



Projekt: 20684 - IP A61 Aktualisierung 3.BA
Betrifft: Aktualisierung des Entwurfs zur Entwässerung des 3. Teilabschnittes des Industrieparks A61
Hier: Nachweis des Rückhaltebeckens und des Versickerungsbeckens I

Anlass

Gemäß der Besprechung vom 12.07.2023 mit der Stadtentwässerung Koblenz¹ soll nachgewiesen werden, dass das geplante Rückhaltebecken und auch nachgeschaltete Versickerungsbeckens I nach dem Ausbau des 3. Teilabschnitts eine 100-jährige Sicherheit vorliegt.

Die vorliegende Berechnung umfasst diesen Nachweis.

Grundlagen

Der Nachweis des Versickerungsbeckens I zum Zeitpunkt der Planung erfolgte mit dem damals gültigen Bemessungsregen KOSTRA-DWD 2000.

Die Planung des Rückhaltebeckens erfolgte zuerst mit einem Bemessungsregen nach KOSTRA-DWD 2010.

Seit Anfang des Jahres liegt nun der Bemessungsregen KOSTRA-DWD 2020 vor. Hiernach wurde die Bemessung des Rückhaltebeckens mit diesem Regen wiederholt.

Alle Berechnungen erfolgten mit dem vereinfachten Verfahren nach DWA A117.

Mit diesem Verfahren ist eine Nachrechnung hintereinander geschalteter Becken aber nur in Ausnahmefällen möglich. Deshalb wurde der nachfolgende Nachweis mit einer Schmutzfrachtsimulation (KOSIM der ITWH Hannover) durchgeführt.

Diese Berechnungen basieren nicht auf einem kurzen, über den Regenzeitraum konstanten Zufluss, sondern auf einer Langzeitsimulation.

Hierfür wird vom Unterzeichner im Allgemeinen die NIEDSIM-Reihe des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz verwendet.

Die NIEDSIM-Reihe wurde aber nach dem Erscheinen der KOSTRA-DWD 2020-Regens noch nicht fortgeschrieben².

Aus der Gegenüberstellung der Daten aus KOSTRA-DWD 2010 und 2020 (für ein Neuwieder Projekt) kann aber festgestellt werden, dass der neue Regen zwar bei kürzeren Regenereignissen (für die Bemessung von Kanälen) stärker wurde, bei längeren Regenereignissen (für die Bemessung von Rückhalteräumen) aber schwächer.

¹ Vgl. Aktenvermerk der Stadtentwässerung Koblenz vom 19.07.2023 in Verbindung mit der Stellungnahme des Unterzeichners vom 22.07.2023

² Vgl. E-Mail vom 14.04.2023 von Frau Gerlach, Landesamt für Umwelt, an den Unterzeichner



Damit liegen die Berechnungen bei Verwendung der nicht fortgeschriebenen NIEDSIM-Reihe auf der sicheren Seite.

Simulation der Becken

In KOSIM können Becken nur als Rechteckbecken mit konstanter Böschungsneigung simuliert werden. Die Daten wurden so geändert, dass bis zum Stauziel das simulierte Volumen mit dem bestehenden Volumen übereinstimmt.

Ergebnis der Berechnung

Die Berechnung ist in Anlage beigefügt.

Die Berechnung simuliert die geplante Situation nach Ausbau des 3. Teilanschnitts mit einer Drosselwassermenge aus dem Rückhaltebecken von 100 l/s.

Bezüglich des Regenrückhaltebeckens (auf Seite 15) ergibt sich eine Sicherheit von n unter 0,01. Gemäß der statistischen Auswertung auf Seite 25 ergibt sich eine Wiederkehrzeit von 186 Jahren. Erforderlich ist hierfür ein Volumen von 9.334 m³. Das geplante Volumen beträgt 10.238 m³. Das Becken könnte also noch geringfügig verkleinert oder der Drosselabfluss reduziert werden.

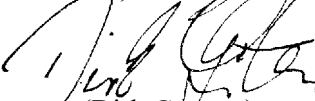
Bezüglich des Versickerungsbeckens (auf Seite 17) ergibt sich eine Sicherheit von 0,00. Dies ist natürlich nicht korrekt, sondern liegt daran, dass bei KOSIM keine dritte Nachkommastelle mehr ausgegeben wird. Die tatsächliche Sicherheit ergibt sich aus Seite 21 zu 990 Jahren!

