Antragsteller:

Sibelco Deutschland GmbH

Sälzerstraße 20

D-56235 Ransbach-Baumbach

Antrag auf eine wasserrechtliche Erlaubnis

nach **§ 8,9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)**

für den

Tontagebau „Schenkenbusch“

Regierungsbezirk	:	Köln
Landkreis	:	Rhein-Sieg-Kreis
Gemeinde	:	Alfter
Gemarkung	:	Witterschlick

Ort, Datum	:	Ransbach-Baumbach, den 05.08.2021
Geschäftsführer	:	_____ (M. Klaas)
Leiter Produktion	:	_____ (Dr. W. Groborz)

Planverfasser:

Sibelco Deutschland GmbH

Sälzerstraße 20

D-56235 Ransbach-Baumbach

05.08.2021 _____ (C. Reiche)

Inhalt

Literaturverzeichnis I
1. Vorbemerkung 1
1.1. Art und Ort der Einleitung 1
2. Antrag 1
3. Allgemeines 2
4. Berechtsamsverhältnisse 2
5. Wasserhaltung 3
6. Wasserklärung 3
7. Wassertechnische Berechnung 4
8. Niederschlagswasser der Dachflächen 5
9. Niederschlagswasser aus der zur Rekultivierung vorbereiteten Fläche 5
10. Häusliches Abwasser 6
11. Überwachungsmaßnahmen 6
12. Fazit 7

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Wassereinzugsfläche
Anlage 2	Berechnung der Retentionskapazität DWA-A 117
Anlage 2.1	Berechnung der Retentionskapazität der zur Rekultivierung vorbereiteten Flächen zum Stichtag 07.08.2020
Anlage 2.2	Berechnung der Retentionskapazität des Retentionsbeckens RB zum Stichtag 07.08.2020
Anlage 3	Schema Wasserhaltung Schenkenbusch
Anlage 4	Übersicht Wasserhaltung
Anlage 5	Wassertechnische Berechnung
Anlage 6	Entwässerungsplan Tagesanlagen
Anlage 7	Nachweis nach BWK-M3/M7 im Bereich der Gemeinde Alfter
Anlage 8.1	Schnittdarstellung und Fotodokumentation der Einleitstelle 1
Anlage 8.2	Schnittdarstellung und Fotodokumentation der Einleitstelle 2

Literaturverzeichnis

Dr Groborz, W.S. (2005). *Lineare Grundlage als Optimierungsbasis für die technische Planung der Sedimentationsbecken im Tonbergbau wie auch deren praktische Gestaltung und Betrieb unter der Berücksichtigung der Umweltaspekte.* Köln.

1. Vorbemerkung

Die derzeit bestehende Wasserrechtliche Erlaubnis für den Tontagebau „Schenkenbusch“ (Az. 61s 25-7-2020-2), vom 23.12.2020 ist befristet bis zum 31.12.2023.

Die hier vorgelegten Antragsunterlagen orientieren sich im Wesentlichen an o.g. Genehmigung und beinhalten darüber hinaus die Flächen der ersten Abbauphase der Norderweiterung des Tontagebaus „Schenkenbusch“. Es wird also der Zustand der ersten 10 Jahre nach Beginn der Abbautätigkeit beschrieben. Die Einleitmengen in den Tonbach bzw. letztlich in den Hardtbach werden sich in diesem Zeitraum verglichen mit der aktuellen Genehmigung nicht verändern. Lediglich das Einzugsgebiet und damit das Volumen der anfallenden Niederschläge wird sich erhöhen. Dieses kann jedoch durch die vorhandenen Retentionsbecken problemlos zwischengespeichert werden. Darüber hinaus wird sich die Oberfläche des aktuell bestehenden Tontagebaus im Rahmen der sukzessiven Rekultivierung verändern, sodass der Eintrag von suspendierten Tonpartikeln verringert wird.

Mit Fortschritt der Abbautätigkeit wird die bestehende wasserrechtliche Erlaubnis ergänzt bzw. erneuert.

1.1. Art und Ort der Einleitung

Gewässer:		Hardtbach
Flussgebietskennzahl:		271.9811
Station der Einmündung in das stationierte Gewässer:		km 13
Entfernung der Einleitung vor dieser Station:		1 km
Name der topographischen Karte:		Blatt Bonn
Nr. der topographischen Karte:		Nr. 5308
Koordinaten der Einleitungsstelle: I	Rechtswert	25 71 313
	Hochwert	56 16 836
Koordinaten der Einleitungsstelle: II	Rechtswert	25 71 866
	Hochwert	56 17 458
Einleitungsart:	mit natürlichem Gefälle über ein offenes Gerinne	

2. Antrag

Hiermit beantragen wir die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach Maßgabe der Antragsunterlagen

a) im Rahmen des bergrechtlich zugelassenen Betriebsplans anfallendes Grubenwasser (Niederschlagswasser, Oberflächenwasser, Sickerwasser aus Deckgebirgsschichten) von einer Gesamtfläche von ca. 36,2 ha zu sammeln und nach mechanischer Klärung in den 3 Klärbecken in den offenen Graben zum Hardtbach auf dem Grundstück der Gemarkung Witterschlick Flur 27 bis zu einer Menge von:

0,005[1] m³/s
432 m³/d
157.680 m³/d

einzuleiten. (Einleitstelle I).

b) Niederschlagswasser der Dachflächen mit einer Gesamtfläche von 0,17 ha direkt in den offenen Graben zum Hardtbach auf dem Grundstück der Gemarkung Witterschlick, Flur 27 bis zu einer Menge von:

8,6 m³/d
3.200 m³/d

einzuleiten (Einleitstelle I).

c) Niederschlagswasser von einer Gesamtfläche von ca. 7,7 ha, welches sich auf den tiefer liegenden, rekultivierten Betriebsflächen sammelt, zu heben und direkt in den Graben zur Vorflut auf der Parzelle 324 in Flur 30 der Gemarkung Witterschlick, bis zu einer Menge von

0,005 m³/s
208 m³/d
76.000 m³/d

einzuleiten (Einleitstelle II).

d) Häusliches Abwasser wird in einem abflusslosen Fäkalien Sammeltanksystem mit einem Volumen von 6,4 m³ gesammelt. Das aus dem öffentliche Wassernetz entnommene Frischwasser wird in diesem abflusslosen System gesammelt und bei Bedarf durch den von der Gemeinde beauftragten Entsorger entleert.

3. Allgemeines

Für den Betrieb des Tontagebaues Schenkenbusch wurden bisher folgende Genehmigungen erteilt:

12.09.1975 Zulassung des Rahmenbetriebsplans (Az. s 25 –1 I 1/ 25)
13.08.1991 Ergänzung des 1. Nachtrags der Tagebauerweiterung (Az. s 25 –1 –3-14-12)
14.09.1995 2. Nachtrag der Tagebauerweiterung (Az. s 25 –3.1-3-23)
20.12.2019 Hauptbetriebspanzulassung (Az. s 25 –1.1-2017 –1)
23.12.2020 Wasserrechtliche Erlaubnis (Az. 61.s 25-7-2020-2)

4. Berechtsamsverhältnisse

Der Tontagebau liegt in den Fluren 10, 27, 28, 29, und 30 der Gemarkung Witterschlick.

[1] Bei länger anhaltenden Niederschlagsperioden: 0,010 m³/s

5. Wasserhaltung

Die Flächengröße des Einzugsgebietes beträgt insgesamt ca. 43,9 ha (Anlage 1). Davon entfallen ca. 7,7 ha auf die zur Rekultivierung vorbereiteten Flächen und ca. 36,2 ha (inkl. Tagesanlagen) auf die Betriebsfläche.

An der tiefsten Stelle der Grubensohle wird ein Pumpensumpf angelegt, der ein Fassungsvermögen von ca. 500 m³ hat. Im Bereich der zur Rekultivierung vorgesehenen Fläche liegt ein temporäres Gewässer mit einem Fassungsvermögen von max. 15.000 m³ .

Darüber hinaus wurde ein Retentionsbecken mit einem Volumen von max. 50.000 m³ errichtet, welches zur Vorklärung des gesammelten Niederschlagswassers dient. Die Berechnungen zur Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117 i.V.m. DWA-A 138 können der Anlage 2 entnommen werden. Zum Stichtag 07.08.2020 belief sich die noch vorhandene Retentionskapazität auf min. 5.000 m³[2]respektive ca. 30.000 m³[3] (Vgl. Anlage 2.1 u. 2.2 i.V.m. Anlage 4).

Die Hebung des Grubenwassers erfolgt durch Tauchpumpen mit manueller Steuerung mittels Schalter über eine Kunststoffleitung der NW 100 in die Beruhigungsbecken. Die Pumpen sind entweder auf Schwimmpontons oder auf Gestellen montiert.

Um die gepumpte Wassermenge zu überwachen, sind die Pumpen mit Betriebsstundenzählern ausgerüstet.

Um die gepumpte Wassermenge und damit die Einleitung regulieren bzw. begrenzen zu können, wurde im Vorlauf zu Klärbecken 1 eine Drossel verbaut, die den Querschnitt der Leitung je nach Bedarf verändern kann. Da das Grubenwasser nur bis zum Beruhigungsbecken gepumpt wird und von da aus im freien Gefälle zur Einleitstelle läuft, kann die Einleitmenge von 5 l/s bzw. bei Starkregen 10 l/s mit Hilfe der Querschnittsregulierung garantiert werden.

6. Wasserklärung

Das Grubenwasser aus den Abbaubereichen wird zur Sammlung und Sedimentation in das Retentionsbecken gepumpt. Von dort aus wird das Grubenwasser über eine ca. 350 m lange Kunststoffleitung in ein Beruhigungsbecken zwecks Grobsedimentation eingeleitet.

Über eine Rohrleitung NW 150 gelangt dann das Grubenwasser über ein kleines Strömungsberuhigungsbecken in das Klärbecken 1 (Beckenvolumen 1.875 m³) welches mit dem von der Fa. WBB Fuchs entwickelten Klärsystem UL 200 ausgerüstet ist.

Bei diesem nach dem Gegenstrom arbeitendem System wird das Grubenwasser unter dem Wasserspiegel über das Einlaufbauwerk entgegen der Ablaufrichtung eingeleitet.

Die Geschwindigkeit des zulaufenden Wassers strebt gegen Null, bevor dieses seine Fließrichtung umkehrt und über das Ablaufbauwerk abfließt. Die im Wasser schwebenden Tonpartikel können somit optimal sedimentieren.

[2] Temporäres Becken im Bereich der Rekultivierung
[3] Retentionsbecken RB

Das Ablaufbauwerk besteht aus einem horizontal justierbaren Ablaufrohr mit Zackenleiste und Tauchbohle.

Über eine Spindel in Verbindung mit einem Drehgelenk ist dieses auf die Höhe des Wasserspiegels justierbar und erlaubt einen gleichmäßigen, strömungsarmen Wasserablauf.

Die Grundabmessungen des Klärbeckens betragen ca. 50 x 20 m bei einer Wassertiefe von ca. 2,50 m. Die Böschungsneigung liegt bei 1:1.

Das Beckenvolumen errechnet sich somit:

$$\frac{10\ m + 20\ m}{2} \times 2{,}5\ m \times 50\ m = 1875\ m^3$$

Die Klärfläche beträgt 1.000 m².

Von dort gelangt das Grubenwasser über eine Rohrleitung NW 230 in ein kleines betoniertes Strömungsberuhigungsbecken mit einem Volumen von 1,2 m³. Über eine Rohrleitung NW 150 fließt das Grubenwasser dann in das Klärbecken 2 dessen Ein- und Auslaufbauwerke betoniert sind.

Das Beckenvolumen errechnet sich:

$$11\ m \times 40\ m \times 2{,}00\ m = 880\ m^3$$

Die Klärfläche beträgt 440 m².

Der Einlauf erfolgt über eine Einlaufrinne, die dem zufließenden Wasserstrom über die gesamte Beckenbreite in das Klärbecken einleitet. Das Auslaufbauwerk besteht aus einer Betonwand mit aufgesetzter Zackenleiste und einer dahinterliegenden Auslaufrinne.

Von hier aus gelangt das Grubenwasser über eine Rohrleitung NW 200 in ein als Erdbecken ausgebildetes Klärbecken 3.

Das Beckenvolumen errechnet sich:

$$28\ m \times 17\ m \times 2{,}0\ m = 952\ m^3$$

Die Klärfläche beträgt 476 m².

Der Überlauf des Klärbeckens 3 ist mit einer Zackenleiste und einer Tauchbohle versehen und als Einleitstelle in den Vorfluter anzusehen.

(Vgl. Anlage 3 Schema Wasserhaltung Schenkenbusch u. Anlage 4 Übersicht Wasserhaltung)

7. Wassertechnische Berechnung

Die detaillierten wassertechnischen Berechnungen können Sie der Anlage 5 entnehmen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse zusammenfassend dar. Ein Vergleich der Ergebnisse zeigt deutlich, dass die Soll-Werte in jedem Bereich z.T. deutlich übertroffe-werden.

Parameter	Einheit	**Soll-Wert**	Ist-Wert Becken I	Ist-Wert Becken II	Ist-Wert Becken III	**Summe Ist -Werte**	**Ergebnis**
Querschnitt **F_g**	m²	**6,7**	37,5	22,0	34	**∅ 31,2**	**Sehr gut**
Breite **B**	m	**4,5**	20	11	17	**∅ 16**	**gut**
Tiefe **T**	m	**1, 49**	2,5	2,0	2,0	**∅ 2,16**	**gut**
Länge **L**	m	**45 - 50**	50	40	28	**118**	**Sehr gut**
Klärfläche **K**	m²	**203 - 225**	1000	440	476	**1.916**	**Sehr gut**
Klärflächenbelas-tung **qf**	m/h	**0,16 – 0,18**	0,04	0,08	0,07	**∅ 0,02**	**Sehr gut**
Absetzraum **Q_{AR}**	m³	**1.152**	1.875	880	952	**3.707**	**Sehr gut**
Schlammraum **Q_{SV}**	m³	**288**	624	293	317	**1.234**	**Sehr gut**
Theoretische Ver-weilzeit **Z**	Std.	**14,1 – 15,6**	69,4	24,4	28,0	**146,3**	**Sehr gut**
Strömungsge-schwindigkeit **V**	m / h	**< 1,5**	1,0	1,6	1,0	**∅ 1,2**	**gut**

8. Niederschlagswasser der Dachflächen

Die Dachflächen im Bereich der Tagesanlagen (Büro –und Sozialräume, sowie der Waage-bereich und die Tonlagerboxen) betragen ca. 0.42 ha. Das Niederschlagswasser von ca. 0,17 ha dieser Flächen wir direkt in die Vorflut eingeleitet. (Vgl. Anlage 6)

9. Niederschlagswasser aus der zur Rekultivierung vorbereiteten Fläche

Die Größe der zur Rekultivierung vorbereiteten Fläche beträgt ca. 7,7 ha und ist durch einen Graben von der in Abbau befindlichen Fläche getrennt, so dass keine Vermischung stattfinden kann. Die anfallende Wassermenge bei einem Katastrophenniederschlag kann problemlos wenigstens dreimal von den im Rekultivierungsplan geforderten Feucht-flächen aufgenommen werden. (vgl. Anlage 2) Dieses Wasser wird mit einer Pumpe vom Typ KS 70 über eine Kunststoffleitung NW 100 direkt in den Vorfluter, in Flur 30 Parzelle 324, zum Hardtbach eingeleitet. Diese Pumpe besitzt keine Automatik zum Heben des Wassers, sondern einen Schalter.

Damit ist jederzeit gewährleistet dass nur sauberes Wasser in die Vorflut gelangt. Auf Grund der Leitungslänge von ca. 500 m und einem zu überwindendem Höhenunterschied von ca. 5 m, wird eine Fördermenge von 5 L/s nicht überschritten.

10. Häusliches Abwasser

Häusliches Abwasser wird in einem abflusslosen Fäkalien Sammeltanksystem mit einem Volumen von 6,4 m³ gesammelt. Das aus dem öffentliche Wassernetz entnommene Frischwasser wird in diesem abflusslosen System gesammelt und bei Bedarf durch den von der Gemeinde beauftragten Entsorger entleert.

11. Überwachungsmaßnahmen

Die Klärbecken werden bei Bedarf ausgeschlagen bzw. gesäubert. Das geklärte Grubenwasser wird halbjährlich durch ein unabhängiges Institut auf folgende Parameter untersucht:

pH - Wert
Abfiltrierbare Stoffe

Sichttiefe

Absetzbare Stoffe

Die Probenahmestelle der durch die Klärbecken gesäuberten Grubenwässer besitzt die Koordinaten:

Rechtswert	25 71 313
Hochwert	56 16 836

Die Einleitstellen und Probenahmestellen sind jederzeit zugänglich, sodass behördliche Messungen und Probenahmen zur Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse durchgeführt werden können.

Die Probenahmestelle der Direkteinleitung besitzt folgende Koordinaten:

Rechtswert	25 71 866
Hochwert	56 17 458

Bei Einleitungen in wenig leistungsfähige Fließgewässer sind erhöhte Abflüsse, die den Zustand des Gewässers ebenfalls nachteilig verändern können, zu vermeiden. Mit der Begren-

zung der Einleitmenge auf 5 l/s (10 l/s im Starkregenfall) ist sichergestellt, dass eine zusätzliche hydraulische Belastung bei Hochwasserabflüssen in dem urbanisierten Einzugsgebiet vermieden wird.

Anlage 7 enthält den Nachweis nach BWK-M3/M7 für den Hardtbach im Bereich der Gemeinde Alfter. Da sich die Einleitmenge nicht ändern soll, ist der Nachweis gemäß Tab 7.1 S. 55 erfüllt. Vor dem Hintergrund der vorhandenen stark urbanen Prägung der Gewässer, insbesondere im nördlichen Teil des Gesamt-Einzugsgebietes, ist die hydraulische Belastung der Gewässer durch die Einleitungsmengen an den Einleitstellen unkritisch. (Vgl. Anlagen 8.1 u. 8.2)

12. Fazit

Die Ergebnisse der wassertechnischen Berechnung beweisen, dass die Wasserhaltung die Vorgaben des Instituts für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V. – Köln bezogen auf die Dimensionierung der Sedimentationsbecken erfüllen. Durch die Errichtung der ausreichend dimensionierten Retentionsbecken, ist auch bei Starkregenereignissen genügend Retentionskapazität vorhanden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Wasserhaltung des Tontagebaus Schenkenbusch den gesetzlichen Rahmenbedingungen entspricht und somit weiterhin als genehmigungsfähig anzusehen ist.

SIBELCO

Einzugsgebiet

- Betriebsfläche
- Flächen zur Direkteinleitung
- Abbauphase 1

Antrag auf eine wasserrechtliche Erlaubnis

Anlage 1

Wassereinzugsfläche
1:6.000

0 100 200 m

Bearbeiter: C. Reiche

Datum: 15.07.2020

Quelle: Google Satellite

Berechnung zur Bemessung von Regenrückhalteräumen

Tontagebau „Schenkenbusch“

DWA-A 138 u. DWA-A 117

Anlage 2

Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

Verfahren

Zur Ermittlung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens stehen grundsätzlich zwei Verfahren zur Verfügung.

1. Das einfache Verfahren zur Bemessung von Regenrückhalteräumen mittels statistischer Niederschlagsdaten.
2. Das Nachweisverfahren mittels einer Niederschlags-Abfluss-Langzeit-Simulation.

Da das Einzugsgebiet des Tontagebaus „Schenkenbusch“ deutlich unter der 200 ha Grenze liegt, kann zur Bemessung das einfache Verfahren verwendet werden.

Berechnung der Abflussbeiwerte

Für die Dimensionierung eines Regenrückhalteraums müssen die zum Entwässerungssystem gelangenden Abflüsse sowohl von der befestigten Fläche $A_{E,b}$ als auch von der nicht befestigten Fläche $A_{E,nb}$ berücksichtigt werden.

Im einfach Verfahren werden die o.g. Flächen eingestuft und mit den dazugehörigen Abflussbeiwerten ($\Psi_{m,b}$ und $\Psi_{m,nb}$) multipliziert.

Daraus ergibt sich:

$$A_u = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb} \quad \Leftrightarrow \quad A_u = \sum (A_{E,i} * \Psi_{m,i})$$

Daraus folgt für das betrachtete Einzugsgebiet des Tontagebaus „Schenkenbusch“ folgende Einteilung bzw. Berechnung für A_u:

Table 1: Abflussbeiwerte Schenkenbusch

$A_u = \sum (A_{E,i} * \Psi m,i)$				
Flächentyp	**Art der Befestigung**	**Ψ_m**	**Größe [ha]**	**A_u [ha]**
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer Faserzement	0,95	0,3	0,285
	Ziegel, Dachpappe	0,9	0,1	0,09
Flachdach (Neigung bis 3° oder 5%)	Metall, Glas, Faserzement	0,95		
	Dachpappe	0,9	0,01	0,009
	Kies	0,7		
Gründach (Neigung bis 15° oder 25%)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5		
	humusier ≥ 10 cm Aufbau	0,3		
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9	0,9	0,81
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75		
	fester Kiesbelag	0,6		
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5	0,97	0,485
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3	0,5	0,15

	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25		
	Rasengittersteine	0,15		
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5	25,2	12,6
	lehmiger Sandboden	0,4		
	Kies- und Sandboden	0,3		
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,05	3,8	0,19
	steiles Gelände	0,2	12,1	2,42
			43,88	**17,04**

Der Rechenwert für die „undurchlässige“ Fläche im einfachen Verfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117 für den gesamten Tontagebau „Schenkenbusch“ ist A_u = 17,04 ha.

Wie bereits unter Punkt 5 des textlichen Teils beschrieben wurde, ist das Einzugsgebiet in zwei verschiedene Bereiche eingeteilt. Aus diesem Grund wird die Berechnung zur Bemessung der notwendigen Retentionskapazität aufgeteilt.

Für die ca. 7,7ha große Fläche ergeben sich folgende Abflussbewerte:

Table 2: Abflussbeiwerte Direkteinleitung

$A_u = \sum (A_{E,i} * \Psi m,i)$				
Flächentyp	**Art der Befestigung**	**Ψ_m**	**Größe [ha]**	**A_u [ha]**
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer Faserzement	0,95		
	Ziegel, Dachpappe	0,9		
Flachdach (Neigung bis 3° oder 5%)	Metall, Glas, Faserzement	0,95		
	Dachpappe	0,9		
	Kies	0,7		
Gründach (Neigung bis 15° oder 25%)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5		
	humusier ≥ 10 cm Aufbau	0,3		
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9		
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75		
	fester Kiesbelag	0,6		
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5	0,07	0,035
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3		
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25		
	Rasengittersteine	0,15		
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5	2,1	1,05
	lehmiger Sandboden	0,4		
	Kies- und Sandboden	0,3		
	flaches Gelände	0,05	3,8	0,19

Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	steiles Gelände	0,2	1,7	0,34
			7,67	**1,615**

Der Rechenwert für die „undurchlässige“ Fläche im einfachen Verfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117 für den Bereich der Direkteinleitung ist A_u = 1,615 ha.

Für die ca. 36,2 große Fläche ergeben sich folgende Abflussbeiwerte:

Table 3: Abflussbeiwerte Betriebsflächen

$A_u = \sum (A_{E,i} * \Psi m,i)$				
Flächentyp	**Art der Befestigung**	**Ψ_m**	**Größe [ha]**	**A_u [ha]**
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer Faserzement	0,95	0,3	0,285
	Ziegel, Dachpappe	0,9	0,1	0,09
Flachdach (Neigung bis 3° oder 5%)	Metall, Glas, Faserzement	0,95		
	Dachpappe	0,9	0,01	0,009
	Kies	0,7		
Gründach (Neigung bis 15° oder 25%)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5		
	humusier ≥ 10 cm Aufbau	0,3		
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9	0,9	0,81
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75		
	fester Kiesbelag	0,6		
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5	0,9	0,45
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3	0,5	0,15
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25		
	Rasengittersteine	0,15		
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5	23,1	11,55
	lehmiger Sandboden	0,4		
	Kies- und Sandboden	0,3		
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,05		
	steiles Gelände	0,2	10,4	2,08
			36,21	**15,42**

Der Rechenwert für die „undurchlässige“ Fläche im einfachen Verfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117 für den Bereich des über die Klärbecken abgeleiteten Wassers ist A_u = 15,42 ha.

Berechnung des Regenrückhalteraums

Das erforderliche Volumen des Regenrückhalteraumes ist abhängig vom zulässigen Drosselabfluss sowie der gewählten Überschreitungshäufigkeit und der angeschlossenen abflusswirksamen Fläche. Grundsätzlich sind pauschale Angaben von Drosselabflussspenden und Überschreitungshäufigkeiten ausgeschlossen, das die Parameter individuell an das aufnehmende Kanalnetz bzw. Gewässer angepasst werden müssen.

Im Falle des Tontagebaus „Schenkenbusch“ richtet sich die Drosselabflussspende nach maximalen Einleitmenge. Da die Pumpen jedoch grundsätzlich nur dann eingeschaltet werden, wenn die Wasserqualität den Einleitparametern entspricht, wird zur Berechnung des Retentionsraumes keine Drosselabflussspende einbezogen.

Im nächsten Schritt muss für die jeweilige Dauerstufe das spezifische Volumen $V_{s,u}$ berechnet werden.

$$V_{s,u} = (r_{D,n} * q_{,Dr,R,u)} * D * f_z * f_A * 0{,}06 \ (m^3/ha)$$

Mit

$V_{s,u}$	Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u in m³/ha
$r_{D,n}$	Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n in l/(s*ha)
$q_{,Dr,R,u}$	Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u in l/(s*ha)
D	Dauerstufe in min
f_z	Zuschlagsfaktor
f_A	Abminderungsfaktor (-) in Abhängigkeit von t_f, $q_{DR,r,u}$ und n
0,06	Dimensionsfaktor zur Umrechnung von l/s in m³/min

Ermittlung der Regenspende

Die Bemessung von Regenrückhalteräumen erfolgt dabei unter der Vorgabe von Regenspenden. Hierbei wird vereinfachend vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der Regenspende der Überschreitungshäufigkeit des Retentionsraumes entspricht. Für die Ermittlung der Regenspende in Abhängigkeit von Häufigkeit und Dauer ist auf „KOSTRA-DWD“ zurückzugreifen.

Daraus ergeben sich für den Tontagebau „Schenkenbusch“ folgende Werte:

Table 4: Niederschlagshöhen nach KOSTRA

Niederschlagshöhen in mm nach KOSTRA								
Wiederkehrzeit Tn (a):	1	2	5	10	20	30	50	100
Häfuigkeit n (1/a):	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,03	0,02	0,01
Dauer								
5 min	**4,8**	**6,3**	**8,3**	**9,8**	**11,3**	**12,1**	**13,2**	**14,7**
10 min	**7,7**	**9,8**	**12,5**	**14,6**	**16,7**	**17,9**	**19,4**	**21,5**
15 min	**9,6**	**12,1**	**15,5**	**18**	**20,5**	**22**	**23,9**	**26,4**
20 min	**11**	**13,9**	**17,7**	**20,6**	**23,5**	**25,2**	**27,3**	**30,3**
30 min	**12,8**	**16,3**	**21**	**24,5**	**28**	**30,1**	**32,7**	**36,2**
45 min	**14,4**	**18,6**	**24,3**	**28,6**	**32,9**	**35,4**	**38,5**	**42,8**
60 min	**15,3**	**20,2**	**26,7**	**31,7**	**36,6**	**39,5**	**43,1**	**48**
90 min	**16,9**	**22**	**28,6**	**33,6**	**38,7**	**41,6**	**45,3**	**50,4**
120 min	**18,2**	**23,3**	**30,1**	**35,2**	**40,3**	**43,3**	**47,1**	**52,2**
3 h	**20,1**	**25,3**	**32,3**	**37,5**	**42,7**	**45,8**	**49,7**	**54,9**
4 h	**21,6**	**26,9**	**33,9**	**39,3**	**44,6**	**47,7**	**51,6**	**56,9**
6 h	**23,9**	**29,3**	**36,5**	**42**	**47,4**	**50,6**	**54,6**	**60**
8 h	**26,4**	**32**	**39,3**	**44,9**	**50,5**	**53,7**	**57,8**	**63,4**
12 h	**28,4**	**34**	**41,5**	**47,2**	**52,8**	**56,1**	**60,3**	**66**
18 h	**31,4**	**37,2**	**44,8**	**50,6**	**56,4**	**59,8**	**64,1**	**69,8**
24 h	**33,7**	**39,6**	**47,4**	**53,2**	**59,1**	**62,6**	**66,9**	**72,8**

Ermittlung des Rückhaltevolumens

Nach der Ermittlung der Niederschlagshöhen für die jeweiligen Dauerstufen und Wiederkehrzeiten, kann das spezifische Speichervolumen $V_{s,u}$ berechnet werden. Um die Retentionsfähigkeit des Tontagebaus „Schenkenbusch“ zu unterstreichen, wurden die Bemessungsniederschlagswerte h_n (5 min, 100a) - h_n (24 h, 100a) berechnet. (h_n,D,T für D = Dauerstufe und T = Wiederkehrzeit).

Die nachfolgenden Tabellen 5 und 6 veranschaulichen die Ergebnisse für die jeweiligen Einzugsgebiete des Tontagebau „Schenkenbusch“.

Table 5: Spezifisches Rückhaltevolumen für das Einzugsgebiet der Direkteinleitung

Anwendung des einfachen Verfahrens für ausgewählte Dauerstufen				
Dauerstufe D	Niederschlagshöhe h_n für n=0,01/a	Zugehörige Regenspende	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$	Rückhaltevolumen V
min	mm	l/(s*ha)	m³/ha	m³
5	14,7	490,0	147,00	210,21
10	21,5	358,3	215,00	307,45
15	26,4	293,3	264,00	377,52
20	30,3	252,5	303,00	433,29
30	36,2	201,1	362,00	517,66
45	42,8	158,5	428,00	612,04
60	48	133,3	480,00	686,40
90	50,4	93,3	504,00	720,72
120	52,2	72,5	522,00	746,46
180	54,9	50,8	549,00	785,07
240	56,9	39,5	569,00	813,67
360	60	27,8	600,00	858,00
480	63,4	22,0	634,00	906,62
720	66	15,3	660,00	943,80
1080	69,8	10,8	698,00	998,14
1440	72,8	8,4	728,00	1.041,04

Table 6: Spezifisches Rückhaltevolumen für das Einzugsgebiet der Betriebsflächen

Anwendung des einfachen Verfahrens für ausgewählte Dauerstufen				
Dauerstufe D	Niederschlags-höhe h_n für n=0,01/a	Zugehörige Regenspende	spezifisches Speichervo-lumen $V_{s,u}$	Rückhaltevolumen
min	mm	l/(s*ha)	m³/ha	m³
5	14,7	490,0	147,00	2.266,74
10	21,5	358,3	215,00	3.315,30
15	26,4	293,3	264,00	4.070,88
20	30,3	252,5	303,00	4.672,26
30	36,2	201,1	362,00	5.582,04
45	42,8	158,5	428,00	6.599,76
60	48	133,3	480,00	7.401,60
90	50,4	93,3	504,00	7.771,68
120	52,2	72,5	522,00	8.049,24
180	54,9	50,8	549,00	8.465,58
240	56,9	39,5	569,00	8.773,98
360	60	27,8	600,00	9.252,00
480	63,4	22,0	634,00	9.776,28
720	66	15,3	660,00	10.177,20
1080	69,8	10,8	698,00	10.763,16
1440	72,8	8,4	728,00	11.225,76

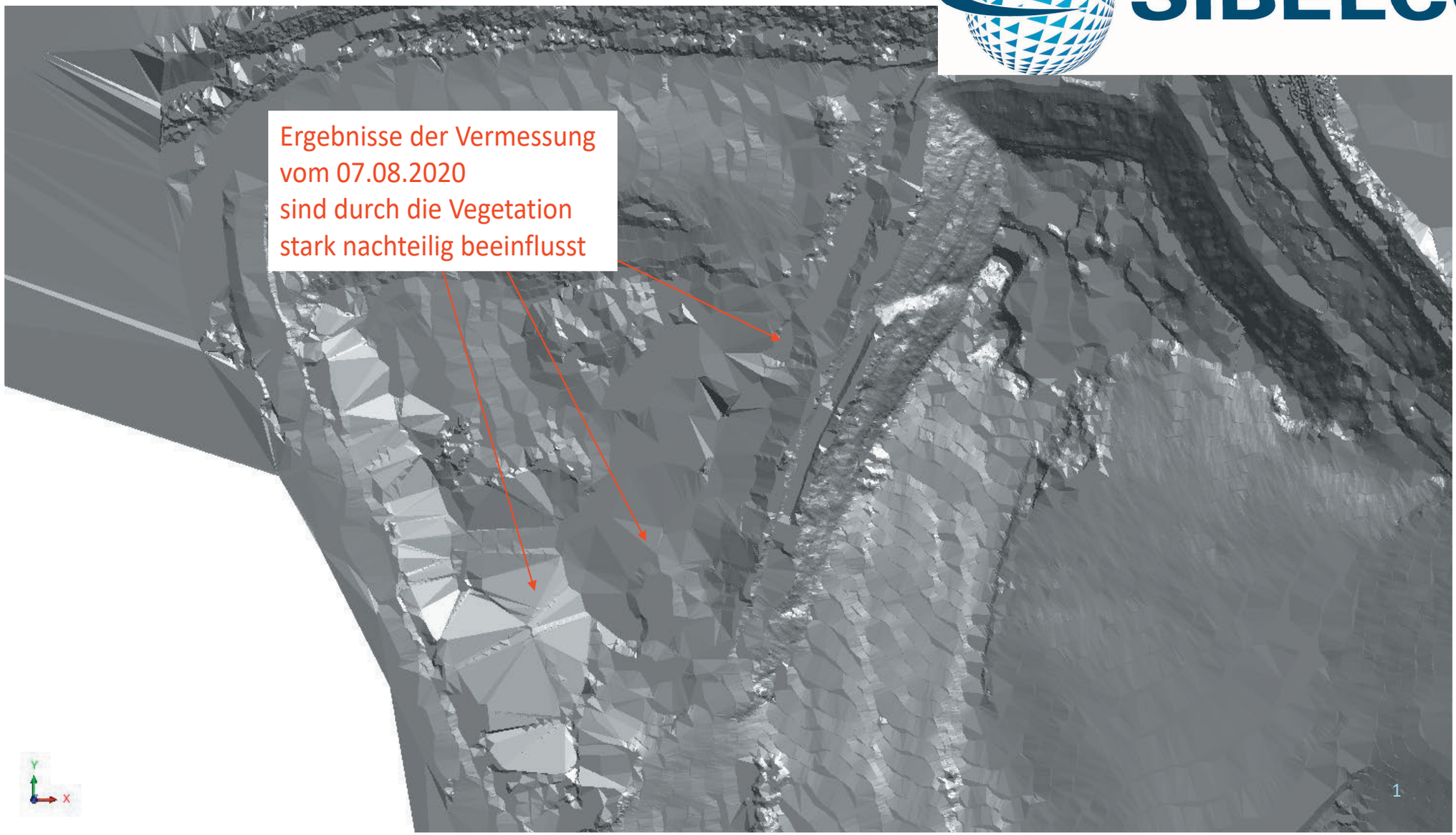
Es wird deutlich, dass die Retentionskapazität des Tontagebaus „Schenkenbusch“ selbst bei einem Starkniederschlagsereignis mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren und einer Dauerstufe von 24 Stunden ausreichend ist.

Im Bereich der zur Rekultivierung vorbereiteten Flächen besteht mindestens das 15fache Retentionsvolumen. Für die Betriebsflächen besteht mindestens das 5fache Retentionsvolumen. Zur Stichtagsmessung vom 07.08.2020 konnten im Bereich der Rekultivierung wenigstens das 5fache und für die Betriebsflächen mindestens das 3fache Volumen zurückgehalten werden.

Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

Anlage 2.1. Retentionsbecken „Rekultivierung“

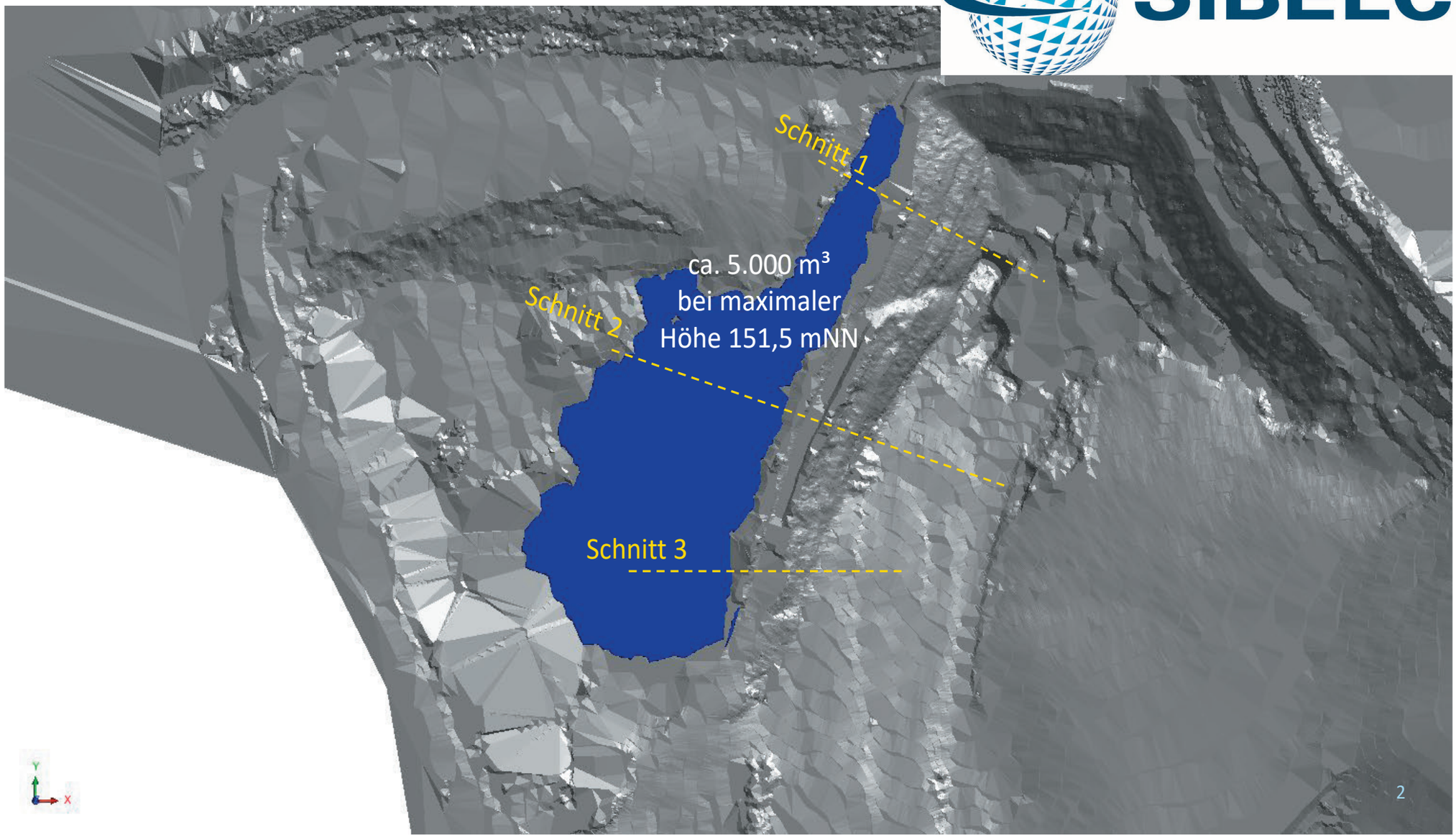
SIBELCO



Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

Anlage 2.1. Retentionsbecken „Rekultivierung“

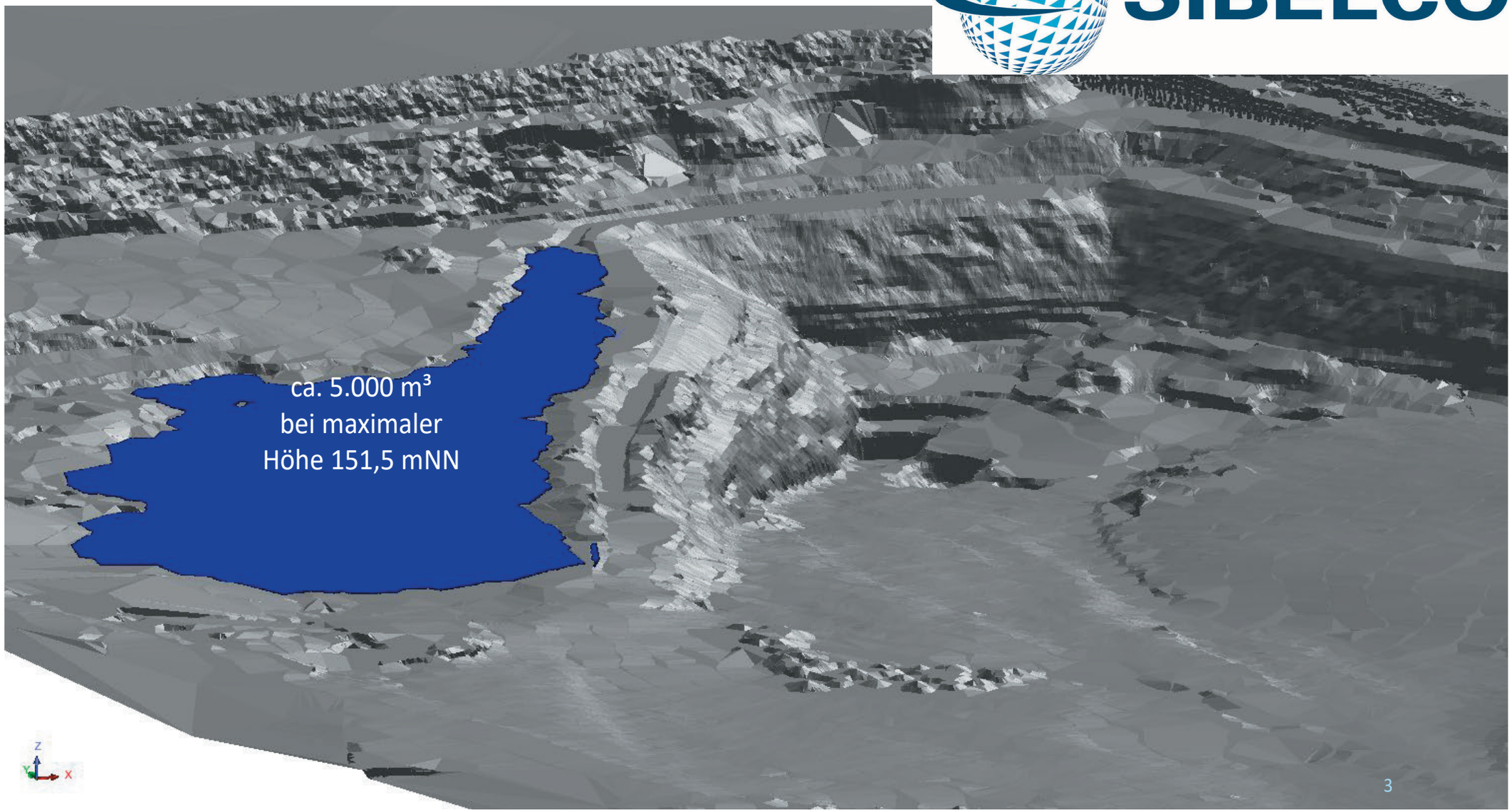
SIBELCO



Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

Anlage 2.1. Retentionsbecken „Rekultivierung“

SIBELCO

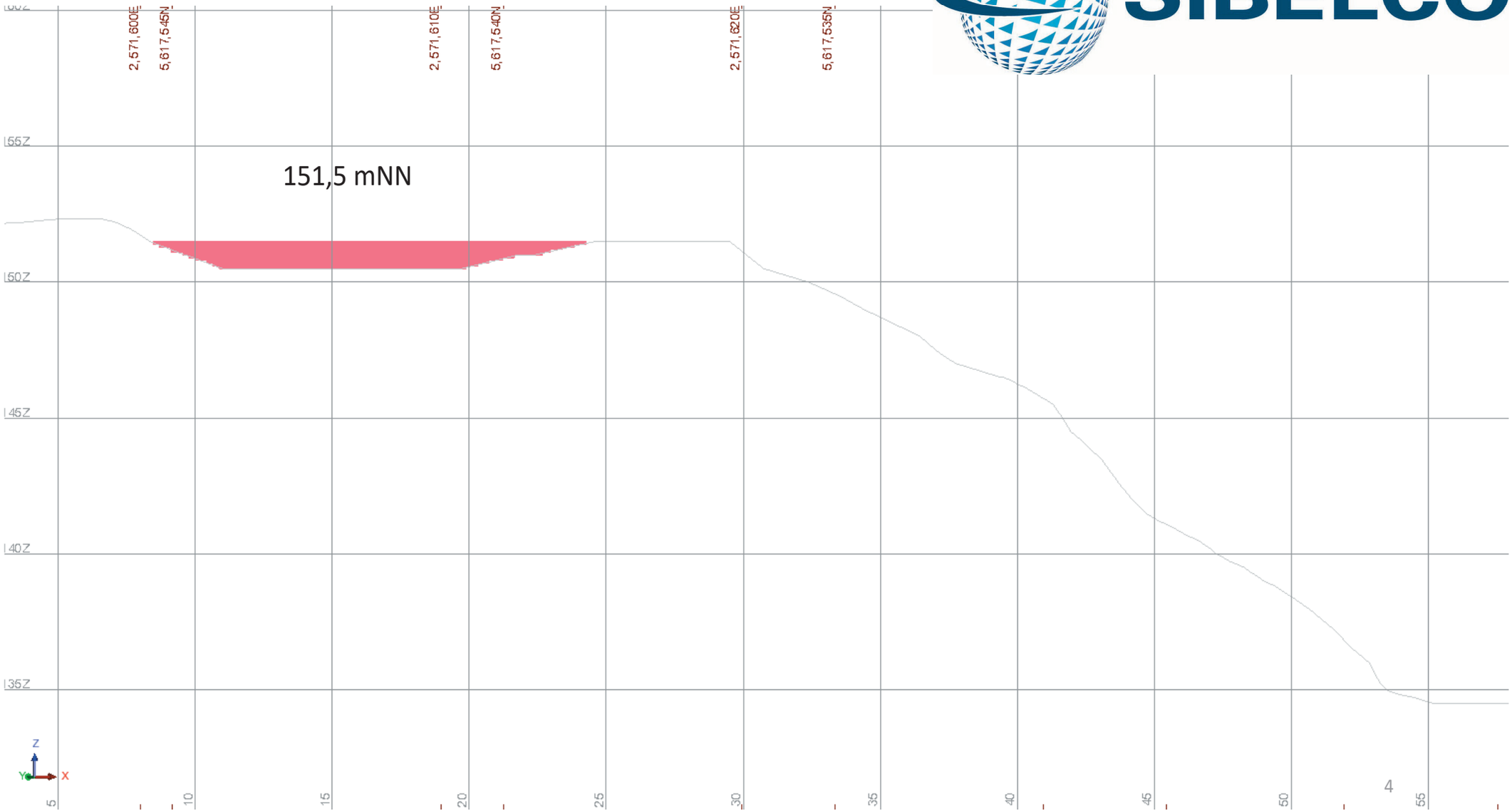


Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

Anlage 2.1. Retentionsbecken „Rekultivierung“

Schnitt 1

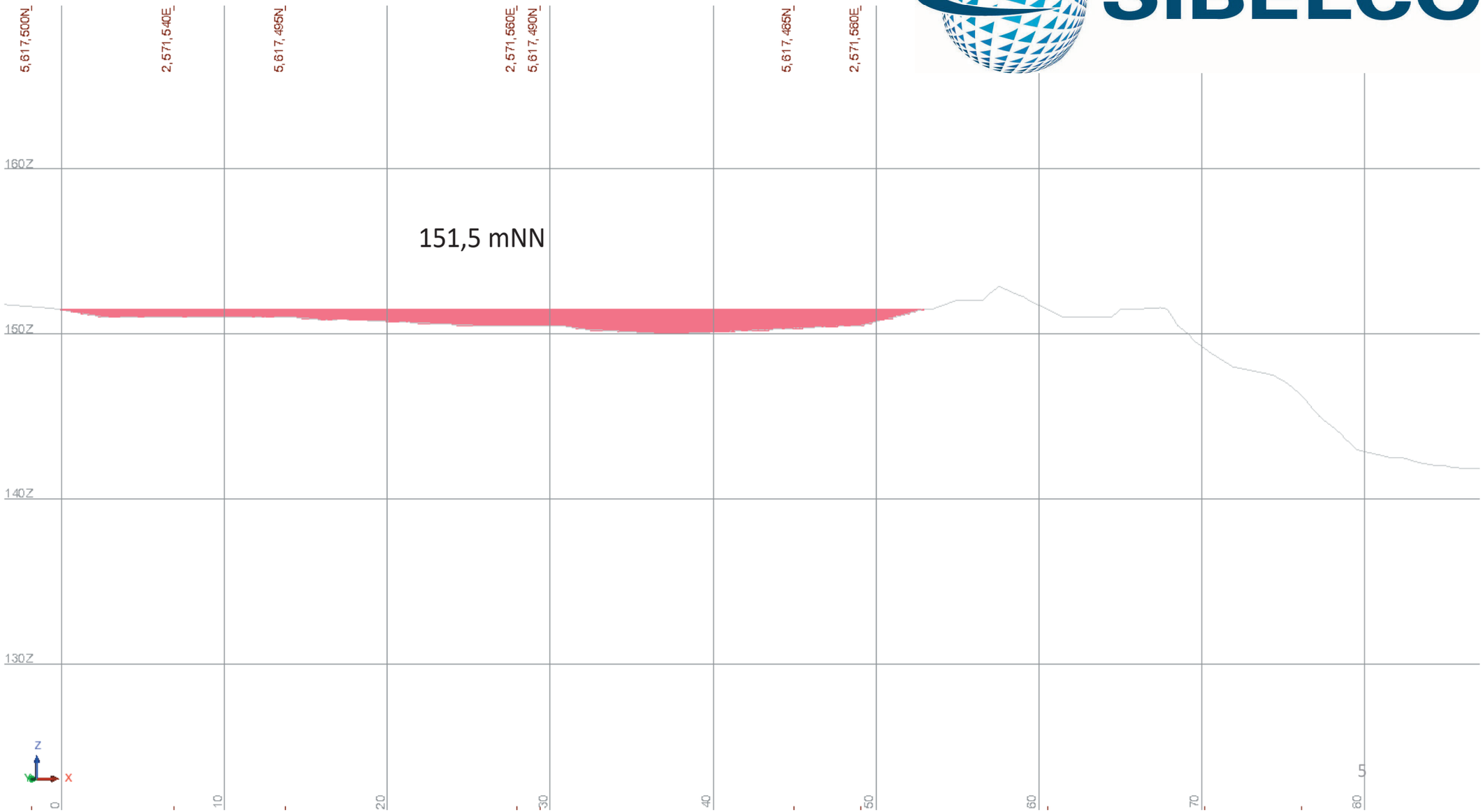
SIBELCO



Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

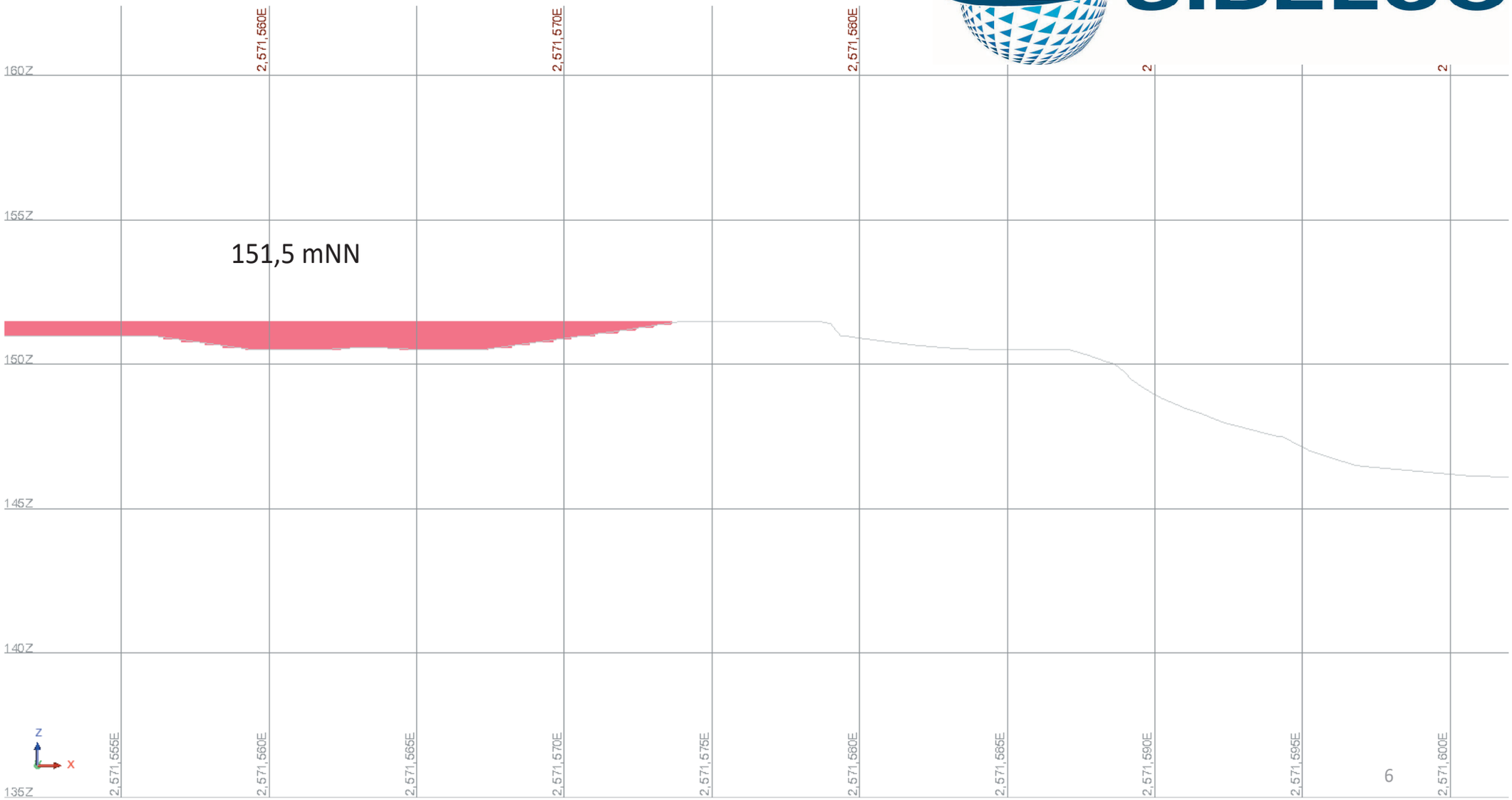
Anlage 2.1. Retentionsbecken „Rekultivierung“

