

# Wassertechnische Untersuchungen

## Berechnungsgrundlagen und Nachweise



# Wassertechnische Untersuchungen

Berechnungsgrundlagen und Nachweise

Entwässerungsabschnitt 1





Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW1 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum : 08.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,210	0,9	,189
Bankette	Kies	0,061	0,6	,037
Mulden	Oberboden 20 cm	0,087	1	,087
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,030	0,35	,01
Böschungen	Oberboden 20 cm; flach - Angleichung	0,096	0,20	,019
		,484		,342

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 08.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW1 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

G = 5

G = 18

Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_{ui}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	.189	.553	L 1	1	F 4	19	11,05
Bankette	.037	.108	L 1	1	F 4	19	2,16
Mulden	.087	.254	L 1	1	F 4	19	5,09
Böschungen	.01	.029	L 1	1	F 1	5	.18
Böschungen	.019	.056	L 1	1	F 1	5	.33
			L		F		
	$\Sigma = .342$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 18,81$
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = .96$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte $D_i$	
Restablauf in Begleitmulde -> Vorfluter (L>50m)					D 23d	0,25	
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							$D = .25$
Emissionswert $E = B \cdot D$							$E = 4,7$
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4,7 < G = 18$							

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heroldsried-Holzhausen

Datum: 08.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ  
G 12Gewässerpunkte G  
G = 10

EW1 - Nordseite VS-Mulden mit Schwellen

Flächenanteile $f_j$ (Kap. 4)			Luft $L_j$ (Tab. A.2)		Flächen $F_j$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_j$
Flächen	$A_{Gj}$ in ha	$f_j$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Fahrbahn	.189	.553	L 1	1	F 4	19	11,05
Bankette	.037	.108	L 1	1	F 4	19	2,16
Mulden	.087	.254	L 1	1	F 4	19	5,09
Böschungen	.01	.029	L 1	1	F 1	5	.18
Böschungen	.019	.056	L 1	1	F 1	5	.33
			L		F		
	$\Sigma = .342$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_j)$ :				$B = 18,81$
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 53$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte $D_j$	
Teilversickerung in Staumulde (Schwelle): 20 cm Oberboden					D 2b	0,35	
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_j$ (siehe Kap 6.2.2):						$D = .35$	
Emissionswert $E = B \cdot D$						$E = 6,6$	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 6,6 < G = 10$ .							

Staatsbauverwaltung

**Hydraulische Gewässerbelastung**

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 08.06.2022

Gewässer : EW1 - Nordseite VS-Mulden mit Schwellen

**Gewässerdaten**

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,89 m³/s

mittlere Wassertiefe h: 0,30 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s

mittlere Fließgeschwindigkeit v: 0,9 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m³/s

**Flächenermittlung**

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,210	0,9	1,89
Barkette	Kies	0,061	0,6	0,37
Mulden	Oberboden 20 cm	0,087	1	0,87
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,030	0,35	0,11
Böschungen	Oberboden 20 cm; flach - Angleichung	0,096	0,20	0,19
		$\Sigma = 0,484$		$\Sigma = 3,42$

**Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1**Regenabflussspende  $q_p$  : 30 l/(s·ha)Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  : 10 l/s**Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2**Einleitungswert  $e_w$  : 2Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$  : 178 l/sMaßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 10$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Becken: EW1 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum: 08.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,210	0,9	,189
Bankette/Trennstreifen	Kiesbefestigt / teils Rasen	0,061	0,6	,037
Mulden	Oberboden 20 cm	0,087	1,0	,087
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,030	0,35	,01
Böschungen	Oberboden 20 cm; flach - Angleichung	0,096	0,20	,019
		<b>,484</b>		<b>,342</b>

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW1 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum : 08.06.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,342 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	10 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : .....

l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

m³

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : ..	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	25 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	,9 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	83,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	95,4 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	29,24 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	33 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,984 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	33 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	48,2	16
10'	7,9	132,5	73,2	25
15'	10,0	110,6	86,5	30
20'	11,4	95,0	93,2	32
30'	13,3	74,1	95,4	33
45'	15,1	55,7	84,5	29
60'	16,1	44,7	65,7	22
90'	18,0	33,4	26,4	9
2h - 120'	19,5	27,1	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036, - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW1 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum: 08.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	2104	0,9	1893,6
Bankette	Kiesbefestigt / teils Rasen	612	0,6	367,2
Mulden	Oberboden 20 cm	874	1	874
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	299	0,35	104,65
Böschungen	Oberboden 20 cm; flach - Angleichung	956	0,2	191,2
		4845		3430,65

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW1 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum : 08.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_u$	:	3431	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	585	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	90,3	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,15	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	17,1	h
Flächenbelastung	$A_u/A_S$	:	5,9	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	5,2	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	4,3	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	13	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	335	min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW1 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen/Becken

Datum : 08.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,268	0,9	,241
Bankette	Kies	0,102	0,6	,061
Mulden	Oberboden 20 cm	0,110	1	,11
VS-Becken	Oberboden > 20 cm	0,030	1	,03
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1: 1,5 meist	0,172	0,35	,06
		,682		,503

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 08.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW1 - Südseite, VS-Mulden mit Schwellen/Becken

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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	.241	.48	L 1	1	F 4	19	9,6
Baukette	.061	.122	L 1	1	F 4	19	2,43
Mulden	.11	.219	L 1	1	F 4	19	4,38
VS-Becken	.03	.06	L 1	1	F 1	5	.36
Böschungen	.06	.12	L 1	1	F 1	5	.72
			L		F		
	$\Sigma = .503$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$				$B = 17,49$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} = 57$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Teil/S/VD in Staumulde (Schwelle)/Becken, 20 cm Oberboden

D 2b

0,35

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2) $D = .35$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 6,1$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,1 < G = 10$

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 08.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW1 - Südseite: VS-Mulden mit Schwellen/Becken

G = 5

G = 18

Flächenanteile  $f_i$  (Kap. 4)Luft  $L_i$  (Tab. A.2)Flächen  $F_i$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_i$ 

Flächen	$A_{ij}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$ $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
			Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Fahrbahn	.241	.48	L 1	1	F 4	19	9,6
Bankette	.061	.122	L 1	1	F 4	19	2,43
Mulden	.11	.219	L 1	1	F 4	19	4,38
VS-Becken	.03	.06	L 1	1	F 1	5	.36
Böschungen	.06	.12	L 1	1	F 1	5	.72
			L		F		
	$\Sigma = .503$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } [B_i]$				$B = 17,49$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} =$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Ablauf in Begleitmulde -&gt; Vorfluter (L&gt;50m)

D: 23d

.25

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$  $D =$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E =$ keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da  $B = 17,49 \leq G = 18$

Staatsbauverwaltung

## Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 08.06.2022

Gewässer : EW1 - Südseite VS-Mulden mit Schwellen/Becken

## Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,89 m<sup>3</sup>/s  
 mittlere Wassertiefe h: 0,30 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m<sup>3</sup>/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 0,3 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m<sup>3</sup>/s

## Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,268	0,9	0,241
Barkette	Kies	0,102	0,6	0,061
Mulden	Oberboden 20 cm	0,110	1	0,11
VS-Becken	Oberboden > 20 cm	0,030	1	0,03
Böschungen	Oberboden 20 cm, N < 1: 1,5 meist	0,172	0,35	0,06
		Σ = 0,682		Σ = 0,503

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q<sub>p</sub>: 30 l/(s·ha)Drosselabfluss Q<sub>Df</sub>: 15 l/s

## Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einführungswert e<sub>w</sub>: 2 -Drosselabfluss Q<sub>Df,max</sub>: 178 l/sMaßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q<sub>Df</sub> = 15 l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Becken : EW1 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen/Becken

Datum : 08.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,268	0,9	,241
Bankette/Trennstreifen	Kiesbefestigt / teils Rasen	0,102	0,6	,061
Mulden	Oberboden 20 cm	0,110	1,0	,11
VS-Becken	Oberboden > 20 cm	0,030	1,0	,03
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5 meist	0,172	0,35	,06
		,682		,503

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW1 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen/Becken

Datum : 08.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,503 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	15 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

### RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

### RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s	Volumen $V_{RÜB}$ : .....	m <sup>3</sup>
-----	---------------------------	----------------

### Starkregen

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	"	nördliche Breite : ..	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich	2,846 km südlich	

### Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	25 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	,9 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	83,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	94,4 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	29,82 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	47 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,984 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	47 m <sup>3</sup>

### Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	5,0	165,4	48,0	24
10'	7,9	132,5	72,7	37
15'	10,0	110,6	85,9	43
20'	11,4	95,0	92,3	46
30'	13,3	74,1	94,1	47
45'	15,1	55,7	82,6	42
60'	16,1	44,7	63,2	32
90'	18,0	33,4	22,6	11
2h - 120'	19,5	27,1	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW1 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen/Becken

Datum : 08.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	2682	0,9	2413,8
Bankette	Kiesbefestigt / teils Rasen	1015	0,6	609
Mulden	Oberboden 20 cm	1100	1	1100
VS-Becken	Oberboden > 20 cm	299	1	299
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5 meist	1724	0,35	603,4
		6820		5025,2

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW1 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen/Becken

Datum : 08.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_U$	: 5025 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	: 3 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	: 735 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	: 0,000005 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	: 24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	: 1,20 -

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	: 136,4 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	: 0,19 m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	: 20,6 h
Flächenbelastung	$A_U/A_S$	: 6,8 -
Zufluss	$Q_{zu}$	: 6,5 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	: 3,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	: 11,3 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	: 405 min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.



