

Entwässerungskonzept und Überflutungsnachweis


Solarquartier - Wohnbebauung
Saalbahnhofstraße, Jena

im Auftrag

LE Quartier 13 GmbH
Käthe-Kollwitz-Straße 21
04109 Leipzig

TEXTLICHE UNTERLAGE

Ingenieurbüro Ladde-Hobus
OT Bitterfeld
Binnengärtenstraße 10
06749 Bitterfeld-Wolfen


Dipl. Ing. Claudia Ladde-Hobus
Januar 2025



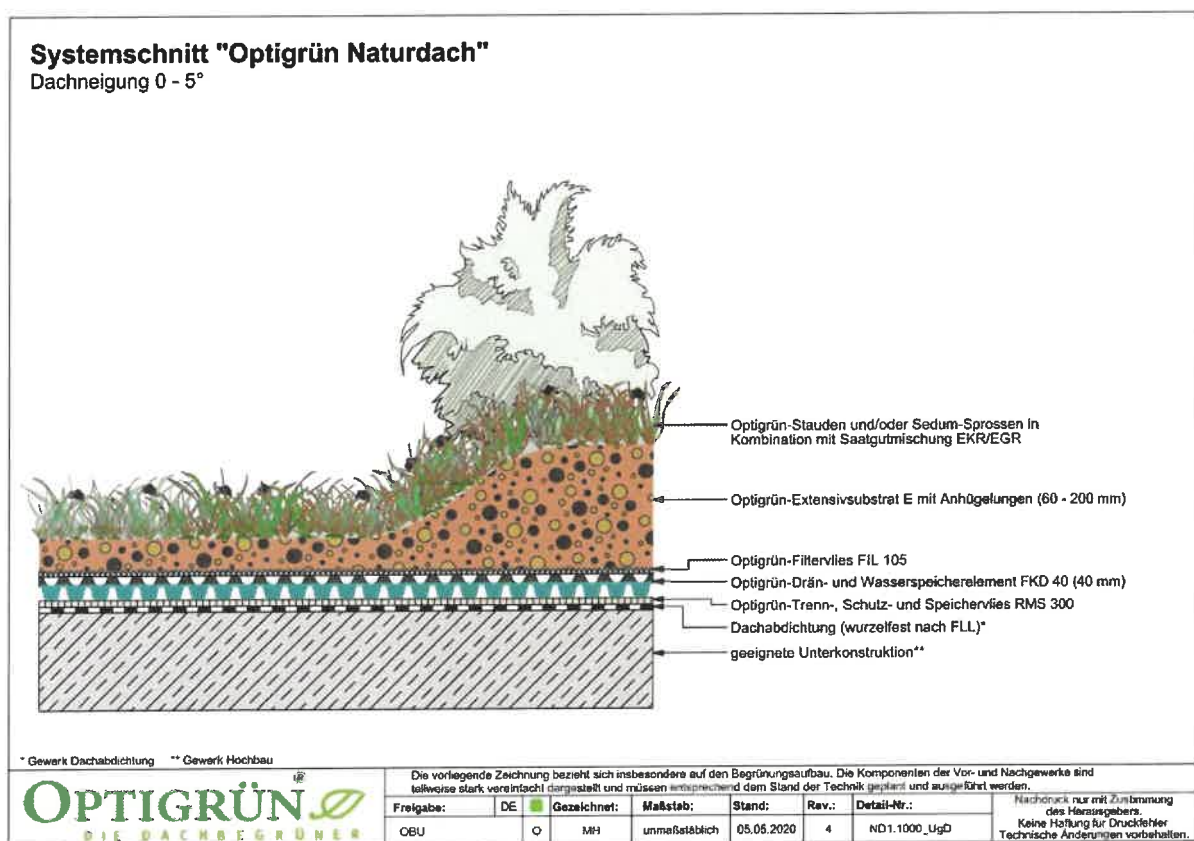
Entwässerung

Bei nachhaltiger Regenwasserbewirtschaftung wird zur Verringerung und Verzögerung des Regenabflusses die Gestaltung von Gründächern vorgesehen und führt zur Verbesserung des Mikroklimas.

