

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 1

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung  $A_U$  : 432 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station : KOSTRA-DWD-2020.str Räumlich interpoliert ?  
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : m Hochwert : m  
Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' " nördl. Breite : ° ' "  
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal vertikal  
Rasterfeldmittelpunkt liegt :  
Überschreitungshäufigkeit  $n$  : 0,2 1/a  
Dauer des Bemessungsregens  $D$  : 15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche  $A_S$  : 248 m<sup>2</sup>  
Zufluss  $Q_{zu}$  : 12,4 l/s  
spezifische Versickerungsrate  $q_S$  : 286,7 l/(s·ha)  
maßgebende Regenspende  $r_{D,n}$  : 182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
Flächenversickerung 1				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	432	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 432$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,1	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 1,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 2

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung  $A_U$  : 936 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station : KOSTRA-DWD-2020.str Räumlich interpoliert ?  
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : m Hochwert : m  
Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' " nördl. Breite : ° ' "  
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal vertikal  
Rasterfeldmittelpunkt liegt :  
Überschreitungshäufigkeit  $n$  : 0,2 1/a  
Dauer des Bemessungsregens  $D$  : 15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche  $A_S$  : 537 m<sup>2</sup>  
Zufluss  $Q_{zu}$  : 26,8 l/s  
spezifische Versickerungsrate  $q_S$  : 286,7 l/(s·ha)  
maßgebende Regenspende  $r_{D,n}$  : 182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
Flächenversickerung 2				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	936		L 3	4	F 3	12	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 936$	$\Sigma =$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ) :				B =
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,1	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E =	

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 3

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung  $A_U$  : 454 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station : KOSTRA-DWD-2020.str Räumlich interpoliert ?  
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : m Hochwert : m  
Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' " nördl. Breite : ° ' "  
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal vertikal  
Rasterfeldmittelpunkt liegt :  
Überschreitungshäufigkeit  $n$  : 0,2 1/a  
Dauer des Bemessungsregens  $D$  : 15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche  $A_S$  : 260 m<sup>2</sup>  
Zufluss  $Q_{zu}$  : 13,0 l/s  
spezifische Versickerungsrate  $q_S$  : 286,7 l/(s·ha)  
maßgebende Regenspende  $r_{D,n}$  : 182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ	Gewässerpunkte G	
Flächenversickerung 3					G 12	G = 10	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	358	0,788	L 3	4	F 3	12	12,61
Rasengittersteine	96,4	0,212	L 3	4	F 3	12	3,39
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 454,4$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte $D_i$	
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a	0,1	
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,1	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 1,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 4

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung  $A_U$  : 933 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station : KOSTRA-DWD-2020.str Räumlich interpoliert ?  
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : m Hochwert : m  
Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' " nördl. Breite : ° ' "  
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal vertikal  
Rasterfeldmittelpunkt liegt :  
Überschreitungshäufigkeit n : 0,2 1/a  
Dauer des Bemessungsregens D : 15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche  $A_S$  : 535 m<sup>2</sup>  
Zufluss  $Q_{zu}$  : 26,7 l/s  
spezifische Versickerungsrate  $q_S$  : 286,7 l/(s·ha)  
maßgebende Regenspende  $r_{D,n}$  : 182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
Flächenversickerung 4						G 12	G = 10
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	933	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 933$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)						Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone						D 1a	0,1
						D	
						D	
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,1	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 1,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							



**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 5

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung  $A_U$  : 275 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station :	KOSTRA-DWD-2020.str	Räumlich interpoliert ?
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	m	Hochwert : m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite : ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal	vertikal
Rasterfeldmittelpunkt liegt :		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens	D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	158 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	7,9 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	286,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
Flächenversickerung 5				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	275	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 275$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,1	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 1,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 6

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung  $A_U$  : 1131 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station : KOSTRA-DWD-2020.str Räumlich interpoliert ?  
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : m Hochwert : m  
Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' " nördl. Breite : ° ' "  
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal vertikal  
Rasterfeldmittelpunkt liegt :  
Überschreitungshäufigkeit  $n$  : 0,2 1/a  
Dauer des Bemessungsregens  $D$  : 15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche  $A_S$  : 648 m<sup>2</sup>  
Zufluss  $Q_{zu}$  : 32,4 l/s  
spezifische Versickerungsrate  $q_S$  : 286,7 l/(s·ha)  
maßgebende Regenspende  $r_{D,n}$  : 182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)			Typ		Gewässerpunkte G		
Flächenversickerung 6			G 12		G = 10		
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	1131	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 1131$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D = 0,1
Emissionswert $E = B \cdot D$							E = 1,6
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 7