# Wassertechnische Untersuchungen

Berechnungsgrundlagen und Nachweise

Entwässerungsabschnitt 2

## Zusammenstellung der entwässerungsrelevanten Teilflächen

### Entwässerungsabschnitt EW2 - Zulauf zu den Verdunstungsbecken

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert	Undurchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung					
			A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [ha]		A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]		St2036-Nordseite		St2036-Südseite			
						A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [ha]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]		
Fahrbahn	F2-1	St 2036 - Asphalt (Südseite) inkl. Zufahrt WW St 2036 - Asphalt (Nordseite)	1920	0,192	0,9	1728	0,173	0	0	1920	0	1728	0
Fahrbahn	F2-2		1037	0,104	0,9	933	0,093	1037	933	0	0	933	0
<b>Summe F:</b>			<b>2957</b>	<b>0,296</b>		<b>2661</b>	<b>0,266</b>	<b>1037</b>	<b>933</b>	<b>1920</b>	<b>1920</b>	<b>1728</b>	<b>1728</b>
Bankett	Ba2-1	St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen St2036 Südseite; kies-befestigt; teils Rasen	135	0,014	0,6	81	0,008	135	81	0	0	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba2-2		349	0,035	0,6	209	0,021	349	209	0	0	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba2-3		623	0,062	0,6	374	0,037	0	0	623	623	374	374
<b>Summe Ba:</b>			<b>1107</b>	<b>0,111</b>		<b>664</b>	<b>0,066</b>	<b>484</b>	<b>290</b>	<b>623</b>	<b>623</b>	<b>374</b>	<b>374</b>
Mulde	M2-1	Oberboden; 20cm (Nordseite) Oberboden; 20cm (Südseite)	564	0,056	1,0	564	0,056	564	564	0	0	0	0
Mulde	M2-2		692	0,069	1,0	692	0,069	0	0	372	372	372	372
<b>Summe M:</b>			<b>1256</b>	<b>0,126</b>		<b>1256</b>	<b>0,126</b>	<b>564</b>	<b>564</b>	<b>372</b>	<b>372</b>	<b>372</b>	<b>372</b>
Becken	V2-1	Oberboden; 20cm; (Südseite) Oberboden; 20cm; (Nordseite)	148	0,015	1,0	148	0,015	0	0	148	148	148	148
Becken	V2-2		355	0,036	1,0	355	0,036	355	355	0	0	0	0
<b>Summe Be:</b>			<b>503</b>	<b>0,050</b>		<b>503</b>	<b>0,050</b>	<b>355</b>	<b>355</b>	<b>148</b>	<b>148</b>	<b>148</b>	<b>148</b>
Böschung Südseite	Bö2-1	Oberboden; 20cm; flach (überwiegend<= 1:1,5 + Angleichung) Oberboden; 20cm; steil (überwiegend 1:1,5 wenig Angleichung) Oberboden; 20cm; steil (überwiegend 1:1,5 wenig Angleichung) Oberboden; 20cm; flach + Angleichung Oberboden; 20cm; flach (überwiegend<= 1:1,5 + Angleichung)	501	0,050	0,35	175	0,018	0	0	501	501	175	175
Böschung Südseite	Bö2-2		1129	0,113	0,4	452	0,045	0	0	1129	1129	452	452
Böschung Nordseite	Bö2-3		624	0,062	0,4	250	0,025	624	250	0	0	0	0
Böschung Nordseite	Bö2-4		2228	0,223	0,2	446	0,045	2228	446	0	0	0	0
Böschung Nordseite	Bö2-5		103	0,010	0,35	36	0,004	103	36	0	0	0	0
<b>Summe Bö flach:</b>			<b>604</b>	<b>0,060</b>		<b>211</b>	<b>0,211</b>	<b>103</b>	<b>36</b>	<b>501</b>	<b>501</b>	<b>175</b>	<b>175</b>
<b>Summe Bö sehr flach:</b>			<b>2228</b>	<b>0,223</b>		<b>446</b>	<b>0,045</b>	<b>2228</b>	<b>446</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Summe Bö Regel:</b>			<b>1753</b>	<b>0,175</b>		<b>702</b>	<b>0,070</b>	<b>624</b>	<b>250</b>	<b>1129</b>	<b>1129</b>	<b>452</b>	<b>452</b>

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW2 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum: 20.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,104	0,9	,094
Bankette	Kies	0,048	0,6	,029
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	0,092	1	,092
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,010	0,35	,003
Böschungen	Oberboden 20 cm; flach - Angleichung	0,223	0,20	,045
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	0,065	0,4	,026
		,542		,288

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 20.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW2 - Nordseite VS-Mulden mit Schwellen

G = 5

G = 18

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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	,094	,325	L 1	1	F 4	19	6,51
Bankette	,029	,1	L 1	1	F 4	19	2,01
Mulden + VS-Becken	,092	,318	L 1	1	F 4	19	6,37
Böschungen	,003	,01	L 1	1	F 1	5	,06
Böschungen	,045	,156	L 1	1	F 1	5	,93
Böschungen	,026	,09	L 1	1	F 1	5	,54
	$\Sigma = ,288$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 16,42$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} =$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Ablauf in Begleitmulde -&gt; Vorfluter (L &gt; 50m)

D 23d

0,25

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2): $D =$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E =$ keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da  $B = 16,42 \leq G = 18$

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 20.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW2 - Nordseite VS-Mulden mit Schwellen

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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	.094	.325	L 1	1	F 4	19	6.51
Bankette	.029	.1	L 1	1	F 4	19	2.01
Mulden + VS-Becken	.092	.318	L 1	1	F 4	19	6.37
Böschungen	.003	.01	L 1	1	F 1	5	.06
Böschungen	.045	.156	L 1	1	F 1	5	.93
Böschungen	.026	.09	L 1	1	F 1	5	.54
	$\Sigma = .288$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe $(B_i)$ :				B = 16.42

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} = .61$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Teilversickerung in Staumulde (Schwelle): 20 cm Oberböden

D 2b

0.35

sowie im Becken

D

D

Durchgangswert  $D =$  Produkt aller  $D_i$  (siehe Kap 6.2.2):

D = .35

Emissionswert  $E = B \cdot D$ 

E = 5.7

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 5.7 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

**Hydraulische Gewässerbelastung**Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Gewässer : EW2 - Nordseite VS-Mulden mit Schwellen

Datum : 20.06.2022

**Gewässerdaten**

mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,99 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	0,89 m <sup>3</sup> /s
mittlere Wassertiefe h:	0,30 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,3 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s

**Flächenermittlung**

Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>U</sub> in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,104	0,9	0,94
Bankette	Kies	0,048	0,6	0,29
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	0,092	1	0,92
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,010	0,35	0,03
Böschungen	Oberboden 20 cm; fläch - Angleichung	0,223	0,20	0,45
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	0,065	0,4	0,26
		Σ = 0,542		Σ = 2,88

**Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1**

Regenabflussspende q <sub>RR</sub> :	30	l/(s·ha)
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	9	l/s

**Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2**

Einleitungsweit e <sub>w</sub> :	2	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	178	l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q<sub>Dr</sub> = 9 l/s.

Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Becken: EW2 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen; Becken

Datum: 20.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,104	0,9	,094
Bankette	Kies	0,048	0,6	,029
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	0,092	1,0	,092
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,010	0,35	,003
Böschungen	Oberboden 20 cm; flach - Angleichung	0,223	0,20	,045
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	0,065	0,4	,026
		,542		,288

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW2 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen; Becken

Datum : 20.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,288 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	9 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

### RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

### RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

l/s

m<sup>3</sup>

### Starkregen

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	"	nördliche Breite : ..	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

### Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	25 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	,8 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	83,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	91,7 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	31,25 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	26 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,983 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	26 m <sup>3</sup>

### Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	5,0	165,4	47,5	14
10'	7,9	132,5	71,6	21
15'	10,0	110,6	84,2	24
20'	11,4	95,0	90,2	26
30'	13,3	74,1	91,0	26
45'	15,1	55,7	78,0	22
60'	16,1	44,7	57,0	16
90'	18,0	33,4	13,5	4
2h - 120'	19,5	27,1	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW2 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum: 20.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	1037	0,9	933,3
Bankette	Kies	484	0,6	290,4
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	919	1	919
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	103	0,35	36,05
Böschungen	Oberboden 20 cm; flach - Angleichung	2228	0,2	445,6
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	624	0,4	249,6
		5395		2873,95

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW2 - Nordseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum : 20.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2874	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	376	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	80,0	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,21	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	23,6	h
Flächenbelastung	$A_u/A_S$	:	7,6	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	3,4	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	3,3	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	10,3	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	460	min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW2 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum : 22.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,192	0,9	,173
Bankette	Kies	0,062	0,6	,037
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	0,084	1	,084
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,050	0,35	,018
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	0,113	0,4	,045
		,501		,357

Staatsbauverwaltung:

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 22.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW2 - Südseite VS-Mulden mit Schwellen

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	$A_{U_i}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	0,173	,485	L 1	1	F 4	19	9,69
Bankette	0,037	,104	L 1	1	F 4	19	2,07
Mulden + VS-Becken	0,084	,235	L 1	1	F 4	19	4,71
Böschungen	0,018	,05	L 1	1	F 1	5	,3
Böschungen	0,045	,126	L 1	1	F 1	5	,76
			L		F		
	$\Sigma = 0,357$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B = 17,53

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} = 57$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Teilverstärkung in Stäumulde (Schwelle), 20 cm Oberboden

D 2b

0,35

sowie im Becken

D

D

Durchgangswert D = Produkt aller  $D_i$  (siehe Kap 6.2.2):

D = 35

Emissionswert  $E = B \cdot D$ 

E = 6,1

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,1 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 22.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Ew2 - Südseite, VS-Mulden mit Schwellen

G = 5

G = 18

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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	0,173	485	L 1	1	F 4	19	9,69
Bänkkette	0,037	104	L 1	1	F 4	19	2,07
Mulden + VS-Becken	0,084	235	L 1	1	F 4	19	4,71
Böschungen	0,018	05	L 1	1	F 1	5	3
Böschungen	0,045	126	L 1	1	F 1	5	76
			L		F		
	$\Sigma = 0,357$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 17,53$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} =$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Ablauf in Begleitmulde -&gt; Vorfluter (L&gt;50m)

D: 23d

0,25

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2): $D =$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E =$ keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da  $B = 17,53 \leq G = 18$

Staatsbauverwaltung

## Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Gewässer: EW2 - Südseite, VS-Mulden mit Schwellen

Datum: 22.06.2022

## Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,99 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	0,89	m <sup>3</sup> /s
mittlere Wassertiefe h:	30 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:		m <sup>3</sup> /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	3 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:		m <sup>3</sup> /s

## Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,192	0,9	0,173
Bankette	Kies	0,062	0,6	0,037
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	0,084	1	0,084
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,050	0,35	0,018
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	0,113	0,4	0,045
		$\Sigma = 0,501$		$\Sigma = 0,357$

