

Modelldaten und Simulationsergebnisse zur Regenwasserbewirtschaftung

Projekt

BP 259/Pa "terranova"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Auftraggeber

Zweckverband ":terranova"

Anmerkungen

Variante - Zentrales Versickerungsbecken

Firmendaten

Firma: Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH
Bearbeiter: Köser
Straße: Holzdamm 8
Ort: 50374 Erftstadt
Telefon: 02235/402142
Fax: 02235/402100

Datum: 18.07.2019

Allgemeines**Firmendaten**

Name der Firma Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH
Bearbeiter Köser
Straße Holzdamm 8
Ort 50374 Erftstadt
Telefon 02235/402142
Fax 02235/402100

Projektdaten

Projektbezeichnung BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Auftraggeber Zweckverband "terranoa"

Anmerkungen Variante - Zentrales Versickerungsbecken

Simulationsparameter

Zeitschritt 5 min
Simulationsbeginn 07.12.1976
Simulationsende 31.12.2011
Zeitraum 35,47 Jahre
Beschreibung des Rechenlaufes Simulation Nr. ?

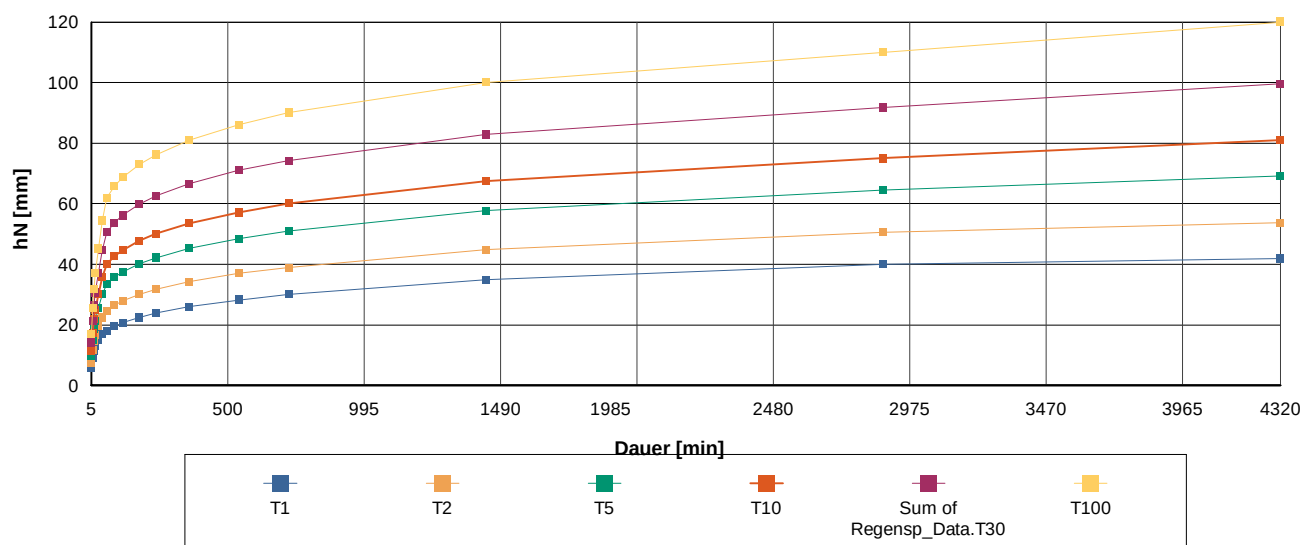
Bemessungsregen

Berechnungsverfahren nach Starkregenstatistik

Koordinaten

horizontale 0
vertikale 0

Niederschlagshöhe h_N [mm] für verschiedene Jährlichkeiten						
Dauer [min]	T1	T2	T5	T10	T30	T100
5,00	5,86	7,54	9,77	11,45	14,12	17,05
10,00	9,27	11,74	15,00	17,47	21,38	25,67
15,00	11,50	14,59	18,66	21,75	26,64	32,00
20,00	13,07	16,69	21,47	25,08	30,82	37,09
30,00	15,15	19,67	25,64	30,16	37,33	45,18
45,00	16,94	22,59	30,06	35,71	44,67	54,49
60,00	18,00	24,62	33,38	40,00	50,50	62,00
90,00	19,57	26,53	35,74	42,71	53,75	65,85
120,00	20,76	27,98	37,52	44,75	56,19	68,73
180,00	22,56	30,16	40,20	47,79	59,83	73,03
240,00	23,94	31,81	42,22	50,09	62,57	76,25
360,00	26,02	34,30	45,25	53,53	66,66	81,04
540,00	28,28	36,99	48,51	57,22	71,03	86,16
720,00	30,00	39,03	50,97	60,00	74,31	90,00
1.440,00	35,00	44,78	57,72	67,50	83,01	100,00
2.880,00	40,00	50,54	64,46	75,00	91,70	110,00
4.320,00	42,00	53,74	69,26	81,00	99,61	120,00