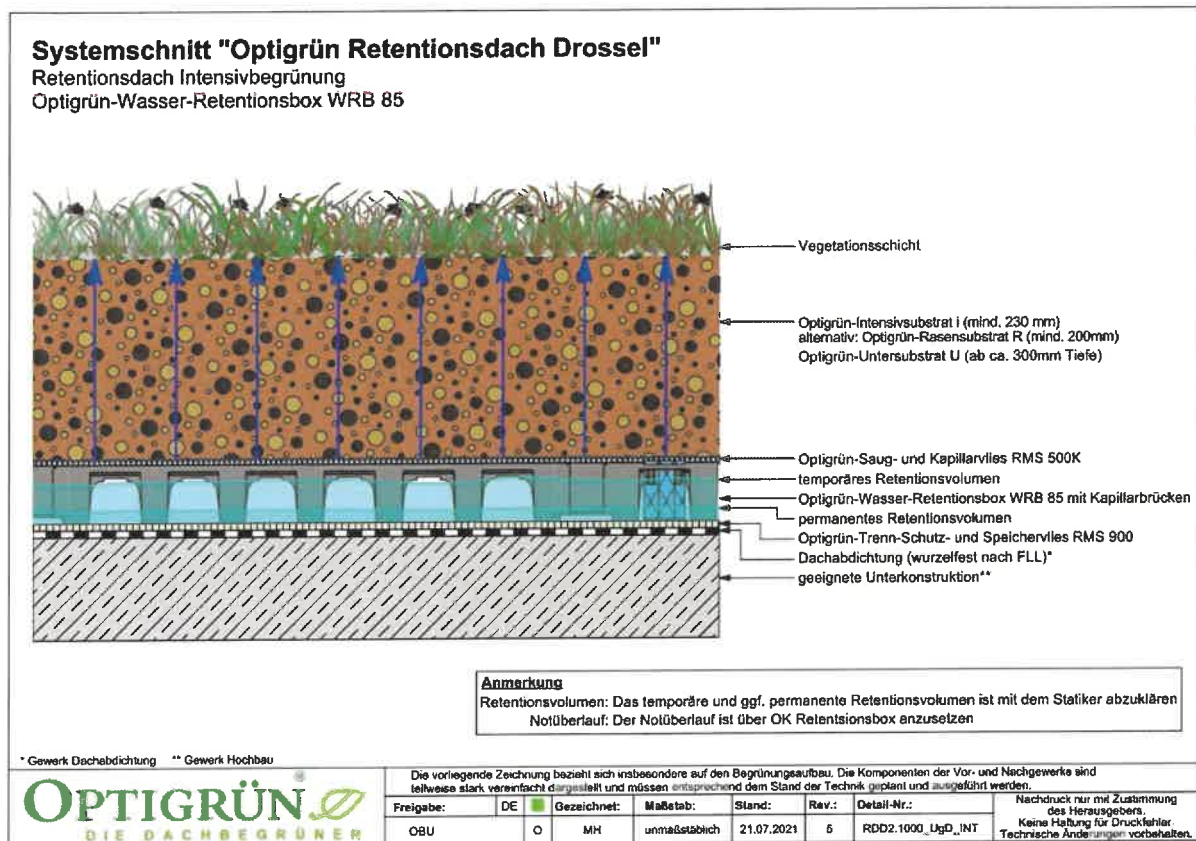
Diese Ansätze wurden bei der Planung beachtet und umgesetzt. Durch die geplanten Gründächer auf allen Häusern, Aussenanlagenflächen mit einem niedrigen Versiegelungsgrad und das Anlegen von Grünanlagen wird diesen Grundsätzen entsprochen.