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende $q_R$ :	30	l/(s·ha)
Drosselabfluss $Q_{Dr}$ :	11	l/s

## Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungsweite $e_w$ :	2	-
Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$ :	178	l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 11$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Becken : EW2 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen; Becken

Datum : 22.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,192	0,9	,173
Bankette	Kies	0,062	0,6	,037
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	0,084	1,0	,084
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,050	0,35	,018
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	0,113	0,4	,045
		,501		,357

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW2 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen; Becken

Datum : 22.06.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,357 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	11 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : .....

l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

m³

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	" "	nördliche Breite : ..	" "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	25 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	,8 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	83,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	92,5 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,U}$ : ...	30,81 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	33 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,983 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	33 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	47,6	17
10'	7,9	132,5	72,0	26
15'	10,0	110,6	84,7	30
20'	11,4	95,0	90,8	32
30'	13,3	74,1	91,9	33
45'	15,1	55,7	79,4	28
60'	16,1	44,7	58,9	21
90'	18,0	33,4	16,3	6
2h - 120'	19,5	27,1	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW2 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum: 20.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	1920	0,9	1728
Bankette	Kies	623	0,6	373,8
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	840	1	840
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	501	0,35	175,35
Böschungen	Oberboden 20 cm; N = 1:1,5	1129	0,4	451,6
		5013		3568,75

**Mulden-Rigolen Versickerung**

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW2 - Südseite; VS-Mulden mit Schwellen

Datum : 20.06.2022

**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_U$	:	3569 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3 m
mittlere Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	:	609 m <sup>2</sup>
Breite der Rigole	$b_R$	:	1 m
Höhe der Rigole	$h_R$	:	,30 m
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	:	0,35 -
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde	$k_{f,M}$	:	0,000005 m/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24 h
Anzahl der Sickerrohre 0	Sickerrohr - Innendurchmesser $d_i$	:	0 mm
	Sickerrohr - Aussendurchmesser $d_a$	:	0
Drosselabflussspende	$q_{Dr}$	:	0 l/(s·ha)
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20 -

**Starkregen** nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit der Mulde	$n_M$	:	1 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole	$n_R$	:	1 1/a

**Berechnungsergebnisse**

Muldenvolumen	$V_M$	:	91,35 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe der Mulde	$z$	:	0,15 m
maßgebende Mulden - Regenspende	$r_{D,n,M}$	:	13 l/(s·ha)
maßgebende Mulden - Regendauer	$D_M$	:	335 min
maßgebende Rigolen - Regenspende	$r_{D,n,R}$	:	5,2 l/(s·ha)
maßgebende Rigolen - Regendauer	$D_R$	:	1440 min
Rigolenlänge	$l_R$	:	329,48 m
Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,M}$	:	17,1 h
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	2,7 l/(s·ha)
Zufluss	$Q_{zu}$	:	2,2 l/s
erforderliche Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre		:	0 cm <sup>2</sup> /m
Flächenbelastung	$A_U/A_{S,M}$	:	5,9 -

**Warnungen und Hinweise**

Bei  $k_{f,M}$  kleiner/gleich  $k_f$  und  $n_M$  gleich  $n_R$  wäre keine Rigole erforderlich. Berechnung wurde gewünscht. Rigolenoberfläche < Versickerungsfläche der Mulde. Sickerwasser ist komplett in die Rigole einzuleiten.

# Wassertechnische Untersuchungen

Berechnungsgrundlagen und Nachweise

Entwässerungsabschnitt 3



## Zusammenstellung der entwässerungsrelevanten Teilflächen

Entwässerungsabschnitt EW3 - Bau-km 1+210 - Bau-km 1+460

Zulauf zum Versicker-/Verdunstungsbecken

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflussbeiwert $\psi_m$	Undurchlässige Fläche		Teilsummenzuordnung			
			A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [ha]		A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [ha]	St2036-Nordseite		St2036-Südseite	
								A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
Fahrbahn	F3-3	St 2036 - Asphalt (Nordseite)	2401	0,240	0,9	2161	0,216	2401	2161	0	0
Fahrbahn	F3-4	Zufahrt EM+WW -> St 2036 - Asphalt-/Kiesbefestigung	193	0,019	0,9	174	0,017	193	174	0	0
Summe F:			2594	0,259		2335	0,233	2594	2335	0	0
Fahrbahn pauschal	---	Zuschlag: ca. P + Zufahrt Peterhof -> St. 2036 - Pflaster/Asphalt/Kies	800	0,080	0,8	640	0,064	800	640	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba3-4	St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen	25	0,003	0,6	15	0,002	25	15	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba3-5	St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen	88	0,009	0,6	53	0,005	88	53	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba3-6	St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen	59	0,006	0,6	35	0,004	59	35	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba3-7	St2036 Nordseite - Beckenumlauf; kies-befestigt; Rasen	138	0,014	0,5	69	0,007	138	69	0	0
Summe Ba:			310	0,031		172	0,017	310	172	0	0
Mulde	M3-4	Oberboden; 20cm	51	0,005	1,0	51	0,005	51	51	0	0
Mulde	M3-5	Oberboden; 20cm	64	0,006	1,0	64	0,006	64	64	0	0
Summe M:			115	0,012		115	0,012	115	115	0	0
Becken	V3-1	Oberboden; 20cm	352	0,035	1,0	352	0,035	352	352	0	0
Summe Be:			352	0,035		352	0,035	352	352	0	0
Böschung	Bö3-3	Oberboden; 20cm; flach (überwiegend <= 1:1,5 + Angleichung)	52	0,005	0,35	18	0,002	52	18	0	0
Böschung	Bö3-4	Oberboden; 20cm; sehr flach Angleichung	242	0,024	0,20	48	0,005	242	48	0	0
Summe Bö:			294	0,029		67	0,007	294	67	0	0
Rad-/Gehweg	FR3-1	Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt (nur 1/2 Fläche)	83	0,008	0,9	75	0,007	83	75	0	0
Rad-/Gehweg	FR3-2	Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt	347	0,035	0,9	312	0,031	347	312	0	0
Rad-/Gehweg	FR3-3	Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt	146	0,015	0,9	131	0,013	146	131	0	0
Rad-/Gehweg	FR3-4	Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt	150	0,015	0,9	135	0,014	150	135	0	0
Summe FR:			726	0,073		653	0,065	726	653	0	0

**Entwässerungsabschnitt EW3 - Bau-km 1+010 bis Bau-km 1+170**

**Nord-/Südseite - Versickerung/Ablauf über neue Mulden zum Vorfluter/Feuchtwiese**

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert $\Psi_m$	Undurchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung					
			A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [ha]		A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [ha]	St2036-Nordseite		St2036-Südseite			
								A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]		
Fahrbahn	F3-1	St 2036 - Asphalt	1217	0,122	0,9	1095	0,110	1217	1095	0	0	0	0
Summe F:			1217	0,122		1095	0,110	1217	1095	0	0	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba3-1	St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen	214	0,021	0,6	128	0,013	214	128	0	0	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba3-2	St2036 Südseite; kies-befestigt; teils Rasen	236	0,024	0,6	142	0,014	0	0	236	142	0	142
Mulde	M3-1	Nordseite; Oberboden; 20cm	279	0,028	1,0	279	0,028	279	279	0	0	0	0
Mulde	M3-3	Südseite; Oberboden; 20cm	323	0,032	1,0	323	0,032	0	0	323	323	0	323
Summe M:			602	0,060		602	0,060	279	279	279	323	323	323
Böschung	B63-1	Oberboden; 20cm; flach (überwiegend <= 1:1,5 + Angleichung)	276	0,028	0,35	97	0,010	276	97	0	0	0	0
Böschung	B63-2	Oberboden; 20cm; flach (überwiegend <= 1:1,5 + Angleichung)	846	0,085	0,35	296	0,030	0	0	846	296	0	296

**Entwässerungsabschnitt EW3 - Bau-km 1+170 bis Bau-km 1+210**

**Nordseite - Versickerung/Ablauf über best. Begleitmulde zum Vorfluter/Feuchtwiese**

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert $\Psi_m$	Undurchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung					
			A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [ha]		A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [ha]	St2036-Nordseite		St2036-Südseite			
								A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]		
Fahrbahn	F3-2	St 2036 - Asphalt	450	0,045	0,9	405	0,041	450	405	0	0	0	0
Summe F:			450	0,045		405	0,041	450	405	0	0	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba3-3	St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen	85	0,009	0,6	51	0,005	85	51	0	0	0	0
Mulde	M3-2	Oberboden; 20cm	141	0,014	1,0	141	0,014	141	141	0	0	0	0
Rad-/Gehweg	FR3-1	Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt (nur 1/2 Fläche)	83	0,008	0,9	75	0,007	83	75	0	0	0	0

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW3 - NordSüdseite; 1+010-1+170; Neue VS-Mulden

Datum : 23.06.2022

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,122	0,9	,11
Bankette	Kies	0,045	0,6	,027
Mulde	Oberboden 20 cm	0,060	1	,06
Böschungen	Oberboden 20 cm; var. N;	0,112	0,35	,039
		,339		,236

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 23.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW3 - NordSüdseite: 1+010-1+170: Neue VS-Mulden

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	$A_{G,i}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	,11	,466	L 1	1	F 4	19	9,32
Bankette	,027	,114	L 1	1	F 4	19	2,29
Mulde	,06	,254	L 1	1	F 4	19	5,08
Böschungen	,039	,165	L 1	1	F 1	5	,99
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = ,236$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 17,69$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} = ,57$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ Verickerung in VS-Mulden mit Schwellen  $\rightarrow$  Vorfluter ( $L > 50m$ )

D 2b

0,35

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2): $D = ,35$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 6,2$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,2 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 23.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW3 - NordSüdseite: 1+010-1+170: Neue VS-Mulden

G = 5

G = 18

Flächenanteile  $f_i$  (Kap. 4)Luft  $L_i$  (Tab. A.2)Flächen  $F_i$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_i$ 

Flächen	$A_{G}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$ $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
			Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Fahrbahn	.11	.466	L 1	1	F 4	19	9,32
Bankette	.027	.114	L 1	1	F 4	19	2,29
Mulde	.06	.254	L 1	1	F 4	19	5,08
Böschungen	.039	.165	L 1	1	F 1	5	.99
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = .236$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$				$B = 17,69$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} =$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ Ablauf zum Vorfluter ( $L > 50m$ )

