

AUSGANGSSITUATION, UNTERSUCHUNGSUMGRIFF

BERECHNUNGSGRUNDLAGE: GLEICHUNG 20 DER DIN 1986-100



Quelle: Luftbild aus BayernAtlas, 12/2020

Gemäß der DIN 1986-100 ist der Überflutungsnachweis grundstücksbezogen zu führen.

Demnach ergibt sich der oben rot umrandete Untersuchungsbereich.

Nach den ermittelten Entwässerungsrichtungen ergeben sich für das Grundstück vier Bereiche 1 bis 4, die im Weiteren näher zu betrachten sind.

Der größte positive Wert der drei Dauerstufen 5, 10 und 15 Minuten, der nicht unmittelbar abfließenden Regenwassermenge $V_{rück}$, ist maßgebend.

Laut DIN 1986-100 kann bis zu einer Größe der befestigten Fläche von 800 m² auf einen Überflutungsnachweis verzichtet werden.

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 20

Berechnungsgrundlage:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} * A_{ges} - (r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{(D,2)} * A_{FaG} * C_{s,FaG})) * \frac{D * 60}{10000 * 1000} \geq 0$$

- $V_{rück}$ zurückzuhaltende Regenwassermenge in m³ (Anmerkung: Ergibt die Berechnung ein negatives Ergebnis für $V_{rück}$, so wird $V_{rück} = 0$ gesetzt)
- D die kürzeste maßgebende Regendauer, in Minuten, für die Bemessung der Entwässerung außerhalb der Gebäude nach DWA-A118, Tabelle 4, sonst $D = 5$ Minuten für einen Berechnungsregen, dessen Jährlichkeit einmal in 2 Jahren nicht unterschritten werden darf;
- C_s der Spitzenabflussbeiwert;
- A_{Dach} die gesamte Gebäudedachfläche, in m²;
- A_{FaG} die gesamte befestigte Fläche außerhalb der Gebäude, in m²;
- A_{ges} die gesamte befestigte Fläche des Grundstücks, in m², d.h. $A_{ges} = A_{Dach} + A_{FaG}$
- $r_{(D,30)}$ Regenspende für die Dauer D und Wiederkehrzeit von $T = 30$ Jahren in l/(s*ha) nach KOSTRA-DWD 2000
- $r_{(D,2)}$ Regenspende für die Dauer D und Wiederkehrzeit von $T = 2$ Jahren in l/(s*ha) nach KOSTRA-DWD 2000
- *) Abflussbeiwert für ein Ereignis mit einer Jährlichkeit von $a = 2$; Für A_{ges} mit der Jährlichkeit $a = 30$ ist der Abflussbeiwert standardmäßig auf $C = 1$ gesetzt
- **) Bei den Niederschlagswerten handelt es sich hierbei um exemplarische und nicht ortsgebundene Werte gemäß Kostra DWD.

BEREICH 1 - MASSENERMITTLUNG OBERFLÄCHEN

BEREICH 1 - BERECHNUNG ERFORDERLICHES RÜCKHALTEVOLUMEN



Hinweis:
Die Vegetationsflächen im Nordwesten (ca. 4.000 m²) werden nicht gewertet.

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 20

Bestimmung des Speichervolumens:

Dachflächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A Dach 1	572,0 m ²	C s,Dach 1 *	1,00
A Dach 2	1164,0 m ²	C s,Dach 2 *	0,40

Bef. Flächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A FaG 1	575,0 m ²	C s,FaG 1 *	1,00
A FaG 2	910,0 m ²	C s,FaG 2 *	0,40
A FaG 3	3277,0 m ²	C s,FaG 3 *	0,20

Geländeneigung / Befestigung:	A ges	6498,0
	A u	2632,0

Neigung:
(Wert eintragen)
2,00 %

Befestigung:
(Wert eintragen)
50,0 %

Gelände- neigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50%	10 min
	> 50%	5 min

Dauerstufen:

Dauerstufe D	Regenspende 30 Jahre [l/s x ha] **)	Regenspende 2 Jahre [l/s x ha] **)	Speichervol. $V_{rück}$ [m³]
5	510	243,3	-
10	363,3	185	112,428
15	293,3	152,2	135,475

Speichervolumen: (Werte eintragen) (Werte eintragen)

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist ein Rückhalt von 135,5 m³ notwendig.

BEREICH 2 - MASSENERMITTLUNG OBERFLÄCHEN

BEREICH 2 - BERECHNUNG ERFORDERLICHES RÜCKHALTEVOLUMEN



Hinweis:

Die naturnahen Vegetationsflächen im Osten (ca. 6.300 m²) werden nicht gewertet.

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 20

Bestimmung des Speichervolumens:

Dachflächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A Dach 1	165,0 m ²	C s,Dach 1 *	1,00
A Dach 2	1405,0 m ²	C s,Dach 2 *	0,40

Bef. Flächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A FaG 1	632,0 m ²	C s,FaG 1 *	1,00
A FaG 2	930,0 m ²	C s,FaG 2 *	0,60
A FaG 3	1640,0 m ²	C s,FaG 3 *	0,40
A FaG 4	57,0 m ²	C s,FaG 4 *	0,30
A FaG 5	8690,0 m ²	C s,FaG 5 *	0,20

Geländeneigung / Befestigung:

A ges	13519,0
A u	4328,1

Neigung:

(Wert eintragen)

2,00 %

Befestigung:

(Wert eintragen)

40,0 %

Gelände-neigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50%	10 min
	> 50%	5 min

Dauerstufen:

Dauerstufe D	Regenspende 30 Jahre [l/s x ha] **	Regenspende 2 Jahre [l/s x ha] **	Speichervol. $V_{rück}$ [m³]
5	510	243,3	-
10	363,3	185	246,645
15	293,3	152,2	297,575

Speichervolumen:

(Werte eintragen) (Werte eintragen)

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist ein Rückhalt von **297,6 m³** notwendig.

BEREICH 3 - MASSENERMITTLUNG OBERFLÄCHEN

BEREICH 3 - BERECHNUNG ERFORDERLICHES RÜCKHALTEVOLUMEN



Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 20

Bestimmung des Speichervolumens:

Dachflächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A Dach 1	10,0 m²	C s,Dach 1 *	1,00
A Dach 2	494,0 m²	C s,Dach 2 *	0,40

Bef. Flächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A FaG 1	11,0 m²	C s,FaG 1 *	0,40
A FaG 2	28,0 m²	C s,FaG 2 *	0,20

Geländeneigung / Befestigung:	A ges	543,0
	A u	217,6

Neigung:

(Wert eintragen)

2,00 %

Befestigung:

(Wert eintragen)

90,0 %

Gelände-neigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50%	10 min
	> 50%	5 min

Dauerstufen:

Dauerstufe D	Regenspende 30 Jahre [l/s x ha] **	Regenspende 2 Jahre [l/s x ha] **	Speichervol. $V_{Rück}$ [m³]
5	510	243,3	-
10	363,3	185	9,421
15	293,3	152,2	11,353

Speichervolumen: (Werte eintragen) (Werte eintragen)

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist kein Rückhalt notwendig.

11,4 m³

BEREICH 4 - MASSENERMITTLUNG OBERFLÄCHEN

BEREICH 4 - BERECHNUNG ERFORDERLICHES RÜCKHALTEVOLUMEN



Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 20

Bestimmung des Speichervolumens:

Dachflächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A Dach 1	485,0 m²	C s,Dach 1 *	0,40

Bef. Flächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A FaG 1	22,0 m²	C s,FaG 1 *	0,40
A FaG 2	66,0 m²	C s,FaG 2 *	0,20

Geländeneigung / Befestigung:	A ges	573,0
	A u	216,0

Neigung:
(Wert eintragen)
2,00 %

Befestigung:
(Wert eintragen)
85,0 %

Gelände-neigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50%	10 min
	> 50%	5 min

Dauerstufen:

Dauerstufe D	Regenspende 30 Jahre [l/s x ha] **)	Regenspende 2 Jahre [l/s x ha] **)	Speichervol. $V_{Rück}$ [m³]
5	510	243,3	-
10	363,3	185	10,093
15	293,3	152,2	12,167

Speichervolumen: (Werte eintragen) (Werte eintragen)

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist kein Rückhalt notwendig. 12,2 m³

ZUSAMMENSTELLUNG DER RÜCKHALTEVOLUMEN FÜR DAS GRUNDSTÜCK UND GRUNDSÄTZLICHE VORÜBERLEGUNGEN ZU FLÄCHENBEDARFEN

Bereich	Rückhaltevolumen gemäß DIN 1986-100 (m³)	ca. Flächenbedarfe (m²) für erforderliches Rückhaltevolumen				
		Sportfelder abgesenkt T ca. 0,1 m (m²)	Mulde T 0,2 m (m²)	Mulde T 0,3 m (m²)	Mulde T 0,5m (m²)	Rigole T ca. 0,40m (m³) *)
Bereich 1	135,5	1355	678	452	271	339
Bereich 2	297,6	2976	1488	992	595	744
Bereich 3	11,4		57	38	23	25
Bereich 4	12,2		61	41	24	31
Gesamt Bereiche 1-4	457	4331	2284	1522	913	1139

