

Adresse	Neumarkt 31 • 49477 Ibbenbüren				
Fon	05451 / 91053	Fax	05451 / 91055	Email	info@ing-flick.de
Datei	Bericht.docx			Seite 1/7	

GEMEINDE NOTTULN
- Der Bürgermeister -



Neueinrichtung Einzelhandelsflächen Appelhüsener Straße 3

Hydraulischer Nachweis Mischwasserkanalisation
im Bereich der Appelhüsener Straße

- Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag -

Adresse	Neumarkt 31 • 49477 Ibbenbüren				
Fon	05451 / 91053	Fax	05451 / 910555	Email	Info@ing-flick.de
Inhaber • Hans Georg Flick					

Hydraulischer Nachweis Mischwasserkanalisation im Bereich der Appelhülsener Straße

- Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag -

Antragsteller: Gemeinde Nottuln
- Der Bürgermeister -
Stiftsplatz 7 - 8

48301 Nottuln

Betreiber: Gemeindewerke Nottuln
- Der Werkleiter -
Stiftsstraße 10

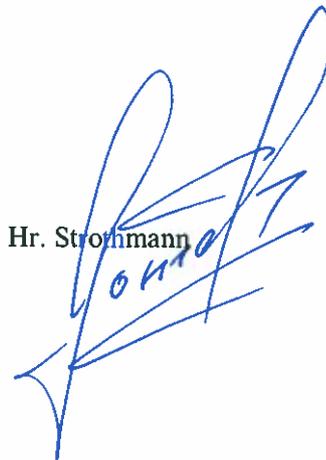
48301 Nottuln

Erstellt durch: Flick Ingenieurgemeinschaft
Neumarkt 31

49477 Ibbenbüren

Planung: Dipl. Ing. Hr. Gomer / Dipl. Ing. Hr. Strohmann
Zeichnung: Techn. Zeich. Fr. Rosas Barja

Kundennummer: K269
Projektnummer: 127



Ibbenbüren, im August 2012

Kurzerläuterung

1. Grundlagen

Im Zusammenhang mit der Neuerrichtung der Einzelhandelsflächen Appelhülsener Straße 3, ist der Nachweis der Mischwasservorflutkanalisation durchzuführen. Im Vorfeld wurde vom unterzeichnenden Büro ein hydraulischer Nachweis der Kanalisation der Ortslage Nottuln geführt. Die Bestandsberechnungen weisen eine hydraulische Überlastung der Vorflutkanalisation auf. Der Mischwasservorflutkanal, Eiquerschnitt DN 375/250 B in der Appelhülsener Straße ist hydraulisch überlastet, daher wird es notwendig, eine geeignete Rückhaltemaßnahme zu errichten. Als Grundlage für die Berechnungen dienten die Planunterlagen der Planungsgruppe Rein.

Nachstehend werden die Eckdaten des zu entwässernden Grundstücks aufgeführt:

<u>Bestand:</u>	Ages1 = 0,61 ha	Befestigungsgrad 79 %	Au1 = 0,48 ha
	<u>Ages2 = 0,41 ha</u>	<u>Befestigungsgrad 14 %</u>	<u>Au2 = 0,06 ha</u>
	Ages = 1,02 ha		Au = 0,54 ha
<u>Planung:</u>	Ages1 = 0,90 ha	Befestigungsgrad 80 %	Au1 = 0,72 ha
	<u>Ages2 = 0,12 ha</u>	<u>Befestigungsgrad 80 %</u>	<u>Au2 = 0,10 ha</u>
	Ages = 1,02 ha		Au = 0,82 ha

Demnach fällt das Niederschlagswasser im jetzigen Zustand von einer undurchlässigen bzw. befestigten Fläche von 5.400 m² und für den Planungszustand von einer befestigten Fläche von 8.200 m² an.

Die anfallenden Schmutzwassermengen von dem betrachteten Grundstück haben für den hydraulischen Nachweis bzw. die Auslastung der Mischwasservorflutkanalisation in der Appelhülsener Straße keine signifikante Bedeutung.

Mit den vorgenannten Einzugsflächen wurde im nächsten Schritt der hydraulische Nachweis der Vorflutkanalisation geführt

2. Hydraulischer Nachweis

Dem hydraulischen Nachweis des Mischwasserkanals wurde die **ATV A 118 und DIN EN 752** zu Grunde gelegt. Der Nachweis des Regenwasserkanals erfolgt nach den nachstehend beschriebenen Berechnungsverfahren:

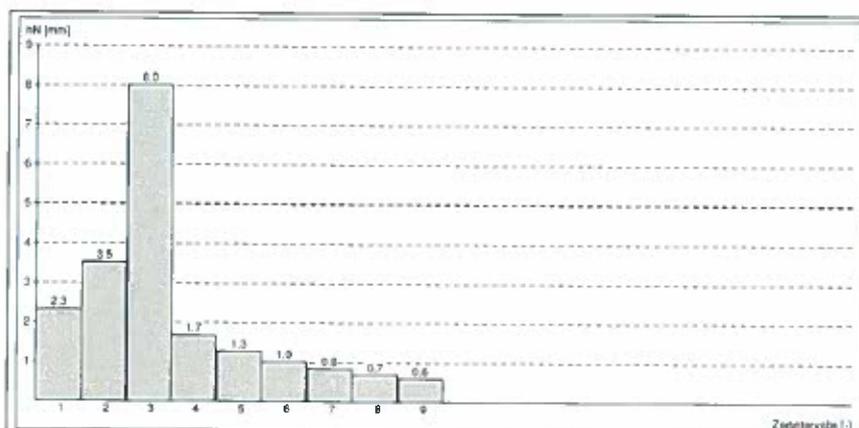
-Nachweis nach dem hydrodynamischen Modell HYSTEM-EXTRAN (ITWH Hannover)

Dieses Berechnungsverfahren beschreibt das Niederschlags-Abfluss-Geschehen, ausgehend vom Abfluss an der Oberfläche bis zur Ableitung innerhalb des Kanalnetzes. Hierbei erfolgt eine genaue Betrachtung in Bezug auf die örtliche und zeitliche Abfolge des Abflussverhaltens. Das zur Anwendung herangezogene Programm entstammt der Softwareentwicklung des Institutes für technisch wissenschaftliche Hydrologie der Universität Hannover. Dieses Kanalnetzrechnungsmodell liefert für jede Haltung des Kanalnetzes die Abflusskurven, die maximale Wasserspiegellage und die Abfluss- bzw. Überstauvolumina.

-Regendaten

Wesentlich für die Ermittlung des Niederschlagsabflusses ist auch die Berücksichtigung von tatsächlichen Regenereignissen. Für die Berechnung ist der Modellregen Euler TYP II, der einem natürlichen Niederschlagsverlauf Naturregen nachmodelliert worden ist, angesetzt. Nach dem Stand der Technik ist für Wohngebiete ein Nachweis der bestehenden Kanalisation mit einer Überstauhäufigkeit von 1 in 3 Jahren zu rechnen ($n=0,33$).

- Bemessungsregen: r_{45} (Euler Typ II)
- Regenspende: ermittelt aus dem KOSTRA - Atlas
(doppelt-logarithmisch)
- Bemessungshäufigkeit: für $n=0,33$ (DIN EN 752, DWA A118)



Modellregen nach Euler Typ II für $n = 0,33/a$ (19,90 mm)

- Unter Zugrundelegung der Regendaten und der entsprechender Einzugsflächen des überplanten Grundstücks, wird der Mischwasservorflutkanal nachgewiesen.

Um das Berechnungsergebnis herauszuarbeiten und zu verdeutlichen, wird die Berechnung für den jetzigen Zustand (Bestand) und den Planungszustand (Planung), geführt.

3. Ergebnis

Wie bereits erwähnt, ist der Mischwasservorflutkanal Eiquerschnitt DN 375/250 B in der Appelhülsener Straße hydraulisch überlastet, daher wird es notwendig, eine geeignete Rückhalte- maßnahme zu errichten. Die beigefügten Berechnungen zeigen, dass es bei einem 3-jährigen Regenereignis im jetzigen Zustand (Bestand) zum **rechnerischen** Wasseraustritt beim Schacht 93558423 (Tiefpunkt im Gelände) von 7,85 m³ kommt. Im Planungszustand ohne Drosselung kommt es zum **rechnerischen** Wasseraustritt beim Schacht 93558423 (Tiefpunkt im Gelände) von 34,25 m³ und im Schacht 93558426 von 0,30 m³.

Zur Verdeutlichung werden nachstehend die anfallenden Regenwassermengen im jetzigen Zustand und nach zusätzlichen Flächenbefestigungen aufgeführt:

Bestand: **Au = 0,54 ha x 155 l/s = 83,70 l/s**

Planung: **Au = 0,82 ha x 155 l/s = 127,10 l/s**

Um den Mischwasservorflutkanal hydraulisch zu entlasten und auch den **rechnerischen** Austritt aus dem Schacht 93558423 zu vermeiden wird es notwendig, eine geeignete Rückhaltemaßnahme zu errichten. Durch Proberechnungen wurde festgestellt, dass bei einer angesetzten gesamten Drosselwassermenge von 10 l/s es nicht mehr zum rechnerischen Wasseraustritt aus dem vorhergenannten Schacht kommt.

Geplant ist, die anfallenden Regenwassermengen auf dem Grundstück über zwei geplante unterirdische Regenrückhaltebecken (RRB) bzw. Speicher abzuleiten; dabei werden die Drosselwassermengen mit jeweils 5,0 l/s angesetzt.

Die erforderlichen Regenrückhaltevolumina wurden für ein 10-jährliches Regenereignis (n = 0,10) vordimensioniert. Die gesamte Grundstückfläche (Vorgabe Büro Rein) ist in zwei Teileinzugsgebiete aufgeteilt mit 0,90 ha und 0,12 ha. Demnach wird für die Teileinzugsfläche 0,90 ha ein Rückhaltevolumen von **205 m³** erforderlich, und für die Teileinzugsfläche 0,12 ha, **12 m³**. Geplant ist von der Planungsgruppe Rein, zwei unterirdische Speicher zu errichten mit Speicher 1, **384 m³** und Speicher 2, **27 m³**.

Mit den zwei vorgesehenen unterirdischen Speicherbecken wird erreicht, dass die anfallenden Regenwassermengen von den befestigten Flächen erheblich reduziert werden. So wird im jetzigen Zustand die anfallende Regenwassermenge von rd. 84 l/s und im Planungszustand von rd. 127 l/s auf 10 l/s gedrosselt.

Durch die geplanten Retentionsmaßnahmen wird erzielt, dass ein rechnerischer Wasseraustritt aus dem Schacht 93558423 bei einem 3-jährlichen Ereignis vermieden wird.

Unser Erachtens nach wird durch die Errichtung der beiden unterirdischen Speicher der Entwässerungskomfort des Mischwasservorflutkanals verbessert. Es wird jedoch auch darauf hingewiesen, wie die Berechnungen zeigen, dass der Mischwasservorflutkanal immer noch hydraulisch überlastet ist, so dass es bei stärkeren Regenereignissen zum Wasseraustritt aus dem Schacht 93558423 (Tiefpunkt im Gelände) kommen kann. Um Unterlieger bei einem Extremhochwasserereignis zu schützen, werden zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

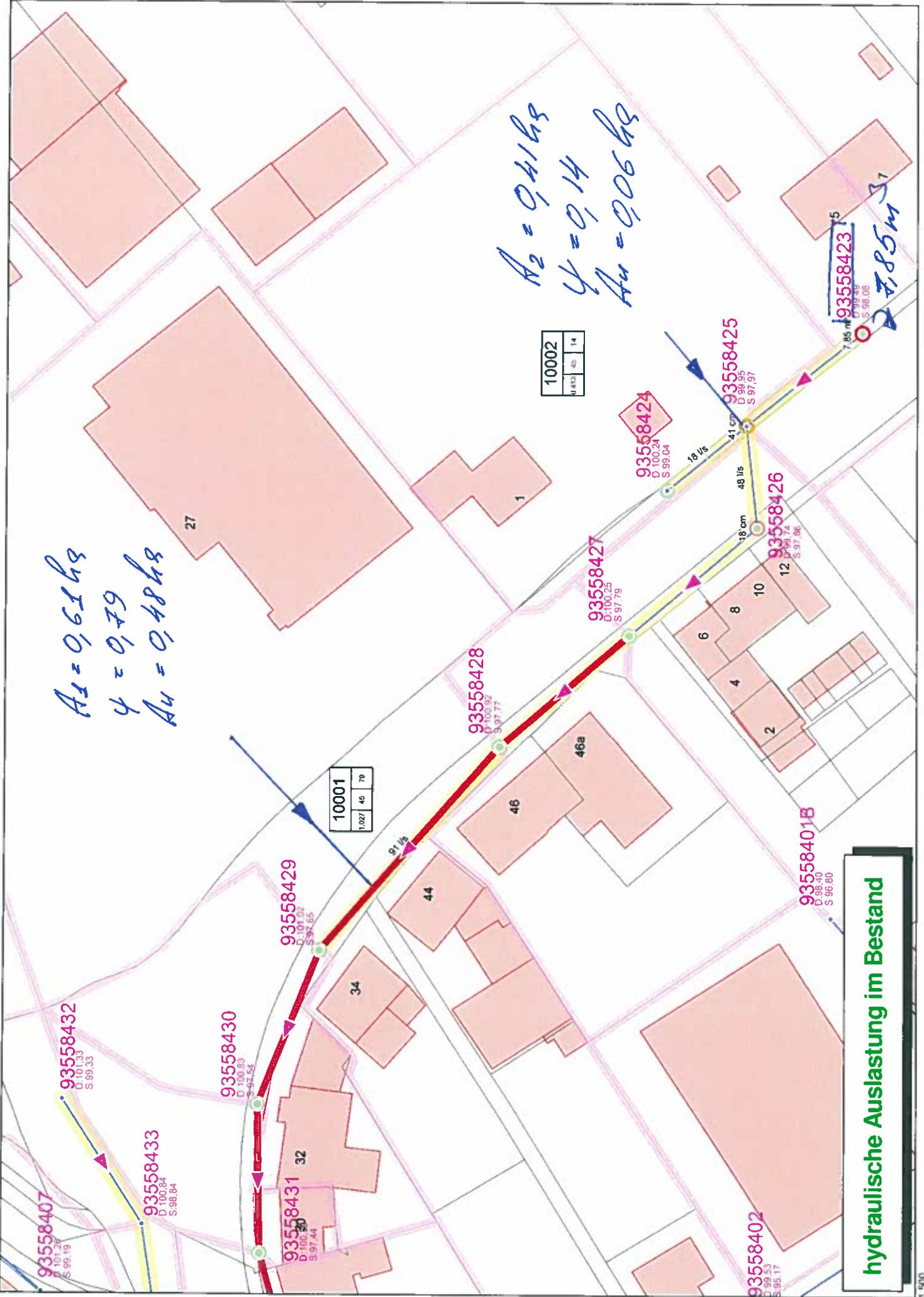
Für das betrachtete zu überbauende Grundstück ist jedoch durch die Errichtung der beiden Speicher unter wirtschaftlichen und auch wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten die maximale Lösung zur Reduzierung der Niederschlagsabflusswassermengen und somit auch zur Erhöhung des Entwässerungskomforts des Mischwasservorflutkanals, ausgeschöpft.

Die Berechnungsskizzen und Tabellen sind im *Anhang* beigelegt.

Anhang

$A_1 = 0,61 \text{ l/s}$
 $\gamma = 0,79$
 $A_u = 0,48 \text{ l/s}$

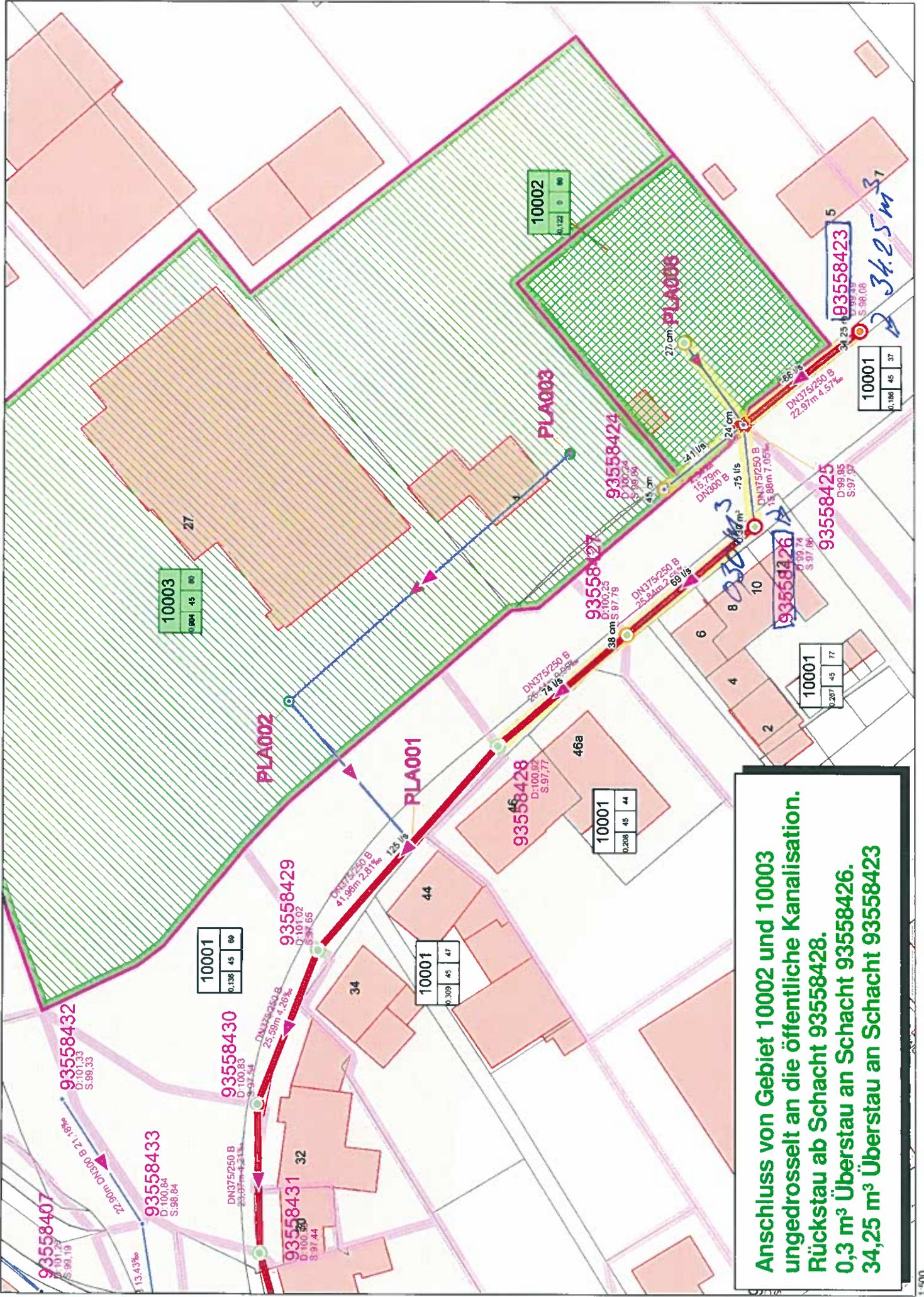
$A_2 = 0,41 \text{ l/s}$
 $\gamma = 0,14$
 $A_u = 0,06 \text{ l/s}$



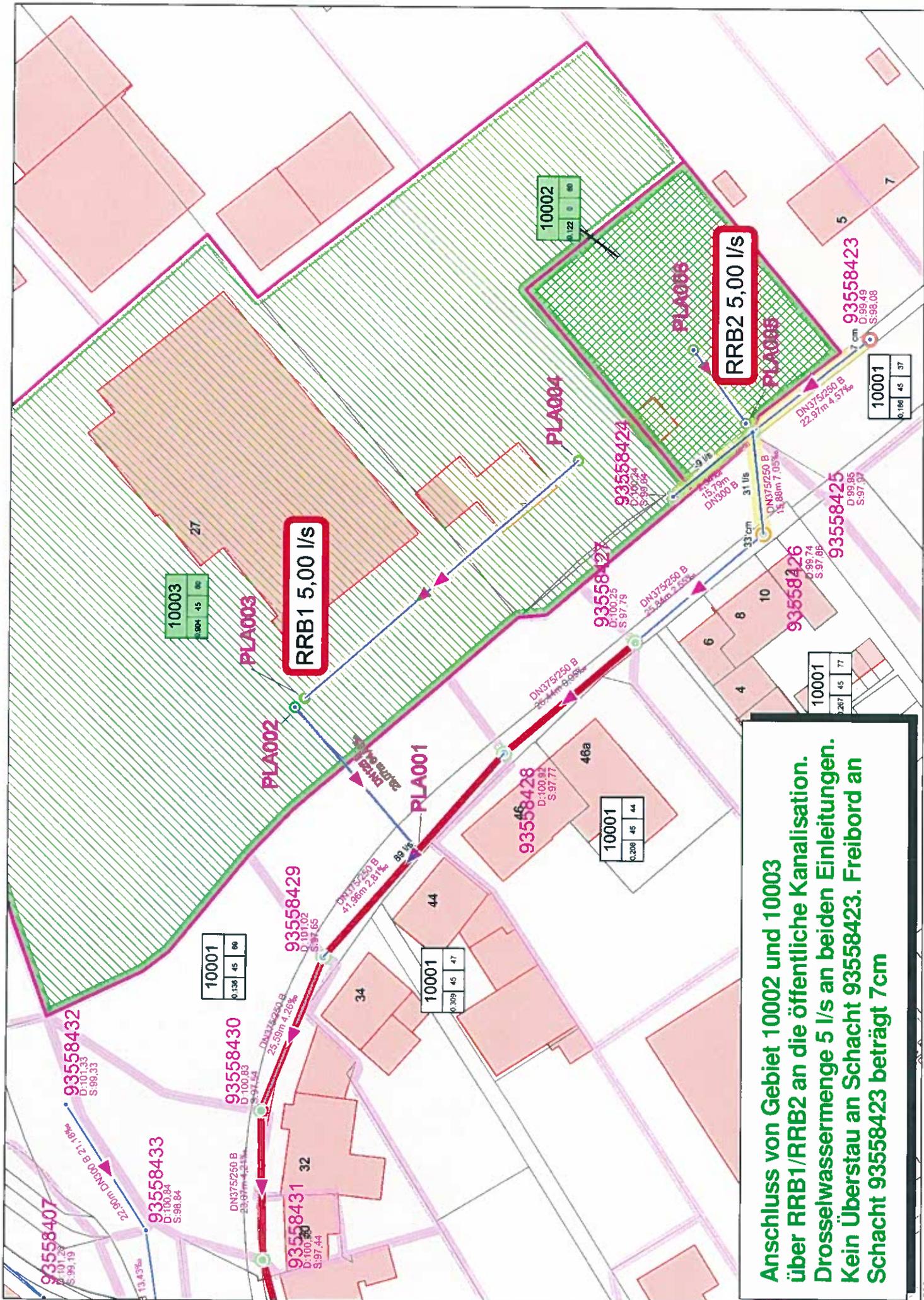
10001	46	79
1027	46	79

10002	45	14
1043	45	14

hydraulische Auslastung im Bestand



Anschluss von Gebiet 10002 und 10003 ungedrosselt an die öffentliche Kanalisation. Rückstau ab Schacht 93558428. 0,3 m³ Überstau an Schacht 93558426. 34,25 m³ Überstau an Schacht 93558423



**Anschluss von Gebiet 10002 und 10003
über RRB1/RRB2 an die öffentliche Kanalisation.
Drosselwassermenge 5 l/s an beiden Einleitungen.
Kein Überstau an Schacht 93558423. Freibord an
Schacht 93558423 beträgt 7cm**

Legende:



Schachthydraulik

Kreis außen Häufigkeit: $n = 0,33$

Kreis innen Häufigkeit: $n = 1,0$



freier Abfluss im Schacht



Schachteinstau

0,37 cm



20 - 50 cm Freibord

mit Angabe Freibord für $n=0,33$

0,08 cm



0 - 20 cm Freibord

mit Angabe Freibord für $n=0,33$

0,28 m³



Schachtüberstau

mit Angabe Überstauvolumen für $n=0,33$



Haltungshydraulik

Linien außen Häufigkeit: $n = 0,33$

Linie innen Häufigkeit: $n = 1,0$



Auslastung bis 100%



Auslastung über 100%



Rückstau

Häufigkeit $n = 0,33$

Regenrückhaltebecken Details

Stand: Dienstag, 31. Juli 2012

RRB 1				
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	0,72 ha	
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	0,00 ha	
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha	
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha	
	Gesamtfläche	AE,kum	0,72 ha	
	Kenndaten	Länge	L	20,00 m
Breite		B	11,00 m	
Tiefe		T	1,00 m	
Böschungsneigung		1 :	0,0 -	
Maximaler Drosselabfluss 1		QDr1	5,00 l/s	
Maximaler Drosselabfluss 2		QDr2	0,00 l/s	
Regenabflussspende		qr.ges	6,9 l/s/ha	
Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle		kf,Sohle	0,0 m/s	
Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung		kf,Böschung	0,0 m/s	
Erforderliche Bemessungshäufigkeit		n,erf	0,10 1/a	
Max. Versickerungsleistung RRB		Qsick	0,00 l/h	
Volumen im Dauerstau		Vdauer	0 m³	
Nutzbare Volumen		Vnutz	220 m³	
Rückstauvolumen		Vstat	0 m³	
Vorhandenes Volumen		Vvorh	220 m³	
Prozessdaten - Menge		Zufluss	VQzu	119.509 m³
		Drosselabflussmenge 1	VQDr1	119.382 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQDr2	0 m³	
	Überlaufmenge	VQue	74 m³	
	Verdunstungsmenge	V,Verd	52 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	4.591 m³	
	Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	2.821,0 -
		Kalendertage mit Einstau	Nein,d	1.876,0 d
		Einstaudauer	Tein	2.776,0 h
		Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	2,0 -
Kalendertage mit Überlauf		n,ue,d	2,0 d	
Überlaufdauer		T,ue	1,0 h	
Maximaler Überlauf		Que,max	33,26 l/s	
Vorhandene Überlaufhäufigkeit		n,vorh	0,07 1/a	
Erforderliches Volumen		Verf	205 m³	

Tel.:
Fax:

EMail:

Regenrückhaltebecken Details

Stand: Dienstag, 31. Juli 2012

RRB 2				
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	0,10 ha	
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	0,00 ha	
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha	
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha	
	Gesamtfläche	AE,kum	0,10 ha	
Kenndaten	Länge	L	13,00 m	
	Breite	B	1,00 m	
	Tiefe	T	1,00 m	
	Böschungsneigung	1 :	0,0 -	
	Maximaler Drosselabfluss 1	QDr1	5,00 l/s	
	Maximaler Drosselabfluss 2	QDr2	0,00 l/s	
	Regenabflusspende	qr.ges	50,0 l/s/ha	
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	0,0 m/s	
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	0,0 m/s	
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,10 1/a	
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h	
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³	
	Nutzbare Volumen	Vnutz	13 m³	
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³	
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	13 m³	
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	16.166 m³	
	Drosselabflussmenge 1	VQDr1	16.157 m³	
	Drosselabflussmenge 2	VQDr2	0 m³	
	Überlaufmenge	VQue	9 m³	
	Verdunstungsmenge	V,Verd	0 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	271 m³	
	Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	123,0 -
		Kalendertage mit Einstau	Nein,d	111,0 d
		Einstaudauer	Tein	48,0 h
Anzahl Überlaufereignisse		n,ue	3,0 -	
Kalendertage mit Überlauf		n,ue,d	3,0 d	
Überlaufdauer		T,ue	0,0 h	
Maximaler Überlauf		Que,max	12,18 l/s	
Vorhandene Überlaufhäufigkeit		n,vorh	0,07 1/a	
Erforderliches Volumen		Verf	12 m³	



Niederschlagshöhen und -spenden für Nottuln

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 14 Zeile: 43

T	0,5		1,0		2,0		3,0		5,0		10,0		20,0		30,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	2,9	97,8	4,9	163,4	6,9	228,9	8,0	267,3	9,5	315,6	11,4	381,1	13,4	446,6	14,5	485,0	16,0	533,3	18,0	598,8
10,0 min	5,5	91,2	7,8	130,3	10,2	169,3	11,5	192,2	13,3	221,0	15,6	260,0	17,9	299,1	19,3	321,9	21,0	350,7	23,4	389,7
15,0 min	7,2	79,5	9,8	108,3	12,3	137,2	13,9	154,1	15,8	175,3	18,4	204,2	21,0	233,0	22,5	249,9	24,4	271,2	27,0	300,0
20,0 min	8,3	69,4	11,1	92,7	13,9	116,0	15,6	129,6	17,6	146,8	20,4	170,0	23,2	193,3	24,8	206,9	26,9	224,1	29,7	247,3
30,0 min	9,9	54,8	13,0	72,0	16,0	89,2	17,9	99,2	20,1	111,9	23,2	129,1	26,3	146,3	28,1	156,3	30,4	169,0	33,5	186,2
45,0 min	11,1	41,2	14,5	53,9	18,0	66,6	20,0	74,0	22,5	83,4	25,9	96,1	29,4	108,8	31,4	116,2	33,9	125,5	37,3	138,2
60,0 min	11,8	32,8	15,5	43,1	19,2	53,3	21,3	59,3	24,1	66,8	27,8	77,1	31,4	87,3	33,6	93,3	36,3	100,9	40,0	111,1
90,0 min	12,9	23,8	17,0	31,4	21,1	39,0	23,5	43,5	26,5	49,1	30,6	56,7	34,8	64,4	37,2	68,8	40,2	74,4	44,3	82,1
2,0 h	13,6	19,0	18,1	25,1	22,5	31,3	25,1	34,9	28,4	39,5	32,9	45,7	37,3	51,8	39,9	55,5	43,2	60,0	47,7	66,2
3,0 h	14,8	13,7	19,8	18,3	24,8	22,9	27,7	25,6	31,3	29,0	36,3	33,6	41,3	38,2	44,2	40,9	47,8	44,3	52,8	48,9
4,0 h	15,8	10,9	21,1	14,7	26,5	18,4	29,6	20,6	33,6	23,3	39,0	27,1	44,3	30,8	47,5	33,0	51,4	35,7	56,8	39,4
6,0 h	17,1	7,9	23,1	10,7	29,1	13,5	32,6	15,1	37,0	17,1	43,0	19,9	49,0	22,7	52,5	24,3	56,9	26,4	62,9	29,1
9,0 h	18,6	5,8	25,3	7,8	32,0	9,9	35,9	11,1	40,8	12,6	47,5	14,7	54,2	16,7	58,1	17,9	63,0	19,5	69,7	21,5
12,0 h	19,8	4,6	27,0	6,3	34,2	7,9	38,5	8,9	43,8	10,1	51,0	11,8	58,2	13,5	62,5	14,5	67,8	15,7	75,0	17,4
18,0 h	22,9	3,5	29,8	4,6	36,6	5,6	40,5	6,3	45,6	7,0	52,4	8,1	59,2	9,1	63,2	9,7	68,2	10,5	75,0	11,6
24,0 h	26,1	3,0	32,5	3,8	38,9	4,5	42,6	4,9	47,4	5,5	53,8	6,2	60,1	7,0	63,9	7,4	68,6	7,9	75,0	8,7
48,0 h	36,7	2,1	45,0	2,6	53,3	3,1	58,1	3,4	64,2	3,7	72,5	4,2	80,8	4,7	85,6	5,0	91,7	5,3	100,0	5,8
72,0 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	60,5	2,3	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	93,0	3,6	100,2	3,9	110,0	4,2

- T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
- hN - Niederschlagshöhe (in [mm])
- rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	9,75	15,50	27,00	32,50	45,00	45,00
100 a	27,00	40,00	75,00	75,00	100,00	110,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

- bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %
- bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %
- bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %

Berücksichtigung finden.