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung  $A_U$  : 369 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station :	KOSTRA-DWD-2020.str	Räumlich interpoliert ?
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	m	Hochwert : m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite : ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal	vertikal
Rasterfeldmittelpunkt liegt :		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens	D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	212 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	10,6 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	286,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
Flächenversickerung 7				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	369	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 369$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D = 0,1
Emissionswert $E = B \cdot D$							E = 1,6
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 8

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung  $A_U$  : 2761 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station :	KOSTRA-DWD-2020.str	Räumlich interpoliert ?
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	m	Hochwert : m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite : ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal	vertikal
Rasterfeldmittelpunkt liegt :		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens	D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	1583 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	79,1 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	286,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)			Typ		Gewässerpunkte G		
Flächenversickerung 8			G 12		G = 10		
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	2761	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 2761$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D = 0,1
Emissionswert $E = B \cdot D$							E = 1,6
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							



**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 9

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung  $A_U$  : 1255 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station :	KOSTRA-DWD-2020.str	Räumlich interpoliert ?
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	m	Hochwert : m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite : ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal	vertikal
Rasterfeldmittelpunkt liegt :		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens	D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	720 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	36,0 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	286,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
Flächenversickerung 9				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	1255	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 1255$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,1	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 1,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 10

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung  $A_U$  : 336 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station : KOSTRA-DWD-2020.str Räumlich interpoliert ?  
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : m Hochwert : m  
Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' " nördl. Breite : ° ' "  
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal vertikal  
Rasterfeldmittelpunkt liegt :  
Überschreitungshäufigkeit  $n$  : 0,2 1/a  
Dauer des Bemessungsregens  $D$  : 15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche  $A_S$  : 193 m<sup>2</sup>  
Zufluss  $Q_{zu}$  : 9,6 l/s  
spezifische Versickerungsrate  $q_S$  : 286,7 l/(s·ha)  
maßgebende Regenspende  $r_{D,n}$  : 182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)			Typ		Gewässerpunkte G		
Flächenversickerung 10			G 12		G = 10		
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	336	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 336$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D = 0,1
Emissionswert $E = B \cdot D$							E = 1,6
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							

**Flächenversickerung**

Projekt : Tram Minerva  
Bemerkung : Flächenversickerung 11

Datum : 23.01.2024

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung  $A_U$  : 785 m<sup>2</sup>  
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3 m  
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 10E-5 m/s

**Starkregen** nach: aus Datei

DWD Station :	KOSTRA-DWD-2020.str	Räumlich interpoliert ?
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	m	Hochwert : m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite : ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal	vertikal
Rasterfeldmittelpunkt liegt :		
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens	D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	450 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	22,5 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	286,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	182,2 l/(s·ha)

**Warnungen und Hinweise**

Keine vorhanden.

**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : Tram Minerva

Datum : 23.01.2024

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
Flächenversickerung 11				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Rasengleis	785	1	L 3	4	F 3	12	16
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 785$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,62$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über belebte Oberbodenzone					D 1a		0,1
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,1	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 1,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$							



## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 159, Zeile 175  
 Ortsname : Nürnberg  
 Bemerkung : Tram Minervastraße

INDEX\_RC : 175159

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	6,7	8,2	9,1	10,3	12,1	13,9	15,1	16,6	18,9
10 min	9,1	11,2	12,4	14,1	16,5	19,0	20,6	22,7	25,7
15 min	10,6	13,0	14,5	16,4	19,2	22,1	23,9	26,4	29,9
20 min	11,7	14,3	15,9	18,1	21,1	24,3	26,4	29,1	33,0
30 min	13,3	16,2	18,1	20,5	24,0	27,5	29,9	33,0	37,4
45 min	14,9	18,2	20,3	23,0	26,9	30,9	33,6	37,0	42,0
60 min	16,1	19,7	21,9	24,8	29,1	33,4	36,3	40,0	45,3
90 min	17,9	21,9	24,3	27,6	32,3	37,1	40,3	44,4	50,4
2 h	19,2	23,5	26,2	29,6	34,7	39,9	43,3	47,7	54,1
3 h	21,2	25,9	28,9	32,7	38,3	44,0	47,8	52,7	59,8
4 h	22,7	27,8	31,0	35,1	41,1	47,2	51,2	56,5	64,1
6 h	25,0	30,6	34,1	38,6	45,2	52,0	56,4	62,2	70,5
9 h	27,5	33,7	37,5	42,5	49,7	57,2	62,1	68,4	77,6
12 h	29,4	36,0	40,1	45,5	53,2	61,2	66,4	73,2	83,0
18 h	32,3	39,6	44,1	50,0	58,5	67,2	72,9	80,5	91,2
24 h	34,6	42,3	47,1	53,4	62,5	71,9	78,0	86,0	97,5
48 h	40,6	49,7	55,3	62,7	73,4	84,4	91,6	101,0	114,5
72 h	44,6	54,6	60,8	68,9	80,6	92,7	100,6	110,9	125,8
4 d	47,7	58,3	64,9	73,6	86,1	99,0	107,5	118,5	134,4
5 d	50,2	61,4	68,4	77,5	90,7	104,3	113,2	124,8	141,5
6 d	52,3	64,0	71,3	80,8	94,6	108,7	118,0	130,2	147,6
7 d	54,2	66,4	73,9	83,8	98,0	112,7	122,3	134,9	152,9

### 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]



## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 159, Zeile 175  
 Ortsname : Nürnberg  
 Bemerkung : Tram Minervastraße

INDEX\_RC : 175159

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	223,3	273,3	303,3	343,3	403,3	463,3	503,3	553,3	630,0
10 min	151,7	186,7	206,7	235,0	275,0	316,7	343,3	378,3	428,3
15 min	117,8	144,4	161,1	182,2	213,3	245,6	265,6	293,3	332,2
20 min	97,5	119,2	132,5	150,8	175,8	202,5	220,0	242,5	275,0
30 min	73,9	90,0	100,6	113,9	133,3	152,8	166,1	183,3	207,8
45 min	55,2	67,4	75,2	85,2	99,6	114,4	124,4	137,0	155,6
60 min	44,7	54,7	60,8	68,9	80,8	92,8	100,8	111,1	125,8
90 min	33,1	40,6	45,0	51,1	59,8	68,7	74,6	82,2	93,3
2 h	26,7	32,6	36,4	41,1	48,2	55,4	60,1	66,3	75,1
3 h	19,6	24,0	26,8	30,3	35,5	40,7	44,3	48,8	55,4
4 h	15,8	19,3	21,5	24,4	28,5	32,8	35,6	39,2	44,5
6 h	11,6	14,2	15,8	17,9	20,9	24,1	26,1	28,8	32,6
9 h	8,5	10,4	11,6	13,1	15,3	17,7	19,2	21,1	24,0
12 h	6,8	8,3	9,3	10,5	12,3	14,2	15,4	16,9	19,2
18 h	5,0	6,1	6,8	7,7	9,0	10,4	11,3	12,4	14,1
24 h	4,0	4,9	5,5	6,2	7,2	8,3	9,0	10,0	11,3
48 h	2,3	2,9	3,2	3,6	4,2	4,9	5,3	5,8	6,6
72 h	1,7	2,1	2,3	2,7	3,1	3,6	3,9	4,3	4,9
4 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,1	3,4	3,9
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0	2,2	2,5

### 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
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]





## Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 159, Zeile 175  
 Ortsname : Nürnberg  
 Bemerkung : Tram Minervastraße

INDEX\_RC : 175159

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	13	13	13	13	13	14	14	14	14
10 min	14	15	16	17	17	18	18	19	19
15 min	16	17	18	19	20	20	21	21	22
20 min	17	19	20	20	21	22	22	23	23
30 min	19	20	21	22	23	24	24	24	25
45 min	19	21	22	23	24	24	25	25	26
60 min	19	21	22	23	24	25	25	25	26
90 min	19	21	22	23	24	24	25	25	26
2 h	19	20	21	22	23	24	24	25	25
3 h	18	20	20	21	22	23	24	24	24
4 h	17	19	20	21	22	22	23	23	24
6 h	16	18	19	20	21	21	22	22	23
9 h	16	17	18	19	20	20	21	21	22
12 h	15	17	17	18	19	20	20	21	21
18 h	14	16	17	17	18	19	19	20	20
24 h	14	16	16	17	18	19	19	19	20
48 h	14	15	16	16	17	18	18	18	19
72 h	15	15	16	16	17	18	18	18	19
4 d	15	16	16	17	17	18	18	18	19
5 d	16	16	17	17	17	18	18	18	19
6 d	16	17	17	17	18	18	18	19	19
7 d	17	17	17	17	18	18	19	19	19

### 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
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]