Das anfallende Regenwasser von den Dachflächen wird auf diesen bewirtschaftet. Die Dächer der Gebäude werden als Retentionsdach geplant, hier können Wasserretentionsboxen der Firma optigrün zum Einsatz kommen oder gleichwertig.

Die Dächer der Häuser werden mit unterschiedlichen Aufbauhöhen geplant, die Substrathöhe wird zwischen 40 und 60 cm geplant, im Bereich geplanter Bäume wird die Substrathöhe auf ca. 80 cm bis 100 cm erhöht.

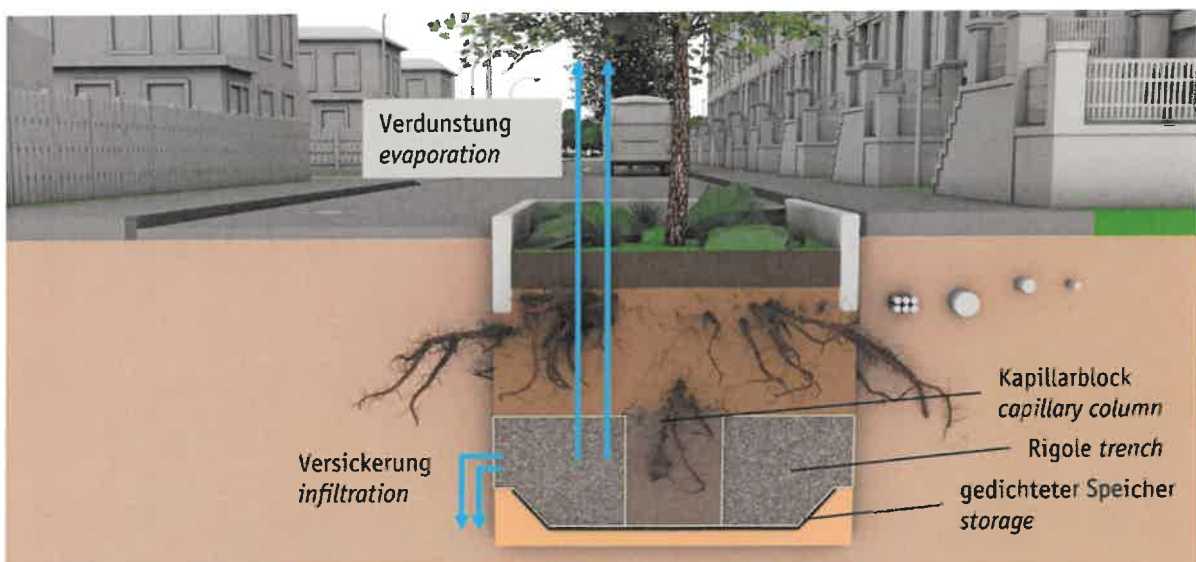


Beispiel:



Diese Vorgaben wurden planerisch mit dem Architekten und dem Statiker im Vorfeld abgestimmt, die genaue Bemessung erfolgt später in der Entwurfsplanung. Unter dem Quartiersplatz werden 10 Baumrigolen geplant.

Baumrigolen verbessern das Stadtklima und führen zu positiven Umwelteffekten.



Quelle: Broschüre Baumrigolen, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

Solarquartier – Wohnbebauung, Saalbahnhofstraße Jena

Die Bemessung der Rigole erfolgt gemäß der ATV-A 138 mit aktuellen Kostra-Daten 2020, es ergibt sich eine Breite von 10 m, Höhe von 2,0 m und einer Länge von 3,0 m, siehe Anlage.

Weiterhin können Zisternen zur Bewässerung der Grünflächen eingeplant werden, diese können im Bereich der Grünanlagen bzw. im Quartiersplatz platziert werden.

Überflutungsnachweis

Befestigte Fläche gesamt 3.335 m²

Der Überflutungsnachweis nach Gleichung 20 DIN 1986-100 mit dem 100-jährigen Regenereignis geführt, siehe Anlage.

Die Berechnung ergibt ein notwendiges Speichervolumen von 59,4 m³.

