

# Entwässerungskonzept und Überflutungsnachweis

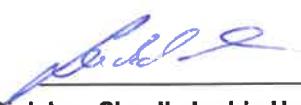
**Solarquartier - Wohnbebauung  
Saalbahnhofstraße, Jena**

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



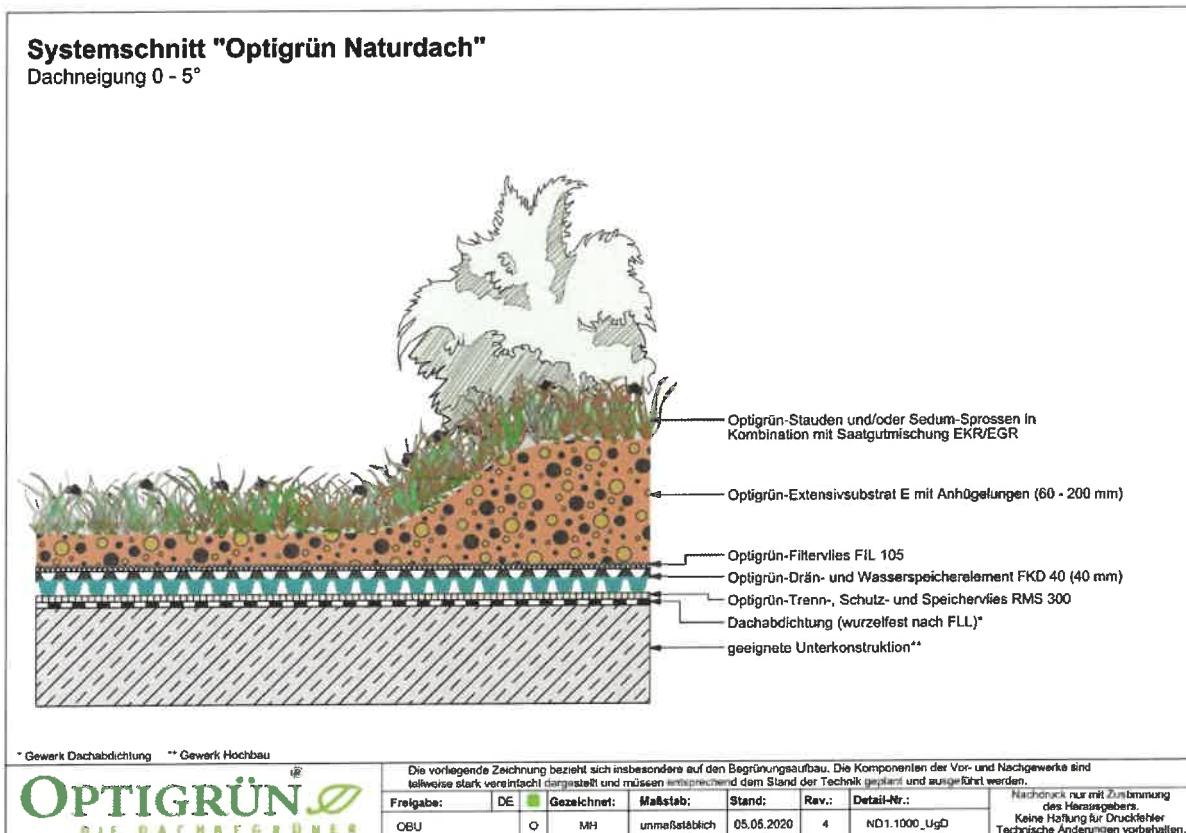
## Entwässerung

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.

