97
46	11:25:00	1,07	22,61	34,12	5,31	0,00	0,00	22,61	0,99
47	18:45:00	1,05	22,05	34,61	5,29	0,00	0,00	22,05	1,01
48	07:55:00	1,04	21,91	27,08	5,28	0,00	0,00	21,91	1,03
49	05:30:00	1,04	21,79	33,13	5,28	0,00	0,00	21,79	1,05
50	14:35:00	1,03	21,72	20,15	5,27	0,00	0,00	21,72	1,08
51	14:15:00	1,02	21,47	20,89	5,27	0,00	0,00	21,47	1,10
52	16:05:00	1,01	21,27	22,01	5,26	0,00	0,00	21,27	1,12
53	05:35:00	1,00	20,95	20,19	5,25	0,00	0,00	20,95	1,14
54	13:15:00	0,98	20,62	25,76	5,23	0,00	0,00	20,62	1,16
55	20:35:00	0,98	20,61	30,49	5,23	0,00	0,00	20,61	1,18
56	16:55:00	0,96	20,30	29,38	5,22	0,00	0,00	20,30	1,21
57	19:10:00	0,96	20,20	27,45	5,22	0,00	0,00	20,20	1,23
58	00:10:00	0,96	20,17	27,81	5,22	0,00	0,00	20,17	1,25
59	16:30:00	0,95	19,89	21,40	5,21	0,00	0,00	19,89	1,27
60	04:45:00	0,94	19,79	31,50	5,21	0,00	0,00	19,79	1,29
61	13:30:00	0,93	19,60	29,17	5,20	0,00	0,00	19,60	1,31
62	22:45:00	0,93	19,49	20,72	5,19	0,00	0,00	19,49	1,34
63	19:00:00	0,90	19,04	25,51	5,18	0,00	0,00	19,04	1,36

Rigole 3

Nr.	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
1	11:10:00	2,50	157,49	173,66	15,00	79,40	128,29	285,78	0,01
2	00:50:00	2,06	129,91	75,52	15,00	48,17	90,13	220,04	0,03
3	12:05:00	2,20	138,97	125,68	15,00	79,40	70,27	209,24	0,06
4	19:35:00	2,04	128,68	63,54	15,00	32,62	52,68	181,36	0,08
5	16:35:00	2,09	131,47	217,19	15,00	67,79	38,22	169,69	0,10
6	13:15:00	2,01	126,81	41,95	15,00	9,08	26,90	153,71	0,12
7	22:10:00	2,00	126,10	126,19	15,00	0,14	0,08	126,17	0,14
8	13:50:00	1,81	113,92	182,54	14,86	0,00	0,00	113,92	0,16
9	17:15:00	1,80	113,23	206,13	14,85	0,00	0,00	113,23	0,19
10	19:05:00	1,61	101,25	193,15	14,70	0,00	0,00	101,25	0,21
11	17:50:00	1,59	100,46	142,27	14,70	0,00	0,00	100,46	0,23
12	17:50:00	1,52	95,91	168,54	14,64	0,00	0,00	95,91	0,25
13	12:50:00	1,43	90,44	157,81	14,58	0,00	0,00	90,44	0,27
14	00:40:00	1,38	86,91	66,32	14,53	0,00	0,00	86,91	0,30
15	21:05:00	1,33	83,93	71,50	14,50	0,00	0,00	83,93	0,32
16	13:20:00	1,32	83,43	61,12	14,49	0,00	0,00	83,43	0,34
17	22:25:00	1,32	83,36	59,57	14,49	0,00	0,00	83,36	0,36
18	16:25:00	1,29	81,57	97,25	14,47	0,00	0,00	81,57	0,38
19	20:50:00	1,28	80,83	113,25	14,46	0,00	0,00	80,83	0,40
20	17:10:00	1,28	80,45	123,05	14,46	0,00	0,00	80,45	0,43
21	22:55:00	1,25	79,04	56,94	14,44	0,00	0,00	79,04	0,45
22	22:15:00	1,23	77,47	92,46	14,42	0,00	0,00	77,47	0,47
23	15:25:00	1,21	76,29	133,74	14,41	0,00	0,00	76,29	0,49
24	23:30:00	1,20	75,75	82,09	14,40	0,00	0,00	75,75	0,51
25	04:05:00	1,19	74,73	111,54	14,39	0,00	0,00	74,73	0,53
26	16:20:00	1,18	74,33	150,67	14,38	0,00	0,00	74,33	0,56
27	00:10:00	1,17	73,66	86,99	14,38	0,00	0,00	73,66	0,58
28	14:45:00	1,14	72,16	97,98	14,36	0,00	0,00	72,16	0,60
29	11:35:00	1,10	69,29	111,01	14,32	0,00	0,00	69,29	0,62
30	19:35:00	1,09	68,46	95,28	14,31	0,00	0,00	68,46	0,64
31	12:20:00	1,04	65,65	203,35	14,28	0,00	0,00	65,65	0,66
32	15:45:00	1,02	64,40	112,12	14,27	0,00	0,00	64,40	0,69
33	16:55:00	1,00	63,01	66,23	14,25	0,00	0,00	63,01	0,71
34	15:10:00	0,99	62,67	109,55	14,25	0,00	0,00	62,67	0,73
35	16:45:00	0,99	62,61	101,24	14,24	0,00	0,00	62,61	0,75
36	05:35:00	0,99	62,51	55,15	14,24	0,00	0,00	62,51	0,77
37	13:20:00	0,99	62,46	76,77	14,24	0,00	0,00	62,46	0,79
38	18:15:00	0,98	61,83	64,12	14,24	0,00	0,00	61,83	0,82
39	04:35:00	0,98	61,63	89,91	14,23	0,00	0,00	61,63	0,84
40	20:20:00	0,96	60,31	134,88	14,22	0,00	0,00	60,31	0,86
41	09:00:00	0,94	59,36	55,60	14,21	0,00	0,00	59,36	0,88
42	22:45:00	0,94	59,35	54,21	14,21	0,00	0,00	59,35	0,90
43	01:40:00	0,92	57,91	92,43	14,19	0,00	0,00	57,91	0,92
44	21:05:00	0,89	56,15	63,04	14,17	0,00	0,00	56,15	0,95
45	14:55:00	0,89	55,99	113,24	14,17	0,00	0,00	55,99	0,97
46	03:35:00	0,86	54,34	67,29	14,15	0,00	0,00	54,34	0,99
47	12:25:00	0,85	53,76	59,62	14,14	0,00	0,00	53,76	1,01
48	20:30:00	0,84	52,77	88,69	14,13	0,00	0,00	52,77	1,03
49	17:15:00	0,82	51,71	30,58	14,12	0,00	0,00	51,71	1,05
50	02:00:00	0,80	50,71	56,08	14,10	0,00	0,00	50,71	1,08
51	03:45:00	0,80	50,17	57,41	14,10	0,00	0,00	50,17	1,10
52	16:10:00	0,79	49,79	88,62	14,09	0,00	0,00	49,79	1,12
53	18:25:00	0,78	49,19	80,42	14,09	0,00	0,00	49,19	1,14
54	14:35:00	0,78	49,17	47,45	14,08	0,00	0,00	49,17	1,16
55	18:35:00	0,77	48,34	48,17	14,08	0,00	0,00	48,34	1,18
56	21:40:00	0,76	48,00	102,17	14,07	0,00	0,00	48,00	1,21
57	04:20:00	0,76	47,99	95,43	14,07	0,00	0,00	47,99	1,23
58	18:20:00	0,72	45,43	46,76	14,04	0,00	0,00	45,43	1,25
59	05:30:00	0,72	45,34	78,49	14,04	0,00	0,00	45,34	1,27
60	07:40:00	0,70	44,36	68,19	14,03	0,00	0,00	44,36	1,29
61	19:00:00	0,69	43,75	61,34	14,02	0,00	0,00	43,75	1,31
62	13:40:00	0,69	43,64	53,89	14,02	0,00	0,00	43,64	1,34
63	16:55:00	0,68	42,83	43,82	14,01	0,00	0,00	42,83	1,36