Erforderlich ist hierfür ein Volumen von 34.315 m³. Das bestehende Volumen beträgt 44.400 m³ und ist somit mehr als ausreichend.

Hiermit zeigt sich, dass die in der ursprünglichen Berechnung ermittelten Sicherheiten aufgrund des verwendeten vereinfachten Verfahrens deutlich auf der sicheren Seite lagen, die tatsächliche Sicherheit also mehr als ausreichend ist.

Aufgestellt:

Neuwied, den 13.08.2023



(Dirk Günster)
Beratender Ingenieur

Inhaltsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
Allgemeines	9
Gebiete	10
Parametersätze	11
Trockenwetterabflüsse	13
Regenwetterabflüsse	14
Regenrückhaltebecken	15
Regenrückhaltebecken Details	16
Mulden	17
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	18
Flächenbezogene Wasserbilanz	26
Anlagenbezogene Wasserbilanz	27

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A ₁₂₈	ha	Au gem. A ₁₂₈
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A ₁₀₂)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A ₁₀₂)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS ₆₃		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A ₁₀₂)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A ₁₂₈ (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungsfaktor (A ₁₀₂)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m ³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
x_a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

Allgemeines

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Allgemeines	
Projekt	
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Ingenieurbüro Günster
Straße	An der Kirmeswiese 18
Ort	56564 Neuwied
Telefon	0170 166 7121
Fax	
E-Mail	dgue@guenet.de
Bearbeiter	Dirk Günster
Allgemeines	
Rechenlauf	
	20684
Simulationsbeginn	01.01.1958 00:00:00
Simulationsende	31.12.2013 23:55:00
DeltaT [min]	5
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein
Dateiname	C:\Projekte\206\20684 - IPA61 Aktualisierung 3.BA\20684.klsb

Gebiete

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Gebiete						
Gebiet 1	Typ	MS	AE,b	20,4800 ha	QT,d	0,00 l/s
	Ab,a (Kat I)	0,0000 ha	Ab,a (Kat II)	0,0000 ha	Ab,a (Kat III)	0,0000 ha
	EW	0,000 E	Ab,a	0,0000 ha	QT,x	0,00 l/s
	wd	I/E/d	AE,nb	5,1200 ha	Nbrutto	627,8 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	0 m³/a
	QF	0,00 l/s	AE	25,6000 ha	VQR,Tr	0 m³/a
	QF,Prz	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQR	64.589 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQM	64.589 m³/a
	Gebiet 2	Typ	MS	AE,b	45,8600 ha	QT,d
Ab,a (Kat I)		0,0000 ha	Ab,a (Kat II)	0,0000 ha	Ab,a (Kat III)	0,0000 ha
EW		0,000 E	Ab,a	0,0000 ha	QT,x	0,00 l/s
wd		I/E/d	AE,nb	7,4700 ha	Nbrutto	627,8 mm/a
Qs,d		0,00 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	0 m³/a
QF		0,00 l/s	AE	53,3300 ha	VQR,Tr	0 m³/a
QF,Prz		0,0 %	x,stat	0,0 -	VQR	144.462 m³/a
Periode F		-	Periode wd	-	VQM	144.462 m³/a
Gesamt		Qs,d	0,00 l/s	AE,b	66,3400 ha	QT,d
	QF	0,00 l/s	AE,nb	12,5900 ha	QT,x	0,00 l/s
	QF,Prz	0,0 %	AE,nat	0,0000 ha	VQT	0 m³/a
			AE	78,9300 ha	VQR,Tr	0 m³/a
					VQR	209.051 m³/a
				VQM	209.051 m³/a	

Parametersätze

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Befestigte Flächen						
Muldenflächen	VBen	1,0 mm	VMuld	0,00 mm	Psi,0	1,00 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	1,00 -
RRB-Flächen	VBen	1,0 mm	VMuld	0,00 mm	Psi,0	1,00 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	1,00 -
Standard	VBen	0,7 mm	VMuld	1,80 mm	Psi,0	0,25 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,85 -

Parametersätze

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Unbefestigte Flächen						
Rasen	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,30 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min		

Trockenwetterabflüsse

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Trockenwetterabflüsse						
Gebiet 1 (Gebiet)	Qs,d	0,00 l/s	Q _F	0,00 l/s	Q _{T,d}	0,00 l/s
	Periode wd	-	Q _{F,Prz}	0,0 %	Periode F	-
	x	0,0 h/d	Qs,x	0,00 l/s	Q _{T,x}	0,00 l/s
	EW	0,0 E	wd	0,0 l/E/d	VQ _T	0 m³/a
Gebiet 2 (Gebiet)	Qs,d	0,00 l/s	Q _F	0,00 l/s	Q _{T,d}	0,00 l/s
	Periode wd	-	Q _{F,Prz}	0,0 %	Periode F	-
	x	0,0 h/d	Qs,x	0,00 l/s	Q _{T,x}	0,00 l/s
	EW	0,0 E	wd	0,0 l/E/d	VQ _T	0 m³/a
Gesamt	Qs,d	0,00 l/s	Q _F	0,00 l/s	Q _{T,d}	0,00 l/s
	EW	0,0 E	Qs,x	0,00 l/s	Q _{T,x}	0,00 l/s
					VQ _T	0 m³/a

Regenwetterabflüsse

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Regenwetterabflüsse					
Gebiet 1					
Fläche 1b (A)	Fläche	20,4800 ha	A _{b,a}	17,4080 ha	Parametersatz: Standard
	N _{brutto}	627,8 mm/a	N _{netto}	314,3 mm/a	V _{QR} 64.373 m³/a
Gebiet 1					
Fläche 1u (A)	Fläche	5,1200 ha			Parametersatz: Rasen
	N _{brutto}	627,8 mm/a	N _{netto}	4,2 mm/a	V _{QR} 216 m³/a
Gebiet 2					
Fläche 2b (A)	Fläche	45,8600 ha	A _{b,a}	38,9810 ha	Parametersatz: Standard
	N _{brutto}	627,8 mm/a	N _{netto}	314,3 mm/a	V _{QR} 144.147 m³/a
Gebiet 2					
Fläche 2u (A)	Fläche	7,4700 ha			Parametersatz: Rasen
	N _{brutto}	627,8 mm/a	N _{netto}	4,2 mm/a	V _{QR} 315 m³/a
VB1 (A)	Fläche	4,0000 ha	A _{b,a}	0,0000 ha	Parametersatz: Muldenflächen
	N _{brutto}	627,8 mm/a	N _{netto}	438,6 mm/a	V _{QR} 17.544 m³/a
RRB (A)	Fläche	0,3112 ha	A _{b,a}	0,0000 ha	Parametersatz: RRB-Flächen
	N _{brutto}	627,8 mm/a	N _{netto}	438,6 mm/a	V _{QR} 1.365 m³/a
Gesamt	A _{E,b}	70,6512 ha			A _{E,nb} 12,5900 ha
	A _{E,nat}	0,0000 ha			A _E 83,2412 ha
	V _{QR,b}	227.429 m³/a			V _{QR,nb} 531 m³/a
	V _{QR,nat}	0 m³/a			V _{QR} 227.959 m³/a

Regenrückhaltebecken

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Regenrückhaltebecken						
RRB	AE,b,kum	20,48 ha	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s	qr,ges	3,9 l/s/ha
	AE,nb,kum	5,12 ha	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s	VQDr	3.692.182 m³
	AE,kum	25,60 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	0 m³
	Länge	51,86 m	QDr1	100,00 l/s	n,ue,d	0,0 d
	Breite	60,00 m	QDr2	0,00 l/s	n,ue	0,0 -
	Tiefe	4,15 m	n,erf	0,01 -	n,vorh	0,01 -
	Neigung 1:	1,5 -	Vvorh	10.238 m³	Verf	9.334 m³
	Gesamt	AE,b,kum	20,48 ha			
	AE,nb,kum	5,12 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	0 m³
	AE,kum	25,60 ha	Vvorh	10.238 m³	Verf	9.334 m³

Regenrückhaltebecken Details

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

RRB, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	A _{E,b,kum}	20,48 ha
	Unbefestigte Fläche	A _{E,nb,kum}	5,12 ha
	Teilbefestigte Fläche	A _{E,tb,kum}	0,00 ha
	Natürliche Fläche	A _{E,nat,kum}	0,00 ha
	Gesamtfläche	A _{E,kum}	25,60 ha
	Kenndaten	Länge	L
Breite		B	60,00 m
Tiefe		T	4,15 m
Böschungsneigung		1 :	1,5 -
Maximaler Drosselabfluss 1		Q _{Dr1}	100,00 l/s
Maximaler Drosselabfluss 2		Q _{Dr2}	0,00 l/s
Regenabflussspende		qr,ges	3,9 l/s/ha
Offenes Becken		RRB, offen	ja -
Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle		kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s
Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung		kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s
Erforderliche Bemessungshäufigkeit		n,erf	0,01 1/a
Max. Versickerungsleistung RRB		Qsick	0,00 l/h
Volumen im Dauerstau		Vdauer	0 m³
Nutzbares Volumen		Vnutz	10.238 m³
Rückstauvolumen		Vstat	0 m³
Vorhandenes Volumen		Vvorh	10.238 m³
Prozessdaten - Menge		Zufluss	VQzu
	Drosselabflussmenge 1	VQ _{Dr1}	3.692.182 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQ _{Dr2}	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	0 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	1.207 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQRRB	76.424 m³
	Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein
Kalendertage mit Einstau		Nein,d	3.319,0 d
Einstaudauer		Tein	6.754,0 h
Anzahl Überlaufereignisse		n,ue	0,0 -
Kalendertage mit Überlauf		n,ue,d	0,0 d
Überlaufdauer		T,ue	0,0 h
Maximaler Überlauf		Que,max	0,00 l/s
Vorhandene Überlaufhäufigkeit		n,vorh	0,01 1/a
Erforderliches Volumen		Verf	9.334 m³

Mulden

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Mulden						
VB1	Länge	200,00 m	A _{E,b}	45,8600 ha	V,Verd	73.691 m³
	Breite	200,00 m	k _f -Wert	8*10 ⁻⁰⁶ m/s	V,Vers	1,27*10 ⁰⁷ m³
	Tiefe	3,00 m	Q _{sick}	576.000,0 l/h	V _{Que}	0 m³
	Neigung 1:	30,00 -	Mächtigkeit	0,30 m	Que,max	0,00 l/s
	Oberfläche	40.000,00 m²	V _{vorh}	44.400,00 m³	Verf	34.315,91 m³
	Sohlfläche	400,00 m²	n _{erf}	0,01 1/a	n _{vorh}	0,00 1/a
	Gesamt	Länge	200,00 m	A _{E,b}	45,8600 ha	V,Verd
	Breite	200,00 m	Q _{sick}	576.000,00 l/h	V,Vers	1,27*10 ⁰⁷ m³
	Oberfläche	40.000,00 m²			V _{Que}	0 m³
	Sohlfläche	400,00 m²	V _{vorh}	44.400,00 m³	Verf	34.315,91 m³

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

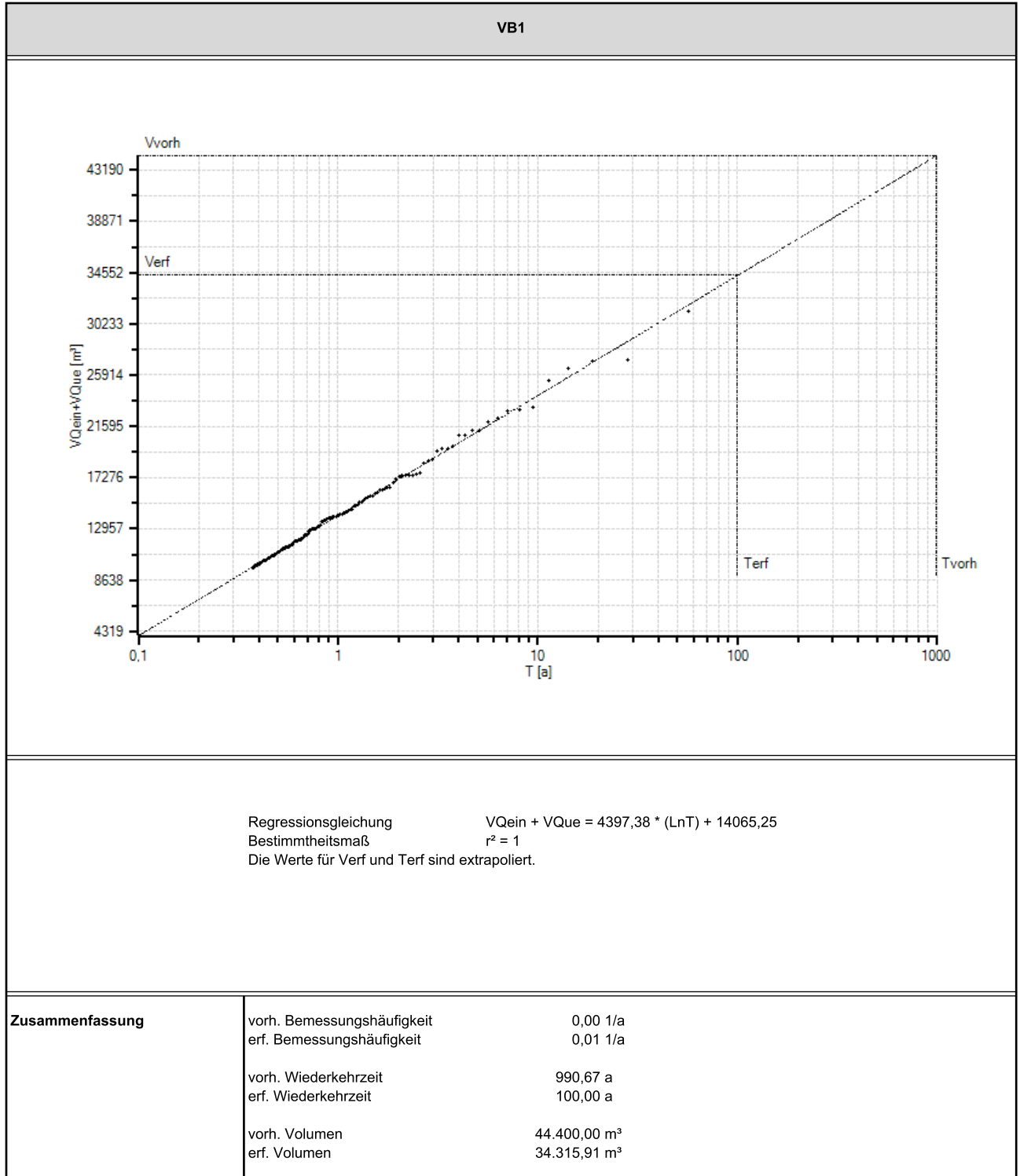
Stand: Sonntag, 13. August 2023

VB1											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
127	28.03.1986 00:25:00	167,75	1,71	0,0	14.815,6	10.460,9	0,0	10.460,9	2,25	0,44	
128	20.06.1979 03:40:00	208,33	1,71	0,0	14.231,7	10.392,5	0,0	10.392,5	2,27	0,44	
129	18.11.1961 18:00:00	290,58	1,70	0,0	20.712,4	10.338,2	0,0	10.338,2	2,29	0,44	
130	05.07.1978 04:00:00	174,08	1,70	0,0	17.806,6	10.319,5	0,0	10.319,5	2,30	0,43	
131	03.01.1981 10:40:00	241,67	1,70	0,0	17.053,6	10.278,7	0,0	10.278,7	2,32	0,43	
132	27.02.2011 21:45:00	155,67	1,70	0,0	14.568,7	10.273,7	0,0	10.273,7	2,34	0,43	
133	10.01.2012 11:45:00	367,00	1,70	0,0	29.156,3	10.260,2	0,0	10.260,2	2,36	0,42	
134	02.06.1988 20:25:00	206,92	1,70	0,0	16.872,4	10.242,4	0,0	10.242,4	2,38	0,42	
135	24.06.1985 18:45:00	246,83	1,69	0,0	28.056,0	10.202,1	0,0	10.202,1	2,39	0,42	
136	11.03.1985 23:00:00	249,58	1,69	0,0	18.857,4	10.197,7	0,0	10.197,7	2,41	0,41	
137	22.06.1977 01:25:00	167,17	1,69	0,0	16.141,9	10.134,4	0,0	10.134,4	2,43	0,41	
138	03.05.1978 12:45:00	564,83	1,69	0,0	56.007,8	10.120,1	0,0	10.120,1	2,45	0,41	
139	05.06.1992 19:30:00	136,50	1,68	0,0	12.311,2	10.058,2	0,0	10.058,2	2,46	0,41	
140	26.02.1958 13:45:00	160,50	1,68	0,0	14.937,0	9.992,3	0,0	9.992,3	2,48	0,40	
141	23.10.2013 00:10:00	352,33	1,68	0,0	32.403,5	9.990,7	0,0	9.990,7	2,50	0,40	
142	01.01.1982 04:20:00	227,58	1,68	0,0	19.558,2	9.963,8	0,0	9.963,8	2,52	0,40	
143	02.12.2012 21:30:00	193,83	1,68	0,0	17.822,6	9.954,3	0,0	9.954,3	2,54	0,39	
144	16.12.1966 02:30:00	257,83	1,68	0,0	19.544,2	9.931,7	0,0	9.931,7	2,55	0,39	
145	22.09.1994 12:05:00	210,42	1,67	0,0	17.193,6	9.912,2	0,0	9.912,2	2,57	0,39	
146	05.01.1995 23:20:00	367,67	1,67	0,0	23.193,3	9.871,6	0,0	9.871,6	2,59	0,39	
147	12.07.2001 04:25:00	130,08	1,67	0,0	11.525,6	9.839,9	0,0	9.839,9	2,61	0,38	
148	13.02.1958 22:50:00	172,67	1,67	0,0	16.700,0	9.796,7	0,0	9.796,7	2,62	0,38	
149	22.05.1984 19:30:00	350,00	1,66	0,0	33.773,3	9.724,7	0,0	9.724,7	2,64	0,38	
150	11.06.2008 08:55:00	341,25	1,66	0,0	26.034,3	9.691,0	0,0	9.691,0	2,66	0,38	
151	28.03.1989 20:40:00	352,42	1,66	0,0	32.238,1	9.676,8	0,0	9.676,8	2,68	0,37	

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023



Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

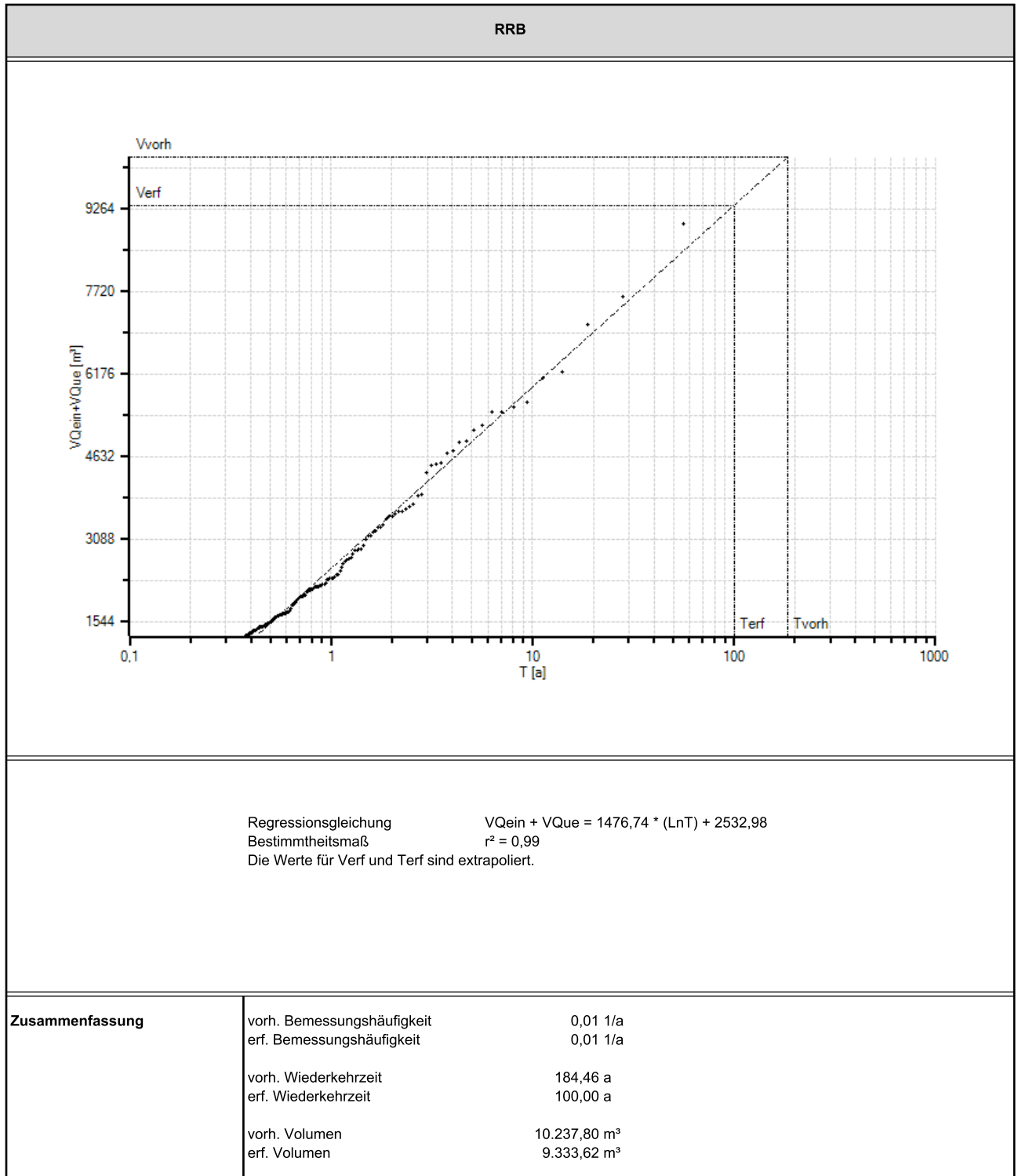
Stand: Sonntag, 13. August 2023

RRB											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
127	17.07.1979 07:10:00	5,92	0,73	0,0	2.159,0	1.437,3	0,0	1.437,3	2,25	0,44	
128	01.05.1965 06:15:00	5,58	0,72	0,0	2.029,0	1.431,2	0,0	1.431,2	2,27	0,44	
129	30.07.1973 06:15:00	5,42	0,72	0,0	1.953,2	1.428,2	0,0	1.428,2	2,29	0,44	
130	28.03.1980 19:30:00	8,67	0,72	0,0	3.142,4	1.420,9	0,0	1.420,9	2,30	0,43	
131	20.05.2003 18:50:00	5,17	0,71	0,0	1.864,0	1.406,6	0,0	1.406,6	2,32	0,43	
132	18.12.2011 14:25:00	7,92	0,71	0,0	2.854,9	1.404,4	0,0	1.404,4	2,34	0,43	
133	12.06.1998 12:45:00	8,33	0,70	0,0	3.009,2	1.384,0	0,0	1.384,0	2,36	0,42	
134	07.08.2012 17:05:00	4,75	0,70	0,0	1.716,8	1.381,0	0,0	1.381,0	2,38	0,42	
135	04.11.2000 13:05:00	5,92	0,70	0,0	2.154,7	1.378,8	0,0	1.378,8	2,39	0,42	
136	14.05.1981 17:50:00	8,92	0,69	0,0	3.221,6	1.367,5	0,0	1.367,5	2,41	0,41	
137	26.07.1994 16:15:00	4,33	0,69	0,0	1.578,4	1.366,9	0,0	1.366,9	2,43	0,41	
138	28.06.1995 15:40:00	6,50	0,69	0,0	2.342,4	1.357,7	0,0	1.357,7	2,45	0,41	
139	06.05.1989 20:40:00	7,83	0,68	0,0	2.822,6	1.339,4	0,0	1.339,4	2,46	0,41	
140	31.07.1982 18:15:00	6,17	0,68	0,0	2.227,3	1.335,1	0,0	1.335,1	2,48	0,40	
141	15.06.1998 10:55:00	5,58	0,68	0,0	2.033,4	1.333,7	0,0	1.333,7	2,50	0,40	
142	10.06.1983 16:55:00	7,42	0,67	0,0	2.698,5	1.327,5	0,0	1.327,5	2,52	0,40	
143	21.05.2012 15:45:00	5,00	0,67	0,0	1.811,3	1.324,8	0,0	1.324,8	2,54	0,39	
144	30.08.1974 04:10:00	5,58	0,67	0,0	2.013,1	1.316,6	0,0	1.316,6	2,55	0,39	
145	22.08.1999 06:50:00	6,75	0,66	0,0	2.460,0	1.301,7	0,0	1.301,7	2,57	0,39	
146	07.05.1978 07:50:00	5,42	0,66	0,0	1.960,5	1.299,1	0,0	1.299,1	2,59	0,39	
147	10.05.2003 19:25:00	4,50	0,65	0,0	1.622,4	1.287,6	0,0	1.287,6	2,61	0,38	
148	13.07.1960 08:10:00	5,50	0,65	0,0	2.009,6	1.285,2	0,0	1.285,2	2,62	0,38	
149	02.07.1987 20:35:00	4,50	0,65	0,0	1.628,8	1.283,3	0,0	1.283,3	2,64	0,38	
150	09.07.2002 00:25:00	4,33	0,65	0,0	1.563,0	1.274,1	0,0	1.274,1	2,66	0,38	
151	09.06.2011 06:50:00	6,00	0,64	0,0	2.184,8	1.260,6	0,0	1.260,6	2,68	0,37	

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023



Flächenbezogene Wasserbilanz

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Flächenbezogene Wasserbilanz			
	Simulationszeitraum	Mittlere Jahresergebnisse	Prozent
Bruttoniederschlag (PKORR)	35.157,9 mm	627,8 mm/a	100 %
Direktabfluss [mm]			
Befestigte Fläche (RD, bef)	17.601,9 mm	314,3 mm/a	
Unbefestigte Fläche (RD, unbef)	236,0 mm	4,2 mm/a	
Natürliche Fläche (RD, nat)	0,0 mm	0,0 mm/a	
Summe Direktabfluss (RD)	14.831,9 mm	264,9 mm/a	42,2 %
Versickerung [mm]			
Unbef. Fläche (GWN, unbef)	22.873,6 mm	408,5 mm/a	
Nat. Fläche (GWN, nat)	0,0 mm	0,0 mm/a	
Summe Versickerung (GWN)	3.648,5 mm	65,2 mm/a	10,4 %
Verdunstung [mm]			
Bef. Fläche (ETa, bef)	17.556,0 mm	313,5 mm/a	
Unbef. Fläche (ETa, unbef)	12.048,3 mm	215,1 mm/a	
Nat. Fläche (ETa, nat)	0,0 mm	0,0 mm/a	
Summe Verdunstung (ETa)	16.677,5 mm	297,8 mm/a	47,4 %

Anlagenbezogene Wasserbilanz

Modus: Nachweis

Stand: Sonntag, 13. August 2023

Anlagenbezogene Wasserbilanz			
	Simulationszeitraum	Mittlere Jahresergebnisse	Prozent
Zufluss in das System [m³]			
Flächen (RD, Fläche)	11.706.849,6 m³	209.050,9 m³/a	
Mulden-Niederschlag (RD, Mulde)	982.440,8 m³	17.543,6 m³/a	
RRB-Niederschlag (RD, RRB)	76.424,1 m³	1.364,7 m³/a	
Summe: Zufluss (Z) [m³]	12.765.714,5 m³	227.959,2 m³/a	100 %
Versickerung (GWN) [m³]			
Mulden-Versickerung	0,0 m³	0,0 m³/a	
Rigolen-Versickerung	0,0 m³	0,0 m³/a	
RRB Versickerung	0,0 m³	0,0 m³/a	
Summe: Versickerung [m³]	0,0 m³	0,0 m³/a	0,0 %
Verdunstung (ETa) [m³]			
Mulden-Verdunstung (ETa, Mulde)	73.691,1 m³	1.315,9 m³/a	
RRB-Verdunstung (ETa, RRB)	1.206,6 m³	21,5 m³/a	
Summe: Verdunstung (ETa) [m³]	74.897,6 m³	1.337,5 m³/a	0,6 %
Entnahme [m³]	0,0 m³	0,0 m³/a	
Summe: Entnahme (RWN) [m³]	0,0 m³	0,0 m³/a	0,0 %
Gesamtabfluss (RD) [m³]	12.690.816,8 m³	226.621,7 m³/a	99,4 %

*Ggf. vorhandenes Restvolumen wird nicht berücksichtigt