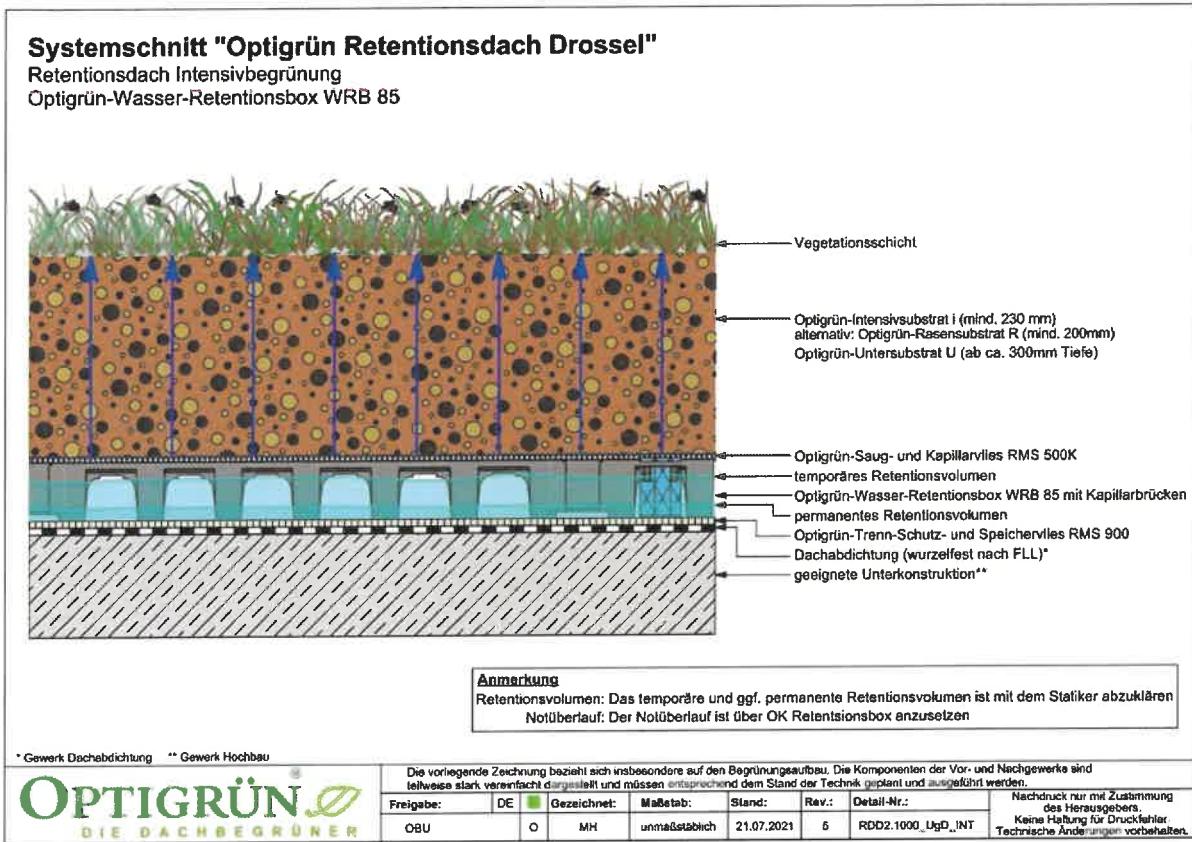
Das anfallende Regenwasser von den Dachflächen wird auf diesen bewirtschaftet. Die Dächer der Gebäude werden als Retentionsdach geplant, hier können Wasserretentionsboxen der Firma optigrün zum Einsatz kommen oder gleichwertig.

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.



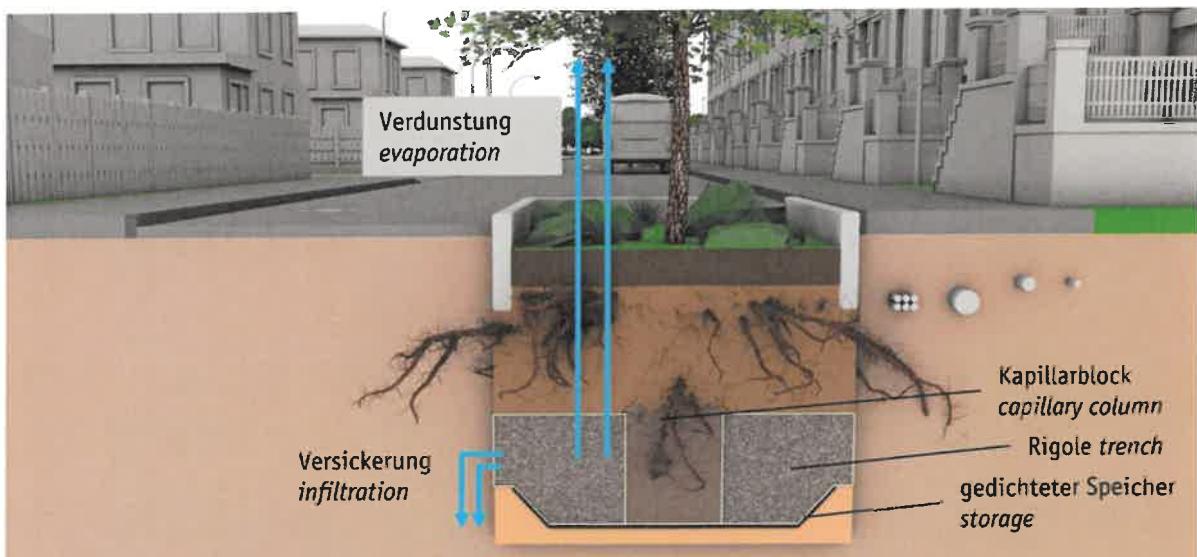
## Solarquartier – Wohnbebauung, Saalbahnhofstraße Jena

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 plaziert werden.

