

Simulationsergebnisse und Modelldaten zur Regenwasserbewirtschaftung mit Dachbegrünung

Bemessungsregen mit Wiederkehrperiode: 100 Jahre

Projekt

Quartier 22 -
07743 Jena

Auftraggeber

C. Sigismund
Zimmermannundbecker
Martin Luther Ring 12
D-04109 Leipzig

Anmerkungen

Optigrün Objekt Nr.:23166981

Datum: 07.02.2024



RWS 4.0 (basierend auf STORM.XXL)

ist ein Langzeitsimulationsprogramm zur Berechnung und zum Nachweis von Wasserbilanzen und Einleitmengen in die öffentliche Entwässerung, unter Berücksichtigung von Dachbegrünungen in Kombination mit Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen.

Das verwendete hydrologische Modell berechnet die Abflussbildung natürlicher Flächen durch einen Bodenwasserhaushaltsansatz, der die Infiltration und Verdunstung sowie die Abflusskonzentration berücksichtigt. Als Eingangsdaten werden Niederschlag, Meteorologische Daten (Temperatur, Windgeschwindigkeit, Sonnenscheindauer, Feuchtigkeit, geographische Breite), potenzielle Evapotranspiration, Bodentyp sowie Landnutzung verwendet.

Die Berechnung erfolgt mit Langzeitregendaten, kann wahlweise jedoch auch mit Bemessungsregen durchgeführt werden. Damit ist die Ausweisung des Überflutungsvolumen bei Starkregen, zum Nachweis des Rückhaltes auf dem Grundstück, nach DIN 1986-100 möglich.

Die Berechnung wird auf Basis der spezifischen Eigenschaften und Funktionen kompletter Optigrün Systemaufbauten durchgeführt. Diese beruhen auf wissenschaftlichen Untersuchungen. Diese Berechnung und technische Ausarbeitung ist daher nicht auf andere Produkte oder Systeme übertragbar.

Simulation 100-jährlicher Modellregen

Hinsichtlich des geforderten Überflutungsnachweises wurde aus den Kostra-Daten 2020 ein 100-jährlicher Modellregen erstellt und das Abflussmodell damit überregnet.

Bei einem 100-jährlichen Ereignis läuft keines der simulierten Gründächer über, der max. Drosselabfluss bleibt erhalten. Die Ergebnisse können sie den Tabellen "Einstauereignisse" entnehmen.

Jedes gelistete Datum steht für eine definierte Dauerstufe nach Kostra, z.B. 720 min = 12 h.

Ergebnisse der Modellregenbetrachtung sind die folgenden:

- durchgeführt mit den KOSTRA-Daten 2020 für eine **Wiederkehrzeit von 100 Jahren in allen Dauerstufen**
- **max. Drosselabfluss** des Gesamtsystems liegt bei **13,00 l/s**
- Daueranstau: s. Sektion: WRB-Schichten

Hinweise:

Der Abschlussbericht wird nach Abstimmung und genauer Prüfung durch den Planer, zur Weitergabe an den Bauherren bzw. die Genehmigungsbehörde, von Optigrün unterzeichnet. Mit der Unterschrift wird die Richtigkeit der von Optigrün durchgeführten RWS 4.0 Berechnung bezüglich Überlaufhäufigkeit und Drosselabflüssen ausdrücklich über den gesamten Gewährleistungszeitraum von 5 Jahren zugesichert.

Es ist zu beachten, dass die Berechnungsergebnisse nur in Zusammenhang mit Optigrün Produkten Gültigkeit besitzen, da die Berechnungen mit den spezifischen Eigenschaften (z.B. Verdunstung über Kapillarsäulen) der kompletten Systemaufbauten durchgeführt werden.

Eine Ausarbeitung pro Leistungsphase durch die Optigrün-Anwendungstechnik ist für Sie kostenlos. Bei weiteren Berechnungen bzw. Anpassungen fallen Kosten in Höhe von pauschal 250 € an.