Rigole 4_1

Nr.	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
1	11:10:00	2,07	65,24	72,74	9,00	52,95	71,60	136,84	0,01
2	00:50:00	2,03	64,20	36,11	9,00	26,85	64,53	128,73	0,03
3	19:30:00	2,03	64,09	34,56	9,00	24,09	42,79	106,87	0,06
4	16:35:00	2,03	64,22	90,44	9,00	27,47	31,13	95,35	0,08
5	10:35:00	2,02	63,71	31,75	9,00	14,50	27,32	91,03	0,10
6	12:00:00	2,05	64,70	52,46	9,00	39,47	26,07	90,77	0,12
7	17:15:00	2,01	63,54	78,92	9,00	10,28	4,30	67,84	0,14
8	17:50:00	2,01	63,42	61,90	9,00	7,36	2,60	66,03	0,16
9	22:10:00	2,01	63,38	53,12	9,00	6,32	1,89	65,28	0,19
10	22:25:00	1,88	59,42	32,83	8,87	0,00	0,00	59,42	0,21
11	17:50:00	1,82	57,37	66,66	8,79	0,00	0,00	57,37	0,23
12	12:50:00	1,74	55,00	63,43	8,71	0,00	0,00	55,00	0,25
13	22:55:00	1,74	54,96	30,80	8,71	0,00	0,00	54,96	0,27
14	21:05:00	1,71	54,02	36,43	8,68	0,00	0,00	54,02	0,30
15	22:15:00	1,68	53,13	50,76	8,64	0,00	0,00	53,13	0,32
16	20:50:00	1,57	49,50	54,69	8,51	0,00	0,00	49,50	0,34
17	00:50:00	1,53	48,15	33,80	8,47	0,00	0,00	48,15	0,36
18	13:50:00	1,47	46,35	63,00	8,40	0,00	0,00	46,35	0,38
19	17:00:00	1,47	46,29	35,25	8,40	0,00	0,00	46,29	0,40
20	15:45:00	1,43	45,19	50,19	8,36	0,00	0,00	45,19	0,43
21	18:15:00	1,42	44,73	35,24	8,34	0,00	0,00	44,73	0,45
22	22:45:00	1,40	44,34	42,46	8,33	0,00	0,00	44,34	0,47
23	19:05:00	1,40	44,30	70,43	8,33	0,00	0,00	44,30	0,49
24	08:55:00	1,39	44,00	30,46	8,32	0,00	0,00	44,00	0,51
25	15:10:00	1,37	43,25	59,94	8,29	0,00	0,00	43,25	0,53
26	20:20:00	1,36	43,07	59,97	8,29	0,00	0,00	43,07	0,56
27	15:25:00	1,36	43,04	55,55	8,28	0,00	0,00	43,04	0,58
28	21:05:00	1,36	43,04	37,28	8,28	0,00	0,00	43,04	0,60
29	17:10:00	1,36	43,01	54,26	8,28	0,00	0,00	43,01	0,62
30	01:40:00	1,34	42,24	44,68	8,26	0,00	0,00	42,24	0,64
31	11:40:00	1,33	41,86	48,77	8,24	0,00	0,00	41,86	0,66
32	04:05:00	1,32	41,71	49,92	8,24	0,00	0,00	41,71	0,69
33	03:35:00	1,29	40,76	39,60	8,20	0,00	0,00	40,76	0,71
34	16:25:00	1,28	40,54	49,10	8,19	0,00	0,00	40,54	0,73
35	14:55:00	1,24	39,28	50,37	8,15	0,00	0,00	39,28	0,75
36	13:20:00	1,23	38,90	31,97	8,14	0,00	0,00	38,90	0,77
37	14:45:00	1,23	38,75	43,50	8,13	0,00	0,00	38,75	0,79
38	16:10:00	1,23	38,71	43,07	8,13	0,00	0,00	38,71	0,82
39	03:45:00	1,21	38,20	34,72	8,11	0,00	0,00	38,20	0,84
40	18:35:00	1,19	37,63	35,39	8,09	0,00	0,00	37,63	0,86
41	23:30:00	1,16	36,49	38,45	8,05	0,00	0,00	36,49	0,88
42	21:40:00	1,11	35,15	59,02	8,00	0,00	0,00	35,15	0,90
43	16:20:00	1,11	35,13	64,02	8,00	0,00	0,00	35,13	0,92
44	17:15:00	1,11	35,01	30,76	8,00	0,00	0,00	35,01	0,95
45	11:25:00	1,09	34,27	46,23	7,97	0,00	0,00	34,27	0,97
46	14:00:00	1,07	33,67	31,04	7,95	0,00	0,00	33,67	0,99
47	18:45:00	1,07	33,62	46,98	7,95	0,00	0,00	33,62	1,01
48	07:45:00	1,06	33,61	38,52	7,95	0,00	0,00	33,61	1,03
49	04:45:00	1,06	33,35	44,28	7,94	0,00	0,00	33,35	1,05
50	13:15:00	1,04	32,97	37,07	7,93	0,00	0,00	32,97	1,08
51	05:30:00	1,04	32,97	44,93	7,92	0,00	0,00	32,97	1,10
52	16:05:00	1,03	32,44	32,31	7,91	0,00	0,00	32,44	1,12
53	19:40:00	1,03	32,42	44,65	7,91	0,00	0,00	32,42	1,14
54	14:40:00	1,03	32,40	30,19	7,90	0,00	0,00	32,40	1,16
55	20:35:00	1,01	31,74	42,69	7,88	0,00	0,00	31,74	1,18
56	05:40:00	1,00	31,58	30,42	7,88	0,00	0,00	31,58	1,21
57	16:55:00	0,99	31,36	40,66	7,87	0,00	0,00	31,36	1,23
58	19:10:00	0,99	31,29	38,51	7,87	0,00	0,00	31,29	1,25
59	16:30:00	0,97	30,48	31,73	7,84	0,00	0,00	30,48	1,27
60	22:45:00	0,95	29,86	30,89	7,81	0,00	0,00	29,86	1,29
61	00:10:00	0,93	29,30	38,16	7,79	0,00	0,00	29,30	1,31
62	13:35:00	0,92	29,04	40,43	7,78	0,00	0,00	29,04	1,34
63	20:40:00	0,91	28,65	33,25	7,77	0,00	0,00	28,65	1,36

Rigole 4_2

Nr.	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
1	11:10:00	2,04	43,01	47,32	6,00	34,64	36,13	79,14	0,01
2	00:50:00	2,02	42,55	25,60	6,00	17,27	25,84	68,39	0,03
3	16:35:00	2,03	42,63	57,35	6,00	20,61	14,75	57,38	0,06
4	19:30:00	2,01	42,35	24,60	6,00	9,81	11,06	53,41	0,08
5	12:05:00	2,02	42,59	38,03	6,00	19,07	8,87	51,46	0,10
6	13:15:00	2,00	42,13	21,08	6,00	1,72	1,00	43,14	0,12
7	17:15:00	1,96	41,29	55,56	5,97	0,00	0,00	41,29	0,14
8	17:50:00	1,88	39,51	44,14	5,91	0,00	0,00	39,51	0,16
9	22:10:00	1,87	39,26	37,25	5,90	0,00	0,00	39,26	0,19
10	12:50:00	1,61	33,89	44,56	5,71	0,00	0,00	33,89	0,21
11	17:50:00	1,61	33,82	47,52	5,71	0,00	0,00	33,82	0,23
12	22:25:00	1,52	31,90	21,56	5,64	0,00	0,00	31,90	0,25
13	21:05:00	1,44	30,37	27,47	5,58	0,00	0,00	30,37	0,27
14	22:55:00	1,44	30,23	19,61	5,58	0,00	0,00	30,23	0,30
15	22:15:00	1,43	30,12	36,84	5,57	0,00	0,00	30,12	0,32
16	20:50:00	1,41	29,60	40,35	5,56	0,00	0,00	29,60	0,34
17	15:10:00	1,29	27,12	43,84	5,47	0,00	0,00	27,12	0,36
18	15:45:00	1,28	27,03	36,27	5,46	0,00	0,00	27,03	0,38
19	13:50:00	1,28	26,91	45,45	5,46	0,00	0,00	26,91	0,40
20	19:05:00	1,25	26,21	49,89	5,43	0,00	0,00	26,21	0,43
21	20:20:00	1,23	25,90	42,85	5,42	0,00	0,00	25,90	0,45
22	15:25:00	1,22	25,64	40,10	5,41	0,00	0,00	25,64	0,47
23	17:00:00	1,22	25,60	24,13	5,41	0,00	0,00	25,60	0,49
24	00:50:00	1,21	25,56	23,92	5,41	0,00	0,00	25,56	0,51
25	18:15:00	1,21	25,50	24,52	5,41	0,00	0,00	25,50	0,53
26	11:40:00	1,18	24,76	35,71	5,38	0,00	0,00	24,76	0,56
27	17:10:00	1,17	24,68	37,15	5,38	0,00	0,00	24,68	0,58
28	01:40:00	1,17	24,58	32,65	5,38	0,00	0,00	24,58	0,60
29	22:45:00	1,16	24,31	32,24	5,37	0,00	0,00	24,31	0,62
30	09:00:00	1,15	24,10	18,82	5,36	0,00	0,00	24,10	0,64
31	14:55:00	1,14	23,93	36,43	5,35	0,00	0,00	23,93	0,66
32	21:05:00	1,13	23,74	27,97	5,35	0,00	0,00	23,74	0,69
33	03:35:00	1,13	23,69	29,24	5,34	0,00	0,00	23,69	0,71
34	04:15:00	1,10	23,14	36,99	5,32	0,00	0,00	23,14	0,73
35	16:10:00	1,08	22,67	31,49	5,31	0,00	0,00	22,67	0,75
36	14:45:00	1,06	22,21	31,84	5,29	0,00	0,00	22,21	0,77
37	16:25:00	1,05	22,19	32,31	5,29	0,00	0,00	22,19	0,79
38	03:45:00	1,05	22,14	25,38	5,29	0,00	0,00	22,14	0,82
39	16:20:00	1,03	21,72	45,57	5,27	0,00	0,00	21,72	0,84
40	21:40:00	1,03	21,67	43,23	5,27	0,00	0,00	21,67	0,86
41	11:30:00	1,00	21,11	34,43	5,25	0,00	0,00	21,11	0,88
42	18:35:00	0,98	20,65	26,31	5,24	0,00	0,00	20,65	0,90
43	13:25:00	0,98	20,59	21,40	5,23	0,00	0,00	20,59	0,92
44	23:30:00	0,96	20,17	26,82	5,22	0,00	0,00	20,17	0,95
45	18:45:00	0,95	19,93	34,63	5,21	0,00	0,00	19,93	0,97
46	05:30:00	0,92	19,42	33,88	5,19	0,00	0,00	19,42	0,99
47	20:35:00	0,89	18,63	31,22	5,16	0,00	0,00	18,63	1,01
48	07:55:00	0,88	18,45	28,90	5,16	0,00	0,00	18,45	1,03
49	19:40:00	0,86	18,05	33,44	5,14	0,00	0,00	18,05	1,05
50	04:45:00	0,85	17,80	32,82	5,13	0,00	0,00	17,80	1,08
51	14:40:00	0,85	17,79	18,87	5,13	0,00	0,00	17,79	1,10
52	14:05:00	0,84	17,63	20,04	5,13	0,00	0,00	17,63	1,12
53	16:05:00	0,83	17,43	21,85	5,12	0,00	0,00	17,43	1,14
54	13:15:00	0,82	17,33	27,41	5,12	0,00	0,00	17,33	1,16
55	19:10:00	0,82	17,26	29,56	5,12	0,00	0,00	17,26	1,18
56	05:40:00	0,81	17,15	18,58	5,11	0,00	0,00	17,15	1,21
57	16:30:00	0,80	16,81	20,63	5,10	0,00	0,00	16,81	1,23
58	17:15:00	0,80	16,78	19,68	5,10	0,00	0,00	16,78	1,25
59	16:55:00	0,79	16,57	31,05	5,09	0,00	0,00	16,57	1,27
60	13:30:00	0,79	16,56	33,09	5,09	0,00	0,00	16,56	1,29
61	00:10:00	0,78	16,45	28,80	5,09	0,00	0,00	16,45	1,31
62	10:35:00	0,78	16,42	26,73	5,09	0,00	0,00	16,42	1,34
63	20:05:00	0,77	16,28	29,19	5,08	0,00	0,00	16,28	1,36

ANLAGE 5

STORM Ergebnisse – Mulden, Tiefbeete & stehende Wasserflächen

Variante 1 – Mulde 1

Nr.	Datum	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m ³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m ³]	Einstau+QübVol [m ³]	nVorh. [1/a]
1	20.06.2013	11:05:00	0,41	147,80	92,16	2,04	17,69	16,26	164,07	0,01
2	22.08.1996	00:50:00	0,40	144,88	52,45	2,04	2,99	7,74	152,62	0,03
3	14.07.2021	09:15:00	0,38	134,43	19,60	2,01	0,00	0,00	134,43	0,06
4	20.06.1992	19:25:00	0,35	123,76	37,50	1,98	0,00	0,00	123,76	0,08
5	04.07.1994	11:55:00	0,30	103,16	84,65	1,91	0,00	0,00	103,16	0,10
6	06.06.2011	16:35:00	0,26	90,16	91,47	1,87	0,00	0,00	90,16	0,12
7	26.06.2009	19:30:00	0,19	65,05	37,73	1,79	0,00	0,00	65,05	0,14
8	22.08.1987	22:10:00	0,15	51,54	45,31	1,75	0,00	0,00	51,54	0,16
9	30.05.1999	13:45:00	0,15	51,47	64,72	1,75	0,00	0,00	51,47	0,19
10	27.06.1990	18:15:00	0,15	50,02	25,98	1,74	0,00	0,00	50,02	0,21
11	04.06.1995	17:15:00	0,14	47,43	77,29	1,74	0,00	0,00	47,43	0,23
12	17.04.2009	03:15:00	0,14	47,12	11,40	1,73	0,00	0,00	47,12	0,25
13	01.07.2013	16:15:00	0,14	46,20	55,35	1,73	0,00	0,00	46,20	0,27
14	15.08.2007	19:35:00	0,14	46,04	43,10	1,73	0,00	0,00	46,04	0,30
15	05.06.2011	00:40:00	0,14	44,93	22,16	1,73	0,00	0,00	44,93	0,32
16	30.05.1984	01:55:00	0,13	43,36	7,34	1,72	0,00	0,00	43,36	0,34
17	18.06.2007	19:05:00	0,13	42,15	75,78	1,72	0,00	0,00	42,15	0,36
18	11.08.2004	03:20:00	0,12	41,08	23,34	1,72	0,00	0,00	41,08	0,38
19	09.05.1990	13:10:00	0,12	41,03	19,74	1,71	0,00	0,00	41,03	0,40
20	18.08.2011	21:05:00	0,12	40,15	25,35	1,71	0,00	0,00	40,15	0,43
21	27.08.2000	04:00:00	0,12	40,08	43,38	1,71	0,00	0,00	40,08	0,45
22	11.07.1995	16:25:00	0,12	39,89	49,09	1,71	0,00	0,00	39,89	0,47
23	21.07.2004	12:45:00	0,12	38,45	57,30	1,71	0,00	0,00	38,45	0,49
24	25.04.2005	17:15:00	0,12	38,35	16,51	1,71	0,00	0,00	38,35	0,51
25	18.07.1997	22:45:00	0,12	38,13	18,04	1,71	0,00	0,00	38,13	0,53
26	02.07.2008	19:45:00	0,12	37,86	31,52	1,70	0,00	0,00	37,86	0,56
27	10.06.2003	17:50:00	0,11	37,77	59,73	1,70	0,00	0,00	37,77	0,58
28	23.09.2018	12:25:00	0,11	37,57	25,24	1,70	0,00	0,00	37,57	0,60
29	11.07.2018	12:15:00	0,11	36,92	119,72	1,70	0,00	0,00	36,92	0,62
30	21.08.2007	21:00:00	0,11	36,53	17,13	1,70	0,00	0,00	36,53	0,64
31	18.08.2003	13:00:00	0,11	36,51	18,50	1,70	0,00	0,00	36,51	0,66
32	30.06.2001	13:10:00	0,11	35,66	30,95	1,70	0,00	0,00	35,66	0,69
33	14.08.1990	17:10:00	0,11	35,61	13,39	1,70	0,00	0,00	35,61	0,71
34	29.06.1981	04:05:00	0,11	35,06	12,03	1,70	0,00	0,00	35,06	0,73
35	06.09.1982	05:30:00	0,11	35,00	17,06	1,70	0,00	0,00	35,00	0,75
36	31.05.1998	22:05:00	0,11	34,44	18,08	1,69	0,00	0,00	34,44	0,77
37	29.07.1996	20:50:00	0,10	34,28	49,59	1,69	0,00	0,00	34,28	0,79
38	08.09.2013	04:25:00	0,10	33,75	34,74	1,69	0,00	0,00	33,75	0,82
39	09.06.2018	23:25:00	0,10	33,43	47,78	1,69	0,00	0,00	33,43	0,84
40	09.07.2002	17:05:00	0,10	33,34	53,38	1,69	0,00	0,00	33,34	0,86
41	19.06.2021	22:25:00	0,10	33,06	48,41	1,69	0,00	0,00	33,06	0,88
42	10.07.2002	10:15:00	0,10	32,60	23,00	1,69	0,00	0,00	32,60	0,90
43	03.08.1980	16:25:00	0,10	32,28	23,40	1,69	0,00	0,00	32,28	0,92
44	22.08.1977	03:05:00	0,10	32,25	10,90	1,69	0,00	0,00	32,25	0,95
45	09.04.2019	14:45:00	0,10	31,98	31,45	1,69	0,00	0,00	31,98	0,97
46	01.06.2016	17:35:00	0,10	31,92	19,05	1,68	0,00	0,00	31,92	0,99
47	24.07.2003	16:20:00	0,10	31,55	67,70	1,68	0,00	0,00	31,55	1,01
48	28.07.2014	15:20:00	0,10	31,53	47,21	1,68	0,00	0,00	31,53	1,03
49	29.06.2005	22:45:00	0,10	31,47	33,54	1,68	0,00	0,00	31,47	1,05
50	22.09.1981	08:55:00	0,09	30,95	17,30	1,68	0,00	0,00	30,95	1,08
51	25.07.1991	16:55:00	0,09	30,12	22,19	1,68	0,00	0,00	30,12	1,10
52	02.08.2007	11:35:00	0,09	29,26	41,57	1,68	0,00	0,00	29,26	1,12
53	11.06.1982	15:40:00	0,09	29,00	39,31	1,68	0,00	0,00	29,00	1,14
54	07.08.2005	13:10:00	0,09	28,77	56,49	1,67	0,00	0,00	28,77	1,16
55	10.08.2007	01:05:00	0,09	28,48	32,97	1,67	0,00	0,00	28,48	1,18
56	02.07.1995	16:45:00	0,09	28,22	37,85	1,67	0,00	0,00	28,22	1,21
57	22.08.2010	14:15:00	0,08	27,52	39,02	1,67	0,00	0,00	27,52	1,23
58	05.06.1992	16:25:00	0,08	27,42	18,65	1,67	0,00	0,00	27,42	1,25
59	17.08.2010	03:30:00	0,08	27,39	27,42	1,67	0,00	0,00	27,39	1,27
60	08.06.1997	20:20:00	0,08	27,01	52,76	1,67	0,00	0,00	27,01	1,29
61	12.09.2015	18:15:00	0,08	26,06	24,57	1,67	0,00	0,00	26,06	1,31
62	18.08.2017	04:15:00	0,08	26,00	20,03	1,66	0,00	0,00	26,00	1,34
63	21.07.2014	06:10:00	0,08	25,93	26,91	1,66	0,00	0,00	25,93	1,36

Variante 2 - Mulde 1 (mit Teich 1)

Nr.	Datum	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m ³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m ³]	Einstau+QübVol [m ³]	nVorh. [1/a]
1	20.06.2013	11:05:00	0,25	144,98	85,48	1,09	0,00	0,00	144,98	0,01
2	22.08.1996	00:50:00	0,24	140,96	47,12	1,08	0,00	0,00	140,96	0,03
3	14.07.2021	09:15:00	0,23	131,22	17,26	1,07	0,00	0,00	131,22	0,06
4	20.06.1992	19:25:00	0,20	109,46	23,06	1,05	0,00	0,00	109,46	0,08
5	04.07.1994	11:55:00	0,16	91,03	67,39	1,02	0,00	0,00	91,03	0,10
6	06.06.2011	16:35:00	0,14	79,19	84,52	1,01	0,00	0,00	79,19	0,12
7	26.06.2009	19:30:00	0,12	65,26	33,21	0,99	0,00	0,00	65,26	0,14
8	17.04.2009	03:05:00	0,10	52,91	10,04	0,98	0,00	0,00	52,91	0,16
9	27.06.1990	18:10:00	0,09	50,74	22,89	0,97	0,00	0,00	50,74	0,19
10	29.06.1981	01:05:00	0,09	50,14	10,60	0,97	0,00	0,00	50,14	0,21
11	30.05.1984	01:35:00	0,09	49,89	6,46	0,97	0,00	0,00	49,89	0,23
12	22.08.1987	22:10:00	0,09	47,11	39,85	0,97	0,00	0,00	47,11	0,25
13	15.08.2007	19:35:00	0,09	46,53	37,97	0,97	0,00	0,00	46,53	0,27
14	30.05.1999	13:45:00	0,09	46,35	57,06	0,97	0,00	0,00	46,35	0,30
15	01.07.2013	16:15:00	0,08	45,11	48,75	0,97	0,00	0,00	45,11	0,32
16	04.06.1995	17:15:00	0,08	44,23	68,09	0,97	0,00	0,00	44,23	0,34
17	11.08.2004	03:20:00	0,08	43,06	20,55	0,96	0,00	0,00	43,06	0,36
18	21.08.2007	20:10:00	0,08	42,48	15,08	0,96	0,00	0,00	42,48	0,38
19	05.06.2011	00:40:00	0,08	42,07	19,52	0,96	0,00	0,00	42,07	0,40
20	31.05.1998	21:30:00	0,08	41,49	15,92	0,96	0,00	0,00	41,49	0,43
21	18.06.2007	19:05:00	0,08	40,52	66,72	0,96	0,00	0,00	40,52	0,45
22	03.08.1980	16:25:00	0,08	40,46	20,61	0,96	0,00	0,00	40,46	0,47
23	22.08.1977	03:00:00	0,08	40,20	9,59	0,96	0,00	0,00	40,20	0,49
24	27.08.2000	04:00:00	0,07	38,87	38,21	0,96	0,00	0,00	38,87	0,51
25	25.04.2005	17:15:00	0,07	38,79	14,42	0,96	0,00	0,00	38,79	0,53
26	09.05.1990	13:10:00	0,07	38,18	17,38	0,96	0,00	0,00	38,18	0,56
27	18.08.2003	11:15:00	0,07	38,06	16,30	0,96	0,00	0,00	38,06	0,58
28	11.07.1995	16:25:00	0,07	37,78	43,18	0,96	0,00	0,00	37,78	0,60
29	02.07.2008	19:45:00	0,07	37,57	27,75	0,96	0,00	0,00	37,57	0,62
30	18.08.2011	21:05:00	0,07	37,48	22,33	0,96	0,00	0,00	37,48	0,64
31	23.09.2018	12:20:00	0,07	37,48	22,22	0,96	0,00	0,00	37,48	0,66
32	01.06.2016	14:05:00	0,07	36,55	16,77	0,96	0,00	0,00	36,55	0,69
33	14.08.1990	17:10:00	0,07	36,39	11,79	0,96	0,00	0,00	36,39	0,71
34	18.07.1997	22:40:00	0,07	36,05	15,89	0,96	0,00	0,00	36,05	0,73
35	10.07.2002	10:15:00	0,07	35,48	20,22	0,96	0,00	0,00	35,48	0,75
36	06.09.1982	05:30:00	0,07	35,00	15,02	0,96	0,00	0,00	35,00	0,77
37	21.07.2004	12:45:00	0,07	35,00	52,96	0,96	0,00	0,00	35,00	0,79
38	10.06.2003	17:50:00	0,07	34,44	52,61	0,95	0,00	0,00	34,44	0,82
39	30.06.2001	13:10:00	0,06	33,85	27,25	0,95	0,00	0,00	33,85	0,84
40	29.06.2005	19:25:00	0,06	33,37	29,53	0,95	0,00	0,00	33,37	0,86
41	11.07.2018	12:15:00	0,06	32,87	105,40	0,95	0,00	0,00	32,87	0,88
42	19.06.2021	22:20:00	0,06	32,77	42,60	0,95	0,00	0,00	32,77	0,90
43	08.09.2013	04:25:00	0,06	32,68	30,58	0,95	0,00	0,00	32,68	0,92
44	01.10.2000	03:40:00	0,06	31,43	5,64	0,95	0,00	0,00	31,43	0,95
45	25.09.1993	05:45:00	0,06	31,06	4,31	0,95	0,00	0,00	31,06	0,97
46	29.07.1996	20:50:00	0,06	30,93	43,66	0,95	0,00	0,00	30,93	0,99
47	09.06.2018	23:25:00	0,06	30,57	41,75	0,95	0,00	0,00	30,57	1,01
48	18.08.2017	04:15:00	0,06	30,56	17,59	0,95	0,00	0,00	30,56	1,03
49	07.10.1982	02:25:00	0,06	30,35	3,97	0,95	0,00	0,00	30,35	1,05
50	09.07.2002	17:05:00	0,06	30,23	46,65	0,95	0,00	0,00	30,23	1,08
51	22.09.1981	05:50:00	0,06	29,81	15,24	0,95	0,00	0,00	29,81	1,10
52	25.07.1991	16:55:00	0,06	29,73	19,53	0,95	0,00	0,00	29,73	1,12
53	24.07.2003	14:15:00	0,06	29,66	59,61	0,95	0,00	0,00	29,66	1,14
54	09.04.2019	14:45:00	0,06	29,13	27,69	0,95	0,00	0,00	29,13	1,16
55	07.08.2005	13:10:00	0,06	29,07	49,72	0,95	0,00	0,00	29,07	1,18
56	28.07.2014	15:20:00	0,06	28,91	41,48	0,95	0,00	0,00	28,91	1,21
57	05.06.1992	16:25:00	0,06	28,61	16,40	0,95	0,00	0,00	28,61	1,23
58	10.08.2007	00:20:00	0,05	27,86	29,04	0,95	0,00	0,00	27,86	1,25
59	22.08.2010	14:15:00	0,05	27,44	34,28	0,95	0,00	0,00	27,44	1,27
60	22.11.1984	22:50:00	0,05	27,35	13,56	0,95	0,00	0,00	27,35	1,29
61	21.07.2014	06:10:00	0,05	27,06	23,69	0,95	0,00	0,00	27,06	1,31
62	03.07.1982	15:40:00	0,05	27,03	14,78	0,95	0,00	0,00	27,03	1,34
63	15.08.1979	21:45:00	0,05	26,67	4,27	0,95	0,00	0,00	26,67	1,36

Mulde 2

Nr.	Datum	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
1	14.07.2021	09:15:00	0,41	282,95	55,97	5,63	22,15	120,72	403,67	0,01
2	22.08.1996	00:50:00	0,41	283,44	75,69	5,63	24,53	64,52	347,97	0,03
3	20.06.1992	19:30:00	0,41	282,90	62,96	5,63	21,82	46,44	329,34	0,06
4	20.06.2013	11:05:00	0,40	282,30	160,57	5,63	18,87	14,74	297,03	0,08
5	04.07.1994	11:55:00	0,33	228,57	124,57	5,49	0,00	0,00	228,57	0,10
6	06.06.2011	16:35:00	0,29	195,76	190,97	5,39	0,00	0,00	195,76	0,12
7	26.06.2009	19:30:00	0,28	188,26	91,42	5,37	0,00	0,00	188,26	0,14
8	27.06.1990	18:15:00	0,23	158,31	69,41	5,29	0,00	0,00	158,31	0,16
9	15.08.2007	19:35:00	0,22	146,31	104,02	5,26	0,00	0,00	146,31	0,19
10	22.08.1987	22:10:00	0,21	141,38	106,40	5,24	0,00	0,00	141,38	0,21
11	30.05.1984	01:45:00	0,21	139,47	22,84	5,24	0,00	0,00	139,47	0,23
12	17.04.2009	03:35:00	0,21	139,26	35,73	5,24	0,00	0,00	139,26	0,25
13	04.06.1995	17:15:00	0,20	135,89	174,36	5,23	0,00	0,00	135,89	0,27
14	01.07.2013	16:15:00	0,20	134,99	130,29	5,22	0,00	0,00	134,99	0,30
15	11.08.2004	03:40:00	0,19	129,17	63,61	5,21	0,00	0,00	129,17	0,32
16	05.06.2011	00:40:00	0,19	128,27	61,11	5,20	0,00	0,00	128,27	0,34
17	18.08.2011	21:05:00	0,19	126,71	67,82	5,20	0,00	0,00	126,71	0,36
18	25.04.2005	17:15:00	0,19	123,67	52,14	5,19	0,00	0,00	123,67	0,38
19	18.07.1997	22:45:00	0,18	122,19	53,03	5,19	0,00	0,00	122,19	0,40
20	30.05.1999	13:45:00	0,18	121,76	142,56	5,19	0,00	0,00	121,76	0,43
21	10.06.2003	17:50:00	0,18	117,32	140,49	5,17	0,00	0,00	117,32	0,45
22	21.08.2007	20:20:00	0,18	117,09	51,24	5,17	0,00	0,00	117,09	0,47
23	18.06.2007	19:05:00	0,17	115,54	164,24	5,17	0,00	0,00	115,54	0,49
24	27.08.2000	04:00:00	0,17	114,36	103,51	5,16	0,00	0,00	114,36	0,51
25	21.07.2004	12:45:00	0,17	111,80	128,09	5,16	0,00	0,00	111,80	0,53
26	29.06.1981	04:05:00	0,17	111,29	37,61	5,15	0,00	0,00	111,29	0,56
27	09.05.1990	13:15:00	0,16	108,51	56,43	5,15	0,00	0,00	108,51	0,58
28	31.05.1998	22:05:00	0,16	107,64	53,13	5,14	0,00	0,00	107,64	0,60
29	22.08.1977	03:00:00	0,16	106,15	33,99	5,14	0,00	0,00	106,15	0,62
30	11.07.1995	16:25:00	0,16	105,29	110,15	5,14	0,00	0,00	105,29	0,64
31	10.07.2002	10:15:00	0,16	104,46	63,52	5,14	0,00	0,00	104,46	0,66
32	23.09.2018	12:25:00	0,16	103,33	68,34	5,13	0,00	0,00	103,33	0,69
33	02.07.2008	19:45:00	0,16	103,00	81,73	5,13	0,00	0,00	103,00	0,71
34	29.07.1996	20:50:00	0,15	100,90	116,13	5,13	0,00	0,00	100,90	0,73
35	01.06.2016	17:35:00	0,15	100,77	54,98	5,12	0,00	0,00	100,77	0,75
36	06.09.1982	05:35:00	0,15	100,72	51,61	5,12	0,00	0,00	100,72	0,77
37	03.08.1980	18:20:00	0,15	100,30	63,56	5,12	0,00	0,00	100,30	0,79
38	29.06.2005	22:45:00	0,15	99,66	83,99	5,12	0,00	0,00	99,66	0,82
39	22.09.1981	08:55:00	0,15	97,27	51,95	5,11	0,00	0,00	97,27	0,84
40	25.07.1991	16:55:00	0,14	96,09	62,79	5,11	0,00	0,00	96,09	0,86
41	18.08.2003	13:00:00	0,14	94,87	53,97	5,11	0,00	0,00	94,87	0,88
42	09.07.2002	17:05:00	0,14	94,60	123,21	5,11	0,00	0,00	94,60	0,90
43	08.09.2013	04:30:00	0,14	93,20	87,28	5,10	0,00	0,00	93,20	0,92
44	28.07.2014	15:20:00	0,14	91,47	111,62	5,10	0,00	0,00	91,47	0,95
45	07.08.2005	13:10:00	0,14	91,43	130,03	5,10	0,00	0,00	91,43	0,97
46	09.04.2019	14:45:00	0,14	90,68	82,47	5,10	0,00	0,00	90,68	0,99
47	11.06.1982	15:45:00	0,14	90,18	98,88	5,09	0,00	0,00	90,18	1,01
48	10.08.2007	01:00:00	0,14	90,11	85,48	5,09	0,00	0,00	90,11	1,03
49	09.06.2018	23:25:00	0,13	88,97	100,34	5,09	0,00	0,00	88,97	1,05
50	30.06.2001	13:10:00	0,13	88,53	78,71	5,09	0,00	0,00	88,53	1,08
51	14.08.1990	17:10:00	0,13	87,82	41,53	5,09	0,00	0,00	87,82	1,10
52	05.06.1992	16:25:00	0,13	87,16	55,06	5,09	0,00	0,00	87,16	1,12
53	02.08.2007	11:35:00	0,13	86,52	102,08	5,08	0,00	0,00	86,52	1,14
54	17.08.2010	03:30:00	0,13	85,94	73,66	5,08	0,00	0,00	85,94	1,16
55	18.08.2017	04:15:00	0,13	85,45	57,94	5,08	0,00	0,00	85,45	1,18
56	08.06.1997	20:20:00	0,13	84,54	125,26	5,08	0,00	0,00	84,54	1,21
57	10.08.2015	16:55:00	0,12	82,50	77,50	5,07	0,00	0,00	82,50	1,23
58	24.07.2003	16:20:00	0,12	81,66	147,81	5,07	0,00	0,00	81,66	1,25
59	22.08.2010	14:15:00	0,12	81,49	95,78	5,07	0,00	0,00	81,49	1,27
60	23.08.2007	18:35:00	0,12	80,28	65,04	5,07	0,00	0,00	80,28	1,29
61	27.08.2006	14:55:00	0,12	79,88	99,28	5,06	0,00	0,00	79,88	1,31
62	01.10.2000	04:55:00	0,12	79,28	20,02	5,06	0,00	0,00	79,28	1,34
63	25.09.1993	05:50:00	0,12	78,60	15,30	5,06	0,00	0,00	78,60	1,36

Mulde 4 (mit Teich 4)

Nr.	Datum	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m ³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m ³]	Einstau+QübVol [m ³]	nVorh. [1/a]
1	20.06.2013	11:05:00	0,39	525,17	279,72	4,66	0,00	0,00	525,17	0,01
2	22.08.1996	00:50:00	0,39	521,96	159,80	4,66	0,00	0,00	521,96	0,03
3	14.07.2021	09:15:00	0,36	479,76	59,59	4,61	0,00	0,00	479,76	0,06
4	20.06.1992	19:25:00	0,34	437,52	114,11	4,55	0,00	0,00	437,52	0,08
5	04.07.1994	11:55:00	0,29	366,36	268,79	4,43	0,00	0,00	366,36	0,10
6	06.06.2011	16:35:00	0,22	268,33	252,95	4,28	0,00	0,00	268,33	0,12
7	26.06.2009	19:30:00	0,18	215,46	114,80	4,20	0,00	0,00	215,46	0,14
8	17.04.2009	03:05:00	0,14	166,91	34,69	4,12	0,00	0,00	166,91	0,16
9	27.06.1990	18:10:00	0,14	166,14	79,00	4,12	0,00	0,00	166,14	0,19
10	30.05.1999	13:45:00	0,14	160,07	196,62	4,11	0,00	0,00	160,07	0,21
11	30.05.1984	01:45:00	0,13	155,55	22,33	4,11	0,00	0,00	155,55	0,23
12	22.08.1987	22:10:00	0,13	155,04	137,97	4,11	0,00	0,00	155,04	0,25
13	15.08.2007	19:35:00	0,13	153,10	131,06	4,10	0,00	0,00	153,10	0,27
14	01.07.2013	16:15:00	0,13	144,97	168,29	4,09	0,00	0,00	144,97	0,30
15	29.06.1981	04:05:00	0,13	143,51	36,60	4,09	0,00	0,00	143,51	0,32
16	05.06.2011	00:40:00	0,13	142,65	67,40	4,09	0,00	0,00	142,65	0,34
17	11.08.2004	03:20:00	0,12	138,98	70,99	4,08	0,00	0,00	138,98	0,36
18	18.06.2007	19:05:00	0,12	136,33	230,52	4,08	0,00	0,00	136,33	0,38
19	04.06.1995	17:15:00	0,12	135,77	234,98	4,08	0,00	0,00	135,77	0,40
20	27.08.2000	04:00:00	0,12	130,48	131,90	4,07	0,00	0,00	130,48	0,43
21	09.05.1990	13:10:00	0,12	130,30	60,05	4,07	0,00	0,00	130,30	0,45
22	21.08.2007	20:15:00	0,12	127,60	52,11	4,07	0,00	0,00	127,60	0,47
23	18.08.2011	21:05:00	0,12	127,58	77,10	4,07	0,00	0,00	127,58	0,49
24	25.04.2005	17:15:00	0,11	127,44	50,61	4,07	0,00	0,00	127,44	0,51
25	31.05.1998	21:30:00	0,11	126,37	55,00	4,07	0,00	0,00	126,37	0,53
26	11.07.1995	16:25:00	0,11	125,40	149,45	4,07	0,00	0,00	125,40	0,56
27	02.07.2008	19:45:00	0,11	125,02	95,87	4,06	0,00	0,00	125,02	0,58
28	03.08.1980	16:20:00	0,11	123,51	71,14	4,06	0,00	0,00	123,51	0,60
29	23.09.2018	12:20:00	0,11	123,31	76,76	4,06	0,00	0,00	123,31	0,62
30	18.08.2003	11:15:00	0,11	123,06	56,28	4,06	0,00	0,00	123,06	0,64
31	22.08.1977	03:00:00	0,11	122,10	33,14	4,06	0,00	0,00	122,10	0,66
32	18.07.1997	22:40:00	0,11	121,45	54,88	4,06	0,00	0,00	121,45	0,69
33	14.08.1990	17:10:00	0,11	119,37	40,73	4,06	0,00	0,00	119,37	0,71
34	10.06.2003	17:50:00	0,11	117,95	181,63	4,05	0,00	0,00	117,95	0,73
35	06.09.1982	05:30:00	0,11	115,22	51,89	4,05	0,00	0,00	115,22	0,75
36	21.07.2004	12:45:00	0,11	114,35	159,14	4,05	0,00	0,00	114,35	0,77
37	30.06.2001	13:10:00	0,11	113,96	94,13	4,05	0,00	0,00	113,96	0,79
38	10.07.2002	10:15:00	0,11	113,44	70,07	4,05	0,00	0,00	113,44	0,82
39	11.07.2018	12:15:00	0,11	113,32	364,33	4,05	0,00	0,00	113,32	0,84
40	01.06.2016	14:05:00	0,10	110,94	57,91	4,05	0,00	0,00	110,94	0,86
41	19.06.2021	22:20:00	0,10	108,99	147,33	4,04	0,00	0,00	108,99	0,88
42	08.09.2013	04:25:00	0,10	108,76	105,66	4,04	0,00	0,00	108,76	0,90
43	29.07.1996	20:50:00	0,10	105,96	150,89	4,04	0,00	0,00	105,96	0,92
44	09.06.2018	23:25:00	0,10	105,51	146,50	4,04	0,00	0,00	105,51	0,95
45	29.06.2005	22:45:00	0,10	105,03	102,02	4,04	0,00	0,00	105,03	0,97
46	09.07.2002	17:05:00	0,10	104,56	163,62	4,04	0,00	0,00	104,56	0,99
47	09.04.2019	14:45:00	0,10	100,73	95,66	4,03	0,00	0,00	100,73	1,01
48	28.07.2014	15:15:00	0,10	99,58	143,93	4,03	0,00	0,00	99,58	1,03
49	24.07.2003	14:15:00	0,09	98,93	205,94	4,03	0,00	0,00	98,93	1,05
50	25.07.1991	16:55:00	0,09	98,86	67,49	4,03	0,00	0,00	98,86	1,08
51	22.09.1981	08:20:00	0,09	98,32	52,63	4,02	0,00	0,00	98,32	1,10
52	07.08.2005	13:10:00	0,09	96,03	171,91	4,02	0,00	0,00	96,03	1,12
53	18.08.2017	04:15:00	0,09	94,97	61,11	4,02	0,00	0,00	94,97	1,14
54	01.10.2000	03:50:00	0,09	93,89	19,49	4,02	0,00	0,00	93,89	1,16
55	05.06.1992	16:25:00	0,09	93,59	56,82	4,02	0,00	0,00	93,59	1,18
56	22.08.2010	14:10:00	0,09	91,69	118,95	4,01	0,00	0,00	91,69	1,21
57	25.09.1993	05:45:00	0,09	91,68	14,90	4,01	0,00	0,00	91,68	1,23
58	10.08.2007	01:00:00	0,09	91,50	100,26	4,01	0,00	0,00	91,50	1,25
59	02.08.2007	11:35:00	0,09	91,07	127,31	4,01	0,00	0,00	91,07	1,27
60	11.06.1982	15:40:00	0,09	90,49	119,55	4,01	0,00	0,00	90,49	1,29
61	21.07.2014	06:10:00	0,08	88,10	81,84	4,00	0,00	0,00	88,10	1,31
62	02.07.1995	16:45:00	0,08	87,49	115,16	4,00	0,00	0,00	87,49	1,34
63	17.08.2010	03:30:00	0,08	86,37	83,45	4,00	0,00	0,00	86,37	1,36

Tiefbeet 7

Nr.	Datum	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m³]	Einstau+QübVol [m³]	nVorh. [1/a]
1	14.07.2021	09:15:00	0,40	101,45	17,60	2,39	0,00	0,00	101,45	0,01
2	22.08.1996	00:50:00	0,35	87,66	21,27	2,29	0,00	0,00	87,66	0,03
3	20.06.1992	19:25:00	0,35	85,56	20,51	2,27	0,00	0,00	85,56	0,06
4	20.06.2013	11:05:00	0,33	81,03	52,37	2,23	0,00	0,00	81,03	0,08
5	04.07.1994	11:55:00	0,30	73,22	50,72	2,17	0,00	0,00	73,22	0,10
6	26.06.2009	19:30:00	0,24	54,99	34,11	2,01	0,00	0,00	54,99	0,12
7	06.06.2011	16:35:00	0,23	52,71	74,05	1,99	0,00	0,00	52,71	0,14
8	30.05.1999	13:45:00	0,20	45,31	56,99	1,92	0,00	0,00	45,31	0,16
9	22.08.1987	22:10:00	0,20	43,99	40,95	1,91	0,00	0,00	43,99	0,19
10	27.06.1990	18:15:00	0,19	42,60	23,28	1,90	0,00	0,00	42,60	0,21
11	15.08.2007	19:35:00	0,18	39,77	38,59	1,87	0,00	0,00	39,77	0,23
12	05.06.2011	00:40:00	0,18	39,58	19,92	1,87	0,00	0,00	39,58	0,25
13	01.07.2013	16:15:00	0,18	39,12	49,62	1,86	0,00	0,00	39,12	0,27
14	17.04.2009	03:15:00	0,18	38,46	10,31	1,85	0,00	0,00	38,46	0,30
15	04.06.1995	17:15:00	0,17	38,20	68,84	1,85	0,00	0,00	38,20	0,32
16	30.05.1984	01:55:00	0,17	36,48	6,64	1,84	0,00	0,00	36,48	0,34
17	09.05.1990	13:15:00	0,17	36,29	17,85	1,83	0,00	0,00	36,29	0,36
18	18.06.2007	19:05:00	0,17	36,09	67,75	1,83	0,00	0,00	36,09	0,38
19	18.08.2011	21:05:00	0,16	35,41	22,87	1,83	0,00	0,00	35,41	0,40
20	11.07.1995	16:25:00	0,16	35,33	44,35	1,82	0,00	0,00	35,33	0,43
21	11.08.2004	03:20:00	0,16	34,79	21,10	1,82	0,00	0,00	34,79	0,45
22	27.08.2000	04:00:00	0,16	34,64	38,90	1,82	0,00	0,00	34,64	0,47
23	18.07.1997	22:45:00	0,16	33,67	16,31	1,81	0,00	0,00	33,67	0,49
24	10.06.2003	17:50:00	0,16	33,52	53,53	1,81	0,00	0,00	33,52	0,51
25	21.07.2004	12:45:00	0,15	33,01	46,75	1,80	0,00	0,00	33,01	0,53
26	25.04.2005	17:15:00	0,15	32,84	14,88	1,80	0,00	0,00	32,84	0,56
27	02.07.2008	19:45:00	0,15	32,81	28,50	1,80	0,00	0,00	32,81	0,58
28	23.09.2018	12:25:00	0,15	32,63	22,82	1,80	0,00	0,00	32,63	0,60
29	11.07.2018	12:15:00	0,15	32,45	105,48	1,80	0,00	0,00	32,45	0,62
30	18.08.2003	13:00:00	0,15	32,28	16,70	1,79	0,00	0,00	32,28	0,64
31	30.06.2001	13:10:00	0,15	31,60	27,96	1,79	0,00	0,00	31,60	0,66
32	21.08.2007	21:00:00	0,15	31,11	15,49	1,78	0,00	0,00	31,11	0,69
33	29.07.1996	20:50:00	0,14	30,71	44,78	1,78	0,00	0,00	30,71	0,71
34	14.08.1990	17:10:00	0,14	30,58	12,11	1,78	0,00	0,00	30,58	0,73
35	06.09.1982	05:30:00	0,14	30,28	15,42	1,77	0,00	0,00	30,28	0,75
36	29.06.1981	04:05:00	0,14	29,79	10,88	1,77	0,00	0,00	29,79	0,77
37	09.06.2018	23:25:00	0,14	29,68	43,07	1,77	0,00	0,00	29,68	0,79
38	09.07.2002	17:05:00	0,14	29,63	48,10	1,77	0,00	0,00	29,63	0,82
39	08.09.2013	04:25:00	0,14	29,60	31,40	1,77	0,00	0,00	29,60	0,84
40	19.06.2021	22:25:00	0,14	29,28	43,72	1,76	0,00	0,00	29,28	0,86
41	31.05.1998	22:05:00	0,13	28,42	16,35	1,75	0,00	0,00	28,42	0,88
42	09.04.2019	14:45:00	0,13	28,40	28,44	1,75	0,00	0,00	28,40	0,90
43	28.07.2014	15:20:00	0,13	28,20	42,65	1,75	0,00	0,00	28,20	0,92
44	24.07.2003	16:20:00	0,13	28,11	60,60	1,75	0,00	0,00	28,11	0,95
45	01.06.2016	17:35:00	0,13	27,54	17,12	1,74	0,00	0,00	27,54	0,97
46	22.09.1981	08:55:00	0,13	27,38	15,65	1,74	0,00	0,00	27,38	0,99
47	10.07.2002	10:15:00	0,13	27,30	20,78	1,74	0,00	0,00	27,30	1,01
48	25.07.1991	16:55:00	0,13	26,89	20,06	1,74	0,00	0,00	26,89	1,03
49	29.06.2005	22:45:00	0,13	26,84	30,32	1,74	0,00	0,00	26,84	1,05
50	22.08.1977	03:05:00	0,13	26,68	9,85	1,74	0,00	0,00	26,68	1,08
51	03.08.1980	16:25:00	0,13	26,66	21,01	1,74	0,00	0,00	26,66	1,10
52	02.08.2007	11:35:00	0,12	26,23	37,48	1,73	0,00	0,00	26,23	1,12
53	11.06.1982	15:40:00	0,12	25,97	35,50	1,73	0,00	0,00	25,97	1,14
54	07.08.2005	15:10:00	0,12	25,40	50,68	1,72	0,00	0,00	25,40	1,16
55	02.07.1995	16:45:00	0,12	25,27	34,22	1,72	0,00	0,00	25,27	1,18
56	10.08.2007	01:05:00	0,12	25,25	29,67	1,72	0,00	0,00	25,25	1,21
57	17.08.2010	03:30:00	0,12	24,48	24,79	1,71	0,00	0,00	24,48	1,23
58	08.06.1997	20:20:00	0,11	24,11	47,37	1,71	0,00	0,00	24,11	1,25
59	22.08.2010	14:15:00	0,11	23,90	35,25	1,71	0,00	0,00	23,90	1,27
60	05.06.1992	16:25:00	0,11	23,37	16,86	1,70	0,00	0,00	23,37	1,29
61	21.07.2014	07:30:00	0,11	23,13	24,33	1,70	0,00	0,00	23,13	1,31
62	12.09.2015	18:15:00	0,11	22,99	22,19	1,70	0,00	0,00	22,99	1,34
63	21.05.1997	16:10:00	0,11	22,62	27,89	1,69	0,00	0,00	22,62	1,36

Tiefbeet 8

Nr.	Datum	Zeit	Max. Einstau [m]	Max. Einst.Vol. [m ³]	Max. Qzu [l/s]	Max. Qab [l/s]	Max. Qüb [l/s]	Überlauf [m ³]	Einstau+QübVol [m ³]	nVorh. [1/a]
1	14.07.2021	09:15:00	0,39	69,01	12,32	1,91	0,00	0,00	69,01	0,01
2	22.08.1996	00:50:00	0,35	59,87	14,89	1,80	0,00	0,00	59,87	0,03
3	20.06.1992	19:25:00	0,35	59,21	14,35	1,79	0,00	0,00	59,21	0,06
4	20.06.2013	11:05:00	0,33	56,42	36,65	1,76	0,00	0,00	56,42	0,08
5	04.07.1994	11:55:00	0,31	51,23	35,50	1,69	0,00	0,00	51,23	0,10
6	26.06.2009	19:30:00	0,25	38,94	23,87	1,52	0,00	0,00	38,94	0,12
7	06.06.2011	16:35:00	0,24	36,90	51,84	1,49	0,00	0,00	36,90	0,14
8	30.05.1999	13:45:00	0,22	31,81	39,89	1,41	0,00	0,00	31,81	0,16
9	22.08.1987	22:10:00	0,21	30,87	28,67	1,40	0,00	0,00	30,87	0,19
10	27.06.1990	18:10:00	0,21	30,38	16,29	1,39	0,00	0,00	30,38	0,21
11	15.08.2007	19:35:00	0,20	28,97	27,01	1,37	0,00	0,00	28,97	0,23
12	01.07.2013	16:15:00	0,20	28,49	34,72	1,36	0,00	0,00	28,49	0,25
13	05.06.2011	00:40:00	0,20	28,01	13,94	1,35	0,00	0,00	28,01	0,27
14	17.04.2009	03:05:00	0,20	27,70	7,21	1,35	0,00	0,00	27,70	0,30
15	30.05.1984	01:40:00	0,19	27,49	4,64	1,34	0,00	0,00	27,49	0,32
16	04.06.1995	17:15:00	0,19	26,80	48,18	1,33	0,00	0,00	26,80	0,34
17	09.05.1990	13:10:00	0,18	25,76	12,49	1,31	0,00	0,00	25,76	0,36
18	18.06.2007	19:05:00	0,18	25,28	47,42	1,31	0,00	0,00	25,28	0,38
19	18.08.2011	21:05:00	0,18	25,10	16,01	1,30	0,00	0,00	25,10	0,40
20	11.08.2004	03:20:00	0,18	25,07	14,77	1,30	0,00	0,00	25,07	0,43
21	11.07.1995	16:25:00	0,18	24,88	31,05	1,30	0,00	0,00	24,88	0,45
22	27.08.2000	04:00:00	0,18	24,62	27,22	1,29	0,00	0,00	24,62	0,47
23	18.08.2003	11:15:00	0,18	24,14	11,69	1,29	0,00	0,00	24,14	0,49
24	18.07.1997	22:40:00	0,17	23,95	11,42	1,28	0,00	0,00	23,95	0,51
25	02.07.2008	19:45:00	0,17	23,66	19,94	1,28	0,00	0,00	23,66	0,53
26	10.06.2003	17:50:00	0,17	23,55	37,46	1,28	0,00	0,00	23,55	0,56
27	25.04.2005	17:15:00	0,17	23,48	10,45	1,27	0,00	0,00	23,48	0,58
28	23.09.2018	12:20:00	0,17	23,45	15,97	1,27	0,00	0,00	23,45	0,60
29	21.07.2004	12:45:00	0,17	23,29	32,72	1,27	0,00	0,00	23,29	0,62
30	21.08.2007	20:15:00	0,17	23,25	10,84	1,27	0,00	0,00	23,25	0,64
31	11.07.2018	12:15:00	0,17	22,80	73,86	1,26	0,00	0,00	22,80	0,66
32	30.06.2001	13:10:00	0,17	22,61	19,57	1,26	0,00	0,00	22,61	0,69
33	14.08.1990	17:10:00	0,16	22,14	8,47	1,25	0,00	0,00	22,14	0,71
34	29.06.1981	04:05:00	0,16	21,84	7,61	1,25	0,00	0,00	21,84	0,73
35	19.06.2021	22:20:00	0,16	21,73	30,60	1,24	0,00	0,00	21,73	0,75
36	06.09.1982	05:30:00	0,16	21,62	10,79	1,24	0,00	0,00	21,62	0,77
37	29.07.1996	20:50:00	0,16	21,59	31,34	1,24	0,00	0,00	21,59	0,79
38	08.09.2013	04:25:00	0,16	21,11	21,98	1,23	0,00	0,00	21,11	0,82
39	03.08.1980	16:25:00	0,16	21,08	14,70	1,23	0,00	0,00	21,08	0,84
40	09.06.2018	23:25:00	0,16	20,99	30,24	1,23	0,00	0,00	20,99	0,86
41	31.05.1998	21:30:00	0,16	20,95	11,44	1,23	0,00	0,00	20,95	0,88
42	09.07.2002	17:05:00	0,16	20,93	33,77	1,23	0,00	0,00	20,93	0,90
43	01.06.2016	14:05:00	0,16	20,84	11,98	1,23	0,00	0,00	20,84	0,92
44	22.08.1977	03:00:00	0,15	20,68	6,89	1,23	0,00	0,00	20,68	0,95
45	09.04.2019	14:45:00	0,15	20,10	19,90	1,22	0,00	0,00	20,10	0,97
46	28.07.2014	15:15:00	0,15	19,97	29,87	1,21	0,00	0,00	19,97	0,99
47	10.07.2002	10:15:00	0,15	19,94	14,55	1,21	0,00	0,00	19,94	1,01
48	24.07.2003	16:20:00	0,15	19,78	42,42	1,21	0,00	0,00	19,78	1,03
49	22.09.1981	08:20:00	0,15	19,52	10,95	1,21	0,00	0,00	19,52	1,05
50	29.06.2005	22:45:00	0,15	19,15	21,22	1,20	0,00	0,00	19,15	1,08
51	07.08.2005	13:10:00	0,15	19,12	35,48	1,20	0,00	0,00	19,12	1,10
52	25.07.1991	16:55:00	0,15	19,10	14,04	1,20	0,00	0,00	19,10	1,12
53	02.08.2007	11:35:00	0,14	18,54	26,31	1,19	0,00	0,00	18,54	1,14
54	11.06.1982	15:40:00	0,14	18,37	24,84	1,18	0,00	0,00	18,37	1,16
55	10.08.2007	00:20:00	0,14	18,33	20,76	1,18	0,00	0,00	18,33	1,18
56	02.07.1995	16:45:00	0,14	17,81	23,95	1,17	0,00	0,00	17,81	1,21
57	17.08.2010	03:30:00	0,13	17,53	17,35	1,17	0,00	0,00	17,53	1,23
58	21.07.2014	06:10:00	0,13	17,52	17,03	1,17	0,00	0,00	17,52	1,25
59	22.08.2010	14:15:00	0,13	17,43	24,69	1,17	0,00	0,00	17,43	1,27
60	05.06.1992	16:25:00	0,13	17,09	11,80	1,16	0,00	0,00	17,09	1,29
61	08.06.1997	20:20:00	0,13	16,97	33,15	1,16	0,00	0,00	16,97	1,31
62	12.09.2015	18:15:00	0,13	16,56	15,54	1,15	0,00	0,00	16,56	1,34
63	18.08.2017	04:15:00	0,13	16,43	12,68	1,15	0,00	0,00	16,43	1,36