### **Überflutungsnachweis**

Befestigte Fläche gesamt                            3.335 m<sup>2</sup>

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 m<sup>3</sup>.

Mit dem geplanten Rigolen stehen 60 m<sup>3</sup> 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)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>		0
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>		0
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	980	1,00	0,90	C <sub>m</sub>		882
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>		0
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C <sub>m</sub>		0
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C <sub>m</sub>		0
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	2.025	0,20	0,10	C <sub>m</sub>		203
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>		0
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C <sub>m</sub>		0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
Betonflächen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>		0
Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C <sub>m</sub>		0
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C <sub>m</sub>		0
oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C <sub>m</sub>		0
<b>Rampen</b>						
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C <sub>m</sub>		0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C <sub>m</sub>		0
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C <sub>m</sub>		0
wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C <sub>m</sub>		0
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C <sub>m</sub>		0
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	330	0,40	0,25	C <sub>m</sub>		83
Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>		0
Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>		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)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau	0,20	0,10	C <sub>m</sub>		0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau	0,60	0,40	C <sub>m</sub>		0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,10	0,10	C <sub>m</sub>		0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,30	0,30	C <sub>m</sub>		0
	Rasenflächen	0,10	0,10	C <sub>m</sub>		0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	0,20	0,10	C <sub>m</sub>		0
	steiles Gelände	0,30	0,20	C <sub>m</sub>		0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,00	1,00	C <sub>m</sub>		0

## Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	3.335
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	0,35
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	1.167
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	0,45
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	0,35
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	330
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	0,40
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	3.005
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	0,46
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	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)

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

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
Speicherkoefizient 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	-	
Speicherkoefizient 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
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	L	m	<b>2,22</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	$L_{gew}$	m	<b>3,0</b>
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

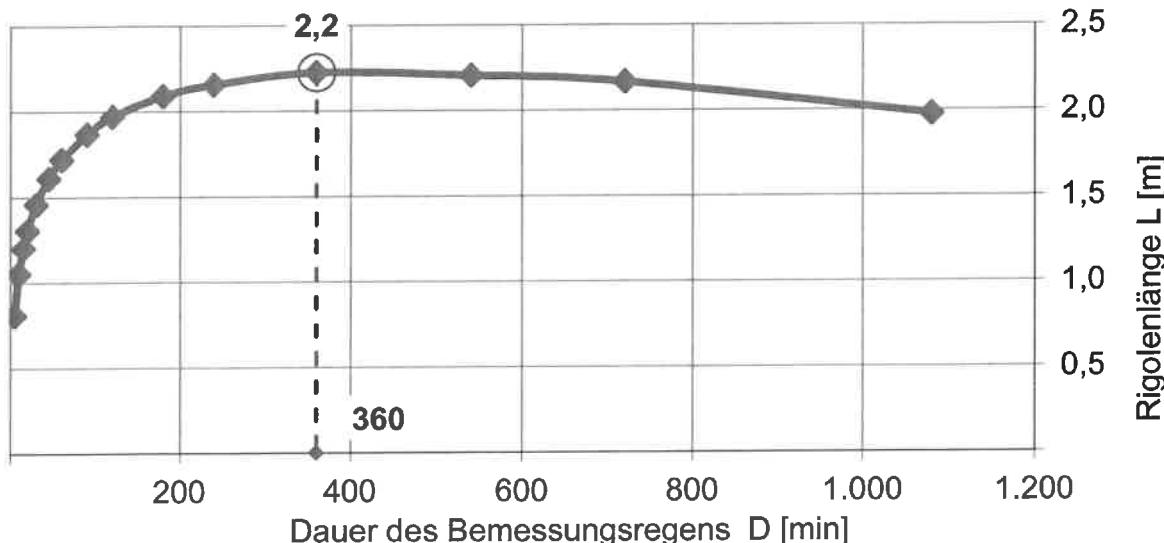
Nachweis Wasseraustritt aus dem Vollsickerrohr :

Anzahl Sickeröffnungen je Meter Versickerungsrohr	$a_{zSÖ}$	1/m	
Größe der Sickeröffnungen	$A_{SÖ}$	cm <sup>2</sup>	
spezifischer Wasseraustritt	$q_{vs}$	l/(s.m)	0,00
Gesamtlänge der Vollsickerohre 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  
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