- Max. Drosselablauf aus dem Gesamtsystem liegt bei: 13,00 l/s.
- Berechnet wurde mit einem 100-jährlichen Bemessungsregen.

Übersicht aller berücksichtigten Flächen:

Flächen/Vegetationsschichten

<u>Dach BT2/VI- ext. Begrünung</u> (175,00m²)	Abfluss fließt nach	Dach BT2/VI- WRB80f
<u>Dach BT2/VI- Kies</u> (42,00m²)	Abfluss fließt nach	Dach BT2/VI- WRB80f
<u>Dach BT2/VI- Attika</u> (120,00m²)	Abfluss fließt nach	Dach BT2/VI- WRB80f
<u>DF01/BT 1- Veg.</u> (215,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>FF-02 / BT-3.1 Westseite 50 %</u> (550,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>FF-03 / BT-3.1 Nordseite 50 %</u> (223,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>FF-01 / BT-2.1 Ostseite 50 %</u> (370,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>DF01/BT 1-Terrassen</u> (535,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>Dach BT2/VI- Technikfl. WRB85/95</u> (60,00m²)	Abfluss fließt nach	Dach BT2/VI- WRB80f
<u>DF01/BT 1-Attika</u> (50,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>DF-01 / BT-3- 14. OG- Kies</u> (311,00m²)	Abfluss fließt nach	DF-01 / BT-3- 14. OG_FKD25
<u>DF-01 / BT-3- 14. OG-Technik</u> (156,00m²)	Abfluss fließt nach	DF-01 / BT-3- 14. OG_FKD25
<u>DF-04 / BT-3a- Kies</u> (155,00m²)	Abfluss fließt nach	DF-04 / BT-3a_FKD25
<u>DF-04 / BT-3a- Technik</u> (55,00m²)	Abfluss fließt nach	DF-04 / BT-3a_FKD25
<u>FF-04 / BT-3.2 Westseite 50 %</u> (88,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>Terrassenfläche BT2</u> (26,00m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170

Dränschichten

<u>Dach BT2/VI- WRB80f</u> (277,00 m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>DF-01 / BT-3- 14. OG_FKD25</u> (467,00 m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170
<u>DF01/BT 1- ü.EG- WRB170</u> (750,00 m²)	Abfluss fließt nach	Gebiet
<u>DF-04 / BT-3a_FKD25</u> (210,00 m²)	Abfluss fließt nach	DF01/BT 1- ü.EG- WRB170