*) Laut Bodengutachten
MHGW
GOK ca. 387,30 - 386,00 müNN, im Mittel ca.
ca. Abstand zwischen GOK und MHGW
OK Rigole ca. 0,9 - 1m unter GOK, UK Rigole mind. 1m über MHGW

ergibt ca. max. mögliche Rigolentiefe 0,40 - max. 0,5m

384,30 müNN
386,70 müNN
2,40 m

Bezeichnung	Wert
Geländehöhe Grundstück	ca. 386 mNN bis 387 mNN
Mittlerer Grundwasserstand (MGW) am Pegel 72/1	ca. 383,75 mNN [6]
Mittlerer Grundwasserstand (MGW), Baufeld	ca. 384,0 mNN, seitens mplan eG extrapoliert
Höchster Grundwasserstand (HGW) am Pegel 72/1	ca. 384,8 mNN [6]
Bemessungswasserstand HW _{End} , Baufeld	ca. 385,2 mNN (HGW + Sicherheitszuschlag 0,4 m)
Mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW), Baufeld	ca. 384,3 mNN, seitens mplan eG extrapoliert
Bauzeitlicher Bemessungswasserstand HW _{Bau}	ca. 384,5 mNN, seitens mplan eG definiert
Durchlässigkeitsbeiwert (k _r -Wert) Quartärkiese	Spanne: 1 * 10 ⁻² m/s und 1 * 10 ⁻⁵ m/s, je nach Feinkorngehalt
Grundwasserfließrichtung	Nord bis Nordwest
Grundwasserflurabstand	ca. 2 bis 3 m uGOK, gem. Umweltatlas Bayern [8]

Tabelle 1 aus Gutachten mplan eG

Demnach kann für das Planungsgebiet ein Mittlerer Höchster Grundwasserstand (MHGW) von etwa 384,30m üNN angesetzt werden, der Bemessungswasserstand HW_{End} bei 385,3m üNN (HGW inkl. 0,5m Sicherheitszuschlag), sodass unterkellerte Gebäudeteile unter dem Einfluss des Grundwassers stehen.

Fazit

Durch die funktionalen Bedingungen ergeben sich zwar insgesamt hohe Rückhaltevolumen und große Flächenbedarfe, diese Vrück lassen sich in den Bereichen 1 und 2 jedoch wegen der Großzügigkeit der Flächen dort mit einfachen Maßnahmen (Optimierung und Ergänzung der Mulden, leichte Absenkung Sportfelder) darstellen.

Schwieriger sind die beiden Innenhöfe (Bereiche 3 und 4) wegen ihrer kompakten Maße.
Der Einsatz von Mulden in den Innenhöfen ist wegen der Flächenbedarfe nicht zielführend.
Rigolen lassen sich wegen der Grundwasserverhältnisse nur mit einer geringen Tiefe (40 cm) einsetzen.
Deswegen sollte überlegt werden, dass Dachentwässerungsgefälle (in Richtung Innenhöfe) anders zu lösen.

Bei einem Einsatz von Rigolen ist für Anschlussflächen > 1.000 m2 ein wasserrechtlicher Antrag/ Anträge erforderlich.

VORSCHLAG MÖGLICHER UND ZU UNTERSUCHENDER LÖSUNGSANSÄTZE FÜR DIE DARSTELLUNG DER RÜCKHALTEVOLUMEN FÜR DIE JEWEILIGEN TEILBEREICHE

	Vrück ca.
Bereich 2	
Zusätzliche Mulde im Norden? ca. 180 m² x 0,3 m	60 m³
Sportbereich leicht abgesenkt ca. 3.700 m² x 0,1 m Alternativ: Nur Rasenspielfeld ca. 2.400 m² x 0,1 m	370 m³ 240 m³
Bereiche 3 und 4 (Innenhöfe)	
Entweder Neukonzeption der Dachentwässerung, oder wenn nicht möglich, Nachweis nur mit Rigolen in den Höfen möglich	23 m³
Bereich 1	
Optimierung Muldentiefe? ca. 500 m² x 0,1m	50 m³
Erweiterung Mulde West? ca. 400 m² x 0,4m	160 m³



Auszug aus der DIN 1986-100:2016-9 (Tabelle 9)

Anmerkung: Die abflusswirksame Fläche A_u ergibt sich aus der Multiplikation der befestigten Fläche im Grundriss mit dem jeweils zugehörigen Abflussbeiwert C , (Grundleitung: $A_u = A \cdot C_s$); (Rückhaltung: $A_u = A \cdot C_m$).

Nr.	Art der Fläche	Spitzenabflußbeiwert C_s	mittl. Abflußbeiwert C_m
	Fläche mit Abfluß zum Entwässerungssystem		
1	Wasserundurchlässige Flächen		
	- Dachflächen		
	Schrägdach		
	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1,00	0,90
	Ziegel, Dachpappe	1,00	0,80
	Flachdach (bis 3° / 5%)		
	Metall, Glas Faserzement	1,00	0,90
	Dachpappe	1,00	0,90
	Kiesschüttung	0,80	0,80
	begrünte Dachflächen		
	Extensivbegrünung (> 5°)	0,70	0,40
	Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbau (≤ 5°)	0,20	0,10
	Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbau (≤ 5°)	0,40	0,20
	Extensivbegrünung, bis 10 cm Aufbau (≤ 5°)	0,50	0,30
	- Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)		
	Betonflächen	1,00	0,90
	Schwarzdecken (Asphalt)	1,00	0,90
	befestigte Flächen mit Fugendichtung (Pflaster mit Verguss)	1,00	0,80
	- Rampen		
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart	1,00	1,00
2	Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen,		
	- Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)		
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,90	0,70
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,70	0,60
	wassergebundene Flächen	0,90	0,70
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	0,30	0,20
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine	0,40	0,25
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,40	0,20
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrezufahrt)	0,20	0,10
	- Sportflächen mit Dränung		
3	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,60	0,50
	Tennenflächen	0,30	0,20
	Rasenflächen	0,20	0,10
3	Wasserdurchlässige Flächen		
	- Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten		
	flaches Gelände	0,00	0,00
	steiles Gelände	0,00	0,00

Hinweis:

Aufgrund der Anwendung einer einheitlichen Wiederkehrzeit ($T = 2$ a) und des begrenzten Anwendungsspektrums für die Bemessung von V_{RRR} wird hier jeweils nur ein Wert für C_m genannt. Die in den DWA-Regelwerken genannten Wertespektren beziehen sich auf unterschiedliche Wiederkehrzeiten und Planungssituationen.

Diese Regelung gilt sinngemäß auch für Versickerungsanlagen, die nach DWA-A 138 mit $T = 5$ a mit dem Berechnungsregen nach KOSTRA-DWD 2010 bemessen werden. Vorausgesetzt wird, dass auf Grund der Geländebeschaffenheit und architektonischer Gebäudeplanung kein Wasser bei geringem Einstau der Anlage in das eigene Gebäude oder Nachgebäude eindringen kann und behördlich keine anderen Regelungen bestehen.









Projekt:	GS Ost Stadt Landshut	Bearbeiter:	Em
	Grobe überschlägige hydraulische Abschätzung für das Einzugsgebiet östliche Waldfläche		

1. Angeschlossene Flächen

Eingaben	Teil-Fläche-Nr.	Waldhang					
	Größe in m ²	24.250					
	Abflussbeiwert	0,1					
Ergebnisse	Größe x Beiwert	2425	0	0	0	0	
	Summe	2425	Bruttofläche (Faktor 1.0526)		2552,6		

2. Notwendiges Volumen zusätzlicher Mulden

Eingaben		Ergebnisse				Ergebnisse		Ergebnisse	
D in min	rD(n) für n=0,2 in l/s*ha 1)	Summe angesch. undurchl. Fläche	Rigolengrundfläche in m ²	Bodendurchlässig- keit kf in m/s 2)	Sicherheits- Faktor 3)	Volumen der Rigole in m ³	Einstauhöhe in m	Entleerungszeit in h	
5	334,30	2553	300	1,00E-4	1,2	28,92992891	0,10	0,535739424	
10	342,50	2553	300	1,00E-4	1,2	59,5440063	0,20	1,102666783	
15	196,00	2553	300	1,00E-4	1,2	44,18288424	0,15	0,81820156	
20	166,20	2553	300	1,00E-4	1,2	46,6696283	0,16	0,864252376	
30	129,10	2553	300	1,00E-4	1,2	47,14520771	0,16	0,873059402	
45	98,10	2553	300	1,00E-4	1,2	42,06674914	0,14	0,779013873	
60	79,90	2553	300	1,00E-4	1,2	33,66107042	0,11	0,623353156	
90	58,30	2553	300	1,00E-4	1,2	10,56496381	0,04	0,195647478	
120	46,60	2553	300	1,00E-4	1,2	-14,74928957	-0,05	-0,273134992	
180	34,10	2553	300	1,00E-4	1,2	-68,33532535	-0,23	-1,265468988	
240	27,20	2553	300	1,00E-4	1,2	-125,1253509	-0,42	-2,317136128	
360	19,90	2553	300	1,00E-4	1,2	-241,6629311	-0,81	-4,475239464	
540	14,60	2553	300	1,00E-4	1,2	-421,2752859	-1,40	-7,801394184	

Bemerkungen

- 1) Werte gemäß KOSTRA-DWD 2000
- 2) kf-Wert in Orientierung Baugrundgutachten
- 3) Sicherheitsfaktor gemäß Empfehlung ATV DWA-A 117 und 138

⇒ Muldenbemessung	Fläche x mittl. Tiefe V (m ³)
	300x0,2 60