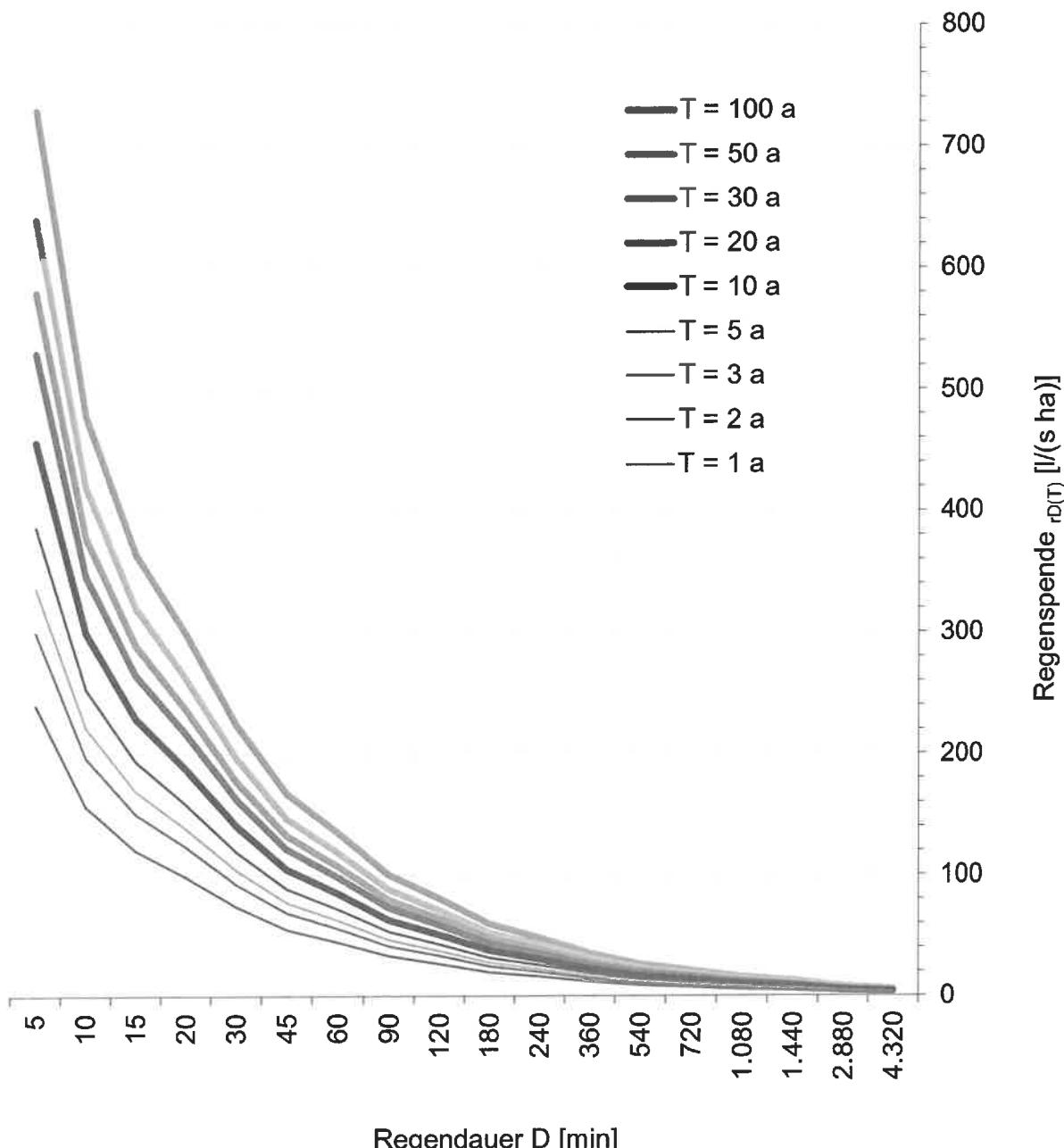
Regen-dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	240,0	300,0	336,7	386,7	456,7	530,0	580,0	640,0	730,0
10	156,7	196,7	221,7	253,3	300,0	346,7	378,3	420,0	478,3
15	120,0	150,0	168,9	193,3	228,9	264,4	288,9	320,0	364,4
20	98,3	123,3	138,3	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:

# 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 ( $A_{\text{ges}}$ )	$A_{E,b,a}$	$\text{m}^2$	3.335
gesamte Gebäudedachfläche	$A_{\text{Dach}}$	$\text{m}^2$	3.005
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	0,46
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}}$	$\text{m}^2$	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	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	300,0
maßgebende Regenspende für D und T = 100 Jahre	$r_{(D,T)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	730,0

Ergebnisse:

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

Bemerkungen: