Ingenieurbüro Hartmann, Seeweg 3, 14548 Schwielowsee, OT Ferch

IBH

Konzeption zur Niederschlagswasserbehandlung

Bebauungsplan Nr. 079/25 - bisher 078/25 „Südlicher Scheunhornweg“

BV: 3 MFH in Werder (Havel) Scheunhornweg



Auftraggeber: Architekturbüro Thomas Gross, Caputh

Verfasser: Dipl.Ing. Siedlungswassertechnik Thomas Hartmann, Ferch

Datum: Schwielowsee März 2026, geändert September 2026

Anlage 1- Iterative Berechnungen und Bemessungen
„ 2- Erläuterungen
„ 3- Verwendete Niederschlagswerte
„ 4- Lageplanentwurf

Anlage 1

IBH

Überflutungsnachweis und Bemessung der Infiltrationsanlagen

1.1.

Für BV Werder;Scheunhornweg

16.09.2026

aufgestellt: Thomas Hartmann
Dipl.Ing. Siedlungswassertechnik

Betrachtet wurde die gesamte, betroffene, im weitesten Sinne befestigte, Grundstückfläche (ca. 2.800 m²) mit der Randbedingung: "keine Einleitung in einen Kanal oder ein Gewässer". Die Dachflächen wurden mit dem Abflussbeiwert 0,9, die Freianlagen und Fahrwege mit dem durchschnittlichen Abflussbeiwert 0,8-0,5 eingeschätzt und angesetzt.
Die potentielle Überflutungs-/ Versickerungsfläche ist ca. 600 m² groß.
Die Muldenfläche ist nach aktueller Planung ca. 100 m² groß.

Tabelle 1	anrechenbare Flächen	ψ	reduzierte Flächen
Dach I	281,0	0,9	252,9
Dach II	285,0	0,9	256,5
Dach III	273,0	0,9	245,7
Einfahrt Pflaster Drainpflaster	320,0	0,6	192,0
Wege	418,0	0,8	334,4
Wege wassergeb.	190,0	0,6	114,0
Spielflächen	238,0	0,5	119,0
Sonstige Grün-u.Freiflächen	792,0	0,6	475,2
öffentliche Verrkehrsfläche	***440,0***	***0,8***	***352,0***
	3.237,0		**2.341,7**

VARIANTE 1

Tabelle 2 **Itterative Ermittlung der anzusetzenden Dauerstufe**

K_f-Wert 1 x 10^{-5}				A ges	Regen-	Abfluss durch		
0,01 l/sxm² gem. BgG	Dauer in	$r_{(x)\ 30}$	$r_{(x)\ 2}$	3.237	wasser-	Versickerung 6 l/s		
		Werder (a.d. Havel)			anfall	600 m² x 0,01l/s		
		30 jährlich	2 jährlich				Anfall red	RW
	Min	l/s+ha	l/s+ha	ha	tats.	l/s	l/s	m³
	5	436,7	216,7	0,3237	141,4	6	135,4	40,6
	10	318,3	158,3	0,3237	103,0	6	97,0	58,2
	15	254,4	126,7	0,3237	82,3	6	76,3	68,7
	30	165,6	82,2	0,3237	53,6	6	47,6	85,7
	45	125,6	62,2	0,3237	40,7	6	34,7	93,6
	60	102,5	50,8	0,3237	33,2	6	27,2	97,8
	90	76,3	38	0,3237	24,7	6	18,7	101,0
	120	61,8	30,7	0,3237	20,0	6	14,0	100,8
	180	45,6	22,7	0,3237	14,8	6	8,8	94,6
	240	36,7	18,3	0,3237	11,9	6	5,9	84,7

Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens und der erf. Fläche

Formel 1.1

nach Pkt. 5.3.4. DWA 138-1

$V_{rück} = (r_{D,30} \times (A_{E,ba} \times C_s + A_{vA}) / 10.000 - Q_s) \times D \times 60 / 1000 - V_{VA}$

$V_{rück} =$ (D42*G24)/10000-6,3)*C42*90/1000-1

erf.	$V_{rück}$:	**64,1**	**m³**	
Entleerungszeit in s:		**8000,0**	**s**	
Entleerungszeit in min:		**133,3**	**min**	
	in h	**2,22**	**h**	
gewählte Muldenvolumen		**90**	**m³**	bei

Versickerungsfläche gewählt **600** m²
Stauhöhe **80,00** mm

15 cm Muldentiefe

Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens

Formel 1.2

nach Prof. Sieker

Formel 20 DIN 1986-100

$V_{rück} = ((r_{180,30}) \times A_{ges.} - (r_{180,2} \times A_{dach.} \times C_{dach} + r_{180,2} \times A_{frF.} \times C_{frF} + r_{180,2} \times A_{bF.x} \times C_{bF})) \times D \times 60 / (10000 \times 1000)$

erf.	$V_{rück}$:	**85,3**	**m³**	
Entleerungszeit in s:		**13000,0**	**s**	
Entleerungszeit in min:		**216,7**	**min**	
	in h	**3,61**	**h**	
gewählte Muldenvolumen		**120**	**m³**	bei

Überflutungsfläche gewählt **600m²**
bei **13 cm** Stauhöhe

20 cm Muldentiefe

VARIANTE 2 **Itterative Ermittlung der anzusetzenden Dauerstufe**

Tabelle 3

K_f-Wert 5 x 10^{-4} 0,5 l/sxm² gem. BgG	Dauer in	$r_{(x)\,30}$ Werder (a.d. Havel) 30 jährlich	$r_{(x)\,2}$ 2 jährlich	A ges. in m² 3.237	Regen- wasser- anfall	Abfluss durch Versickerung 5 l/s angenommen	Anfall red	RW
	Min	**l/s+ha**	**l/s+ha**	**in ha**	**tats.**	**l/s**	**l/s**	**m³**
	5	436,7	216,7	0,3237	141,4	5	136,4	40,9
	10	318,3	158,3	0,3237	103,0	5	98,0	58,8
	15	254,4	126,7	0,3237	82,3	5	77,3	69,6
	30	165,6	82,2	0,3237	53,6	5	48,6	87,5
	45	125,6	62,2	0,3237	40,7	5	35,7	96,3
	60	102,5	50,8	0,3237	33,2	5	28,2	101,4
	90	76,3	38	0,3237	24,7	5	19,7	106,4
	120	61,8	30,7	0,3237	20,0	5	15,0	108,0
	180	45,6	22,7	0,3237	14,8	5	9,8	105,4
	240	36,7	18,3	0,3237	11,9	5	6,9	99,1

Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens und der erf. Fläche

Formel 2.1

nach Pkt. 5.3.4. DWA 138-1

$V_{rück} = (r_{D,30} \times (A_{E,ba} \times C_s + A_{vA}) / 10.000 - Q_s) \times D \times 60 / 1000 - V_{VA}$

$V_{rück} =$ (D42*G24)/10000-6,3)*C42*90/1000-1

erf. $V_{rück}$: **68,20 m³** Versickerungsfläche gewählt: **100 m²**

Entleerungszeit in s: **1040,00 s** bei **52 cm** Einstauhöhe

Entleerungszeit in min: **17,33 min**

gewählte Muldenvolumen **70 m³** bei 50 cm Muldentiefe

Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens

Formel 2.2

nach Prof. Sieker

Formel 20 DIN 1986-100

$V_{rück} = ((r_{180,30)} \times A_{ges.} - (r_{180,2} \times A_{dach.} \times C_{dach} + r_{180,2} \times A_{frF.} \times C_{frF} + r_{180,2} \times A_{bF.x} \times C_{bF})) \times D \times 60 / (10000 \times 1000)$

erf. $V_{rück}$: **92,27 m³** Überflutungsfläche gewählt: **100 m²**

Entleerungszeit in s: **1700,00 s** bei ca. **85 cm** Einstauhöhe

Entleerungszeit in Min: **28,33 Min**

gewählte Muldenvolumen **100 m³** bei 100 cm Muldentiefe

Vorzugsvariante , Empfehlung

VARIANTE 3 **Itterative Ermittlung der anzusetzenden Dauerstufe**

Tabelle 4

K_f-Wert 5 x 10^{-4} 0,5 l/sxm² gem. BgG	Dauer in	$r_{(x)\,30}$ Werder (a.d. Havel) 30 jährlich	$r_{(x)\,2}$ 2 jährlich	A ges. in m² 3.237	Regen- wasser- anfall	Abfluss durch Versickerung 10 l/s angenommen	Anfall red	RW
	Min	**l/s+ha**	**l/s+ha**	**in ha**	**tats.**	**l/s**	**l/s**	**m³**
	5	436,7	216,7	0,3237	141,4	10	131,4	39,4
	10	318,3	158,3	0,3237	103,0	10	93,0	55,8
	15	254,4	126,7	0,3237	82,3	10	72,3	65,1
	30	165,6	82,2	0,3237	53,6	10	43,6	78,5
	45	125,6	62,2	0,3237	40,7	10	30,7	82,8
	60	102,5	50,8	0,3237	33,2	10	23,2	83,4
	90	76,3	38	0,3237	24,7	10	14,7	79,4
	120	61,8	30,7	0,3237	20,0	10	10,0	72,0
	180	45,6	22,7	0,3237	14,8	10	4,8	51,4
	240	36,7	18,3	0,3237	11,9	10	1,9	27,1

Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens und der erf. Fläche

Formel 3.1

nach Pkt. 5.3.4. DWA 138-1

$V_{rück} = (r_{D,30} \times (A_{E,ba} \times C_S + A_{vA}) / 10.000 - Q_S) \times D \times 60 / 1000 - V_{VA}$

$V_{rück} =$ (D42*G24)/10000-6,3)*C42*90/1000-1

erf.	$V_{rück}$:	**50,4**	**m³**	Versickerungsfläche gewählt:	**270** **m²**
Entleerungszeit in s:		**373,4**	**s**	Einstauhöhe	**0,19** **m**
Entleerungszeit in min:		**6,2**	**min**		
gewählte Muldenvolumen		**45**	**m³** bei	45 cm Muldentiefe	

Ermittlung des erf. Rückhaltevolumens

Formel 3.2

nach Prof. Sieker

Formel 20 DIN 1986-100

$V_{rück} = ((r_{180,30}) \times A_{ges} - (r_{180,2} \times A_{dach} \times C_{dach} + r_{180,2} \times A_{frF} \times C_{frF} + r_{180,2} \times A_{bF} \times C_{bF})) \times D \times 60 / (10000 \times 1000)$

erf.	$V_{rück}$:	**119,4**	**m³**	Versickerungsfläche gewählt:	**270** **m²**
Entleerungszeit in s:		**884,8**	**s**	Einstauhöhe	**0,44** **m**
Entleerungszeit in min:		**14,7**	**min**		
gewählte Muldenvolumen		**120**	**m³** bei	55 cm Muldentiefe	

Anlage 2

Erläuterung des Iterationsverfahrens zur Bemessung:

1. **Methodik: (siehe Anlage 1)**
   - Es wird gem. DIN 1986-100 und DWA 138 der durchschnittlich alle 30 Jahre auftretende Starkregen als Berechnungsregen angesetzt
   -Der Abstand von der Versickerungsebene zum ze HGW soll >= 1 m sein.
   -Die Tiefgaragendecke ist in der Zeile: „Sonstige Grün-und Freiflächen“ enthalten.
   -Es wird im ersten Schritt das erforderliche Rückhaltevolumen nach der DWA 138-1 berechnet, um das Rückhaltevolumen (Versickerung) zu berechnen, das sich auf die reduzierte Fläche bezieht (Tabelle 1 blaue Spalte) und Formel 1.1 – 3.1.
   -Im zweiten Schritt wird der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 geführt, der ermittelt, welche Maßnahmen erforderlich sind, um eine Überflutung sensibler Gebäudeteile oder Anlagen, unter Betrachtung der gesamten Grundstücksfläche, zu vermeiden (Tabelle 1 grüne Spalte) und Formel 1.2 – 3.2. (**Anlage 1)**

2. Varianten: **(siehe Anlage 1)**
   Es wurden in 3 Varianten verschiedene Ansätze gewählt, die jeweils die schadlose Regenwasserversickerung ermöglichen.

2.1. In der **Variante 1** wurde der, im **Baugrundgutachten** genannte K_f-Wert verwendet 1 x 10^{-5}). In der Formel 1.1, **Anlage 1** wurde errechnet, dass für ein 30 jährliches Starkregenereignis die gesamte verfügbare Frei- und Spielfläche, also etwa 600 m², für ca. 12 Minuten mit maximal 7 cm überstaut werden würde. Bei Ansatz des Überflutungsnachweises Formel 1.2 **Anlage 1**, wären es 13 cm und 22 Minuten. Da dafür erhebliche bauliche Maßnahmen wie z.B. Schutz der Tiefgaragen und Kellerlichtschächte, Schutz vor Überflutung von Wegen und Straßen, Vermeidung von Abfluss auf angrenzende Grundstücke usw. erforderlich würden, sind weitere Varianten geprüft worden.

2.2. In der **Variante 2** wurde die Nutzung des grünen Randstreifens **(Anlage 4)** mit einer Fläche von derzeit im Planentwurf dargestellten ca. 100 m² betrachtet. In diesem Fall wäre die Ausbildung von Mulden, mit entsprechenden bodenverbessernden Maßnahmen, zu planen. D.h., die Mulden müssen im Versickerungsbereich einen K_f-Wert von mindesten 5 x 10^{-4} durch entsprechenden Bodeneinbau erhalten. In diesem Fall (Versickerungsfall -Formel 2.1 **Anlage 1**) betrüge der rechnerische Wasserstand 45 cm in der Mulde, allerdings wären im Überflutungsfall – (Formel 2.2) 85 cm Wasserstand zu erwarten. Die Entleerungszeiten wären 15 bzw. 28 min. Die Mulden müssten 1 m tief ausgebaut werden, was mit dem Grundwasserstand ze HGW von bis zu 1,5 m u GOK kollidieren würde.

2.3. In der **Variante 3** wurde wie in Variante 2 der Randbereich **Anlage 4**, jedoch als **270** m² große Mulde, etwa 2 m breit, betrachtet. Auch in diesem Fall wäre die Ausbildung von Mulden, mit entsprechenden bodenverbessernden Maßnahmen, zu planen. D.h., die Mulden müssen im Versickerungsbereich einen K_f-Wert von mindesten 5 x 10^{-4} durch entsprechenden Bodeneinbau erhalten. In diesem Versickerungsfall - Formel 3.1 **Anlage 1,** betrüge der rechnerische Wasserstand in der Mulde 16 cm, und im Überflutungsfall –Formel 3.2 sind 44 cm Wasserstand in der Mulde zu erwarten. Die Entleerungszeiten lägen bei 7 bzw.15 min.

3. Zusammenfassung / Ergebnis:

Die Regelkonforme Entwässerung ist möglich.

Aus den drei betrachteten Varianten wird die Variante 3 ausgewählt und vorgeschlagen. Sie beinhaltet den weitgehenden Schutz der Gebäude und Anlagen und die rasche Versickerung des Niederschlagswassers, bei guter Einbindung in das Gesamtbild und in die Außenanlagengestaltung. Der kritische Abstand zum Grundwasser wird eingehalten, es sind keine aufwendigen Baulichkeiten zur Verhinderung der Überflutung erforderlich. Durch die Lage der Mulden am Außenring des Grundstückes wir auch eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke verhindert. Sie stellt auch die ökonomischste der drei Varianten dar. Die Einleitung des Wassers in die Mulden, die untereinander verbunden sein sollten, ist in die Freianlagenplanung aufzunehmen.

Hinweis zum Bau: Die Mulden sollten ca. 2 m (überstaut) breit, bei maximaler Muldentiefe von 55 cm hergestellt werden, es ist Boden mit dem Durchlässigkeitsbeiwert K_f = 5 x 10^{-4} m/s zu verwenden. Die Mulden müssen Waagerecht hergestellt werden bzw. wenn das örtlich nicht möglich ist, in Segmente mit Überläufen unterteilt werden. Grundsätzlich ist eine Rasenansaat erforderlich, da das Niederschlagswasser eine belebte Bodenzone zu passieren hat. In diesem Sinne ist auch die Pflanzung von Bäumen oder Sträuchern möglich, hierbei ist der erhöhte Pflegeaufwand zu berücksichtigen (erschwertes Mähen). Bei der Sortenwahl sollte darauf geachtet werden, dass die Pflanzen (theoretisch), alle 30 Jahre für, bis zu 16 Minuten, 16 – 38 cm im Wasser stehen. Je Baum sollte die Mulde um ca, 0,25 m² vergrößert werden.

Einlegeblatt

Anlage 3

Kostra DWD- 2020 - Rasterfeld 108184

openko.de

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

Rasterfeld 108184

(Zeile 108, Spalte 184)

Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T																	
		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
min	Std	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)
5		5,1	170,0	6,5	216,7	7,4	246,7	8,5	283,3	10,2	340,0	11,9	396,7	13,1	436,7	14,5	483,3	16,7	556,7
10		7,4	123,3	9,5	158,3	10,8	180,0	12,5	208,3	14,9	248,3	17,4	290,0	19,1	318,3	21,3	355,0	24,4	406,7
15		8,9	98,9	11,4	126,7	12,9	143,3	15,0	166,7	17,9	198,9	21,0	233,3	22,9	254,4	25,5	283,3	29,3	325,6
20		10,0	83,3	12,8	106,7	14,5	120,8	16,8	140,0	20,1	167,5	23,5	195,8	25,7	214,2	28,6	238,3	32,8	273,3
30		11,5	63,9	14,8	82,2	16,8	93,3	19,4	107,8	23,3	129,4	27,2	151,1	29,8	165,6	33,1	183,9	38,0	211,1
45		13,1	48,5	16,8	62,2	19,1	70,7	22,1	81,9	26,5	98,1	30,9	114,4	33,9	125,6	37,7	139,6	43,2	160,0
60	1	14,3	39,7	18,3	50,8	20,8	57,8	24,1	66,9	28,8	80,0	33,7	93,6	36,9	102,5	41,1	114,2	47,0	130,6
90	1,5	16,0	29,6	20,5	38,0	23,3	43,1	27,0	50,0	32,2	59,6	37,7	69,8	41,2	76,3	45,9	85,0	52,6	97,4
120	2	17,2	23,9	22,1	30,7	25,1	34,9	29,1	40,4	34,8	48,3	40,6	56,4	44,5	61,8	49,5	68,8	56,7	78,8
180	3	19,1	17,7	24,5	22,7	27,8	25,7	32,2	29,8	38,5	35,6	45,0	41,7	49,2	45,6	54,8	50,7	62,8	58,1
240	4	20,5	14,2	26,3	18,3	29,8	20,7	34,5	24,0	41,3	28,7	48,3	33,5	52,8	36,7	58,8	40,8	67,4	46,8
360	6	22,6	10,5	28,9	13,4	32,9	15,2	38,0	17,6	45,5	21,1	53,2	24,6	58,2	26,9	64,8	30,0	74,3	34,4
540	9	24,8	7,7	31,8	9,8	36,2	11,2	41,8	12,9	50,0	15,4	58,5	18,1	64,0	19,8	71,3	22,0	81,7	25,2
720	12	26,5	6,1	34,0	7,9	38,7	9,0	44,7	10,3	53,5	12,4	62,5	14,5	68,5	15,9	76,2	17,6	87,3	20,2
1080	18	29,1	4,5	37,4	5,8	42,4	6,5	49,1	7,6	58,7	9,1	68,7	10,6	75,2	11,6	83,7	12,9	95,9	14,8
1440	24	31,1	3,6	39,9	4,6	45,3	5,2	52,5	6,1	62,7	7,3	73,3	8,5	80,3	9,3	89,4	10,3	102,4	11,9
2880	48	36,5	2,1	46,7	2,7	53,1	3,1	61,4	3,6	73,5	4,3	85,9	5,0	94,0	5,4	104,7	6,1	119,9	6,9
4320	72	40,0	1,5	51,2	2,0	58,2	2,2	67,4	2,6	80,6	3,1	94,2	3,6	103,1	4,0	114,8	4,4	131,5	5,1
5760	96	42,7	1,2	54,7	1,6	62,1	1,8	71,9	2,1	86,0	2,5	100,5	2,9	110,1	3,2	122,5	3,5	140,4	4,1
7200	120	44,9	1,0	57,5	1,3	65,4	1,5	75,7	1,8	90,5	2,1	105,8	2,4	115,8	2,7	128,9	3,0	147,7	3,4
8640	144	46,8	0,9	60,0	1,2	68,1	1,3	78,8	1,5	94,3	1,8	110,2	2,1	120,6	2,3	134,3	2,6	153,9	3,0
10080	168	48,4	0,8	62,1	1,0	70,5	1,2	81,6	1,3	97,6	1,6	114,1	1,9	124,9	2,1	139,1	2,3	159,4	2,6

Angaben in mm: Bemessungsniederschlagswerte h(n)
Angaben in l / (s ha): Regenspende R(n)

Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

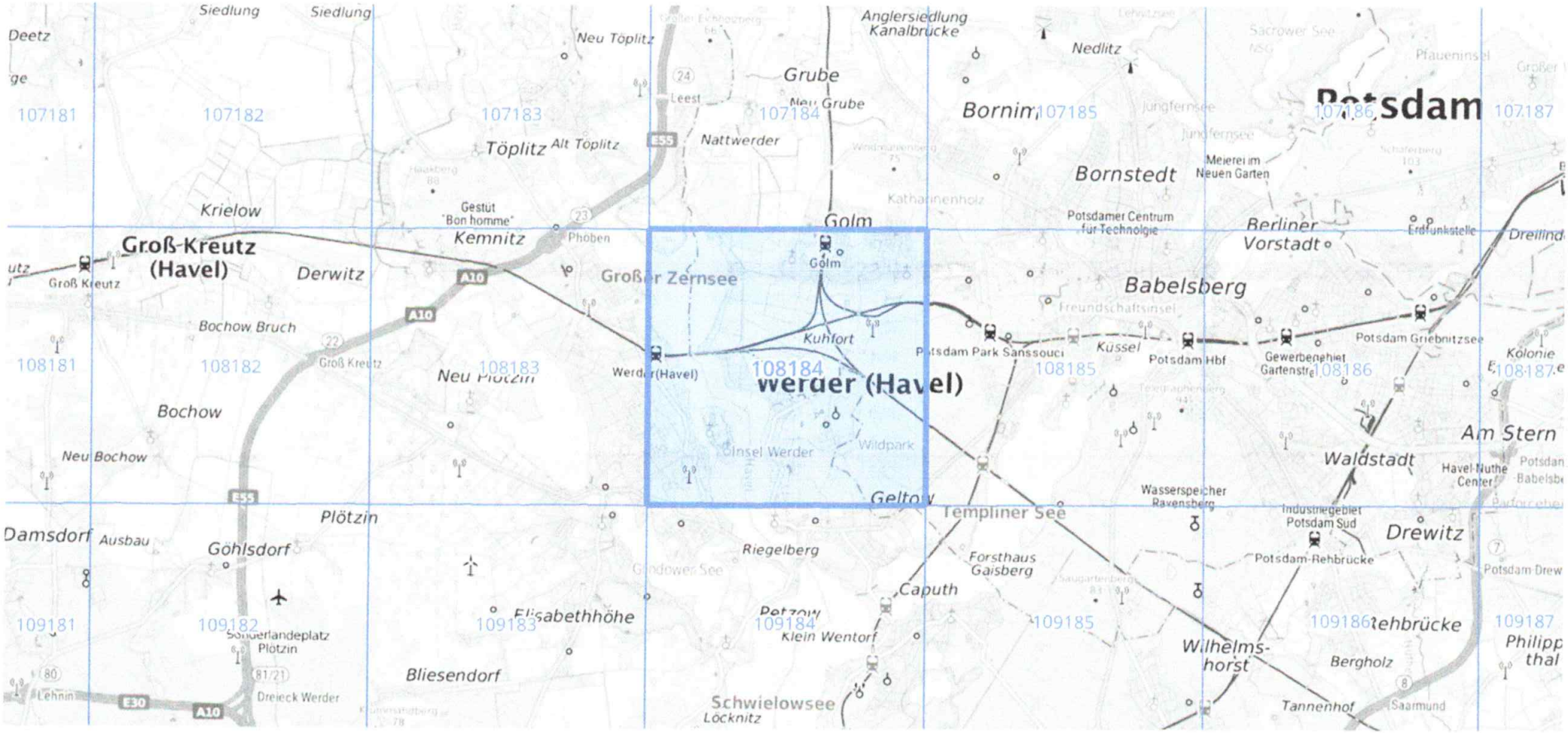
Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

openko.de

Rasterfeld 108184

(Zeile 108, Spalte 184)

Übersichtskarte des Rasterfeldes 108184, M 1 : 100 000



Quelle Rasterdaten: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.

Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html

Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

Einlegeblatt

Anlage 4 Lageplan



Legende

- Umgrenzung Plangebiet
- Baufläche mit Grünflächenanteil
- Erschließungsfläche
- Gebäude mit Geschosszahl
- Wohnweg
- Zufahrt Tiefgarage
- Baum
- Spielplatz
- 50-Meter-Uferabstand
- Bereich für Versickerungsmulde

N

0 5 10 15 20 25 m

Maßstab 1 : 500 (im Originalformat A1)

Stadt Werder (Havel)

Bebauungsplan
Nr. 079/25 - bisher 078/25
"Südlicher Scheunhornweg"

Städtebauliches Konzept
Variante 1

22. Mai 2026

SR Planung – Gesellschaft für Stadt- und Regionaplanung mbH
Maaßenstraße 9, 10777 Berlin