Dach BT2/VI- WRB80f (175,00 m²)*

Abfluss Dränschicht fließt nach DF01/BT 1- ü.EG- WRB170

Substrat

Substrattyp: Boden Substrat Typ e

Substratstärke: 0,10 m

Dränschicht

Fläche: 277,00 m²

Dicke: 0,08 m

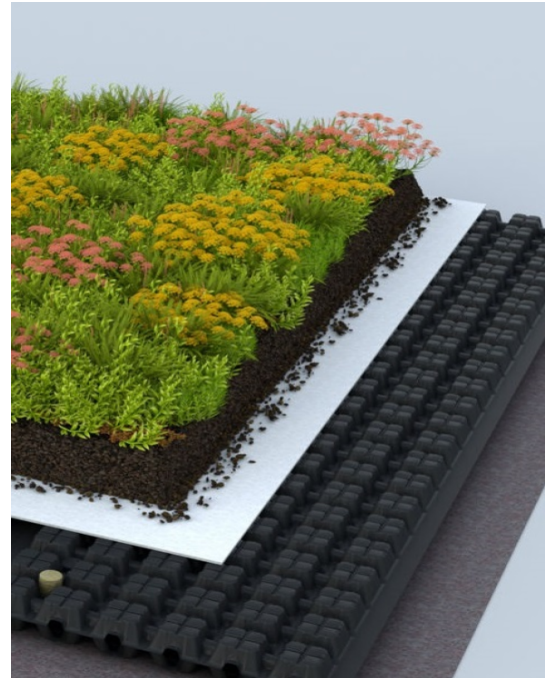
Daueranstau: 0,00 m

Gesamtspeichervolumen**: 19,94 m³

max. Einstauereignis: 0,08 m

Ablauf

max. Abfluss: 1,50 l/s

**DF-01 / BT-3- 14. OG FKD25 (0,00 m²)***

Abfluss Dränschicht fließt nach DF01/BT 1- ü.EG- WRB170

Substrat

0,00 m

Dränschicht

Fläche: 467,00 m²

Dicke: 0,03 m

DF01/BT 1- ü.EG- WRB170 (215,00 m²)*

Abfluss Dränschicht fließt nach Gebiet

Substrat

Substrattyp: Boden Substrat Typ i

Substratstärke: 0,30 m

Dränschicht

Fläche: 750,00 m²

Dicke: 0,17 m

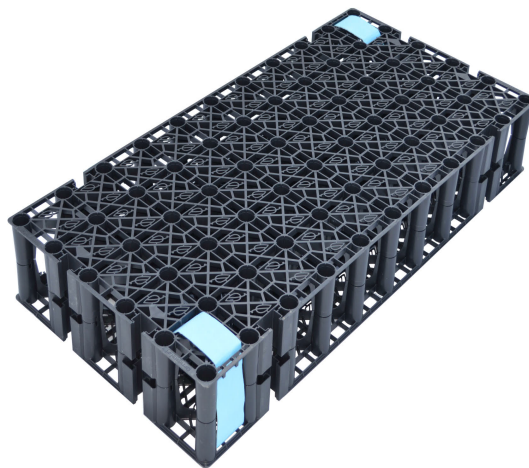
Daueranstau: 0,00 m

Gesamtspeichervolumen**: 121,13 m³

max. Einstauereignis: 0,17 m

Ablauf

max. Abfluss: 13,00 l/s

**DF-04 / BT-3a FKD25 (0,00 m²)***

Abfluss Dränschicht fließt nach DF01/BT 1- ü.EG- WRB170

Substrat

0,00 m

Dränschicht

Fläche: 210,00 m²

Dicke: 0,03 m

Einstauereignisse			GRÜNDACH		Dach BT2/VI- WRB80f								MR Typ
Nr	Datum	Zeit	Dauer [min]	Max EStau [m]	Max EinVol [m³]	Qzu Max [l/s]	Qab Max [l/s]	Queb Max [l/s]	Zulauf [m³]	Ablauf [m³]	Überlauf [m³]	T, D [a,Min]	
1	01.01.2010	00:00:00	3.085	0,03	6,6	15,9	0,6	0,0	8,2	8,0	0,0	100,0;5	EndB
2	01.02.2010	00:00:00	2.590	0,04	8,9	21,3	0,8	0,0	10,9	10,7	0,0	100,0;10	EndB
3	04.03.2010	00:00:00	2.325	0,04	10,4	22,7	0,9	0,0	12,5	12,2	0,0	100,0;15	EndB
4	04.04.2010	00:00:00	2.190	0,05	11,5	22,9	1,0	0,0	13,7	13,3	0,0	100,0;20	EndB
5	05.05.2010	00:00:00	2.115	0,05	13,0	20,8	1,1	0,0	15,5	14,9	0,0	100,0;30	EndB
6	05.06.2010	00:00:00	2.085	0,06	14,5	16,9	1,2	0,0	17,4	16,7	0,0	100,0;45	EndB
7	06.07.2010	00:00:00	2.090	0,06	15,6	14,2	1,3	0,0	18,7	18,1	0,0	100,0;60	EndB
8	06.08.2010	00:00:00	2.135	0,07	17,0	10,6	1,3	0,0	20,9	20,3	0,0	100,0;90	EndB
9	06.09.2010	00:00:00	2.215	0,07	17,8	8,7	1,4	0,0	22,5	21,9	0,0	100,0;120	EndB
10	07.10.2010	00:00:00	2.375	0,07	18,6	6,4	1,4	0,0	24,9	24,5	0,0	100,0;180	EndB
11	07.11.2010	00:00:00	2.780	0,08	19,0	5,2	1,5	0,0	26,8	26,5	0,0	100,0;240	EndB
12	01.01.2011	00:00:00	3.590	0,08	18,8	3,9	1,4	0,0	29,7	29,6	0,0	100,0;360	EndB
13	01.02.2011	00:00:00	3.540	0,07	17,9	2,8	1,4	0,0	32,8	32,6	0,0	100,0;540	EndB
14	04.03.2011	00:00:00	3.415	0,07	16,8	2,2	1,3	0,0	35,2	34,8	0,0	100,0;720	EndB
15	04.04.2011	00:05:00	3.440	0,06	14,5	1,6	1,2	0,0	38,7	38,3	0,0	100,0;1080	EndB
16	05.05.2011	00:05:00	3.520	0,05	12,6	1,3	1,1	0,0	41,3	40,8	0,0	100,0;1440	EndB
17	05.06.2011	00:05:00	4.845	0,03	7,6	0,8	0,8	0,0	48,7	48,1	0,0	100,0;2880	EndB
18	07.07.2011	00:05:00	6.235	0,03	6,3	0,6	0,6	0,0	53,0	52,4	0,0	100,0;4320	EndB
19	09.08.2011	00:05:00	7.715	0,02	5,5	0,5	0,5	0,0	56,7	56,1	0,0	100,0;5760	EndB
20	12.09.2011	00:05:00	9.255	0,02	5,0	0,4	0,4	0,0	60,0	59,6	0,0	100,0;7200	EndB
21	17.10.2011	00:05:00	10.835	0,02	4,7	0,3	0,3	0,0	63,3	63,0	0,0	100,0;8640	EndB

Einstauereignisse			GRÜNDACH		DF01/BT 1- ü.EG- WRB170								
Nr	Datum	Zeit	Dauer	Max EStau	Max EinVol	Qzu Max	Qab Max	Queb Max	Zulauf	Ablauf	Überlauf	T, D	MR Typ
			[min]	[m]	[m³]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[a,MIn]	
1	01.01.2010	00:00:00	2.550	0,07	46,9	163,5	7,1	0,0	61,3	61,3	0,0	100,0;5	EndB
2	01.02.2010	00:00:00	2.365	0,09	63,1	200,1	8,8	0,0	82,4	82,4	0,0	100,0;10	EndB
3	04.03.2010	00:00:00	2.190	0,10	72,0	198,6	9,5	0,0	95,0	94,9	0,0	100,0;15	EndB
4	04.04.2010	00:00:00	2.085	0,11	78,6	184,6	10,1	0,0	104,4	104,3	0,0	100,0;20	EndB
5	05.05.2010	00:00:00	2.025	0,12	87,8	154,7	10,8	0,0	117,9	117,8	0,0	100,0;30	EndB
6	05.06.2010	00:00:00	1.985	0,14	97,5	122,1	11,5	0,0	132,7	132,7	0,0	100,0;45	EndB
7	06.07.2010	00:00:00	1.985	0,15	103,8	100,5	11,9	0,0	143,6	143,5	0,0	100,0;60	EndB
8	06.08.2010	00:00:00	2.045	0,16	111,9	75,1	12,5	0,0	160,5	160,5	0,0	100,0;90	EndB
9	06.09.2010	00:00:00	2.105	0,16	116,0	60,8	12,7	0,0	173,3	173,2	0,0	100,0;120	EndB
10	07.10.2010	00:00:00	2.230	0,17	119,4	45,3	12,9	0,0	192,9	192,9	0,0	100,0;180	EndB
11	07.11.2010	00:00:00	2.465	0,17	119,3	36,8	12,9	0,0	208,2	208,2	0,0	100,0;240	EndB
12	01.01.2011	00:05:00	3.485	0,16	114,6	27,5	12,6	0,0	231,1	231,1	0,0	100,0;360	EndB
13	01.02.2011	00:05:00	3.430	0,15	104,4	20,6	12,0	0,0	255,6	255,6	0,0	100,0;540	EndB
14	04.03.2011	00:05:00	3.265	0,13	94,3	16,7	11,3	0,0	274,3	274,3	0,0	100,0;720	EndB
15	04.04.2011	00:05:00	3.305	0,11	77,3	12,5	10,0	0,0	302,8	302,8	0,0	100,0;1080	EndB
16	05.05.2011	00:05:00	3.420	0,09	64,1	10,2	8,8	0,0	324,2	324,2	0,0	100,0;1440	EndB
17	05.06.2011	00:05:00	4.710	0,05	38,3	6,2	6,0	0,0	385,5	385,5	0,0	100,0;2880	EndB
18	07.07.2011	00:05:00	6.095	0,03	24,2	4,5	4,5	0,0	423,3	423,3	0,0	100,0;4320	EndB
19	09.08.2011	00:05:00	7.580	0,03	21,0	3,6	3,6	0,0	453,9	453,9	0,0	100,0;5760	EndB
20	12.09.2011	00:05:00	9.145	0,03	18,9	3,1	3,1	0,0	480,0	480,0	0,0	100,0;7200	EndB
21	17.10.2011	00:05:00	10.725	0,02	17,5	2,7	2,7	0,0	503,6	503,6	0,0	100,0;8640	EndB

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

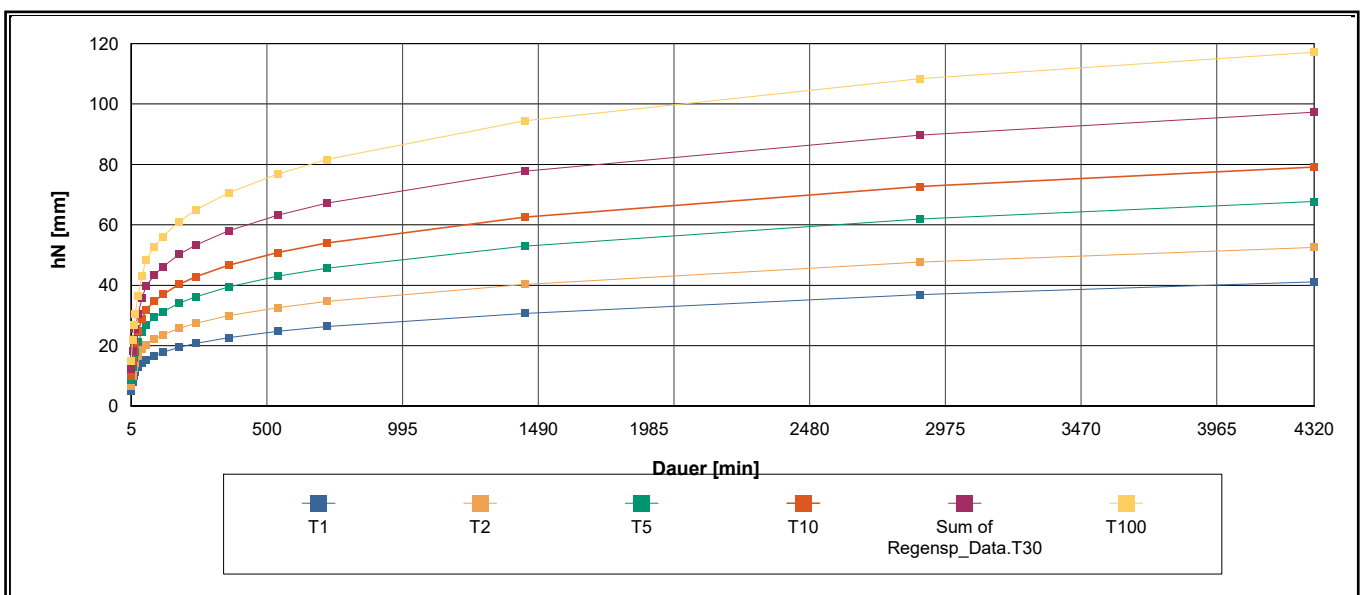
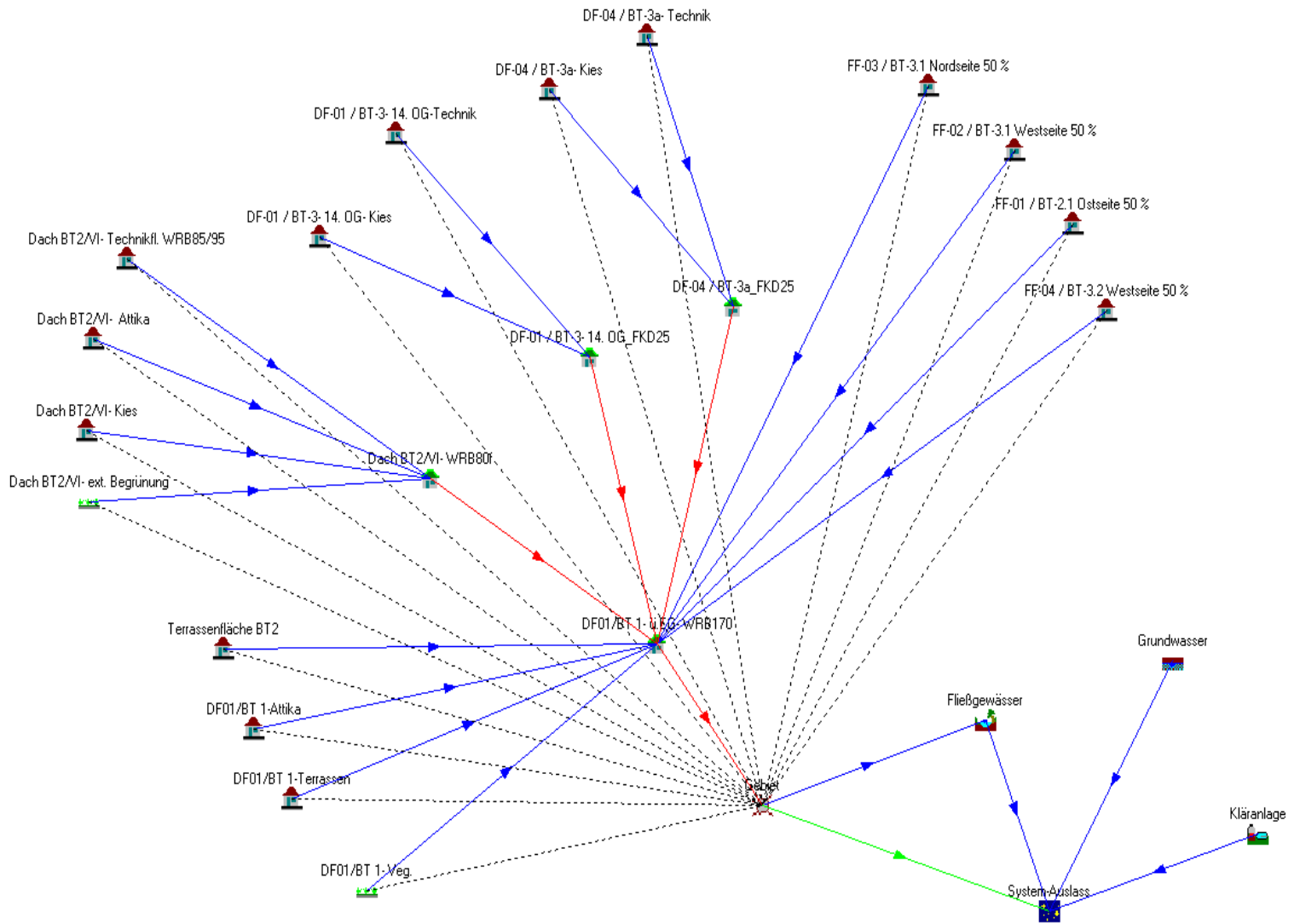
Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 166, Zeile 141
Ortsname : 07743 Jena
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	7,2	9,0	10,1	11,6	13,7	15,9	17,4	19,2	21,9
10 min	9,4	11,8	13,3	15,2	18,0	20,8	22,7	25,2	28,7
15 min	10,8	13,5	15,2	17,4	20,6	23,8	26,0	28,8	32,8
20 min	11,8	14,8	16,6	19,0	22,5	26,0	28,4	31,5	35,9
30 min	13,3	16,6	18,7	21,4	25,3	29,3	31,9	35,4	40,3
45 min	14,8	18,5	20,8	23,9	28,2	32,7	35,7	39,5	45,1
60 min	16,0	20,0	22,5	25,8	30,5	35,3	38,5	42,7	48,6
90 min	17,8	22,2	25,0	28,6	33,8	39,2	42,7	47,4	54,0