Mit dem geplanten Rigolen stehen 60 m³ Rückhaltevolumen zur Verfügung.

Der Überflutungsnachweis ist damit erfüllt.

Eine fachgerechte Niederschlagswasserableitung ist bei Umsetzung der vor beschriebenen Maßgaben gewährleistet.

Aufgestellt:
Bitterfeld-Wolfen, Januar 2025

Ingenieurbüro Ladde-Hobus
OT Bitterfeld
Binnengärtenstraße 10
06749 Bitterfeld-Wolfen

Anlage:
Lageplan Freianlagen
Lageplan Flächenbilanz
Broschüre Baumrigolen - Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	980	1,00	0,90	C _m	882
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	2.025	0,20	0,10	C _m	203
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C _m	0
	Pflasterflächen, mit Fuganteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	330	0,40	0,25	C _m	83
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände		0,20	0,10	C _m	0
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	3.335
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,35
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.167
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,45
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,35
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	330
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,40
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	3.005
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	0,46
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,36

Bemerkungen:

Solarquartier Saalbahnhofstraße Jena

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

Auftraggeber:

Rigolenversickerung:

Solarquartier Saalbahnhofstraße Jena

Versickerung aus der Rigole über:

Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$\begin{aligned} L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R) \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + h_R \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + b_R \cdot k_i] \end{aligned}$$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m ²	3.335
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,35
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.167
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	1,0E-05
Höhe der Rigole	h_R	m	2,00
Breite der Rigole	b_R	m	10,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	1,000
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	18,7
erforderliche Rigolenlänge	L	m	2,22
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	3,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	60,00
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	4,80
Verhältnis AC / A_s	AC / A_s	l/(s*ha)	20,84

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0206

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

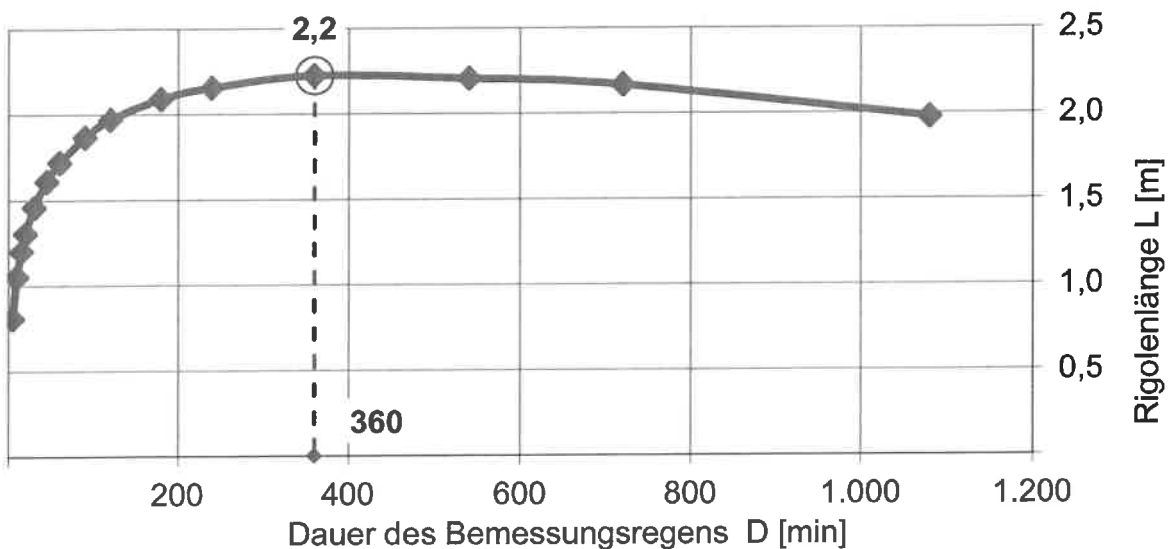
Nachweis Wasseraustritt aus dem Vollsickerrohr :