D: 23d

0,25

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap. 6.2.2): $D =$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E =$

Staatsbauverwaltung

## Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 23.06.2022

Gewässer : EW3 - NordSüdseite: 1+010-1+170; Neue VS-Mulden

## Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 089 m<sup>3</sup>/s  
 mittlere Wassertiefe h: 30 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m<sup>3</sup>/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 30 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m<sup>3</sup>/s

## Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,122	0,9	,11
Bänke	Kies	0,045	0,6	,027
Mulde	Oberboden 20 cm	0,060	1	,06
Böschungen	Oberboden 20 cm; var. N	0,112	0,35	,039
		$\Sigma =$ 0,339		$\Sigma =$ 0,236

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende  $q_R$  : 30 l/(s·ha)Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  : 7 l/s

## Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungsweite  $e_w$  : 2 -Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$  : 178 l/sMaßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 7$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken: EW3 - NordSüdseite; 1+010-1+170; Neue VS-Mulden

Datum: 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,122	0,9	,11
Bankette	Kies	0,045	0,6	,027
Mulde	Oberboden 20 cm	0,060	1,0	,06
Böschungen	Oberboden 20 cm; var. N	0,112	0,35	,039
		,339		,236

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW3 - NordSüdseite; 1+010-1+170; Neue VS-Mulden

Datum : 23.06.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,236 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : .....	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	2 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s	Volumen $V_{RÜB}$ : .....	m³
-----	---------------------------	----

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	"	nördliche Breite : .....	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	105 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	5,3 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	29,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : .....	161,3 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,U}$ : .....	8,47 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : .....	38 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,997 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : .....	38 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	56,3	13
10'	7,9	132,5	89,0	21
15'	10,0	110,6	110,0	26
20'	11,4	95,0	124,2	29
30'	13,3	74,1	141,4	33
45'	15,1	55,7	152,7	36
60'	16,1	44,7	156,0	37
90'	18,0	33,4	160,9	38
2h - 120'	19,5	27,1	160,8	38
3h - 180'	21,9	20,3	152,4	36
4h - 240'	23,7	16,5	137,9	33
6h - 360'	26,6	12,3	99,1	23
9h - 540'	29,8	9,2	28,0	7
12h - 720'	32,3	7,5	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW3 - NordSüdseite; 1+010-1+170; Neue VS-Mulde

Datum : 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	1217	0,9	1095,3
Bankette	Kies	450	0,6	270
Mulde	Oberboden 20 cm	602	1	602
Böschungen	Oberboden 20 cm;	1122	0,35	392,7
		3391		2360

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW3 - NordSüdseite; 1+010-1+170; Neue VS-Mulde

Datum : 23.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_U$	:	2360	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	400	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	"	nördl. Breite :	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	62,2	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,16	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	17,3	h
Flächenbelastung	$A_U/A_S$	:	5,9	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	3,6	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	4,2	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	13	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	335	min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW3 - Nordseite; 1+170-1+210; Bestands-Mulde

Datum : 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,045	0,9	,586
Bankette	Kies	0,009	0,6	,071
Mulde	Oberboden 20 cm	0,014	1	,2
Rad-/Gehweg	Asphalt	0,008	0,9	,1
Böschungen	Oberboden 20 cm; Pauschale - 100m <sup>2</sup>	0,010	0,35	,043
		,07		1

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 23.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW3 - Nordseite: 1+170-1+210: Bestands-Mulde

G 5

G = 18

Flächenanteile $f_j$ (Kap. 4)			Luft $L_j$ (Tab. A.2)		Flächen $F_j$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_j$
Flächen	$A_{Gj}$ in ha	$f_j$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Fahrbahn	.041	.586	L 1	1	F 4	19	11,71
Bankette	.005	.071	L 1	1	F 4	19	1,43
Mulde	.014	.2	L 1	1	F 4	19	4
Rad-/Gehweg	.007	.1	L 1	1	F 1	5	.6
Böschungen	.003	.043	L 1	1	F 1	5	.26
			L		F		
	$\Sigma = .071$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_j$ ):				B = 18
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$ :							$D_{max} =$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte $D_j$	
Ablauf in Begleitmulde -> Vorfluter (L>50m)					D 23d	0,25	
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_j$ (siehe Kap 6.2.2):							D =
Emissionswert E = B · D							E =
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 18 \leq G = 18$							

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 23.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW3 - Nordseite, 1+170-1+210; Bestands-Mulde

G 12

G = 10

Flächenanteile $f_j$ (Kap. 4)			Luft $L_j$ (Tab. A.2)		Flächen $F_j$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_j$
Flächen	$A_{uj}$ in ha	$f_j$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Fahrbahn	.041	.586	L 1	1	F 4	19	11,71
Bankette	.005	.071	L 1	1	F 4	19	1,43
Mulde	.014	.2	L 1	1	F 4	19	4
Rad-/Gehweg	.007	.1	L 1	1	F 1	5	.6
Böschungen	.003	.043	L 1	1	F 1	5	.26
			L		F		
	$\Sigma = .071$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe $(B_j)$ :				B = 18
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$ :							$D_{max} = 56$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte $D_j$	
Versickerung in Bestandsmulde -> Vorfluter (L>50m)					D 2b	0,35	
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_j$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 35	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 6,3	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 6,3 < G = 10$ .							

Staatsbauverwaltung

**Hydraulische Gewässerbelastung**

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 23.06.2022

Gewässer : EW3 - Nordseite 1+170-1+210; Bestands-Mulde

**Gewässerdaten**

mittlere Wasserspiegelbreite b : 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,089 m³/s  
 mittlere Wassertiefe h : 0,30 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v : 0,30 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m³/s

**Flächenermittlung**

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,045	0,9	0,041
Bankette	Kies	0,009	0,6	0,005
Mulde	Überboden 20 cm	0,014	1	0,014
Rad-/Gehweg	Asphalt	0,008	0,9	0,007
Böschungen	Überboden 20 cm; Pauschale - 100m²	0,010	0,35	0,003
		$\Sigma = 0,086$		$\Sigma = 0,071$

**Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1**Regenabflussspende  $q_R$  : 30 l/(s·ha)Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  : 2 l/s**Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2**Einleitungswert  $e_w$  : 2 -Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$  : 178 l/sMaßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 2$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken: EW3 - Nordseite; 1+170-1+210; Bestands-Mulde

Datum: 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,045	0,9	,041
Bankette	Kies	0,009	0,6	,005
Mulde	Oberboden 20 cm	0,014	1,0	,014
Rad-/Gehweg	Asphalt	0,008	0,9	,007
Böschungen	Oberboden 20 cm; Pauschale - 100 m <sup>2</sup>	0,010	0,35	,003
		,086		,071

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW3 - Nordseite; 1+170-1+210; Bestands-Mulde

Datum : 23.06.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,071 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : .....	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	2 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s	Volumen $V_{RÜB}$ : .....	m <sup>3</sup>
-----	---------------------------	----------------

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ..	° ' "	nördliche Breite : ..	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	30 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	1 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	74,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	97,7 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	28,17 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	7 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,985 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	7 m <sup>3</sup>

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	5,0	165,4	48,7	3
10'	7,9	132,5	74,0	5
15'	10,0	110,6	87,7	6
20'	11,4	95,0	94,8	7
30'	13,3	74,1	97,7	7
45'	15,1	55,7	88,0	6
60'	16,1	44,7	70,3	5
90'	18,0	33,4	33,2	2
2h - 120'	19,5	27,1	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW3 - Nordseite; 1+170-1+210; Bestands-Mulde

Datum : 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	450	0,9	405
Bankette	Kies	85	0,6	51
Mulde	Oberboden 20 cm	141	1	141
Rad-/Gehweg	Asphalt	83	0,9	74,7
Böschungen	Oberboden 20 cm; Pauschale - 100 $m^2$	956	0,2	191,2
		1715		862,9

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW3 - Nordseite; 1+170-1+210; Bestands-Mulde

Datum : 23.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_U$	:	863	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	94	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	27,0	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,29	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	31,9	h
Flächenbelastung	$A_U/A_S$	:	9,2	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	0,5	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	2,7	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	5,2	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	1440	min

### Warnungen und Hinweise

Maximal zulässige Entleerungszeit überschritten.

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW3 - Nordseite; 1+210-1+460; Zulauf VS-VD-Becken

Datum : 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,259	0,9	,233
Bankette	Kies; teils Rasen	0,031	0,6	,019
Mulden + Becken	Oberboden 20 cm	0,047	1	,047
Rad-/Gehweg	Asphalt	0,073	0,9	,066
Böschungen	Oberboden 20 cm; var. N	0,029	0,35	,01
Fahrbahnzuschlag	Zulauf -> Parkplatz/EM; Pauschal 800m <sup>2</sup>	0,080	0,8	,064
		,5189999		,439

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 23.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW3 - Nordseite: 1+210-1+460; Zulauf VS-VD-Becken

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	$A_{\text{u}}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$ $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
			Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Fahrbahn	,233	,531	L 1	1	F 4	19	10,62
Bänke	,019	,043	L 1	1	F 4	19	,87
Mulden + Becken	,047	,107	L 1	1	F 4	19	2,14
Rad-/Gehweg	,066	,15	L 1	1	F 1	5	,9
Böschungen	,01	,023	L 1	1	F 1	5	,14
Fahrbahnzuschlag	,064	,146	L 1	1	F 4	19	2,92
	$\Sigma = ,439$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 17,58$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\text{max}} = G/B$  $D_{\text{max}} = ,57$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Versickerung in VS-/VD-Becken

D 2b

0,35

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2): $D = ,35$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 6,2$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,2 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

**Hydraulische Gewässerbelastung**

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 23.06.2022

Gewässer: EW3 - Nordseite: 1+210-1+460; Zuläuf VS-VD-Becken

**Gewässerdaten**

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ: 0,089 m³/s  
 mittlere Wassertiefe h: 0,30 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ: m³/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 0,30 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: m³/s

**Flächenermittlung**

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,259	0,9	0,233
Barkette	Kies; teils Rasen	0,031	0,6	0,019
Mulden + Becken	Oberboden 20 cm	0,047	1	0,047
Rad-/Gehweg	Asphalt	0,073	0,9	0,066
Böschungen	Oberboden 20 cm; var. N	0,029	0,35	0,01
Fahrbahnezschlag	Zulauf -> Parkplatz/EM; Pauschal 800r	0,080	0,8	0,064
		$\Sigma = 0,519$		$\Sigma = 0,439$

**Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1**Regenabflussspende  $q_R$ : 30 l/(s·ha)Drosselabfluss  $Q_{Dr}$ : 13 l/s**Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2**Einleitungsweite  $e_w$ : 2 -Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$ : 178 l/sMaßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 13$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Becken : EW3 - Nordseite; 1+210-1+460; Zulauf VS-Becken

Datum : 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,259	0,9	,233
Bankette	Kies; teils Rasen	0,031	0,6	,019
Mulden + Becken	Oberboden 20 cm	0,047	1,0	,047
Rad-/Gehweg	Asphalt	0,073	0,9	,066
Böschungen	Oberboden 20 cm; var. N	0,029	0,35	,01
Fahrbahnzuschlag	Zulauf -> Parkplatz/EM; Pauschal 800m <sup>2</sup>	0,080	0,8	,064
		,5189999		,439

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW3 - Nordseite; 1+210-1+460; Zulauf VS-Becken

Datum : 23.06.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,439 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : .....	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	13 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : .....

l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

m³

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : .....	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : .....	"	nördliche Breite : .....	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich	Räumlich interpoliert ? .....	ja
		2,846 km südlich	

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	25 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	,9 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	83,1 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : .....	94,8 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	29,61 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : .....	42 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,984 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : .....	42 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	48,1	21
10'	7,9	132,5	72,9	32
15'	10,0	110,6	86,1	38
20'	11,4	95,0	92,6	41
30'	13,3	74,1	94,6	42
45'	15,1	55,7	83,3	37
60'	16,1	44,7	64,1	28
90'	18,0	33,4	24,0	11
2h - 120'	19,5	27,1	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW3 - Nordseite; 1+210-1+460; Zulauf VS-/VD-Becken

Datum: 23.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	2594	0,9	2334,6
Bankette	Kies; teils Rasen	310	0,6	186
Mulden + Becken	Oberboden 20 cm	467	1	467
Rad-/Gehweg	Asphalt	726	0,9	653,4
Böschungen	Oberboden 20 cm; Pauschale - 100 $m^2$	294	0,35	102,9
Fahrbahnzuschlag	Zulauf -> Parkplatz/EM; Pauschal 800 $m^2$	800	0,8	640
		5191		4383,899

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW3 - Nordseite; 1+210-1+460; Zulauf VS-/VD-Becken

Datum : 23.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_u$	:	4384 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	375 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20 -

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	"	nördl. Breite :	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	158,1 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,42 m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	46,9 h
Flächenbelastung	$A_u/A_S$	:	11,7 -
Zufluss	$Q_{zu}$	:	2,5 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	2,1 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	5,2 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	1440 min

### Warnungen und Hinweise

Maximal zulässige Entleerungszeit überschritten.  
Einstauhöhe > 30 cm, Gefahr der Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche.



# Wassertechnische Untersuchungen

Berechnungsgrundlagen und Nachweise

Entwässerungsabschnitt 4



**Zusammenstellung der entwässerungsrelevanten Teilflächen**  
**Entwässerungsabschnitt EW4**

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert	Undurchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung				
			A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [ha]		A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [ha]	St2036-Nordseite	St2036-Südseite	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]
Fahrbahn	F4-1	St 2036 - Asphalt	784	0,078	0,9	706	0,071	0	0	0	784	706
Summe F:			784	0,078		706	0,071	0	0	0	784	706
Bankett/Trennstreifen	Ba4-1	St2036 Südseite; kies-befestigt	181	0,018	0,6	109	0,011	0	0	0	181	109
Summe Ba:			181	0,018		109	0,011	0	0	0	181	109
Mulde	M4-1	Oberboden; 20cm	250	0,025	1,0	250	0,025	0	0	0	250	250
Summe M:			250	0,025		250	0,025	0	0	0	250	250
Böschung	Bö2-1	Oberboden; 20cm; flach (überwiegend <= 1:1,5 + Angleichung)	352	0,035	0,35	123	0,012	0	0	0	352	123,2
Summe Bö flach:			352	0,035		123	0,012	0	0	0	352	123

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW4 - Südseite; VS-Mulden+Schwellen; Ablauf frei

Datum: 28.06.2022

### DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,078	0,9	,07
Bankett	Kies	0,018	0,6	,011
Mulde	Oberboden 20 cm	0,025	1	,025
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,035	0,35	,012
		,156		,118

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 28.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW4 - Südseite; VS-Mulden+Schwellen; Ablauf frei

G = 5

G = 18

Flächenanteile  $f_i$  (Kap. 4)Luft  $L_i$  (Tab. A.2)Flächen  $F_i$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_i$ 

Flächen	$A_{U_i}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$ $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
			Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Fahrbahn	0,07	,593	L 1	1	F 4	19	11,86
Bankett	0,011	,093	L 1	1	F 4	19	1,86
Mulde	0,025	,212	L 1	1	F 4	19	4,24
Böschung	0,012	,102	L 1	1	F 1	5	,61
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,118$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$				$B = 18,58$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} = 97$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Ablauf in Begleitmulde -&gt; Vorfluter (L &gt; 50m)

D 23d

0,25

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$  $D = 25$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 4,6$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 4,6 < G = 18$

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 28.06.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW4 - Südseite VS-Mulden+Schwellen: Ablauf frei

G 12

G = 10

Flächenanteile  $f_j$  (Kap. 4)Luft  $L_j$  (Tab. A.2)Flächen  $F_j$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_j$ 

Flächen	$A_U$ in ha	$f_j \cdot n$ Gl(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Fahrbahn	0,07	,593	L 1	1	F 4	19	11,86
Bankett	0,011	,093	L 1	1	F 4	19	1,86
Mulde	0,025	,212	L 1	1	F 4	19	4,24
Böschung	0,012	,102	L 1	1	F 1	5	,61
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,118$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe}(B_j)$ :				$B = 18,58$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} = 54$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_j$ 

Versickerung ins GW: 20 cm Oberboden

D 2b

0,35

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_j$  (siehe Kap 6.2.2): $D = 35$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 6,5$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,5 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

**Hydraulische Gewässerbelastung**

Projekt : FE-Str2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 28.06.2022

Gewässer : EW4 - Südseite VS-Mulden+Schwellen; Ablauf frei

**Gewässerdaten**

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,049 m³/s

mittlere Wassertiefe h: 0,25 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s

mittlere Fließgeschwindigkeit v: 0,2 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m³/s

**Flächenermittlung**

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,078	0,9	0,07
Bankett	Kies	0,018	0,6	0,011
Mulde	Oberboden 20 cm	0,025	1	0,025
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,035	0,35	0,012
		$\Sigma = 0,156$		$\Sigma = 0,118$

**Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1**Regenabflussspende  $q_R$  : 15 l/(s·ha)Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  : 2 l/s**Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2**Einleitungswert  $e_w$  : 2 -Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$  : 98 l/sMaßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 2$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW4 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 28.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,078	0,9	,07
Bankett	Kies	0,018	0,6	,011
Mulde	Oberboden 20 cm	0,025	1,0	,025
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,035	0,35	,012
		,156		,118

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW4 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 28.06.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,118 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	2 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : .....

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	"	nördliche Breite : ..	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	40 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	2 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	60,6 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	124,9 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	16,95 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	15 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,993 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	15 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	53,0	6
10'	7,9	132,5	82,6	10
15'	10,0	110,6	100,4	12
20'	11,4	95,0	111,5	13
30'	13,3	74,1	122,6	14
45'	15,1	55,7	124,8	15
60'	16,1	44,7	118,9	14
90'	18,0	33,4	105,6	12
2h - 120'	19,5	27,1	87,3	10
3h - 180'	21,9	20,3	42,7	5
4h - 240'	23,7	16,5	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW4 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 28.06.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	784	0,9	705,6
Bankette	Kies	181	0,6	108,6
Mulden + VS-Becken	Oberboden 20 cm	250	1	250
Böschungen	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	352	0,35	123,2
		1567		1187,4

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW4 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 28.06.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	$A_U$	:	1187	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	160	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	"	nördl. Breite :	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		n	1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	32,8	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,20	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	22,8	h
Flächenbelastung	$A_U/A_S$	:	7,4	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	1,4	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	3,4	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	10,6	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	445	min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.



# Wassertechnische Untersuchungen

Berechnungsgrundlagen und Nachweise

Entwässerungsabschnitt 5



## Zusammenstellung der entwässerungsrelevanten Teilflächen Entwässerungsabschnitt EW5

### Entwässerungsabschnitt EW5 - Bau-km 1+960 bis Bau-km 2+150 Südseite

### Versickermulde + Freier Ablauf am Muldenende

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert $V_{fm}$	Durchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung St2036-Nordseite		Teilsammenzuordnung St2036-Südseite	
			$A_E$ [m <sup>2</sup> ]	$A_E$ [ha]		$A_U$ [m <sup>2</sup> ]	$A_U$ [ha]	$A_E$ [m <sup>2</sup> ]	$A_U$ [m <sup>2</sup> ]	$A_E$ [m <sup>2</sup> ]	$A_U$ [m <sup>2</sup> ]
Bankett	Ba5-1	St2036; kiesbefestigt	443	0,044	0,6	266	0,027	0	0	443	266
Summe Ba:			443	0,044		266	0,027			443	266
Mulde	M5-1	Oberboden; 20cm	344	0,034	1,0	344	0,034	0	0	344	344
Summe M:			344	0,034		344	0,034			344	344
Böschung	B05-1	Oberboden; 20cm; flach (überwiegend <= 1:1,5 + Angleichung)	545	0,055	0,35	191	0,019	0	0	545	191
Summe B0:			545	0,055		191	0,019			545	191

### Entwässerungsabschnitt EW5 - Bau-km 1+950 bis Bau-km 2+340 Nordseite

### Versickermulde allein (+ Ableitung am Muldenende in den südlichen Versickergraben)

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert $V_{fm}$	Undurchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung St2036-Nordseite		Teilsammenzuordnung St2036-Südseite	
			$A_E$ [m <sup>2</sup> ]	$A_E$ [ha]		$A_U$ [m <sup>2</sup> ]	$A_U$ [ha]	$A_E$ [m <sup>2</sup> ]	$A_U$ [m <sup>2</sup> ]	$A_E$ [m <sup>2</sup> ]	$A_U$ [m <sup>2</sup> ]
Fahrbahn	FS-1	St 2036 - Asphalt	2567	0,257	0,9	2310	0,231	2567	2310	0	0
Summe F:			2567	0,257		2310	0,231	2567	2310	0	0
Bankett	Ba5-2	St2036; kiesbefestigt	472	0,047	0,6	283	0,028	472	283	0	0
Bankett	Ba5-3	St2036; kiesbefestigt	243	0,024	0,6	146	0,015	243	146	0	0
Summe Ba:			715	0,072		429	0,043	715	429	0	0
Mulde	M5-2	Oberboden; 20cm	961	0,096	1,0	961	0,096	961	961	0	0
Summe M:			961	0,096		961	0,096	961	961	0	0
Böschung	B05-2	Oberboden; 20cm; flache Angleichung	317	0,032	0,20	63	0,006	317	63	0	0
Summe B0:			317	0,032		63	0,006	317	63	0	0

**Entwässerungsabschnitt EW5 - Bau-km 1+950 bis Bau-km 2+525 gesamt**

**Versicker-/Verdunstungsgraben allein (Komplettzulauf von Nordseite und G+R-Bereich)**

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert	Undurchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung					
			A <sub>E</sub> [m²]	A <sub>E</sub> [ha]		A <sub>U</sub> [m²]	A <sub>U</sub> [ha]	A <sub>E</sub> [m²]	A <sub>U</sub> [m²]	A <sub>E</sub> [m²]	A <sub>U</sub> [m²]		
F5-1		St 2036 - Asphalt	2567	0,257	0,9	2310	0,231	2567	2310	0	0		
F5-2		St 2036 - Asphalt; G+R-Bereich; Zulauf über Straßenabläufe	857	0,086	0,9	771	0,077	0	0	857	771		
F5-3		St 2036 - Asphalt; Südseite	507	0,051	0,9	456	0,046	0	0	507	456		
Summe F:			3931	0,393		3538	0,354	2567	2310	1364	1228		
Ba5-2		St2036; kiesbefestigt	472	0,047	0,6	283	0,028	472	283	0	0		
Ba5-3		St2036; kiesbefestigt	243	0,024	0,6	146	0,015	243	146	0	0		
Ba5-4		St2036 Südseite; kiesbefestigt	266	0,027	0,6	160	0,016	0	0	266	160		
Ba5-5		St2036 Ableitung Südseite; kiesbefestigt	110	0,011	0,6	66	0,007	0	0	110	66		
Summe Ba:			1091	0,109		655	0,065	715	429	376	226		
M5-2		Oberboden; 20cm	961	0,096	1,0	961	0,096	961	961	0	0		
M5-3		Oberboden; 20cm - Versicker- und Verdunstungsanlage	564	0,056	1,0	564	0,056	0	0	564	564		
M5-4		Oberboden; 20cm	73	0,007	1,0	73	0,007	0	0	73	73		
Summe M:			1598	0,160		1598	0,160	961	961	637	637		
Bö5-3		Oberboden; 20cm; flach (überwiegend<= 1:1,5 + Angleichung)	300	0,030	0,35	105	0,011	0	0	300	105		
Bö5-2		Oberboden; 20cm; flache Angleichung	317	0,032	0,2	63	0,006	317	63	0	0		
Summe Bö nicht zu steil:			300	0,030		105	0,011	0	0	300	105		
Summe Bö flach:			317	0,032		63	0,006	317	63	0	0		
FR5-1		Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt	343	0,034	0,9	309	0,031	0	0	343	309		
FR5-2		Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt	133	0,013	0,9	120	0,012	0	0	133	120		
Summe FR:			476	0,048		428	0,043	0	0	476	429		

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW5 - Südseite; VS-Mulden+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 08.07.2022

### DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Bankett	Kies	0,044	0,6	,026
Mulde	Oberboden 20 cm	0,034	1	,034
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,055	0,35	,019
		,133		,08

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 08.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ  
G 12Gewässerpunkte G  
G = 10

EW5 - Südseite VS-Mulden+Schwellen; Ablauf frei

Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_{G_i}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Bankett	.026	.329	L 1	1	F 4	19	6.58
Mulde	.034	.43	L 1	1	F 4	19	8.61
Böschung	.019	.241	L 1	1	F 4	19	4.81
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = .08$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 20$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$	$D_{\max} = 5$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Örtlich Versickerung in Mulde (GW); freier Ablauf	D 2b	0.35
	D	
	D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):		$D = 35$
Emissionswert $E = B \cdot D$		$E = 7$
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7 < G = 10$		

Staatsbauverwaltung

## Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 08.07.2022

Gewässer : EW5 - Südseite, VS-Mulden+Schwellen, Ablauf frei

## Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,49 m³/s  
 mittlere Wassertiefe h: 0,25 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 2 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m³/s

## Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Bankett	Kies	0,044	0,6	0,026
Mulde	Oberboden 20 cm	0,034	1	0,034
Böschung	Oberboden 20 cm, N < 1:1,5	0,055	0,35	0,019
		$\Sigma =$ 0,133		$\Sigma =$ 0,08

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende  $q_p$  : 15 l/(s·ha)  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  : 1 l/s

## Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungsweite  $e_w$  : 2 -  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$  : 98 l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 1$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken: EW5 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum: 08.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Bankett	Kies	0,044	0,6	,026
Mulde	Oberboden 20 cm	0,034	1	,034
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,055	0,35	,019
		,133		,08

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW5 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 08.07.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,08 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : .	1 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	2 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . .	° ' "	nördliche Breite : . . .	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	50 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	1,6 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	51,4 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	139,5 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : ...	12,5 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	11 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,995 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	11 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	54,8	4
10'	7,9	132,5	86,0	7
15'	10,0	110,6	105,5	8
20'	11,4	95,0	118,2	9
30'	13,3	74,1	132,4	11
45'	15,1	55,7	139,5	11
60'	16,1	44,7	138,4	11
90'	18,0	33,4	134,6	11
2h - 120'	19,5	27,1	125,8	10
3h - 180'	21,9	20,3	100,2	8
4h - 240'	23,7	16,5	68,4	5
6h - 360'	26,6	12,3	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW5 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 08.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in m <sup>2</sup>	$\Psi_m$	$A_U$ in m <sup>2</sup>
Bankett	Kies	443	0,6	265,8
Mulde	Oberboden 20 cm	344	1	344
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	545	0,35	190,75
		1332		800,55

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW5 - Südseite; VS-Mulde+Schwellen; Ablauf frei

Datum : 08.07.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächenach Flächenermittlung	$A_u$	:	801	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	230	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	19,6	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,09	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	9,5	h
Flächenbelastung	$A_u/A_S$	:	3,5	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	2,0	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	7,2	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	19,9	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	185	min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW5 - Nordseite; VS-Mulde allein

Datum : 08.07.2022

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,257	0,9	,231
Bankett	Kies	0,047	0,6	,028
Mulde	Oberboden 20 cm	0,096	1	,096
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,032	0,35	,011
		,432		,367

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 08.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW5 - Nordseite, VS-Mulde allein

G 12

G = 10

Flächenanteile  $f_j$  (Kap. 4)Luft  $L_j$  (Tab. A.2)Flächen  $F_j$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_j$ 

Flächen	$A_{ij}$ in ha	$f_j$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Fahrbahn	.231	.631	L 1	1	F 4	19	12,62
Bänke	.026	.077	L 1	1	F 4	19	1,53
Mulde	.096	.262	L 1	1	F 4	19	5,25
Böschung	.011	.03	L 1	1	F 1	5	.18
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = .367$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_j$ )				B = 19,58

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} = 51$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_j$ 

Örtlich Versickerung in Mulde (GW)

D 2b

0,35

D

D

Durchgangswert  $D =$  Produkt aller  $D_j$  (siehe Kap 6.2.2)

D = .35

Emissionswert  $E = B \cdot D$ 

E = 6,9

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,9 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-8(2036) - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 08.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW5 - Nordseite VS-Mulde allein - Nordseite

G = 5

G = 18

Flächenanteile  $f_i$  (Kap. 4)Luft  $L_i$  (Tab. A.2)Flächen  $F_i$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_i$ 

Flächen	$A_{Lu}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$ $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
			Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Fahrbahn	.231	.631	L 1	1	F 4	19	12,62
Bankett	.028	.077	L 1	1	F 4	19	1,53
Mulde	.096	.262	L 1	1	F 4	19	5,25
Böschung	.011	.03	L 1	1	F 1	5	.18
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = .367$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 19,58$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} = .92$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Ablauf in Begleitmulde -&gt; Vorfluter (L &gt; 50m)

D: 23d

 $D_i = 0,25$ 

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2) $D = .25$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 4,9$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 4,9 < G = 18$

Staatsbauverwaltung

## Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Gewässer : EW5 - Nordseite VS-Mulde allein

Datum : 08.07.2022

## Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,49 m³/s  
 mittlere Wassertiefe h: 0,25 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 2 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m³/s

## Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,257	0,9	0,231
Bankett	Kies	0,047	0,6	0,028
Mulde	Oberboden 20 cm	0,096	1	0,096
Böschung	Oberboden 20 cm; N x 1:1,5	0,032	0,35	0,011
		$\Sigma = 0,432$		$\Sigma = 0,367$

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende  $q_p$ : 15 l/(s·ha)  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr}$ : 6 l/s

## Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungswert  $e_w$ : 2 -  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$ : 98 l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 6$  l/s

Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken: EW5 - Nordseite; VS-Mulde allein

Datum: 08.07.2022

### DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,257	0,9	,231
Bankett	Kies	0,047	0,6	,028
Mulde	Oberboden 20 cm	0,096	1,0	,096
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,032	0,35	,011
		,432		,367

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW5 - Nordseite; VS-Mulde allein

Datum : 08.07.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,367 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	6 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : .....