Schnitt 2



Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis
Anlage 2.1. Retentionsbecken „Rekultivierung“

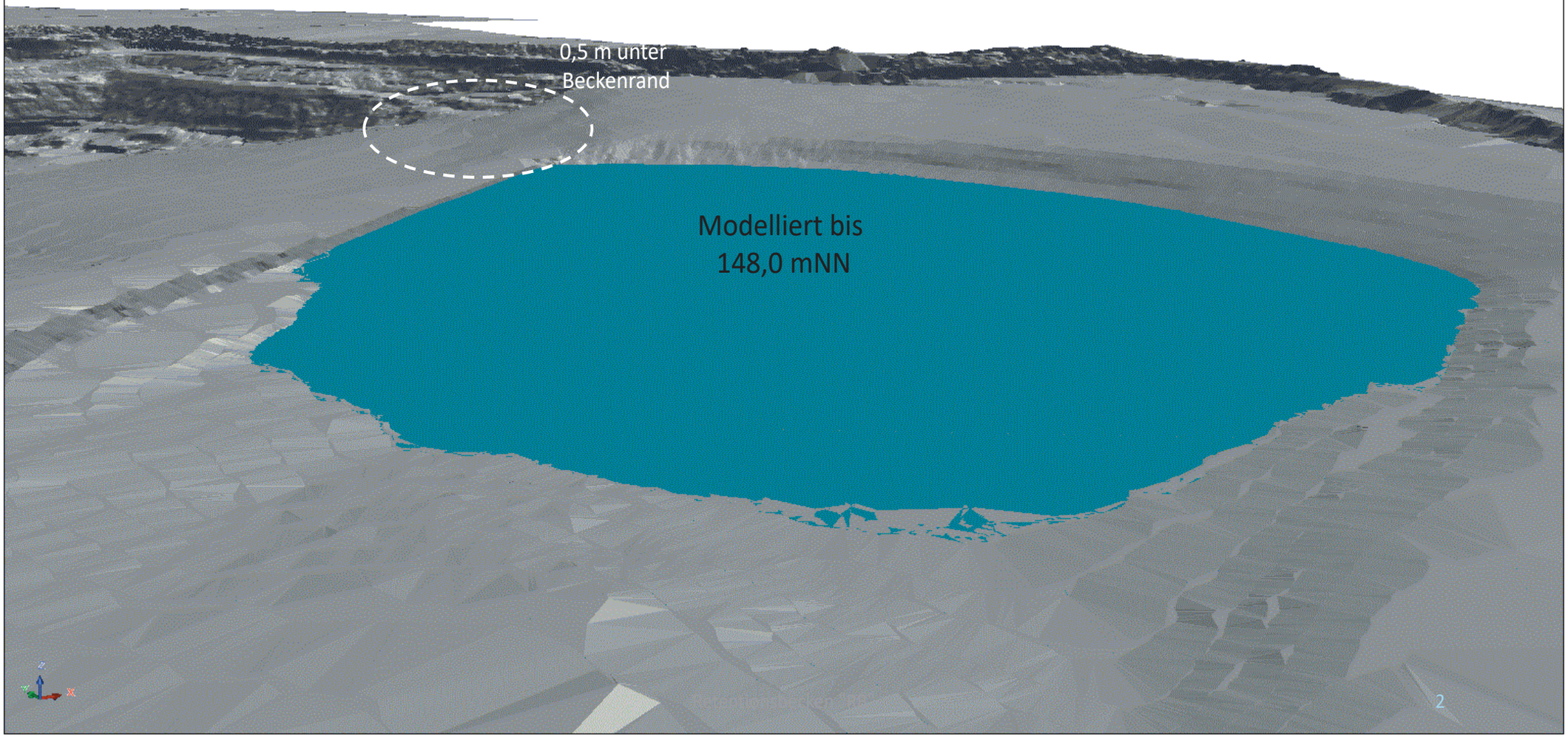
Schnitt 3



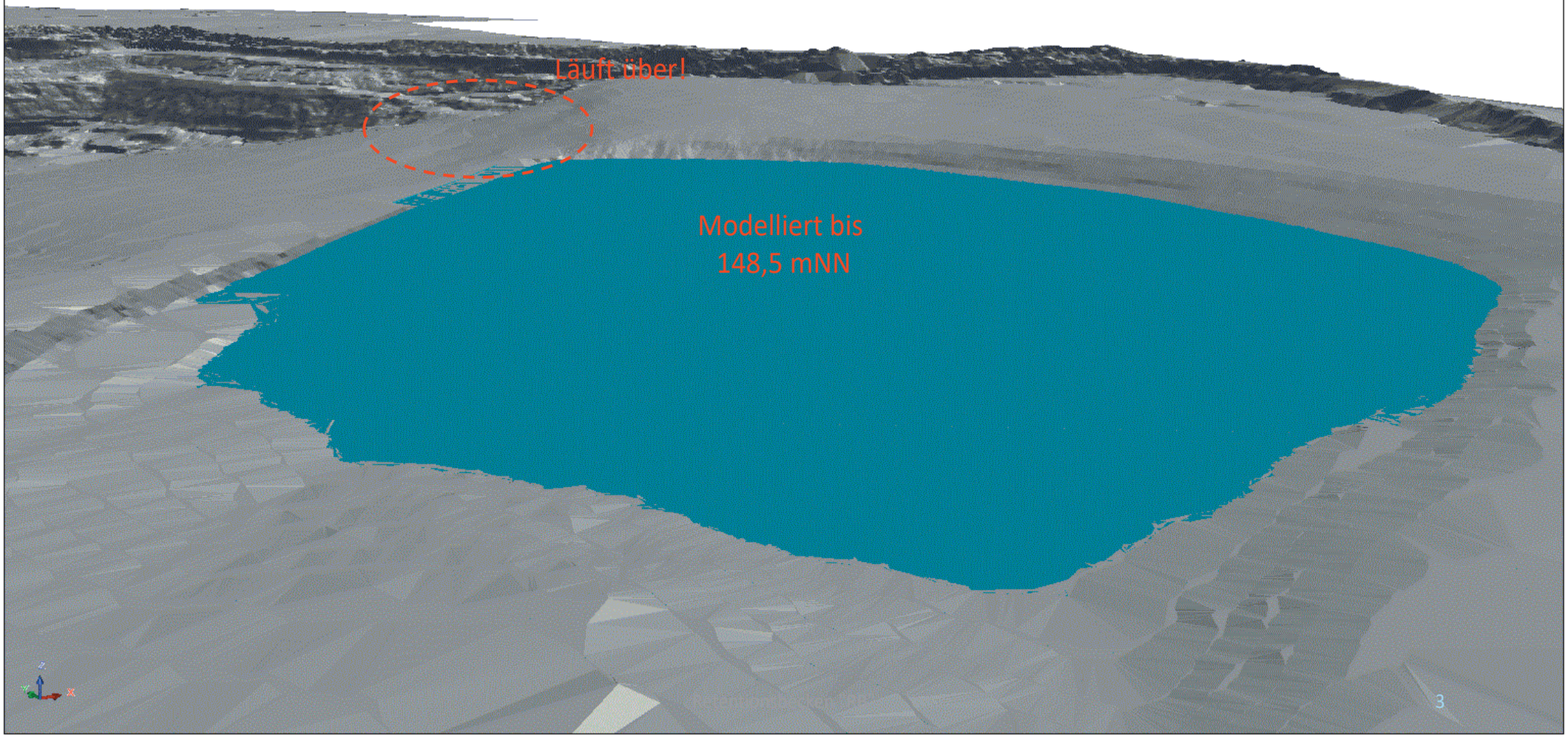
SIBELCO

Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

Anlage 2.2. Retentionsbecken „RB“



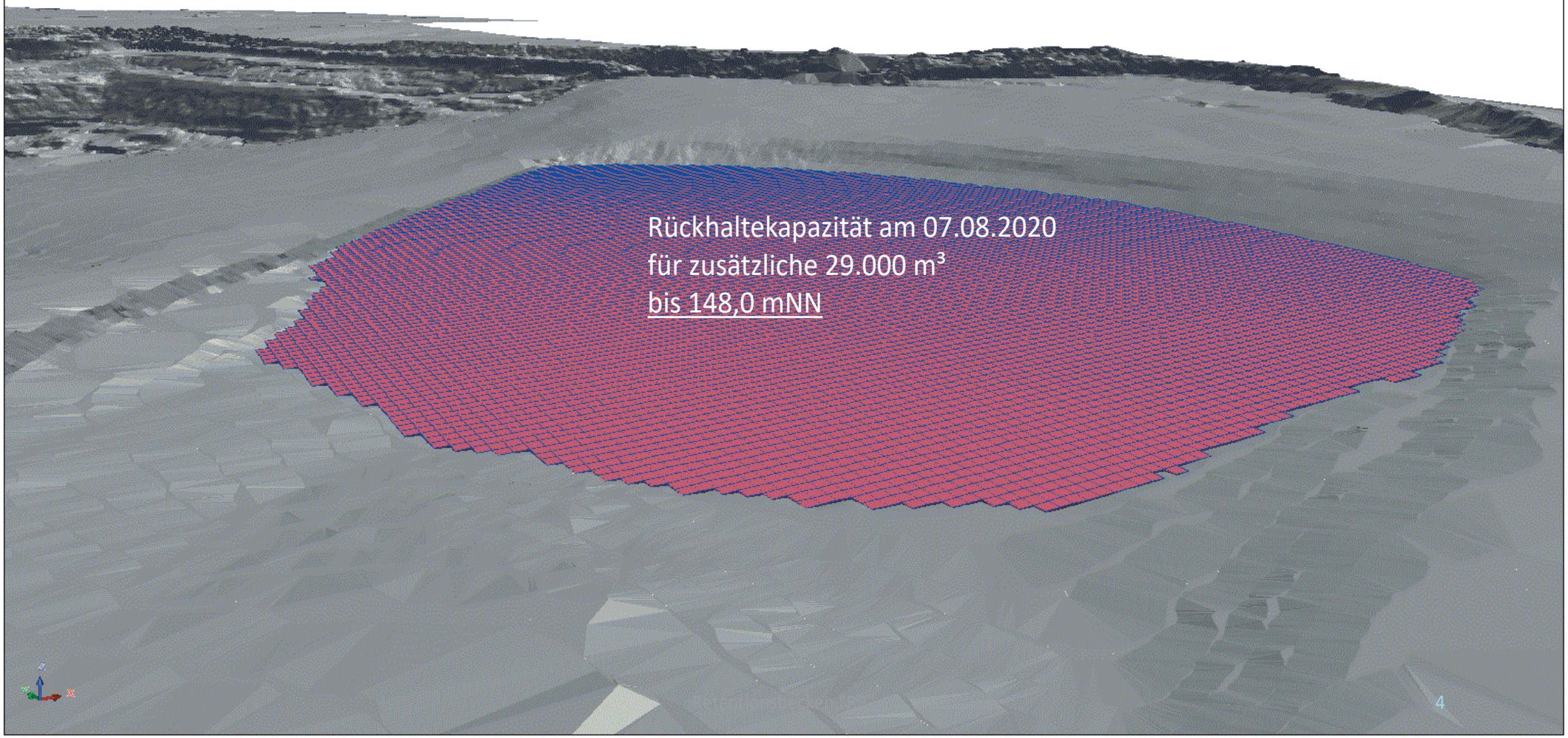
SIBELCO



Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

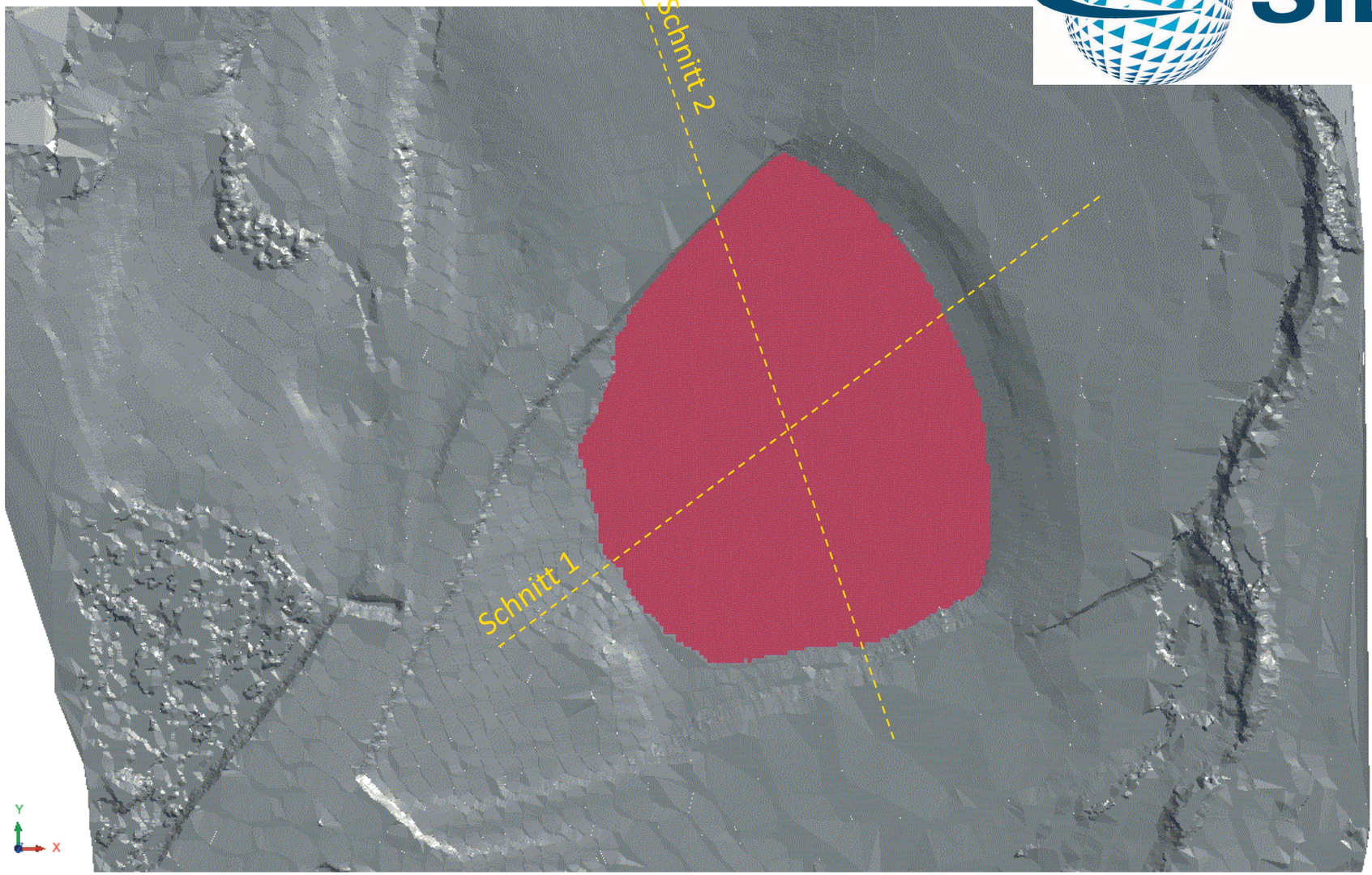
Anlage 2.2. Retentionsbecken „RB“

SIBELCO

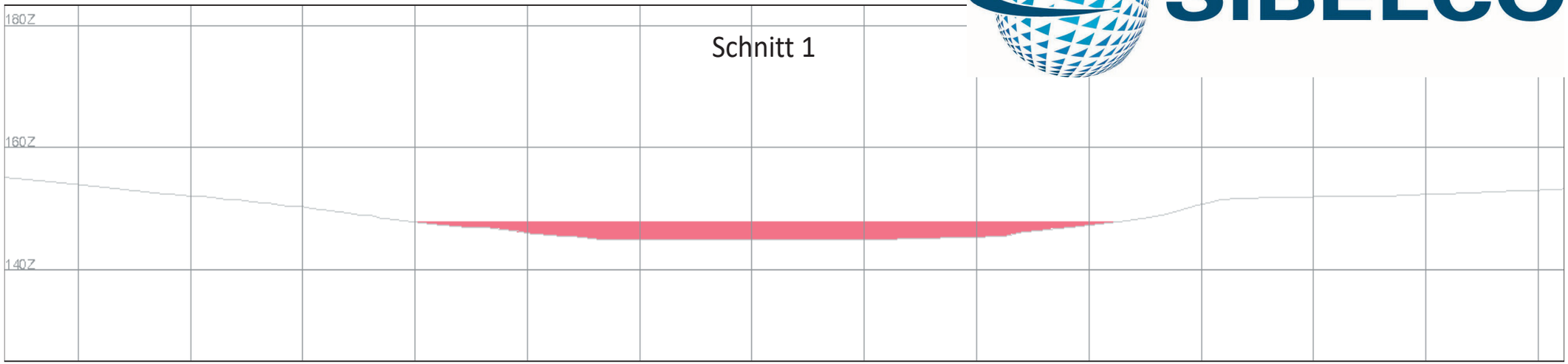


Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

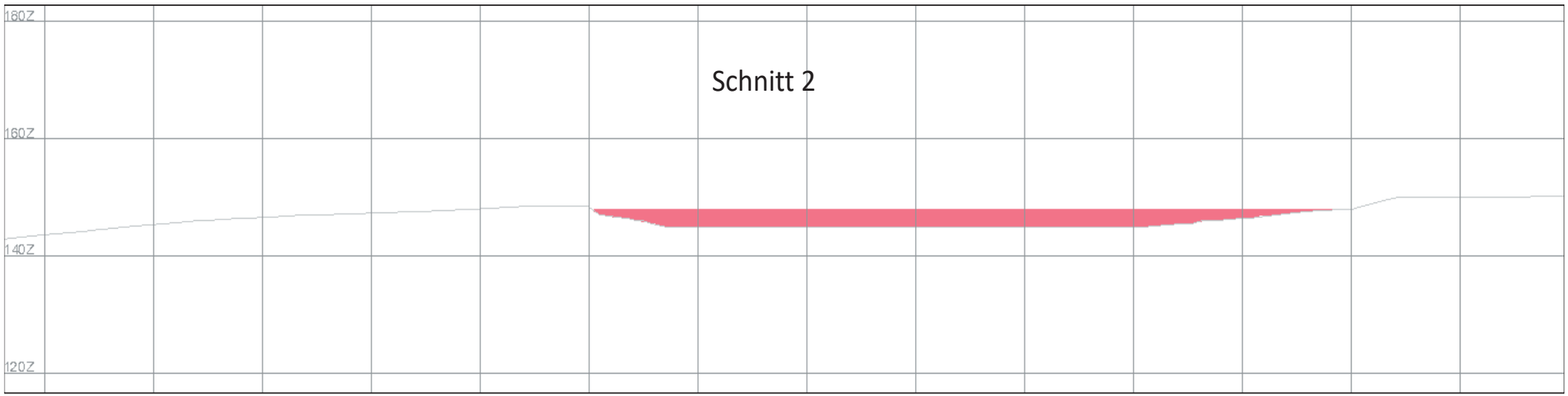
Anlage 2.2. Retentionsbecken „RB“



Schnitt 1



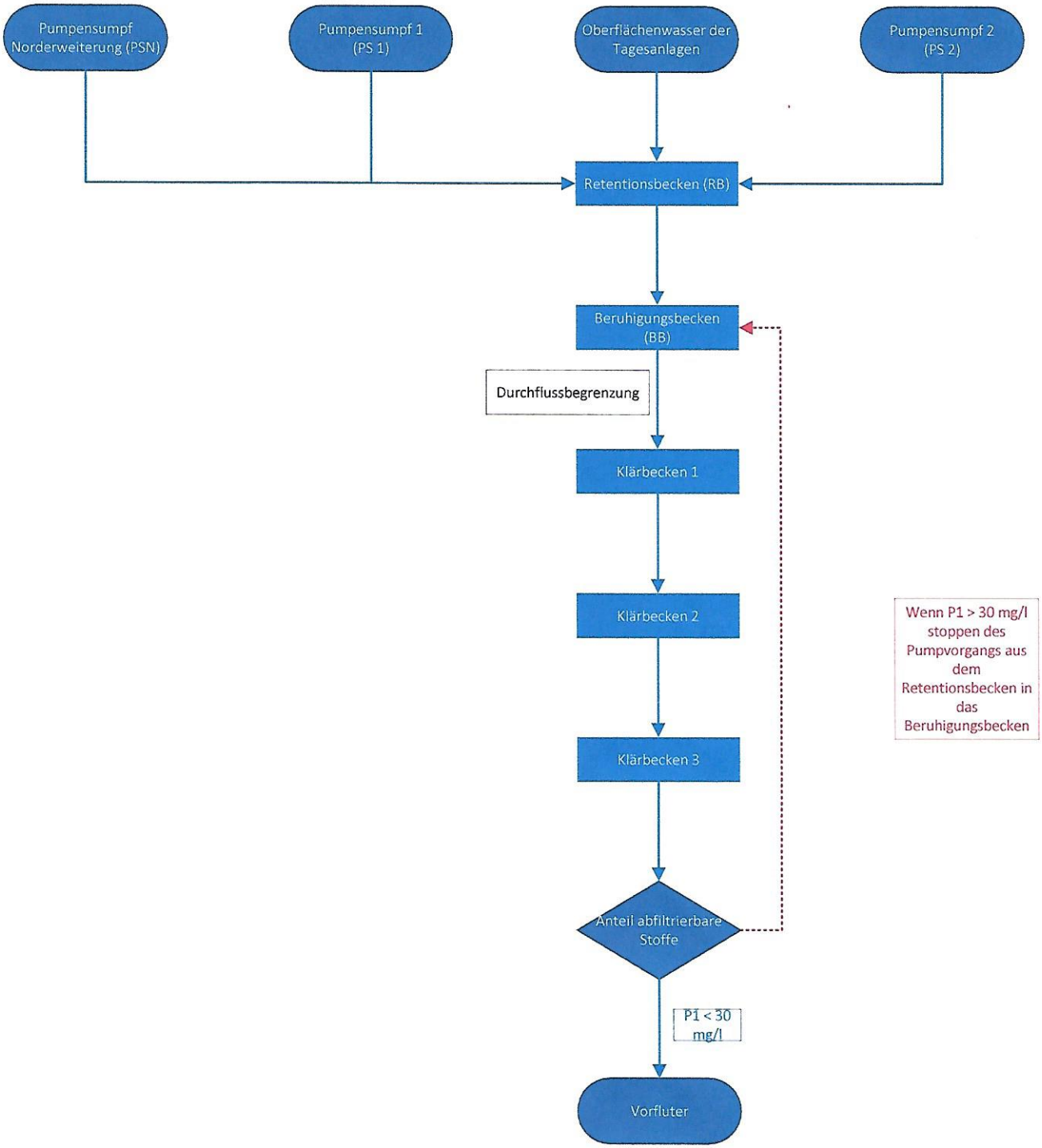
Schnitt 2



SIBELCO

Anlage 3
Nr.: OPS-Schenkenbusch mit Norderweiterung-Wasserhaltung-Schema-001
Erstellt: 08.05.2020
Autor: Philipp Baranski
Revision: 08.05.2020

Schema Wasserhaltung Schenkenbusch mit Norderweiterung



A. Ertel
Betriebsleiter / Site Manager

SIBELCO

- Leitungen
- Klärbecken
- Retentionsbecken
- Abbauphase 1
- Einleitstellen

Name	V max. [m³]
Klärbecken 3 [KB3]	952
Klärbecken 2 [KB2]	880
Klärbecken 1 [KB1]	1875
Retentionsbecken [RB]	50000
Pumpensumpf 2 [PS2]	1000
Rekultivierung	15000
Beruhigungsbecken [BB]	900
Pumpensumpf 1 [PS1]	500
Dachentwässerung [DE]	250
Pumpensumpf Nord [PSN]	500

Anlage 4

Übersicht Wasserhaltung
Maßstab 1:6.000

Bearbeiter: C. Reiche

Datum: 15.07.2020

Quelle: Geobasis-DE/LVemGeoRP

Wassertechnische Berechnung zur Dimensionierung der Klärbecken „Tontagebau Schenkenbusch“

Anlage 5

Antrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis

Symbolbezeichnungen

B_{g1}	Breite des Klärbeckens Nr.1
B_{g2}	Breite des Klärbeckens Nr.2
B	Durchschnittliche Beckenbreite
B_{soll}	Soll – Beckenbreite
F	Wassereinzugsfläche im Tagebau
F_{soll}	Soll – Beckenquerschnitt
$F_{k1\ soll}$	Soll -Klärfläche 1
$F_{k2\ soll}$	Soll -Klärfläche 2
F^*_{OF1}	Wasseroberfläche im Becken Nr.1
F^*_{OF2}	Wasseroberfläche im Becken Nr.2
F^*_{OF3}	Wasseroberfläche im Becken Nr.3
F_{GF1}	Gesamte Wasseroberfläche
F_1	Querschnitt im Becken Nr.1
F_2	Querschnitt im Becken Nr.2
F	Durchschnittlicher Beckenquerschnitt
L_{1soll}	Soll – Beckenlänge
L_{2soll}	Soll – Beckenlänge
L^*_1	Geplante Länge des Klärbeckens Nr.1
L^*_2	Geplante Länge des Klärbeckens Nr.2
L^*_3	Geplante Länge des Klärbeckens Nr.3
L_G	Gesamte Länge der geplanten Klärbecken
k	Raumhäufigkeitparameter => **k = 0,333** laut Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V. – Köln
K^*_{F1}	Klärfläche Nr.1
K^*_{F2}	Klärfläche Nr.2
K^*_{F3}	Klärfläche Nr.3
K_{GF}	Gesamte Klärfläche
Q_{AN}	Anfallendes Niederschlagswasser
Q_{GPL}	Gesamte Pumpenleistung
Q_{AR}	Gesamtabsetzraum
	Geplanter Absetzraum

Q_{EStR}	Erforderlicher Stauraum im Tagebau
Q_{EAR}	Erforderlicher Absetzraum vom Klärbecken
Q_{ESR}	Erforderlicher Schlammraum
Q_{EAR}	Erforderlicher Absetzraum
Q^*_{V1}	Inhaltsvolumen - Absetzraum des Klärbeckens Nr.1
Q^*_{V2}	Inhaltsvolumen - Absetzraum des Klärbeckens Nr.2
Q^*_{V3}	Inhaltsvolumen - Absetzraum des Klärbeckens Nr.3
Q^*_{V}	Gesamtes Beckenvolumen mit Schlammraum
Q^*_{gSV1}	Schlammraumvolumen im Klärbecken Nr.1
Q^*_{gSV2}	Schlammraumvolumen im Klärbecken Nr.2
Q^*_{gSV3}	Schlammraumvolumen im Klärbecken Nr.3
Q_{GgSRV}	Gesamtes Schlammraumvolumen
qf t_1	Theoretische Klärflächenbelastung bei $F_{k1\ soll}$
qf t_2	Theoretische Klärflächenbelastung bei $F_{k2\ soll}$
qf $_1$	Klärflächenbelastung im Becken Nr.1
qf $_2$	Klärflächenbelastung im Becken Nr.2
qf $_3$	Klärflächenbelastung im Becken Nr.3
qf $_G$	Gesamte durchschnittliche Klärflächenbelastung
T_{soll}	Soll – Beckentiefe
T = T*	Geplante Beckentiefe
W	Anfallendes Tonschmutzwasser => 50 l/m²
Ws	Sonstiges Oberflächenwasser => 0,002 l/m²
$V_{max.1}$	Geplante Strömungsgeschwindigkeit im Becken Nr.1
$V_{max.2}$	Geplante Strömungsgeschwindigkeit im Becken Nr.2
V_d	Durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit
Z_{v1}	Berechnung der Verweilzeit im Becken Nr.1
Z_{v2}	Berechnung der Verweilzeit im Becken Nr.2
Z	Gesamte Verweilzeit
$Z_{t\,1}$	Theoretische Verweilzeit bei qf $_1$
$Z_{t\,2}$	Theoretische Verweilzeit bei qf $_2$
$Z_{t\,3}$	Theoretische Verweilzeit bei qf $_3$
$Z_{gt\,1}$	geplante Verweilzeit bei qf $_1$
$Z_{gt\,2}$	geplante Verweilzeit bei qf $_2$

$Z_{gt\,3}$	geplante Verweilzeit bei $qf_{\,3}$
Z_{Ggt}	gesamte Verweilzeit in den Becken Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3

1. Hydraulische Berechnung für die im Abbau befindliche Fläche

1.2 Leistung der Schmutzwasserpumpe im Extremfall

Bei der Berechnung des Volumenstroms wurde folgende Leistung der Wasserpumpe zugrunde gelegt :

Hersteller:	**Flygt**
Typ:	2151
Leistung:	20 [kW]

Volumenstrom $\mathbf{Q_1}$ bei einer Höhendifferenz von Δ **h** = 160,7 - 145,4 [m] =**15 [m]**

Höhe Pumpensumpf= 145,4 [m] üNN
Höhe Einlaufbauwerk= 160,7 [m] üNN

Gemäß Datenblatt liegt die Leistung der Pumpe bei einer Förderhöhe von 15 m bei:

ca. 8,3 [l / s] oder ca. 30 [m³ / h]

Leistung der Pumpe:

Q_{GPL} = 30 [m³ / h]

Q_{GPL} = 720 [m³ / d]

Da die maximale Einleitmenge für den Tontagebau Schenkenbusch bei länger anhaltenden Niederschlagsperioden auf 10 l/s bzw. 864 m³/d begrenzt ist, wurde für die wassertechnische Berechnung

Q_{GPL} = 864 [m³ / d] = 10 [l/s] angenommen.

Es ist davon auszugehen, dass eine Verminderung des Volumenstroms und eine daraus resultierende Erhöhung der Verweilzeit, in jedem Fall zu keiner Verschlechterung der Kläreigenschaften der Wasserhaltung des Tontagebau Schenkenbusch führen wird.

1.3 Grundlage für die Planung der Klärbecken

Die wassertechnische Berechnung der Sedimentationsklärbecken bezieht sich auf die maximal erlaubte Einleitmenge. Zu diesem Zweck werden die Grundlagen und Hinweise für die Gestaltung von Klärbecken des Instituts für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V.- Köln berücksichtigt.

1.4 Ermittlung des erforderlichen Absetzraumes von Klärbecken

Der Absetzraum der Klärbecken muss so dimensioniert werden, dass er in der Lage sein wird, das maximale Volumen der Pumpenleistung innerhalb von 24 Std. (s. Pkt. 7.2) aufzunehmen :

Q_{GPL} = 36 m³ / h

Q_{AR} = Q_{GPL} x 24 = 864 m³ / d

1.5 Erforderlicher Schlammraum

Laut Hinweisen für die Gestaltung von Klärbecken des Instituts für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V. - Köln ist der erforderliche Schlammraum wie folgt zu ermitteln : $\mathbf{Q_{ESR} = Q_{AR} \times k = 864\ m^3 \times 0{,}333}$

$\mathbf{Q_{ESR} = 288\ m^3}$

Für die wassertechnische Berechnung wird ein Wert von $\mathbf{Q_{ESR} = 288\ m^3}$ angenommen.

1.6 Erforderlicher Absetzraum

$\mathbf{Q_{EAR} = Q_{AR} + Q_{ESR} = 864\ m^3 + 288\ m^3}$

$\mathbf{Q_{EAR} = 1.152\ m^3}$

Als erforderlicher Absetzraum wird angenommen: $Q_{EAR} = 1.152\ m^3$

1.7 Berechnung des erforderlichen Soll- Beckenquerschnitts

Laut Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V.- Köln soll die theoretische maximale Strömungsgeschwindigkeit $\mathbf{V_{max.} = 0{,}15\ [cm/s] = 5{,}4\ [m/h]}$ nicht überschritten werden.

Beckenquerschnitt $\mathbf{F_{soll} = Q_{GPL} / V_{max.}\ [(m^3/h) / (m/h)]}$

$\mathbf{F_{soll} = 36 / 5{,}4 = 6{,}7\ m^2}$

1.8 Berechnung der erforderlichen Soll-Beckenbreite

Laut Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V.-Köln soll der Wert der Überlaufkantenbelastung bei etwa $\mathbf{5\ [m^2/h] < \ddot{U}_{kb} < 10\ [m^2/h]}$ liegen.

Für die technische Berechnung wird empfohlen : $\mathbf{\ddot{U}_{kb} = 8\ [m^2/h]}$

Beckenbreite $\mathbf{B_{soll} = Q_{GPL} / \ddot{U}_{kb}\ [(m^3/h) / (m^2/h)]}$

$\mathbf{B_{soll} = 36 / 8 = 4{,}5m}$

1.9 Berechnung der erforderlichen Beckentiefe

Beckentiefe $\mathbf{T_{soll} = F_{soll} / B_{soll}\ [m^2 / m]}$

$\mathbf{T_{soll} = 6{,}7 / 4{,}5 = 1{,}49\ m}$

Die so laut Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V.- Köln ermittelte Beckentiefe berücksichtigt nicht das vom abgelagerten Schlamm in Anspruch genommene Volumen. Die Beckentiefe inkl. Schlamm beträgt ca. 2,5 m

1.10 Berechnung der erforderlichen Soll-Beckenlänge

Laut Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V.-Köln - soll angesichts der Feinteiligkeit der Tontrüben das Verhältnis von Beckenlänge zu Beckentiefe etwa 10:1 bis 25:1 betragen. Bei einem angenommenem Verhältnis von 20:1 folgt :

$$\mathbf{L_{1soll} : T = 20 : 1}$$

$$\mathbf{L_{1soll} = T \times 20}$$

$$\mathbf{L_{1soll} = 2{,}5\ m \times 20 = 50\ m}$$

Außerdem soll das Verhältnis von Beckenlänge zu Beckenbreite etwa 5:1 bis 10:1 betragen. Bei einem angenommenem Verhältnis von 10:1 folgt :

$$\mathbf{L_{2soll} : B_{soll} = 10 : 1}$$

$$\mathbf{L_{2soll} = B_{soll} \times 10}$$

$$\mathbf{L_{2soll} = 10 \times 4{,}5 = 45\ m}$$

Da in diesem Zusammenhang zwei unterschiedliche „Soll-Beckenlängen“ errechnet wurden, werden in der weiteren Berechnung beide „L –Sollwerte“ berücksichtigt. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass die optimale Beckenlänge zwischen **45 m und 50 m** liegt.

1.11 Berechnung der Klärflächen

Klärfläche 1 bei der Beckenlänge $\mathbf{L_{1\ soll}}$

$$\mathbf{F_{k\,1\,soll} = L_{1\ soll} \times B_{soll}}$$

$$\mathbf{F_{k\,1\,soll} = 50m \times 4{,}5\ m = 225\ m^2}$$

Klärfläche 2 bei der Beckenlänge $\mathbf{L_{2\ soll}}$

$$\mathbf{F_{k\,2\,soll} = L_{2\ soll} \times B_{soll}}$$

$$\mathbf{F_{k\,2\,soll} = 45\ m \times 4{,}5\ m = 203\ m^2}$$

1.12 Theoretische Klärflächenbelastung

Laut Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V.- Köln ist die Bemessung der Klärflächenbelastung und nicht die Verweilzeit für den Bau eines Klärbeckens ausschlaggebend. Die Klärbeckenbelastung hat die Dimensionen einer Geschwindigkeit.

Berechnung für Klärflächenbelastung bei $\mathbf{F_{k\,1\,soll}}$

$$\mathbf{qf\ t_1 = Q_{AR} / F_{k\,1\,soll}} \quad [\,(m^3 / h) / m^2]$$

$$\mathbf{qf\ t_1 = 36 / 225}$$

$$\mathbf{qf\ t_1 = 0{,}16 \quad [\,m / h\,]}$$

Berechnung für Klärflächenbelastung bei $F_{k\,2\,soll}$

$$qf\,t_2 = Q_{AR} \;/\; F_{k\,2\,soll} \quad [(m^3 / h) / m^2]$$

$$qf\,t_2 = 36 / 203$$

$$qf\,t_2 = 0{,}18 \quad [m / h]$$

1.13 Theoretische Verweilzeit

Berechnung der Verweilzeit **Z** bei qf_1

$$Z_{t\,1} = T / qf_1 \quad [m /(m/h)]$$

$$Z_{t\,1} = 2{,}5 / 0{,}16$$

$$Z_{t\,1} = 15{,}6\ h$$

Berechnung der Verweilzeit **Z** bei qf_2

$$Z_{t\,2} = T / qf_2 \quad [m /(m/h)]$$

$$Z_{t\,2} = 2{,}5 / 0{,}21$$

$$Z_{t\,2} = 14{,}1\ h$$

Aus diesem Ergebnis geht hervor, dass die theoretische optimale Verweilzeit zwischen **14,1 Std.** und **15,6 Std.** betragen soll.

1.14 Ermittlung der Wasseroberfläche in den Klärbecken

Wasseroberfläche des Beckens – Nr.1

$$F^*_{OF1} = 20\ m \times 50\ m = 1000\ m^2$$

Wasseroberfläche des Beckens – Nr.2

$$F^*_{OF2} = 11\ m \times 40\ m = 440\ m^2$$

Wasseroberfläche des Beckens – Nr.3

$$F^*_{OF3} = 28\ m \times 17\ m = 476\ m^2$$

Gesamte Wasseroberfläche

$$F_{GF1} = F^*_{OF1} + F^*_{OF2} + F^*_{OF3}$$

$$F_{GF1} = 1.916\ m^2$$

1.15 Gesamttiefe der Klärbecken

Die Gesamttiefen in den drei Becken, die auch die Schlammraumtiefe beinhalten, betragen : $T_1^* = 2{,}5\ m$; $T_2^* = 2{,}0\ m$; $T_3^* = 2{,}0\ m$

1.16 Das gesamte Inhaltsvolumen - Absetzraum der Klärbecken 1 - 3

Das Volumen vom Becken Nr.1 beinhaltet auch den Schlammraum

$$\mathbf{Q^*_{V1} = \quad 1.875\ m^3}$$

Das Volumen vom Becken Nr.2 beinhaltet auch den Schlammraum

$$\mathbf{Q^*_{V2} = \quad 880\ m^3}$$

Das Volumen vom Becken Nr.3 beinhaltet auch den Schlammraum

$$\mathbf{Q^*_{V3} = \quad 952\ m^3}$$

1.17 Gesamtes Beckenvolumen mit Schlammraum

$$Q^*_V = Q^*_{V1} + Q^*_{V2} + Q^*_{V3}$$

$$\mathbf{Q^*_V = 3.707\ m^3}$$

1.18 Schlammraumvolumen in den Becken Nr.1 – Nr.3

Schlammraumvolumen - Becken Nr.1

$$\mathbf{Q_{ESV1} = Q^*_{V1} \times k = 1.875 \times 0{,}333}$$

$$\mathbf{Q_{ESV1} = 624\ m^3}$$

Schlammraumvolumen - Becken Nr.2

$$\mathbf{Q_{ESV2} = Q^*_{V2} \times k = 880 \times 0{,}333}$$

$$\mathbf{Q_{ESV2} = 293\ m^3}$$

Schlammraumvolumen - Becken Nr.3

$$\mathbf{Q_{ESV3} = Q^*_{V3} \times k = 952 \times 0{,}333}$$

$$\mathbf{Q_{ESV3} = 317\ m^3}$$

1.19 Gesamtes Schlammraumvolumen in den Becken Nr.1, Nr.2 und Nr.3

$$\mathbf{Q_{GESV} = Q_{ESV1} + Q_{ESV2} + Q_{ESV3}}$$

$$\mathbf{Q_{GESV} = 1.234\ m^3}$$

1.20 Beckenquerschnitt – Becken Nr.1, Nr.2 und Nr.3

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten wurde die Gestaltung der Beckenprofile an das Tagebaugelände angepasst. Die Querschnitte von den Klärbecken berechnen sich wie folgt:

Der Querschnitt vom Becken Nr.1 $\mathbf{F_1 = (20 + 10) / 2 \times 2{,}5 = 37{,}5\ m^2}$

Der Querschnitt vom Becken Nr.2 $\mathbf{F_2 = 11 \times 2{,}0 = 22{,}0\ m^2}$

Der Querschnitt vom Becken Nr.3 $\mathbf{F_3 = 17 \times 2 = 34{,}0\ m^2}$

Der durchschnittliche Querschnitt von den Becken

$$F = (\sum F'^{*}n) / 3 \qquad n = \{1,2,3\}$$

$$F = 31{,}2\ m^2$$

1.21 Länge und Breite von Becken Nr.1, Nr. 2 und Nr.3

Die Länge der Becken

$$L^{*}_1 = 50\ m$$

$$L^{*}_2 = 40\ m$$

$$L^{*}_2 = 28\ m$$

$$L_G = L^{*}_1 + L^{*}_2 + L^{*}_3 = 118\ m$$

Die Breite der Klärbecken

$$B^{*}_1 = 20\ m$$

$$B^{*}_2 = 11\ m$$

$$B^{*}_3 = 17\ m$$

Die durchschnittliche Beckenbreite

$$B = (\sum B^{*}_n) / 3 \qquad n = \{1,2,3\}$$

$$B = 16\ m$$

1.22 Klärfläche

Die Größe der Klärflächen

$$K^{*}_{F1} = 1.000\ m^2$$

$$K^{*}_{F2} = 440\ m^2$$

$$K^{*}_{F3} = 476\ m^2$$

Die gesamte Klärfläche

$$K_{GF} = (\sum K^{*}_{Fn})\ m^2 \qquad n = \{1,2,3\}$$

$$K_{GF} = 1.916\ m^2$$

1.23 Berechnung der Klärflächenbelastung in den Klärbecken

Die Klärflächenbelastung für das Becken Nr.1 ergibt sich aus :

$$qf_1 = Q_{GPL} / K^{*}_{F1} \qquad [(m^3 / h) / m^2]$$

$$qf_1 = 36 / 1000$$

$$qf_1 = 0{,}04 \quad [\,m / h\,]$$

Berechnung der Klärflächenbelastung vom Becken Nr.2

$$qf_2 = Q_{GPL} / K^*_{F2} \quad [\,(m^3 / h) / m^2\,]$$

$$qf_2 = 36 / 440$$

$$qf_2 = 0{,}08 \quad [\,m / h\,]$$

Berechnung der Klärflächenbelastung vom Becken Nr.3

$$qf_3 = Q_{GPL} / K^*_{F3} \quad [\,(m^3 / h) / m^2\,]$$

$$qf_3 = 36 / 476$$

$$qf_3 = 0{,}07 \quad [\,m / h\,]$$

Die gesamte Klärflächenbelastung für die Klärbecken

$$qf_G = Q_{GPL} / K_{GF} \quad [\,(m^3 / h) / m^2\,]$$

$$qf_G = 36 / 1.916$$

$$qf_G = 0{,}02 \quad [\,m / h\,]$$

1.24 Berechnung der Verweilzeit in den Klärbecken

Berechnung der Verweilzeit im Becken Nr.1 bei qf_1

$$Z_{gt1} = T / qf_1 \quad [\,m /(m/h)\,]$$

$$Z_{gt1} = 2{,}5 / 0{,}04$$

$$Z_{gt1} = 69{,}4\ h$$

Berechnung der Verweilzeit im Becken Nr.2 bei qf_2

$$Z_{gt2} = T / qf_2 \quad [\,m /(m/h)\,]$$

$$Z_{gt2} = 2{,}0 / 0{,}08$$

$$Z_{gt2} = 24{,}4\ h$$

Berechnung der Verweilzeit im Becken Nr.3 bei qf_3

$$Z_{gt3} = T / qf_3 \quad [\,m /(m/h)\,]$$

$$Z_{gt3} = 2{,}0 / 0{,}07$$

$$Z_{gt3} = 28{,}0\ h$$

Die gesamte Verweilzeit

$$Z_{Ggt} = \sum Z_{gtn} \qquad n = \{1,2,3\}$$

Z_{Ggt} = 121,9 h

1.25 Vergleich der Werte

1.25.1 Erforderlicher und geplanter Gesamtabsetzraum

Laut Pkt. 1.6 soll der erforderliche Gesamtabsetzraum **Q_{EAR} = 1.152 m³** groß sein. Der gesamte Absetzraum beträgt laut Pkt. 1.17 **Q^*_V = 3.707 m³.**

Dies bedeutet, dass die Absetzbecken um **2.555 m³** größer als erforderlich sind.

1.25.2 Erforderliches Schlammraumvolumen

Für die Sedimentationsbecken soll das erforderliche Schlammraumvolumen (laut Pkt. 1.5) ein Inhaltsvermögen von mindestens **288 m³** haben.

Das reine Schlammraumvolumen, bezogen auf die Größe der Klärbecken geht aus dem Pkt. 1.19 hervor und beträgt für die Becken Nr.1, Nr.2 und Nr.3 insgesamt **1.234 m³** . Damit ist dieses Inhaltsvermögen um mindestens **946 m³** größer als erforderlich.

1.25.3 Erforderlicher Beckenquerschnitt

Laut Pkt. 1.7 soll der Beckenquerschnitt **6,7 m²** betragen. Die Querschnitte der Becken Nr.1 Nr. 2 und Nr. 3 überschreiten mit **37,5 m², 22,0 m²** und **34,0 m²** (s. Pkt. 1.20) deutlich den errechneten Sollwert.

Somit liegt der gesamte, durchschnittliche Querschnitt der drei Becken mit **31,2 m** über dem erforderlichen Wert.

1.25.4 Erforderliche Beckenbreite

Die Berechnung der Beckenbreite (s. Pkt. 1.8) hat ergeben, dass die optimale Beckenbreite bei **>4,5 m** liegt. Die bestehenden Beckenbreiten mit **B_1 = 20 m, B_2 = 11 m, B_3 = 17 m** liegen über der optimalen Beckenbreite.

1.25.5 Die erforderliche und geplante Beckentiefe

Gemäß Pkt. 1.9 soll die erforderliche Tiefe mindestens **1,49 m** sein. Die gesamte Tiefe des Absetzraumes beträgt im Becken Nr. 1 wird **2,5 m** , in Becken Nr.2 **2,0 m** und im Becken Nr.3 **2,0 m**. Davon ist im Becken Nr. 1 **1,0 m** für den reinen Schlammraum, in Becken Nr. 2 **0,5 m** und in Becken Nr.3 ebenfalls **0,5 m** vorgesehen. Daraus ergibt sich eine Tiefe für den reinen Absetzraum im Becken Nr. 1 von ca. **1,5 m** , im Becken Nr.2 von ca. **1,5 m** und im Becken Nr. 3 von ca. **1,5 m.**

Somit ist die geplante Tiefe für den reinen Absetzraum größer als erforderlich und entspricht der wassertechnischen Berechnung.

1.25.6 Die erforderliche Beckenlänge

Aus der Berechnung im Pkt. 1.10 geht hervor, dass jede Beckenlänge, die zwischen **45 m** und **50 m** liegt, die Mindestanforderungen der wassertechnischen Berechnung erfüllen wird. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die drei Becken hintereinander geschaltet sind und somit die gesamte Länge von **118 m** in die wassertechnische Berechnung eingeht. Die gesamte Länge ist damit deutlich größer als erforderlich.

1.25.7 Erforderliche und geplante Klärfläche

Bezogen auf die Berechnung im Pkt. 1.11 wurden zwei Varianten von Klärflächen, abhängig von der Beckenlänge, errechnet. Hier zeigt das Ergebnis, dass jede Klärfläche von den Sedimentationsbecken, die eine Größe zwischen **203 m²** und **225 m²** haben, die Anforderungen der wassertechnischen Berechnung erfüllen.

Die gesamte Klärfläche in den Becken Nr. 1, Nr. 2 u. Nr. 3 hat eine Größe von **1. 916 m²** und liegt damit über dem erforderlichen Bereich der wassertechnischen Berechnung.

1.25.8 Die theoretische und geplante Klärflächenbelastung

Die Berechnung der theoretischen Klärflächenbelastung - **qf t** (s. Pkt. 1.12) zeigt, dass sich der Wert - **qf t** wenigstens zwischen **0,16 [m/h]** und **0,18 [m/h]** befinden soll.

Für die Sedimentationsbecken Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3 wurde die Klärflächenbelastung im Pkt. 1.23 errechnet. Der durchschnittliche Wert - **qf $_G$** liegt hier bei **qf $_G$ = 0,02 [m/h]** und ist somit wesentlich besser als die geforderte, theoretische Klärflächenbelastung.

1.25.9 Die Verweilzeit

Die theoretische Verweilzeit soll aufgrund der Berechnung im Pkt. 1.13 zwischen **14,1 h** und **15,6 h** betragen. Die durchschnittliche Verweilzeit in den bestehenden Becken (s. Pkt. 1.24) beträgt **121,9 h** Stunden und liegt damit über dem oberen Bereich der Soll-Werte.

Weiterhin ist auf diese Weise der erforderliche Wert **Z > 10 Std.** – laut Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V. – Köln, um **111,9 Std.** überschritten und wird sich dadurch sehr positiv auf den Sedimentationsprozess auswirken.

1.25.10 Strömungsgeschwindigkeit

Strömungsgeschwindigkeit im Becken Nr.1

$$V_{max.1} = Q_{GPL} / F_{g1} \; [(m^3/h) / m^2]$$

$$V_{max.1} = 36 / 37,5$$

$$V_{max.1} = 1,0 \; [m/h] \Rightarrow = 0,027 \; [cm/s]$$

Strömungsgeschwindigkeit im Becken Nr.2

$$V_{max.2} = Q_{GPL} / F_{g2} \; [(m^3/h) / m^2]$$

$$V_{max.2} = 36 / 22{,}0$$

$$V_{max.2} = 1{,}6 \; [m/h] \Rightarrow = 0{,}05 \; [cm/s]$$

Strömungsgeschwindigkeit im Becken Nr.3

$$V_{max.3} = Q_{GPL} / F_{g2} \; [(m^3/h) / m^2]$$

$$V_{max.3} = 36 / 36$$

$$V_{max.3} = 1{,}0 \; [m/h] \Rightarrow = 0{,}03 \; [cm/s]$$

Durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit

$$V_d = Q_{GPL} / F_g \quad [(m^3/h) / m^2]$$

$$V_d = 30 / 31{,}8$$

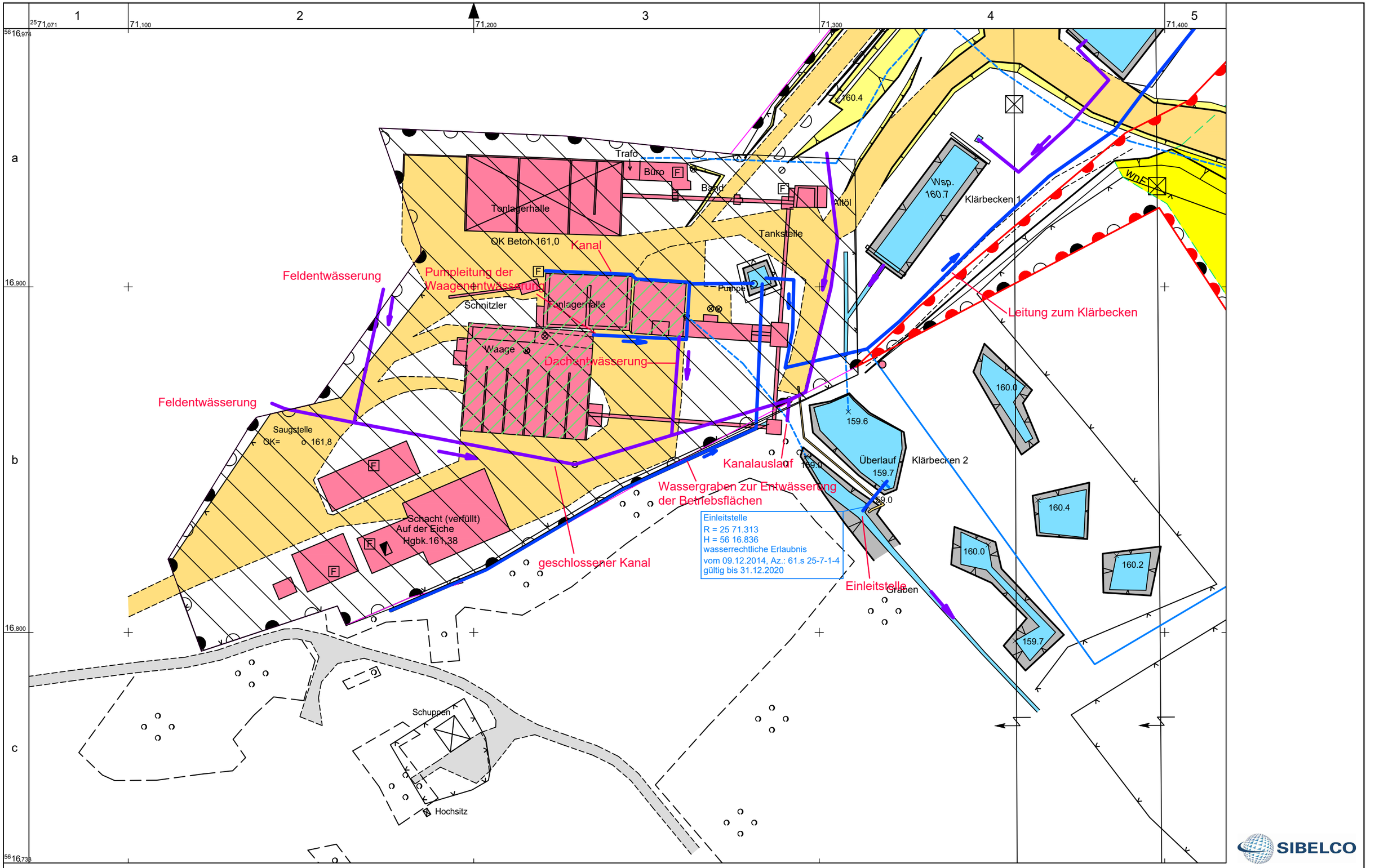
$$V_d = 1{,}1 \; [m/h] \Rightarrow = 0{,}031 \; [cm/s]$$

Die errechneten Strömungsgeschwindigkeiten, bezogen auf die Sedimentationsbecken, liegen deutlich unter dem durch das „Institut für Gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V. – Köln“, geforderten Wert von $V_{max.}$ = **0,042 cm / s.**

1.26 Tabellarischer Vergleich und Beurteilung der Werte

Parameter	Einheit	**Soll-Wert**	Ist-Wert Becken I	Ist-Wert Becken II	Ist-Wert Becken III	**Summe Ist -Werte**	**Ergebnis**
Querschnitt **F_g**	m^2	**6,7**	37,5	22,0	34	**∅ 31,2**	**Sehr gut**
Breite **B**	m	**4,5**	20	11	17	**∅ 16**	**gut**
Tiefe **T**	m	**1, 49**	2,5	2,0	2,0	**∅ 2,16**	**gut**
Länge **L**	m	**45 - 50**	50	40	28	**118**	**Sehr gut**
Klärfläche **K**	m^2	**203 - 225**	1000	440	476	**1.916**	**Sehr gut**
Klärflächenbelastung **qf**	m/h	**0,16 – 0,18**	0,04	0,08	0,07	**∅ 0,02**	**Sehr gut**
Absetzraum **Q_{AR}**	m^3	**1.152**	1.875	880	952	**3.707**	**Sehr gut**

Schlammraum **Q_{sv}**	m³	**288**	624	292	317	**1.234**	**Sehr gut**
Theoretische Verweilzeit **Z**	Std.	**14,1 – 15,6**	69,4	24,4	28,0	**146,3**	**Sehr gut**
Strömungsgeschwindigkeit **V**	m / h	**< 1,5**	1,0	1,6	1,0	**∅ 1,2**	**gut**



Fließrichtung

Fließ- bzw. Pumprichtung

Betriebsfläche der Tagesanlagen
1,7293 ha

Dachflächenentwässerung
zur Direkteinleitung
1770 m²

Sibelco Deutschland GmbH

Tontagebau Schenkenbusch

Entwässerungs- und Kanalplan

1:1.000 25 m 20 10 0 10 20 25

Köln, den ÖbVI Gütz

Anlage 6

AutoPLAN 2019	Angefertigt: Gütz	Tongruben\Schenkenbusch\2020_09_Autocad_Werksanlagen_Entwässerung\Ausgabe\Rahmen_Schenkenbusch_Werksanlagen.dwg				

REGIONALGAS EUSKIRCHEN

Rheindorfer Bach bzw. Hardtbach

Nachweis nach BWK-M3/M7 im Bereich der Gemeinde Alfter

Erläuterungsbericht

FRANZ FISCHER Ingenieurbüro GmbH

Im Auftrag der

Regionalgas Euskirchen

bearbeitet durch

Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH, Holzdamm 8, 50374 Erftstadt

Dr.-Ing. Harald Wegner

Dipl.-Ing. Manuel Sportmann

Erftstadt, im November 2015

© F. Fischer Ing.-Büro GmbH

INHALTSVERZEICHNIS

1.	**Vorbemerkung**	**7**
2.	**Veranlassung und Aufgabenstellung**	**7**
3.	**Beschreibung von Einzugsgebiet und Gewässer**	**8**
4.	**Datengrundlagen**	**9**
4.1.	Gewässerdaten – Gewässervermessungen	10
4.2.	Flächendaten	10
4.3.	Digitales Geländehöhenmodell	12
4.4.	Geologie und Böden, Flächennutzung	13
4.5.	Kanaldaten – Sonderbauwerke Kanal	19
4.6.	Daten der Sonderbauwerke an den Gewässern	20
4.6.1.	Abschlag Messdorf zum Bonner Randkanal	20
4.7.	Niederschlagsdaten	22
4.8.	Gewässerdaten	27
4.9.	Gewässereinleitstellen	27
4.10.	Pegeldaten	28
4.11.	Messungen im Kanalnetz	30
4.12.	Differenzierung Ist-Zustand – Prognosezustand	32
4.13.	Verwendete Modellsoftware	33
4.14.	Datengrundlagen – Metadaten	33
5.	**Modellkalibrierung**	**34**
5.1.	Kalibrierung urbanes Model	34
5.1.1.	Kalibrierung anhand Messkampagne SK 029 (Vorgebirgsstraße)	35
5.1.2.	Kalibrierung anhand aufgezeichneter Entlastungsereignisse nach SüwV-Kan am SK 029 (Vorgebirgsstraße)	39
5.1.3.	Modellvergleich NA-Modell (Nasim) – Kanalnetzmodell (Dyna)	39
5.2.	Kalibrierung anhand der Daten der Pegelmessstellen	43
5.3.	Kalibrierung und Plausibilisierung des Gesamtmodells	43
6.	**Bemessungsabflüsse**	**46**
7.	**Nachweis zur gewässerverträglichen Einleitung nach BWK-M3/M7**	**49**
7.1.	Zielsetzung und Zielkriterien nach BWK-M3/M7	50
7.1.1.	Ermittlung des Wiederbesiedlungspotenzials	51
7.2.	Bestimmung des potenziell naturnahen Abflusses	52
7.3.	Ergebnisse der Modellberechnungen nach BWK-M3/M7	52
7.4.	Grundlagen für die Einleitungsanträge nach § 8 WHG	54
8.	**Stofflicher Nachweis nach BWK VereNa.M7 1.0 (Gütenachweis)**	**55**

8.1.	Vorgehensweise stofflicher Nachweis	55
8.2.	Grundparameter	57
8.3.	Ergebnisse der Modellberechnungen	59
9.	**Zusammenfassung und Fazit**	**64**
10.	**Anlagen**	**66**
10.1.	Kenndaten der NA-Modell-Teilgebiete (TG)	66
10.2.	9.3. Kenndaten der implementierten Sonderbauwerke Kanal	67
10.3.	VereNa-Report	68

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 4-1:	Teilgebiete NA-Modell mit Darstellung von Nachbargewässern	11
Abb. 4-2:	Digitales Geländehöhenmodell Rheindorfer Bach	12
Abb. 4-3:	Bodentypen (Quelle: Geologischer Dienst NRW)	14
Abb. 4-4:	Bodenarten nach DVWK (oberste Bodenschicht) (Quelle: Geologischer Dienst NRW)	16
Abb. 4-5:	Bodenmächtigkeit (Quelle: Geologischer Dienst NRW)	17
Abb. 4-6:	Durchlässigkeit (kf-Wert) oberste Bodenschicht (Quelle: Geologischer Dienst NRW)	18
Abb. 4-7:	Landnutzung im Einzugsgebiet des Rheindorfer Bache (Quelle: ATKIS-Daten Bezirksregierung Köln)	19
Abb. 4-8:	Abschlag Rheindorfer Bach zum Bonner Randkanal – ca. km 6,0 (qualitative Höhendarstellung)	20
Abb. 4-9:	Abschlag Rheindorfer Bach zum Bonner Randkanal	21
Abb. 4-10:	Einlaufbauwerk	21
Abb. 4-11:	Berechnete Aufteilungskurve	22
Abb. 4-12:	Niederschlagsstationen im Bereich Einzugsgebiet Rheindorfer Bach	23
Abb. 4-13:	Festgelegte Modellbelastung Systemzustand Kalibrierung (Kurzzeit-Simulation)	25
Abb. 4-14:	Festgelegte Modellbelastung Systemzustand Bemessung (Langzeit-Simulation)	26
Abb. 4-15:	Pegel Dransdorfer Bach, Rheindorfer Bach km 6,3 – Bonn-Lessenich, Bonn-Dransdorf	29
Abb. 4-16:	Pegel Dransdorfer Bach, Unterwasser	29
Abb. 4-17:	Pegel Katzenlochbach – km 1,7 – Bonn-Ückesdorf, Bonn-Ippendorf	30
Abb. 4-18:	Pegel Katzenlochbach, Unterwasser	30
Abb. 4-19:	Messkampagne am SK 029 (Vorgebirgsstraße) – Übersicht der Messstellen	31
Abb. 4-20:	Auswertung der Messergebnisse	32
Abb. 5-1:	Kalibrierung Trockenwetterabfluss (schwarz: Messung – rot: Berechnung)	35
Abb. 5-2:	Ereignis 26.02.2011 – xk=0,76	36
Abb. 5-3:	Ereignis 18.03.2011 – xk=0,65	37
Abb. 5-4:	Ereignis 29.6.2011 – xk=0,84	37

Abb. 5-5:	Ereignis 12.10.2011 – xk=0,72	38
Abb. 5-6:	Auswertung der Ergebnisse Starkregenereignisse	39
Abb. 5-7:	Einzugsgebiet SK 030 (Am Propsthof) in Bonn-Endenich (hellblaue Umrandung)	40
Abb. 5-8:	Modellvergleich SK 029 (Vorgebirgsstraße) – Zufluss und Entlastung Tn=1 a	41
Abb. 5-9:	Modellvergleich SK 029 (Vorgebirgsstraße) – Zufluss und Entlastung Tn=2 a	41
Abb. 5-10:	Modellvergleich SK 030 – Zufluss und Entlastung Tn=1 a	42
Abb. 5-11:	Abflussspenden Hq_{100} NA-Modell – Vergleich zu Referenzspenden Bezirksregierung Köln	44
Abb. 5-12:	Abflussspenden $Hq_{1,pnat.}$ NA-Modell – Vergleich zu Referenzspenden BWK-M3	45
Abb. 6-1:	Hydrologischer Längsschnitt Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach	47
Abb. 7-1:	Hydrologischer Längsschnitt nach BWK-M3/M7 – Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach	53
Abb. 7-2:	Hydrologischer Längsschnitt nach BWK-M3/M7 – Rehsprungbach bzw. Hünnesbach	54
Abb. 8-1:	Ergebnisdarstellung des stofflichen Nachweises nach BWK	56
Abb. 8-2:	Standard-Parameter	57
Abb. 8-3:	VereNa-Modell Rheindorfer Bach für den Bereich der Gemeinde Alfter	59
Abb. 8-4:	Gewässerabschnitt r055 (km 7,742 bis km 7,865)	60
Abb. 8-5:	Gewässerabschnitt r054 (km 7,865 bis km 8,002 (TS Maarbachstr.))	60
Abb. 8-6:	Gewässerabschnitt r052 (km 8,002 (TS Maarbachstr.) bis 8,282 (Fa. Weck))	60
Abb. 8-7:	Zusammengefasste Gewässerabschnitte r049 bis r050 (km 8,282 (Fa. Weck) bis km 8,678 (Fa. OBI))	60
Abb. 8-8:	Gewässerabschnitt r048 (km 8,678 (Fa. OBI) bis km 8,948 (Fa. Toom))	61
Abb. 8-9:	Gewässerabschnitt r046 (km 8,948 (Fa. Toom) bis km 9,321)	61
Abb. 8-10:	Zusammengefasste Gewässerabschnitte r040 bis r044 (km 9,321 bis km 10,130 (B 56))	61
Abb. 8-11:	Gewässerabschnitt r038 (km 10,130 (B 56) bis km 10,370 (RRR 541))	61
Abb. 8-12:	Zusammengefasste Gewässerabschnitte r030 bis r036 (km 10,370 (RRR 541) bis km 11,923 (Deutsche Steinzeug Werk I und II))	62
Abb. 8-13:	Gewässerabschnitt r026 (km 11,923 (Deutsche Steinzeug Werk I und II) bis km 12,462 (Deutsche Steinzeug Werk III))	62
Abb. 8-14:	Zusammengefasste Gewässerabschnitte r020 bis r024 (km 12,462 (Deutsche Steinzeug Werk III) bis km 13,234 (Fa. Braun))	62
Abb. 8-15:	Gewässerabschnitt r018 (km 13,234 (Fa. Braun) bis km 13,509 (RÜ 555))	63
Abb. 8-16:	Gewässerabschnitt Rehsprungbach-Hardtbach (Prognosegebiet „Grüner Weg“)	63

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 4-1:	Bodentypische Bezeichnungen nach GLD NRW	14
Tab. 4-2:	Niederschlagsstationen für die Kalibrierung (gelbe Markierung)	24
Tab. 4-3:	Niederschlagsstationen für die Bemessung (blaue Markierung)	26
Tab. 4-4:	Modellierte Einleitstellen Gesamtsystem Rheindorfer Bach	28
Tab. 4-5:	Grundlagendaten - Datenquellen	34
Tab. 5-1:	Festgelegte Prüfpunkte im Modellgebiet	44
Tab. 5-2:	Berechnete Abflussspenden Katzenlochbach – Lengsdorfer Bach – Endenicher Bach	46
Tab. 5-3:	Berechnete Abflussspenden Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach	46
Tab. 6-1:	Bemessungsabflüsse Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach	48
Tab. 7-1:	Ergebnisse hydrologischer Nachweis nach BWK-M3/M7	55

PLANVERZEICHNIS

Blatt-Nr.	Titel	Maßstab	Plan-Nr.
Blatt-Nr. 1:	Lageplan Einzugsgebiet	1:7.500	21550 / 10079359

LITERATURVERZEICHNIS

- Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlags-wassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse – BWK-M3; Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V., 2001
- Merkblatt BWK-M7 - Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen gemäß BWK-Merkblatt 3 - BWK-M3; Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V., 2008
- Handlungsanleitung bei punktuellen Misch- und Niederschlagswassereinleitungen für die Ermittlung gewässerstruktureller Maßnahmen – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2008
- NASIM 3.8.1 bis 4.4.3 Benutzerdokumentation – Hydrotec, Aachen, 2010 - 2015
- Jabron 6.8.Benutzerdokumentation – Hydrotec, Aachen, 2011

1. Vorbemerkung

Die Arbeiten zur Erstellung des NA-Modells für das Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches und zur Durchführung des Nachweises nach BWK-M3 wurden im Zeitraum 2012-2013 durchgeführt.

Im Zuge der Prüfung von hydrologischem Modell und Berechnungsergebnissen durch die Bezirksregierung Köln und die Untere Wasserbehörde des Rhein-Sieg-Kreises wurden zwei Punkte angemerkt, wegen derer das Modell ggf. anzupassen und die durchgeführten Berechnungen und Auswertungen bzgl. des Nachweises nach BWK-M3 zu überprüfen waren. Bei diesen Punkten handelte es sich um:

- Ggf. im Modell nicht abgebildete Einleitstellen von Einzugsgebieten.
- Ansatz von Gleichung 1 nach BWK-M7 Kap. 2.1.3 im Zuge des Nachweises nach BWK anstatt Gleichung 2 (Vergleich $HQ_{2,Plan}$ mit $HQ_{2,pnat}$ anstatt Vergleich $HQ_{1,Plan}$ mit $HQ_{2,pnat}$).

Wesentliche Punkte der Grundlagendatenerfassung, der Beschreibung von Einzugsgebiet und Gewässern, der Modellkalibrierung und der Ergebnisse bzgl. der Bemessungsabflüsse wurden im 2012 vorgelegten Erläuterungsbericht beschrieben. Der Erläuterungsbericht aus 2012 dient damit den aktuellen ergänzenden Betrachtungen als Grundlage und wird in den maßgebenden Kapiteln fortgeschrieben. Die maßgebenden Ergänzungspunkte sind damit:

- Anpassung der Modelle für den Planungs- bzw. Prognosezustand sowie für den potenziell naturnahen Zustand (pnat-Zustand).
- Ermittlung der aktuellen Bemessungsabflüsse (BHQ) auf Basis des aktualisierten Modells für den Planungszustand.
- Beschreibung der Bestimmung des Wiederbesiedlungspotenzials für die Hauptgewässer im Einzugsgebiet zur Bestimmung des anzusetzenden Abflussgrenzwertes.
- Führung des Nachweises nach BWK-M3/M7 auf Basis der aktuellen Modelle und aktuellen Randbedingungen.

2. Veranlassung und Aufgabenstellung

Für den Rheindorfer Bach wurde im Auftrag der Stadt Bonn ein detailliertes NA-Modell aufgestellt und mit der Bezirksregierung Köln in Bezug auf die Modellkalibrierung abgestimmt. Dieses Modell erfasst auch den Hardtbach (Oberlauf des Rheindorfer Baches) auf dem Gemeindegebiet Alfter in detaillierter Form und kann für den hydrologischen Nachweis nach BWK-M3/M7 genutzt werden. Der für das Stadtgebiet Bonn nicht erforderliche Gütenachweis ist in Kap. 8 ergänzt. Ansonsten sind aus Gründen der Nachvollziehbarkeit al-

le Elemente der Berechnungen des Gesamtmodells auch in diesem Bericht enthalten. Dies ist insbesondere unter dem Aspekt der Kalibrierung und Plausibilisierung erforderlich. Der maßgebende hydrologische Längsschnitt des Rheindorfer Baches für den BWK-Nachweis Alfter ist unter Abb. 7-1 zu finden.

Für den Rheindorfer Bach sind Untersuchungen in Form eines detaillierten hydrologischen Nachweises gemäß BWK-M3/M7 mit Hilfe des beschriebenen Niederschlag-Abfluss-Modelles (NA-Modell) durchzuführen. Das NA-Modell ist damit Berechnungsgrundlage für:

- die Erstellung weiterer Planungen nach den Umsetzungsfahrplänen nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL),
- den Vorflutnachweis (Basisdaten zur Aufstellung der Hochwassergefahrenkarten).

Das NA-Modell war für den Ist-Zustand aufzustellen und zu kalibrieren. Die maßgeblichen Berechnungen nach BWK-M3/M7 wurden danach für den Prognosezustand berechnet. Um den nach BWK-M3/M7 erforderlichen Abgleich zwischen Prognosezustand und potenziell naturnahem Zustand anfertigen zu können, ist die Abbildung eines potenziell naturnahen Modellzustandes erforderlich. Das potenziell naturnahe Modell bildet damit den dritten Modellzustand nach Bestand (Modellkalibrierung) und Prognose ab.

Der vorliegende Bericht enthält die Erläuterungen zur Aufstellung des NA-Modells und den hydrologischen Nachweis nach BWK-M3/M7 für das Gesamteinzugsgebiet des Rheindorfer Baches. Auf dieser Basis werden die erforderlichen Einleitungsanträge nach § 8 WHG gestellt.

3. Beschreibung von Einzugsgebiet und Gewässer

Die Hauptgewässer im betrachteten Einzugsgebiet variieren über den Längsverlauf in der Namensgebung. Um den nachfolgenden Text zu vereinfachen, werden folgende Namen verwendet:

- Rheindorfer Bach zusammenfassend auch für Hardtbach, Der Alte Bach, Dransdorfer Bach.
- Endenicher Bach zusammenfassend auch für Katzenlochbach, Lengsdorfer Bach.

Im Folgenden wird dort, wo eine genaue Bezeichnung erforderlich ist, ein Hinweis auf den vor Ort gebräuchlichen Bachnamen gegeben.

Das Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches liegt zum größten Teil im Stadtgebiet der Bundesstadt Bonn. Ein größerer Teil des Einzugsgebietes liegt im Gemeindegebiet Alfter, kleinere Teile des im äußersten Süden gelegenen Einzugsgebietes liegen in den Stadtgebieten von Rheinbach und Meckenheim bzw. in den Gemeindegebieten von Swisttal und Wachtberg.

4,5 km oberhalb der Mündung in den Rhein mündet der Endenicher Bach in den Rheindorfer Bach ein. Diese beiden Gewässerläufe bilden die beiden Hauptgewässerverläufe im Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches.

Der Rheindorfer Bach hat nach Gewässerstationierungskarte NRW (Auflage 3c) eine Länge von ca. 15 km. Das Gesamt-Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches hat eine Größe von ca. 81 km². Es ist darauf hinzuweisen, dass im nördlich gelegenen Mündungsbereich in den Rhein eine genaue Abgrenzung zwischen dem natürlichen Einzugsgebiet des Rheins einerseits und dem des Rheindorfer Baches andererseits nicht möglich ist. Die kanalisierten Netzteile des nördlichen Bonner Stadtgebietes können jedoch genau, dem Kanalverlauf entsprechend, zugeordnet werden. Bzgl. der kanalisierten Teileinzugsgebiete kann sich bei extremen Lastfällen jedoch eine Fließrichtung zum Rhein hin und nicht dem Kanalverlauf folgend einstellen.

Das Gesamt-Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches kann in Nord-Süd-Richtung unterteilt werden. Der nördliche Teil ist durch die urbanen Flächen von Bonn und Alfter gekennzeichnet. Der südliche Teil ist vorwiegend durch natürliche Flächen geprägt.

Die Abgrenzung des Gesamt-Einzugsgebietes wurde an mehreren Stellen abgestimmt:

- Nordwesten: Gebietsabgrenzung mit NA-Modell Bornheimer Bach
- Südwesten: Gebietsabgrenzung Lüftelberg und Gewerbegebiet Meckenheim mit Erftverband
- Südosten: Gebietsabgrenzung Villiprott mit Gemeinde Wachtberg
- Norden: Nördliche und nordöstliche Abgrenzung über DGM und kanalisierte Einzugsgebiete Stadt Bonn

4. Datengrundlagen

Zur Aufstellung des NA-Modells für die verschiedenen Systemzustände ist eine Reihe von Grundlagendaten erforderlich.

Neben den Einzugsgebietsanteilen auf dem Gebiet der Stadt Bonn spielen die urbanen Strukturen der Gemeinde Alfter eine signifikante Rolle für das Abflussgeschehen des Rheindorfer Baches. Teileinzugsgebietsinformationen und Einleitstellen wurden mit der Regionalgas Euskirchen als Betreiber des Abwassernetzes Alfter abgestimmt.

Im nordwestlichen Bereich des Gesamteinzugsgebietes grenzt das Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches an das des Bornheimer Baches an. Die entsprechende Wasserscheide wurde anhand der Abgrenzung des

Gesamt-Einzugsgebietes des Bornheimer Baches überprüft. Swistbach im Westen und Godesberger Bach im Süden sowie der Rhein im Osten begrenzen das Einzugsgebiet.

Auf die einzelnen Grunddaten, die bei der Erstellung des NA-Modells verwendet wurden, wird im Folgenden eingegangen.

4.1. Gewässerdaten – Gewässervermessungen

Die im Rahmen dieser Untersuchung maßgebenden Gewässerläufe wurden im Vorfeld aktuell aufgemessen. Aufgelistet ergibt sich diesbezüglich die folgende Aufstellung:

- Rheindorfer Bach/Hardtbach 14,5 km
- Endenicher/Lengsdorfer Bach 5,1 km
- Katzenlochbach 5,5 km
- Schloßbach 3,3 km
- Rehsprungbach 2,5 km
- Heilsbach 1,4 km
- Götgesbach 1,1 km
- Olligsbach 0,6 km
- Villiper Bach 0,2 km

Die Summe der vermessenen Gewässerlänge beträgt damit insgesamt 34,2 km.

Zusammen mit Informationen bzgl. der längeren verrohrten Gewässerabschnitte (z.B. Verrohrung Endenicher Bach, Verrohrung Lengsdorf) wurden aus den Daten der aktuellen Gewässervermessung die Hydraulikdatensätze neu aufgestellt. Im Zuge dieser Arbeiten dienen die Hydraulikdatensätze zur Ermittlung von Abfluss-Volumen-Beziehungen (Tape18) für das NA-Modell (vergl. Kap. 4.8).

4.2. Flächendaten

Für die Abgrenzung der NA-Modell-Teilgebiete (TG) wurde neben den Abgrenzungen der urbanen kanalisierten Einzugsgebiete auch das natürliche Gebietsgefälle berücksichtigt.

Insgesamt wurden für das ca. 76 km² große Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches 275 Teilgebiete erzeugt, entsprechend einer mittleren Teilgebietsgröße von 0,27 km². Die maximale TG-Größe liegt bei 3,57 km², die minimale TG-Größe beträgt 0,34 ha. In Abb. 4-1 sind die städtischen Mischwasser-Einzugsgebiete der

Stadt Bonn und der Gemeinde Alfter (hellrot) in der Mitte und im Norden des Gesamt-Einzugsgebietes auszumachen, während im südlichen Oberlauf-Einzugsgebiet natürliche Flächen (grün) vorherrschen.

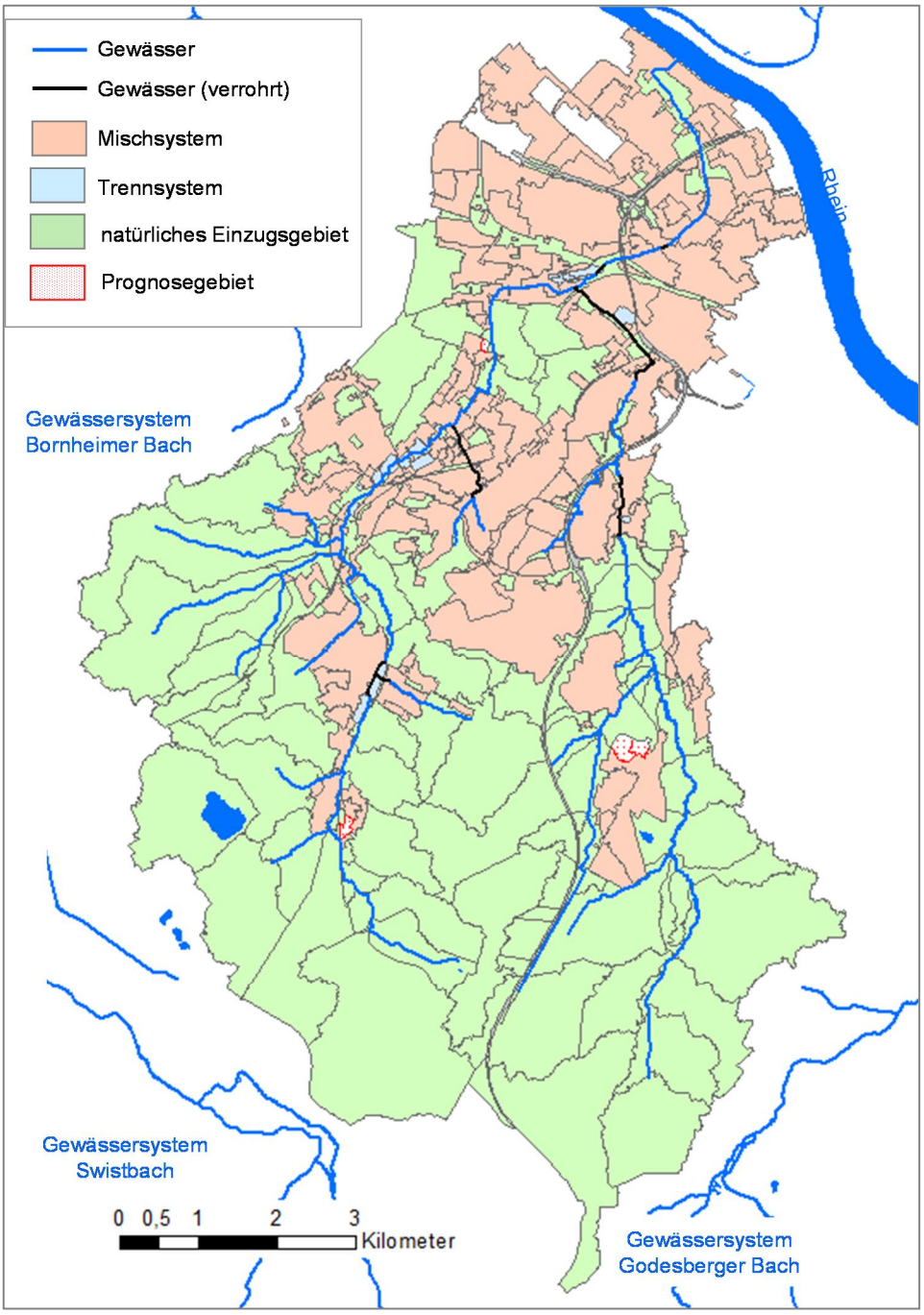


Abb. 4-1: Teilgebiete NA-Modell mit Darstellung von Nachbargewässern

Eine tabellarische Zusammenstellung der NA-Modell-Teilgebiete (TG) inkl. zugehöriger Kenndaten befindet sich in Anlage 10.1. Ein Übersichts-Lageplan der Teilgebiete im Maßstab 1:7.500 ist ebenfalls als Anlage zu diesem Bericht abgelegt.

4.3. Digitales Geländehöhenmodell

Die Daten des digitalen Geländehöhenmodells (Abb. 4-2) sind zur Ermittlung der Zeit-Flächen-Funktionen der einzelnen Teilgebiete des NA-Modells erforderlich.

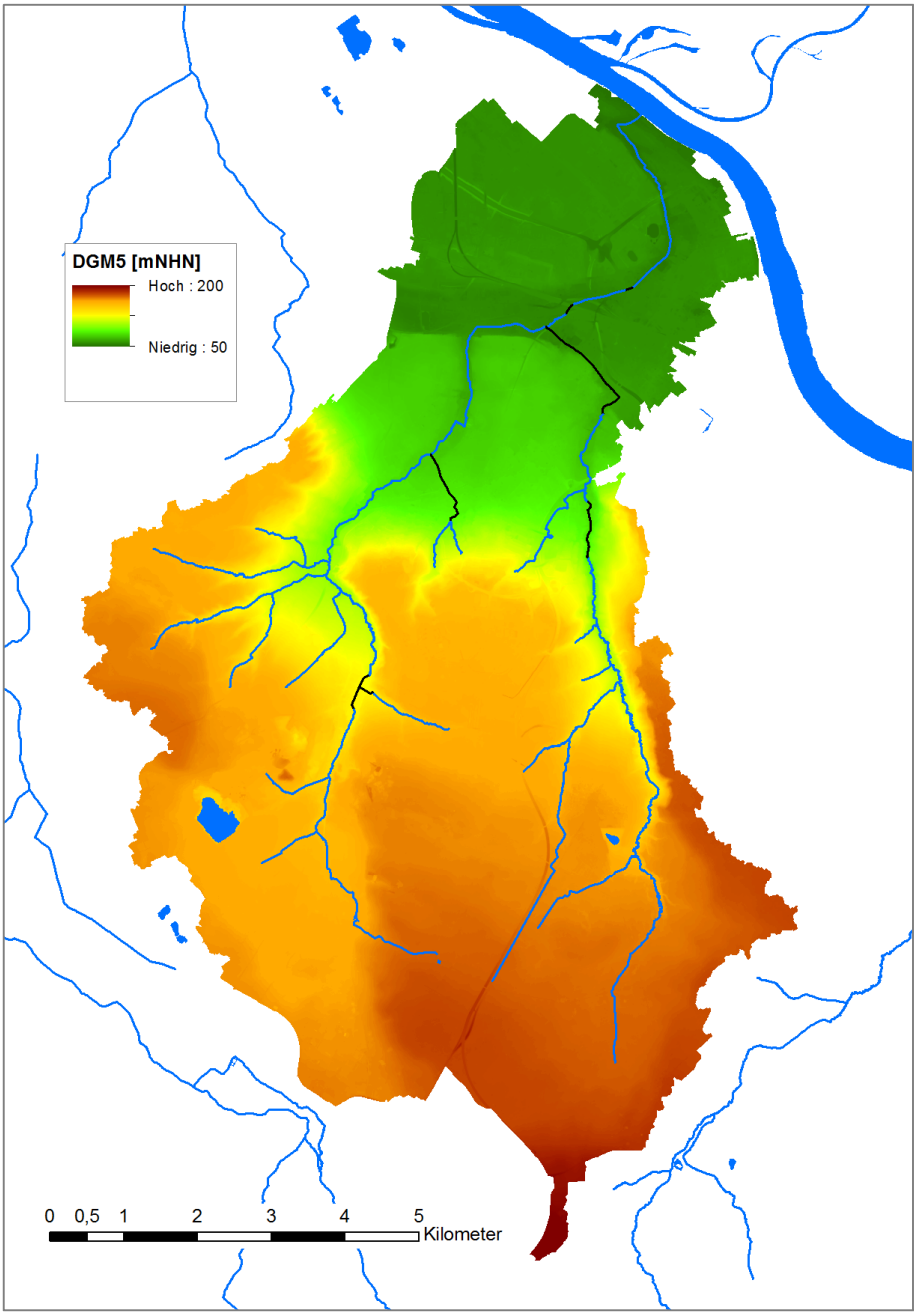


Abb. 4-2: Digitales Geländehöhenmodell Rheindorfer Bach

Aus Abb. 4-2 ist zu entnehmen, dass die Täler der Hauptgewässer Endenicher und Rheindorfer Bach von Süden nach Norden verlaufen. Die Hauptgewässer entspringen im Kottenforst, welcher sich topographisch als Hochebene darstellt. Vom Kottenforst fällt das Gelände nach Norden zur Rheinischen Tiefebene ab.

4.4. Geologie und Böden, Flächennutzung

Im hydrologischen Modell sind Bodenkenndaten und Flächennutzungsdaten wesentliche Größen für die Prozesse der Abflussbildung, d. h. die Aufteilung des Abflusses in die Anteile Oberflächenabfluss, Interflow und Basisabfluss. Über die Flächennutzung wird bestimmt, wie groß der Rückhalt durch die Vegetation (Interzeption) und der Verlust durch Verdunstung ist.

Abb. 4-3 zeigt die vorhandenen Bodentypen im Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches. Im Norden dominieren Braunerden und Parabraunerden, in den südlichen naturnahen Gebieten herrschen Pseudogley-Bodentypen vor.

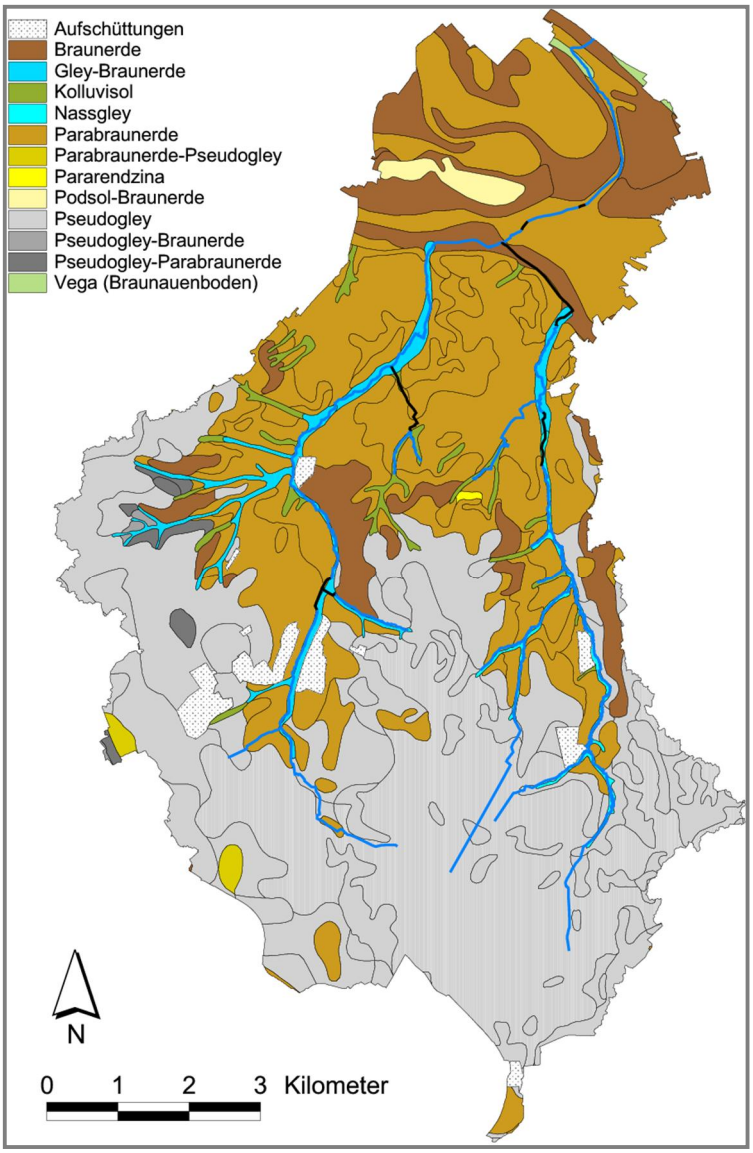


Abb. 4-3: Bodentypen (Quelle: Geologischer Dienst NRW)

Tab. 4-1 enthält Erklärungen für die am häufigsten vorkommenden bodentypologischen Bezeichnungen (Norm-Subtypen) des Geologischen Dienstes NRW.

Tab. 4-1: Bodentypische Bezeichnungen nach GLD NRW

Braunerde	durch Verwitterung und Tonmineralneubildung gleichmäßig braun gefärbter und verlehmter Boden
Gley	durch Grundwassereinfluss geprägter Boden; rostfleckiger Oxidations- über grauem Reduktionshorizont; mittlerer Grundwasserstand tiefer als 4dm unter Flur
Kolluvisol	Boden aus abgespültem oder verwehtem humosem Bodenmaterial
Nassgley	Grundwasserboden mit grauem Reduktionshorizont unmittelbar unter dem humosen Oberboden; Grundwasser lang anhaltend nahe der Oberfläche
Parabraunerde	braun gefärbter Boden, der durch Tonverarmungs- und -anreicherungshorizonte infolge vertikaler Tonverlagerung gekennzeichnet ist
Pararendzina	aus festem oder lockerem, Carbonat haltigem (2 - 75% CaCO3) Kiesel- oder Silikatgestein entstandener Boden; sehr geringmächtige Bodenentwicklung
Podsol	sehr stark saurer und sehr nährstoffarmer Boden; gebleichter Auswaschungshorizont über schwarzen bis rostroten, mit Humus und Oxiden angereicherten Horizonten
Pseudogley	durch Stau des Sickerwassers zeitweilig vernässter Boden; gefleckter (Eisen, Mangan) oder gebleichter Stauwasserleiter über marmoriertem Staukörper
Vega (Braunauenboden)	Boden aus mehr oder weniger humosem Bodenmaterial, das in Talauen durch Flüsse sedimentiert wurde; meist stark schwankendes Grundwasser; (ursprünglich) periodisch überflutet

Die Bodenarten der obersten Bodenschicht in Abb. 4-4 unterscheiden sich im Welkepunkt (WP), in der Feldkapazität (FK), im Gesamt-Porenvolumen (GPV) und der gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit (kf-Wert). Diese Parameter bestimmen das Wasserspeichervermögen des Bodens und die Infiltrations- und Exfiltrationskapazität. Im Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches dominieren in weiten Teilen des Einzugsgebietes lehmige Schluffe (Ul3). Nur im Bereich des Rheins und der alten Rheinschleifen liegen vorwiegend Lehme und Sande vor.

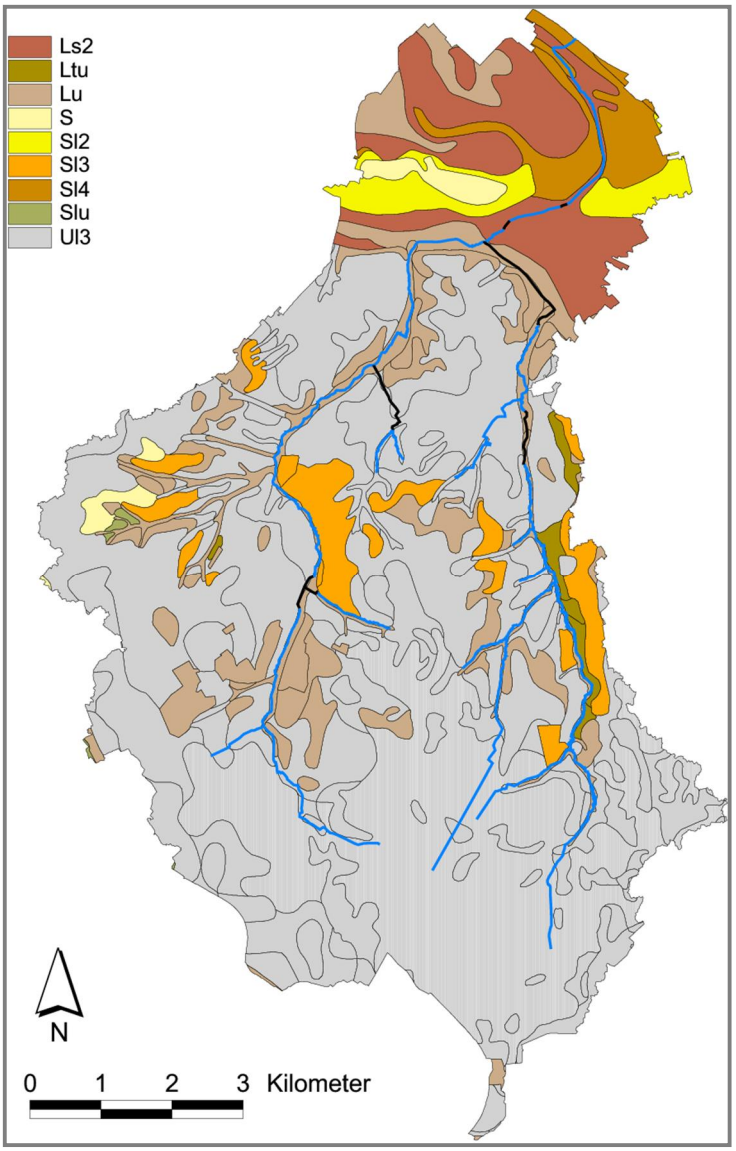


Abb. 4-4: Bodenarten nach DVWK (oberste Bodenschicht) (Quelle: Geologischer Dienst NRW)

Abb. 4-5 zeigt die Bodenmächtigkeit im Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches. Bodenmächtigkeit sowie Anzahl und Dicke der einzelnen Bodenschichten sind maßgeblich für die Verweilzeiten des Wassers im Bodenkörper. Die Bodenmächtigkeit im Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches liegt in der Regel bei 1,5 – 2,5 m. Dies bedeutet, dass keine direkt stauenden Felsschichten den Abfluss im Hochwasserfall verschärfen.

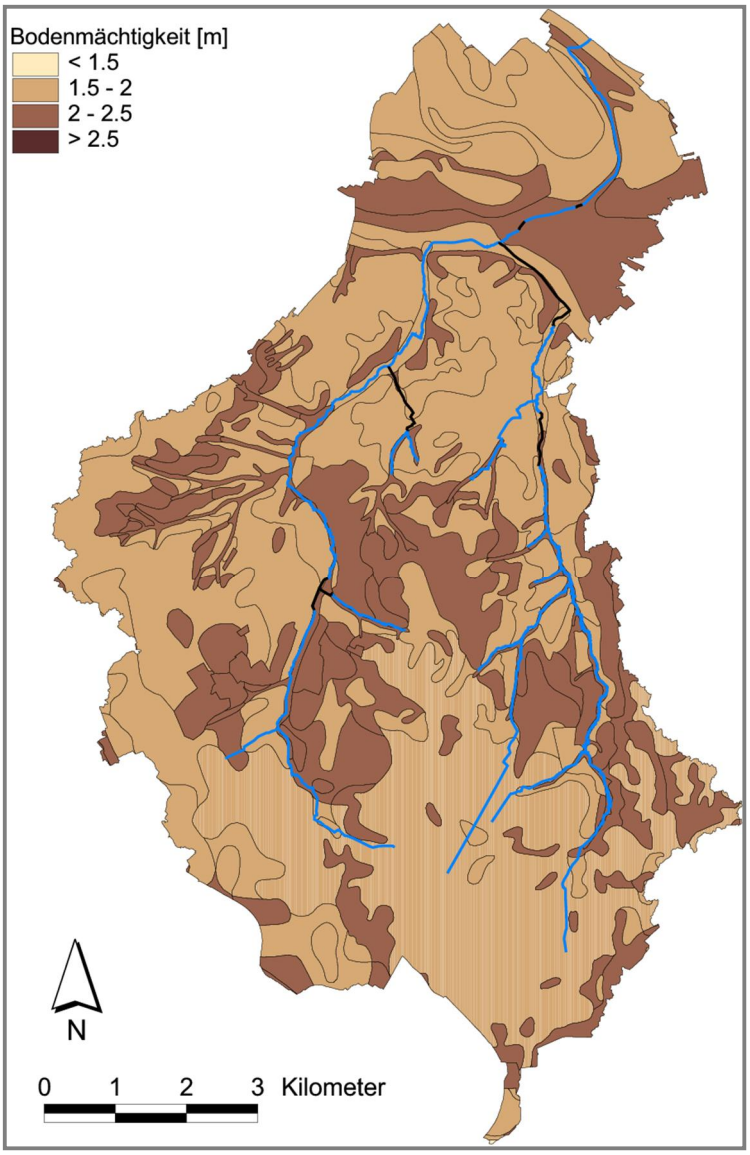


Abb. 4-5: Bodenmächtigkeit (Quelle: Geologischer Dienst NRW)

Die hydraulische Leitfähigkeit des anstehenden wassergesättigten Bodens ist in Abb. 4-6 dargestellt. In weiten Teilen des Gesamteinzugsgebietes des Rheindorfer Baches ist diese geringer als 20 mm/h entsprechend 5,6 10-6 m/s und damit gering infiltrationsfähig bei Niederschlägen höherer Intensität.

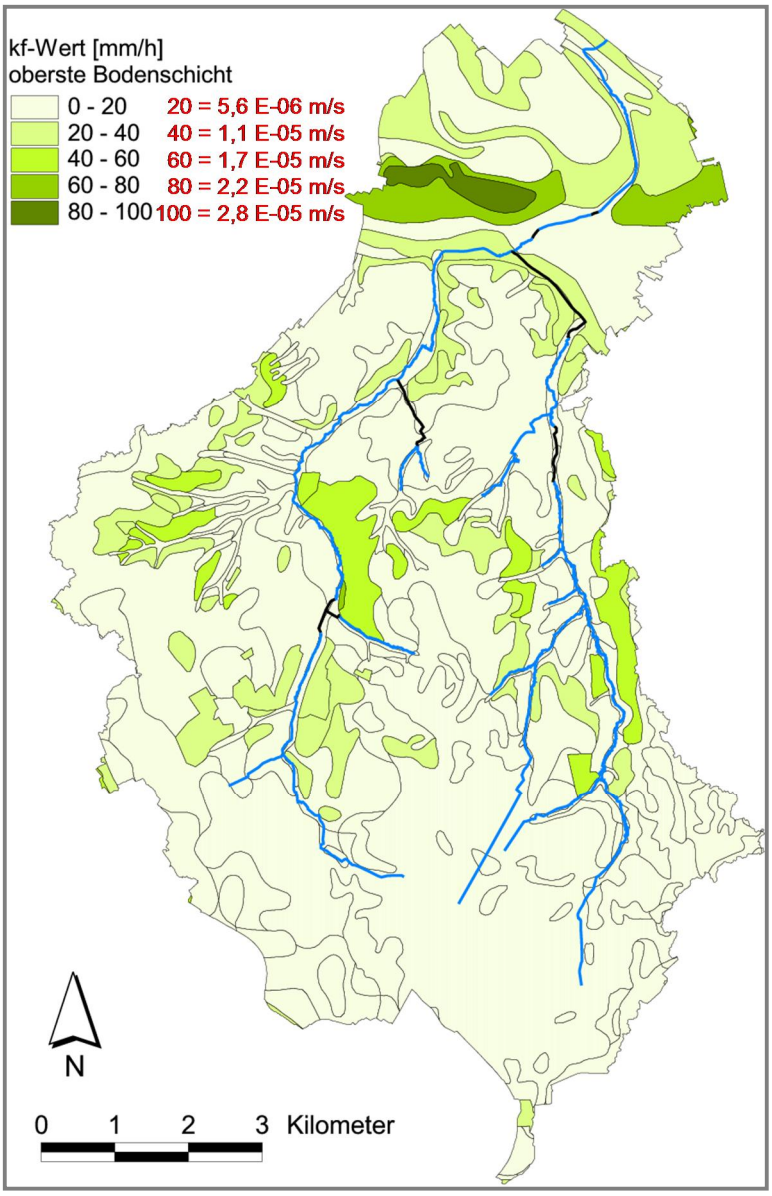


Abb. 4-6: Durchlässigkeit (kf-Wert) oberste Bodenschicht (Quelle: Geologischer Dienst NRW)

Die in Abb. 4-7 dargestellte Landnutzung im Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches veranschaulicht die Teilung des Gebietes in einen stark urban geprägten nördlichen Teil und einen vergleichsweise naturnahen südlichen Teil der Gewässeroberläufe.

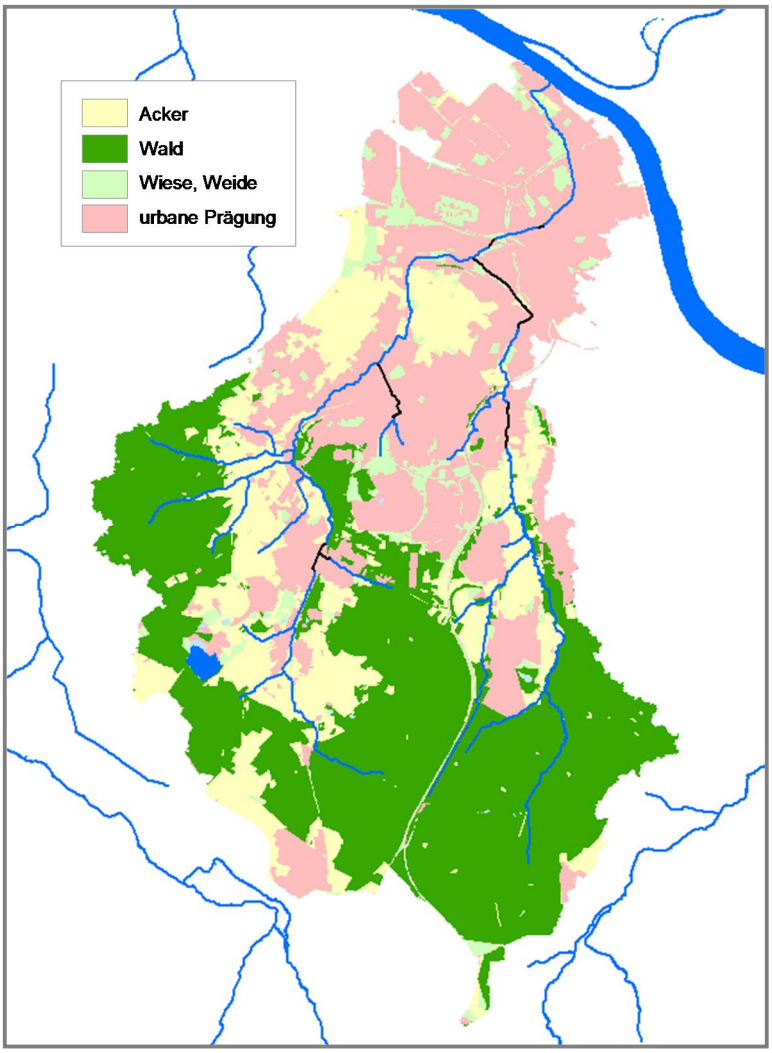


Abb. 4-7: Landnutzung im Einzugsgebiet des Rheindorfer Bache (Quelle: ATKIS-Daten Bezirksregierung Köln)

Alle in den Abb. 4-2 bis Abb. 4-7 qualitativ dargestellten Parameter spielen bei der Abflussbildung und Abflusskonzentration eine wesentliche Rolle und sind detailliert in das Niederschlag-Abfluss-Modell aufgenommen worden.

4.5. Kanaldaten – Sonderbauwerke Kanal

Das Fließsystem der urbanen Systemelemente sowie die Bauwerkskenndaten der Mischwasserkanalisation für Ist- und Planzustand wurden aus den entsprechenden LWAFlut-Datensätzen abgeleitet. Abgebildet wurden Regenüberläufe (RÜ) und Verzweigungen (VZW) als Trennbauwerke, Regenüberlaufbecken (RÜB) und Stauraumkanäle (SK, RRR) sowie Regenrückhaltebecken (RRB) als Speicherbauwerke.

Eine Zusammenstellung der im NA-Modell implementierten Sonderbauwerke der Kanalisation befindet sich in der Anlage 10.2.

4.6. Daten der Sonderbauwerke an den Gewässern

4.6.1. Abschlag Messdorf zum Bonner Randkanal

Unterhalb des Pegels Dransdorfer Bach befindet sich am Rheindorfer Bach eine Abschlagsmöglichkeit in Richtung Bonner Randkanal (Abb. 4-8 bis Abb. 4-10). Für diesen Abschlag wurde ein eigenes Hydraulikmodell (Mike 11, DHI) zur Berechnung der Aufteilung des ankommenden Gewässerabflusses erstellt. Die berechneten Aufteilungskurven (Weiterleitung im Rheindorfer Bach - Abschlag in den Bonner Randkanal) gehen in das NA-Modell ein.

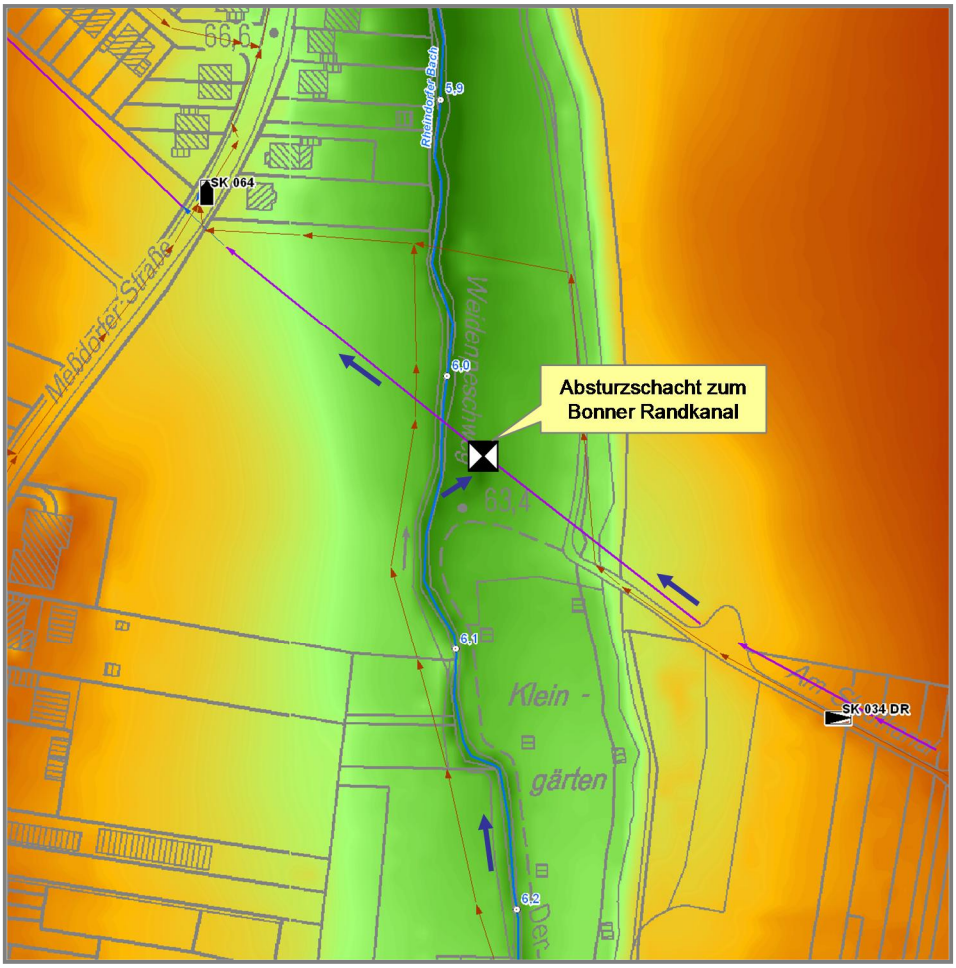


Abb. 4-8: Abschlag Rheindorfer Bach zum Bonner Randkanal – ca. km 6,0 (qualitative Höhendarstellung)

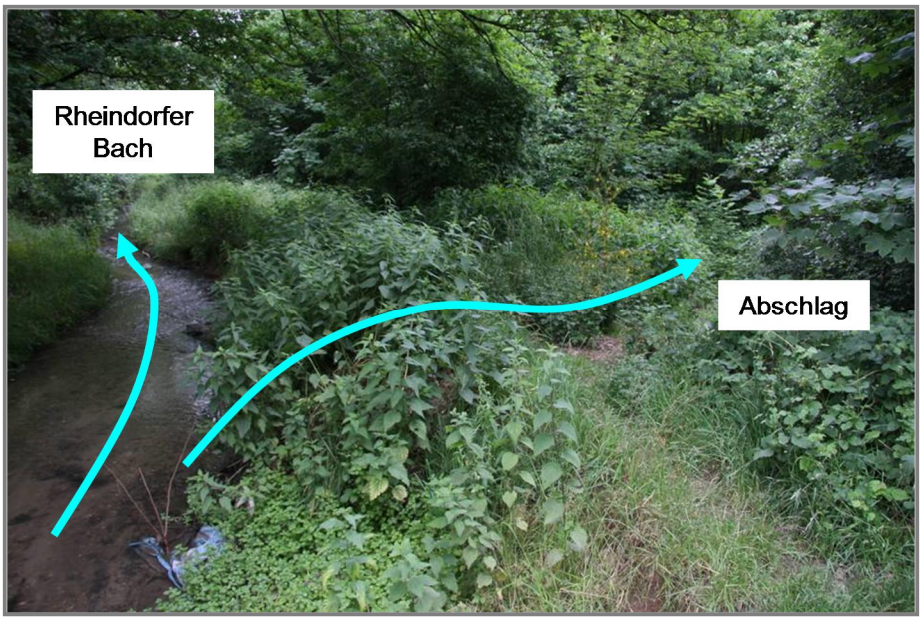


Abb. 4-9: Abschlag Rheindorfer Bach zum Bonner Randkanal

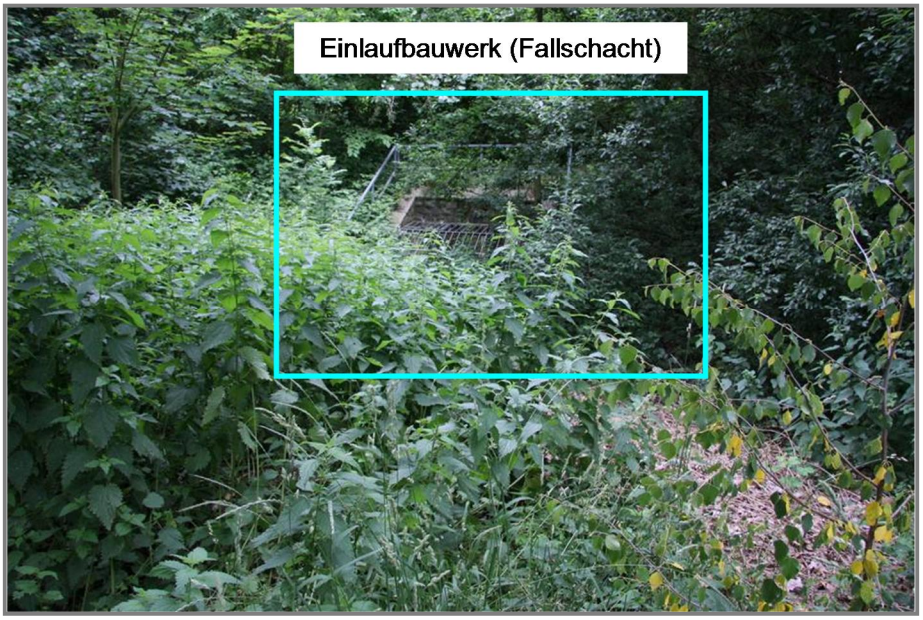


Abb. 4-10: Einlaufbauwerk

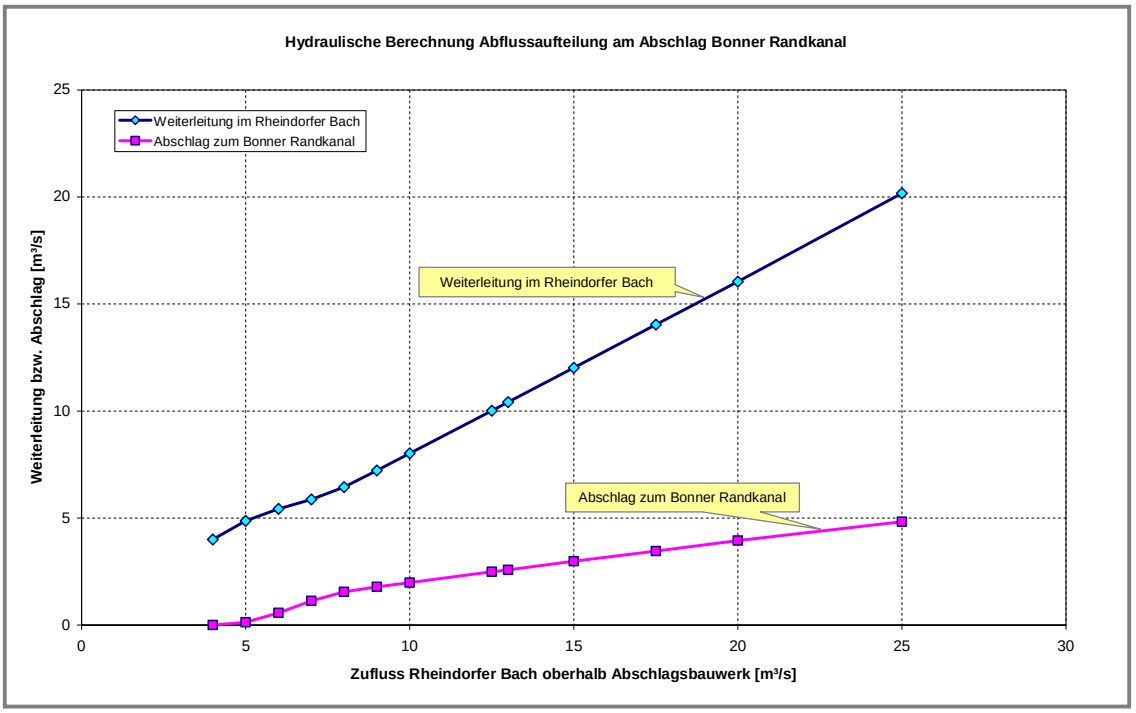


Abb. 4-11: Berechnete Aufteilungskurve

Die folgenden Kenndaten wurden berechnet (Abb. 4-11):

- Der Gewässerabschlag in Richtung Bonner Randkanal setzt bei ca. 5 m³/s Zufluss ein.
- Die Abflussaufteilung pendelt sich bei größeren Zuflüssen im Verhältnis 4:1 zugunsten der Weiterleitung im Rheindorfer Bach ein (Entlastung ca. 20 %).
- Der Großteil des Gewässerzuflusses verbleibt damit im Gewässer.

4.7. Niederschlagsdaten

Bei der Auswahl der zu verwendenden Niederschlagsdaten ist zu unterscheiden zwischen der

- Kalibrierung (Kurzzeit-Simulation) und der
- Bemessung (Langzeit-Kontinuum-Simulation).

Die Stadt Bonn verfügt über dichtes Netz von Kurzzeit-Stationen, so dass hinsichtlich der Modellkalibrierung eine gute Datenbasis vorliegt. Die Datenlage aus räumlicher Sicht insgesamt ist in Abb. 4-12 dargestellt. Es liegen Daten der Stadt Bonn, des Erftverbandes sowie des LANUV vor.

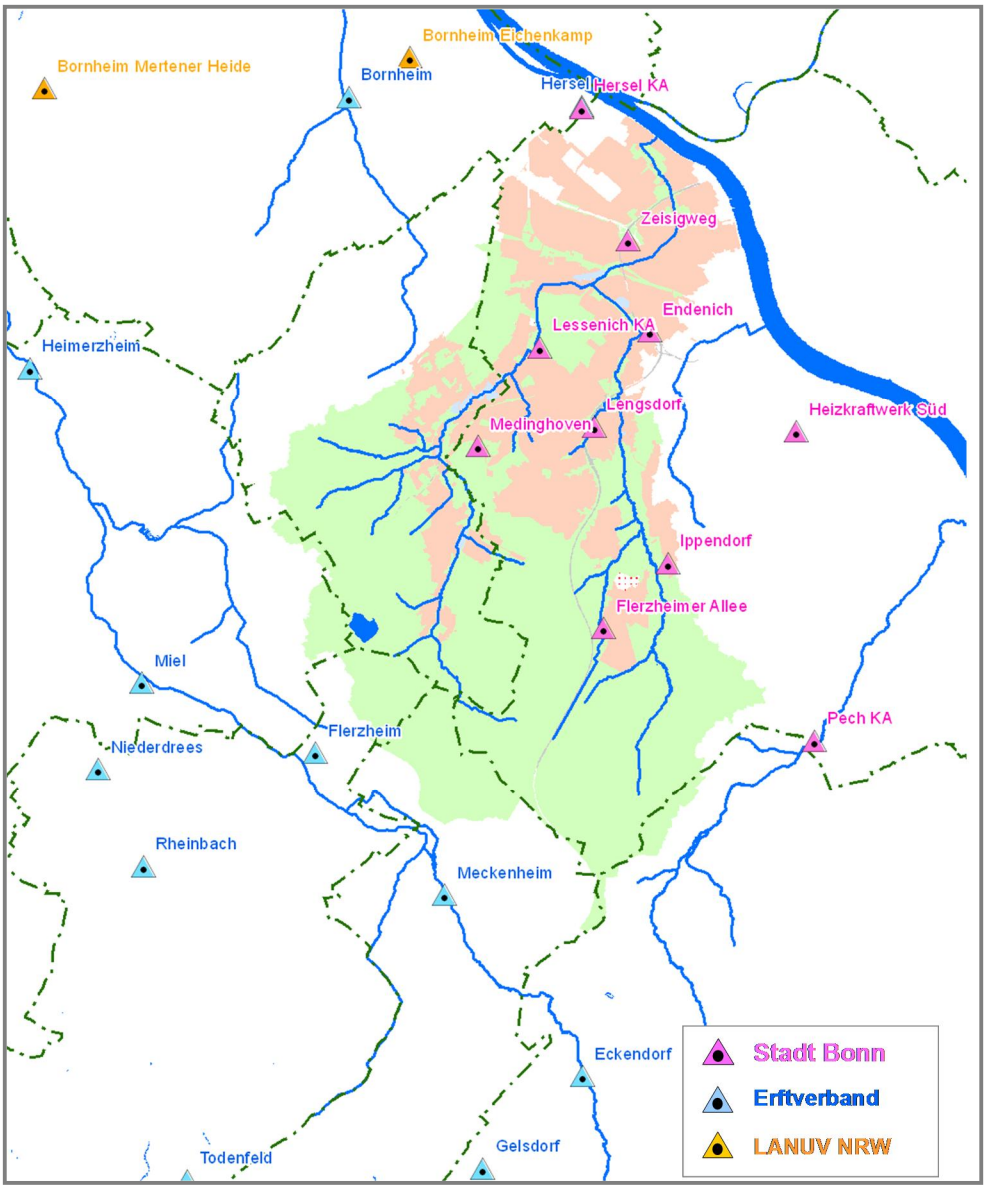


Abb. 4-12: Niederschlagsstationen im Bereich Einzugsgebiet Rheindorfer Bach

Bei den Niederschlagsstationen der Stadt Bonn handelt es sich mit Ausnahme der Daten der Stationen Heizkraftwerk Süd und Lessenich ausnahmslos um Kurzzeit-Stationen. Zusammen mit den Daten der Station Meckenheim (Erftverband) ergibt sich eine sehr detaillierte Niederschlagsaufteilung für den Modellzustand Kalibrierung unter Verwendung des Abstandsverfahrens (Thiessen-Polygone).

Für den Modellzustand Kalibrierung werden die Daten von 10 Stationen genutzt. Die ausgewählten Stationen sind in Tab. 4-2 gelb markiert und in Abb. 4-13 in der Lageübersicht dargestellt. Kleinere Lücken in der Reihe Ippendorf können mit den Daten der benachbarten Station Flerzheimer Allee gefüllt werden. Für das Jahresende 2011 werden die Reihen Lengsdorf und Flerzheimer alle mit den Daten der Stationen Medinghoven bzw. Ippendorf aufgefüllt.

Insgesamt ist damit für den Systemzustand Modellkalibrierung ein Zeitfenster von März 2005 bis Oktober 2011 = ca. 6,5 Jahre berechenbar.

Tab. 4-2: Niederschlagsstationen für die Kalibrierung (gelbe Markierung)

Herkunft	Nummer	Name	von	bis	Dauer [a]	Bemerkung
Bonn	1.1	Zeisigweg	18.11.2004	01.11.2011	7,0	keine Lücken
Bonn	1.2	Endenicher Wiesenweg Pumpwerk	18.11.2004	01.11.2011	7,0	keine Lücken
Bonn	1.3	Heizkraftwerk Süd	01.11.1975	01.05.2011	35,5	
Bonn	1.4	Ippendorf Altenheim Haus Elisabeth	31.03.2005	01.11.2011	6,6	13.07.05-01.01.06, Lücke wird f. Kali durch Flerzh. Allee gefüllt
Bonn	1.5	KA Hersel	19.11.2004	01.11.2011	7,0	keine Lücken
Bonn	2.5	KA Pech	21.02.2005	01.11.2011	6,7	keine Lücken
Bonn	4.1	KA Lessenich	01.11.1994	01.11.2011	17,0	keine Lücken
Bonn	4.2	Medinghoven Malteserkrankenhaus	19.02.2005	01.11.2011	6,7	keine Lücken
Bonn	4.3	Lengsdorf Villemomblerstraße	19.02.2005	27.08.2011	6,5	keine Lücken, Auffüllung bis 1.11.11 mit Medinghoven
Bonn	4.4	Flerzheimer Allee Forstamt	19.02.2005	19.08.2011	6,5	keine Lücken, Auffüllung bis 1.11.11 mit Ippendorf
LANUV NRW	07120600	Bornheim Mertener Heide	01.08.1982	03.05.2011	28,8	
LANUV NRW	07122800	Bornheim Eichenkamp	01.11.1987	03.05.2011	23,5	
Erftverband		Meckenheim	01.11.2003	01.11.2011	8,0	
Erftverband		Rheinbach	1994			
Erftverband		Niederdrees	2004	2008		
Erftverband		Todenfeld	1999			
Erftverband		Gelsdorf	1976 2004	1995 2011	35,0	Lücke 1995-2004 durch Daten Eckendorf schließbar
		Auswertezeitraum Kalibrierung	31.03.2005	01.11.2011	6,6	

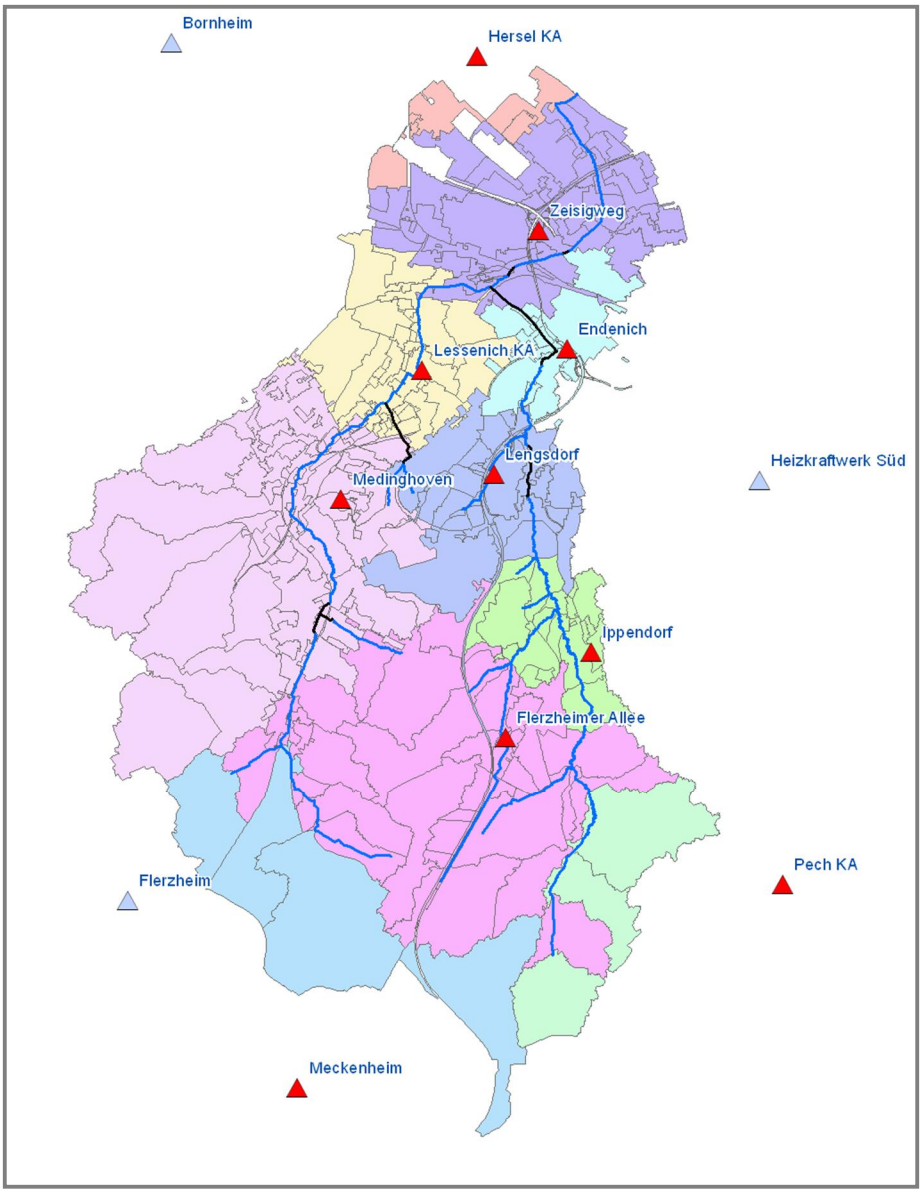


Abb. 4-13: Festgelegte Modellbelastung Systemzustand Kalibrierung (Kurzzeit-Simulation)

Für den Modellzustand Bemessung sind möglichst lange Niederschlagszeitreihen erforderlich. Aus diesem Grund reduziert sich die Anzahl der ansetzbaren Zeitreihen auf 4 Stationen. Die ausgewählten Stationen sind in Tab. 4-3 blau markiert und in Abb. 4-14 in der Lageübersicht dargestellt. Alle Reihen liegen außerhalb des Einzugsgebietes des Rheindorfer Baches. Somit kann nicht sinnvoll eine automatisierte Belastungsverteilung nach dem Thiessen-Verfahren angewendet werden. Stattdessen wird eine manuelle Aufteilung vorgenommen, nach der in etwa gleich große Teil-Einzugsgebiete durch die Daten jeweils einer Niederschlagsstation belastet werden.

Insgesamt ist damit für den Systemzustand Bemessung ein Zeitfenster von 1988–2011 = **23 Jahre** berechenbar.

Tab. 4-3: Niederschlagsstationen für die Bemessung (blaue Markierung)

Herkunft	Nummer	Name	von	bis	Dauer [a]	Bemerkung
Bonn	1.1	Zeisigweg	18.11.2004	01.11.2011	7,0	keine Lücken
Bonn	1.2	Endenicher Wiesenweg Pumpwerk	18.11.2004	01.11.2011	7,0	keine Lücken
Bonn	1.3	Heizkraftwerk Süd	01.11.1975	01.05.2011	35,5	
Bonn	1.4	Ippendorf Altenheim Haus Elisabeth	31.03.2005	01.11.2011	6,6	13.07.05-01.01.06, Lücke wird f. Kali durch Flerzh. Allee gefüllt
Bonn	1.5	KA Hersel	19.11.2004	01.11.2011	7,0	keine Lücken
Bonn	2.5	KA Pech	21.02.2005	01.11.2011	6,7	keine Lücken
Bonn	4.1	KA Lessenich	01.11.1994	01.11.2011	17,0	keine Lücken
Bonn	4.2	Medinghoven Malteserkrankenhaus	19.02.2005	01.11.2011	6,7	keine Lücken
Bonn	4.3	Lengsdorf Villemomblerstraße	19.02.2005	27.08.2011	6,5	keine Lücken, Auffüllung bis 1.11.11 mit Medinghoven
Bonn	4.4	Flerzheimer Allee Forstamt	19.02.2005	19.08.2011	6,5	keine Lücken, Auffüllung bis 1.11.11 mit Ippendorf
LANUV NRW	07120600	Bornheim Mertener Heide	01.08.1982	03.05.2011	28,8	
LANUV NRW	07122800	Bornheim Eichenkamp	01.11.1987	03.05.2011	23,5	
Erftverband		Meckenheim	01.11.2003	01.11.2011	8,0	
Erftverband		Rheinbach	1994			
Erftverband		Niederdrees	2004	2008		
Erftverband		Todenfeld	1999			
Erftverband		Gelsdorf	1976 2004	1995 2011	35,0	Lücke 1995-2004 durch Daten Eckendorf schließbar

Auswertezeitraum Langzeit	01.11.1987	01.05.2011	23,5
Gerundet auf ganze Jahre	**01.11.1987**	**31.10.2010**	**23,0**

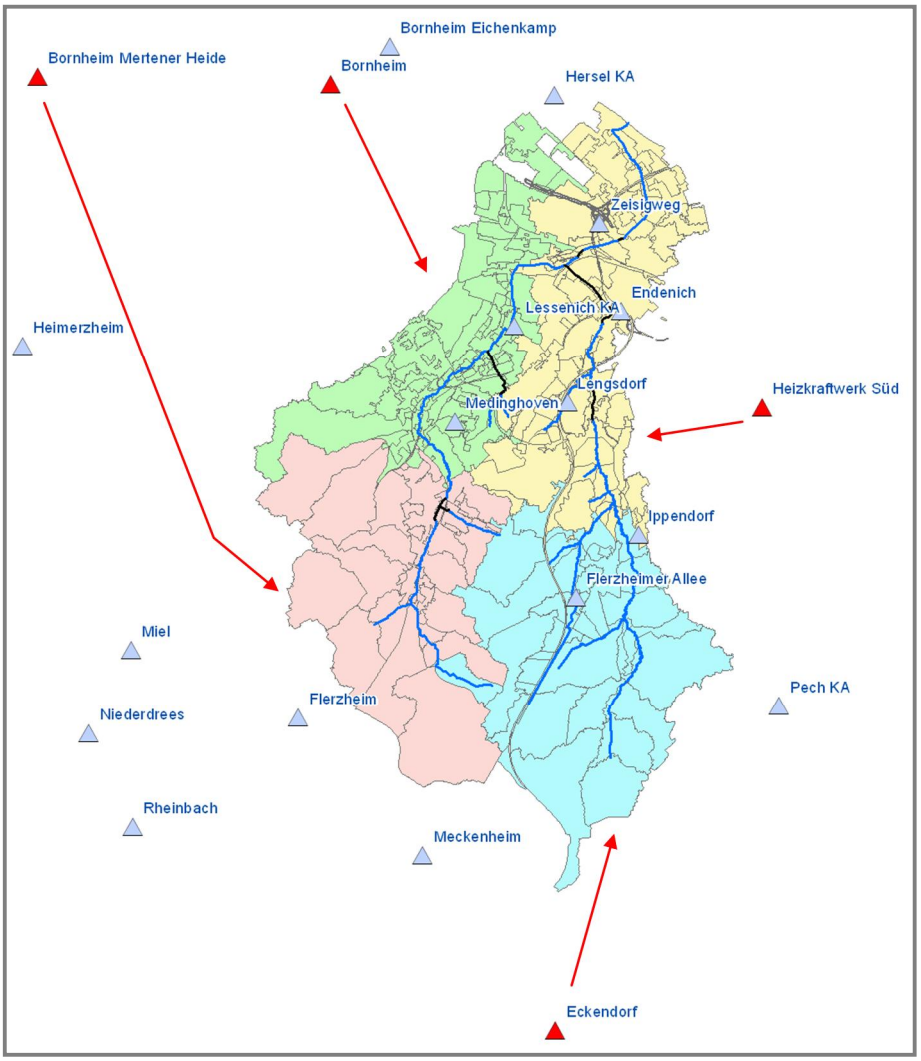


Abb. 4-14: Festgelegte Modellbelastung Systemzustand Bemessung (Langzeit-Simulation)

4.8. Gewässerdaten

Auf Basis der aktuell vermessenen Gewässerläufe (vergl. Kap. 4.1) wurden für die einzelnen Teilgewässer sogenannte Abfluss-Volumen-Beziehungen (Tape18) für festgelegte Gerinneabschnitte (Gerinneelemente, GE) im NA-Modell mittels Hydraulikprogramm berechnet. Das Tape18 beeinflusst die im NA-Modell berücksichtigte Gerinneretention während des Wellenablaufes. Die entsprechenden Informationen wurden auf Basis der Vermessungsdaten berechnet und in das NA-Modell implementiert.

Für kleinere Nebengewässer, die nicht vermessen wurden und für die keine weitergehenden Informationen vorlagen, wurden so genannte repräsentative Gerinne-Querprofile auf der Basis lokaler Aufmaße im Modell verwendet, die die Grundlage für die hydrologisch/hydraulische Berechnung dieser Gewässerabschnitte bilden.

4.9. Gewässereinleitstellen

Aus Analyse und Abstimmung der Grundlagendaten ergeben sich insgesamt 43 modellierte Einleitstellen für das Gesamtsystem des Rheindorfer Baches. Im Bereich der Gemeinde Alfter erfolgen insgesamt 18 Einleitungen in den Hardtbach und eine 1 Einleitung in den Rehsprungbach (Prognosezustand). Teilweise ist es bei der NA-Modellierung notwendig oder zweckmäßig, mehrere benachbarte Einleitstellen zu einer einzigen zusammen zu fassen. Dies wurde z.B. bei Industrie- und Gewerbeeinleitungen der Firmen Deutsche Steinzeug und Weck (jeweils Gemeinde Alfter) praktiziert.

Tab. 4-4 listet die modellierten Einleitstellen im Einzugsgebiet des Hardtbaches im Bereich der Gemeinde Alfter auf. Bei den Trennsystemen handelt es sich um i.d.R. weniger große zusammenhängende Teilgebiete. Die größten Flächen dieser Art sind Gewerbeflächen (z.B. Firma OBI in Alfter, etc.). Ansonsten liegen bei den im Trennverfahren entwässerten Flächen meist kleinere Wohngebiete in Gewässernähe vor.

Tab. 4-4: Modellierte Einleitstellen Gesamtsystem Rheindorfer Bach

Gewässer	Lage	Station [km]	Typ	Beschreibung	Bemerkung
Rheindorfer Bach bzw. Dransdorfer Bach bzw. Hardtbach	Alfter	7,88	RW	TS Tulpenstraße (Oedekoven)	qualifiz. TS
	Alfter	8,00	RW	TS Zur Belsmühle (Oedekoven)	
	Alfter	8,06	RW	TS Maarbachstraße (Oedekoven)	
	Alfter	8,20	RW	TS Maarbachstraße (Oedekoven, privat)	
	Alfter	8,28	RW	TS Zur Schneidemühle (Oedekoven)	
	Alfter	8,32	RW	Fa. Weck	2 Einleitstellen
	Alfter	8,34	RW	TS Weidenstraße (Oedekoven)	
	Alfter	8,55	RW	Baustoff Faßbender	
	Alfter	8,61	RW	OBI (Neubau)	
	Alfter	8,74	RW	OBI (Umbau)	
	Alfter	9,00	RW	Toom Markt	
	Alfter	9,32	RW	Gewerbe Schöntalweg	
	Alfter	10,13	RW	Straßenentwässerung B 56	
	Alfter	10,36	MW	RRR 541 Henri-Spaak-Straße	
	Alfter	11,95	RW	Deutsche Steinzeug Werk I/II	mehrere Einleitstellen
	Alfter	12,46	RW	Deutsche Steinzeug Werk III	mehrere Einleitstellen
	Alfter	13,20	RW	Dachflächenentwässerung Fa. Braun	2 Einleitstellen
	Alfter	13,50	MW	Entlastung RÜ Im Tonrevier	
Rehsprungbach	Alfter	0,18	RW	Prognose "Grüner Weg"	Prognosegebiet

MW	Mischwassereinleitung (nicht klärpflichtig)
RW	Regenwassereinleitung (Autobahn/Bundesstraße)
RW	Regenwassereinleitung (Trennsystem)
RW	Regenwassereinleitung (qualifiz. Trennsystem)

4.10. Pegeldaten

An beiden Hauptgewässersträngen im Einzugsgebiet werden Pegelmessstellen betrieben.

Der Pegel Katzenlochbach liegt bei ca. Katzenlochbach km 1,7. Das entsprechende Einzugsgebiet umfasst den Oberlauf des Katzenlochbaches sowie den Villiper Bach und hat eine Größe von ca. 14,7 km².

Der Pegel Dransdorfer Bach liegt bei ca. Rheindorfer Bach km 6,3. Das zugehörige Einzugsgebiet ist deutlich größer als das des Pegels Katzenlochbach und beträgt 35,3 km². Die Pegelmessstelle liegt noch knapp oberhalb des Abschlags zum Bonner Randkanal (vergl. Kap. 4.6.1).

Die Aufzeichnungsdauer der Pegel reicht von 1985 (Katzenlochbach) bzw. 1998 (Dransdorfer Bach) bis 2012. Allerdings sind die Datensätze jeweils stark lücken- und auch fehlerbehaftet. Die folgenden Abbildungen zeigen Fotoaufnahmen der Pegelmessstellen an Katzenlochbach und Dransdorfer Bach (Rheindorfer Bach).

Abb. 4-15: Pegel Dransdorfer Bach, Rheindorfer Bach km 6,3 – Bonn-Lessenich, Bonn-Dransdorf

Abb. 4-16: Pegel Dransdorfer Bach, Unterwasser

Abb. 4-17: Pegel Katzenlochbach – km 1,7 – Bonn-Ückesdorf, Bonn-Ippendorf

Abb. 4-18: Pegel Katzenlochbach, Unterwasser

4.11. Messungen im Kanalnetz

Am SK 029 (Vorgebirgsstraße) wurde vom 18.02.2011 bis zum 13.09.2011 eine Messkampagne zur Abflussmessung durchgeführt. Oberhalb der Entlastung besteht der Stauraumkanal aus hydraulisch leistungsfähigen Profilen 2800 mm/ 2880 mm. Kurz oberhalb der Entlastung mündet ein Mischwasserkanal

DN 700 ein, der jedoch, den Verhältnissen der Profildimensionen im Vergleich entsprechend, nahezu vernachlässigbar ist. Eine Lageübersicht gibt Abb. 4-19.

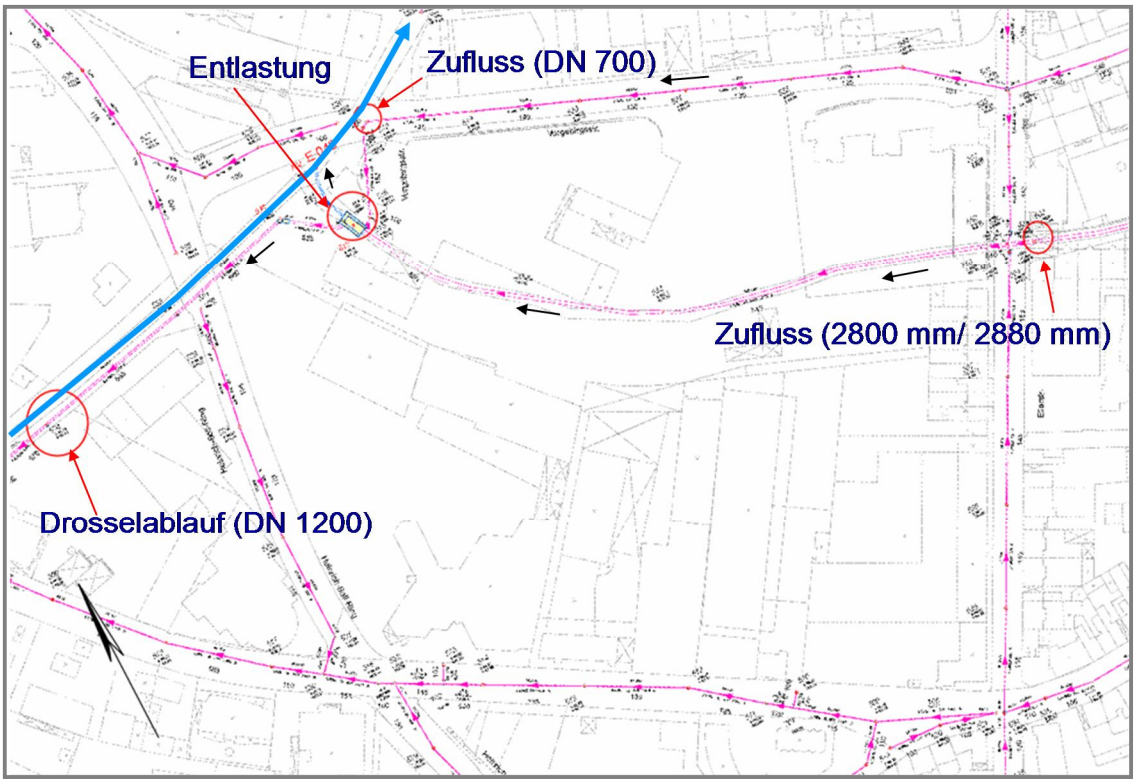


Abb. 4-19: Messkampagne am SK 029 (Vorgebirgsstraße) – Übersicht der Messstellen

Gemessen wurden die beiden Zuläufe, die Entlastung sowie der Drosselablauf des SK 029 (Vorgebirgsstraße). Die Messung direkt an der Entlastungsstelle lieferte keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Mit den übrigen Messungen konnte jedoch eine zuverlässige Schlussfolgerung bzgl. der Entlastungsabflüsse gezogen werden. In der sieben Monate andauernden Messkampagne konnten 3 Entlastungsereignisse ausgewertet werden. 2 der 3 Ereignisse lagen innerhalb eines Tages, so dass grundsätzlich von 2 Entlastungsereignissen gesprochen werden kann. Die Anzahl der im Rahmen der Messkampagne aufgezeichneten Entlastungsereignisse in diesem Zeitfenster korrespondiert mit den Aufzeichnungen nach SüwV-Kan der Stadt Bonn.

Für die Modellkalibrierung im urbanen Modellteil wurde die Zuflussmessung zum SK 029 (Vorgebirgsstraße) angesetzt und mit dem im NA-Modell berechneten Zufluss verglichen.

Eine Übersicht über die Messergebnisse zeigt Abb. 4-20.

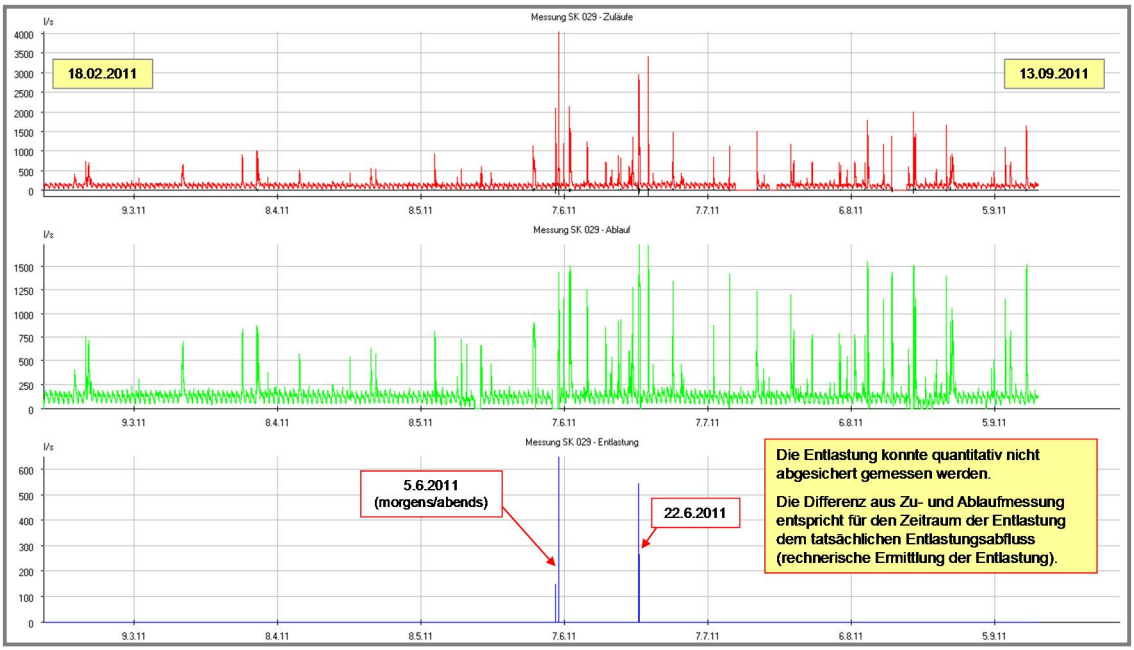


Abb. 4-20: Auswertung der Messergebnisse

4.12. Differenzierung Ist-Zustand – Prognosezustand

Während für die Modellkalibrierung der zum Zeitpunkt der Messdaten vorliegende Systemzustand maßgebend ist, ist für die Berechnungen nach BWK-M3/M7 bzw. für die Bestimmung der Bemessungsabflüsse (BHQ) der Planungs- bzw. Prognosezustand zugrunde zu legen.

Die Unterschiede zwischen Ist- und Prognose-Zustand im Stadtgebiet sind gering. Die vier Änderungen im Prognosezustand sind nachfolgend dargestellt:

- Prognosegebiet Messdorf (Rheindorfer Bach) – A_E: 1,43 ha
  Ist-Zustand: Natürliches EZG
  Prognosezustand: Trennsystem, zu 40% befestigt; direkte Einleitung in den Rheindorfer Bach
- Prognosegebiet Röttgen-West – A_E: 7,26 ha
  Ist-Zustand: Natürliches EZG
  Prognosezustand: Trennsystem, zu 40% befestigt, direkte Einleitung in den Götgesbach
- Prognosegebiet Röttgen-Ost – A_E: 4,14 ha
  Ist-Zustand: Natürliches EZG
  Prognosezustand: Mischsystem, zu 40% befestigt, Anschluss an SK 029 (Vorgebirgsstraße)

· Prognosezustand Grüner Weg (Alfter) – A_E: 2,99 ha
Ist-Zustand: Natürliches EZG
Prognosezustand: Trennsystem, zu 50% befestigt, Einleitung in Rehsprungbach oberhalb Bahn

4.13. Verwendete Modellsoftware

Für die hydrologische Modellierung wurde die Software NASIM (Hydrotec, Aachen) in den Versionen 3.8.1 bis 4.4.3 verwendet.

Für die hydraulische Modellierung wurde die Software JABRON (Hydrotec, Aachen) in der Version 6.8 sowie die Software MIKE 11 (DHI, Horsholm) in der Version 2011 verwendet.

Für den Gütenachweis nach BWK-M3/M7 wurde die Software BWK VereNa.M7 1.0 verwendet.

4.14. Datengrundlagen – Metadaten

Sofern in den vorangegangenen Kapiteln nicht bereits ausführlich beschrieben gelten für die einzelnen verwendeten Grundlagendaten die folgenden Metadaten bzgl. Datenaktualität und Datenquelle:

Tab. 4-5: Grundlagendaten - Datenquellen

Gewässervermessung	Büro Wittke, Würselen, 2010-2011
Teilgebiete urban und Bauwerksdaten Stadt Bonn	Ist-Zustand: 2011, Prognosezustand: 2015 auf Basis LWAFlut bzw. Dyna-Datensätzen Stadt Bonn
Teilgebiete urban und Bauwerksdaten Gemeinde Alfter	Systemzustände analog Stadt Bonn auf Basis GEP Gemeinde Alfter, Ingenieurbüro Dobelmann & Kroke, 2008-2011 Abstimmung mit Regionalgas Euskirchen, Nov. 2015
Digitales Geländehöhenmodell	Bezirksregierung Köln 2011
Digitale Bodendaten	BK50, Geologischer Dienst NRW, Krefeld, 2011
Digitale Landnutzungsdaten	ATKIS Daten, Digitales Landschaftsmodell, geobasis.nrw, 2010
Zeitreihendaten Niederschlag, Temperatur und pot. Verdunstung	Stadt Bonn bzw. LANUV NRW, 2011
Trennsystem-Flächen im Bereich der Gemeinde Alfter	Untere Wasserbehörde (UWB) Rhein-Sieg-Kreis. o.J.

5. Modellkalibrierung

Das NA-Modell wurde sukzessive anhand der Messungen für den urbanen Modellteil und im Anschluss für den natürlichen Modellteil bzw. das Gesamtmodell kalibriert. Die einzelnen Kalibrierungsschritte werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

5.1. Kalibrierung urbanes Model

Für die Kalibrierung und Plausibilisierung des urbanen Modellteiles stehen 3 Möglichkeiten zur Verfügung:

- Abgleich Berechnung NA-Modell – Messkampagne am SK 029 (Vorgebirgsstraße) (Zufluss, Entlastung)
- Abgleich der Anzahl berechneter und nach SüwV-Kan aufgezeichneter Entlastungsereignisse am SK 029 (Vorgebirgsstraße)

· Modellvergleich der Berechnungsergebnisse NA-Modell – Kanalnetzmodell (Dyna) der Stadt Bonn (Zufluss, Entlastung) für Jährlichkeiten im Bereich Tn=1a und Tn=2a

5.1.1. Kalibrierung anhand Messkampagne SK 029 (Vorgebirgsstraße)

Der Trockenwetterabfluss am SK 029 (Vorgebirgsstraße) konnte mit den vorhandenen und in das NA-Modell übernommenen Grundlagendaten aus dem LWAFlut-Datensatz sehr gut kalibriert werden (Abb. 5-1).

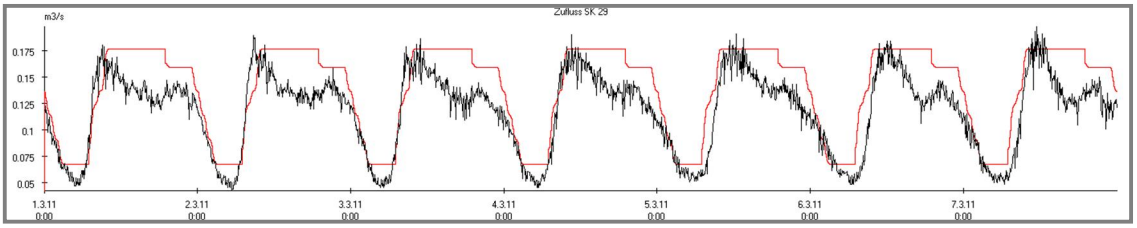


Abb. 5-1: Kalibrierung Trockenwetterabfluss (schwarz: Messung – rot: Berechnung)

Für den Vergleich von gemessenen und berechneten Starkregenereignissen wurde eine Reihe von Ereignissen für den Zeitraum der Messkampagne extrahiert. Insgesamt wurden 20 Starkregenereignisse ausgewertet.

Für einen klar abgrenzbaren Zeitraum des Abflussereignisses wurden das akkumulierte Abflussvolumen der gemessenen und der berechneten Zuflussganglinie(n) zum SK 029 (Vorgebirgsstraße) ermittelt und miteinander verglichen. Da der SK 029 (Vorgebirgsstraße) kein natürliches Einzugsgebiet aufweist und bei den betrachteten Ereignissen darüber hinaus nicht mit einem Abfluss von unbefestigten Flächen ausgegangen werden muss, ist der Abfluss ausschließlich auf die befestigte abflusswirksame Einzugsgebietsfläche des SK 029 (Vorgebirgsstraße) zurück zu führen. Aus dem Verhältnis des berechneten Abflussvolumens zu gemessenen Abflussvolumen je Ereignis ergibt sich ein Faktor, mit dem die befestigte Flächengröße im Einzugsgebiet des SK 029 (Vorgebirgsstraße) im NA-Modell beaufschlagt werden müsste, um ein mit der Messung identisches Abflussvolumen zu berechnen. Dieser Faktor (xk-Faktor) wurde für jedes betrachtete Ereignis ermittelt.

Dieses Verfahren liefert tendenziell zuverlässigere Ergebnisse, wenn von einer gleichmäßigen Überregnung des betrachteten Einzugsgebietes für den Ereigniszeitraum ausgegangen werden kann. Diese Gleichmäßigkeit ist anhand der unterschiedlichen Niederschlagsverläufe der einzelnen Stationen überprüfbar. Der Vorteil der vergleichsweise hohen Stationsdichte für den Modellzustand Kalibrierung wird hier noch einmal deutlich.

In Abb. 5-2 bis Abb. 5-5 sind ausgewählte Auswertungen der insgesamt 20 betrachteten Ereignisse graphisch dargestellt. Neben dem Verlauf des Niederschlagsgeschehens an den relevanten Stationen sind

jeweils der gemessene und der mit dem unkalibrierten NA-Modell ermittelte Zufluss zum SK 029 (Vorgebirgsstraße) dargestellt. Der resultierende xk-Faktor zur Übereinstimmung von Messung und Berechnung ist in der Abbildungs-Beschriftung aufgeführt.

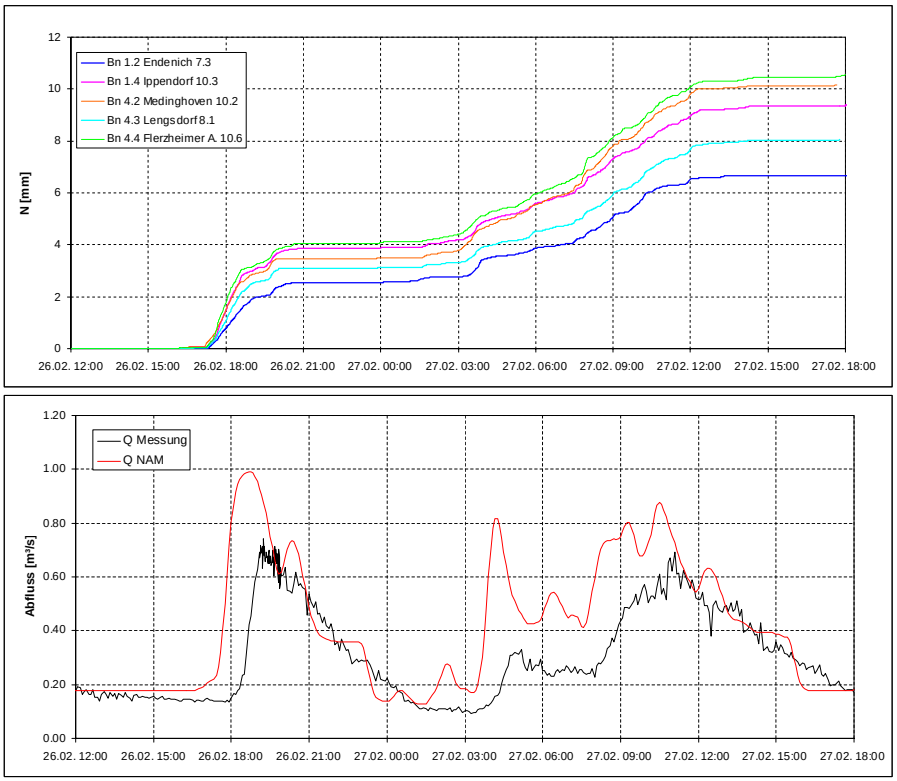


Abb. 5-2: Ereignis 26.02.2011 – xk=0,76

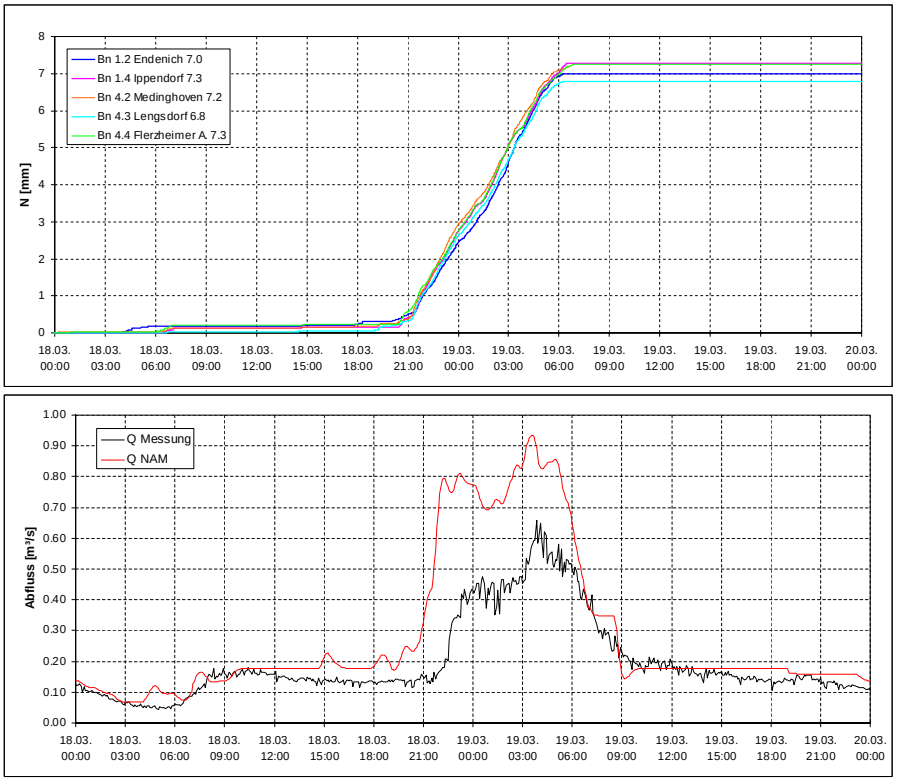


Abb. 5-3: Ereignis 18.03.2011 – xk=0,65

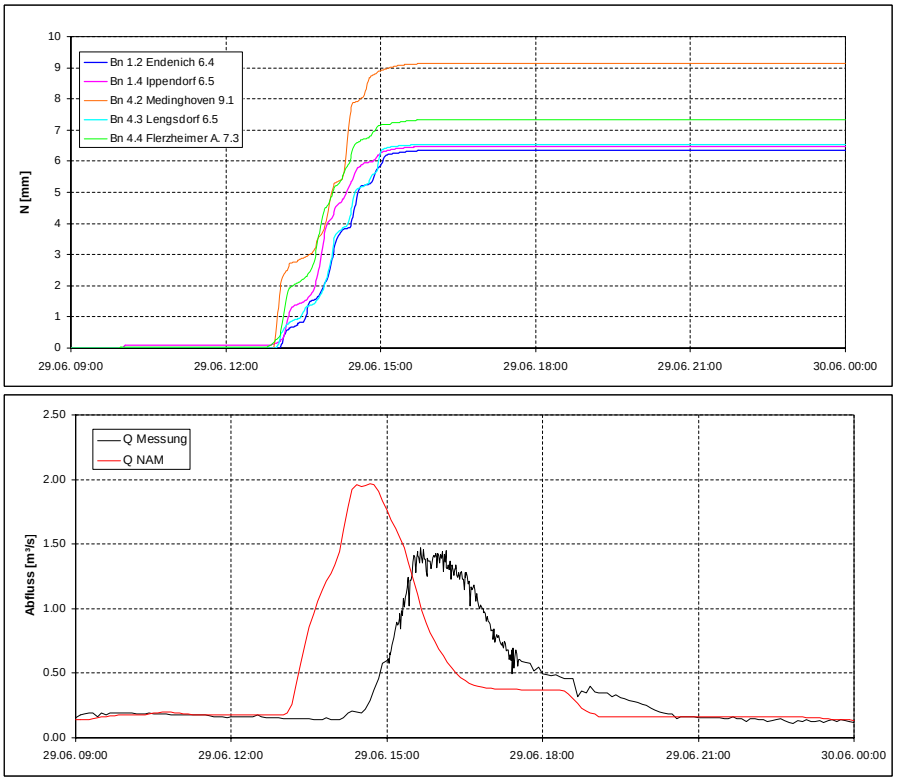


Abb. 5-4: Ereignis 29.6.2011 – xk=0,84

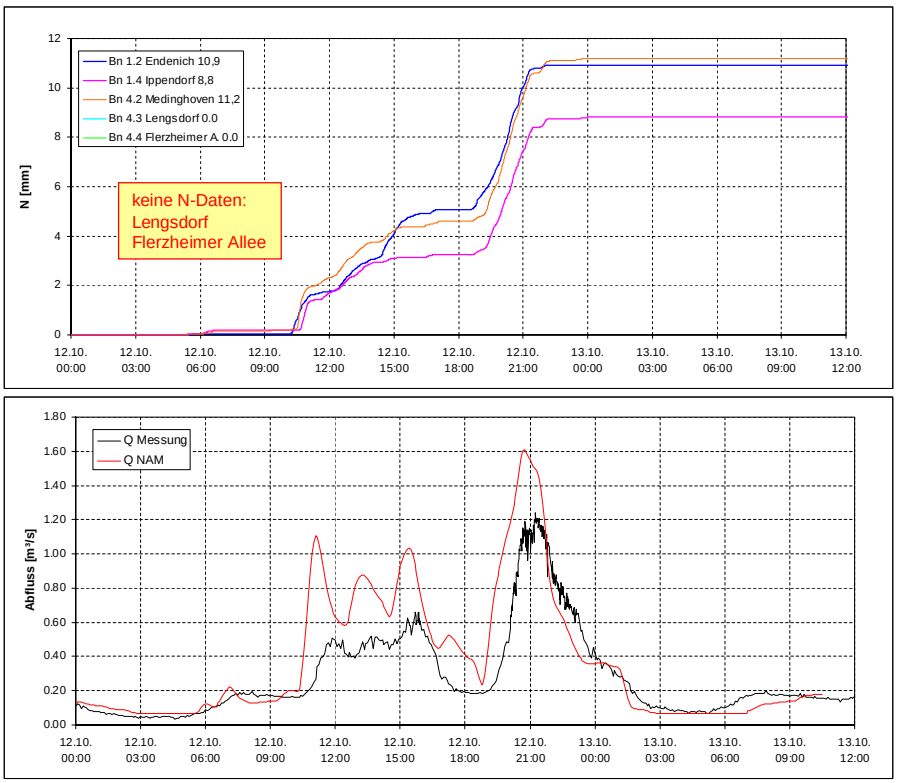


Abb. 5-5: Ereignis 12.10.2011 – xk=0,72

Aus der Zusammenstellung der ermittelten xk-Faktoren (Abb. 5-6) ergibt sich folgendes Ergebnis:

- Es wurde eine große Bandbreite von Niederschlagshöhen während der untersuchten Niederschlagsereignisse untersucht. Die kleinste Niederschlagshöhe liegt bei knapp 5 mm, die größte Niederschlagshöhe liegt bei 23 mm.
- Alle xk-Faktoren liegen im Vertrauensintervall zwischen 0,6 und 0,9. Dies entspricht den Erfahrungen aus vielen gleichartigen Projekten.

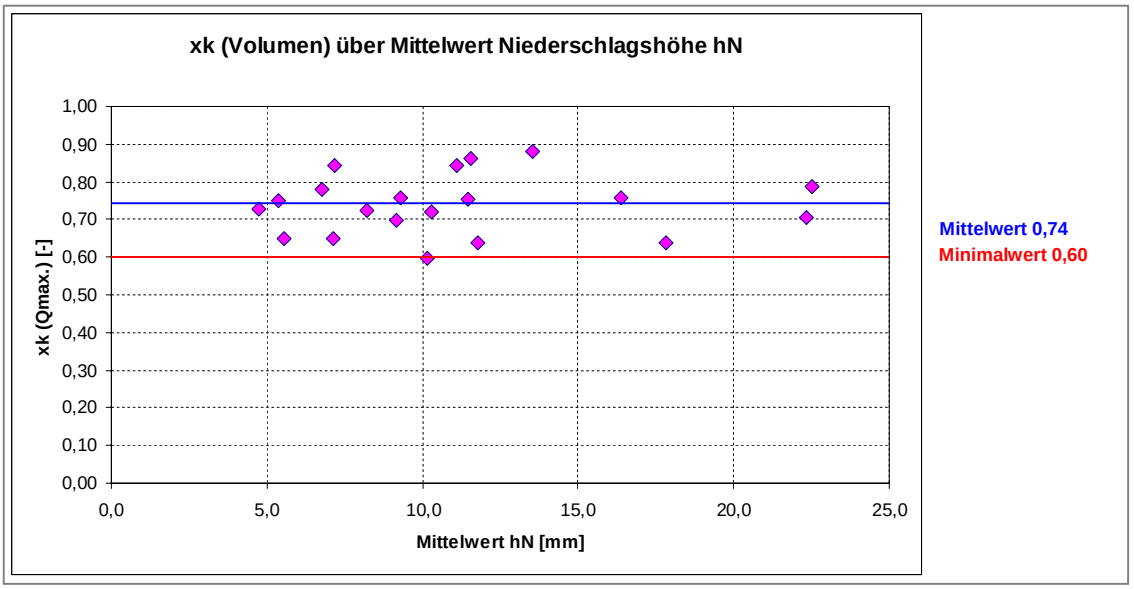


Abb. 5-6: Auswertung der Ergebnisse Starkregenereignisse

Der Mittelwert aller xk-Faktoren liegt bei 0,74. Mit der Bezirksregierung Köln wurde vereinbart, die weiteren NA-Modell-Berechnungen mit einem aufgerundeten xk-Faktor **xk=0,80** durchzuführen. Der Faktor xk=0,80 wird im NA-Modell auch auf die urbanen Teilgebiete übertragen, die nicht im Einzugsgebiet des SK 029 (Vorgebirgsstraße) liegen.

5.1.2. Kalibrierung anhand aufgezeichneter Entlastungsereignisse nach SüwV-Kan am SK 029 (Vorgebirgsstraße)

Der SK 029 (Vorgebirgsstraße) entlastet im Vergleich zu anderen Stauraumkanälen vergleichsweise selten. Diese Erfahrung wird durch die durchgeführte Messkampagne bestätigt. Die Stadt Bonn hat Aufzeichnungen nach SüwV-Kan für ein Zeitfenster vom 11.01.2006 - 12.11.2009 (= ca. 4 Jahre) zur Verfügung gestellt. In diesem Zeitfenster wurden insgesamt 12 Entlastungsereignisse dokumentiert.

Die Berechnungen mit dem NA-Modell (implementierter xk-Faktor = 0,8) ergeben eine Zahl von 20 Entlastungsereignissen. Die Entlastungsanzahl in der Modellberechnung liegt damit über dem nach SüwV-Kan erfassten Wert. Die Berechnungsergebnisse des NA-Modells liegen damit im Hinblick auf die Entlastungshäufigkeit auf der sicheren Seite.

5.1.3. Modellvergleich NA-Modell (Nasim) – Kanalnetzmodell (Dyna)

Zur weiteren Plausibilisierung der Berechnungsergebnisse des NA-Modells im urbanen Teil wurde ein Modellvergleich zwischen dem NA-Modell und dem hydrodynamischen Kanalnetzmodell der Stadt Bonn

(Dyna) durchgeführt. Verglichen wurden Zufluss- und Entlastungsganglinien zum SK 029 (Vorgebirgsstraße) (siehe Kap. 5.1.1) sowie zum SK 030 (Am Propsthof) für Modellregenereignisse der Jährlichkeiten Tn = 1a und Tn = 2a. Über den SK 030 entwässert ein vergleichsweise kleines Teil-Einzugsgebiet am unteren Ende des Endenicher Baches in Bonn-Endenich. Abb. 5-7 gibt einen Überblick über das entsprechende Teil-Einzugsgebiet.

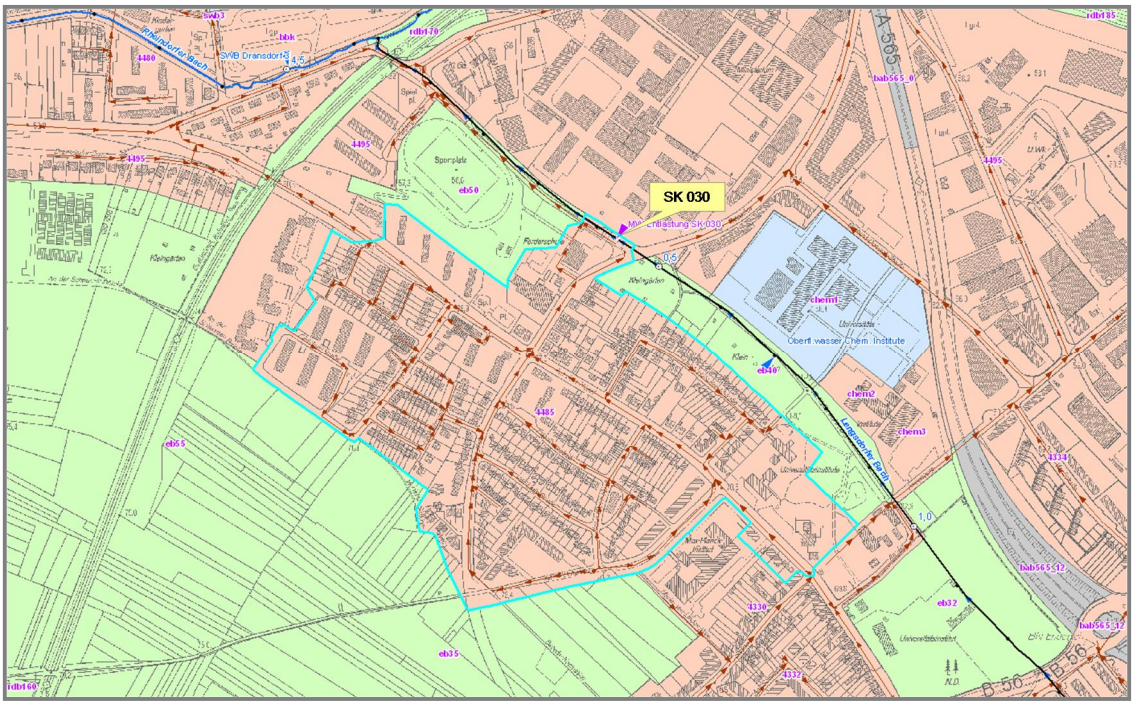


Abb. 5-7: Einzugsgebiet SK 030 (Am Propsthof) in Bonn-Endenich (hellblaue Umrandung)

Das hydrodynamische Kanalnetzmodell Dyna bildet Kanalnetzelemente im Gegensatz zum NA-Modell haltungsscharf ab und ist damit hydraulisch detaillierter als es ein NA-Modell sein kann. Hydraulische Effekte wie Rückstaueinflüsse sind im NA-Modell nicht berechenbar. Dementsprechend ergeben sich stets Unterschiede in den Berechnungsergebnissen bei einem Modellvergleich zwischen hydrologischem NA-Modell und hydrodynamischem Kanalnetzmodell. Bei der Auswertung der Berechnungsergebnisse des Modellvergleiches wird insbesondere auf die Scheitelhöhe der Abflusswellen geachtet, da diese im Hinblick auf Bemessungsabflüsse und die Untersuchung nach BWK-M3/M7 relevant sind.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse des Modellvergleiches in Form von Ganglinienvergleichen Nasim (NA-Modell) – Dyna (Kanalnetzmodell) für Zufluss zum jeweiligen Bauwerk und für die entsprechende Entlastung. Die Ergebnisse des Modellvergleiches zeigen nur geringe Abweichungen zwischen dem hydrodynamischen (Dyna) und dem hydrologischen (Nasim) Modellansatz (Abb. 5-8 bis Abb. 5-10). Die Kalibrierung des urbanen Modellteiles ist damit abgeschlossen.

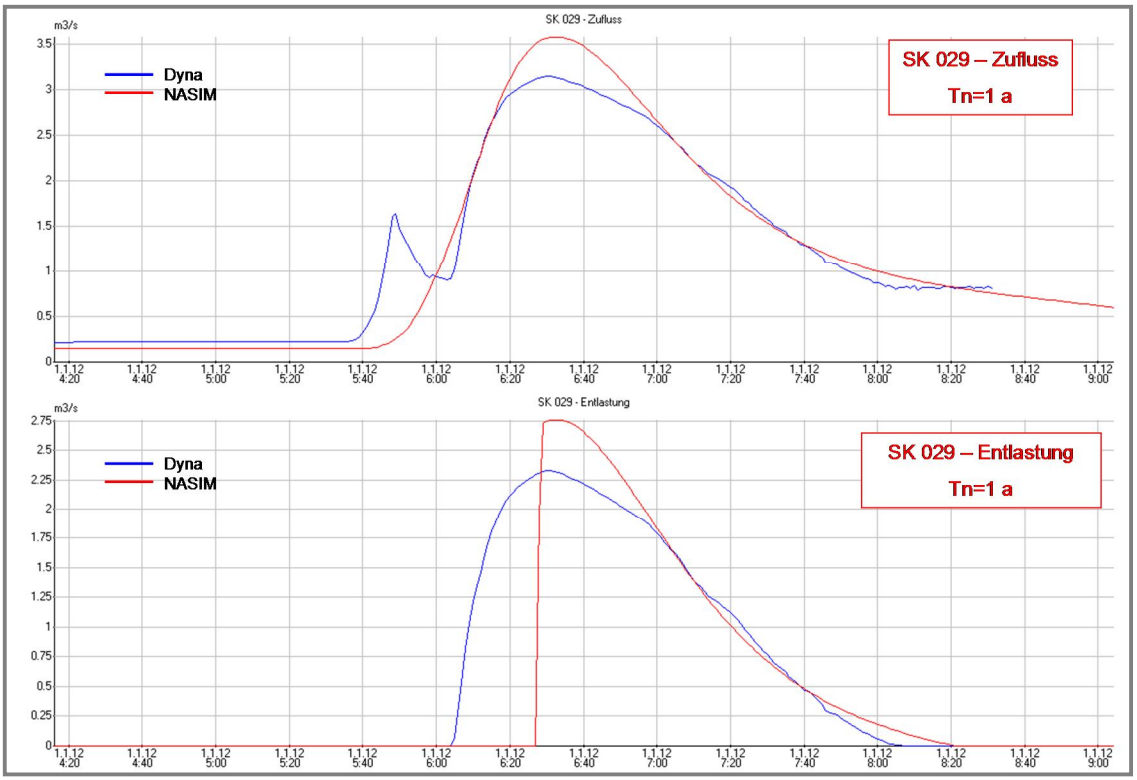


Abb. 5-8: Modellvergleich SK 029 (Vorgebirgsstraße) – Zufluss und Entlastung Tn=1 a

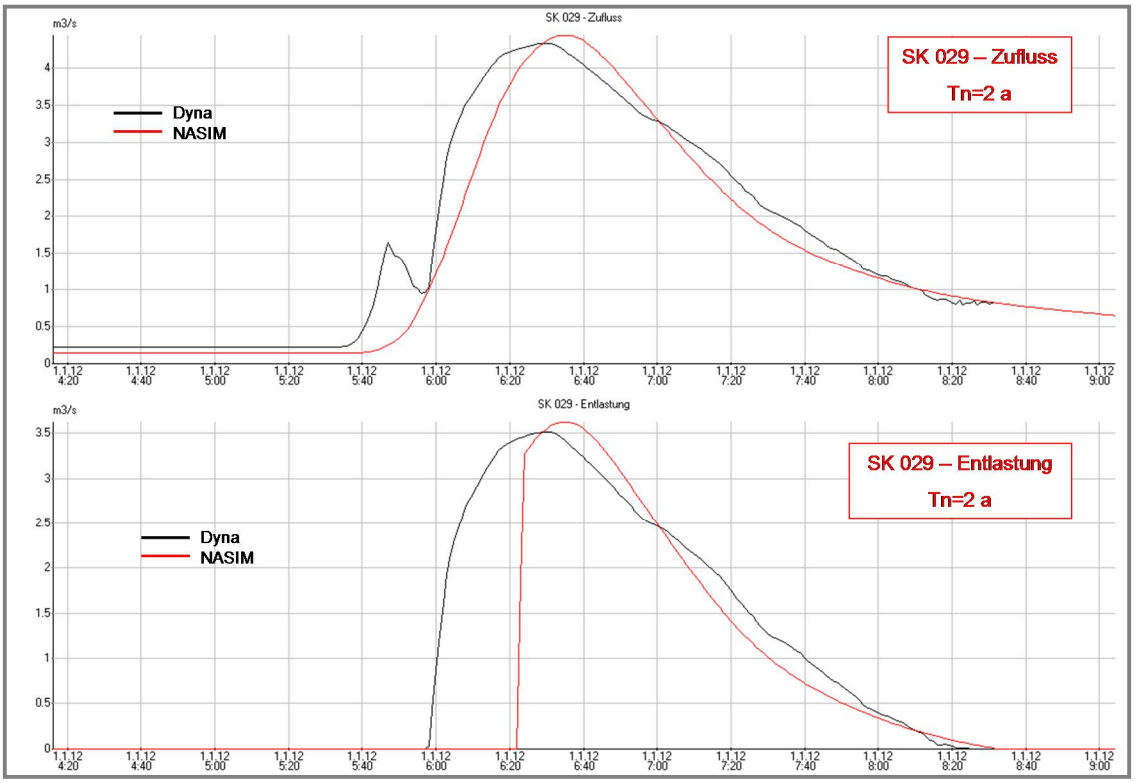


Abb. 5-9: Modellvergleich SK 029 (Vorgebirgsstraße) – Zufluss und Entlastung Tn=2 a

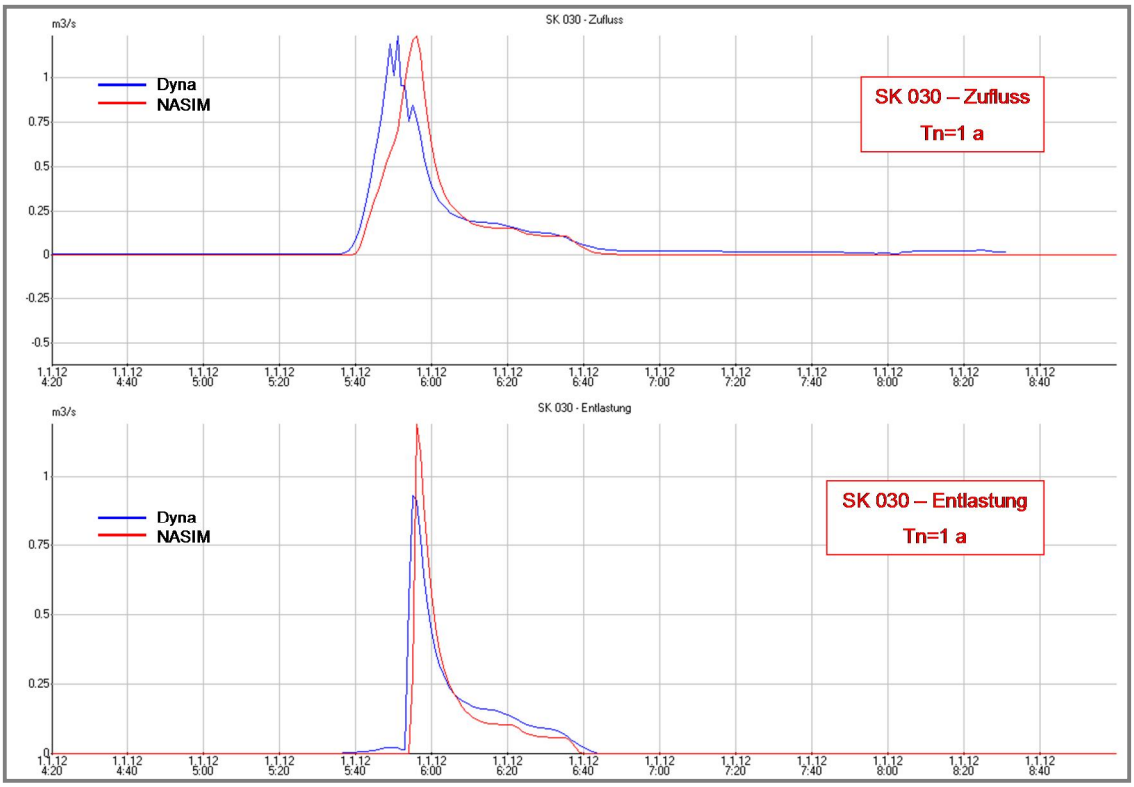


Abb. 5-10: Modellvergleich SK 030 – Zufluss und Entlastung Tn=1 a

Als Fazit der Kalibrierung des urbanen Modellteiles können die folgenden Punkte festgehalten werden:

- Die Kalibrierung des Trockenwetterabflusses am SK 029 (Vorgebirgsstraße) gelingt sehr gut.
- Die Modellkalibrierung kann anhand der gemessenen Zuflüsse zum SK 029 (Vorgebirgsstraße) vorgenommen werden.
- Die berechnete Entlastungshäufigkeit am SK 029 (Vorgebirgsstraße) passt zu den Aufzeichnungen nach SüwV-Kan.
- Der Modellvergleich zwischen dem NA-Modell (Nasim) und dem Kanalnetzmodell der Stadt Bonn (Dyna) ergibt eine gute Übereinstimmung der Berechnungsergebnisse für Modellregenereignisse bei Tn=1a und Tn=2a an den Bauwerken SK 029 (Vorgebirgsstraße) und SK 030 (Am Propsthof).
- Aus 20 Niederschlagsereignissen ergibt sich ein Abminderungsfaktor für $A_{E,ab}$ von xk=0,8 (Einzelfaktoren der Ereignisse alle im plausiblen Bereich zwischen 0,6 und 0,9).
- Der ermittelte Faktor xk = 0,8 wird flächendeckend auf das restliche urbane Einzugsgebiet übertragen.

5.2. Kalibrierung anhand der Daten der Pegelmessstellen

Die Aufzeichnungen an den beiden Pegelmessstellen Dransdorfer Bach (Rheindorfer Bach) und Katzenlochbach erweisen sich nach eingehender Betrachtung und genauerer Analyse als nicht geeignet für eine abgesicherte Modellkalibrierung. Die Gründe hierfür liegen in einer recht hohen Anzahl an Zeiträumen, welche lücken- und/oder fehlerbehaftet sind. Da die aufgezeichneten Zeitfenster generell nur von vergleichsweise kurzer Dauer sind, ist auch die Erstellung einer Abflussstatistik über eine extremwertstatistische Auswertung nicht möglich. Die Kalibrierung des natürlichen Modellteiles bzw. des Gesamtmodells wird daher über eine Spendenbetrachtung an verschiedenen markanten Punkten des Gesamt-Einzugsgebietes durchgeführt.

5.3. Kalibrierung und Plausibilisierung des Gesamtmodells

Die abschließende Modellkalibrierung und -plausibilisierung wird anhand des Vergleichs von berechneten Abflussspenden mit gebietstypischen Referenzspenden (Swist-Einzugsgebiet) durchgeführt, welche von der Bezirksregierung Köln zur Verfügung gestellt wurden. Betrachtet wurden hierbei Spenden Hq_{100} für den Bestand sowie Spenden Hq_{1} für den potenziell naturnahen Zustand mit entsprechendem Abgleich der Referenzspenden nach BWK-M3/M7. Zusätzlich werden die berechneten Mittelwasserabflussspenden auf Plausibilität geprüft. Nach Abschluss dieses Schrittes liefert das Modell entsprechend plausible Ergebnisse für große und kleine Hochwasserereignisse.

Zur Überprüfung der Ergebnisse wird eine Spendenauswertung an unterschiedlichen Stellen der beiden Hauptgewässer Rheindorfer Bach und Endenicher Bach durchgeführt. Zu beachten ist hierbei, dass durch die urbane Entwässerung in Richtung Bonner Randkanal bzw. zum Rhein im Bestand bzw. Prognosezustand und im potenziell naturnahen Zustand unterschiedliche Einzugsgebiete anzusetzen sind. Die folgende Tab. 5-1 listet die festgelegten Prüfstellen im Einzugsgebiet mit den spezifischen Kenndaten je Modellzustand.

Tab. 5-1: Festgelegte Prüfpunkte im Modellgebiet

Lage	Gewässer	AEO Ist- bzw. Prognosezustand	AEO potenziell naturnaher Zustand
[-]	[-]	[km²]	[km²]
Pegel Katzenlochbach	Katzenlochbach	14,3	14,6
HRB Katzenlochbach	Katzenlochbach	21,3	21,9
Mündung in Rheindorfer Bach	Endenicher Bach	26,8	29,2
Pegel Dransdorf	Hardtbach	32,9	35,6
Abschlag Bonner Randkanal	Hardtbach	33,4	36,2
oberhalb Einmündung Endenicher Bach	Rheindorfer Bach	35,2	38,5
unterhalb Einmündung Endenicher Bach	Rheindorfer Bach	63,5	69,6
Mündung in Rhein	Rheindorfer Bach	67,6	75,9

Die berechneten Abflussspenden sind in den folgenden Diagrammen den Referenzspenden gegenübergestellt und in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

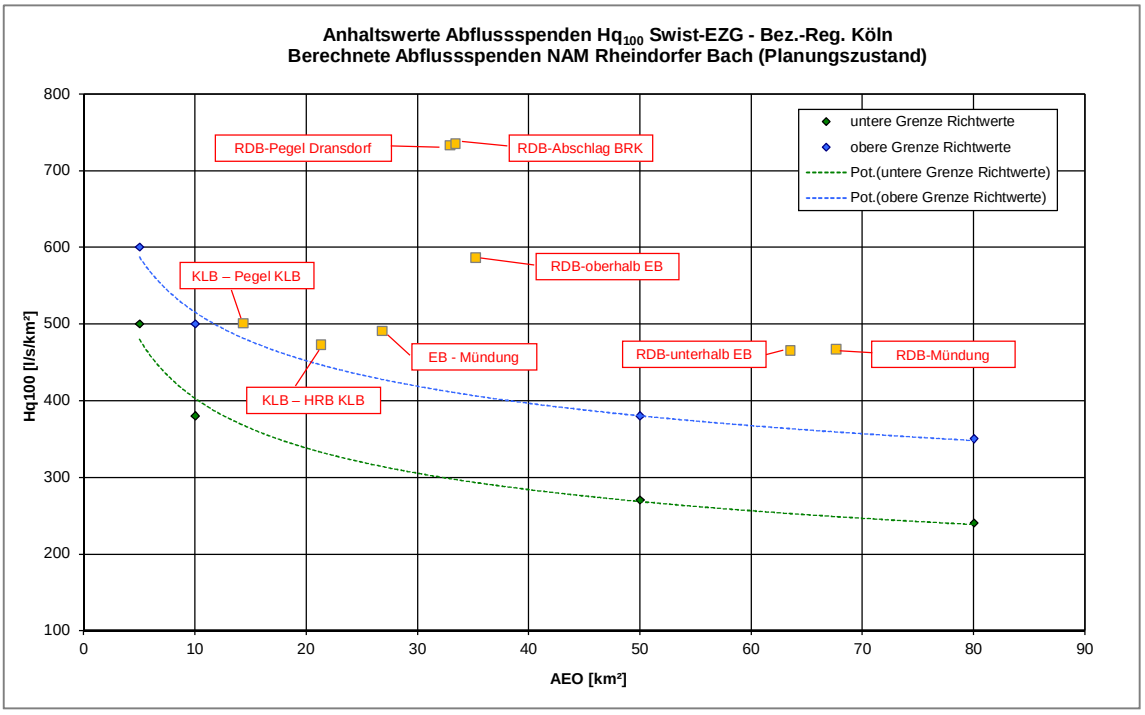


Abb. 5-11: Abflussspenden Hq_{100} NA-Modell – Vergleich zu Referenzspenden Bezirksregierung Köln

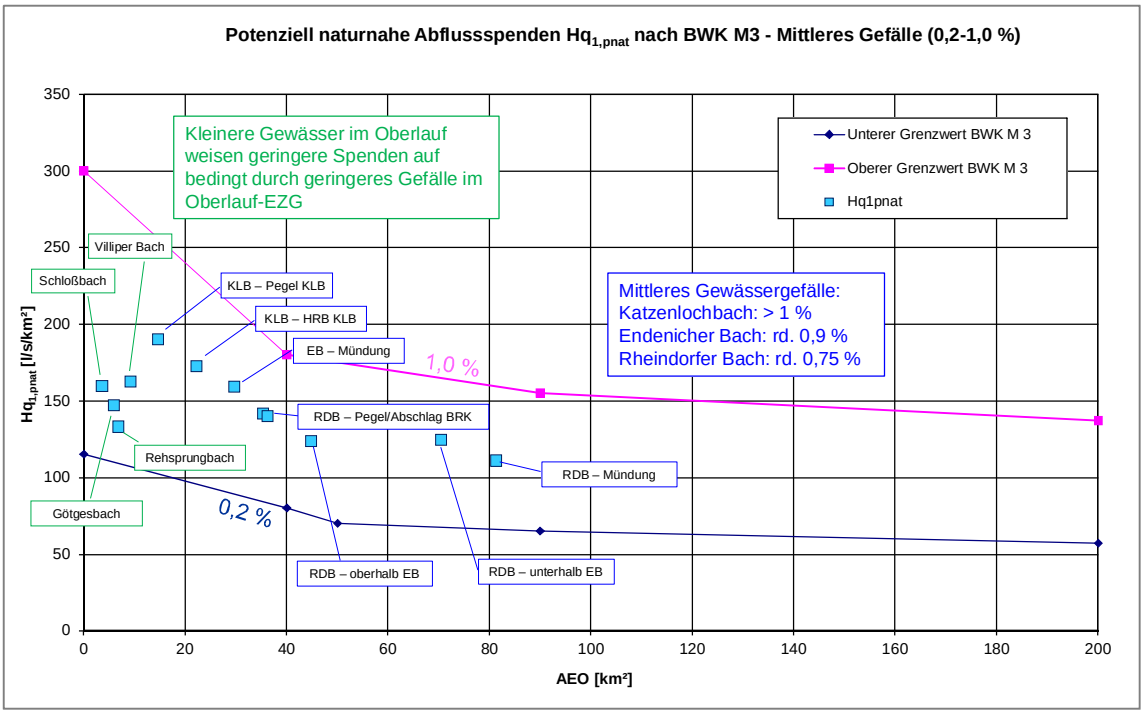


Abb. 5-12: Abflussspenden $Hq_{1,pnat.}$ NA-Modell – Vergleich zu Referenzspenden BWK-M3

Die berechneten Abflussspenden am Gewässerstrang Rheindorfer Bach sind höher als die Referenzspenden der Bezirksregierung Köln. Dies ist plausibel, da der Rheindorfer Bach bereits in seinem Oberlauf stärker durch urbane Einleitungen geprägt ist als die seitens der Bezirksregierung Köln ausgewerteten Referenzgewässer. Insbesondere im mittleren Teil der Fließstrecke des Rheindorfer Baches liegt zudem ein ausgeprägtes Längsgefälle des Gewässers und auch des angeschlossenen Einzugsgebietes vor.

Am Gewässerstrang Endenicher Bach bis Katzenlochbach passen die berechneten Abflussspenden zur oberen Grenze der Referenzspenden. Durch die ausgeprägte Talform des Katzenlochbaches ist eine hohe Abflusskonzentration gegeben. Das Einzugsgebiet der betrachteten Gewässer ist insgesamt etwas steiler als das der Swist. Dementsprechend kann auch von etwas höheren Abflussspenden als im Swist-Einzugsgebiet ausgegangen werden (Abb. 5-11).

Als weiteren Punkt der Kalibrierung wurden die potenziell naturnahen Abflüsse kleiner Jährlichkeiten ($Hq_{1,pnat}$) genutzt. Auf diese Weise ist es möglich, auch die kleinen Jährlichkeiten im Rahmen der Plausibilisierung abzudecken. Abb. 5-12 zeigt die ermittelten Spenden der betrachteten Teileinzugsgebiete (grüne Markierung) innerhalb der plausiblen Bandbreite nach BWK-M3.

Zu beachten ist, dass sich das jeweilige Einzugsgebiet der Prüfstellen in Planungszustand und potenziell naturnahem Zustand unterscheidet da im Planungszustand eine deutliche Entlastung des

Gewässersystems durch die Ableitung der urbanen Entwässerungsanteile in Richtung z.B. des Bonner Randkanals stattfindet.

Tab. 5-2: Berechnete Abflussspenden Katzenlochbach – Lengsdorfer Bach – Endenicher Bach

	Prognosezustand			potenziell naturnaher Zustand				
	A_E	HQ_{100}	Hq_{100}	A_E	HQ_1	Hq_1	MQ	Mq
	[km²]	[m³/s]	[l/s/km²]	[km²]	[m³/s]	[l/s/km²]	[m³/s]	[l/s/km²]
Pegel Katzenlochbach	14,3	7,16	501	14,6	2,74	188	0,092	6,3
HRB Katzenlochbach	21,3	10,06	473	21,9	3,70	169	0,131	6,0
Mündung in Rheindorfer Bach	26,8	13,15	491	29,2	4,20	144	0,179	6,1

Tab. 5-3: Berechnete Abflussspenden Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach

	Prognosezustand			potenziell naturnaher Zustand				
	A_E	HQ_{100}	Hq_{100}	A_E	HQ_1	Hq_1	MQ	Mq
	[km²]	[m³/s]	[l/s/km²]	[km²]	[m³/s]	[l/s/km²]	[m³/s]	[l/s/km²]
Pegel Dransdorf	32,9	24,11	733	35,6	4,08	115	0,242	6,8
Abschlag Bonner Randkanal	33,4	24,54	736	36,2	4,10	113	0,245	6,8
oberhalb Einmündung Endenicher Bach	35,2	20,64	586	38,5	4,36	113	0,262	6,8
unterhalb Einmündung Endenicher Bach	63,5	29,53	465	69,6	7,31	105	0,454	6,5
Mündung in Rhein	67,6	31,54	467	75,9	8,59	113	0,495	6,5

6. Bemessungsabflüsse

Auf Basis des kalibrierten und plausibilisierten Niederschlag-Abfluss-Modelles wurden die Bemessungsabflüsse für die beiden Hauptgewässerstränge im Einzugsgebiet des Rheindorfer Baches für den Prognosezustand berechnet. In Rahmen dieses Berichts wird nur der Hardtbach (Rheindorfer Bach) dargestellt.

Am Gewässerstrang Hardtbach wurden die BHQ der Jährlichkeiten Tn=1 a bis inkl. Tn=5 a auf Basis der empirischen Daten der partiellen Serie bestimmt. Die höheren Jährlichkeiten bis inkl. HQ_{100} wurden mit der Pearson 3-Verteilungsfunktion auf Basis der jährlichen Serie bestimmt.

Die Berechnungsergebnisse sind als hydrologischer Längsschnitt in Abb. 6-1 abgebildet sowie als tabellarische Zusammenstellung in Tab. 6-1 zusammengefasst.

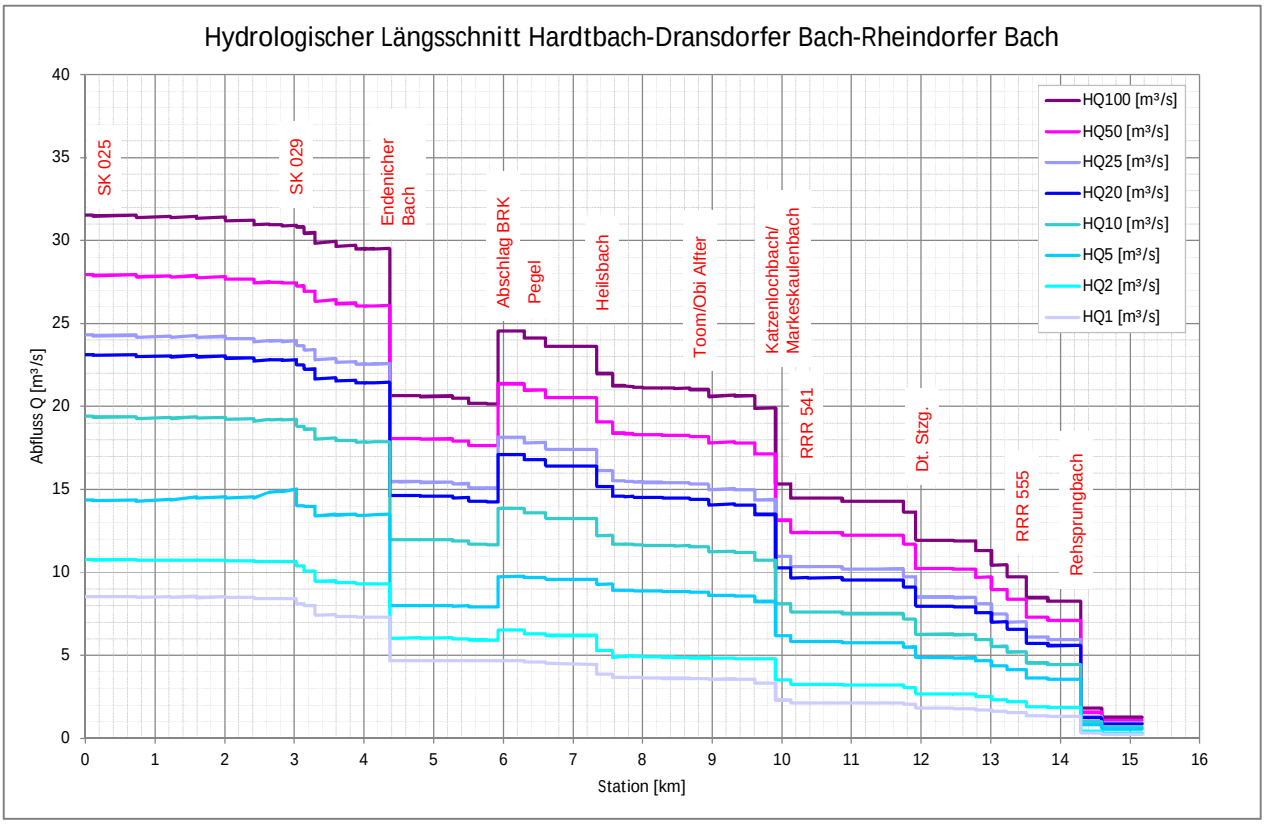


Abb. 6-1: Hydrologischer Längsschnitt Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach

Tab. 6-1: Bemessungsabflüsse Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach

Gerinne-abschnitt	Station	Länge	mittleres Sohlgefälle	MQ	HQ_1	HQ_2	HQ_5	HQ_{10}	HQ_{20}	HQ_{25}	HQ_{50}	HQ_{100}	Bemerkung
	km	[m]	[%]	[l/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	
r005	15,171			10	0,22	0,31	0,56	0,69	0,87	0,92	1,10	1,27	
	14,594	577	0,53	10	0,22	0,31	0,56	0,69	0,87	0,92	1,10	1,27	
r010	14,594			15	0,32	0,44	0,81	1,00	1,25	1,33	1,58	1,82	
	14,411	183	2,44	15	0,32	0,44	0,81	1,00	1,25	1,33	1,57	1,82	
r012	14,411			15	0,32	0,44	0,81	1,00	1,25	1,33	1,57	1,82	
	14,292	119	3,34	15	0,32	0,44	0,81	1,00	1,25	1,33	1,57	1,82	
r014	14,292			67	1,33	1,87	3,55	4,45	5,60	5,97	7,12	8,27	
	13,818	474	1,18	67	1,33	1,87	3,55	4,44	5,59	5,96	7,11	8,26	
r016	13,818			69	1,36	1,91	3,63	4,55	5,74	6,12	7,30	8,48	
	13,509	309	1,55	69	1,35	1,91	3,63	4,55	5,73	6,11	7,30	8,48	
r018	13,509			90	1,54	2,21	4,15	5,22	6,58	7,02	8,38	9,75	RÜ 555
	13,234	275	1,26	90	1,54	2,20	4,13	5,21	6,57	7,01	8,38	9,74	
r020	13,234			94	1,63	2,33	4,36	5,55	7,02	7,50	8,97	10,46	Fa. Braun
	13,008	226	1,29	94	1,63	2,33	4,36	5,54	7,01	7,49	8,97	10,44	
r022	13,008			100	1,73	2,53	4,67	5,98	7,58	8,10	9,72	11,33	
	12,781	227	0,91	100	1,73	2,53	4,67	5,97	7,58	8,10	9,71	11,33	
r024	12,781			103	1,80	2,66	4,85	6,25	7,94	8,49	10,20	11,91	
	12,462	319	1,17	103	1,80	2,66	4,85	6,25	7,94	8,49	10,19	11,90	
r026	12,462			104	1,81	2,67	4,87	6,27	7,97	8,52	10,24	11,95	Dt. Stzg. Werk III
	11,923	539	1,50	104	1,81	2,67	4,87	6,27	7,97	8,52	10,23	11,95	
r030	11,923			123	2,06	3,07	5,51	7,19	9,12	9,75	11,69	13,64	Dt. Stzg. Werk I und II
	11,745	178	1,31	123	2,05	3,07	5,51	7,18	9,12	9,74	11,69	13,64	
r032	11,745			128	2,15	3,22	5,76	7,52	9,55	10,21	12,25	14,30	
	11,338	407	1,17	128	2,14	3,22	5,76	7,52	9,55	10,20	12,25	14,29	
r034	11,338			128	2,14	3,22	5,76	7,52	9,55	10,20	12,25	14,29	
	10,865	473	1,28	128	2,14	3,22	5,76	7,52	9,54	10,20	12,24	14,28	
r036	10,865			131	2,15	3,26	5,83	7,63	9,68	10,35	12,41	14,49	NÜ RRR Im Kauten
	10,370	495	1,14	131	2,15	3,26	5,83	7,63	9,68	10,34	12,41	14,48	
r038	10,370			131	2,15	3,26	5,83	7,63	9,69	10,35	12,42	14,49	RRR 541
	10,130	240	1,35	131	2,15	3,26	5,83	7,63	9,68	10,34	12,40	14,47	
r040	10,130			138	2,31	3,52	6,20	8,10	10,27	10,97	13,15	15,34	B 56
	9,911	219	0,99	138	2,31	3,52	6,20	8,10	10,27	10,97	13,15	15,34	
r042	9,911			182	3,33	4,78	8,24	10,73	13,49	14,38	17,14	19,90	
	9,609	302	1,59	182	3,33	4,78	8,24	10,72	13,49	14,37	17,13	19,89	
r044	9,609			192	3,57	4,80	8,57	11,22	14,07	14,98	17,82	20,66	
	9,321	288	0,80	192	3,57	4,80	8,57	11,21	14,06	14,97	17,80	20,63	
r046	9,321			193	3,58	4,82	8,61	11,27	14,12	15,04	17,88	20,71	
	8,948	373	0,69	193	3,57	4,81	8,60	11,24	14,07	14,98	17,79	20,60	
r048	8,948			198	3,61	4,86	8,81	11,54	14,41	15,33	18,18	21,02	Toom
	8,678	270	0,96	198	3,61	4,86	8,81	11,54	14,41	15,33	18,18	21,02	
r049	8,678			200	3,62	4,89	8,85	11,61	14,48	15,40	18,25	21,10	OBI
	8,457	221	1,08	200	3,62	4,88	8,85	11,60	14,48	15,40	18,25	21,09	
r050	8,457			200	3,62	4,89	8,86	11,61	14,48	15,40	18,26	21,10	
	8,282	175	0,98	200	3,62	4,89	8,86	11,61	14,48	15,40	18,25	21,10	
r052	8,282			201	3,65	4,92	8,87	11,63	14,51	15,43	18,28	21,13	Weck, Weidenstr., Schn.
	8,002	280	0,56	201	3,65	4,92	8,87	11,63	14,51	15,43	18,28	21,13	
r054	8,002			202	3,67	4,94	8,89	11,66	14,53	15,46	18,31	21,15	Maarbachstr., Belsm.
	7,865	137	0,74	202	3,67	4,94	8,89	11,66	14,53	15,45	18,31	21,15	
r055	7,865			202	3,68	4,98	8,92	11,70	14,58	15,50	18,36	21,21	
	7,742	123	0,94	202	3,68	4,93	8,92	11,69	14,57	15,50	18,36	21,22	
r056	7,742			203	3,69	4,95	8,93	11,71	14,60	15,52	18,39	21,25	
	7,566	176	0,56	203	3,68	4,89	8,93	11,70	14,59	15,52	18,39	21,26	
r058	7,566			213	3,85	5,30	9,30	12,23	15,19	16,14	19,07	21,98	Heilsbach
	7,339	227	0,86	213	3,86	5,29	9,29	12,22	15,19	16,14	19,07	21,98	
r060	7,339			228	4,46	6,21	9,59	13,26	16,42	17,42	20,54	23,63	
	6,609	730	0,74	228	4,51	6,21	9,59	13,26	16,41	17,42	20,53	23,62	
r062	6,609			236	4,60	6,31	9,68	13,60	16,80	17,83	20,99	24,12	
	6,297	312	0,73	236	4,60	6,30	9,68	13,59	16,80	17,82	20,98	24,12	oberhalb Pegel Dransdorf
r064	6,297			240	4,70	6,53	9,75	13,86	17,12	18,16	21,37	24,56	unterhalb Pegel Dransdorf
	5,925	372	0,81	240	4,70	6,52	9,75	13,86	17,12	18,16	21,37	24,55	oberhalb Abschlag BRK

Gerinne-abschnitt	Station	Länge	mittleres Sohlgefälle	MQ	HQ_1	HQ_2	HQ_5	HQ_{10}	HQ_{20}	HQ_{25}	HQ_{50}	HQ_{100}	Bemerkung
	km	[m]	[%]	[l/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	
r066	5,925			244	4,67	5,93	7,94	11,68	14,26	15,09	17,64	20,17	unterhalb Abschlag BRK
	5,762	163	0,76	244	4,67	5,92	7,94	11,67	14,26	15,08	17,63	20,16	
r068	5,762			244	4,67	5,93	7,94	11,69	14,27	15,10	17,65	20,19	
	5,504	258	1,02	244	4,67	5,93	7,94	11,69	14,27	15,10	17,65	20,18	
r070	5,504			249	4,67	5,99	7,99	11,89	14,51	15,35	17,93	20,50	
	5,270	234	0,40	249	4,67	5,99	7,98	11,88	14,50	15,34	17,92	20,49	
r072	5,270			251	4,68	6,06	8,00	11,98	14,61	15,45	18,05	20,64	
	4,808	462	0,19	251	4,67	6,05	7,99	11,96	14,59	15,43	18,02	20,60	
r074	4,808			253	4,67	6,05	8,00	11,99	14,63	15,47	18,07	20,65	
	4,498	310	0,18	253	4,67	6,05	7,99	11,98	14,62	15,46	18,06	20,65	
r076	4,498			253	4,67	6,05	7,99	11,99	14,62	15,47	18,07	20,65	SWB Dransdorf 3
	4,367	131	0,39	253	4,67	6,05	7,99	11,98	14,62	15,46	18,06	20,65	
r078	4,367			438	7,31	9,32	13,51	17,88	21,45	22,59	26,08	29,52	Endenicher Bach
	4,141	226	0,26	438	7,31	9,31	13,48	17,86	21,43	22,57	26,05	29,50	
r080	4,141			438	7,31	9,31	13,48	17,86	21,43	22,57	26,06	29,51	SWB Dransdorf 2
	4,024	117	0,10	438	7,30	9,31	13,43	17,85	21,42	22,55	26,04	29,49	
r082	4,024			438	7,31	9,31	13,43	17,86	21,43	22,56	26,06	29,51	
	3,883	141	0,15	438	7,31	9,31	13,43	17,85	21,42	22,55	26,05	29,49	
r084	3,883			443	7,36	9,39	13,51	17,96	21,56	22,71	26,23	29,71	SWB Dransdorf 1
	3,595	288	0,21	443	7,35	9,38	13,46	17,94	21,53	22,67	26,19	29,66	
r086	3,595			450	7,44	9,49	13,49	18,10	21,73	22,89	26,45	29,97	BAB 565.8
	3,297	298	0,14	450	7,43	9,46	13,41	18,03	21,65	22,80	26,34	29,83	
r088	3,297			1.006	8,02	10,07	13,98	18,64	22,26	23,42	26,96	30,47	
	3,139	158	0,16	1.006	8,01	10,06	13,97	18,63	22,25	23,40	26,94	30,44	
r090	3,139			1.010	8,13	10,40	14,01	18,82	22,50	23,67	27,27	30,82	
	3,033	106	0,19	1.010	8,13	10,39	14,01	18,82	22,50	23,67	27,26	30,82	
r092	3,033			1.014	8,41	10,65	15,03	19,23	22,82	23,96	27,46	30,92	SK 029
	2,822	211	0,01	1.014	8,41	10,65	14,88	19,17	22,78	23,92	27,43	30,88	
r094	2,822			1.015	8,43	10,66	14,90	19,22	22,83	23,97	27,49	30,96	
	2,643	179	0,14	1.015	8,43	10,66	14,83	19,20	22,81	23,95	27,48	30,95	
r096	2,643			1.015	8,44	10,67	14,84	19,21	22,83	23,98	27,51	30,98	
	2,419	224	0,07	1.015	8,43	10,67	14,47	19,10	22,73	23,89	27,44	30,95	
r100	2,419			1.018	8,50	10,71	14,55	19,25	22,92	24,09	27,68	31,22	
	2,012	407	0,17	1.018	8,50	10,71	14,50	19,24	22,91	24,08	27,66	31,20	
r102	2,012			1.020	8,54	10,73	14,57	19,34	23,04	24,22	27,83	31,40	
	1,596	416	0,16	1.020	8,48	10,72	14,47	19,30	22,99	24,16	27,77	31,33	
r104	1,596			1.023	8,56	10,75	14,55	19,39	23,09	24,27	27,89	31,47	BAB 565 4.1; 565.5
	1,227	369	0,09	1.023	8,50	10,73	14,35	19,29	22,99	24,17	27,80	31,37	
r106	1,227			1.024	8,55	10,75	14,41	19,34	23,06	24,24	27,86	31,45	
	0,729	498	0,17	1.024	8,51	10,74	14,28	19,28	23,00	24,18	27,81	31,39	
r108	0,729			1.026	8,54	10,77	14,37	19,39	23,12	24,30	27,95	31,54	
	0,107	622	0,39	1.026	8,54	10,76	14,33	19,36	23,08	24,26	27,89	31,48	
r110	0,107			1.027	8,54	10,77	14,37	19,42	23,13	24,31	27,94	31,52	SK 025
	0,000	107	1,15	1.027	8,54	10,77	14,37	19,41	23,13	24,31	27,94	31,52	Mündung in Rhein

7. Nachweis zur gewässerverträglichen Einleitung nach BWK-M3/M7

Mit der Verabschiedung der EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird die Betrachtung der urbanen Einleitungen unter dem Blickwinkel des “guten ökologischen Zustandes“ erforderlich. Im Merkblatt 3 des BWK wird eine Vorgehensweise zur Anwendung empfohlen, mit der die Anforderungen an Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse so abgeleitet werden können, dass die Ziele der WRRL erreicht werden.

Die im Merkblatt 3 formulierten Anforderungen an die Einleitungen ergeben sich aus einer linienhaften Immissionsbetrachtung unter Berücksichtigung der in Fließrichtung wachsenden Gewässerbelastungen. Da

sich die aufeinander folgenden Einleitungsstellen und deren Auswirkungen auf die Gewässerbiozönose gegenseitig beeinflussen können, ist die ganzheitliche Betrachtung eines Gewässereinzugsgebietes sinnvoll. Dies bietet neben der realistischen Abbildung der Gewässerbelastungen die Möglichkeit zur Bewirtschaftung der vorhandenen und geplanten Anlagen zum Gewässerschutz nach den jeweiligen Gegebenheiten im Umfeld der Einleitungen.

Das Merkblatt BWK-M7 erweitert das Merkblatt BWK-M3 um spezifische Belange der stehenden Gewässer, der Gewässer mit besonderem Schutzbedürfnis, der Badegewässer und der Trinkwassergewinnung aus oberirdischen Fließgewässern. Es beschreibt zudem die wichtigsten Fälle, in denen die Anwendungsgrenzen des vereinfachten Nachweisverfahrens überschritten werden. Schwerpunkt des Merkblattes ist die Beschreibung der modellgestützten Nachweisführung. Die Grenzwerte und Nachweisgrößen werden modellspezifisch abgeleitet und begründet. Das Merkblatt beschreibt Basis-Grenzwerte und Häufigkeits-Dauer-Grenzwerte für die hydrologische, die hydraulische und die stoffliche Nachweisführung.

7.1. Zielsetzung und Zielkriterien nach BWK-M3/M7

Das Merkblatt ist eine Handlungsempfehlung zur Begründung von Maßnahmen zum Schutz der Gewässer. Die Gewässerbelastungen durch Niederschlagswassereinleitungen werden nach einem kombinierten Emissions-/Immissionsansatz beurteilt. Dabei erlaubt die linienorientierte Betrachtung der Wasserläufe die Kompensation von sich gegenseitig beeinflussenden Einleitungen durch einen Bewirtschaftungsansatz.

Die Zielsetzungen des Merkblattes sind aus hydraulischer Sicht die Vermeidung von unnatürlich hohen Abflüssen, die einen unnatürlich hohen Geschiebetrieb und die damit einhergehenden Katastrophendrift der Benthosorganismen auslösen können.

Nach Merkblatt BWK-M7, Kap. 2.1.3 gilt: „Die statistische Auswertung der Abflussganglinien der modelltechnischen Abbildung des Prognosezustandes liefert für jeden Nachweisort verschiedene Wiederkehrhäufigkeiten als Nachweisgrößen. Der hydrologische Nachweis gilt als erbracht, wenn die Nachweisgröße an keinem Nachweisort des Nachweisraums den Abflussgrenzwert überschreitet.

Unabhängig vom lokalen Wiederbesiedlungspotenzial (WBP) der Nachweisorte gilt:

- bei fehlendem bis geringem Wiederbesiedlungspotenzial auf mehr als 70% der Fließstrecke im Nachweisraum (einschließlich Nebengewässer) gilt **Gleichung 1**:

  $$\mathbf{HQ_{2,Prognose} \leq HQ_{2,pnat}}$$

- bei fehlendem bis geringem Wiederbesiedlungspotenzial auf 30% bis 70% der Fließstrecke im Nachweisraum (einschließlich Nebengewässer) und weniger als 30% der Fließstrecke mit hohem

Wiederbesiedlungspotenzial gilt ebenfalls **Gleichung 1**:

$HQ_{2,Prognose} \leq HQ_{2,pnat}$

· in allen anderen Fällen gilt **Gleichung 2**:

$HQ_{1,Prognose} \leq HQ_{2,pnat}$

7.1.1. Ermittlung des Wiederbesiedlungspotenzials

Zur Bestimmung des Wiederbesiedlungspotenzials wird gemäß BWK M3, Anhang 7 das Verfahren I angewendet, da aktuelle Daten aus Gewässerstrukturgütekartierungen vorliegen und ausgewertet werden können. Das Verfahren I basiert auf einem Punktesystem zur Einstufung von Bewertungsmerkmalen des LAWA-Verfahrens zur Bestimmung der Gewässerstrukturgüte. Dabei werden Haupt- und Einzelparameter mit besonderer Relevanz für das Wiederbesiedlungspotenzial unter besonderer Berücksichtigung von Beeinträchtigungen der Längsdurchgängigkeit durch Wanderungshindernisse für die Gewässerbiozönose und durch Zuflüsse berücksichtigt.

Für die Bestimmung des Wiederbesiedlungspotenzials gilt der Nachweisraum als Bereich entlang des Gewässers zwischen der obersten und der untersten Einleitstelle. Für den Strang des Hardtbaches (Rheindorfer Bach) bedeutet dies die Gewässerstrecke zwischen der Einleitung des SK 025 bei km 0,11 und der Einleitung des RÜ 555 „Im Tonrevier“ bei km 13,50. Für den Strang des Endenicher bzw. Lengsdorfer Baches bedeutet dies die Gewässerstrecke zwischen der Einleitung des SK 030 und der Trennsystem-Einleitung „Im Brandengarten“ bei km 3,80.

Maßgebend bzgl. der Gewässerstrukturgüte ist der Mittelwert aus dem Hauptparameter 3 – Sohlstruktur und dem Hauptparameter 4 – Querprofil. Es gilt:

· Mittelwert ≥ 6: kein bis geringes Wiederbesiedlungspotenzial

· Mittelwert ≤ 3: hohes Wiederbesiedlungspotenzial

· Mittelwert = 6 oder 5: mittleres Wiederbesiedlungspotenzial

Daten bzgl. Gewässerstrukturgüte lagen für die Gewässer Rheindorfer Bach (Hardtbach) und Endenicher bzw. Lengsdorfer Bach inkl. Katzenlochbach vor. Am Schloßbach befinden sich mehrere Einleitstellen, für dieses Gewässer lagen jedoch keine Auswertungen bzgl. der Gewässerstrukturgüte vor.

Der Nachweisraum zwischen oberster und unterster Einleitung im Planungszustand hat an den beiden Hauptgewässerläufen eine Gesamtlänge von 16,4 km. Das Ergebnis zur Bestimmung des Wiederbesiedlungspotenzials stellt sich wie folgt dar:

- Geringes Wiederbesiedlungspotenzial: 7,3 km (41%)
- Mittleres Wiederbesiedlungspotenzial: 7,1 km (40%)
- Hohes Wiederbesiedlungspotenzial: 2,0 km (11%)

Mit diesem Ergebnis ist für den Nachweis nach BWK M7 **Gleichung 1**

- $\mathbf{HQ_{2,Prognose} \leq HQ_{2,pnat}}$

anzuwenden.

7.2. Bestimmung des potenziell naturnahen Abflusses

Für den Vergleich mit naturnahen Verhältnissen ist die Bestimmung des potenziell naturnahen Abflusses erforderlich. Die im Merkblatt enthaltenen Richtwerte für $Hq_{1,pnat}$ basieren auf Pegelauswertungen. In Abhängigkeit von der Einzugsgebietsgröße und dem mittleren Längsgefälle des Gewässers wird ein Vertrauensbereich für die plausible Größe der Spenden $Hq_{1,pnat}$ angegeben.

Der potenziell naturnahe Modellzustand wird erzeugt, indem die versiegelten Flächen im Einzugsgebiet verhältnisproportional durch die vorhandene nicht versiegelte Nutzung im Umfeld der Versiegelungen ersetzt werden. Es gelten folgende Vorgaben:

- Die Befestigung der urbanen Teilgebiete wird auf 0% gesetzt.
- Abgrenzungen und Gewässerparameter werden beibehalten.
- Speicher werden unwirksam gesetzt.
- Landnutzungsparameter für die ehemals urbanen Flächenanteile werden auf die Parameter der Landnutzung „Wald“ abgeändert.

Die Plausibilität des NA-Modells im Hinblick auf die 1-jährlich potenziell naturnahen Berechnungsergebnisse wurde bereits in Kap. 5.3 aufgezeigt.

7.3. Ergebnisse der Modellberechnungen nach BWK-M3/M7

Die Untersuchung nach BWK-M3/M7 wurde für alle Gewässerläufe durchgeführt, an denen sich urbane Einleitstellen befinden. In diesem Bericht wird der Hardtbach betrachtet.

Die Kenndaten zu den potenziell naturnahen Abflüssen $HQ_{1,pnat}$ und $HQ_{2,pnat}$ wurden durch die extremwertstatistische Auswertung der Langzeit-Kontinuum-Simulation für den potenziell naturnahen Zustand durchgeführt. Verwendet wurden hierbei jeweils die empirischen Daten der partiellen Serie.

Abb. 7 1 zeigt die Ergebnisse der hydrologischen Untersuchung.

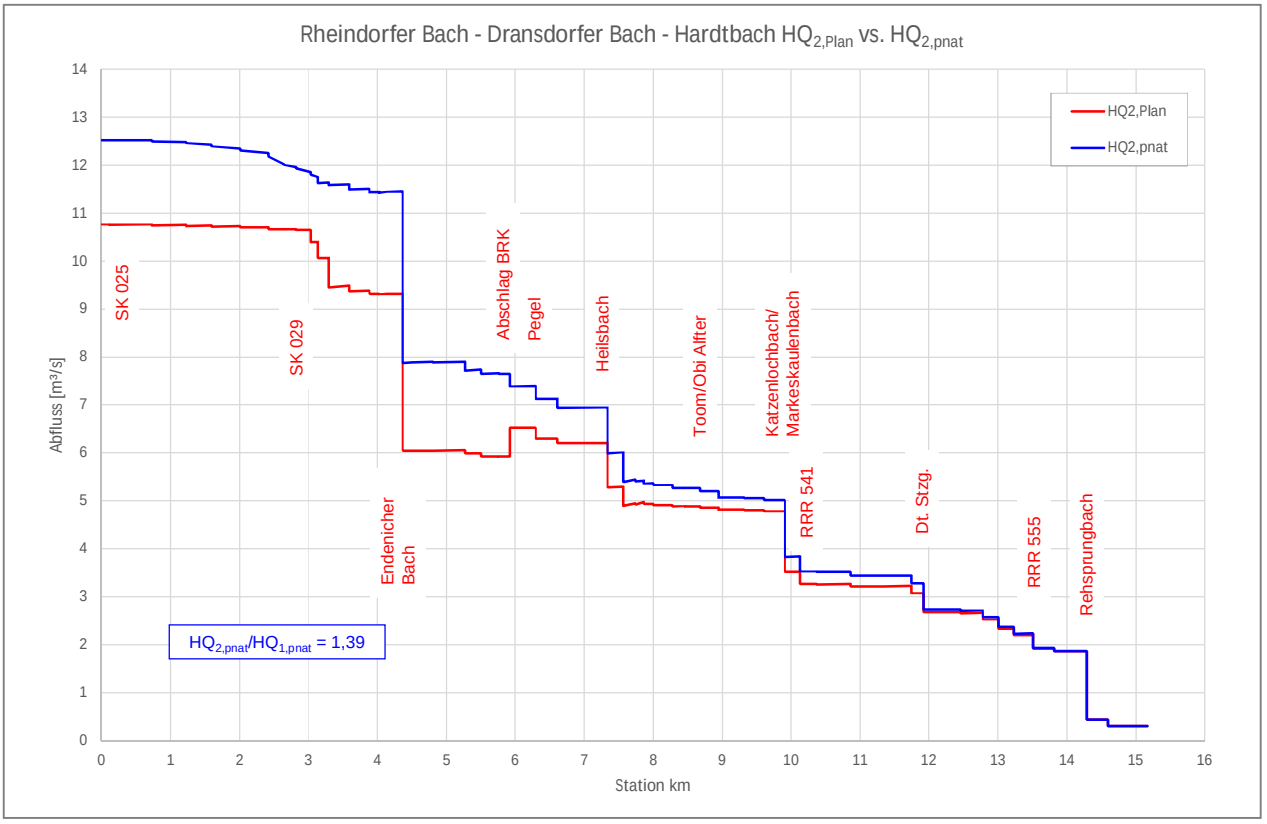


Abb. 7-1: Hydrologischer Längsschnitt nach BWK-M3/M7 – Hardtbach – Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach

Für den Hardtbach (Rheindorfer Bach) ist der hydrologische Nachweis nach BWK-M3/M7 auf kompletter Länge erfüllt. Zwar befinden sich am Hardtbach im Bereich der Gemeinde Alfter vergleichsweise viele Einleitstellen, jedoch sind die zugehörigen Einzugsgebiete nicht besonders groß. Ebenso liegt keine Konzentration von mehreren größeren Einleitstellen innerhalb einer kurzen Gewässerstrecke vor. Als dritter ausschlaggebender Punkt ist das große naturnahe Oberlauf-Einzugsgebiet des Hardtbaches zu nennen, der bereits durch ausreichend große Zuflüsse aus natürlichen Flächen geprägt ist. Noch vor der obersten urbanen Ortslage von Alfter mündet der Rehsprungbach (A_{EO} = 6,8 km²) in den Hardtbach ein. Bereits an den südlichen Ortslagen der Gemeinde Alfter liegt dementsprechend bereits eine deutliche Abflussfülle, resultierend aus dem natürlichen Oberlauf-Einzugsgebiet vor. Zum anderen werden wesentliche Mischwasser-Entlastungen in den Bonner Randkanal eingeleitet und stellen damit für die hier betrachteten Fließgewässer keine Belastung dar.

Für den Rehsprungbach bzw. Hünnesbach ist der hydrologische Nachweis nach BWK-M3/M7 ebenfalls auf kompletter Länge erfüllt. Ca. 200 m oberhalb der Mündung des Rehsprungbaches in den Hardtbach ist im Prognosezustand die Einleitung eines ca. 3 ha großen Wohngebietes, welches im Trennverfahren entwässert werden soll, vorgesehen. Die Einleitungsmenge fällt jedoch gegenüber dem hier bereits mehr als 6 km² großen Einzugsgebiet des Rehsprungbaches vergleichsweise gering aus, so dass sich in Kombination mit der zeitlichen Entzerrung der Abflusswellen Gewässer und Einleitung im hydrologischen Längsschnitt in Abb. 7-5 zwischen Prognosezustand und potenziell naturnahem Zustand kein Unterschied ergibt.

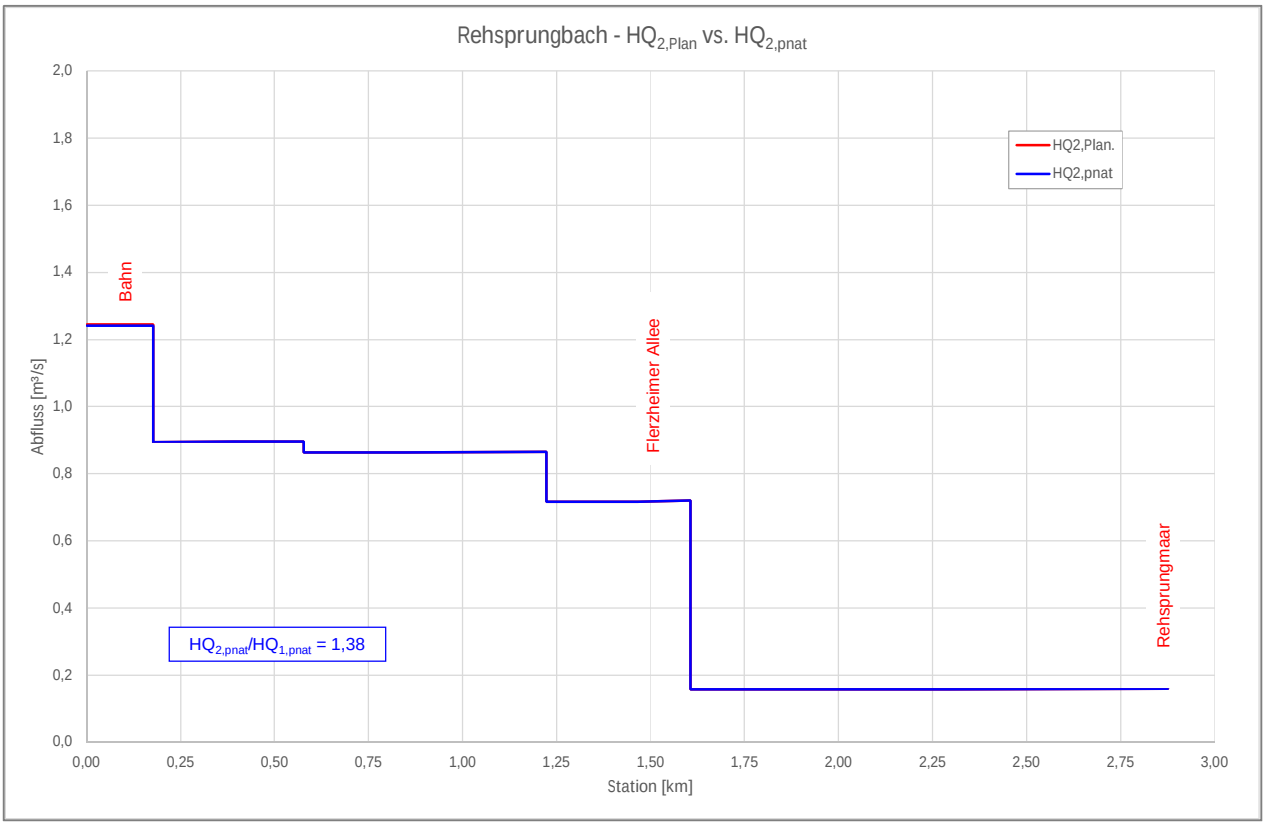


Abb. 7-2: Hydrologischer Längsschnitt nach BWK-M3/M7 – Rehsprungbach bzw. Hünnesbach

7.4. Grundlagen für die Einleitungsanträge nach § 8 WHG

Die vorliegenden Ergebnisse der NA-Modell-Berechnungen und der Nachweise nach BWK-M3/M7 werden Grundlage für die zukünftig zu beantragenden Einleitungserlaubnisse im Einzugsgebiet des Hardtbaches (Rheindorfer Bach). Basis der Anträge ist der 1-jährliche Abfluss $HQ_{1,Planung}$ aus der jeweiligen Einleitungsstelle. Die Werte für die Einleitungsstellen der Gemeinde Alfter sind nachfolgend in Tab. 7-1 aufgelistet.

Tab. 7-1: Ergebnisse hydrologischer Nachweis nach BWK-M3/M7

Gewässer	Lage	Station [km]	Typ	Beschreibung	Bemerkung	$HQ_{2,Plan}$ [m³/s]	$HQ_{2,pnat}$ [m³/s]	$HQ_{2,Plan}$/ $HQ_{2,pnat}$	Nachweis erfüllt	$Q_{E,1}$ [m³/s]
Rheindorfer Bach bzw. Dransdorfer Bach bzw. Hardtbach	Alfter	7,88	RW	TS Tulpenstraße (Oedekoven)	qualifiziertes TS	4,97	5,42	0,92	JA	0,021
	Alfter	8,00	RW	TS Zur Belsmühle (Oedekoven)		4,93	5,36	0,92	JA	0,108
	Alfter	8,06	RW	TS Maarbachstraße (Oedekoven)		4,93	5,36	0,92	JA	0,031
	Alfter	8,20	RW	TS Maarbachstraße (Oedekoven, privat)		4,91	5,33	0,92	JA	0,020
	Alfter	8,28	RW	TS Zur Schneidemühle (Oedekoven)		4,91	5,33	0,92	JA	0,038
	Alfter	8,32	RW	Fa. Weck	2 Einleitstellen	4,91	5,33	0,92	JA	0,239
	Alfter	8,34	RW	TS Weidenstraße (Oedekoven)		4,91	5,33	0,92	JA	0,055
	Alfter	8,55	RW	Baustoff Faßbender		4,88	5,27	0,93	JA	0,041
	Alfter	8,61	RW	OBI (Neubau)		4,88	5,27	0,93	JA	0,015
	Alfter	8,74	RW	OBI (Umbau)		4,88	5,27	0,93	JA	0,024
	Alfter	9,00	RW	Toom Markt		4,86	5,20	0,93	JA	0,025
	Alfter	9,32	RW	Gewerbe Schöntalweg		4,82	5,07	0,95	JA	0,038
	Alfter	10,13	RW	Straßenentwässerung B 56	Straßenentwässerung	3,53	3,84	0,92	JA	0,074
	Alfter	10,36	MW	RRR 541 Henri-Spaak-Straße		3,27	3,53	0,92	JA	0,000
	Alfter	11,95	RW	Deutsche Steinzeug Werk I/II	mehrere Einleitstellen	3,08	3,29	0,94	JA	0,322
	Alfter	12,46	RW	Deutsche Steinzeug Werk III	mehrere Einleitstellen	2,68	2,73	0,98	JA	0,047
	Alfter	13,20	RW	Dachflächenentwässerung Fa. Braun	Ergänzung 2015, 2 Einleitstellen	2,34	2,37	0,99	JA	0,026
	Alfter	13,50	MW	Entlastung RÜ Im Tonrevier		2,21	2,23	0,99	JA	0,265
Rehsprungbach	Alfter	0,18	RW	Prognose "Grüner Weg"	Prognosegebiet	1,24	1,24	1,00	JA	0,103

MW	Mischwassereinleitung (nicht klärpflichtig)
RW	Regenwassereinleitung (Autobahn/Bundesstraße)
RW	Regenwassereinleitung (Trennsystem)
RW	Regenwassereinleitung (qualifiz. Trennsystem)

8. Stofflicher Nachweis nach BWK VereNa.M7 1.0 (Gütenachweis)

Für das Stadtgebiet Bonn sind im vorliegenden Bericht keine Nachweise für den Gewässergüte-Zustand nach VereNa erforderlich. Für die Gemeinde Alfter ist zusätzlich zu den Ausarbeitungen für das gesamte Einzugsgebiet Hardtbach ein Gütenachweis zu führen. Die Grundlagen basieren auf den im Gesamtmodell erhobenen Daten.

8.1. Vorgehensweise stofflicher Nachweis

Die Berechnungen zum stofflichen Nachweis werden mit Hilfe des Programms BWK VereNa.M7 1.0 durchgeführt. Eingang in die Berechnungen finden Daten, die sowohl die kanalisierten Einzugsgebiete der jeweilig angeschlossenen Netzteile charakterisieren, wie auch Daten zur Kennzeichnung der morphologischen, hydrologisch-hydraulischen und gütemäßigen Eigenschaften des Gewässers.

Das Ergebnis der programmtechnischen Auswertung ist eine Darstellung der die akute stoffliche Belastung des Fließgewässers widerspiegelnden Leitparameter Sauerstoff (O_2), Ammoniak (NH_3-N) und Feststoffgehalt bzw. abfiltrierbare Stoffe (AFS). Zur Beurteilung, ob kritische Zustände hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes bzw. einer toxisch wirkenden Konzentration von Ammoniak im Fließgewässer vorliegen, werden die jeweils berechneten Parameter einem nachweisspezifischen Grenzwert gegenübergestellt. Der Grenzwert des Sauerstoffgehaltes beträgt 5 mg/l und für Ammoniak 0,1 mg/l. Die abfiltrierbaren Stoffe AFS

werden zwar berechnet, es liegen aber derzeit noch keine allgemein gültigen Fracht- oder Konzentrationsgrenzwerte vor (BWK, 2001) Sie werden daher zwar dargestellt, aber im Nachweisverfahren nicht bewertet. Die Berechnung der Ergebnisse erfolgt für ein repräsentatives Regenspektrum in 2^n gestuften Klassen von 0 bis 128 l/s/ha. Eine Visualisierung der Berechnungsergebnisse findet in einer Ergebnismaske statt. In der Maske sind die jeweiligen Grenzwerte als rote Linie über das Regenspektrum aufgetragen. Die rechnerischen Werte des Nachweises werden als Punkte gegenübergestellt (Abb. 8-1).

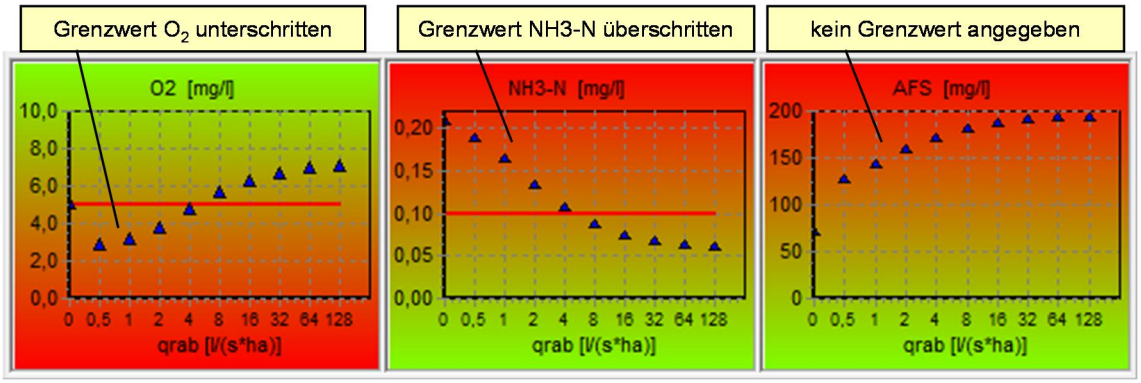


Abb. 8-1: Ergebnisdarstellung des stofflichen Nachweises nach BWK

Am Hardtbach im betrachteten Abschnitt der Gemeinde Alfter sind als Einleitungsbauwerke folgende Bauwerkstypen vorhanden:

- Regenüberläufe (RÜ)
- Einleitungen von Trennsystemen
- Straßenentwässerung

Je nach Lage in der Systemstruktur des Berechnungsprogramms werden Entlastungsbauwerke bezüglich des weiteren angeschlossenen Kanalsystems unterschiedlich wirksam. Direkt hintereinander liegende Entlastungsbauwerke beeinflussen sich nicht, wenn das unterhalb angeschlossene Bauwerk im Nebenschluss liegt, d.h. die Entlastung des oberhalb angeschlossenen Bauwerks im Kanalstrang am unterhalb angeschlossenen Entlastungsbauwerk vorbeigeführt wird. Eine gegenseitige Beeinflussung liegt vor, wenn beide Entlastungsbauwerke im Hauptschluss nacheinander geschaltet sind. In diesem Fall erhält das untere Entlastungsbauwerk den Drosselabfluss des oberhalb gelegenen Beckens. Die im System integrierte „Kläranlage“ entspricht dem Ablauf der klärpflichtigen Abflüsse zur Zentralkläranlage.

8.2. Grundparameter

Das VereNa-Modell wird analog zum Nasim-Modell aufgebaut. Es werden alle Elemente dargestellt, die Auswirkungen auf den stofflichen Nachweis haben: Manche Gerinneelemente können zusammengefasst werden.

Für den häuslichen und gewerblichen Schmutzwasserabfluss werden im Nachweis die Standardwerte des Programms für die folgenden Parameter übernommen:

- biologischer Sauerstoffbedarf innerhalb von 5 Tagen (BSB_5),
- Gesamtstickstoffgehalt (N_{ges}),
- Anteil an abfiltrierbaren Stoffen (AFS),
- chemischer Sauerstoffbedarf (CSB),
- pH – Wert,
- Alkalinität

Die Standardwerte enthalten Sicherheiten und gelten sowohl für misch- als auch für trennentwässerte Gebiete.

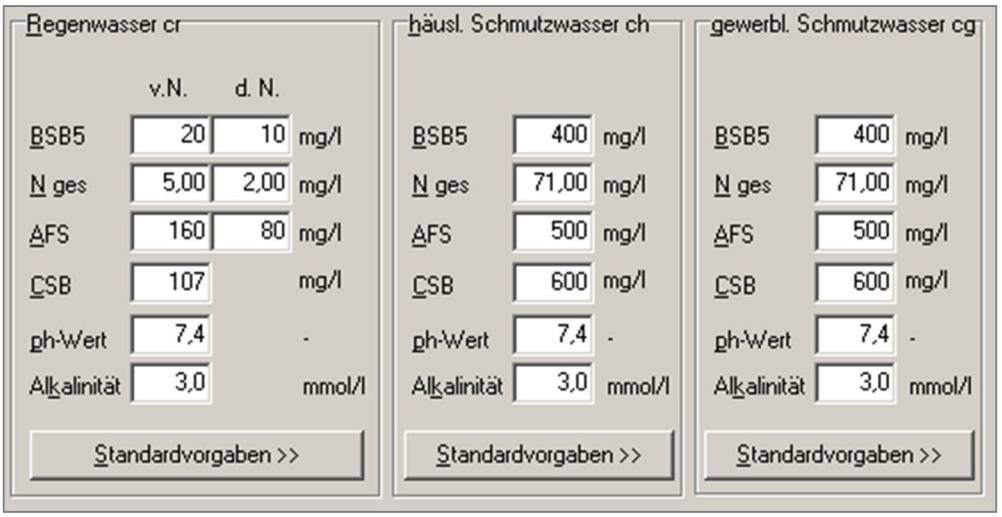


Abb. 8-2: Standard-Parameter

Die Gesamtansätze für das hier betrachtete System in Bezug auf die Gütenachweise sind:

- mittlere Jahresniederschlagshöhe: 654 mm/a
- Jahresabflussbeiwert: 0,7
- 15-Minuten Regenspende $r_{15,1}$: 111,5 l/s/ha

Einleitungen im Modell bezeichnen den Bereich, an dem die Abschläge aus den Entlastungsbauwerken bzw. die Einleitungen des Trennsystems auf den Abfluss des Gewässers treffen. Die verschiedenen angesetzten Modellparameter können den zusammengefassten Modelleingangsdaten und den Berechnungsergebnissen (Anlage 10.3) entnommen werden.

Da in diesem Modell nur der stoffliche Gütenachweis und nicht der hydrologisch/hydraulische Nachweis geführt werden soll, ist der potenziell naturnahe Abfluss nicht von Bedeutung. Es wird eine zur Einzugsgebietsgröße und mittlerem Längsgefälle passende Abflussspende $Hq_{1,pnat}$ von 250 l/s/km² angesetzt. Die im Programm dargestellten Nachweise der Hydrologie sind nicht maßgebend.

Erforderliche Angaben zur Hydraulik werden dem Jabron-Datensatz entnommen. Es lassen sich folgende Informationen zu den Gewässerelementen ablesen: Sohlhöhe oben und unten, Sohlbreite, Böschungshöhe, Spiegelbreite bei Böschungshöhe und Rauheitsbeiwert (Manning-Strickler).

Aus dem NA-Modell lassen sich Informationen zu den Einzugsgebieten entnehmen (Einzugsgebietsgröße, Befestigungsgrad, Fließzeit im Einzugsgebiet). Als mittlere Geländeneigungsgruppe wird i.d.R. Stufe 2 (Neigung zwischen 1 % und 4 %) angesetzt.

Der Abstand der obersten Einleitung zur Quelle des Hardtbaches beträgt mehr als 1600 m. Dies gilt auch für die Einleitung am Rehsprungbach in Relation zu dessen Quelle. Alle übrigen Einleitungen sind weiter entfernt. Da es unerheblich ist, wie weit genau sie entfernt sind, wird im Programm ein Wert von 2222 m gesetzt. Aus den vorigen Berechnungen kann eine MNQ-Spende von 2 l/s/km² abgeschätzt werden.

Der Rheindorfer Bach weist laut LAWA-Fließgewässertypenkarte im Bereich Alfter den LAWA Typ 16: Kiesgeprägter Tieflandbach auf. In Bezug auf die Gewässergüte werden daher bei MNQ ein sommerliches Temperatur-Maximum von 20°C, ein pH-Wert von 8 und eine Alkalinität von 2,0 mmol/l angesetzt.

Für alle übrigen Einstellungen werden die Standard-Parameter aus VereNa übernommen.

Die Fließtiefe und Fließgeschwindigkeit bei MNQ in den Gewässerelementen sind aus der Anschauung und den Berechnungen festgelegt. Es wird der niedrigste, vom Programm VereNa akzeptierte Wert angesetzt.

Dies ist für die Leitparameter Sauerstoff (O_2), Ammoniak (NH_3-N) ungünstig und liegt damit auf der sicheren Seite.

8.3. Ergebnisse der Modellberechnungen

Das VereNa-Modell bildet den Gewässerabschnitt des Hardtbaches im Bereich der Gemeinde Alfter von der Stadtgrenze zur Bundesstadt Bonn bis zur obersten Einleitung des RÜ 555 (km 7,8 bis km 13,5) bzw. bis zu der Einleitung des Prognosegebietes „Grüner Weg“ (Trennsystem) am Rehsprungbach bei ca. km 0,18 ab. Blaue Dreiecke stellen Gebiete im Trennsystem, gelbe Dreiecke Gebiete im Mischsystem dar. Mittig sind in blau die Gewässerabschnitte angeordnet. Alle übrigen Vierecke sind Rückhaltebecken oder Regenüberlaufbecken. Die obligatorische Kläranlage ist als Kreis dargestellt. Die Fließrichtung des Hardtbaches in den Gewässerabschnitten ist in Abb. 8-3 von rechts nach links.

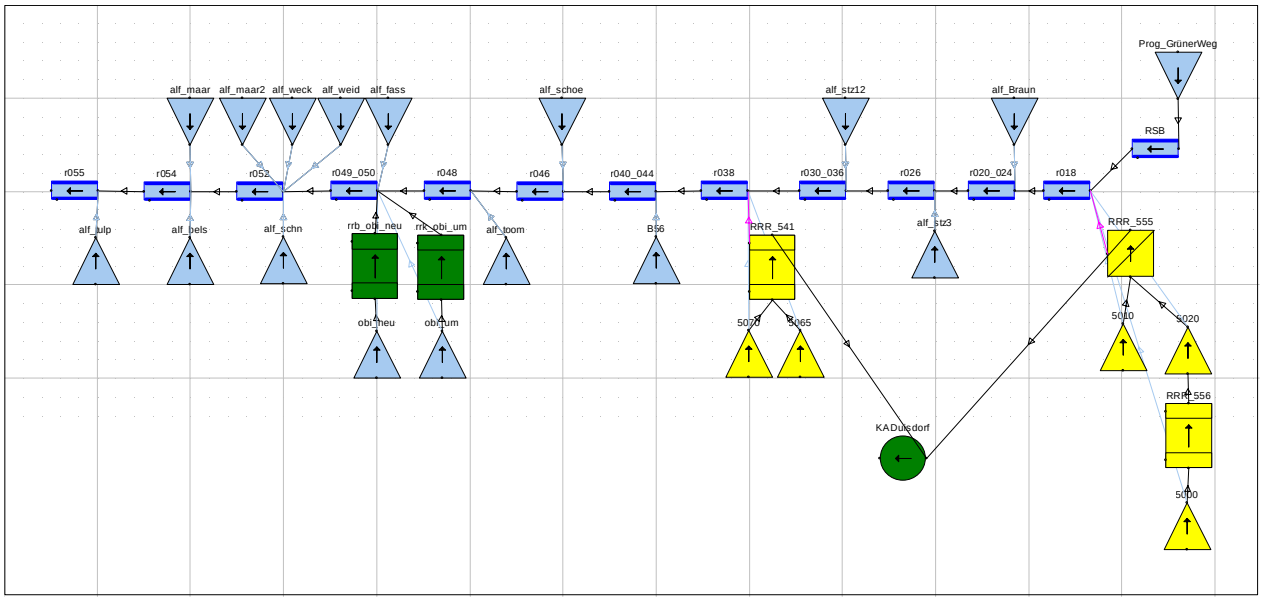


Abb. 8-3: VereNa-Modell Rheindorfer Bach für den Bereich der Gemeinde Alfter

Die 1-jährlichen Planungswassermengen $HQ_{1,Planung}$ werden im Berechnungsprogramm VereNa nach einem Zeitbeiwertansatz berechnet. Die folgenden Grafiken zeigen die Ergebnisauswertung in VereNa für die oben im System dargestellten Gewässerabschnitte, die von Einleitungen beeinflusst sind.

Stofflich resultieren nach BWK M 3 **keine Defizite** für den gesamten modellierten Gewässerabschnitt. Alle Werte bleiben weit unter bzw. über den Grenzwerten (siehe Abb. 8-4 bis Abb. 8-15).

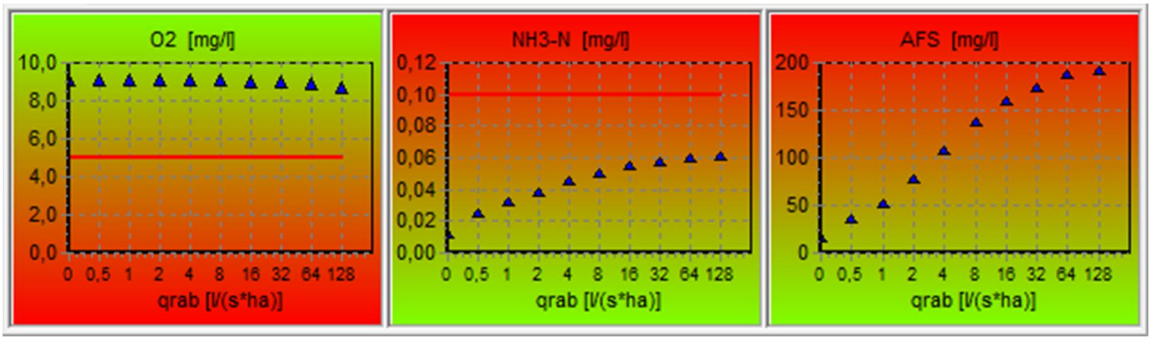


Abb. 8-4: Gewässerabschnitt r055 (km 7,742 bis km 7,865)

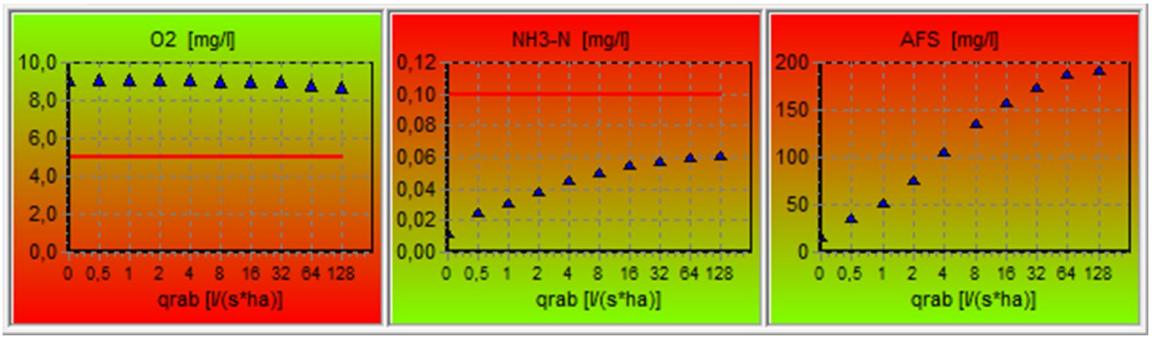


Abb. 8-5: Gewässerabschnitt r054 (km 7,865 bis km 8,002 (TS Maarbachstr.))

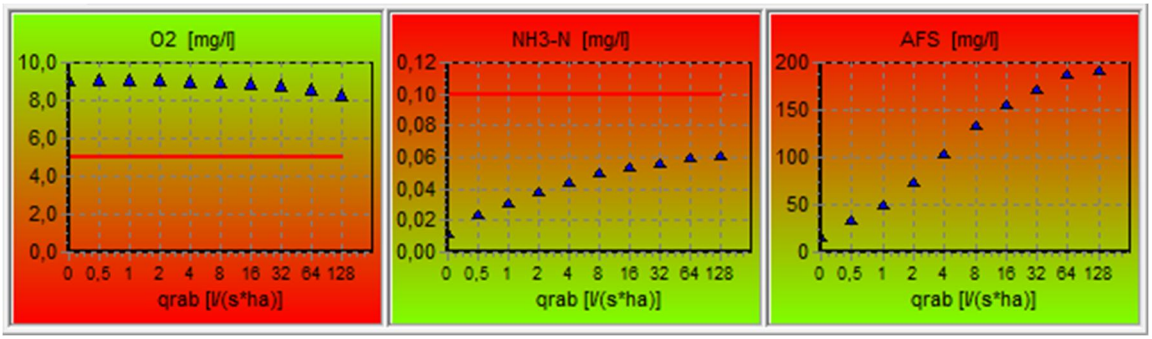


Abb. 8-6: Gewässerabschnitt r052 (km 8,002 (TS Maarbachstr.) bis 8,282 (Fa. Weck))

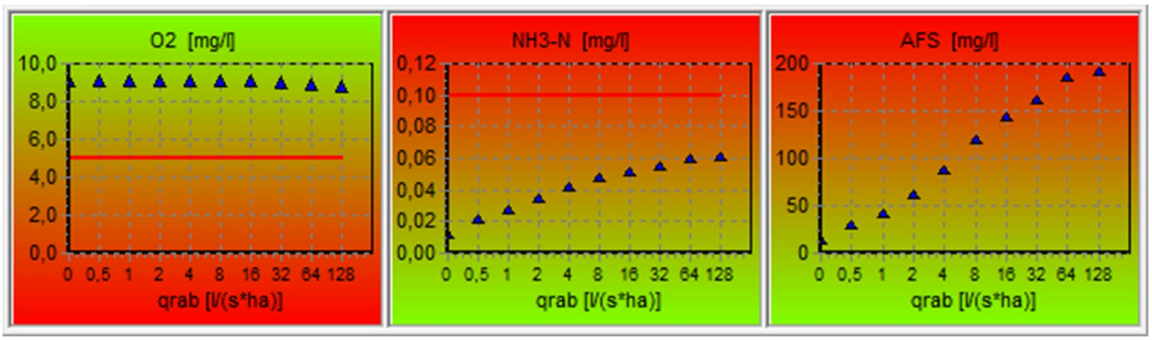


Abb. 8-7: Zusammengefasste Gewässerabschnitte r049 bis r050 (km 8,282 (Fa. Weck) bis km 8,678 (Fa. OBI))

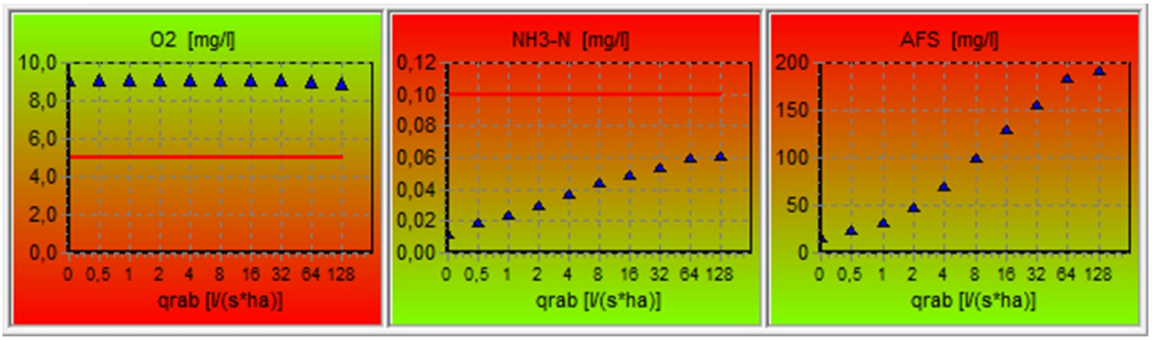


Abb. 8-8: Gewässerabschnitt r048 (km 8,678 (Fa. OBI) bis km 8,948 (Fa. Toom))

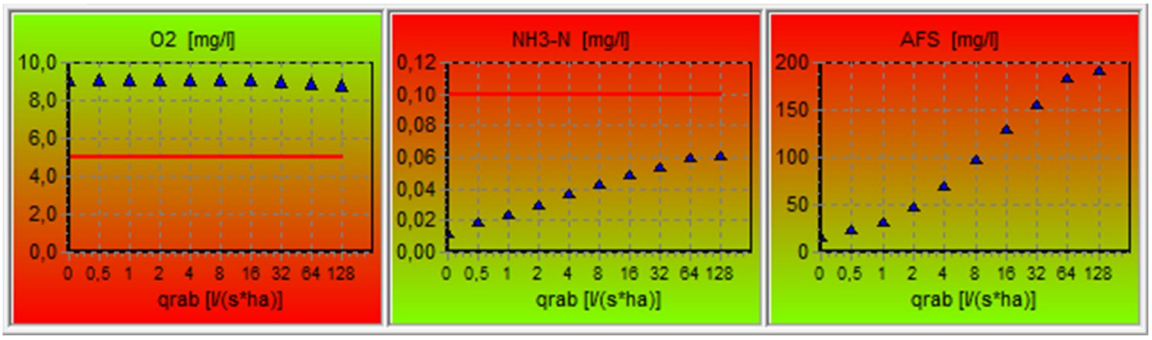


Abb. 8-9: Gewässerabschnitt r046 (km 8,948 (Fa. Toom) bis km 9,321)

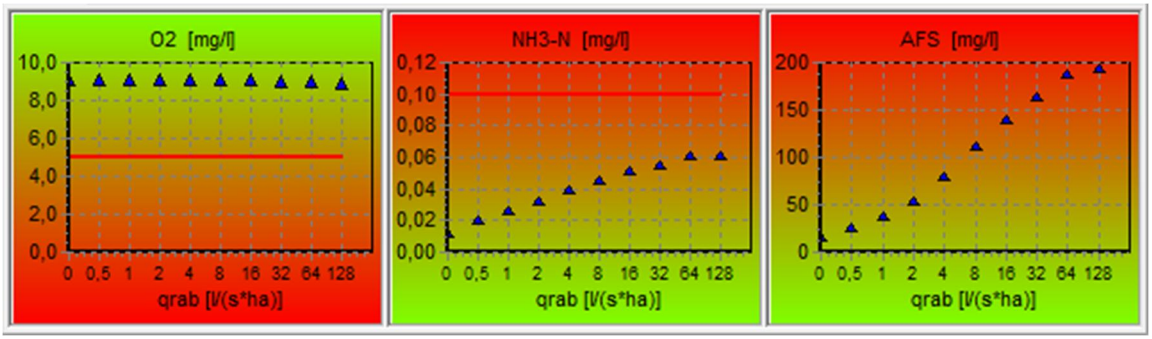


Abb. 8-10: Zusammengefasste Gewässerabschnitte r040 bis r044 (km 9,321 bis km 10,130 (B 56))

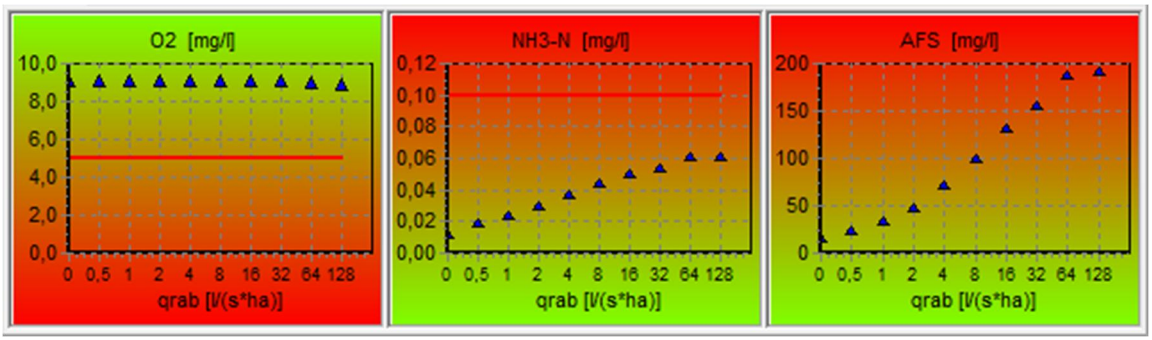


Abb. 8-11: Gewässerabschnitt r038 (km 10,130 (B 56) bis km 10,370 (RRR 541))

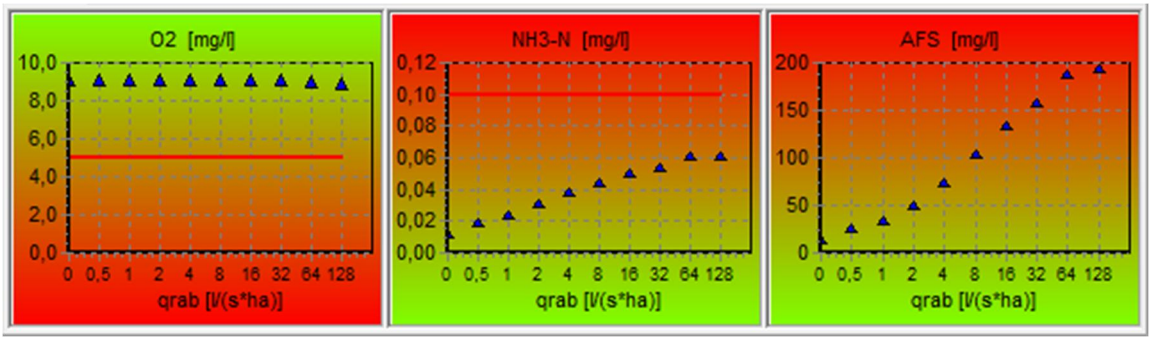


Abb. 8-12: Zusammengefasste Gewässerabschnitte r030 bis r036 (km 10,370 (RRR 541) bis km 11,923 (Deutsche Steinzeug Werk I und II))

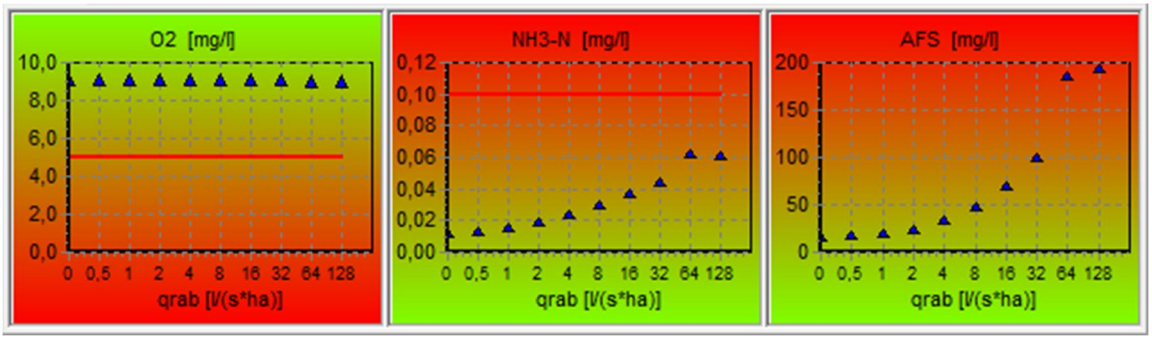


Abb. 8-13: Gewässerabschnitt r026 (km 11,923 (Deutsche Steinzeug Werk I und II) bis km 12,462 (Deutsche Steinzeug Werk III))

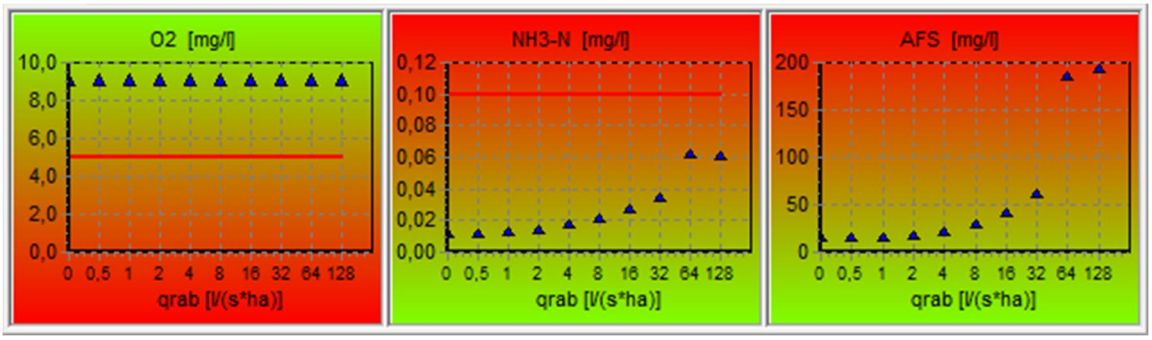


Abb. 8-14: Zusammengefasste Gewässerabschnitte r020 bis r024 (km 12,462 (Deutsche Steinzeug Werk III) bis km 13,234 (Fa. Braun))

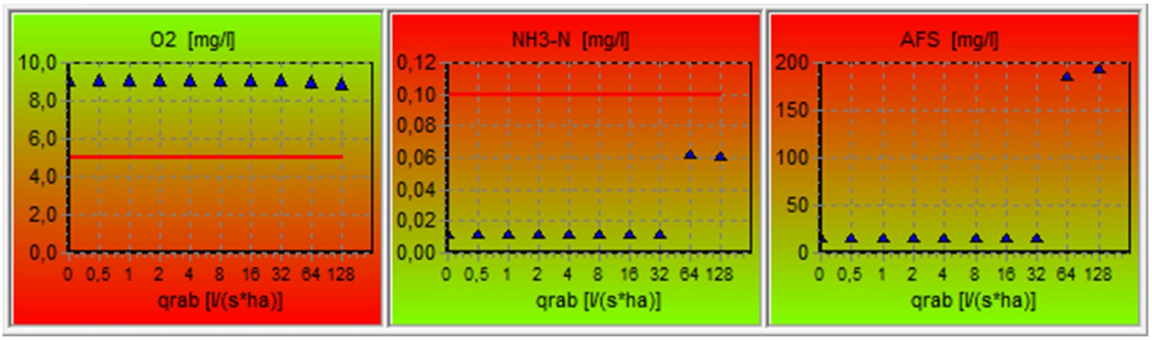


Abb. 8-15: Gewässerabschnitt r018 (km 13,234 (Fa. Braun) bis km 13,509 (RÜ 555))

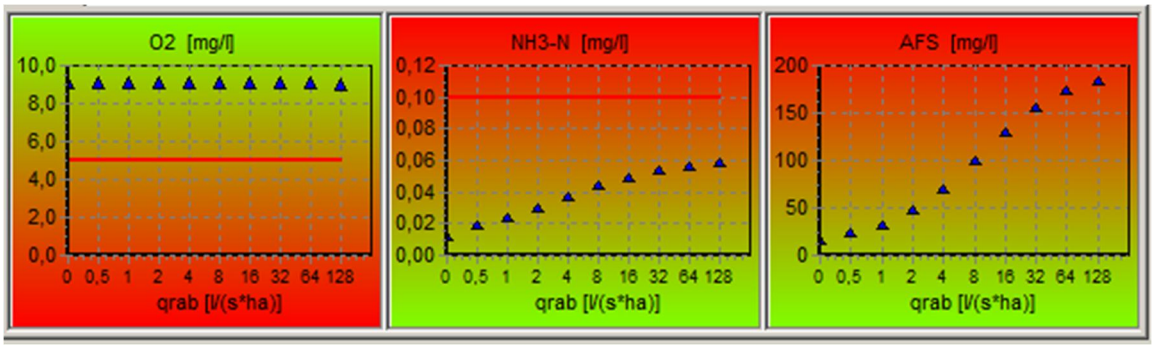


Abb. 8-16: Gewässerabschnitt Rehsprungbach-Hardtbach (Prognosegebiet „Grüner Weg“)

9. Zusammenfassung und Fazit

Die Untersuchung des BWK-Nachweises Hardtbach (Rheindorfer Bach) auf dem Gemeindegebiet Alfter bezieht sich als Grundlage auf den detaillierten Nachweis nach BWK im gesamten Einzugsgebiet. Ergänzt wurde für das Gebiet von Alfter der Gütenachweis für die Einleitungen aus dem Misch- und Trennsystem in die Gewässer Hardtbach und Rehsprungbach (Hünnesbach) im betrachteten Prognosezustand. Hierzu wurde der Nachweis nach BWK-M3/M7 mit der Programmversion VereNa M7 in der Version 1.1 durchgeführt. Alle rechnerischen Gütenachweise der insgesamt 13 betrachteten Gewässerabschnitte sind in Bezug auf die Parameter Sauerstoff und NH_3-N sehr deutlich unkritisch.

Für den Hardtbach (Rheindorfer Bach) waren Untersuchungen in Form eines detaillierten hydrologischen Nachweises gemäß BWK-M3/M7 mit Hilfe eines Niederschlag-Abfluss-Modelles (NA-Modell) durchzuführen. Neben den Fragestellungen zu den Einleitungsbedingungen am SK 029 (Vorgebirgsstraße) sollten mit dem NA-Modell Berechnungsdaten für folgende Themen zur Verfügung gestellt werden:

- Grundlage zur Erstellung der Planungen nach den Umsetzungsfahrplänen nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL),
- Grundlage für den Vorflutnachweis (auch Basisdaten zur Aufstellung der Hochwassergefahrenkarten).

Das NA-Modell konnte mit den jeweils angesetzten Niederschlagsbelastungs-Szenarien (Modellkalibrierung – Bemessung) kalibriert und plausibilisiert werden. Die Kalibrierung wurde anhand von Kanalmessungen am SK 029 (Vorgebirgsstraße) in Bonn, über Modellvergleiche und Abgleiche mit nach SüwV-Kan aufgezeichneten Daten der Stadt Bonn sowie letztendlich über eine Abflussspendenbetrachtung und Vergleich mit Referenz-Abflussspenden Hq_{100} der Bezirksregierung Köln durchgeführt. Die berechneten Abflussspenden liegen für die Lastfälle HQ_{100} (Ist-Zustand) und $HQ_{1,pnat}$ (potenziell naturnaher Zustand nach BWK-M3/M7) im Vertrauensbereich der Werte der Bezirksregierung Köln bzw. nach BWK-M3. Auf Basis des kalibrierten und plausibilisierten Modells wurden die Bemessungsabflüsse längs der betrachteten Hauptgewässerläufe erstellt.

Der hydrologische Längsschnitt nach BWK-M3/M7 zeigt längs des Hardtbach – Der Alte Bach - Dransdorfer Bach – Rheindorfer Bach keine Defizite für den hydrologischen Nachweis. Auch für den Rehsprungbach (Hünnesbach) mit einer Einleitung im Prognosezustand (Wohngebiet, Entwässerung im Trennverfahren) zeigt sich für den hydrologisch/hydraulischen Nachweis kein Defizit nach BWK-M3/M7.

Vor dem Hintergrund der vorhandenen stark urbanen Prägung der Gewässer, insbesondere im nördlichen Teil des Gesamt-Einzugsgebietes, ist die hydraulische Belastung der Gewässer durch die Einleitungsmengen an den Einleitstellen unkritisch. Begründet ist dies dadurch, dass knapp 80% der urbanen Flächen

nicht in das Gewässernetz Rheindorfer Bach sondern entweder zum Bonner Randkanal oder zum Rhein entwässern. Insbesondere der Bonner Randkanal stellt damit eine äußerst wirksame Entlastung für die Gewässer im Einzugsgebiet dar. Zudem wird durch die vorhandenen RRB im Netz (Gesamtvolumen ca. 10.500 m³) weiteres Retentionsvolumen zur Verfügung gestellt.

Weiterhin zeigen die urbanen Einleitungen aufgrund der häufig geringen angeschlossenen Flächengröße keine großen Abflussspitzen und –volumina. Die Einleitstellen sind räumlich über die Länge der Gewässer verteilt und die eingeleiteten urbanen Wellen damit entzerrt vom Hauptabfluss in den Gewässern. Die Oberlaufgebiete im Süden des Gesamt-Einzugsgebietes umfassen bereits ein relativ großes naturnahes Einzugsgebiet ohne größere urbane Einleitungen. Damit treffen vergleichsweise kleine urbane Spitzen auf größere natürliche Wellenfüllen.

Die vorliegenden Ergebnisse von NA-Modell und Nachweis nach BWK-M3/M7 werden Grundlage für die zukünftig zu beantragenden Einleitungserlaubnisse im Einzugsgebiet der Rheindorfer Baches.

10. Anlagen

10.1. Kenndaten der NA-Modell-Teilgebiete (TG)

10.2. 9.3. Kenndaten der implementierten Sonderbauwerke Kanal

10.3. VereNa-Report

TG NAM	Bezeichnung	System	AE	Bef.grad	AE,ab	xk	AEab,xk	Gewässer-EZG	Entlastungs-bauwerk
[-]	[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[-]	[ha]	[-]	[-]
4357	Tulpenstr MS	MS	8,51	41,83	3,56	0,80	2,85	Rheindorfer Bach	SK_064
5000	Rheinbacher Str	MS	3,46	42,77	1,48	0,80	1,18	Rheindorfer Bach	RRR_555
5010	Villepohl	MS	2,76	50,00	1,38	0,80	1,10	Rheindorfer Bach	RRR_555
5020	Volmershoven/Heidgen	MS	30,04	41,49	12,46	0,80	9,97	Rheindorfer Bach	RRR_555
5030	Lohrenweg	MS	6,37	35,95	2,29	0,80	1,83	Rheindorfer Bach	SK_036
5040	Herbstbenden	MS	3,58	39,11	1,40	0,80	1,12	Hitelbach	SK_036
5044	Eichhörnchenweg	MS	2,75	78,55	2,16	0,80	1,73	Hitelbach	SK_036
5046	Witterschlicker Allee	MS	11,04	40,58	4,48	0,80	3,58	Hitelbach	SK_036
5050	Duisdorfer Str	MS	21,08	33,97	7,16	0,80	5,73	Hitelbach	SK_036
5052	Buschkauler Weg	MS	9,39	38,23	3,59	0,80	2,87	Rheindorfer Bach	SK_036
5055	Witterschlick	MS	107,27	46,83	50,23	0,80	40,18	Rheindorfer Bach	SK_036
5065	Henri-Spaak-Str	MS	3,15	30,16	0,95	0,80	0,76	Rheindorfer Bach	RRR_541
5070	Henri-Spaak-Str	MS	1,29	20,93	0,27	0,80	0,22	Rheindorfer Bach	RRR_541
5080	Ramelshoven/Nettekoven	MS	30,31	27,71	8,40	0,80	6,72	Rheindorfer Bach	SK_036
5085	Impekoven	MS	38,93	34,91	13,59	0,80	10,87	Rheindorfer Bach	SK_036
5095	Im Klostergarten/Kramersbruch	MS	10,35	51,59	5,34	0,80	4,27	Rheindorfer Bach	SK_036
5105	Medinghover Str/Tonweg	MS	20,74	35,54	7,37	0,80	5,90	Rheindorfer Bach	SK_036
5115	Schöntalweg	MS	4,65	58,28	2,71	0,80	2,17	Rheindorfer Bach	SK_036
5120	An der Wicke	MS	2,02	43,56	0,88	0,80	0,70	nicht EZG Rheindorfer Bach	SK_036
5130	Laurentiusweg	MS	2,58	38,37	0,99	0,80	0,79	Rheindorfer Bach	SK_036
5134	Alfterer Str	MS	86,94	40,21	34,96	0,80	27,97	Rheindorfer Bach	SK_036
5144	Medinghoven 3	MS	14,55	36,63	5,33	0,80	4,26	Heilsbach	SK_036
5145	Wiesenstr	MS	1,63	68,71	1,12	0,80	0,90	Rheindorfer Bach	SK_036
5150	Maarbachstr	MS	3,72	44,09	1,64	0,80	1,31	Rheindorfer Bach	SK_036
alf_bels	TS Zur Belsmühle	TS	2,70	42,22	1,14	0,80	0,91	Rheindorfer Bach	
alf_fass	Alfterer Str	TS	1,01	57,43	0,58	0,80	0,46	Rheindorfer Bach	
alf_maar	TS Maarbachstraße	TS	0,71	53,52	0,38	0,80	0,30	Rheindorfer Bach	
alf_maar2	private Direkteinleitung Hardtbach	TS	0,77	27,27	0,21	0,80	0,17	Rheindorfer Bach	
alf_schn	TS Zur Schneidemühle	TS	0,85	47,06	0,40	0,80	0,32	Rheindorfer Bach	
alf_schoe	TS Schöntalweg	TS	1,35	34,07	0,46	0,80	0,37	Rheindorfer Bach	
alf_stz12	TS Steinzeug Werk 1/2	TS	5,50	76,73	4,22	0,80	3,38	Rheindorfer Bach	
alf_stz3	TS Steinzeug Werk 3	TS	3,95	15,70	0,62	0,80	0,50	Rheindorfer Bach	
alf_toom	Teilfläche Toom Baumarkt	TS	0,44	67,58	0,30	0,80	0,24	Rheindorfer Bach	
alf_tulp	Tulpenstr TS	qual. TS	0,54	40,74	0,22	0,80	0,18	Rheindorfer Bach	
alf_weck	Firma Weck	TS	3,37	100,00	3,37	0,80	2,70	Rheindorfer Bach	
alf_weid	TS Weidenstraße	TS	1,41	47,52	0,67	0,80	0,54	Rheindorfer Bach	
B56	Teilstück B56	BAB	1,85	95,00	1,76	0,80	1,41	Rheindorfer Bach	
braun	Fa. Braun Tonbergbau	TS	0,41	90,38	0,37	0,80	0,30	Rheindorfer Bach	
obi_neu	TS Gewerbe OBI alt	TS	3,18	71,38	2,27	0,80	1,82	Rheindorfer Bach	
obi_um	TS Gewerbe OBI Umbau	TS	1,83	87,43	1,60	0,80	1,28	Rheindorfer Bach	
p_alf_GW	Prognosegebiet "Grüner Weg"	TS	2,99	50,00	1,60	0,80	1,28	Rehsprungbach	

System-Element NAM	BWK-Typ NAM	Bezeichnung	(max.) Volumen	(max.) Drossel	Entlastungsziel
[-]	[-]	[-]	[m³]	[l/s]	[-]
RRB_100	Speicher	RRB 100	78	150	Kanalnetz
rrb_obi_neu	Speicher	RRB OBI Neubau	309	15	Rheindorfer Bach
rrk_obi_um	Speicher	RRB OBI Umbau	108	24	Rheindorfer Bach
RRR_522	Speicher	RRR 522	60	30	Kanalnetz
RRR_523	Speicher	RRR 523	110	31	Kanalnetz
RRR_541	Speicher	RRR 541 Henri-Spaak-Straße	176	80	Rheindorfer Bach
RRR_552	Speicher	RRR 552	510	96	Kanalnetz
RRR_553	Speicher	RRR 553 Herbstbenden	180	50	Kanalnetz
RRR_554	Speicher	RRR 554	106	200	Kanalnetz
RRR_555	Verzweigung	RÜ 555		462	Rheindorfer Bach
RRR_556	Speicher	RRR 556 Rheinbacher Straße	75	260	Kanalnetz

geschlossenes Siedlungsgebiet

Entwurfsverfasser

Name	Team Plan EDV GmbH & Co.KG
Strasse	Holzdamm 8
PLZ	50374
Ort	Erftstadt
Telefon	02235/402-0
Fax	02235/402-101
e-mail	

Verwaltungsdaten

Nummer	21550
Name	geschlossenes Siedlungsgebiet
Variante	Prognosezustand 2025
Auftraggeber	Regionalgas Euskirchen
Bearbeitungsdatum	16.11.2015

Hydrologie und Hydraulik

mittlere Jahresniederschlagshöhe	HNa	654	mm/a
Jahresabflußbeiwert	PSIa	0,70	-
15-Minuten-Regenspende (n=1)	r15,1	111,50	l/(s*ha)
maßgebliche Regendauer	Tm	10	min
Zeitbeiwert	PHIm	1,00	-
Summe erforderl. Speichervolumen	Sum V	10,90	m^3
Abflussberechnung nach Zeitbeiwertverfahren		ja	

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel		
Einwohnerzahl	EZ	3.781	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	5,69	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	5,69	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,69	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	6,38	l/s
	Tagesspitze		
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	11,38	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	11,38	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	12,07	l/s

Regenwetterabfluss

unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	3.035,78	l/s
längste Fliesszeit	LTf	16,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	min
Zeitbeiwert	PHI	1,00	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	l/s

Einzugsgebiet

Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	ha
	Sum AE	74,95	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	ha
	Sum Au	28,48	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	1,95	-

Statistik

Gesamtzahl der hydrologischen Elemente	42
- Geschlossenes Siedlungsgebiet	1
- Mischwassernetze	5
- Regenwassernetze	17
- Schmutzwassernetze	0
- Regenüberläufe	1
- Regenüberlaufbecken und Stauraumkanäle	2
- Regenklärbecken	0
- Kläranlagen	1
- Ortspezifische Maßnahmen	2
- Einleitungsstellen	13
- Verbindungen	0
Anzahl nicht konfigurierter Elemente	0
Regenentlastungen mit Verletzung der Anforderungen	2
Einleitungsstellen mit Verletzung der Anforderungen	13

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r055

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	28,40	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	56,80	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	7.100,00	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	75,22	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	3,44	m^2
Sohle unten	SOLU	74,09	mNN	Abflußleistung	Q voll	11.108	l/s
Länge	L	123,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	3,23	m/s
Sohlgefälle	IS	9,19	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,07	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,64	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,40	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,25	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	4,50	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

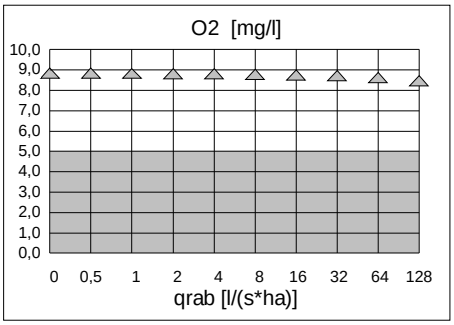
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	28,48	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	2.500,16	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

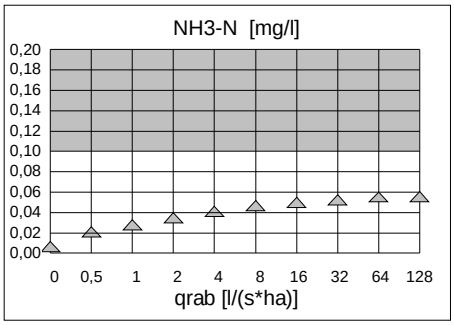
Lage

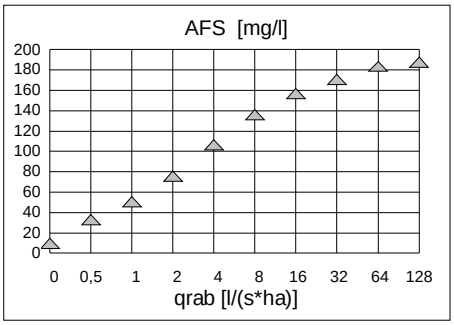
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	8,17	16,35	32,70	65,40	130,80	247,59	463,20	1.240,83	2.944,49	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	200	400	800	1.600	3.200	6.057	11.332	31.515	74.062	mg/s
	NH4-N	0	50	100	200	400	800	1.514	2.833	7.730	18.256	mg/s
	AFS	0	1.600	3.200	6.400	12.800	25.600	48.459	90.656	243.894	578.111	mg/s
Gewässerabfluß	Q	57	65	73	89	122	188	304	520	1.298	3.001	l/s
Gewässerfracht	BSB5	284	484	684	1.084	1.884	3.484	6.341	11.616	31.799	74.346	mg/s
	NH4-N	17	67	117	217	417	817	1.531	2.850	7.747	18.273	mg/s
	AFS	852	2.452	4.052	7.252	13.652	26.452	49.311	91.508	244.746	578.963	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	7,45	9,35	12,11	15,42	18,57	20,83	22,34	24,51	24,77	mg/l
	NH4-N	0,30	1,03	1,60	2,43	3,41	4,36	5,03	5,48	5,97	6,09	mg/l
	AFS	15,00	37,74	55,39	81,03	111,72	141,00	162,00	175,98	188,61	192,90	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,82	7,72	7,62	7,54	7,48	7,45	7,43	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,13	2,22	2,37	2,54	2,70	2,81	2,89	2,96	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,20	0,27	0,44	0,67	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,18	0,25	0,36	0,70	1,30	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,70	0,73	0,76	0,82	0,91	1,04	1,21	1,43	1,85	2,31	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,16	0,21	0,32	0,45	m
Wiederbelüftungsrate	K2	25,07	22,73	20,84	17,99	14,40	10,65	7,66	5,40	3,07	1,89	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,27	0,29	0,31	0,36	0,43	0,55	0,73	0,97	1,52	2,23	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,08	0,12	0,23	0,37	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,09	9,09	9,09	9,08	9,07	9,05	9,02	8,98	8,87	8,73	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r055

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	781,21	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	2.500,16	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	9.528,95	l/s	= 1,34 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r054

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	28,32	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	56,64	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	7.080,00	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	76,35	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	2,25	m^2
Sohle unten	SOLU	75,22	mNN	Abflußleistung	Q voll	6.064	l/s
Länge	L	137,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	2,70	m/s
Sohlgefälle	IS	8,25	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,07	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,62	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,25	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	3,50	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

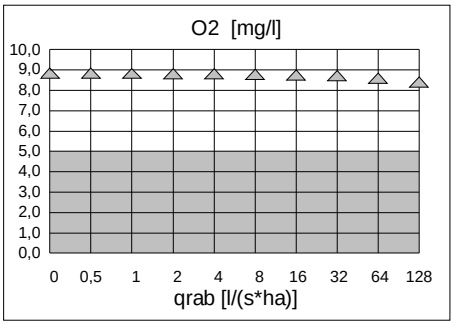
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	28,31	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	2.475,71	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

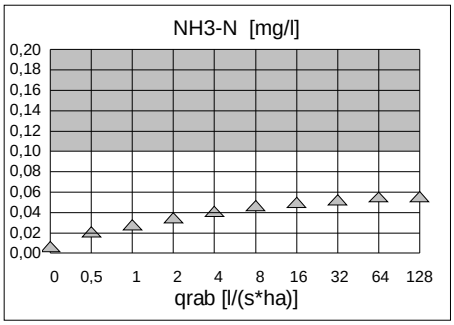
Lage

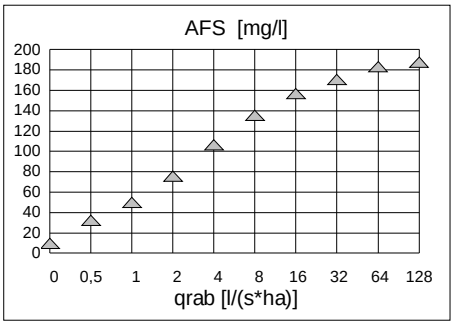
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	8,09	16,18	32,35	64,71	129,42	244,83	457,67	1.229,77	2.922,38	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	198	396	792	1.583	3.166	5.990	11.197	31.245	73.521	mg/s
	NH4-N	0	49	99	198	396	792	1.497	2.799	7.662	18.121	mg/s
	AFS	0	1.583	3.166	6.332	12.664	25.329	47.918	89.574	241.730	573.782	mg/s
Gewässerabfluß	Q	57	65	73	89	121	186	301	514	1.286	2.979	l/s
Gewässerfracht	BSB5	283	481	679	1.075	1.866	3.449	6.273	11.480	31.528	73.804	mg/s
	NH4-N	17	66	116	215	413	809	1.514	2.816	7.679	18.138	mg/s
	AFS	850	2.433	4.016	7.182	13.514	26.179	48.767	90.423	242.579	574.631	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	7,43	9,32	12,08	15,38	18,54	20,81	22,32	24,51	24,77	mg/l
	NH4-N	0,30	1,03	1,59	2,41	3,40	4,35	5,02	5,48	5,97	6,09	mg/l
	AFS	15,00	37,58	55,15	80,70	111,37	140,70	161,77	175,82	188,57	192,89	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,82	7,72	7,62	7,54	7,48	7,45	7,43	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,12	2,22	2,36	2,53	2,70	2,81	2,89	2,96	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,20	0,28	0,46	0,71	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,18	0,26	0,37	0,72	1,33	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,68	0,71	0,74	0,79	0,88	1,01	1,18	1,38	1,80	2,25	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11	0,13	0,17	0,22	0,33	0,48	m
Wiederbelüftungsrate	K2	22,43	20,34	18,64	16,07	12,83	9,46	6,77	4,74	2,66	1,62	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,30	0,32	0,35	0,39	0,47	0,61	0,80	1,07	1,71	2,51	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,09	0,14	0,26	0,43	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,09	9,09	9,09	9,08	9,06	9,04	9,01	8,96	8,84	8,67	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r054

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	778,77	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	2.475,71	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	9.484,94	l/s	= 1,34 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r052

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	28,25	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	56,50	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	7.062,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	77,95	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	2,63	m^2
Sohle unten	SOLU	76,35	mNN	Abflußleistung	Q voll	6.323	l/s
Länge	L	280,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	2,41	m/s
Sohlgefälle	IS	5,71	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,12	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,65	m/s
Sohlbreite	bS	0,50	m	Böschungsneigung	n	0,83	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,50	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	3,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

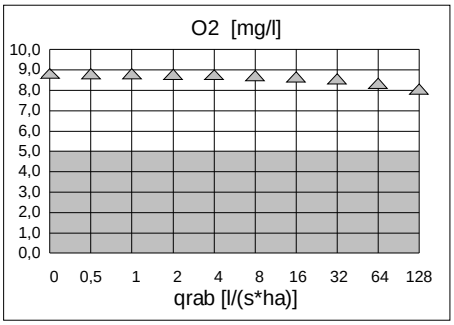
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	27,09	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	2.309,56	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

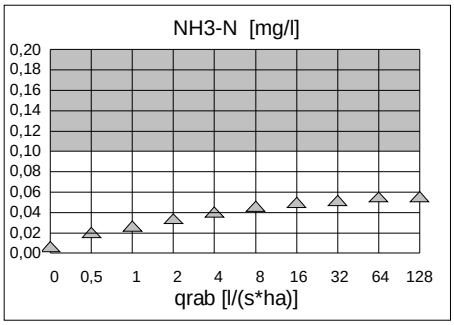
Lage

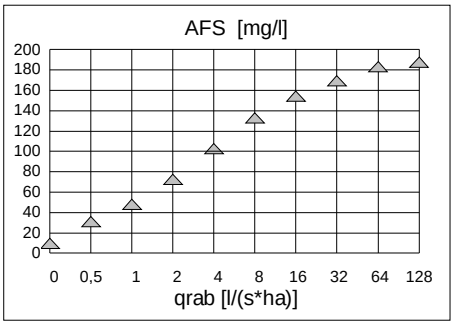
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	7,48	14,95	29,91	59,81	119,63	225,26	418,52	1.151,48	2.765,79	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	183	366	732	1.463	2.927	5.511	10.239	29.329	69.691	mg/s
	NH4-N	0	46	91	183	366	732	1.378	2.560	7.184	17.163	mg/s
	AFS	0	1.463	2.927	5.853	11.707	23.414	44.087	81.912	226.407	543.136	mg/s
Gewässerabfluß	Q	57	64	71	86	116	176	282	475	1.208	2.822	l/s
Gewässerfracht	BSB5	283	465	648	1.014	1.746	3.209	5.793	10.522	29.612	69.973	mg/s
	NH4-N	17	63	108	200	383	749	1.395	2.577	7.201	17.180	mg/s
	AFS	848	2.311	3.774	6.701	12.554	24.261	44.934	82.760	227.254	543.983	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	7,27	9,07	11,74	15,01	18,22	20,56	22,15	24,51	24,79	mg/l
	NH4-N	0,30	0,98	1,52	2,31	3,29	4,25	4,95	5,42	5,96	6,09	mg/l
	AFS	15,00	36,12	52,82	77,55	107,93	137,75	159,48	174,22	188,13	192,75	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,83	7,73	7,63	7,55	7,49	7,45	7,43	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,12	2,21	2,35	2,51	2,68	2,80	2,88	2,95	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,13	0,14	0,15	0,17	0,20	0,25	0,33	0,43	0,70	1,04	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,08	0,09	0,09	0,11	0,13	0,18	0,25	0,37	0,75	1,43	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,71	0,73	0,76	0,80	0,87	0,98	1,11	1,27	1,61	1,98	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,24	0,31	0,45	0,64	m
Wiederbelüftungsrate	K2	9,47	8,67	8,01	7,00	5,69	4,30	3,16	2,28	1,32	0,82	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,61	0,66	0,70	0,78	0,93	1,16	1,49	1,92	2,94	4,18	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,02	0,02	0,03	0,05	0,08	0,12	0,19	0,27	0,51	0,80	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,08	9,08	9,07	9,05	9,02	8,98	8,91	8,83	8,59	8,30	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r052

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	773,97	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	2.309,56	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	9.304,35	l/s	= 1,32 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r049_050

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	28,12	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	56,24	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	7.030,00	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	82,11	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	2,50	m^2
Sohle unten	SOLU	77,95	mNN	Abflußleistung	Q voll	7.673	l/s
Länge	L	396,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	3,07	m/s
Sohlgefälle	IS	10,51	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,07	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,66	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,50	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	4,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

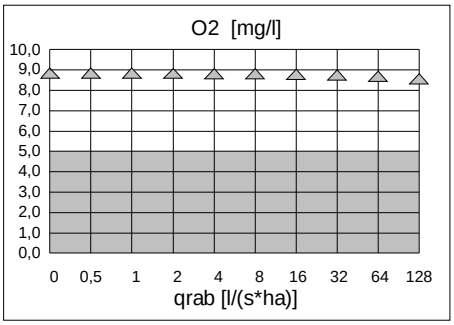
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	23,36	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.870,33	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

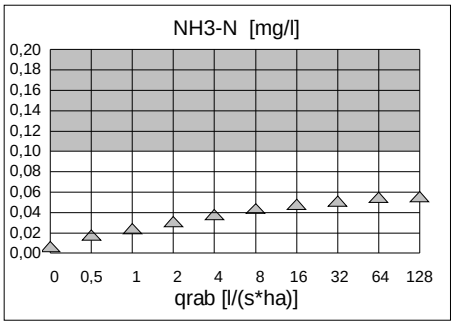
Lage

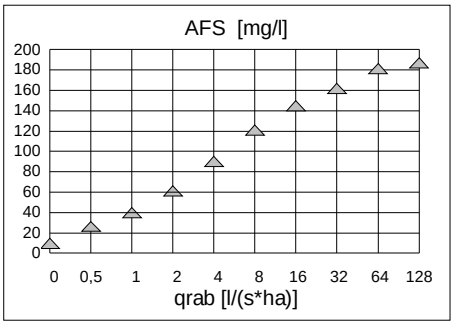
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	5,61	11,23	22,46	44,92	89,84	165,67	299,35	913,13	2.289,10	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	137	275	549	1.099	2.198	4.053	7.323	23.498	58.028	mg/s
	NH4-N	0	34	69	137	275	549	1.013	1.831	5.726	14.248	mg/s
	AFS	0	1.099	2.198	4.396	8.791	17.582	32.424	58.588	179.758	449.837	mg/s
Gewässerabfluß	Q	56	62	67	79	101	146	222	356	969	2.345	l/s
Gewässerfracht	BSB5	281	419	556	831	1.380	2.479	4.334	7.605	23.779	58.309	mg/s
	NH4-N	17	51	86	154	292	566	1.030	1.848	5.743	14.265	mg/s
	AFS	844	1.943	3.041	5.239	9.635	18.426	33.268	59.431	180.601	450.681	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	6,77	8,24	10,55	13,64	16,97	19,53	21,39	24,53	24,86	mg/l
	NH4-N	0,30	0,83	1,27	1,96	2,88	3,88	4,64	5,20	5,92	6,08	mg/l
	AFS	15,00	31,40	45,08	66,57	95,25	126,14	149,92	167,14	186,31	192,16	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,86	7,77	7,67	7,58	7,51	7,46	7,44	7,41	7,41	-
	Alkalinität	2,00	2,09	2,17	2,29	2,44	2,61	2,75	2,84	2,94	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16	0,21	0,36	0,56	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,15	0,19	0,27	0,55	1,04	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,72	0,75	0,77	0,81	0,89	1,00	1,15	1,33	1,78	2,26	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,17	0,26	0,39	m
Wiederbelüftungsrate	K2	28,70	26,79	25,14	22,49	18,76	14,48	10,85	7,92	4,21	2,51	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,24	0,25	0,27	0,29	0,34	0,43	0,54	0,71	1,18	1,79	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,08	0,17	0,28	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,09	9,09	9,09	9,09	9,08	9,07	9,05	9,02	8,93	8,82	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r049_050

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	761,41	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.870,33	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	8.841,92	l/s	= 1,26 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r048

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	27,99	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	55,98	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	6.997,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	84,74	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	5,00	m^2
Sohle unten	SOLU	82,11	mNN	Abflußleistung	Q voll	14.739	l/s
Länge	L	270,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	2,95	m/s
Sohlgefälle	IS	9,74	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,06	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,59	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	4,00	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	9,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

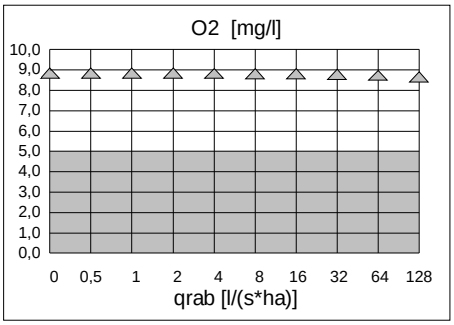
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	19,80	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.772,99	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

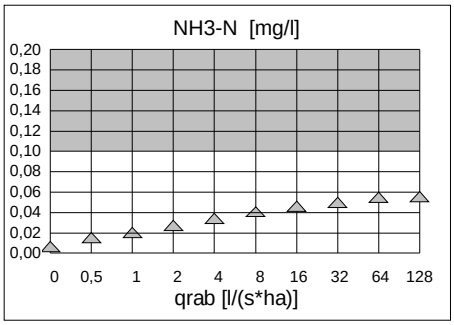
Lage

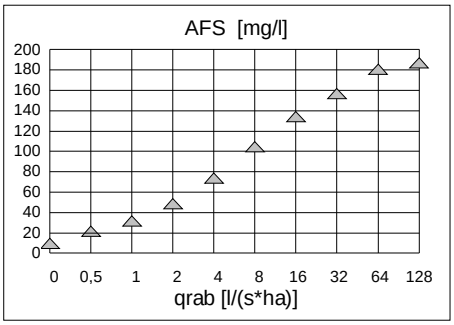
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	3,84	7,67	15,34	30,68	61,37	122,74	245,48	844,40	2.190,63	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	94	188	375	751	1.501	3.003	6.006	21.817	55.619	mg/s
	NH4-N	0	23	47	94	188	375	751	1.501	5.305	13.645	mg/s
	AFS	0	751	1.501	3.003	6.006	12.011	24.022	48.045	166.305	430.565	mg/s
Gewässerabfluß	Q	56	60	64	71	87	117	179	301	900	2.247	l/s
Gewässerfracht	BSB5	280	374	468	655	1.031	1.781	3.283	6.285	22.097	55.899	mg/s
	NH4-N	17	40	64	111	204	392	767	1.518	5.322	13.662	mg/s
	AFS	840	1.590	2.341	3.842	6.845	12.851	24.862	48.884	167.145	431.405	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	6,25	7,35	9,19	11,89	15,18	18,37	20,85	24,54	24,88	mg/l
	NH4-N	0,30	0,67	1,00	1,55	2,36	3,34	4,29	5,04	5,91	6,08	mg/l
	AFS	15,00	26,59	36,78	53,87	78,99	109,51	139,11	162,16	185,64	192,02	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,89	7,82	7,73	7,63	7,54	7,48	7,45	7,41	7,41	-
	Alkalinität	2,00	2,06	2,12	2,22	2,35	2,52	2,69	2,81	2,94	2,97	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,17	0,29	0,44	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,09	0,09	0,09	0,10	0,12	0,14	0,19	0,28	0,63	1,23	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,65	0,66	0,67	0,70	0,74	0,81	0,92	1,07	1,44	1,83	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,19	0,27	m
Wiederbelüftungsrate	K2	33,63	32,27	31,01	28,83	25,52	21,17	16,46	12,17	6,67	4,13	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,21	0,22	0,22	0,24	0,26	0,31	0,38	0,49	0,81	1,20	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,11	0,17	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,09	9,09	9,09	9,09	9,08	9,07	9,05	8,99	8,93	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r048

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	749,26	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.772,99	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	8.720,98	l/s	= 1,25 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r046

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	27,35	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	54,70	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	6.837,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	87,10	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	6,38	m^2
Sohle unten	SOLU	84,74	mNN	Abflußleistung	Q voll	19.358	l/s
Länge	L	373,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	3,04	m/s
Sohlgefälle	IS	6,33	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,07	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,54	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	2,17	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,50	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	7,50	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

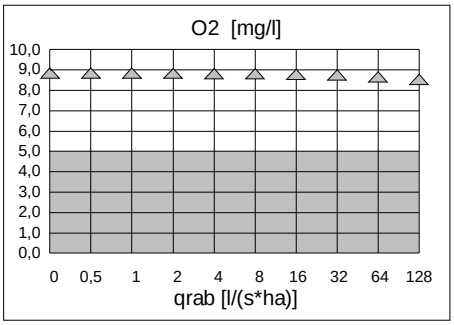
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	19,56	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.744,05	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

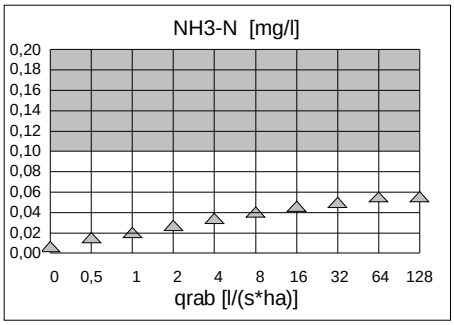
Lage

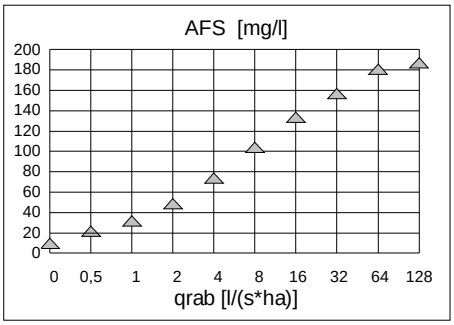
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	3,71	7,43	14,86	29,72	59,43	118,87	237,73	828,91	2.159,65	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	91	182	364	727	1.454	2.908	5.816	21.438	54.861	mg/s
	NH4-N	0	23	45	91	182	364	727	1.454	5.211	13.456	mg/s
	AFS	0	727	1.454	2.908	5.816	11.632	23.265	46.529	163.274	424.502	mg/s
Gewässerabfluß	Q	55	58	62	70	84	114	174	292	884	2.214	l/s
Gewässerfracht	BSB5	274	364	455	637	1.001	1.728	3.182	6.090	21.711	55.135	mg/s
	NH4-N	16	39	62	107	198	380	743	1.470	5.227	13.472	mg/s
	AFS	821	1.548	2.275	3.729	6.637	12.453	24.085	47.350	164.094	425.323	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	6,24	7,33	9,16	11,85	15,14	18,33	20,82	24,57	24,90	mg/l
	NH4-N	0,30	0,67	1,00	1,54	2,35	3,33	4,28	5,03	5,92	6,08	mg/l
	AFS	15,00	26,49	36,61	53,60	78,62	109,11	138,76	161,92	185,71	192,08	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,89	7,82	7,73	7,63	7,55	7,48	7,45	7,41	7,41	-
	Alkalinität	2,00	2,06	2,12	2,21	2,35	2,52	2,68	2,81	2,94	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,20	0,36	0,57	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,15	0,20	0,29	0,65	1,27	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,59	0,60	0,62	0,64	0,68	0,75	0,86	1,00	1,37	1,75	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16	0,25	0,37	m
Wiederbelüftungsrate	K2	20,48	19,60	18,79	17,38	15,25	12,47	9,51	6,87	3,60	2,17	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,32	0,33	0,34	0,37	0,41	0,48	0,61	0,79	1,34	2,00	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,09	0,20	0,32	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,09	9,09	9,09	9,08	9,08	9,06	9,04	9,01	8,90	8,78	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r046

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	732,65	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.744,05	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	8.532,64	l/s	= 1,25 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r040_044

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	19,63	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	39,26	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	4.907,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	95,85	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	9,00	m^2
Sohle unten	SOLU	87,10	mNN	Abflußleistung	Q voll	41.927	l/s
Länge	L	809,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	4,66	m/s
Sohlgefälle	IS	10,82	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,05	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,58	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,75	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	2,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	8,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

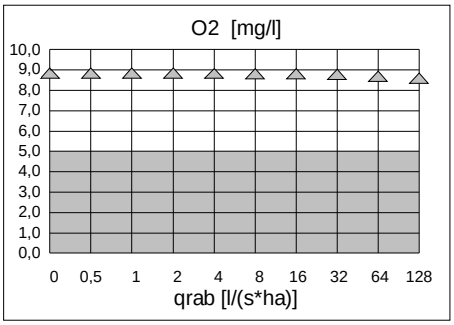
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	19,20	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.688,95	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

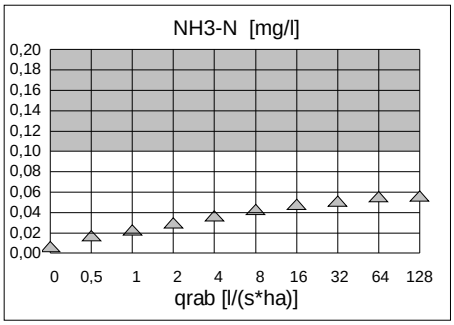
Lage

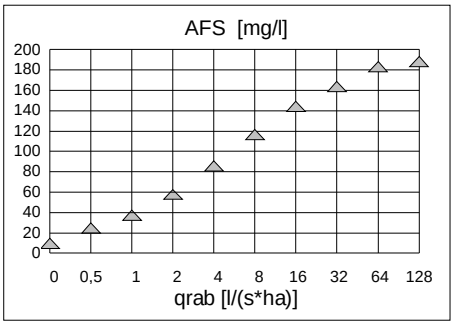
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	3,53	7,06	14,13	28,26	56,52	113,04	226,07	805,58	2.112,99	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	86	173	346	691	1.383	2.765	5.531	20.867	53.720	mg/s
	NH4-N	0	22	43	86	173	346	691	1.383	5.068	13.171	mg/s
	AFS	0	691	1.383	2.765	5.531	11.062	22.123	44.246	158.708	415.371	mg/s
Gewässerabfluß	Q	39	43	46	53	68	96	152	265	845	2.152	l/s
Gewässerfracht	BSB5	196	283	369	542	888	1.579	2.962	5.727	21.063	53.916	mg/s
	NH4-N	12	33	55	98	185	357	703	1.394	5.080	13.182	mg/s
	AFS	589	1.280	1.972	3.354	6.120	11.650	22.712	44.835	159.297	415.960	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	6,61	7,97	10,15	13,15	16,49	19,45	21,58	24,93	25,05	mg/l
	NH4-N	0,30	0,78	1,19	1,84	2,73	3,73	4,62	5,26	6,01	6,12	mg/l
	AFS	15,00	29,92	42,56	62,83	90,64	121,64	149,13	168,98	188,55	193,27	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,87	7,79	7,69	7,59	7,52	7,47	7,44	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,08	2,15	2,26	2,42	2,59	2,74	2,85	2,95	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	0,17	0,32	0,52	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,15	0,22	0,50	0,98	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,64	0,66	0,68	0,71	0,77	0,87	1,01	1,21	1,69	2,19	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,24	0,35	m
Wiederbelüftungsrate	K2	39,31	36,94	34,86	31,46	26,55	20,73	15,04	10,39	5,05	2,94	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,18	0,19	0,20	0,22	0,26	0,32	0,41	0,56	1,02	1,57	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,14	0,24	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,09	9,09	9,09	9,09	9,08	9,06	9,04	8,96	8,86	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r040_044

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	538,74	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.688,95	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	6.548,46	l/s	= 1,33 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r038

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	18,53	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	37,06	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	4.632,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	99,02	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	32,00	m^2
Sohle unten	SOLU	95,85	mNN	Abflußleistung	Q voll	251.077	l/s
Länge	L	240,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	7,85	m/s
Sohlgefälle	IS	13,21	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,05	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,61	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,75	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	4,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	15,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

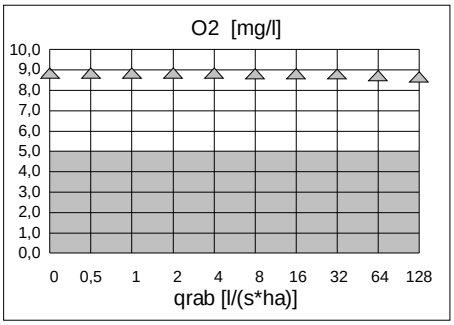
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	17,79	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.538,85	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

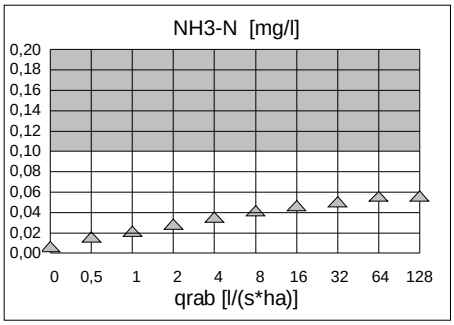
Lage

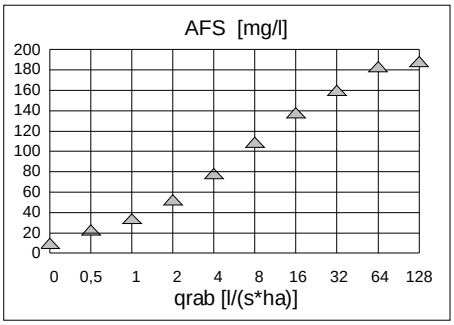
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	2,83	5,66	11,32	22,63	45,27	90,54	181,08	715,60	1.933,03	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	69	138	277	554	1.108	2.215	4.430	18.666	49.317	mg/s
	NH4-N	0	17	35	69	138	277	554	1.108	4.518	12.070	mg/s
	AFS	0	554	1.108	2.215	4.430	8.860	17.720	35.440	141.096	380.148	mg/s
Gewässerabfluß	Q	37	40	43	48	60	82	128	218	753	1.970	l/s
Gewässerfracht	BSB5	185	255	324	462	739	1.293	2.400	4.615	18.851	49.502	mg/s
	NH4-N	11	28	46	80	150	288	565	1.119	4.529	12.081	mg/s
	AFS	556	1.110	1.663	2.771	4.986	9.416	18.276	35.996	141.652	380.704	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	6,38	7,58	9,55	12,38	15,70	18,81	21,16	25,05	25,13	mg/l
	NH4-N	0,30	0,71	1,07	1,66	2,51	3,50	4,43	5,13	6,02	6,13	mg/l
	AFS	15,00	27,82	38,94	57,28	83,52	114,37	143,23	165,02	188,20	193,24	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,88	7,81	7,71	7,62	7,53	7,48	7,44	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,07	2,13	2,23	2,38	2,55	2,71	2,83	2,95	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,29	0,47	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	0,18	0,43	0,86	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,67	0,68	0,70	0,73	0,79	0,88	1,02	1,21	1,76	2,30	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,21	0,32	m
Wiederbelüftungsrate	K2	48,75	46,28	44,00	40,12	34,45	27,33	20,08	13,94	6,34	3,61	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,25	0,32	0,44	0,85	1,34	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,12	0,20	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,10	9,09	9,09	9,09	9,08	9,07	9,06	8,98	8,90	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r038

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	507,73	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.538,85	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	6.126,87	l/s	= 1,32 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r030_036

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	17,29	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	34,58	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	4.322,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	117,85	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	13,75	m^2
Sohle unten	SOLU	99,02	mNN	Abflußleistung	Q voll	77.675	l/s
Länge	L	1.553,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	5,65	m/s
Sohlgefälle	IS	12,12	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,05	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,58	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,80	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	2,50	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	10,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

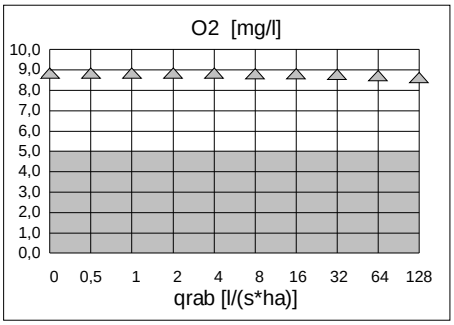
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	16,82	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.456,91	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

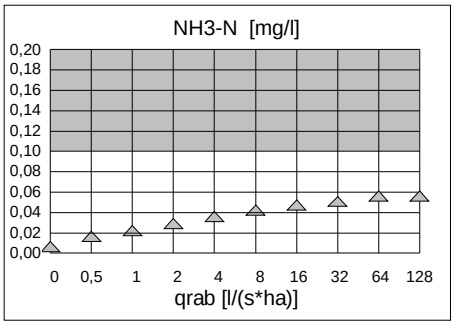
Lage

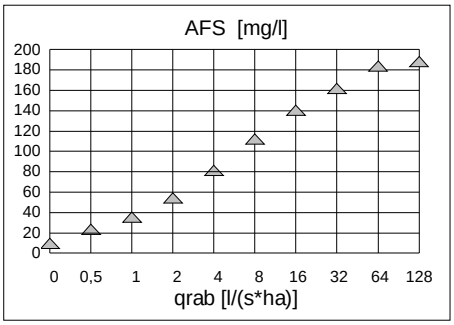
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	2,83	5,66	11,32	22,63	45,27	90,54	181,08	715,60	1.887,50	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	69	138	277	554	1.108	2.215	4.430	18.666	48.091	mg/s
	NH4-N	0	17	35	69	138	277	554	1.108	4.518	11.777	mg/s
	AFS	0	554	1.108	2.215	4.430	8.860	17.720	35.440	141.096	371.138	mg/s
Gewässerabfluß	Q	35	37	40	46	57	80	125	216	750	1.922	l/s
Gewässerfracht	BSB5	173	242	311	450	727	1.280	2.388	4.603	18.838	48.263	mg/s
	NH4-N	10	28	45	80	149	287	564	1.118	4.528	11.787	mg/s
	AFS	519	1.072	1.626	2.734	4.949	9.379	18.239	35.959	141.615	371.656	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	6,47	7,74	9,80	12,70	16,04	19,09	21,34	25,11	25,11	mg/l
	NH4-N	0,30	0,74	1,12	1,73	2,60	3,60	4,51	5,18	6,04	6,13	mg/l
	AFS	15,00	28,67	40,41	59,56	86,49	117,46	145,77	166,74	188,78	193,36	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,88	7,80	7,70	7,61	7,53	7,47	7,44	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,08	2,14	2,25	2,40	2,57	2,72	2,84	2,95	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,15	0,29	0,47	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,13	0,18	0,44	0,87	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,63	0,65	0,67	0,70	0,75	0,85	0,98	1,17	1,70	2,20	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,22	0,32	m
Wiederbelüftungsrate	K2	47,84	45,27	42,90	38,92	33,15	26,13	19,08	13,21	6,01	3,48	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,15	0,16	0,17	0,18	0,21	0,26	0,34	0,46	0,89	1,38	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,12	0,21	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,10	9,09	9,09	9,09	9,08	9,07	9,05	8,98	8,89	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r030_036

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	474,29	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.456,91	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	5.737,37	l/s	= 1,33 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r026

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	14,45	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	28,90	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	3.612,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	125,78	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	19,50	m^2
Sohle unten	SOLU	117,85	mNN	Abflußleistung	Q voll	137.082	l/s
Länge	L	529,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	7,03	m/s
Sohlgefälle	IS	14,99	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,04	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,58	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,83	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	3,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	12,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

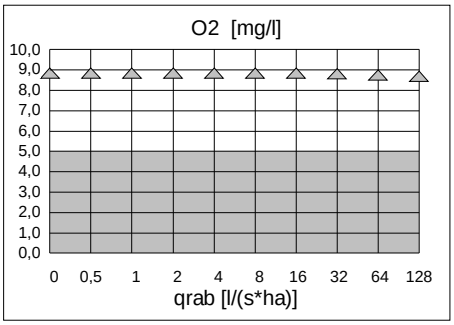
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	13,46	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.065,65	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

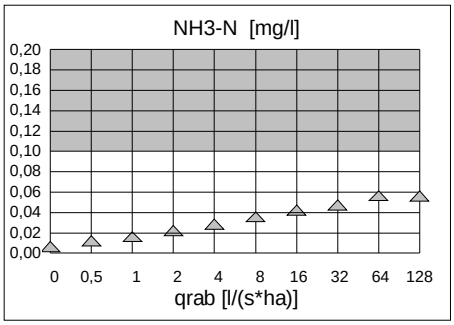
Lage

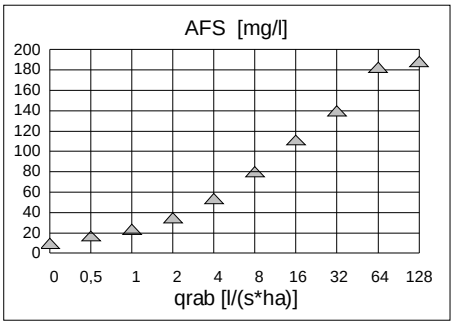
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	1,15	2,30	4,61	9,21	18,43	36,86	73,72	500,88	1.458,06	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	28	56	113	225	451	902	1.804	13.412	37.584	mg/s
	NH4-N	0	7	14	28	56	113	225	451	3.204	9.151	mg/s
	AFS	0	225	451	902	1.804	3.607	7.214	14.428	99.072	287.088	mg/s
Gewässerabfluß	Q	29	30	31	34	38	47	66	103	530	1.487	l/s
Gewässerfracht	BSB5	145	173	201	257	370	595	1.046	1.948	13.557	37.729	mg/s
	NH4-N	9	16	23	37	65	121	234	460	3.213	9.159	mg/s
	AFS	434	659	884	1.335	2.237	4.041	7.648	14.862	99.505	287.522	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	5,75	6,44	7,68	9,71	12,58	15,91	18,98	25,59	25,37	mg/l
	NH4-N	0,30	0,52	0,73	1,10	1,71	2,56	3,56	4,48	6,06	6,16	mg/l
	AFS	15,00	21,93	28,34	39,85	58,69	85,37	116,30	144,82	187,82	193,36	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,93	7,88	7,80	7,71	7,61	7,53	7,47	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,04	2,07	2,14	2,24	2,39	2,56	2,72	2,94	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,23	0,39	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,32	0,67	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,63	0,64	0,65	0,67	0,70	0,75	0,85	0,99	1,65	2,22	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,17	0,28	m
Wiederbelüftungsrate	K2	65,86	64,07	62,30	59,15	53,71	45,85	36,09	26,32	8,88	4,79	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16	0,20	0,26	0,64	1,07	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,15	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,10	9,10	9,10	9,09	9,09	9,09	9,08	9,02	8,95	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r026

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	394,90	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	1.065,65	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	4.644,50	l/s	= 1,29 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r020_024

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	13,30	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	26,60	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	3.325,00	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.222,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	133,70	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	2,75	m^2
Sohle unten	SOLU	125,78	mNN	Abflußleistung	Q voll	8.379	l/s
Länge	L	772,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	3,05	m/s
Sohlgefälle	IS	10,26	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,04	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,50	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,75	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	4,50	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

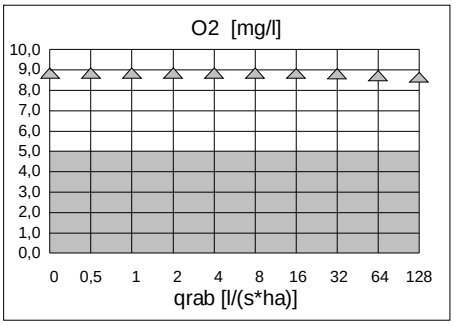
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	12,95	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	953,79	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

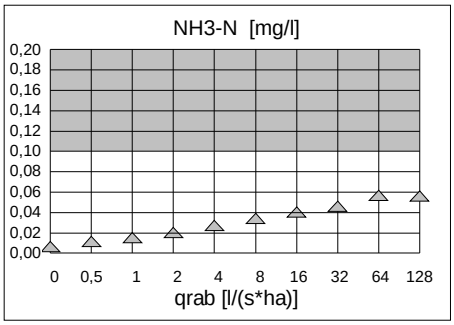
Lage

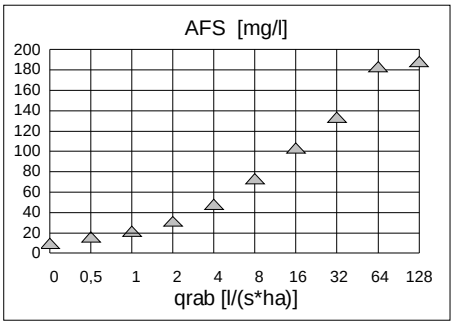
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	0,90	1,79	3,58	7,16	14,32	28,64	57,29	468,01	1.392,33	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	22	44	88	175	350	701	1.402	12.608	35.976	mg/s
	NH4-N	0	5	11	22	44	88	175	350	3.003	8.749	mg/s
	AFS	0	175	350	701	1.402	2.803	5.606	11.212	92.640	274.224	mg/s
Gewässerabfluß	Q	27	27	28	30	34	41	55	84	495	1.419	l/s
Gewässerfracht	BSB5	133	155	177	221	308	483	834	1.535	12.741	36.109	mg/s
	NH4-N	8	13	19	30	52	96	183	358	3.011	8.757	mg/s
	AFS	399	574	749	1.100	1.801	3.202	6.005	11.611	93.039	274.623	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	5,63	6,23	7,31	9,13	11,81	15,09	18,29	25,76	25,45	mg/l
	NH4-N	0,30	0,49	0,67	0,99	1,53	2,34	3,32	4,27	6,09	6,17	mg/l
	AFS	15,00	20,88	26,40	36,44	53,33	78,25	108,70	138,41	188,10	193,54	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,94	7,90	7,82	7,73	7,63	7,55	7,48	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,03	2,06	2,12	2,21	2,35	2,52	2,68	2,95	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,24	0,42	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,10	0,35	0,74	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,54	0,55	0,56	0,57	0,59	0,64	0,71	0,82	1,43	1,92	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,19	0,30	m
Wiederbelüftungsrate	K2	50,10	48,95	47,80	45,71	42,03	36,50	29,32	21,77	6,70	3,58	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,19	0,24	0,30	0,81	1,35	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,11	0,20	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,10	9,10	9,10	9,09	9,09	9,08	9,08	8,99	8,90	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r020_024

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	364,87	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	953,79	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	4.246,42	l/s	= 1,28 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r018

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	12,73	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	25,46	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	3.182,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	1.600,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	137,46	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	2,75	m^2
Sohle unten	SOLU	133,70	mNN	Abflußleistung	Q voll	9.674	l/s
Länge	L	275,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	3,52	m/s
Sohlgefälle	IS	13,67	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,04	m
Sohlrauhigkeit	kst	45,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,54	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,75	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	4,50	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

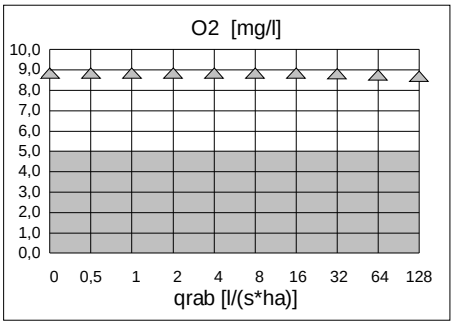
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	12,65	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	923,50	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

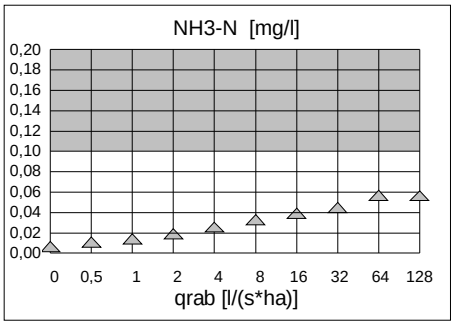
Lage

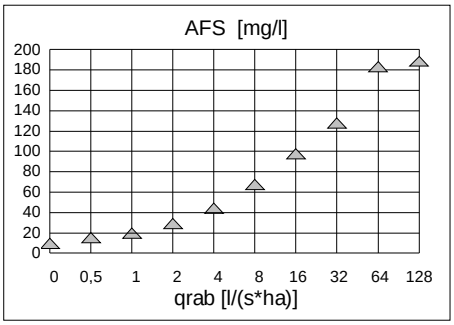
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	0,75	1,50	2,99	5,98	11,96	23,92	47,84	449,12	1.354,55	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	18	37	73	146	293	585	1.170	12.146	35.052	mg/s
	NH4-N	0	5	9	18	37	73	146	293	2.888	8.517	mg/s
	AFS	0	146	293	585	1.170	2.341	4.682	9.363	88.942	266.829	mg/s
Gewässerabfluß	Q	25	26	27	28	31	37	49	73	475	1.380	l/s
Gewässerfracht	BSB5	127	146	164	200	274	420	712	1.298	12.274	35.179	mg/s
	NH4-N	8	12	17	26	44	81	154	300	2.895	8.525	mg/s
	AFS	382	528	674	967	1.552	2.723	5.063	9.745	89.324	267.211	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	5,56	6,08	7,05	8,70	11,22	14,43	17,70	25,86	25,49	mg/l
	NH4-N	0,30	0,47	0,62	0,91	1,41	2,16	3,12	4,10	6,10	6,18	mg/l
	AFS	15,00	20,15	25,02	33,99	49,37	72,76	102,54	132,95	188,22	193,63	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,95	7,91	7,84	7,75	7,65	7,56	7,49	7,41	7,40	-
	Alkalinität	2,00	2,03	2,06	2,11	2,19	2,32	2,48	2,65	2,95	2,98	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,22	0,39	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,30	0,65	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,59	0,59	0,60	0,61	0,63	0,68	0,75	0,86	1,56	2,11	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07	0,17	0,28	m
Wiederbelüftungsrate	K2	66,45	65,12	63,76	61,28	56,83	49,96	40,71	30,59	8,66	4,55	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,15	0,18	0,23	0,66	1,11	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,09	0,16	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,09	9,09	9,08	9,01	8,94	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
Q Gew > (1 + x) * HQ1 pnat

r018

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	349,88	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	923,50	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	4.074,37	l/s	= 1,28 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Einleitung

Einleitungsverbot
hMNQ(ber.) < hMNQ(beob.)
vMNQ(ber.) <> vMNQ(beob.)

RSB

Hydrologische Kenndaten

natürliches Einzugsgebiet	AEo	6,77	km^2	Quelle	nein
Niedrigwasserspende	MNq	2,00	l/(s*km^2)	Quellauf	nein
pot. nat. Hochwasserspende	Hq1 pnat	250,00	l/(s*km^2)	naturnahes Temporärgewässer	nein
mittl. Niedrigwasserabfluß	MNQ	13,54	l/s	organisches Gewässer	nein
pot. nat. Hochwasserabfluß	HQ1 pnat	1.692,50	l/s	im Einflussbereich staugeregelt	nein
Quellabstand	LQuell	2.600,00	m	Laichgewässer für Großsalmoniden	nein
				Tieflandgewässer	

Hydraulische Kenndaten

Sohle oben	SOLO	149,95	mNN	Abflußquerschnitt	A voll	2,50	m^2
Sohle unten	SOLU	137,46	mNN	Abflußleistung	Q voll	6.590	l/s
Länge	L	975,00	mNN	Fließgeschwindigkeit	v voll	2,64	m/s
Sohlgefälle	IS	12,81	o/oo	Fließtiefe (Begehung)	hMNQ	0,03	m
Sohlrauhigkeit	kst	35,00	m^(1/3)/s	Fließgeschw. (Begehung)	vMNQ	0,15	m/s
Sohlbreite	bS	1,00	m	Böschungsneigung	n	1,50	1:
mittl. Böschungshöhe	hB	1,00	m				
Spiegelbreite bei hB	BWSP	4,00	m	ungedrosselter Abfluss			
Speichervolumen	VOL	0	m^3	max. Abfluss Klärüberlauf	QKÜ	0	l/s

Belastungsgrößen und Güte

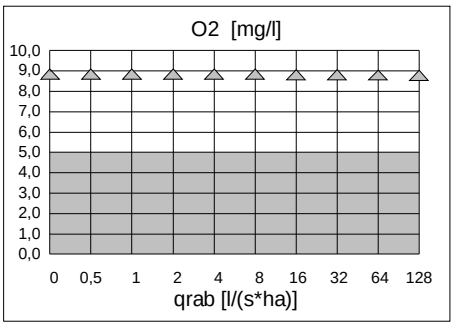
Summe der undurchlässigen Flächen	Sum Au M3	0,00	ha		
Summe der Einleitungsabflüsse	Sum QE1	153,36	l/s		
Sauerstoff-Anfangsdefizit	Do	0,00	%		
Wassertemperatur	T	20,00	°C	(sommerliches Maximum)	
Vorbelastung	BSB5	5,00	mg/l	Gewässer-Güteklasse	?
	NH4-N	0,30	mg/l	Struktur-Güteklasse	?
	AFS	15,00	mg/l	Eutrophierung	keine
	pH-Wert	8,00	-		
	Alkalinität	2,00	mmol/l	Wiederbesiedlungspotenzial	nicht erhoben

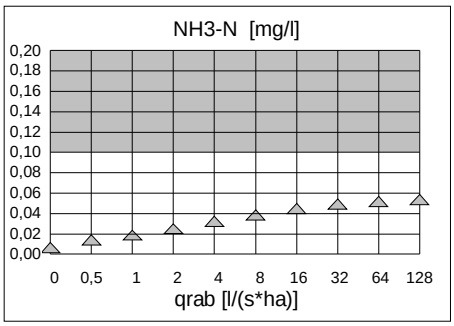
Lage

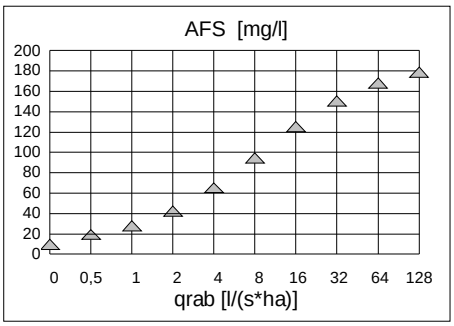
Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Abfluß im Gewässer

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Einleitungsabfluß	QE	0,00	0,75	1,50	2,99	5,98	11,96	23,92	47,84	95,68	191,36	l/s
Einleitungsfrachten	BSB5	0	18	37	73	146	293	585	1.170	2.341	4.682	mg/s
	NH4-N	0	5	9	18	37	73	146	293	585	1.170	mg/s
	AFS	0	146	293	585	1.170	2.341	4.682	9.363	18.726	37.453	mg/s
Gewässerabfluß	Q	14	14	15	17	20	26	37	61	109	205	l/s
Gewässerfracht	BSB5	68	86	104	141	214	360	653	1.238	2.408	4.749	mg/s
	NH4-N	4	9	13	22	41	77	150	297	589	1.174	mg/s
	AFS	203	349	496	788	1.373	2.544	4.885	9.566	18.929	37.656	mg/s
Gewässerkonzentr.	BSB5	5,00	6,02	6,94	8,52	10,96	14,13	17,43	20,17	22,05	23,18	mg/l
	NH4-N	0,30	0,60	0,88	1,35	2,08	3,03	4,01	4,83	5,40	5,73	mg/l
	AFS	15,00	24,45	32,97	47,69	70,36	99,76	130,40	155,85	173,31	183,78	mg/l
	pH-Wert	8,00	7,91	7,85	7,76	7,66	7,57	7,50	7,45	7,43	7,41	-
	Alkalinität	2,00	2,05	2,10	2,18	2,31	2,47	2,64	2,78	2,88	2,93	mmol/l
Fließtiefe	hG	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,16	m
Durchflußquerschnitt	AG	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,09	0,13	0,20	m^2
Fließgeschwindigkeit	vG	0,39	0,40	0,41	0,42	0,45	0,49	0,57	0,67	0,82	1,01	m/s
mittlere Fließtiefe	hm	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,14	m
Wiederbelüftungsrate	K2	68,40	65,80	63,28	58,95	51,85	42,41	31,76	22,10	14,61	9,47	h^-1
kritische Fließzeit	tkrit	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,17	0,22	0,30	0,42	0,61	h
kritisches Defizit	Dkrit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,07	mg/l
min. Sauerstoffgehalt	ckrit	9,10	9,10	9,10	9,10	9,09	9,09	9,08	9,07	9,06	9,03	mg/l
NH3-N-Konzentration	cNH3-N	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	mg/l







Einleitung

Einleitungsverbot
hMNQ(ber.) < hMNQ(beob.)
vMNQ(ber.) <> vMNQ(beob.)

RSB

Hydraulische Belastung

HQ2pnat / HQ1pnat - 1	x	0,10	-	
Summe zul. Einleitungsabflüsse	QE zul	169,25	l/s	
Summe vorh. Einleitungsabflüsse	Sum QE1	153,36	l/s	
Gewässerabfluß	Q Gew	1.845,86	l/s	= 1,09 * HQ1 p nat

Wiederbesiedlungspotenzial *nicht erhoben*

Überlaufhäufigkeit *n = 0.5 /a*

Mischwassernetz

5070

Trockenwetterabfluss	***Tagesmittel***	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	99	99	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,15	0,15	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,15	0,15	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,02	0,02	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,17	0,17	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,30	0,30	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,30	0,30	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,32	0,32	l/s

Regenwetterabfluss		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	41,14	41,14	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	41,14	41,14	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	7,00	7,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	7,00	7,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	1,29	1,29	ha
	Sum AE	0,00	1,29	1,29	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,22	0,22	ha
	Sum Au	0,00	0,22	0,22	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,29	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,29		-

Trockenwetteranfall			
Einwohnerdichte	ED	77,30	E/ha
spezifischer Wasserverbrauch	ws	130,00	l/(E*d)
Stundenansatz	x	12,00	h
gewerbliche Schmutzwasserspende	qg	0,00	l/(s*ha)
Arbeitsstunden / Tag	ag	8,00	h/d
Produktionstage / Jahr	bg	220,00	d/a
Fremdwasserspende	qf	0,11	l/(s*ha)
Schmutzwasser-Ganglinie	SWGL	3	-
Fremdwasser-Ganglinie	FWGL	0	-

Abfluss-Belastung	***ch***	***cg***	***cr(vN)***	***cr(dN)***	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,11	0,22	0,44	0,88	1,75	3,51	7,02	14,04	28,07	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,17	0,28	0,39	0,61	1,05	1,93	3,68	7,19	14,21	28,24	l/s
Abflußfracht	BSB5	60	80	82	88	98	120	163	249	420	764	mg/s
	NH4-N	11	11	12	13	16	21	32	53	96	182	mg/s
	AFS	74	118	139	182	268	440	783	1.470	2.843	5.590	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	344,25	281,54	209,70	143,29	93,67	62,17	44,21	34,57	29,58	27,04	mg/l
	NH4-N	61,10	39,78	30,37	21,68	15,18	11,05	8,70	7,44	6,79	6,45	mg/l
	AFS	430,31	415,97	354,42	297,52	255,01	228,03	212,63	204,38	200,10	197,92	mg/l
	pH-Wert	7,34	7,37	7,38	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,86	2,91	2,94	2,96	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_Braun

Trockenwetterabfluss	***Tagesmittel***	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	30,28	30,28	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	30,28	30,28	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	5,00	5,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	5,00	5,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	0,41	0,41	ha
	Sum AE	0,00	0,41	0,41	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,30	0,30	ha
	Sum Au	0,00	0,30	0,30	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	1,00	1,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,66	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung	***ch***	***cg***	***cr(vN)***	***cr(dN)***	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,15	0,30	0,59	1,18	2,36	4,72	9,45	18,89	37,79	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,15	0,30	0,59	1,18	2,36	4,72	9,45	18,89	37,79	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	4	7	14	29	58	116	231	462	924	mg/s
	NH4-N	0	1	2	4	7	14	29	58	116	231	mg/s
	AFS	0	29	58	116	231	462	924	1.849	3.698	7.395	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_stz12

Trockenwetterabfluss

Tagesmittel		Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
Tagesspitze					
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	391,25	391,25	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	391,25	391,25	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	3,00	3,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	3,00	3,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	5,50	5,50	ha
	Sum AE	0,00	5,50	5,50	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	3,35	3,35	ha
	Sum Au	0,00	3,35	3,35	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,64	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	1,68	3,35	6,71	13,42	26,84	53,68	107,36	214,72	429,44	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	1,68	3,35	6,71	13,42	26,84	53,68	107,36	214,72	429,44	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	41	82	164	328	657	1.313	2.627	5.253	10.506	mg/s
	NH4-N	0	10	21	41	82	164	328	657	1.313	2.627	mg/s
	AFS	0	328	657	1.313	2.627	5.253	10.506	21.012	42.025	84.049	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Mischwassernetz

5000

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	365	365	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,55	0,55	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,55	0,55	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,06	0,06	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,61	0,61	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	1,10	1,10	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	1,10	1,10	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	1,16	1,16	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	162,80	162,80	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	162,80	162,80	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	4,00	4,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	4,00	4,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	3,46	3,46	ha
	Sum AE	0,00	3,46	3,46	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	1,18	1,18	ha
	Sum Au	0,00	1,18	1,18	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,42	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,38		-

Trockenwetteranfall

Einwohnerdichte	ED	105,60	E/ha
spezifischer Wasserverbrauch	ws	130,00	l/(E*d)
Stundenansatz	x	12,00	h
gewerbliche Schmutzwasserspende	qg	0,00	l/(s*ha)
Arbeitsstunden / Tag	ag	8,00	h/d
Produktionstage / Jahr	bg	220,00	d/a
Fremdwasserspende	qf	0,05	l/(s*ha)
Schmutzwasser-Ganglinie	SWGL	3	-
Fremdwasser-Ganglinie	FWGL	0	-

Abfluss-Belastung

	ch	cg	cr(vN)	cr(dN)	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,59	1,18	2,35	4,71	9,41	18,82	37,64	75,29	150,58	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,61	1,20	1,78	2,96	5,31	10,02	19,43	38,25	75,90	151,19	l/s
Abflußfracht	BSB5	220	317	331	360	418	533	763	1.224	2.144	3.986	mg/s
	NH4-N	39	43	46	53	68	97	154	269	499	960	mg/s
	AFS	275	493	608	839	1.299	2.220	4.062	7.746	15.114	29.849	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	361,30	264,96	185,68	121,63	78,60	53,18	39,27	31,99	28,26	26,37	mg/l
	NH4-N	64,13	35,60	25,88	18,03	12,75	9,64	7,93	7,04	6,58	6,35	mg/l
	AFS	451,63	412,40	340,97	283,26	244,50	221,59	209,06	202,49	199,13	197,43	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,90	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenüberlaufbecken
RRR_556

qr > 2 l/(s*ha); QD --
eo > 75 %

Trockenwetterabfluss

		Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Abschlag	
Einwohnerzahl		EZ	365	365	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss		Qh24	0,55	0,55	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss		Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss		Qs24	0,55	0,55	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss		Qf24	0,06	0,06	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss		Qt24	0,61	0,61	0,00	l/s
		Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss		Qhx	1,10	1,10	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss		Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss		Qsx	1,10	1,10	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss		Qtx	1,16	1,16	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Abschlag	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	162,80	0,00	0,00	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	162,80	0,00	0,00	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	162,80	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	4,00	4,00	0,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	4,00	0,00	0,00	min
Zeitbeiwert	PHI	1,00	1,00	1,00	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Abschlag	
Einzugsgebietsfläche	AE	3,46	0,00	0,00	ha
	Sum AE	3,46	3,46	0,00	ha
undurchlässige Fläche	Au	1,18	0,00	0,00	ha
	Sum Au	1,18	1,18	0,00	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	2,00	2,00	0,00	-

Nachweis A128

Drosselabfluß	QD	260,00	l/s	Auslastungswert Kläranlage	n	236,66	-
Regenabfluss 24-h-Mittel	Qr24	259,39	l/(s*ha)	***Einflusswerte***			
Regenabflußspende	qr	220,50	l/(s*ha)	Jahresniederschlag	ah	-0,18	-
Trockenwetter-Abflußspende	qt	0,52	l/(s*ha)	TW-Konzentration	ac	1,00	-
mittl. Regenabfluss bei Entlastung	Qre	833,58	l/s	Kanalablagerungen	aa	0,38	-
mittleres Mischverhältnis	m	1.371,00	-	xa-Wert Kanalablagerungen	xa	12,61	-
erforderliches Mischverhältnis	m_erf	7,00	-	Fließzeit-Abminderung	af	1,00	-
zulässige Entlastungsrate	e0	98,81	%	***CSB-Konzentrationen***			
spezifisches Speichervolumen	VS	9,17	m^3/ha	Trockenwetter	ct	541,95	mg/l
erforderl. Speichervolumen	V	10,79	m^3	Regenwasser	cr	107,00	mg/l
Summe erforderl. Speichervolumen	Sum V	10,79	m^3	Bemessung	cb	716,86	mg/l
vorhandenes Speichervolumen	VOL	75,00	m^3	Entlastung	ce	107,44	mg/l
max. Klärüberlauf	maxQKÜ	999.999,00	l/s				
kritischer Regenabfluss	Qrkrit	17,65	l/s				
kritischer Mischwasserabfluss	Qkrit	18,25	-				

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,61	1,20	1,78	2,96	5,31	10,02	19,43	38,25	75,90	151,19	l/s
Zuflußfracht	BSB5	220	317	331	360	418	533	763	1.224	2.144	3.986	mg/s
	NH4-N	39	43	46	53	68	97	154	269	499	960	mg/s
	AFS	275	493	608	839	1.299	2.220	4.062	7.746	15.114	29.849	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	361,30	264,96	185,68	121,63	78,60	53,18	39,27	31,99	28,26	26,37	mg/l
	NH4-N	64,13	35,60	25,88	18,03	12,75	9,64	7,93	7,04	6,58	6,35	mg/l
	AFS	451,63	412,40	340,97	283,26	244,50	221,59	209,06	202,49	199,13	197,43	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,90	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,59	1,18	2,35	4,71	9,41	18,82	37,64	75,29	150,58	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,61	1,20	1,78	2,96	5,31	10,02	19,43	38,25	75,90	151,19	l/s
Abflußfracht	BSB5	220	317	331	360	418	533	763	1.224	2.144	3.986	mg/s
	NH4-N	39	43	46	53	68	97	154	269	499	960	mg/s
	AFS	275	493	608	839	1.299	2.220	4.062	7.746	15.114	29.849	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	361,30	264,96	185,68	121,63	78,60	53,18	39,27	31,99	28,26	26,37	mg/l
	NH4-N	64,13	35,60	25,88	18,03	12,75	9,64	7,93	7,04	6,58	6,35	mg/l
	AFS	451,63	412,40	340,97	283,26	244,50	221,59	209,06	202,49	199,13	197,43	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,90	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Mischwassernetz

5010

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	73	73	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,11	0,11	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,11	0,11	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,04	0,04	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,15	0,15	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,22	0,22	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,22	0,22	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,26	0,26	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	144,64	144,64	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	144,64	144,64	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	3,00	3,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	3,00	3,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	2,76	2,76	ha
	Sum AE	0,00	2,76	2,76	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	1,10	1,10	ha
	Sum Au	0,00	1,10	1,10	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,47	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,43		-

Trockenwetteranfall

Einwohnerdichte	ED	26,50	E/ha
spezifischer Wasserverbrauch	ws	130,00	l/(E*d)
Stundenansatz	x	12,00	h
gewerbliche Schmutzwasserspende	qg	0,00	l/(s*ha)
Arbeitsstunden / Tag	ag	8,00	h/d
Produktionstage / Jahr	bg	220,00	d/a
Fremdwasserspende	qf	0,04	l/(s*ha)
Schmutzwasser-Ganglinie	SWGL	3	-
Fremdwasser-Ganglinie	FWGL	0	-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,55	1,10	2,21	4,42	8,83	17,66	35,33	70,66	141,31	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,15	0,71	1,26	2,36	4,57	8,99	17,82	35,48	70,81	141,47	l/s
Abflußfracht	BSB5	44	76	90	117	171	279	495	927	1.791	3.520	mg/s
	NH4-N	8	11	15	21	35	62	116	224	440	872	mg/s
	AFS	55	187	295	511	943	1.807	3.536	6.993	13.907	27.736	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	285,30	108,18	71,45	49,49	37,40	31,04	27,78	26,13	25,30	24,88	mg/l
	NH4-N	50,64	15,83	11,57	9,02	7,62	6,88	6,50	6,31	6,21	6,16	mg/l
	AFS	356,62	264,34	234,23	216,23	206,32	201,11	198,44	197,08	196,40	196,06	mg/l
	pH-Wert	7,29	7,37	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,71	2,94	2,96	2,98	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Mischwassernetz

5020

Trockenwetterabfluss

		Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl		EZ	365	3.297	2.932	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss		Qh24	0,55	4,96	4,41	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss		Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss		Qs24	0,55	4,96	4,41	l/s
Fremdwasserabfluss		Qf24	0,06	0,58	0,52	l/s
Trockenwetterabfluss		Qt24	0,61	5,54	4,93	l/s
		Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss		Qhx	1,10	9,92	8,82	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss		Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss		Qsx	1,10	9,92	8,82	l/s
Trockenwetterabfluss		Qtx	1,16	10,50	9,34	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	1.450,84	1.450,84	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	967,23	967,23	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	162,80	162,80	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	4,00	31,00	27,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	27,00	27,00	min
Zeitbeiwert	PHI	1,00	0,67	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	31,43	31,43	ha
	Sum AE	3,46	34,89	31,43	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	10,37	10,37	ha
	Sum Au	1,18	11,55	10,37	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	2,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,41	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,38	0,39		-

Trockenwetteranfall

Einwohnerdichte	ED	93,30	E/ha
spezifischer Wasserverbrauch	ws	130,00	l/(E*d)
Stundenansatz	x	12,00	h
gewerbliche Schmutzwasserspende	qg	0,00	l/(s*ha)
Arbeitsstunden / Tag	ag	8,00	h/d
Produktionstage / Jahr	bg	220,00	d/a
Fremdwasserspende	qf	0,05	l/(s*ha)
Schmutzwasser-Ganglinie	SWGL	3	-
Fremdwasser-Ganglinie	FWGL	0	-

Abfluss-Belastung

	ch	cg	cr(vN)	cr(dN)	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,61	1,20	1,78	2,96	5,31	10,02	19,43	38,25	75,90	151,19	l/s
Zuflußfracht	BSB5	220	317	331	360	418	533	763	1.224	2.144	3.986	mg/s
	NH4-N	39	43	46	53	68	97	154	269	499	960	mg/s
	AFS	275	493	608	839	1.299	2.220	4.062	7.746	15.114	29.849	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	361,30	264,96	185,68	121,63	78,60	53,18	39,27	31,99	28,26	26,37	mg/l
	NH4-N	64,13	35,60	25,88	18,03	12,75	9,64	7,93	7,04	6,58	6,35	mg/l
	AFS	451,63	412,40	340,97	283,26	244,50	221,59	209,06	202,49	199,13	197,43	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,90	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	5,77	11,55	23,10	46,19	92,39	184,77	369,55	739,09	1.478,18	l/s
Mischwasserabfluß	QM	5,54	11,31	17,09	28,63	51,73	97,92	190,31	375,08	744,63	1.483,72	l/s
Abflußfracht	BSB5	1.984	2.891	3.032	3.315	3.880	5.010	7.270	11.790	20.831	38.913	mg/s
	NH4-N	352	388	423	493	635	917	1.482	2.612	4.873	9.393	mg/s
	AFS	2.480	4.567	5.697	7.957	12.478	21.519	39.600	75.764	148.091	292.745	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	358,30	255,54	177,45	115,75	74,99	51,16	38,20	31,43	27,98	26,23	mg/l
	NH4-N	63,60	34,26	24,75	17,23	12,27	9,37	7,79	6,96	6,54	6,33	mg/l
	AFS	447,87	403,71	333,42	277,89	241,20	219,75	208,08	201,99	198,88	197,30	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,90	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

☑ Regenüberlauf

RRR_555

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Abschlag	
Einwohnerzahl	EZ	3.370	3.370	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	5,07	5,07	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	5,07	5,07	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,62	0,62	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	5,69	5,69	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	10,14	10,14	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	10,14	10,14	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	10,76	10,76	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Abschlag	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	1.595,48	0,00	0,00	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	1.063,65	0,00	0,00	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	162,80	456,31	770,15	l/s
längste Fliesszeit	LTf	31,00	31,00	0,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	27,00	0,00	0,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,67	1,00	1,00	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Abschlag	
Einzugsgebietsfläche	AE	34,19	0,00	0,00	ha
	Sum AE	37,65	37,65	0,00	ha
undurchlässige Fläche	Au	11,48	0,00	0,00	ha
	Sum Au	12,65	12,65	0,00	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	2,00	2,00	0,00	-

Nachweis A128

Drosselabfluß	QD	462,00	l/s
kritische Regenspende	r krit	12,24	l/(s*ha)
kritischer Regenabfluss	Qr krit	140,52	l/s
kritischer Mischwasserabfluss	Q krit	309,02	l/s
Mischverhältnis	m	80,16	-
Mindest-Mischverhältnis	erf. m	7,00	-
Trockenwetter-Konzentration	ct CSB	534,48	mg/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	5,69	12,02	18,34	31,00	56,30	106,91	208,13	410,57	815,44	1.625,19	l/s
Zuflußfracht	BSB5	2.028	2.967	3.122	3.431	4.050	5.289	7.765	12.718	22.623	42.433	mg/s
	NH4-N	360	399	437	515	670	979	1.598	2.836	5.313	10.265	mg/s
	AFS	2.535	4.754	5.992	8.468	13.421	23.326	43.136	82.757	161.998	320.481	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	356,32	246,88	170,18	110,70	71,94	49,47	37,31	30,98	27,74	26,11	mg/l
	NH4-N	63,25	33,17	23,84	16,61	11,89	9,16	7,68	6,91	6,52	6,32	mg/l
	AFS	445,40	395,53	326,62	273,19	238,37	218,18	207,26	201,57	198,66	197,20	mg/l
	pH-Wert	7,35	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,89	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	6,33	12,65	25,30	50,61	101,22	202,44	404,87	456,31	456,31	l/s
Mischwasserabfluß	QM	5,69	12,02	18,34	31,00	56,30	106,91	208,13	410,57	462,00	462,00	l/s
Abflußfracht	BSB5	2.028	2.967	3.122	3.431	4.050	5.289	7.765	12.718	12.817	12.063	mg/s
	NH4-N	360	399	437	515	670	979	1.598	2.836	3.010	2.918	mg/s
	AFS	2.535	4.754	5.992	8.468	13.421	23.326	43.136	82.757	91.783	91.105	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	356,32	246,88	170,18	110,70	71,94	49,47	37,31	30,98	27,74	26,11	mg/l
	NH4-N	63,25	33,17	23,84	16,61	11,89	9,16	7,68	6,91	6,52	6,32	mg/l
	AFS	445,40	395,53	326,62	273,19	238,37	218,18	207,26	201,57	198,66	197,20	mg/l
	pH-Wert	7,35	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,89	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_fass

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	58,33	58,33	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	58,33	58,33	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	5,00	5,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	5,00	5,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	1,01	1,01	ha
	Sum AE	0,00	1,01	1,01	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,46	0,46	ha
	Sum Au	0,00	0,46	0,46	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,52	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,23	0,46	0,93	1,86	3,72	7,43	14,87	29,73	59,47	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,23	0,46	0,93	1,86	3,72	7,43	14,87	29,73	59,47	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	6	11	23	45	91	182	364	727	1.455	mg/s
	NH4-N	0	1	3	6	11	23	45	91	182	364	mg/s
	AFS	0	45	91	182	364	727	1.455	2.910	5.820	11.639	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
obi_neu

Trockenwetterabfluss	***Tagesmittel***	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	214,87	214,87	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	214,87	214,87	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	5,00	5,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	5,00	5,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	3,18	3,18	ha
	Sum AE	0,00	3,18	3,18	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	1,81	1,81	ha
	Sum Au	0,00	1,81	1,81	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,61	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung	***ch***	***cg***	***cr(vN)***	***cr(dN)***	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,91	1,81	3,63	7,25	14,50	29,00	58,00	116,01	232,01	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,91	1,81	3,63	7,25	14,50	29,00	58,00	116,01	232,01	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	22	44	89	177	355	710	1.419	2.838	5.676	mg/s
	NH4-N	0	6	11	22	44	89	177	355	710	1.419	mg/s
	AFS	0	177	355	710	1.419	2.838	5.676	11.352	22.705	45.409	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
obi_um

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	144,87	144,87	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	144,87	144,87	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	5,00	5,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	5,00	5,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	1,83	1,83	ha
	Sum AE	0,00	1,83	1,83	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	1,28	1,28	ha
	Sum Au	0,00	1,28	1,28	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,71	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,64	1,28	2,56	5,12	10,25	20,50	40,99	81,98	163,97	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,64	1,28	2,56	5,12	10,25	20,50	40,99	81,98	163,97	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	16	31	63	125	251	501	1.003	2.006	4.011	mg/s
	NH4-N	0	4	8	16	31	63	125	251	501	1.003	mg/s
	AFS	0	125	251	501	1.003	2.006	4.011	8.023	16.046	32.092	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_toom

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	28,95	28,95	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	28,95	28,95	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	3,00	3,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	3,00	3,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	0,44	0,44	ha
	Sum AE	0,00	0,44	0,44	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,24	0,24	ha
	Sum Au	0,00	0,24	0,24	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,59	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,12	0,24	0,48	0,97	1,94	3,87	7,74	15,49	30,98	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,12	0,24	0,48	0,97	1,94	3,87	7,74	15,49	30,98	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	3	6	12	24	47	95	189	379	758	mg/s
	NH4-N	0	1	1	3	6	12	24	47	95	189	mg/s
	AFS	0	24	47	95	189	379	758	1.516	3.031	6.063	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_schoe

Trockenwetterabfluss	***Tagesmittel***	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	55,09	55,09	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	55,09	55,09	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	3,00	3,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	3,00	3,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	1,35	1,35	ha
	Sum AE	0,00	1,35	1,35	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,36	0,36	ha
	Sum Au	0,00	0,36	0,36	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,37	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung	***ch***	***cg***	***cr(vN)***	***cr(dN)***	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,18	0,36	0,73	1,46	2,92	5,83	11,66	23,33	46,66	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,18	0,36	0,73	1,46	2,92	5,83	11,66	23,33	46,66	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	4	9	18	36	71	143	285	571	1.141	mg/s
	NH4-N	0	1	2	4	9	18	36	71	143	285	mg/s
	AFS	0	36	71	143	285	571	1.141	2.283	4.566	9.131	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz

B56

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	156,36	156,36	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	150,10	150,10	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	16,00	16,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	16,00	16,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	0,96	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	1,85	1,85	ha
	Sum AE	0,00	1,85	1,85	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	1,41	1,41	ha
	Sum Au	0,00	1,41	1,41	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,76	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,70	1,41	2,81	5,62	11,25	22,50	44,99	89,98	179,97	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,70	1,41	2,81	5,62	11,25	22,50	44,99	89,98	179,97	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	17	34	69	138	275	550	1.101	2.201	4.403	mg/s
	NH4-N	0	4	9	17	34	69	138	275	550	1.101	mg/s
	AFS	0	138	275	550	1.101	2.201	4.403	8.806	17.612	35.223	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_stz3

Trockenwetterabfluss	***Tagesmittel***	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	111,87	111,87	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	111,87	111,87	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	3,00	3,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	3,00	3,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	3,95	3,95	ha
	Sum AE	0,00	3,95	3,95	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,51	0,51	ha
	Sum Au	0,00	0,51	0,51	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,25	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung	***ch***	***cg***	***cr(vN)***	***cr(dN)***	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,26	0,51	1,03	2,05	4,11	8,22	16,43	32,86	65,73	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,26	0,51	1,03	2,05	4,11	8,22	16,43	32,86	65,73	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	6	13	25	50	101	201	402	804	1.608	mg/s
	NH4-N	0	2	3	6	13	25	50	101	201	402	mg/s
	AFS	0	50	101	201	402	804	1.608	3.216	6.432	12.864	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Mischwassernetz

5065

Trockenwetterabfluss — *Tagesmittel*

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	312	312	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,47	0,47	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,47	0,47	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,05	0,05	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,51	0,51	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,94	0,94	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,94	0,94	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,98	0,98	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	120,12	120,12	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	120,12	120,12	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	4,00	4,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	4,00	4,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	3,15	3,15	ha
	Sum AE	0,00	3,15	3,15	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,76	0,76	ha
	Sum Au	0,00	0,76	0,76	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,34	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,33		-

Trockenwetteranfall

Einwohnerdichte	ED	99,20	E/ha
spezifischer Wasserverbrauch	ws	130,00	l/(E*d)
Stundenansatz	x	12,00	h
gewerbliche Schmutzwasserspende	qg	0,00	l/(s*ha)
Arbeitsstunden / Tag	ag	8,00	h/d
Produktionstage / Jahr	bg	220,00	d/a
Fremdwasserspende	qf	0,06	l/(s*ha)
Schmutzwasser-Ganglinie	SWGL	3	-
Fremdwasser-Ganglinie	FWGL	0	-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,38	0,76	1,51	3,02	6,05	12,10	24,19	48,38	96,77	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,51	0,89	1,27	2,03	3,54	6,56	12,61	24,71	48,90	97,28	l/s
Abflußfracht	BSB5	188	260	269	288	325	399	546	842	1.434	2.618	mg/s
	NH4-N	33	36	38	43	52	70	107	181	329	625	mg/s
	AFS	235	387	461	609	905	1.497	2.681	5.048	9.783	19.253	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	364,76	291,01	211,73	141,88	91,71	60,73	43,34	34,10	29,33	26,91	mg/l
	NH4-N	64,74	39,92	29,87	21,01	14,65	10,72	8,51	7,34	6,73	6,43	mg/l
	AFS	455,94	433,68	362,90	300,54	255,76	228,09	212,57	204,32	200,06	197,90	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,38	7,39	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,91	2,95	2,96	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_tulp

Trockenwetterabfluss	***Tagesmittel***	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	24,45	24,45	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	24,45	24,45	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	2,00	2,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	2,00	2,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	0,54	0,54	ha
	Sum AE	0,00	0,54	0,54	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,17	0,17	ha
	Sum Au	0,00	0,17	0,17	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,41	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung	***ch***	***cg***	***cr(vN)***	***cr(dN)***	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,09	0,17	0,35	0,69	1,38	2,76	5,53	11,06	22,12	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,09	0,17	0,35	0,69	1,38	2,76	5,53	11,06	22,12	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	2	4	8	17	34	68	135	271	541	mg/s
	NH4-N	0	1	1	2	4	8	17	34	68	135	mg/s
	AFS	0	17	34	68	135	271	541	1.082	2.164	4.329	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_maar

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	39,11	39,11	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	39,11	39,11	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	3,00	3,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	3,00	3,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	0,71	0,71	ha
	Sum AE	0,00	0,71	0,71	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,31	0,31	ha
	Sum Au	0,00	0,31	0,31	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,49	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,15	0,31	0,61	1,22	2,44	4,88	9,77	19,54	39,08	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,15	0,31	0,61	1,22	2,44	4,88	9,77	19,54	39,08	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	4	7	15	30	60	120	239	478	956	mg/s
	NH4-N	0	1	2	4	7	15	30	60	120	239	mg/s
	AFS	0	30	60	120	239	478	956	1.912	3.824	7.648	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_bels

Trockenwetterabfluss

Tagesmittel		Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
Tagesspitze					
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	127,04	127,04	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	127,04	127,04	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	2,00	2,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	2,00	2,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	2,70	2,70	ha
	Sum AE	0,00	2,70	2,70	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,92	0,92	ha
	Sum Au	0,00	0,92	0,92	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,42	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,46	0,92	1,84	3,67	7,34	14,69	29,38	58,75	117,50	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,46	0,92	1,84	3,67	7,34	14,69	29,38	58,75	117,50	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	11	22	45	90	180	359	719	1.437	2.875	mg/s
	NH4-N	0	3	6	11	22	45	90	180	359	719	mg/s
	AFS	0	90	180	359	719	1.437	2.875	5.749	11.499	22.998	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_schn

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	43,03	43,03	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	43,03	43,03	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	2,00	2,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	2,00	2,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	0,85	0,85	ha
	Sum AE	0,00	0,85	0,85	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,32	0,32	ha
	Sum Au	0,00	0,32	0,32	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,45	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,16	0,32	0,65	1,29	2,58	5,17	10,34	20,67	41,34	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,16	0,32	0,65	1,29	2,58	5,17	10,34	20,67	41,34	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	4	8	16	32	63	126	253	506	1.011	mg/s
	NH4-N	0	1	2	4	8	16	32	63	126	253	mg/s
	AFS	0	32	63	126	253	506	1.011	2.023	4.046	8.092	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_maar2

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	27,99	27,99	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	27,99	27,99	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	2,00	2,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	2,00	2,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	0,77	0,77	ha
	Sum AE	0,00	0,77	0,77	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,17	0,17	ha
	Sum Au	0,00	0,17	0,17	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,33	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,08	0,17	0,34	0,68	1,36	2,71	5,42	10,84	21,68	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,08	0,17	0,34	0,68	1,36	2,71	5,42	10,84	21,68	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	2	4	8	17	33	66	133	265	530	mg/s
	NH4-N	0	1	1	2	4	8	17	33	66	133	mg/s
	AFS	0	17	33	66	133	265	530	1.061	2.122	4.244	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_weck

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	296,85	296,85	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	296,85	296,85	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	5,00	5,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	5,00	5,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	3,37	3,37	ha
	Sum AE	0,00	3,37	3,37	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	2,70	2,70	ha
	Sum Au	0,00	2,70	2,70	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,79	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	1,35	2,70	5,39	10,78	21,57	43,14	86,27	172,54	345,09	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	1,35	2,70	5,39	10,78	21,57	43,14	86,27	172,54	345,09	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	33	66	132	264	528	1.055	2.111	4.221	8.443	mg/s
	NH4-N	0	8	16	33	66	132	264	528	1.055	2.111	mg/s
	AFS	0	264	528	1.055	2.111	4.221	8.443	16.885	33.770	67.540	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
alf_weid

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	71,38	71,38	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	71,38	71,38	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	3,00	3,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	3,00	3,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	1,41	1,41	ha
	Sum AE	0,00	1,41	1,41	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	0,54	0,54	ha
	Sum Au	0,00	0,54	0,54	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	2,00	2,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,45	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,27	0,54	1,07	2,14	4,29	8,57	17,15	34,29	68,58	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,27	0,54	1,07	2,14	4,29	8,57	17,15	34,29	68,58	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	7	13	26	52	105	210	419	839	1.678	mg/s
	NH4-N	0	2	3	7	13	26	52	105	210	419	mg/s
	AFS	0	52	105	210	419	839	1.678	3.356	6.711	13.423	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Kläranlage
KA Duisdorf

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel		
Einwohnerzahl	EZ	3.781	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	5,69	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	5,69	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,69	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	6,38	l/s
	Tagesspitze		
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	11,38	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	11,38	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	12,07	l/s

Regenwetterabfluss

unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	535,62	l/s
längste Fliesszeit	LTf	31,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	min
Zeitbeiwert	PHI	1,00	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	l/s

Einzugsgebiet

Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	ha
	Sum AE	42,09	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	ha
	Sum Au	13,63	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	2,00	-
Summe erforderl. Speichervolumen	Sum V	10,90	m^3

Ablauf-Konzentrationen bei Regenwetter

c BSB5	5,00	mg/l
c NH4-N	10,00	mg/l
c AFS	15,00	mg/l
c CSB	70,00	mg/l
pH-Wert	7,00	-
Alkalinität	2,00	mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	6,38	13,19	20,01	33,64	60,89	115,40	224,42	442,46	525,11	542,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	2.276	3.307	3.473	3.807	4.473	5.807	8.474	13.809	14.672	14.218	mg/s
	NH4-N	404	446	487	571	737	1.071	1.738	3.071	3.436	3.433	mg/s
	AFS	2.845	5.258	6.592	9.259	14.593	25.262	46.600	89.274	104.409	106.937	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	356,67	250,61	173,59	113,17	73,47	50,32	37,76	31,21	27,94	26,23	mg/l
	NH4-N	63,31	33,77	24,35	16,96	12,11	9,28	7,74	6,94	6,54	6,33	mg/l
	AFS	445,84	398,55	329,47	275,28	239,67	218,91	207,64	201,77	198,83	197,30	mg/l
	pH-Wert	7,35	7,38	7,38	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,89	2,95	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	6,81	13,63	27,26	54,51	109,02	218,04	436,08	518,73	535,62	l/s
Mischwasserabfluß	QM	6,38	13,19	20,01	33,64	60,89	115,40	224,42	442,46	525,11	542,00	l/s
Abflußfracht	BSB5	32	66	100	168	304	577	1.122	2.212	2.626	2.710	mg/s
	NH4-N	64	132	200	336	609	1.154	2.244	4.425	5.251	5.420	mg/s
	AFS	96	198	300	505	913	1.731	3.366	6.637	7.877	8.130	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	mg/l
	NH4-N	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	mg/l
	AFS	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	mg/l
	pH-Wert	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	-
	Alkalinität	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	mmol/l

Regenüberlaufbecken

qr > 2 l/(s*ha); QD --
eo > 75 %

RRR_541

Trockenwetterabfluss

		Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Abschlag	
Einwohnerzahl		EZ	411	411	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss		Qh24	0,62	0,62	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss		Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss		Qs24	0,62	0,62	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss		Qf24	0,07	0,07	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss		Qt24	0,69	0,69	0,00	l/s
		Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss		Qhx	1,24	1,24	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss		Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss		Qsx	1,24	1,24	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss		Qtx	1,31	1,31	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Abschlag	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	161,26	0,00	0,00	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	161,26	0,00	0,00	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	79,31	81,94	l/s
längste Fliesszeit	LTf	7,00	7,00	0,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	7,00	0,00	0,00	min
Zeitbeiwert	PHI	1,00	1,00	1,00	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Abschlag	
Einzugsgebietsfläche	AE	4,44	0,00	0,00	ha
	Sum AE	4,44	4,44	0,00	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,98	0,00	0,00	ha
	Sum Au	0,98	0,98	0,00	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	2,00	2,00	0,00	-

Nachweis A128

Drosselabfluß	QD	80,00	l/s	Auslastungswert Kläranlage	n	64,63	-
Regenabfluss 24-h-Mittel	Qr24	79,31	l/(s*ha)	***Einflusswerte***			
Regenabflußspende	qr	81,32	l/(s*ha)	Jahresniederschlag	ah	-0,18	-
Trockenwetter-Abflußspende	qt	0,71	l/(s*ha)	TW-Konzentration	ac	1,00	-
mittl. Regenabfluss bei Entlastung	Qre	256,72	l/s	Kanalablagerungen	aa	0,32	-
mittleres Mischverhältnis	m	373,21	-	xa-Wert Kanalablagerungen	xa	12,64	-
erforderliches Mischverhältnis	m_erf	7,00	-	Fließzeit-Abminderung	af	1,00	-
zulässige Entlastungsrate	e0	95,99	%	***CSB-Konzentrationen***			
spezifisches Speichervolumen	VS	11,18	m^3/ha	Trockenwetter	ct	539,39	mg/l
erforderl. Speichervolumen	V	10,90	m^3	Regenwasser	cr	107,00	mg/l
Summe erforderl. Speichervolumen	Sum V	10,90	m^3	Bemessung	cb	684,70	mg/l
vorhandenes Speichervolumen	VOL	176,00	m^3	Entlastung	ce	108,54	mg/l
max. Klärüberlauf	maxQKÜ	999.999,00	l/s				
kritischer Regenabfluss	Qrkrit	14,63	l/s				
kritischer Mischwasserabfluss	Qkrit	15,32	-				

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse			

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,69	1,18	1,66	2,64	4,59	8,49	16,29	31,90	63,11	125,53	l/s
Zuflußfracht	BSB5	247	339	351	375	423	518	709	1.091	1.855	3.382	mg/s
	NH4-N	44	47	50	56	68	92	139	235	426	807	mg/s
	AFS	309	505	600	791	1.173	1.936	3.464	6.518	12.626	24.843	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	359,60	288,74	211,25	142,21	92,16	61,05	43,53	34,20	29,39	26,94	mg/l
	NH4-N	63,83	39,89	29,99	21,16	14,77	10,79	8,55	7,36	6,75	6,43	mg/l
	AFS	449,50	429,42	360,90	299,84	255,58	228,08	212,58	204,33	200,07	197,91	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,37	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,90	2,94	2,96	2,97	2,98	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,49	0,98	1,95	3,90	7,80	15,60	31,21	62,42	79,31	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,69	1,18	1,66	2,64	4,59	8,49	16,29	31,90	63,11	80,00	l/s
Abflußfracht	BSB5	247	339	351	375	423	518	709	1.091	1.855	2.155	mg/s
	NH4-N	44	47	50	56	68	92	139	235	426	515	mg/s
	AFS	309	505	600	791	1.173	1.936	3.464	6.518	12.626	15.833	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	359,60	288,74	211,25	142,21	92,16	61,05	43,53	34,20	29,39	26,94	mg/l
	NH4-N	63,83	39,89	29,99	21,16	14,77	10,79	8,55	7,36	6,75	6,43	mg/l
	AFS	449,50	429,42	360,90	299,84	255,58	228,08	212,58	204,33	200,07	197,91	mg/l
	pH-Wert	7,36	7,37	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	2,90	2,94	2,96	2,97	2,98	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

ortspezifische Maßnahme
rrk_obi_um

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze			
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	144,87	0,00	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	144,87	0,00	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	24,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	5,00	5,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	5,00	0,00	min
Zeitbeiwert	PHI	1,00	1,00	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	
Einzugsgebietsfläche	AE	1,83	1,83	ha
	Sum AE	1,83	1,83	ha
undurchlässige Fläche	Au	1,28	1,28	ha
	Sum Au	1,28	1,28	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	2,00	2,00	-

Bauwerksdadaten

Bauwerksart	AR˙Regenrückhaltebecken		
Drosselabfluß	QD	24,00	l/s
Speichervolumen	VOL	108,00	m^3
max. Klärüberlauf	maxQKÜ	999.999,00	l/s
Überlaufhäufigkeit (Eingabe)	n	0,50	1/a

Abbauleistung und Ablaufkonzentrationen

BSB5	0,00	%
NH4-N	0,00	%
AFS	0,00	%
CSB	0,00	%
pH-Wert	0,00	-
Alkalinität	0,00	mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,64	1,28	2,56	5,12	10,25	20,50	40,99	81,98	163,97	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	16	31	63	125	251	501	1.003	2.006	4.011	mg/s
	NH4-N	0	4	8	16	31	63	125	251	501	1.003	mg/s
	AFS	0	125	251	501	1.003	2.006	4.011	8.023	16.046	32.092	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,64	1,28	2,56	5,12	10,25	20,50	24,00	24,00	24,00	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,64	1,28	2,56	5,12	10,25	20,50	24,00	24,00	24,00	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	16	31	63	125	251	501	587	587	587	mg/s
	NH4-N	0	4	8	16	31	63	125	147	147	147	mg/s
	AFS	0	125	251	501	1.003	2.006	4.011	4.697	4.697	4.697	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

ortspezifische Maßnahme
rrb_obi_neu

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze			
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	214,87	0,00	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	214,87	0,00	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	15,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	5,00	5,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	5,00	0,00	min
Zeitbeiwert	PHI	1,00	1,00	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	
Einzugsgebietsfläche	AE	3,18	3,18	ha
	Sum AE	3,18	3,18	ha
undurchlässige Fläche	Au	1,81	1,81	ha
	Sum Au	1,81	1,81	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	2,00	2,00	-

Bauwerksdadaten

Bauwerksart	AR˙Regenrückhaltebecken		
Drosselabfluß	QD	15,00	l/s
Speichervolumen	VOL	309,00	m^3
max. Klärüberlauf	maxQKÜ	999.999,00	l/s
Überlaufhäufigkeit (Eingabe)	n	0,50	1/a

Abbauleistung und Ablaufkonzentrationen

BSB5	0,00	%
NH4-N	0,00	%
AFS	0,00	%
CSB	0,00	%
pH-Wert	0,00	-
Alkalinität	0,00	mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,91	1,81	3,63	7,25	14,50	29,00	58,00	116,01	232,01	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	22	44	89	177	355	710	1.419	2.838	5.676	mg/s
	NH4-N	0	6	11	22	44	89	177	355	710	1.419	mg/s
	AFS	0	177	355	710	1.419	2.838	5.676	11.352	22.705	45.409	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,91	1,81	3,63	7,25	14,50	15,00	15,00	15,00	15,00	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,91	1,81	3,63	7,25	14,50	15,00	15,00	15,00	15,00	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	22	44	89	177	355	367	367	367	367	mg/s
	NH4-N	0	6	11	22	44	89	92	92	92	92	mg/s
	AFS	0	177	355	710	1.419	2.838	2.936	2.936	2.936	2.936	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Regenwassernetz
Prog_GrünerWeg

Trockenwetterabfluss

	Tagesmittel	Zulauf	Ablauf	Element	
Einwohnerzahl	EZ	0	0	0	E
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qh24	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qg24	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qs24	0,00	0,00	0,00	l/s
Fremdwasserabfluss	Qf24	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qt24	0,00	0,00	0,00	l/s
	Tagesspitze				
häuslicher Schmutzwasserabfluss	Qhx	0,00	0,00	0,00	l/s
gewerblicher Schmutzwasserabfluss	Qgx	0,00	0,00	0,00	l/s
Schmutzwasserabfluss	Qsx	0,00	0,00	0,00	l/s
Trockenwetterabfluss	Qtx	0,00	0,00	0,00	l/s

Regenwetterabfluss

		Zulauf	Ablauf	Element	
unabgeminderter Regenabfluss	Qr15	0,00	153,36	153,36	l/s
abgeminderter Regenabfluss	Qr	0,00	153,36	153,36	l/s
unabminderbarar Regenabfluss	uQr	0,00	0,00	0,00	l/s
längste Fliesszeit	LTf	0,00	15,00	15,00	min
maßgebliche Fliesszeit	Tf	0,00	15,00	15,00	min
Zeitbeiwert	PHI	0,00	1,00	-	-
Regenabfluss aus Trennsystem	QrT24	0,00	0,00	0,00	l/s

Einzugsgebiet

		Zulauf	Ablauf	Element	
Einzugsgebietsfläche	AE	0,00	2,99	2,99	ha
	Sum AE	0,00	2,99	2,99	ha
undurchlässige Fläche	Au	0,00	1,50	1,50	ha
	Sum Au	0,00	1,50	1,50	ha
mittlere Geländeneigungsgruppe	NGm	0,00	1,00	1,00	-
Abflußbeiwert	PSI			0,46	-
Ablagerungsbeiwert	aa	0,00	0,00		-

Abfluss-Belastung

	ch	*cg*	*cr(vN)*	*cr(dN)*	
BSB5	400,00	400,00	20,00	10,00	mg/l
Nges	71,00	71,00	5,00	2,00	mg/l
AFS	500,00	500,00	160,00	80,00	mg/l
CSB	600,00	600,00	107,00		mg/l
pH-Wert	7,40	7,40	7,40		-
Alkalinität	3,00	3,00	3,00		mmol/l

Lage

Rechtswert	RW	0,00	-	Hochwert	HW	0,00	-	
Gelände	Gel	0,00	mNN	Strasse				

Frachten und Konzentrationen

Regenabflußspende	qrab	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	l/(s*ha)
Mischwasserzufluß	QM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	l/s
Zuflußfracht	BSB5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	NH4-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
	AFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/s
Zuflußkonzentration	BSB5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	NH4-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	AFS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/l
	pH-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Alkalinität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mmol/l
Regenabfluß	QR	0,00	0,75	1,50	2,99	5,98	11,96	23,92	47,84	95,68	191,36	l/s
Mischwasserabfluß	QM	0,00	0,75	1,50	2,99	5,98	11,96	23,92	47,84	95,68	191,36	l/s
Abflußfracht	BSB5	0	18	37	73	146	293	585	1.170	2.341	4.682	mg/s
	NH4-N	0	5	9	18	37	73	146	293	585	1.170	mg/s
	AFS	0	146	293	585	1.170	2.341	4.682	9.363	18.726	37.453	mg/s
Abflußkonzentration	BSB5	0,00	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	24,46	mg/l
	NH4-N	0,00	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	mg/l
	AFS	0,00	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	195,72	mg/l
	pH-Wert	0,00	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	-
	Alkalinität	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	mmol/l

Legende

Stationierung nach GSK NRW (3c)

- 100 m
- 500 m

Einleitstellen

- Brauchwasser
- Mischwasser
- Regenwasser

Bauwerke

- Pumpwerk
- Regenrückhaltebecken
- Regenüberlauf
- Regenüberlaufbecken
- Verzweigung
- Kläranlage

Gewässer

- geschlossen
- offen
- Bonner Randkanal
- Stadtgrenze Bonn-Alfter

Teilgebiete NA-Modell

- Autobahn bzw. Straße
- Mischsystem
- Prognosegebiet
- Trennsystem
- qualitatives Trennsystem
- natürliches Teil-EZG

Datum	Geändert	Geprüft	Erläuterung

ÄNDERUNGEN

Bauvorhaben:

Rheindorfer Bach bzw. Hardtbach

Nachweis nach BWK-M3/M7

im Bereich der Gemeinde Alfter

Darstellung:

Lageplan Einzugsgebiet

Bauherr:

ABWASSERWERK DER STADT BORNHEIM

Betriebsführung durch:

REGIONALGAS EUSKIRCHEN

Münsterstraße 9, 53881 Euskirchen-Kuchenheim

Telefon: 02251 / 708 - 0, Telefax: 02251 / 708 - 310, e-mail: info@regionalgas.de

Planungsbüro:

FRANZ FISCHER Ingenieurbüro GmbH

Kreative Ingenieurleistungen für eine intakte Umwelt

Dortmund · Düsseldorf · Erftstadt · Koblenz · Solingen · Speyer

www.fischer-teamplan.de · info@fischer-teamplan.de

gemessen:		bearbeitet:	Sportmann
kartiert:		gezeichnet:	Sportmann
Blattgröße:	594x841	geprüft:	Dr. Wegner
Maßstab:	1:7500		
Zeichn.-Nr.:			
Datum:	Okt. 2015		

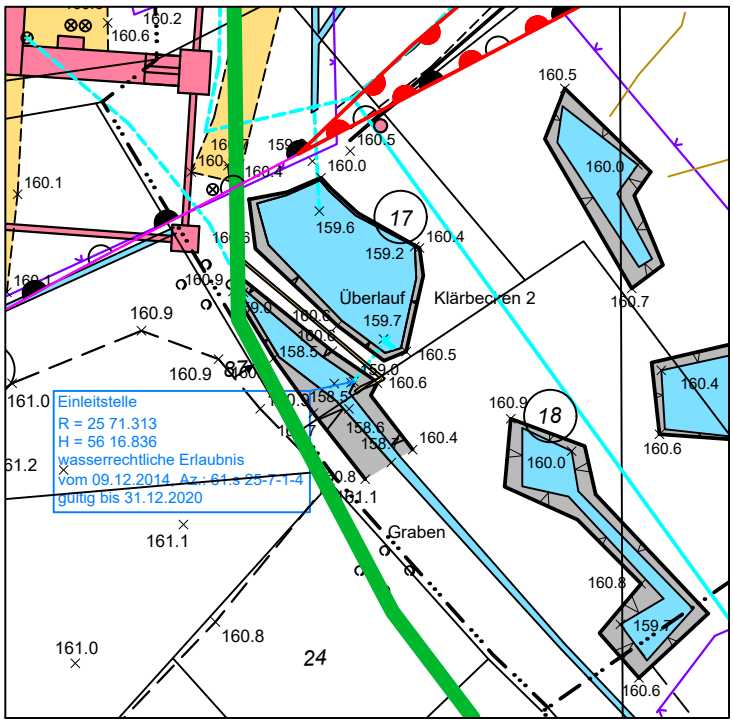
Proj.-Nr.: 21550 Blatt Nr.: 1 10079359

Schnittdarstellung und Fotodokumentation der Einleitstelle 1

Anlage 8.1

Antrag auf eine wasserrechtliche Erlaubnis

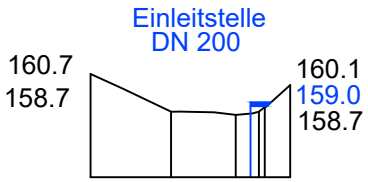
Lageplan



Schnittdarstellung

Einleitstelle 1

SW NO



SIBELCO

Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Sonja GÜTZ
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieurin, vereidigte Sachverständige und anerkannte 'andere Person' i.S.d. §13 MarkschBergV
Abteilung Markscheidewesen
Wilhelm - Leibl - Str. 11
50999 Köln
Tel.: +49 (0) 221 / 35 35 37
Fax: +49 (0) 221 / 39 24 28
www.vermessung-guetz.de
E-mail: guetz@netcologne.de

Sibelco Deutschland GmbH

Tontagebau Schenkenbusch

Einleitstelle 1

Lageplan & Schnittdarstellung

Anlage 8.1

Köln, den ÖbVI Gütz

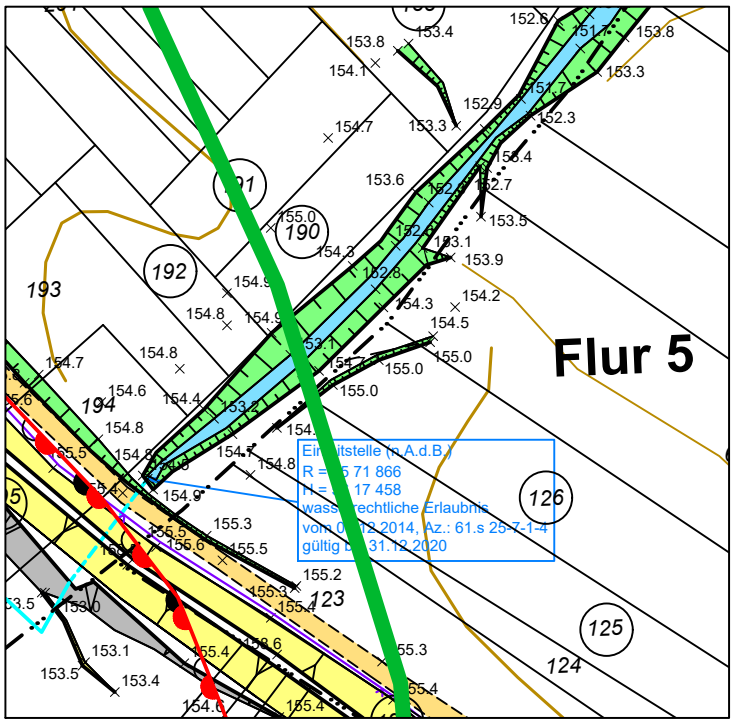
AutoPLAN 2019	Angefertigt: Lück	\Tongruben\Schenkenbusch\2020_09_Autocad_Klärbecken\Ausgabe\Rahmen_einleitstelle.dwg		

Schnittdarstellung und Fotodokumentation der Einleitstelle 2

Anlage 8.2

Antrag auf eine wasserrechtliche Erlaubnis

Lageplan



Schnittdarstellung

Einleitstelle 2

SO NW

Einleitstelle
DN 100

154.8 155.0 154.5
154.1 154.1

Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Sonja GÜTZ
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieurin, vereidigte Sachverständige und anerkannte 'andere Person' i.S.d. §13 MarkschBergV
Abteilung Markscheidewesen
Wilhelm - Leibl - Str. 11
50999 Köln
Tel.: +49 (0) 221 / 35 35 37
Fax: +49 (0) 221 / 39 24 28
www.vermessung-guetz.de
E-mail: guetz@netcologne.de

SIBELCO

Sibelco Deutschland GmbH

Tontagebau Schenkenbusch

Einleitstelle 2

Lageplan & Schnittdarstellung

Anlage 8.2

Köln, den ÖbVI Gütz

AutoPLAN 2019	Angefertigt: Lück	\Tongruben\Schenkenbusch\2020_09_Autocad_Klärbecken\Ausgabe\Rahmen_einleitstelle.dwg		