Kenndaten

Regendaten, Verdunstung und Temperatur

Projekt:

BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Regenschreiber

Name **RS**
Station 7099
Dateipfad C:\Users\Koeser\Desktop\Zeitreihen\Regen\N7099N11.DAT
Name Station Sindorf
Rechtswert 31,000 m
Hochwert 5.216.169,075 m
Geländehöhe 0,00 m+NN
Intervallbreite 5 min
Intervallanfang 12.07.1976 00:00
Intervallende 31.12.2011 23:55

Verdunstung

Name **Verdunstung**
Jährliche Verdunstungshöhe 650,00 mm
tägliche Verdunstungshöhe 1,78 mm
Externe Ganglinie
Typ Implementierte Sinusfunktion

Kenndaten
Abflussbildungsparameter

Projekt:

BP 259/Pa "terranoval"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Abflussbildungsparameter für befestigte Flächen

Name Flachdach

Benetzungsverlust	2,00	mm
Muldenverlust	0,00	mm
Anfangsabflussbeiwert R	1,00	-
Endabflussbeiwert R	1,00	-
Verdunstung bei Ereignis	Nein	

Name Hof/Wegeflächen

Benetzungsverlust	0,70	mm
Muldenverlust	1,80	mm
Anfangsabflussbeiwert R	0,00	-
Endabflussbeiwert R	0,75	-
Verdunstung bei Ereignis	Nein	

Name Schrägdach

Benetzungsverlust	0,30	mm
Muldenverlust	0,00	mm
Anfangsabflussbeiwert R	1,00	-
Endabflussbeiwert R	1,00	-
Verdunstung bei Ereignis	Nein	

Name Sickerflächen

Benetzungsverlust	1,00	mm
Muldenverlust	0,00	mm
Anfangsabflussbeiwert R	1,00	-
Endabflussbeiwert R	1,00	-
Verdunstung bei Ereignis	Nein	

Name Straße

Benetzungsverlust	0,50	mm
Muldenverlust	1,80	mm
Anfangsabflussbeiwert R	0,00	-
Endabflussbeiwert R	0,95	-
Verdunstung bei Ereignis	Nein	

Abflussbildungsparameter für durchlässige Flächen

Name Rasen

Benetzungsverlust	2,00	mm	<u>Infiltrationsansatz nach Horton</u>	
Muldenverlust	3,00	mm	Anfangsinfiltration	1,800 mm/min
Anfangsabflussbeiwert R	0,00	-	Endinfiltration	0,162 mm/min
Endabflussbeiwert R	0,30	-	Rückgangskonstante	129,600 1/d
Bodenart	Sand		Regenerationskonstante	1,584 1/d
Verdunstung bei Ereignis	Nein			
monatl. Fakt. beim Benetzungsverlust berücks.	Nein			

Name ABP für Sickerflächen

Benetzungsverlust	1,00	mm
Muldenverlust	0,00	mm
Anfangsabflussbeiwert R	1,00	-
Endabflussbeiwert R	1,00	-
Verdunstung bei Ereignis	Nein	

Kenndaten
Bodenparameter

Projekt:

BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Bodenarten**Name Bodenfilter**Bodenfeuchteparameter

Welke Punkt	10,00 %
Feldkapazität	17,50 %
GPV	24,50 %
nFK	7,50 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	1,000 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,048 mm/min
Rückgangskonstante	72,00 1/d
Regenerationskonstante	0,43 1/d

Versickerung

ki-Wert	1,00E - 4 m/s
max Infiltration	720,00 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Name FeinsandBodenfeuchteparameter

Welke Punkt	16,00 %
Feldkapazität	36,80 %
GPV	46,10 %
nFK	20,80 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	1,000 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,048 mm/min
Rückgangskonstante	72,00 1/d
Regenerationskonstante	0,43 1/d

Versickerung

ki-Wert	4,72E - 6 m/s
max Infiltration	34,00 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Name Kf_VersickerungsbeckenBodenfeuchteparameter

Welke Punkt	10,00 %
Feldkapazität	17,50 %
GPV	24,50 %
nFK	7,50 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	1,000 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,048 mm/min
Rückgangskonstante	72,00 1/d
Regenerationskonstante	0,43 1/d

Versickerung

ki-Wert	2,90E - 5 m/s
max Infiltration	7,20 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Name MutterbodenBodenfeuchteparameter

Welke Punkt	10,00 %
Feldkapazität	17,50 %
GPV	24,50 %
nFK	7,50 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	1,000 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,048 mm/min
Rückgangskonstante	72,00 1/d
Regenerationskonstante	0,43 1/d

Versickerung

ki-Wert	1,00E - 5 m/s
max Infiltration	72,00 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Name SandBodenfeuchteparameter

Welke Punkt	10,00 %
Feldkapazität	17,50 %
GPV	24,50 %
nFK	7,50 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	1,800 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,162 mm/min
Rückgangskonstante	129,60 1/d
Regenerationskonstante	1,58 1/d

Versickerung

ki-Wert	1,00E - 3 m/s
max Infiltration	7.200,00 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Bodenarten**Name schluffiger Sand**Bodenfeuchteparameter

Welke Punkt	16,00 %
Feldkapazität	36,80 %
GPV	46,10 %
nFK	20,80 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	1,000 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,048 mm/min
Rückgangskonstante	72,00 1/d
Regenerationskonstante	0,43 1/d

Versickerung

ki-Wert	4,72E - 6 m/s
max Infiltration	34,00 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Name schluffiger TonBodenfeuchteparameter

Welke Punkt	10,00 %
Feldkapazität	17,50 %
GPV	24,50 %
nFK	7,50 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	0,300 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,030 mm/min
Rückgangskonstante	43,20 1/d
Regenerationskonstante	0,14 1/d

Versickerung

ki-Wert	1,00E - 7 m/s
max Infiltration	0,72 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Name toniger SchluffBodenfeuchteparameter

Welke Punkt	11,30 %
Feldkapazität	39,00 %
GPV	46,10 %
nFK	27,70 %

Horton Infiltrationsansatz

Anfangsinfiltrationsrate	0,300 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,030 mm/min
Rückgangskonstante	43,20 1/d
Regenerationskonstante	0,14 1/d

Versickerung

ki-Wert	4,72E - 6 m/s
max Infiltration	34,00 mm/h
max. Verschlem.	1,00 -

Kenndaten
Flächen

Projekt:

BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Befestigte Flächen

Name Fläche_GE1.1

Flächengröße 9.530,00 m²

Au 9.530,00 m²

Gebiet Gebiet

Ziel(oberfl. Abfl.) Gebiet

Stoffparameter StoffRW

Abflussbildung Schrägdach

mit Abkopplung Nein

Name Fläche_GE1.2

Flächengröße 16.220,00 m²

Au 16.220,00 m²

Gebiet Gebiet

Ziel(oberfl. Abfl.) Gebiet

Stoffparameter StoffRW

Abflussbildung Flachdach

mit Abkopplung Nein

Name Fläche_GE2.1

Flächengröße 40.310,00 m²

Au 40.310,00 m²

Gebiet Gebiet

Ziel(oberfl. Abfl.) Gebiet

Stoffparameter StoffRW

Abflussbildung Flachdach

mit Abkopplung Nein

Name Fläche_GE2.2

Flächengröße 27.710,00 m²

Au 27.710,00 m²

Gebiet Gebiet

Ziel(oberfl. Abfl.) Gebiet

Stoffparameter StoffRW

Abflussbildung Flachdach

mit Abkopplung Nein

Name Fläche_GE2.3

Flächengröße 26.520,00 m²

Au 26.520,00 m²

Gebiet Gebiet

Ziel(oberfl. Abfl.) Gebiet

Stoffparameter StoffRW

Abflussbildung Flachdach

mit Abkopplung Nein

Name Straßenfläche

Flächengröße 9.650,00 m²

Au 9.650,00 m²

Gebiet Gebiet

Ziel(oberfl. Abfl.) Gebiet

Stoffparameter StoffRW

Abflussbildung Flachdach

mit Abkopplung Nein

SickerflächenName **OF_Versickerungsbecken**Flächengröße 10.650,00 m²

Ziel(oberfl. Abfl.) Versickerungsbecken

Au 10.650,00 m²

Stoffparameter StoffRW

Gebiet Gebiet

Abflussbildung ABP für Sickerflächen

mit Abkopplung Nein

Wasserbilanz nicht natürlicher Flächen								
Name	Fläche [m ²]	Nbrutto [m ³ /a]	Vben [m ³ /a]	Vmuld [m ³ /a]	Vver- dunst [m ³ /a]	Nnetto [m ³ /a]	Vsicker [m ³ /a]	Vdauer [m ³ /a]
Fläche_GE1.1	9.530	5.993	708	0	708	5.285	0	0
Fläche_GE1.2	16.220	10.199	3.231	0	3.231	6.968	0	0
Fläche_GE2.1	40.310	25.348	8.029	0	8.029	17.316	0	0
Fläche_GE2.2	27.710	17.424	5.520	0	5.520	11.903	0	0
Fläche_GE2.3	26.520	16.676	5.283	0	5.283	11.392	0	0
OF_Versickerungsbecken	10.650	6.697	1.525	0	1.525	5.172	0	0
Straßenfläche	9.650	6.068	1.922	0	1.922	4.145	0	0

Kenndaten
Gebiete

Projekt:

BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Gebiet: Gebiet			
urbane Oberflächenabflusskonz.			
	Typ	Speicherkaskade	
	Anzahl der Speicher	3	
	Speicherkonstante berechnen	Ja	
	längste Fließzeit im Kanalnetz	5,00 min	
	Fließzeit auf der Oberfläche	5,00 min	
Flächen	<u>Summen</u>	<u>Flächenanteile</u>	
	AE 12,99 ha	Anteil undurchl. Fläche	12,99 ha
	AU 12,99 ha	Anteil durchl. Fläche	0,00 ha
		Anteil natürl. Fläche	0,00 ha
Ausgabe	Abflussganglinie	Nein	
Basisabfluss	Ziel	Versickerungsbecken	
	Speicherkonstante	800,00 h	
Überregung	Name Regenschreiber	Faktor	
	RS	1,00	
Verdunstung	Name Verdunstung	Faktor	
	Verdunstung	1,00	
Verknüpfung	Ziel	Versickerungsbecken	
Ergebnisse	<u>Wasserbilanz</u>		
	Zulauf	57.008,64 m³/a	Ablauf 57.008,64 m³/a
	Anteil SW	0,00 m³/a	
	Anteil RW	57.008,64 m³/a	

Kenndaten

Dezentrale Regenwasserelemente

Projekt:

BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Mulde: Versickerungsbecken**Abmessungen**Retentionsraum

Volumenkennlinie autom.	Ja
Länge	100,00 m
Breite	106,50 m
Fläche	10.650,00 m ²
Sohllänge	79,00 m
Sohlbreite	85,50 m
Sohlfläche	6.754,50 m ²
Neigung	3,00 1/x
Tiefe	3,50 m
Aushubvolumen	30.200,63 m ³

Anfangsvolumen 0,00 %

Bodenspeicher

max. Sickerfläche	10.650,00 m ²
Tiefe	0,30 m
nutzbare Feldkapazität	20,00 %
Speichervolumen	639,00 m ³

Versickerung

Ziel	Grundwasser
Bodenart	Mutterboden
kf-Wert	1,00 E -5 m/s
Sickerflächenkennlinie autom.	Ja
max. Q-Versickerung	0,05 l/s

Überlauf

Ziel	System-Auslass
Überlaufkennlinie autom.	Ja
Überlaufleistung autom.	Ja
Überlaufhöhe	3,50 m
Einstauvolumen	30.200,63 m ³

FlächenSummen

AE	14,06 ha
AU	14,06 ha

Spezifische Werte

spez. Volumen	2.148,13 m ³ /ha
spez. Flächenbedarf	7,58 %

Ausgabe

Wasserstandsganglinie Nein

ErgebnisseEinstau

Häufigkeit pro Jahr	126,27 1/a		
Anteil an d. Gesamtdauer	4,96 %	Einstaudauer	434,88 h/a

Überlauf

nVorh.	0,02	nBem.	1,00
Häufigkeit pro Jahr	0,00 1/a	Zuschlagsfaktor fz	1,20

WasserbilanzRetentionsraum

Zulauf	62.180,67 m ³ /a
Versickerung	61.934,89 m ³ /a
Verdunstung	245,78 m ³ /a
Überlauf	0,00 m ³ /a

Bodenspeicher

Zulauf	61.934,89 m ³ /a
Versickerung	58.597,28 m ³ /a
Verdunstung	3.332,21 m ³ /a

Kenndaten
Wasserbilanzobjekte

Projekt:

BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Grundwasser: Grundwasser					
Flächen	<u>Summen</u>		<u>Flächenanteile</u>		
	AE	14,06 ha	Anteil undurchl. Fläche	12,99	ha
	AU	14,06 ha	Anteil durchl. Fläche	1,07	ha
			Anteil natürl. Fläche	0,00	ha
Verknüpfung		Ziel	System-Auslass		
Ausgabe		Abflussganglinie	Nein		
Ergebnisse	<u>Wasserbilanz</u>				
	Zulauf	58.597,28	m³/a	Ablauf	58.597,28 m³/a

Fließgewässer: Fließgewässer					
Hydraulik	Länge	50,00	m	Tiefe	1,50 m
	Gefälle	0,01	‰		
	Sohlbreite	2,00	m	V _{voll}	4.48 m/s
	Böschungsneigung	3,00	1/X	Q _{voll}	43.70 m³/s
	Rauhigkeit k _{st}	50,00	m ² (a)/s		
	autom. Abflusskennlinie(h, Q)	Ja			
	autom. Querschnitt((h, A)	Ja			
	autom. hydr. Radius-Kennlinie(h, r _{hyd})	Ja			
<u>Retention</u>					
autom. Berechnung der Speicherkonstanten		Ja			
Anzahl Speicher		1 -			
Flächen	<u>Summen</u>			<u>Flächenanteile</u>	
	AE	0,00	ha	Anteil undurchl. Fläche	0,00 ha
	AU	0,00	ha	Anteil durchl. Fläche	0,00 ha
				Anteil natürl. Fläche	0,00 ha
<u>Verknüpfung</u>					
Ziel		System-Auslass			
<u>Ausgabe</u>					
Abflussganglinie		Nein			
<u>Ergebnisse</u>					
<u>Wasserbilanz</u>					
Zulauf		0,00	m³/a	Ablauf	0,00 m³/a

Kläranlage: Kläranlage					
Flächen	<u>Summen</u>		<u>Flächenanteile</u>		
	AE	0,00 ha	Anteil undurchl. Fläche	0,00	ha
	Au	0,00 ha	Anteil durchl. Fläche	0,00	ha
			Anteil natürl. Fläche	0,00	ha
Verknüpfung	Ziel System-Auslass				
Ausgabe	Abflussganglinie Nein				
Ergebnisse	<u>Wasserbilanz</u>				
	Zulauf	0,00 m³/a	Ablauf	0,00	m³/a

System-Auslass				
Flächen	<u>Summen</u>		<u>Flächenanteile</u>	
	AE	14,06 ha	Anteil undurchl. Fläche	12,99 ha
	Au	14,06 ha	Anteil durchl. Fläche	1,07 ha
			Anteil natürl. Fläche	0,00 ha
Ausgabe	Abflussganglinie Nein			
Ergebnisse	<u>Wasserbilanz</u>			
	Zulauf	58.597,28 m³/a	Ablauf	0,00 m³/a

Kenndaten
Gesamtbilanz

Projekt:

BP 259/Pa "terranoa"
Gewerbepark Bergheim
Entwässerungskonzept

Gesamtwasserbilanz**Flächen**

	<u>m² bzw. ha</u>	<u>%</u>
Gesamtfläche	14,059 ha	100,00
Undurchlässige Fläche	12,994 ha	92,42
Durchlässige Fläche	0 m ²	0,00
Natürliche Fläche	0 m ²	0,00
Sickerfläche	1,065 ha	7,58
Au	12,994 ha	92,42

Ergebnisse

	<u>m³ pro Jahr</u>	<u>mm pro Jahr</u>	<u>%</u>
Brutto - Niederschlag	88.405,13	629	142,17
Verdunstung an der Oberfläche	26.217,45	186	42,16
Versickerung an der Oberfläche	0,00	0	0,00
Netto - Niederschlag	62.180,67	442	100,00
Trockenwetterzufluss	0,00	0	0,00
Zulauf zum System	62.180,67	442	100,00
Abfluss aus dem System	58.597,28	417	94,24
Abfluss aus dem System (Zufluss Kläranlage)	0,00	0	0,00
Überlauf/Direkte Einleitung (Zufluss Fließgewässer)	0,00	0	0,00
Versickerung aus dem dezentralen System	58.597,28	417	94,24
Verdunstung aus dem dezentralen System	3.577,99	25	5,75
Trinkwasserzugabe	0,00	0,00	0,00
Entnahme aus dem System	0,00	0	0,00
Anfangsvolumen im System	3,60	0	0,01
Restvolumen im System	16,01	0	0,03
Fehler	0,00	0	0,00

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	2
Bemessungsregen	3
Stoffparameter (1)	4
Regendaten	4
Regenschreiber (1)	5
Verdunstung (1)	5
Abflussbildungsparameter	6
Bodenparameter	9
Bodenarten (8)	9
Flächen (7)	11
Gebiete (1)	15
Dezentrale Regenwasserelemente	17
Mulden (1)	18
Wasserbilanzobjekte	19
Grundwasser (1)	20
Fließgewässer (1)	21
Kläranlage (1)	22
Auslass	23
Gesamtwasserbilanz	24