l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

m³

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ..	" "	nördliche Breite : ..	" "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	45 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	2,2 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	55,7 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	126,8 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : ...	16,35 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	47 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,993 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	47 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	53,3	20
10'	7,9	132,5	83,0	30
15'	10,0	110,6	101,1	37
20'	11,4	95,0	112,4	41
30'	13,3	74,1	123,9	45
45'	15,1	55,7	126,8	47
60'	16,1	44,7	121,6	45
90'	18,0	33,4	109,5	40
2h - 120'	19,5	27,1	92,5	34
3h - 180'	21,9	20,3	50,4	19
4h - 240'	23,7	16,5	2,3	1
6h - 360'	26,6	12,3	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW5 - Nordseite; VS-Mulde allein

Datum : 08.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	2567	0,9	2310,3
Bankett	Kies	472	0,6	283,2
Mulde	Oberboden 20 cm	961	1	961
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	317	0,35	110,95
		4317		3665,45

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW5 - Nordseite; VS-Mulde allein

Datum : 08.07.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_U$	:	3665	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	640	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	"	nördl. Breite :	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	96,0	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,15	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	16,7	h
Flächenbelastung	$A_U/A_S$	:	5,7	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	5,7	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	4,4	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	13,2	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	325	min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW5 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum: 08.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,393	0,9	,354
Bankette	Kies	0,109	0,6	,065
Mulden	Oberboden 20 cm	0,160	1	,16
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,030	0,35	,01
Böschung	Oberboden 20 cm	0,032	0,2	,006
G+R; Fahrbahn	Asphalt	0,048	0,9	,043
		,7719999		,639

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-512036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 08.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW5 - N/S-Selle: Gesamtkomplex mit VS-Anlage

G 12

G = 10

Flächenanteile  $f_j$  (Kap. 4)Luft  $L_j$  (Tab. A.2)Flächen  $F_j$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_j$ 

Flächen	$A_{Gj}$ in ha	$f_j$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Fahrbahn	,354	,555	L 1	1	F 4	19	11,1
Bänke	,065	,102	L 1	1	F 4	19	2,04
Mulden	,16	,251	L 1	1	F 4	19	5,02
Böschung	,01	,016	L 1	1	F 1	5	,09
Böschung	,006	,009	L 1	1	F 1	5	,06
G+R; Fahrbahn	,043	,067	L 1	1	F 4	19	1,35
	$\Sigma = ,639$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_j$ ):				B = 19,65

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} = ,51$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_j$ 

Örtlich Versickerung in allen Mulden (GW)

D 2b

0,35

D

D

Durchgangswert D = Produkt aller  $D_j$  (siehe Kap 6.2.2):

D = ,35

Emissionswert  $E = B \cdot D$ 

E = 6,9

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,9 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 08.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW5 - N-/S-Seite: Gesamtkomplex mit VS-Anlage

G = 5

G = 18

Flächenanteile  $f_j$  (Kap. 4)Luft  $L_j$  (Tab. A.2)Flächen  $F_j$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_j$ 

Flächen	$A_u$ in ha	$f_j$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Fahrbahn	,354	,555	L 1	1	F 4	19	11,1
Bankette	,065	,102	L 1	1	F 4	19	2,04
Mulden	,16	,251	L 1	1	F 4	19	5,02
Böschung	,01	,015	L 1	1	F 1	5	,09
Böschung	,006	,009	L 1	1	F 1	5	,06
G+R: Fahrbahn	,043	,067	L 1	1	F 4	19	1,35
	$\Sigma = ,639$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe $(B_j)$ :				B = 19,65

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$ : $D_{max} = ,92$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_j$ 

Ablauf zum Vorfluter (Fall Extremwasser-Anlagenüberlastung)

D: 23d

0,25

D

D

Durchgangswert D = Produkt aller  $D_j$  (siehe Kap.6.2.2):

D = ,25

Emissionswert  $E = B \cdot D$ 

E = 4,9

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 4,9 < G = 18$

Staatsbauverwaltung

## Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 08.07.2022

Gewässer : EW5 - N-/S-Seite: Gesamtkomplex mit VS-Anlage

## Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,49 m³/s  
 mittlere Wassertiefe h: 0,25 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 2 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m³/s

## Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,393	0,9	354
Bankette	Kies	0,109	0,6	065
Mulden	Oberboden 20 cm	0,160	1	16
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,030	0,35	01
Böschung	Oberboden 20 cm	0,032	0,2	006
G+R; Fahrbahn	Asphalt	0,048	0,9	043
		$\Sigma = 0,772$		$\Sigma = 639$

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende  $q_p$ : 15 l/(s·ha)  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr}$ : 10 l/s

## Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungsweite  $e_w$ : 2 -  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$ : 98 l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 10$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Becken : EW5 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 08.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,393	0,9	,354
Bankette	Kies	0,109	0,6	,065
Mulden	Oberboden 20 cm	0,160	1,0	,16
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,030	0,35	,01
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	0,032	0,2	,006
G+R; Fahrbahn	Asphalt	0,048	0,9	,043
		,7719999		,639

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW5 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 08.07.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,639 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	10 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

l/s m<sup>3</sup>

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : ...	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	45 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	2,3 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	55,7 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	129,1 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	15,65 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	82 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,993 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	82 m <sup>3</sup>

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	5,0	165,4	53,6	34
10'	7,9	132,5	83,6	53
15'	10,0	110,6	101,9	65
20'	11,4	95,0	113,5	73
30'	13,3	74,1	125,5	80
45'	15,1	55,7	129,1	82
60'	16,1	44,7	124,6	80
90'	18,0	33,4	114,1	73
2h - 120'	19,5	27,1	98,6	63
3h - 180'	21,9	20,3	59,4	38
4h - 240'	23,7	16,5	14,3	9
6h - 360'	26,6	12,3	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung : EW5 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 08.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	3931	0,9	3537,9
Bankette	Kies	1091	0,6	654,6
Mulden	Oberboden 20 cm	1598	1	1598
Böschung	Oberboden 20 cm; $N < 1:1,5$	300	0,35	105
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	317	0,2	63,4
G+R; Fahrbahn	Asphalt	476	0,9	428,4
		7713		6387,3

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW5 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 08.07.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_U$	:	6387	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	:	1065	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	0,000005	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	:	24	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	:	1,20	-

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	"	nördl. Breite :	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	168,8	m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,16	m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	:	17,6	h
Flächenbelastung	$A_U/A_S$	:	6,0	-
Zufluss	$Q_{zu}$	:	9,5	l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	:	4,2	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	12,7	l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	345	min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.



# Wassertechnische Untersuchungen

Berechnungsgrundlagen und Nachweise

Entwässerungsabschnitt 6



## Zusammenstellung der entwässerungsrelevanten Teilflächen

### Entwässerungsabschnitt EW6

Teilfläche	Abk.	Information zur Fläche	Größe		Abflußbeiwert	Undurchlässige Fläche		Teilsammenzuordnung			
			A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [ha]		A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [ha]	St2036-Nord		St2036-Süd	
								A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
F6-1		St 2036 - Asphalt (Zufluß 1. Nordmulde)	1415	0,142	0,9	1274	0,127	1415	1274	0	0
F6-2		St 2036 - Asphalt (Zufluß Südmulde)	914	0,091	0,9	823	0,082	0	0	914	823
F6-3		Einmündungsbereich - Asphalt (Zufluß Südmulde)	224	0,022	0,9	202	0,020	0	0	224	202
Summe F:			2553	0,255		2298	0,230	1415	1274	1138	1024
Bankett/Trennstreifen	Ba6-1	St2036 Nordseite; kies-befestigt; teils Rasen	284	0,028	0,6	170	0,017	284	170	0	0
Bankett/Trennstreifen	Ba6-2	St2036 Südseite; kies-befestigt; teils Rasen	186	0,019	0,6	112	0,011	0	0	186	112
Bankett/Trennstreifen	Ba6-3	St2036 Gesamtkomplex; kies-befestigt; teils Rasen	243	0,024	0,6	146	0,015	0	0	243	146
Summe Ba:			713	0,071		428	0,043	284	170	429	258
Mulde	M6-1	Oberboden; 20cm	373	0,037	1,0	373	0,037	373	373	0	0
Mulde	M6-2	Oberboden; 20cm; VS-/VD-Anlage	425	0,043	1,0	425	0,043	0	0	425	425
Mulde	M6-3	Oberboden; 20cm	335	0,034	1,0	335	0,034	0	0	335	335
Summe M:			1133	0,113		1133	0,113	373	373	760	760
Böschung	Bö6-1	Oberboden; 20cm; flache Angleichung	174	0,017	0,2	35	0,003	174	35	0	0
Böschung	Bö6-2	Oberboden; 20cm; wenig Angleichung	323	0,032	0,4	129	0,013	0	0	323	129
Böschung	Bö6-3	Oberboden; 20cm; flache Angleichung	117	0,012	0,2	23	0,002	0	0	117	23
Summe Bö flach:			291	0,029		58	0,006	174	35	117	23
Summe Bö steil:			135	0,014		54	0,005	0	0	323	129
Rad-/Gehweg	FR6-1	Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt	479	0,048	0,9	431	0,043	479	431	0	0
Rad-/Gehweg	FR6-2	Rad-/Gehweg oder Zufahrt - Asphalt	447	0,045	0,9	402	0,040	0	0	447	402
Summe FR:			926	0,093		833	0,083	479	431	447	402

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW6 - Nordseite; 2+780-2+950; VS-Mulde allein

Datum: 20.07.2022

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,142	0,9	,128
Bankett	Kies	0,028	0,6	,017
Mulde	Oberboden 20 cm	0,037	1	,037
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	0,017	0,2	,003
Geh- und Radweg	Asphalt	0,048	0,9	,043
		,272		,228

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 20.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW6 - Nordseite, 2+780-2+950; VS-Mulde allein

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)	Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$	
			Typ	Punkte	Typ	Punkte		
Fahrbahn	.128	.561	L 1	1	F 4	19	11,23	
Bankett	.017	.075	L 1	1	F 4	19	1,49	
Mulde	.037	.162	L 1	1	F 4	19	3,25	
Boschung	.003	.013	L 1	1	F 1	5	.08	
Geh- und Radweg	.043	.189	L 1	1	F 4	19	3,77	
			L		F			
	$\Sigma = .228$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe $(B_i)$ :					B = 19,82

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} = 5$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Örtlich Versickerung in Mulde (GW)

D 2b

0,35

D

D

Durchgangswert D = Produkt aller  $D_i$  (siehe Kap 6.2.2)

D = .35

Emissionswert  $E = B \cdot D$ 

E = 6,9

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6,9 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 20.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW6 - Nordseite; 2+780-2+950; V5-Mulde allein

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)	Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$ $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
			Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Fahrbahn	.128	.561	L 1	1	F 4	19	11,23
Bankett	.017	.075	L 1	1	F 4	19	1,49
Mulde	.037	.162	L 1	1	F 4	19	3,25
Böschung	.003	.013	L 1	1	F 1	5	.08
Geh- und Radweg	.043	.189	L 1	1	F 4	19	3,77
			L		F		
	$\Sigma = .228$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 19,82$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$ : $D_{\max} = .5$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ Annahme: Überlauf über Mulden zum Vorfluter ( $L > 50m$ )

D 23d

0,25

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2): $D = .25$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = .5$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = .5 < G = 10$

Staatsbauverwaltung

**Hydraulische Gewässerbelastung**

Projekt: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum: 20.07.2022

Gewässer: EW6 - Nordseite: 2+780-2+950; VS-Mulde allein

**Gewässerdaten**

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ: 0,049 m<sup>3</sup>/s  
 mittlere Wassertiefe h: 0,25 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ: m<sup>3</sup>/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 0,2 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: m<sup>3</sup>/s

**Flächenermittlung**

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,142	0,9	0,128
Bänke	Kies	0,028	0,6	0,017
Mulde	Oberboden 20 cm	0,037	1	0,037
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	0,017	0,2	0,003
Geh- und Radweg	Asphalt	0,048	0,9	0,043
		$\Sigma = 0,272$		$\Sigma = 0,228$

**Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1**

Regenabflussspende  $q_R$ : 15 l/(s·ha)  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr}$ : 3 l/s

**Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2**

Einleitungswert  $e_w$ : 2 -  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$ : 98 l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 3$  l/s

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW6 - Nordseite; 2+780-2+950; VS-Mulde allein

Datum : 20.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,142	0,9	,128
Bankett	Kies	0,028	0,6	,017
Mulde	Oberboden 20 cm	0,037	1,0	,037
Böschung	Oberboden 20 cm; N < 1:1,5	0,017	0,2	,003
Geh- und Radweg	Asphalt	0,048	0,9	,043
		,272		,228

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW6 - Nordseite; 2+780-2+950; VS-Mulde allein

Datum : 20.07.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,228 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	3 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s	Volumen $V_{RÜB}$ : .....	m³
-----	---------------------------	----

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	"	nördliche Breite : ..	"
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich		2,846 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	45 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	2,9 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	55,7 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : .....	137,3 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,U}$ : .....	13,16 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	31 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,995 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	31 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	54,5	12
10'	7,9	132,5	85,5	19
15'	10,0	110,6	104,7	24
20'	11,4	95,0	117,2	27
30'	13,3	74,1	131,0	30
45'	15,1	55,7	137,3	31
60'	16,1	44,7	135,5	31
90'	18,0	33,4	130,3	30
2h - 120'	19,5	27,1	120,1	27
3h - 180'	21,9	20,3	91,6	21
4h - 240'	23,7	16,5	57,1	13
6h - 360'	26,6	12,3	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung: EW6 - Nordseite; 2+780-2+950; VS-Mulde allein

Datum: 20.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	1415	0,9	1273,5
Bankett	Kies	284	0,6	170,4
Mulde	Oberboden 20 cm	373	1	373
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	174	0,2	34,8
Geh- und Radweg	Asphalt	479	0,9	431,1
		2725		2282,8

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW6 - Nordseite; 2+780-2+950; VS-Mulde allein

Datum : 20.07.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_U$	: 2283 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	: 3 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	: 300 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	: 0,000005 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	: 24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	: 1,20 -

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit	$n$		1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	: 63,5 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	: 0,21 m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	: 23,5 h
Flächenbelastung	$A_U/A_S$	: 7,6 -
Zufluss	$Q_{zu}$	: 2,7 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	: 3,3 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	: 10,3 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	: 460 min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW6 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 20.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,114	0,9	,103
Bankette	Kies	0,043	0,6	,026
Mulden	Oberboden 20 cm	0,076	1	,076
Böschung	Oberboden 20 cm; Regelböschung	0,032	0,4	,013
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	0,012	0,2	,002
G+R; Fahrbahn	Asphalt	0,045	0,9	,041
		,322		,26

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2035 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 20.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW6 - N-/S-Seite: Gesamtkomplex mit VS-Anlage

G 5

G = 18

Flächenanteile  $f_i$  (Kap. 4):Luft  $L_i$  (Tab. A.2)Flächen  $F_i$  (Tab. A.3)Abflussbelastung  $B_i$ 

Flächen	$A_{Lu}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	.103	.395	L 1	1	F 4	19	7.69
Bankette	.026	.1	L 1	1	F 4	19	1.99
Mulden	.076	.291	L 1	1	F 4	19	5.82
Böschung	.013	.05	L 1	1	F 1	5	.3
Böschung	.002	.008	L 1	1	F 1	5	.05
G+R; Fahrbahn	.041	.157	L 1	1	F 4	19	3.14
	$\Sigma = .26$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 19.2$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} = .94$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Ablauf zum Vorfluter (Fall Extremwasser-Anlagenüberlastung)

D 23d

0.25

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2): $D = .25$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 4.8$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 4.8 < G = 18$

Staatsbauverwaltung

## Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 20.07.2022

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

EW6 - N-VS-Seite: Gesamtkomplex mit VS-Anlage

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	$A_{Lu}$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	.103	.395	L 1	1	F 4	19	7.89
Bankette	.026	.1	L 1	1	F 4	19	1.99
Mulden	.076	.291	L 1	1	F 4	19	5.82
Böschung	.013	.05	L 1	1	F 1	5	.3
Böschung	.002	.008	L 1	1	F 1	5	.05
G+B; Fahrbahn	.041	.157	L 1	1	F 4	19	3.14
	$\Sigma = .26$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$				$B = 19.2$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G/B$  $D_{max} = 52$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte  $D_i$ 

Örtlich Versickerung in VS-Anlage

D 2b

0.35

D

D

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2) $D = 35$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 6.7$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 6.7 < G = 10$ .

Staatsbauverwaltung

## Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen

Datum : 20.07.2022

Gewässer : EW6 - N-/S-Seite: Gesamtkomplex mit VS-Anlage

## Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: 0,99 m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,049 m³/s  
 mittlere Wassertiefe h: 0,25 m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s  
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: 2 m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 : m³/s

## Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,114	0,9	0,103
Bankette	Kies	0,043	0,6	0,026
Mulden	Oberboden 20 cm	0,076	1	0,076
Böschung	Oberboden 20 cm; Regelböschung	0,032	0,4	0,013
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	0,012	0,2	0,002
G+B; Fahrbahn	Asphalt	0,045	0,9	0,041
		$\Sigma = 0,322$		$\Sigma = 0,26$

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende  $q_p$ : 15 l/(s·ha)  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr}$ : 4 l/s

## Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungswert  $e_w$ : 2 -  
 Drosselabfluss  $Q_{Dr,max}$ : 98 l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist  $Q_{Dr} = 4$  l/s.

Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Becken : EW6 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 20.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Fahrbahn	Asphalt	0,114	0,9	,103
Bankette	Kies	0,043	0,6	,026
Mulden	Oberboden 20 cm	0,076	1,0	,076
Böschung	Oberboden 20 cm; Regelböschung	0,032	0,4	,013
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	0,012	0,2	,002
G+R; Fahrbahn	Asphalt	0,045	0,9	,041
		,322		,26

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Becken : EW6 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 20.07.2022

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	,26 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	4 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	5 min	Zuschlagsfaktor $f_z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	1. 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : .....

l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

m³

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4409200 m	Hochwert : .....	5368500 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : ..	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	42 vertikal 89	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : .....	,972 km östlich	2,846 km südlich	

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	45 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	2,3 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	55,7 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_s$ : ...	129,9 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	15,38 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	34 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	,994 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ : ..	34 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	5,0	165,4	53,7	14
10'	7,9	132,5	83,8	22
15'	10,0	110,6	102,2	27
20'	11,4	95,0	113,9	30
30'	13,3	74,1	126,0	33
45'	15,1	55,7	129,9	34
60'	16,1	44,7	125,8	33
90'	18,0	33,4	115,8	30
2h - 120'	19,5	27,1	100,9	26
3h - 180'	21,9	20,3	62,9	16
4h - 240'	23,7	16,5	18,8	5
6h - 360'	26,6	12,3	0,0	0

Staatsbauverwaltung

Station: FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
 Bemerkung: EW6 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 20.07.2022

## DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $m^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $m^2$
Fahrbahn	Asphalt	1138	0,9	1024,2
Bankette	Kies	429	0,6	257,4
Mulden	Oberboden 20 cm	760	1	760
Böschung	Oberboden 20 cm; Regelböschung	323	0,4	129,2
Böschung	Oberboden 20 cm; flache Angleichung	117	0,2	23,4
G+R; Fahrbahn	Asphalt	447	0,9	402,3
		3214		2596,5

### Muldenversickerung

Projekt : FE-St2036 - Ausbau Heretsried-Holzhausen  
Bemerkung : EW6 - N-/S-Seite; Gesamtkomplex mit VS-Anlage

Datum : 20.07.2022

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	$A_u$	: 2596 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	: 3 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_S$	: 500 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	: 0,000005 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$	: 24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_Z$	: 1,20 -

### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4409200 m	Hochwert :	5368500 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	" "	nördl. Breite :	" "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 42	vertikal	89
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,972 km östlich		2,846 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		$n$	: 1 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	: 66,9 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	: 0,13 m
Entleerungszeit für $n = 1$	$t_E$	: 14,9 h
Flächenbelastung	$A_u/A_S$	: 5,2 -
Zufluss	$Q_{zu}$	: 4,5 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$	: 4,8 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	: 14,4 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	: 290 min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.