2 h	19,1	23,9	26,9	30,8	36,4	42,2	46,0	50,9	58,1
3 h	21,1	26,4	29,7	34,0	40,2	46,7	50,9	56,4	64,2
4 h	22,7	28,4	31,9	36,5	43,2	50,1	54,6	60,5	69,0
6 h	25,0	31,3	35,2	40,3	47,7	55,3	60,3	66,8	76,2
9 h	27,6	34,6	38,9	44,5	52,7	61,1	66,6	73,8	84,1
12 h	29,6	37,1	41,7	47,8	56,5	65,5	71,4	79,1	90,2
18 h	32,7	40,9	46,0	52,7	62,3	72,2	78,7	87,3	99,5
24 h	35,1	43,9	49,3	56,5	66,8	77,4	84,4	93,5	106,6
48 h	41,4	51,8	58,3	66,8	79,0	91,5	99,8	110,6	126,0
72 h	45,7	57,2	64,3	73,6	87,1	100,9	110,0	121,9	139,0
4 d	49,0	61,3	68,9	78,9	93,3	108,2	117,9	130,7	148,9
5 d	51,7	64,7	72,7	83,3	98,5	114,2	124,4	137,9	157,2
6 d	54,0	67,6	76,0	87,0	102,9	119,3	130,0	144,1	164,2
7 d	56,0	70,1	78,8	90,3	106,8	123,8	134,9	149,5	170,4

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN	Niederschlagshöhe in [mm]



Gesamtwasserbilanz auf Basis der Langzeitniederschlagsdaten aus Jena über 11a:

Niederschlag:	584,53 mm/a	100,00 %
Ablauf:	365,52 mm/a	62,53 %
Versickerung:	0,00 mm/a	0,00 %
Verdunstung:	218,94 mm/a	37,45 %

*: Flächenangabe in Klammern bezieht sich auf die Vegetationsschicht/Grünfläche.

** : Zur Verfügung stehendes Retentionsvolumen in der Dränschicht.

Retentionsbemessung: Gewährleistung

Die Berechnung wird auf Basis der spezifischen Eigenschaften und Funktionen kompletter Optigrün Systemaufbauten durchgeführt. Diese beruhen auf wissenschaftlichen Untersuchungen. Diese Berechnung und technische Ausarbeitung ist daher nicht auf andere Produkte oder Systeme übertragbar.

Die Richtigkeit der von Optigrün durchgeführten RWS 4.0 Berechnung bezüglich Überlaufhäufigkeiten und Drosselabflüssen wird mit der Unterschrift der Firma Optigrün auf dem Berechnungsausdruck ausdrücklich über den gesamten Gewährleistungszeitraum von 5 Jahren zugesichert. Voraussetzung hierfür ist die Ausführung desselben Planungsstandes auf dessen Grundlage die Entwässerungsberechnung erstellt wurde. Sollten berechnete Zweifel an der Einhaltung der Werte bestehen, ist ein Gutachtenverfahren durchzuführen, dessen Aufwand zu Lasten des Verursachers geht.

Göggingen, 27.09.2024

Ort, Datum

N. A. N. Javidi

Neda Javidi

OPTIGRÜN*
DIE DACHBEGRÜNER

Optigrün international AG
Am Birkenstock 15-19
72505 Kraichenwies-Göggingen
Tel.: 07576 772-0
Fax: 07576 772-299
Email: info@optigruen.de