Anzahl Sickeröffnungen je Meter Versickerungsrohr	$aZ_{SÖ}$	1/m	
Größe der Sickeröffnungen	$A_{SÖ}$	cm ²	
spezifischer Wasseraustritt	q_{vs}	l/(s.m)	0,00
Gesamtlänge der Vollsickerrohre in der Rigole	$L_{D,vorhanden}$	m	0,00
Leistung Wasseraustritt Vollsickerrohr	$Q_{Austritt}$	l/s	0,00
Maßgende Regenspende $r_{(5,n)}$	$r_{(5,n)}$	l/(s*ha)	386,70
maßgebender Wasserzufluss $Q_{zu} = r_{(5,n)} * AC$	Q_{zu}	l/s	45,14
Erforderliche Länge Vollsickerrohre	$L_{D,erf}$	m	0,00

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	L_R [m]
5	386,7	0,8
10	253,3	1,1
15	193,3	1,2
20	158,3	1,3
30	118,9	1,5
45	88,5	1,6
60	71,7	1,7
90	53,0	1,9
120	42,8	2,0
180	31,5	2,1
240	25,3	2,2
360	18,7	2,2
540	13,7	2,2
720	11,1	2,2
1.080	8,1	2,0
1.440	6,5	1,8
2.880	3,9	1,2
4.320	2,8	0,7



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0206
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Englbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	Jena (TH)
Rasterfeld Spalten-Nr.	166
Rasterfeld Zeilen-Nr.	141
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	ohne

Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	240,0	300,0	336,7	386,7	456,7	530,0	580,0	640,0	730,0
10	156,7	196,7	221,7	253,3	300,0	346,7	378,3	420,0	478,3
15	120,0	150,0	168,9	193,3	228,9	264,4	288,9	320,0	364,4
20	98,3	123,3	138,3	158,3	187,5	216,7	236,7	262,5	299,2
30	73,9	92,2	103,9	118,9	140,6	162,8	177,2	196,7	223,9
45	54,8	68,5	77,0	88,5	104,4	121,1	132,2	146,3	167,0
60	44,4	55,6	62,5	71,7	84,7	98,1	106,9	118,6	135,0
90	33,0	41,1	46,3	53,0	62,6	72,6	79,1	87,8	100,0
120	26,5	33,2	37,4	42,8	50,6	58,6	63,9	70,7	80,7
180	19,5	24,4	27,5	31,5	37,2	43,2	47,1	52,2	59,4
240	15,8	19,7	22,2	25,3	30,0	34,8	37,9	42,0	47,9
360	11,6	14,5	16,3	18,7	22,1	25,6	27,9	30,9	35,3
540	8,5	10,7	12,0	13,7	16,3	18,9	20,6	22,8	26,0
720	6,9	8,6	9,7	11,1	13,1	15,2	16,5	18,3	20,9
1.080	5,0	6,3	7,1	8,1	9,6	11,1	12,1	13,5	15,4
1.440	4,1	5,1	5,7	6,5	7,7	9,0	9,8	10,8	12,3
2.880	2,4	3,0	3,4	3,9	4,6	5,3	5,8	6,4	7,3
4.320	1,8	2,2	2,5	2,8	3,4	3,9	4,2	4,7	5,4

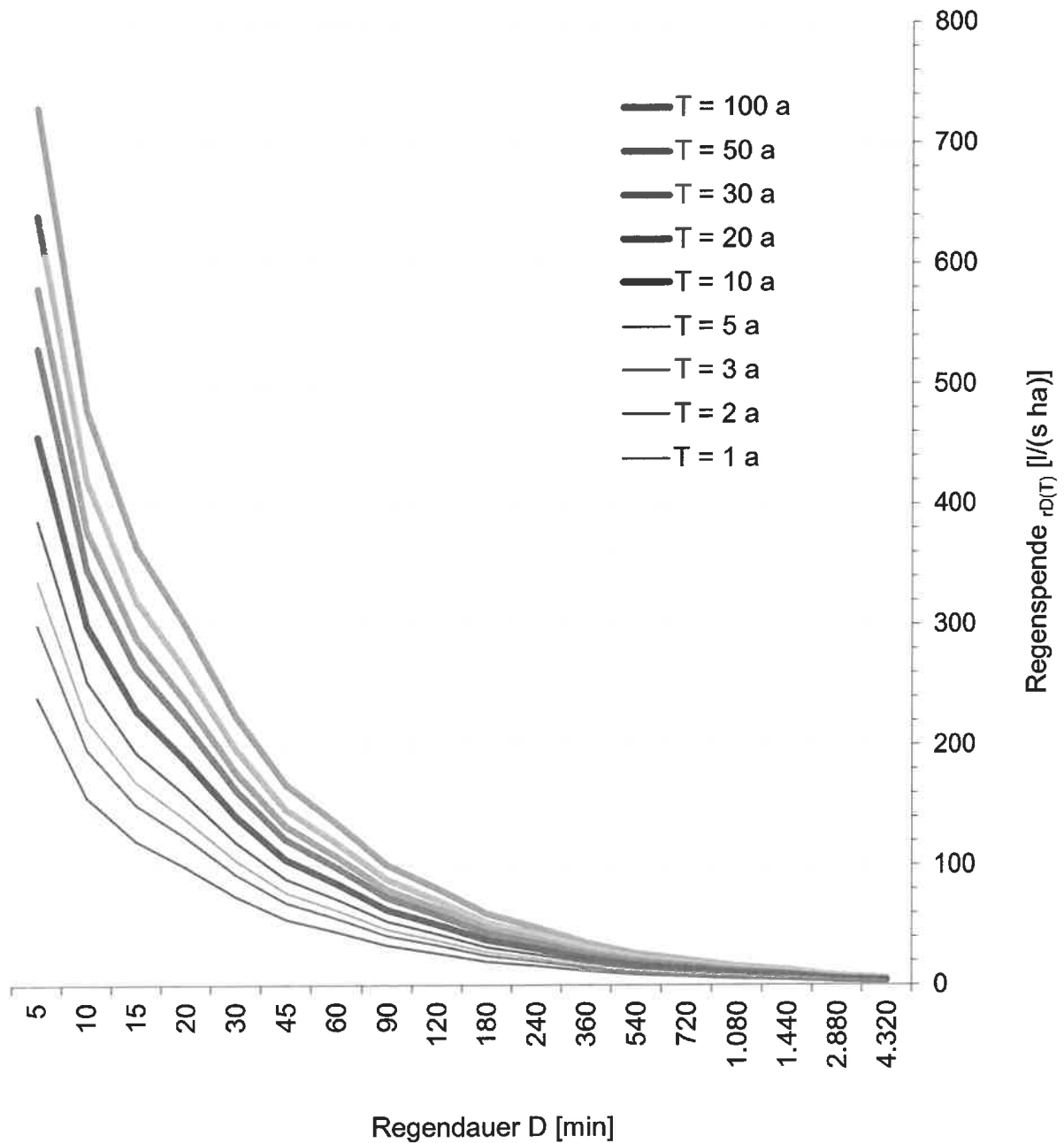
Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0206
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	Jena (TH)
Rasterfeld Spalten-Nr.	166
Rasterfeld Zeilen-Nr.	141
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	ohne

Regenspendenlinien



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 20

Auftraggeber:

Projekt:

Solarquartier Saalbahnhofstraße Jena

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,T)} * A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks (A_{ges})	$A_{\text{E,b,a}}$	m^2	3.335
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	3.005
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	0,46
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	330
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,40
Wiederkehrzeit	T	Jahr	100
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	5
maßgebende Regenspende für D und $T = 2$ Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	300,0
maßgebende Regenspende für D und $T = 100$ Jahre	$r_{(D,T)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	730,0

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	59,4
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,18

Bemerkungen: