

Anhang zu:

Tausalzverdünnung und -rückhalt bei verschiedenen Ent- wässerungsmethoden – Modellberechnungen

von

Christopherus Braun
Markus Klute
Christian Reuter
Sebastian Rubbert

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Koblenz

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Verkehrstechnik Heft V 313 – Anhang

bast

Inhaltsverzeichnis

Anlage A

	Seite
A-1 Parameter der Grundszenarien	1
A-2 Kanalbemessung	9
A-3 Bemessung der Regenklärbecken	17
A-4 Bemessung der Regenrückhaltebecken	25
A-5 Kostra-DWD-Tabellen für Nord- und Süddeutschland	41

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.1
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Uelzen , EZG klein, 50% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	12.5	m	50% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	400.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	20.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	400	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	1	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	1	-	Entwässerung am Rand
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinnezufluss	2	-	RAS-Ew 05, Kap. 1.4.3
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	5,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	4,500.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	48.74	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	28.80	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0072	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	2.40	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	0.53	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	5.93	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	48.74	l/s	Eingangswert A.-2.2.1
32	tF	Fließzeit Kanal	8.30	min	s. A-2.2.1
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.18	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	35.02	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.2
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Uelzen, EZG klein, 100% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	25.0	m	100% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	400.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	20.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	400	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	2	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	1	-	Entwässerung am Rand
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinnezufluss	2	-	RAS-Ew 05
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	10,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	9,000.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	97.47	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	57.60	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0072	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	4.80	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	0.53	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	5.93	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	97.47	l/s	
32	tF	Fließzeit Kanal	7.02	min	s. A-2.2.2
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.24	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	26.26	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.3
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Uelzen, EZG groß, 50% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	12.5	m	50% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	4,000.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	20.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	2,000	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	1	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	2	-	mittige Entwässerung
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinnezufluss	2	-	RAS-Ew 05, Kap. 1.4.3
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	50,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	45,000.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	487.35	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	288.00	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0072	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	24.00	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	0.53	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	5.93	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	243.68	l/s	
32	tF	Fließzeit Kanal	28.54	min	s. 'A-2.2.3
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.18	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	35.02	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.4
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Uelzen, EZG groß, 100% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	25.0	m	100% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	4,000.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	20.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	2,000	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	2	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	2	-	mittige Entwässerung
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinnezufluss	2	-	RAS-Ew 05
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	100,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	90,000.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	974.70	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	576.00	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0072	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	48.00	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	0.53	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	5.93	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	487.35	l/s	
32	tF	Fließzeit Kanal	24.08	min	s. 'A-2.2.4
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.18	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	35.02	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.5
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Höfen , EZG klein, 50% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	12.5	m	50% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	400.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	160.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	400	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	1	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	1	-	Entwässerung am Rand
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinezufluss	2	-	RAS-Ew 05, Kap. 1.4.3
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	5,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	4,500.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	51.26	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	230.40	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0576	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	19.20	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	4.27	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	47.41	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	51.26	l/s	
32	tF	Fließzeit Kanal	8.20	min	s. 'A-2.2.5
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.19	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	33.30	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.6
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Höfen, EZG klein, 100% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	25.0	m	100% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	400.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	160.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	400	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	2	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	1	-	Entwässerung am Rand
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinnezufluss	2	-	RAS-Ew 05
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	10,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	9,000.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	102.51	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	460.80	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0576	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	38.40	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	4.27	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	47.41	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	102.51	l/s	
32	tF	Fließzeit Kanal	6.94	min	s. 'A-2.2.6
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.19	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	33.30	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.7
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Höfen, EZG groß, 50% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	12.5	m	50% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	4,000.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	160.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	2,000	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	1	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	2	-	mittige Entwässerung
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinnezufluss	2	-	RAS-Ew 05, Kap. 1.4.3
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	50,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	45,000.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	512.55	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	2304.00	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0576	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	192.00	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	4.27	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	47.41	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	256.28	l/s	
32	tF	Fließzeit Kanal	28.30	min	s. 'A-2.2.7
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.19	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	33.30	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-1.8
Projekt:	Tausalzverdünnung und Rückhalt bei [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Zwischenbericht Nr. 4		
Berechnung:	Grundszenario-Höfen, EZG groß, 100% Anschluss		

Parametersatz Modell "Technische Entwässerung"

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	B	Angeschlossene Fahrbahnbreite	25.0	m	100% von RQ26 BAB 2-spurig, RAS-Q 96
2	L	Länge Fahrbahnabschnitt	4,000.0	m	RAS-Ew 05
3	iq	Quergefälle	2.5	%	RAS-Q 96 (Mindestwert für Kurven, Regelwert für Geraden)
4	il	Längsgefälle	2.0	%	RAS-Ew 05
5	Ψ	Abflussbeiwert	0.90	-	RAS-Ew 05
6	rD=15,T=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	
7	D	Regendauer	15.00	min	
8	cd	spezifische Streumenge pro Tag	160.00	g/m ² /d	NaCl
9	aS	Anteil der gestreuten Breite an der Gesamtbreite	80.00	%	
10	fCl	stöchiometrischer Massenanteil Cl an NaCl	0.60	g/g	g Cl / g NaCl
11	pDrift	Gesamtanteil Aerosole	40.00	%	
12	pRück	Anteil Aerosole, der zurück in die Entwässerung gelangt	0.00	%	
13	Cmax,NaCl	theoretische Spitzenkonzentration NaCl	20,000	g/m ³	
14	LK	Kanallänge	2,000	m	
15	nLS	Anzahl der Linien der Straßenabläufe	2	-	
16	nH	Anzahl der Kanalhaltungen	2	-	mittige Entwässerung
17	kappa	Sicherheitsfaktor spez. Gerinnezufluss	2	-	RAS-Ew 05
18	bzul	zul. Wasserspiegelbreite, Bordrinne	1	m	=1,00, RAS-Ew 05
19	QA	Ablaufleistung = f(iq, il, bzul) nach Anhang 8 RAS-Ew 05	6	l/s	Typ II 500 x 500
20	LA,gew	gew. Abstand der Straßenabläufe	35	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
21	A	Angeschlossene Fahrbahnoberfläche	100,000.00	m ²	
22	Au	undurchlässige angeschlossene Fahrbahnoberfläche	90,000.00	m ²	
23	VN,vorh	vorhandenes Niederschlagsvolumen	1025.10	m ³	
24	pEntw	Gesamtsalzanteil, der in Entwässerung gelangt	60.00	%	
25	M0	Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	4608.00	kg Cl	
26	m0	spezifische Gesamtchloridmasse auf der Fahrbahn	0.0576	kg/m ² Cl	
27	Cmax	theoretische Spitzenkonzentration Cl	12,000.00	g/m ³ Cl	
28	VN,erf	erforderliches Niederschlagsvolumen zur Lösung von M0	384.00	m ³	
29	hN,erf	erforderliche Niederschlagshöhe	4.27	mm	
30	r,erf	erforderliche Regenspende (Dauer D)	47.41	l/s/ha	
31	Qt	Teilfüllungsabfluss Kanal	512.55	l/s	
32	tF	Fließzeit Kanal	23.88	min	s. 'A-2.2.8
33	qs,erf	spez. Gerinnezufluss	0.19	l/s/m	RAS-Ew 05
34	LA,erf	erf. Abstand der Straßenabläufe	33.30	m	RAS-Ew 05 Anl. 8
35	HA	Wasserstand bei Aktivierung des Schluckvermögens QA	0.03	m	
36	qs,vorh	vorh. spez. Schluckvermögen bei Wasserstand HA	0.18	l/s/m	

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.1
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BCE BÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: kleines EZG, 50% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)			BCE-03006 V-25.4.2014

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.049	m³/s	s. A-2.1.1
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	400	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energieliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	315	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.054	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.000	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.400	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	1.257	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.126	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.100	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.102	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.48	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.195	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	177.16	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.400	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	0.618	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.061	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.098	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.049	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	0.000	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.484	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	0.984		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.479		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.049	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	0.0	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.195	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.061	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.098	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	0.801	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	1.931	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	240664	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.66	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.82	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.2
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BCE BÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: kleines EZG, 100% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)			BCE-03006 V-25.4.2014

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.097	m³/s	s. A-2.1.2
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	500	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energienliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	409	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.108	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.000	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.500	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	1.571	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.196	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.125	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.184	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.53	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.259	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	184.05	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.500	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	0.803	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.103	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.128	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.097	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	0.000	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.523	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	1.022		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.530		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.097	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	0.0	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.259	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.103	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.128	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	0.950	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	2.506	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	370596	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.67	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.85	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.3
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BCE BÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: großes EZG, 50% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)			BCE-03006 V-25.4.2014

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.244	m³/s	s. A-2.1.3
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	600	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energieliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	579	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.271	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.000	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.600	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	1.885	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.283	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.150	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.298	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.82	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.414	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	224.78	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.555	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	1.177	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.208	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.177	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.243	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	-0.001	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.736	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	1.180		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.817		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.243	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	-0.1	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.414	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.208	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.177	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	1.170	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	3.471	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	632209	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.61	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.89	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.4
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BCE BÜRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: großes EZG, 100% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)			BCE-03006 V-25.4.2014

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.487	m³/s	s. A-2.1.4
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	800	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energieliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	753	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.541	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.000	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.800	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	2.513	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.503	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.200	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.634	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.77	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.528	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	217.38	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.758	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	1.518	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.352	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.232	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.487	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	0.000	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.700	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	1.160		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.769		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.487	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	0.0	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.528	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.352	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.232	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	1.384	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	4.552	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	980544	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.65	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.92	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.5
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BCE BÜRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: kleines EZG, 50% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)		BCE-03006 V-25.4.2014	

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.051	m³/s	s. A-2.1.5
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	400	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energieliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	321	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.057	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.001	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.400	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	1.257	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.126	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.100	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.102	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.50	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.200	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	180.27	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.400	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	0.629	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.063	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.100	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.051	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	0.000	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.502	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	1.002		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.502		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.051	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	0.0	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.200	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.063	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.100	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	0.813	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	1.965	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	248731	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.65	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.82	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.6
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: kleines EZG, 100% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)			BCE-03006 V-25.4.2014

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.103	m³/s	s. A-2.1.6
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	500	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energieliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	417	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.114	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.000	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.500	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	1.571	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.196	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.125	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.184	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.56	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.267	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	187.78	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.499	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	0.819	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.107	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.130	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.103	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	0.000	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.543	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	1.041		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.557		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.103	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	0.0	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.267	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.107	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.130	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	0.961	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	2.554	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	382014	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.66	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.85	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.7
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: großes EZG, 50% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)			BCE-03006 V-25.4.2014

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.256	m³/s	s. A-2.1.7
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	600	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energieliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	590	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.284	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.001	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.600	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	1.885	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.283	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.150	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.298	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.86	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.431	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	231.91	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.539	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	1.214	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.218	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.179	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.256	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	0.000	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.769	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	1.194		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.860		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.256	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	-0.1	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.431	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.218	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.179	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	1.178	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	3.515	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	644441	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.59	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.89	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BAST	Anlage:	A-2.8
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BCE BÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: großes EZG, 100% Anschluss		
Bemessung Kreisquerschnitt (Normalabfluss)			BCE-03006 V-25.4.2014

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	Qt	Teilfüllungsabfluss, Vorgabe	0.513	m³/s	s. A-2.1.8
2	Qt/Qv,s	Sollauslastung durch Bemessungsabfluss (hier: Qt)	0.90	-	A-110, Kap. 4.1
3	D,gew	Lichter Durchmesser des Kreisprofils, gewählt	800	mm	
4	v	kinematische Viskosität	0.00000131	m²/s	
5	le	Energieliniengefälle	2.00	‰	
6	kb	betriebliche Rauheit	0.75	mm	A-110, Kap. 5.2.2

Berechnung

- Start Iteration des mindestens erforderlichen Durchmessers
- Start Iteration der Teilfüllungsparameter für gewählten Durchmesser

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
Min. erf. Durchmesser für Sollauslastung (D,erf)					
7	D,erf	min. erf. Durchmesser, iterative Berechnung	768	mm	
8	Qv,it	Vollfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.569	m³/s	DWA-A110 (12)
9	Qt/Qv,it	vorh. Auslastung durch Bemessungsabfluss (Qt)	0.90	-	
10	Qt/Qv,(it-s)	Differenz, Soll = 0 durch Iteration von D,erf	0.000	-	
Vollfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
11	hv	Vollfüllung: Abflusstiefe	0.800	m	
12	Uv	Vollfüllung: benetzter Umfang	2.513	m	
13	Av	Vollfüllung: durchflossener Querschnitt	0.503	m²	
14	rh,v	Vollfüllung: hydraulischer Radius	0.200	m	= Av / Uv
15	Qv	Vollfüllungsabfluss	0.634	m³/s	DWA-A110 (12)
16	Qt/Qv,ist	Vorhandene Auslastung durch Bemessungsabfluss	0.81	-	
Teilfüllung, geometrische Berechnung (für D,gew)					
17	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe, iterative Berechnung	0.548	m	
18	alpha,t	Teilfüllung: Winkel des benetzten Sektors	223.46	°	
19	st	Teilfüllung: Wasserspiegelbreite	0.743	m	
20	Ut	Teilfüllung: benetzter Umfang	1.560	m	
21	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.367	m²	
22	rh,t	Teilfüllung: hydraulischer Radius	0.235	m	= At / Ut
23	Qt,it	Teilfüllungsabfluss, iterative Berechnung	0.512	m³/s	DWA-A110 (13)
24	Qt,it - Qt	Teilfüllung: Soll = 0 durch Iteration von ht	0.000	m³/s	
Probe anh. Teilfüllungskurve DWA-A 110 (17)					
25	At/Av	Verhältnis der durchflossenen Querschnitte	0.730	-	
26	rh,t/rh,v	Verhältnis der hydraulischen Radien	1.176		
27	Qt/Qv,110	Verhältnis der Abflüsse	0.808		DWA-A110 (17)
28	Qt,110	Teilfüllungsabfluss über Teilfüllungskurve (A-110)	0.512	m³/s	
29	Qt,110-Qt,it	Prozentuale Differenz zwischen Teilfüllungswerten	0.0	%	
Teilfüllung, Zusammenfassung (für D,gew)					
30	ht	Teilfüllung: Abflusstiefe	0.548	m	
31	At	Teilfüllung: durchflossener Querschnitt	0.367	m²	
32	rh,t	Teilfüllung: Hydraulischer Radius	0.235	m	
33	vt	Teilfüllung: Fließgeschwindigkeit	1.396	m/s	
34	tau,t	Teilfüllung: Wandschubspannung	4.616	N/m²	
35	Re,t	Teilfüllung: Reynolds-Zahl	1003211	-	
36	Fr,t	Teilfüllung: Froude-Zahl (>1 = schießender Abfluss)	0.63	-	DWA-A110 (21a)
37	Bou,t	Teilfüllung: Boussinesq-Zahl (>6 = Steilstrecke)	0.92	-	DWA-A110 (56)

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.1
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BjÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: kleines EZG, 50% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	0.45	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	25	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
7	QD,n=1	Bemessungszufluss	48.74	l/s	= rD,n=1 x Ared

Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
8	Aerf	erforderliche Oberfläche	19.49	m ²	
9	Verf	erforderliches Volumen	38.99	m³	
10	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	50.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.2
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: kleines EZG, 100% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	0.90	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	40	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
	QD,n=1	Bemessungszufluss	97.47	l/s	= rD,n=1 x Ared
Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
	Aerf	erforderliche Oberfläche	38.99	m ²	
1	Verf	erforderliches Volumen	77.98	m³	
2	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	80.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.3
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: großes EZG, 50% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	4.50	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	200	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
	QD,n=1	Bemessungszufluss	487.35	l/s	= rD,n=1 x Ared
Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
	Aerf	erforderliche Oberfläche	194.94	m ²	
1	Verf	erforderliches Volumen	389.88	m³	
2	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	400.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.4
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Uelzen: großes EZG, 100% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	108.3	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	9.00	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	400	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
	QD,n=1	Bemessungszufluss	974.70	l/s	= rD,n=1 x Ared
Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
	Aerf	erforderliche Oberfläche	389.88	m ²	
1	Verf	erforderliches Volumen	779.76	m³	
2	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	800.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.5
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BjÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: kleines EZG, 50% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	0.45	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	25	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
	QD,n=1	Bemessungszufluss	51.26	l/s	= rD,n=1 x Ared
Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
	Aerf	erforderliche Oberfläche	20.50	m ²	
1	Verf	erforderliches Volumen	41.00	m³	
2	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	50.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.6
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: kleines EZG,100% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	0.90	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	42	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
	QD,n=1	Bemessungszufluss	102.51	l/s	= rD,n=1 x Ared
Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
	Aerf	erforderliche Oberfläche	41.00	m ²	
1	Verf	erforderliches Volumen	82.01	m³	
2	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	84.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.7
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: großes EZG, 50% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	4.50	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	210	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
	QD,n=1	Bemessungszufluss	512.55	l/s	= rD,n=1 x Ared
Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
	Aerf	erforderliche Oberfläche	205.02	m ²	
1	Verf	erforderliches Volumen	410.04	m³	
2	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	420.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-3.8
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt bei [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellrechnungen		
Berechnung:	Höfen: großes EZG, 100% Anschluss		

Bemessung Absetzbecken nach RAS-Ew (2005), Kap. 1.4.7.1	BCE-02011 06.12.2013
--	------------------------

Eingangsdaten

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	qA	Oberflächenbeschickung beim Bemessungszufluss Q (n=1)	9	m/h	<=! 9 m/h, RAS-Ew (<=! 18 m/h vor Versickeranlagen)
2	D	maßgebende Niederschlagsdauer	15	min	RAS-Ew, Kap. 1.3.2.2
3	rD,n=1	Bemessungsregenspende	113.9	l/s/ha	KOSTRA
4	Ared	befestigter Teil der angeschlossenen Entwässerungsfläche	9.00	ha	Berechnung nach RAS-Ew, Kap. 1.3.2 + 1.3.3!
5	HB	Lichte nutzbare Beckentiefe Sedimentationsraum	2.00	m	>= 2 m RAS-Ew (Soll), Kap. 1.4.7.1
6	Agew	gewählte Oberfläche des Absetzbeckens (mit lichter nutzbarer Beckentiefe HB)	420	m ²	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Bemessungszufluss (RAS-Ew, Kap. 1.4.7.1)					
	QD,n=1	Bemessungszufluss	1025.10	l/s	= rD,n=1 x Ared
Beckenabmessungen (RAS-Ew, Kap 1.4.7.1)					
	Aerf	erforderliche Oberfläche	410.04	m ²	
1	Verf	erforderliches Volumen	820.08	m³	
2	V	vorhandenes Volumen bei gewählter Tiefe HB und gewählter Oberfläche Agew	840.00	m³	

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.1
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_K/50_x/5/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

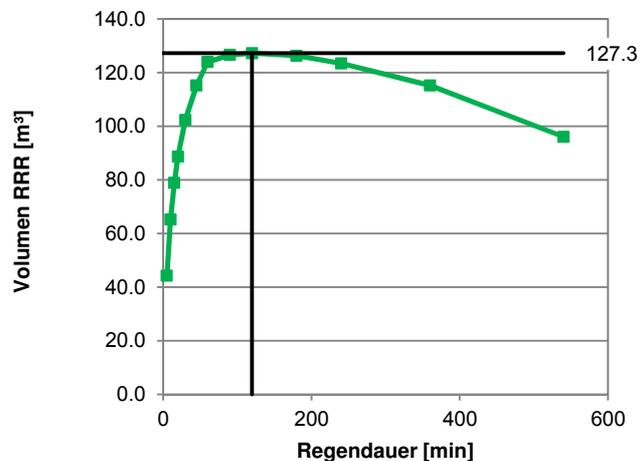
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	0.50	ha	s. A-2.1.1
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.1
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.45	ha	s. A-2.1.1
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	2.25	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	8.30	min	s. A-2.1.1
11	V_vorh	vorhandenes Volumen RRR	128	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	128	m²	
14	L	Beckenlänge	8	m	
15	B	Beckenbreite	16	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	0.50	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.45 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	1.00	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	1.00	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	127.3 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	0.7 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	98.4	44.3
25	10	206.6	144.8	65.2
26	15	167.6	175.2	78.9
27	20	142.1	197.0	88.7
28	30	110.5	227.4	102.3
29	45	84.2	256.1	115.2
30	60	68.9	275.5	124.0
31	90	48.5	281.3	126.6
32	120	37.8	282.8	127.3
33	180	26.7	280.6	126.3
34	240	20.9	274.2	123.4
35	360	14.9	256.1	115.2
36	540	10.5	213.4	96.0



37 ¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.2
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_K/100_x/5/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

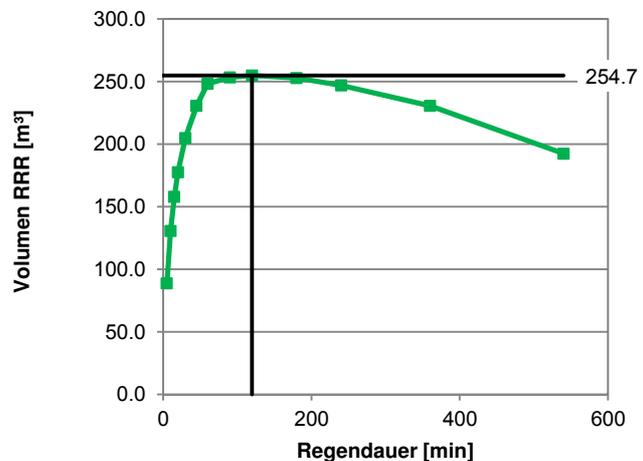
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	1.00	ha	s. A-2.1.2
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.2
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.90	ha	s. A-2.1.2
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	4.50	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	7.02	min	s. A-2.1.2
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	260	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	260	m²	
14	L	Beckenlänge	13	m	
15	B	Beckenbreite	20	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	1.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.90 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_drRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	1.00	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	1.00	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	254.7 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	5.3 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	98.4	88.6
25	10	206.6	144.9	130.4
26	15	167.6	175.3	157.8
27	20	142.1	197.1	177.4
28	30	110.5	227.5	204.8
29	45	84.2	256.2	230.6
30	60	68.9	275.6	248.1
31	90	48.5	281.5	253.3
32	120	37.8	283.0	254.7
33	180	26.7	280.8	252.7
34	240	20.9	274.3	246.9
35	360	14.9	256.2	230.6
36	540	10.5	213.5	192.2



37 ¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.3
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_G/50_x/5/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

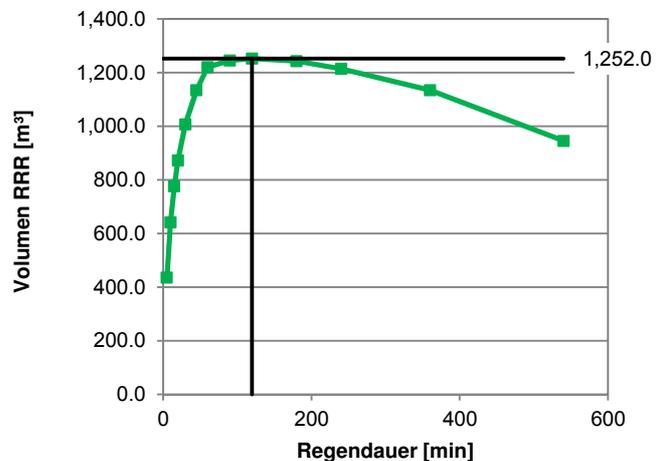
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	5.00	ha	s. A-2.1.3
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.3
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	4.50	ha	s. A-2.1.3
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	22.50	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	28.54	min	s. A-2.1.3
11	V_vorh	vorhandenes Volumen RRR	1,260	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	1,260	m²	
14	L	Beckenlänge	21	m	
15	B	Beckenbreite	60	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	5.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	4.50 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_drRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.96	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.98	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	1,252.0 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	8.0 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	96.8	435.5
25	10	206.6	142.5	641.3
26	15	167.6	172.4	775.8
27	20	142.1	193.8	872.2
28	30	110.5	223.7	1,006.8
29	45	84.2	251.9	1,133.7
30	60	68.9	271.0	1,219.6
31	90	48.5	276.7	1,245.3
32	120	37.8	278.2	1,252.0
33	180	26.7	276.1	1,242.5
34	240	20.9	269.7	1,213.8
35	360	14.9	251.9	1,133.7
36	540	10.5	209.9	944.7



37 ¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.4
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_G/100_x/5/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

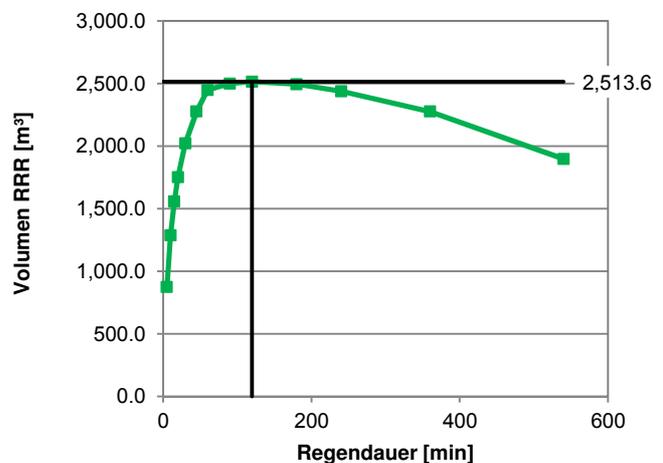
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	10.00	ha	s. A-2.1.4
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.4
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	9.00	ha	s. A-2.1.4
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	45.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	24.08	min	s. A-2.1.4
11	V_vorh	vorhandenes Volumen RRR	2,520	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	2,520	m²	
14	L	Beckenlänge	21	m	
15	B	Beckenbreite	120	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	10.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	9.00	ha	= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_drRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.97	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.99	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	2,513.6	m³	= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	6.4	m³	= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	97.1	874.3
25	10	206.6	143.1	1,287.5
26	15	167.6	173.1	1,557.6
27	20	142.1	194.6	1,751.1
28	30	110.5	224.6	2,021.2
29	45	84.2	252.9	2,276.1
30	60	68.9	272.1	2,448.5
31	90	48.5	277.8	2,500.2
32	120	37.8	279.3	2,513.6
33	180	26.7	277.2	2,494.5
34	240	20.9	270.8	2,437.0
35	360	14.9	252.9	2,276.1
36	540	10.5	210.7	1,896.7



37 ¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.5
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_K/50_x/5/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

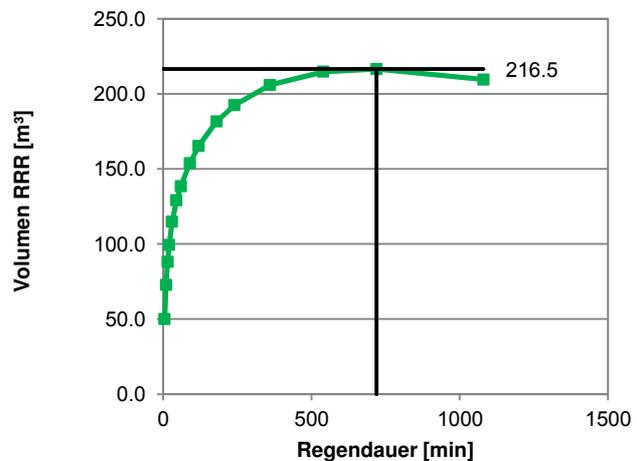
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	0.50	ha	s. A-2.1.5
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.5
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.45	ha	s. A-2.1.5
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	2.25	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	8.20	min	s. A-2.1.5
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	220	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	220	m²	
14	L	Beckenlänge	8	m	
15	B	Beckenbreite	28	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	0.50	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.45 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	1.00	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	1.00	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	216.5 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	3.5 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	111.3	50.1
25	10	230.2	161.8	72.8
26	15	186.7	195.8	88.1
27	20	158.6	220.7	99.3
28	30	123.4	255.2	114.8
29	45	93.8	287.1	129.2
30	60	76.4	307.8	138.5
31	90	57.9	342.1	153.9
32	120	47.6	367.3	165.3
33	180	36.2	403.5	181.6
34	240	29.8	427.6	192.4
35	360	22.7	457.8	206.0
36	540	17.3	477.2	214.8
37	720	14.3	481.1	216.5
38	1080	11.0	465.6	209.5



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.6
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_K/100_x/5/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

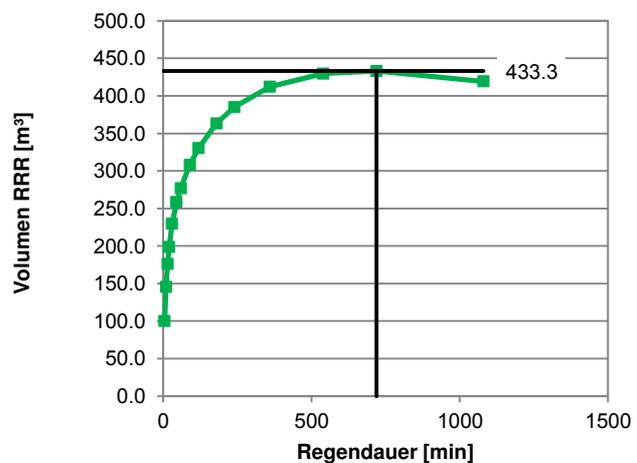
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	1.00	ha	s. A-2.1.6
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.6
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.90	ha	s. A-2.1.6
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	4.50	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	6.94	min	s. A-2.1.6
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	435	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	435.0	m²	
14	L	Beckenlänge	8.0	m	
15	B	Beckenbreite	54.4	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	1.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.90 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	1.00	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	1.00	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	429.8 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	5.2 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	111.4	100.2
25	10	230.2	161.9	145.7
26	15	186.7	195.9	176.4
27	20	158.6	220.9	198.8
28	30	123.4	255.4	229.8
29	45	93.8	287.3	258.6
30	60	76.4	308.0	277.2
31	90	57.9	342.3	308.1
32	120	47.6	367.5	330.8
33	180	36.2	403.8	363.4
34	240	29.8	427.9	385.1
35	360	22.7	458.1	412.3
36	540	17.3	477.5	429.8
37	720	14.3	481.4	433.3
38	1080	11.0	465.9	419.3
39	^{1) Quelle:} Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84			



Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.7
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_G/50_x/5/x...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

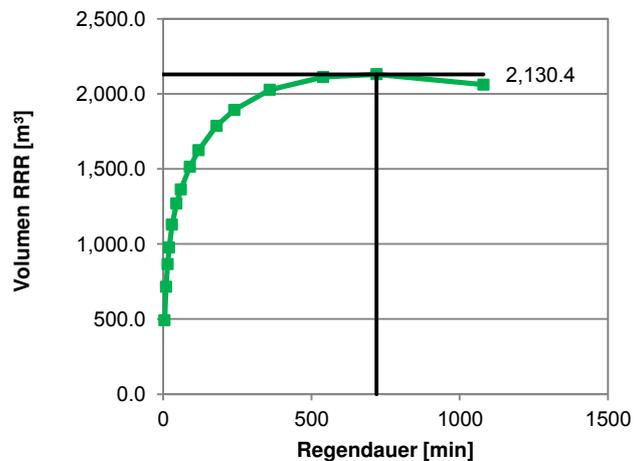
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	5.00	ha	s. A-2.1.7
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.7
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	4.50	ha	s. A-2.1.7
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	22.50	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	28.30	min	s. A-2.1.7
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	2,160	m³	
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	2,160.0	m²	
14	L	Beckenlänge	8.0	m	
15	B	Beckenbreite	270.0	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	5.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	4.50 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.96	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.98	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	2,113.2 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	46.8 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	109.5	492.8
25	10	230.2	159.2	716.5
26	15	186.7	192.7	867.1
27	20	158.6	217.2	977.4
28	30	123.4	251.1	1,130.1
29	45	93.8	282.5	1,271.4
30	60	76.4	302.9	1,363.0
31	90	57.9	336.6	1,514.7
32	120	47.6	361.4	1,626.4
33	180	36.2	397.1	1,786.8
34	240	29.8	420.8	1,893.7
35	360	22.7	450.5	2,027.3
36	540	17.3	469.6	2,113.2
37	720	14.3	473.4	2,130.4
38	1080	11.0	458.1	2,061.7



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.8
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_G/100_x/5/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

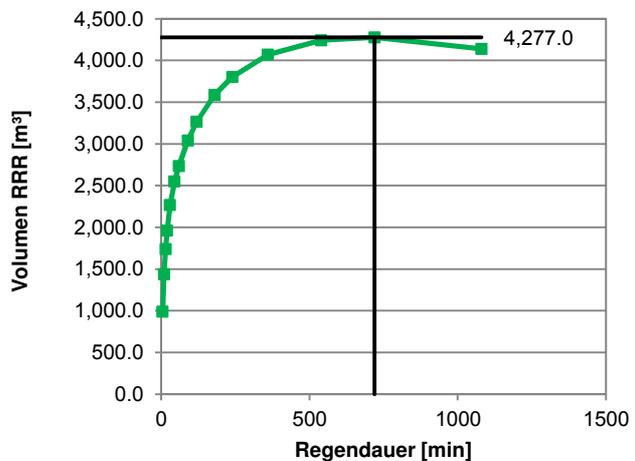
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	10.00	ha	s. A-2.1.8
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.8
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	9.00	ha	s. A-2.1.5
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A118
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	45.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	23.88	min	s. A-2.1.8
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	4,284	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	4,284.0	m²	
14	L	Beckenlänge	8.0	m	
15	B	Beckenbreite	535.5	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	10.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	9.00 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	5.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.97	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.99	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	4,242.5 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	41.5 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	109.9	989.4
25	10	230.2	159.8	1,438.4
26	15	186.7	193.4	1,740.9
27	20	158.6	218.0	1,962.2
28	30	123.4	252.1	2,268.8
29	45	93.8	283.6	2,552.4
30	60	76.4	304.0	2,736.3
31	90	57.9	337.9	3,041.0
32	120	47.6	362.8	3,265.2
33	180	36.2	398.6	3,587.1
34	240	29.8	422.4	3,801.8
35	360	22.7	452.2	4,070.0
36	540	17.3	471.4	4,242.5
37	720	14.3	475.2	4,277.0
38	1080	11.0	459.9	4,139.0
39	^{1) Quelle:} Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84			



Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.9
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_K/50_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

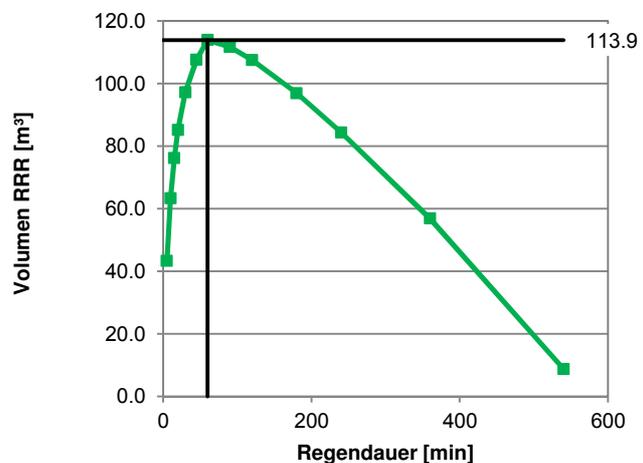
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	0.50	ha	s. A-2.1.1
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.1
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.45	ha	s. A-2.1.2
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=1 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	4.50	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	8.30	min	s. A-2.1.1
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	120	m³	
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	120	m²	
14	L	Beckenlänge	10	m	
15	B	Beckenbreite	12	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	0.50	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.45 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.99	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.99	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_ erf	erforderliches Volumen des RRR	113.9 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	6.1 m³		= V_vorh - V_ erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	96.3	43.3
25	10	206.6	140.8	63.4
26	15	167.6	169.3	76.2
27	20	142.1	189.2	85.2
28	30	110.5	215.9	97.2
29	45	84.2	239.1	107.6
30	60	68.9	253.1	113.9
31	90	48.5	248.2	111.7
32	120	37.8	238.9	107.5
33	180	26.7	215.3	96.9
34	240	20.9	187.4	84.3
35	360	14.9	126.3	56.9
36	540	10.5	19.3	8.7



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.10
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_K/100_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

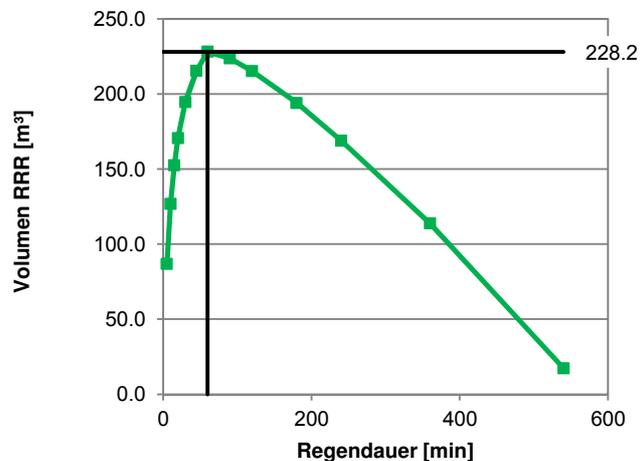
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	1.00	ha	s. A-2.1.2
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.2
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.90	ha	s. A-2.1.2
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=1 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	9.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	7.02	min	s. A-2.1.2
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	242	m³	
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	242	m²	
14	L	Beckenlänge	13	m	
15	B	Beckenbreite	19	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	1.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.90 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_drRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.99	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	1.00	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	228.2 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	13.8 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	96.4	86.8
25	10	206.6	141.0	126.9
26	15	167.6	169.6	152.6
27	20	142.1	189.5	170.6
28	30	110.5	216.3	194.6
29	45	84.2	239.5	215.6
30	60	68.9	253.5	228.2
31	90	48.5	248.6	223.7
32	120	37.8	239.3	215.4
33	180	26.7	215.6	194.1
34	240	20.9	187.7	168.9
35	360	14.9	126.5	113.9
36	540	10.5	19.4	17.4



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.11
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_G/50_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

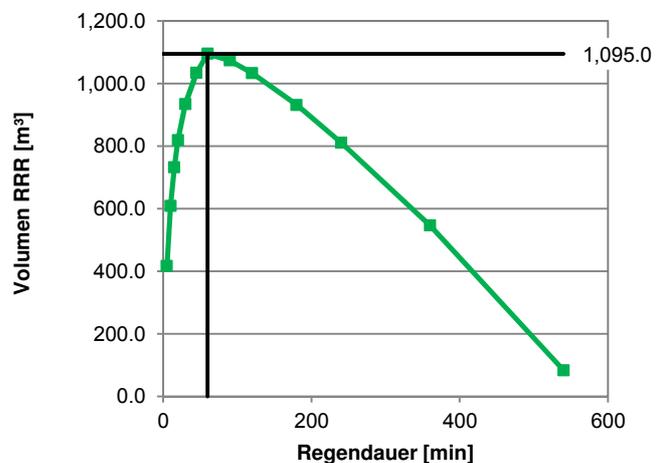
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	5.00	ha	s. A-2.1.3
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.3
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	4.50	ha	s. A-2.1.2
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	45.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	28.54	min	s. A-2.1.1
11	V_vorh	vorhandenes Volumen RRR	1,122	m³	
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	374	m²	
14	L	Beckenlänge	22	m	
15	B	Beckenbreite	17	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	5.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	4.50 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.91	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.96	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_ erf	erforderliches Volumen des RRR	1,095.0 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	27.0 m³		= V_vorh - V_ erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	92.5	416.5
25	10	206.6	135.4	609.2
26	15	167.6	162.8	732.5
27	20	142.1	181.9	818.6
28	30	110.5	207.6	934.2
29	45	84.2	229.9	1,034.6
30	60	68.9	243.3	1,095.0
31	90	48.5	238.6	1,073.7
32	120	37.8	229.7	1,033.7
33	180	26.7	207.0	931.4
34	240	20.9	180.1	810.6
35	360	14.9	121.5	546.6
36	540	10.5	18.6	83.7



37 ¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.12
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Uelzen: N_G/100_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

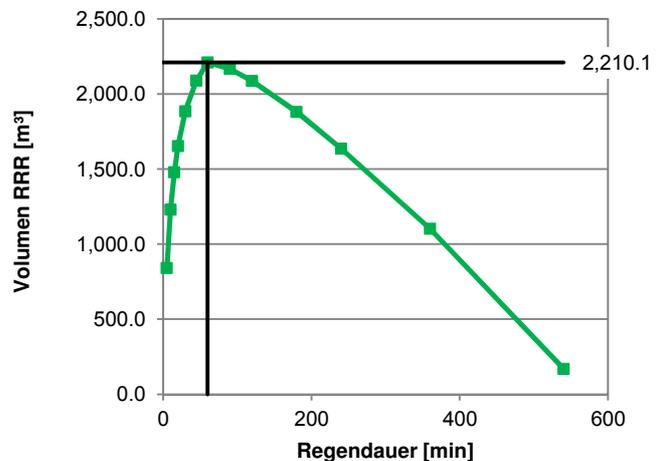
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	10.00	ha	s. A-2.1.4
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.4
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	9.00	ha	s. A-2.1.2
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	90.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	24.08	min	s. A-2.1.4
11	V_vorh	vorhandenes Volumen RRR	2,220	m³	
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	2,220	m²	
14	L	Beckenlänge	35	m	
15	B	Beckenbreite	63	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	10.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	9.00	ha	= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_drRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.93	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.97	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	2,210.1	m³	= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	9.9	m³	= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	278.8	93.4	840.5
25	10	206.6	136.6	1,229.5
26	15	167.6	164.3	1,478.4
27	20	142.1	183.6	1,652.2
28	30	110.5	209.5	1,885.5
29	45	84.2	232.0	2,088.1
30	60	68.9	245.6	2,210.1
31	90	48.5	240.8	2,166.9
32	120	37.8	231.8	2,086.2
33	180	26.7	208.9	1,879.9
34	240	20.9	181.8	1,636.0
35	360	14.9	122.6	1,103.2
36	540	10.5	18.8	168.9



37 ¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 40, Zeile 29

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.13
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_K/50_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

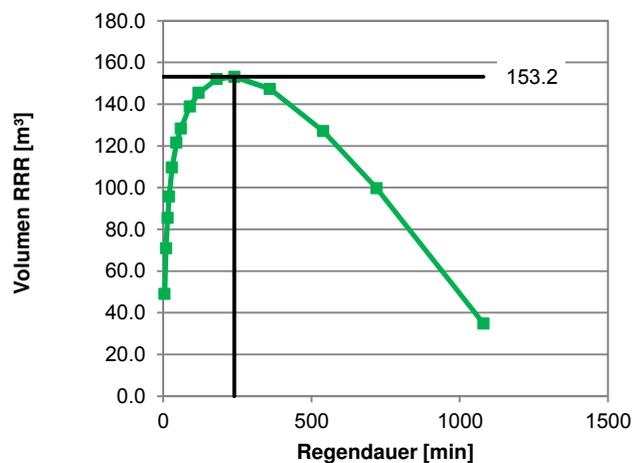
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	0.50	ha	s. A-2.1.5
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.5
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.45	ha	s. A-2.1.5
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	4.50	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	8.20	min	s. A-2.1.5
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	160	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	160	m²	
14	L	Beckenlänge	8	m	
15	B	Beckenbreite	20	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	0.50	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.45 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.99	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.99	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	153.2 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	6.8 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	109.2	49.1
25	10	230.2	157.7	71.0
26	15	186.7	189.9	85.4
27	20	158.6	212.9	95.8
28	30	123.4	243.7	109.7
29	45	93.8	270.1	121.6
30	60	76.4	285.4	128.4
31	90	57.9	308.8	139.0
32	120	47.6	323.2	145.4
33	180	36.2	337.8	152.0
34	240	29.8	340.4	153.2
35	360	22.7	327.5	147.4
36	540	17.3	282.4	127.1
37	720	14.3	221.8	99.8
38	1080	11.0	77.4	34.8



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.14
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_K/100_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

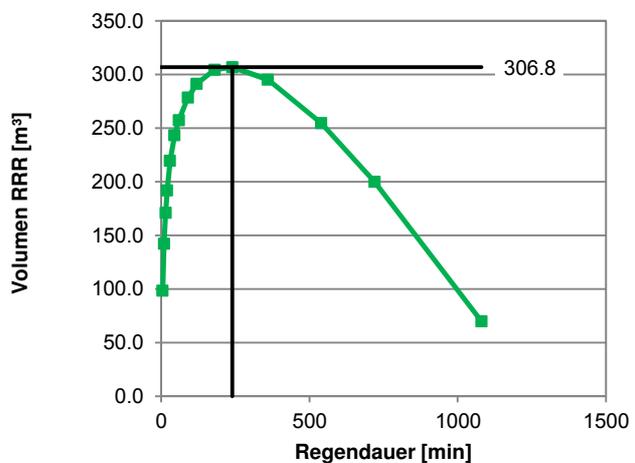
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	1.00	ha	s. A-2.1.6
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.6
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	0.90	ha	s. A-2.1.6
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	9.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	6.94	min	s. A-2.1.6
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	312	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	312.0	m²	
14	L	Beckenlänge	13.0	m	
15	B	Beckenbreite	24.0	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	1.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	0.90 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.99	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	1.00	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	306.8 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	5.2 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	109.3	98.4
25	10	230.2	158.0	142.2
26	15	186.7	190.1	171.1
27	20	158.6	213.2	191.9
28	30	123.4	244.1	219.6
29	45	93.8	270.5	243.5
30	60	76.4	285.8	257.2
31	90	57.9	309.3	278.3
32	120	47.6	323.7	291.3
33	180	36.2	338.3	304.5
34	240	29.8	340.9	306.8
35	360	22.7	328.0	295.2
36	540	17.3	282.8	254.5
37	720	14.3	222.1	199.9
38	1080	11.0	77.5	69.7



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.15
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_G/50_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

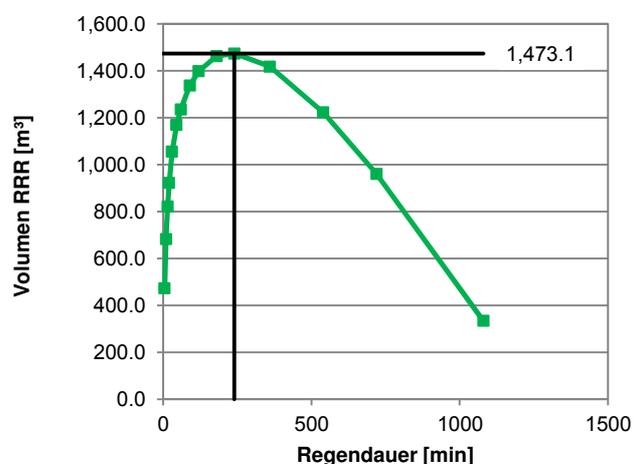
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	5.00	ha	s. A-2.1.7
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.7
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	4.50	ha	s. A-2.1.7
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	45.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	28.30	min	
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	1,485	m³	s. A-2.1.7
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	1,485.0	m²	
14	L	Beckenlänge	22.5	m	
15	B	Beckenbreite	66.0	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	5.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	4.50 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.92	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.96	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	1,473.1 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	11.9 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	105.0	472.4
25	10	230.2	151.7	682.6
26	15	186.7	182.6	821.7
27	20	158.6	204.7	921.3
28	30	123.4	234.4	1,054.6
29	45	93.8	259.8	1,169.0
30	60	76.4	274.5	1,235.0
31	90	57.9	297.0	1,336.4
32	120	47.6	310.8	1,398.7
33	180	36.2	324.9	1,462.0
34	240	29.8	327.4	1,473.1
35	360	22.7	315.0	1,417.3
36	540	17.3	271.6	1,222.0
37	720	14.3	213.3	959.8
38	1080	11.0	74.4	334.8



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84

Auftraggeber:	BASt	Anlage:	A-4.16
Projekt:	Tausalzverdünnung und -rückhalt [...]	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	2015063.17		
Bericht:	Modellberechnungen		
Berechnung:	Höfen: S_G/100_x/10/x_...		

Regenrückhalteraum nach DWA-A117 (2013), einfaches Verfahren BCE-03010 | V-10.09.2014

Eingangsdaten

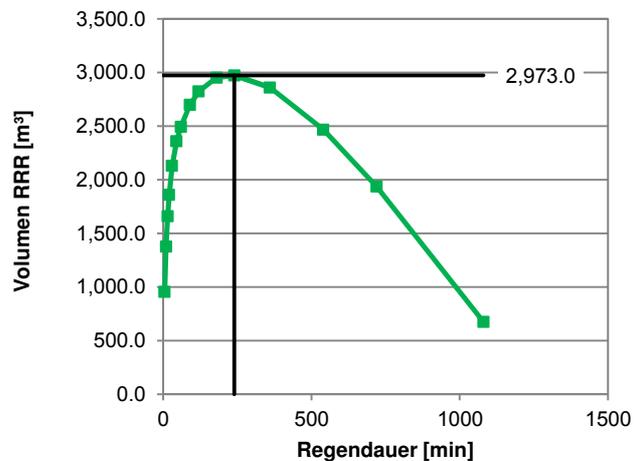
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung
1	A_E,b	befestigte Fläche	10.00	ha	s. A-2.1.8
2	ψ_m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	0.90	-	s. A-2.1.8
3	A_E,nb	nicht befestigte Fläche	0.00	ha	
4	ψ_m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	0.15		A 117, Tabelle 1
5	Au	undurchl. Fläche (Keine Angabe? Dann Berechnung.)	9.00	ha	s. A-2.1.8
6	n	Überschreitungshäufigkeit	0.20	1/a	>=! 0,1/a, A117
7	Q_TdaM	mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	0.00	l/s	
8	Q_dr	Drosselabfluss RRR	90.00	l/s	
9	fz	Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit vom Risikomaß	1.20	-	1,1; 1,15; 1,2 (A117)
10	tf	Fließzeit	23.88	min	s. A-2.1.8
11	V_vorh	vorhandes Volumen RRR	2,976	m³	gewählt
12	H	Beckentiefe ohne Dauerstauvolumen	1	m	
13	A	Grundfläche	2,976.0	m²	
14	L	Beckenlänge	32.0	m	
15	B	Beckenbreite	93.0	m	

Berechnung

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Formel
Flächenermittlung					
16	AE	Gesamteinzugsgebietsfläche (nachrichtlich)	10.00	ha	= A_E,b + A_E,nb
17	Au	undurchlässige Fläche	9.00 ha		= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
Ermittlung des erforderlichen Volumens					
18	q_DrRu	Regenanteil der Drosselabflussspende, bzgl. Au	10.00	l/s/ha	= (Q_dr-Q_TdaM)/Au
19	Tn	Überschreitungsjährlichkeit	5.00	a	= 1/n
20	f1	Hilfsgröße nach DWA-A 117, Anhang B	0.93	-	DWA-A117, Anhang B
21	fA	Abminderungsfaktor für Dämpfung infolge Abflusskonzentration/Transport	0.97	-	DWA-A117, Bild 3 bzw. Anhang B
22	V_erf	erforderliches Volumen des RRR	2,973.0 m³		= Max {V = f(D)}
23	ΔV	überschüssiges vorh. Volumen bei Eingabe v. Ziff. 11	3.0 m³		= V_vorh - V_erf

Erforderliches Volumen in Abhängigkeit von der Regendauer

	D	r_D,n ¹⁾	V_s,u	V = f(D)
	[min]	[l/s/ha]	[m³/ha]	[m³]
24	5	314.8	105.9	953.5
25	10	230.2	153.1	1,377.7
26	15	186.7	184.3	1,658.3
27	20	158.6	206.6	1,859.4
28	30	123.4	236.5	2,128.4
29	45	93.8	262.1	2,359.3
30	60	76.4	277.0	2,492.6
31	90	57.9	299.7	2,697.1
32	120	47.6	313.7	2,822.9
33	180	36.2	327.8	2,950.5
34	240	29.8	330.3	2,973.0
35	360	22.7	317.8	2,860.4
36	540	17.3	274.0	2,466.3
37	720	14.3	215.2	1,937.0
38	1080	11.0	75.1	675.7



¹⁾ Quelle: Kostra-DWD 2000 Spalte 23, Zeile 84

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Uelzen

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 40 Zeile: 29

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN												
5,0 min	3,8	128,1	5,2	173,5	6,6	218,8	8,4	278,8	9,7	324,1	11,1	369,5	12,9	429,5	14,2	474,8
10,0 min	6,1	101,8	8,0	133,4	9,9	164,9	12,4	206,6	14,3	238,2	16,2	269,7	18,7	311,4	20,6	342,9
15,0 min	7,5	82,8	9,8	108,3	12,0	133,8	15,1	167,6	17,4	193,1	19,7	218,6	22,7	252,3	25,0	277,8
20,0 min	8,3	69,3	10,9	91,2	13,6	113,1	17,1	142,1	19,7	164,1	22,3	186,0	25,8	215,0	28,4	236,9
30,0 min	9,3	51,6	12,5	69,3	15,7	87,0	19,9	110,5	23,1	128,2	26,3	146,0	30,5	169,4	33,7	187,1
45,0 min	9,9	36,6	13,8	50,9	17,6	65,3	22,7	84,2	26,6	98,6	30,5	112,9	35,6	131,9	39,5	146,2
60,0 min	10,1	27,9	14,5	40,3	18,9	52,6	24,8	68,9	29,3	81,3	33,7	93,6	39,6	109,9	44,0	122,2
90,0 min	11,4	21,1	15,8	29,3	20,3	37,6	26,2	48,5	30,6	56,7	35,1	65,0	41,0	75,9	45,4	84,1
2,0 h	12,4	17,2	16,9	23,4	21,3	29,6	27,2	37,8	31,7	44,0	36,2	50,2	42,1	58,4	46,5	64,6
3,0 h	14,0	12,9	18,4	17,1	22,9	21,2	28,8	26,7	33,3	30,8	37,8	35,0	43,7	40,5	48,2	44,6
4,0 h	15,2	10,5	19,6	13,6	24,1	16,8	30,1	20,9	34,5	24,0	39,0	27,1	44,9	31,2	49,4	34,3
6,0 h	17,0	7,9	21,5	9,9	26,0	12,0	31,9	14,8	36,4	16,9	40,9	18,9	46,8	21,7	51,3	23,8
9,0 h	19,0	5,9	23,5	7,2	28,0	8,6	33,9	10,5	38,4	11,9	42,9	13,3	48,9	15,1	53,4	16,5
12,0 h	20,5	4,7	25,0	5,8	29,5	6,8	35,5	8,2	40,0	9,3	44,5	10,3	50,5	11,7	55,0	12,7
18,0 h	21,2	3,3	26,3	4,1	31,3	4,8	38,0	5,9	43,1	6,7	48,2	7,4	54,9	8,5	60,0	9,3
24,0 h	21,9	2,5	27,5	3,2	33,1	3,8	40,6	4,7	46,3	5,4	51,9	6,0	59,4	6,9	65,0	7,5
48,0 h	31,1	1,8	37,5	2,2	43,9	2,5	52,4	3,0	58,8	3,4	65,1	3,8	73,6	4,3	80,0	4,6
72,0 h	38,2	1,5	45,0	1,7	51,8	2,0	60,7	2,3	67,5	2,6	74,3	2,9	83,2	3,2	90,0	3,5

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

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

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	9,75	14,50	25,00	27,50	37,50	45,00
100 a	25,00	44,00	55,00	65,00	80,00	90,00

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

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

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Höfen an der Enz

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 23 Zeile: 84

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	3,2	107,6	5,1	170,0	7,0	232,3	9,4	314,8	11,3	377,1	13,2	439,5	15,7	521,9	17,5	584,3
10,0 min	5,8	96,0	8,2	136,4	10,6	176,8	13,8	230,2	16,2	270,6	18,7	311,1	21,9	364,5	24,3	404,9
15,0 min	7,4	82,5	10,3	113,9	13,1	145,2	16,8	186,7	19,6	218,1	22,4	249,4	26,2	290,9	29,0	322,2
20,0 min	8,6	71,6	11,7	97,8	14,9	124,0	19,0	158,6	22,2	184,8	25,3	211,0	29,5	245,6	32,6	271,8
30,0 min	10,1	55,9	13,7	76,2	17,4	96,5	22,2	123,4	25,9	143,7	29,5	164,0	34,4	190,9	38,0	211,2
45,0 min	11,2	41,5	15,5	57,2	19,7	73,0	25,3	93,8	29,6	109,6	33,9	125,4	39,5	146,2	43,7	162,0
60,0 min	11,8	32,7	16,5	45,8	21,2	59,0	27,5	76,4	32,3	89,6	37,0	102,8	43,3	120,2	48,0	133,3
90,0 min	14,2	26,4	19,4	35,9	24,5	45,4	31,3	57,9	36,4	67,4	41,5	76,9	48,3	89,5	53,4	99,0
2,0 h	16,3	22,6	21,7	30,1	27,1	37,7	34,3	47,6	39,7	55,2	45,1	62,7	52,3	72,6	57,7	80,2
3,0 h	19,6	18,1	25,5	23,6	31,3	29,0	39,1	36,2	44,9	41,6	50,8	47,1	58,6	54,2	64,4	59,7
4,0 h	22,3	15,5	28,5	19,8	34,7	24,1	42,9	29,8	49,1	34,1	55,3	38,4	63,5	44,1	69,7	48,4
6,0 h	26,8	12,4	33,5	15,5	40,2	18,6	49,1	22,7	55,8	25,8	62,5	28,9	71,3	33,0	78,1	36,1
9,0 h	32,0	9,9	39,3	12,1	46,5	14,4	56,1	17,3	63,4	19,6	70,7	21,8	80,3	24,8	87,5	27,0
12,0 h	36,3	8,4	44,0	10,2	51,7	12,0	61,8	14,3	69,5	16,1	77,2	17,9	87,3	20,2	95,0	22,0
18,0 h	40,0	6,2	49,5	7,6	59,0	9,1	71,5	11,0	81,0	12,5	90,5	14,0	103,0	15,9	112,5	17,4
24,0 h	43,7	5,1	55,0	6,4	66,3	7,7	81,2	9,4	92,5	10,7	103,8	12,0	118,7	13,7	130,0	15,0
48,0 h	67,2	3,9	80,0	4,6	92,8	5,4	109,7	6,3	122,5	7,1	135,3	7,8	152,2	8,8	165,0	9,5
72,0 h	75,7	2,9	90,0	3,5	104,3	4,0	123,2	4,8	137,5	5,3	151,8	5,9	170,7	6,6	185,0	7,1

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

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

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	16,50	44,00	55,00	80,00	90,00
100 a	29,00	48,00	95,00	130,00	165,00	185,00

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

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

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Inhaltsverzeichnis

Anlage B

	Seite
1 Grundwassermodell „Süddeutschland“	B-01
1.1 Berechnungsergebnisse Szenario 1 a	B-01
1.2 Berechnungsergebnisse Szenario 1 b	B-09
1.3 Berechnungsergebnisse Szenario 2 a	B-11
1.4 Berechnungsergebnisse Szenario 2 b	B-13
1.5 Berechnungsergebnisse Szenario 3 a	B-15
1.6 Berechnungsergebnisse Szenario 3 b	B-17
2 Grundwassermodell „Norddeutschland“	B-19
2.1 Berechnungsergebnisse Szenario 1 a	B-19
2.2 Berechnungsergebnisse Szenario 1 b	B-21
2.3 Berechnungsergebnisse Szenario 2 a	B-23
2.4 Berechnungsergebnisse Szenario 2 b	B-25
2.5 Berechnungsergebnisse Szenario 3 a	B-27
2.6 Berechnungsergebnisse Szenario 3 b	B-29

Abbildungen	Seite
Abbildung 1: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a, Verwehung 30%)	B-1
Abbildung 2: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund an den Pegeln 1 und 2 des Gewässers (Szenario 1a, Verwehung 30%)	B-2
Abbildung 3: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a, Verwehung 30 %)	B-3
Abbildung 4: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a) – Vergleich unterschiedlicher Anteile der Verwehung	B-4
Abbildung 5: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a - Verwehung 0%)	B-5
Abbildung 6: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a - Verwehung 60 %)	B-6
Abbildung 7: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a, Verwehung 30%) – Vergleich Poren- und Kluffgrundwasserleiter	B-7
Abbildung 8: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a, Verwehung 30% - Kluffgrundwasserleiter)	B-8
Abbildung 9: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1b)	B-9
Abbildung 10: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1b)	B-10
Abbildung 11: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2a)	B-11
Abbildung 12: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2a)	B-12
Abbildung 13: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2b)	B-13
Abbildung 14: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2b)	B-14

Abbildung 15: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3a)	B-15
Abbildung 16: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3a)	B-16
Abbildung 17: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3b)	B-17
Abbildung 18: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3b)	B-18
Abbildung 19: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a)	B-19
Abbildung 20: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a)	B-20
Abbildung 21: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1b)	B-21
Abbildung 22: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1b)	B-22
Abbildung 23: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2a)	B-23
Abbildung 24: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2a)	B-24
Abbildung 25: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2b)	B-25
Abbildung 26: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2b)	B-26
Abbildung 27: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3a)	B-27
Abbildung 28: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3a)	B-28
Abbildung 29: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3b)	B-29
Abbildung 30: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3b)	B-30

1 Grundwassermodell „Süddeutschland“

1.1 Berechnungsergebnisse Szenario 1 a

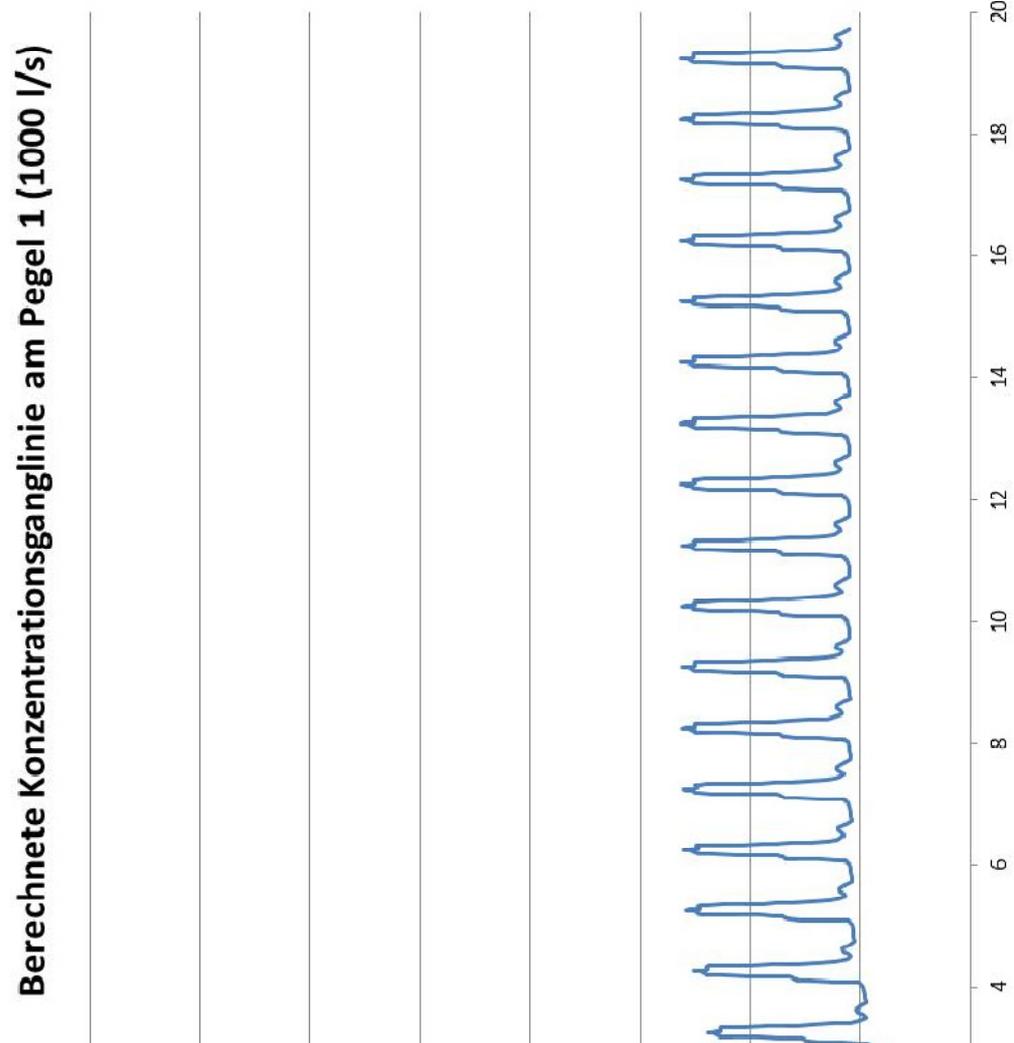


Abbildung 1: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a, Verwehung 30%)

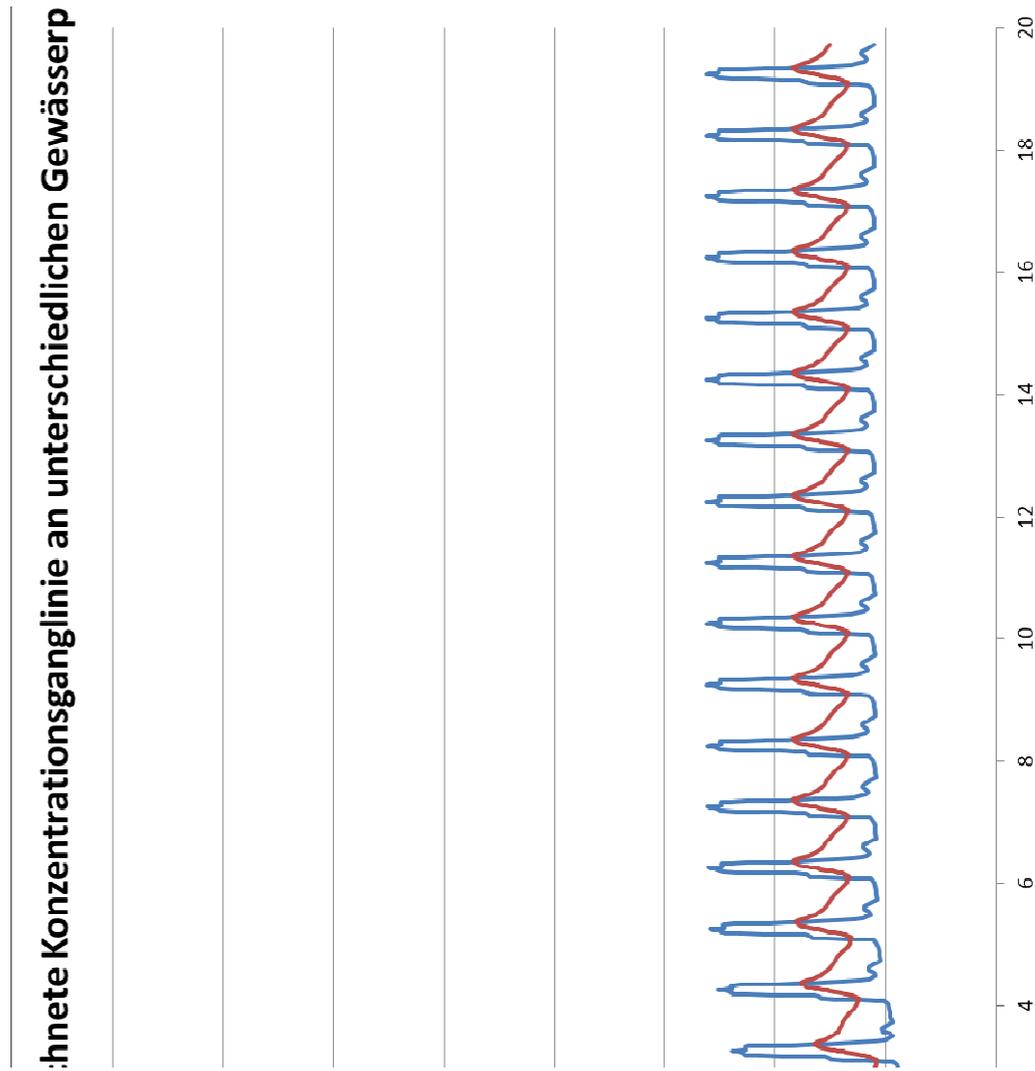


Abbildung 2: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund an den Pegeln 1 und 2 des Gewässers (Szenario 1a, Verwehung 30%)

rechnete Konzentrationsganglinien - Szenario 1a - Verwehung 30

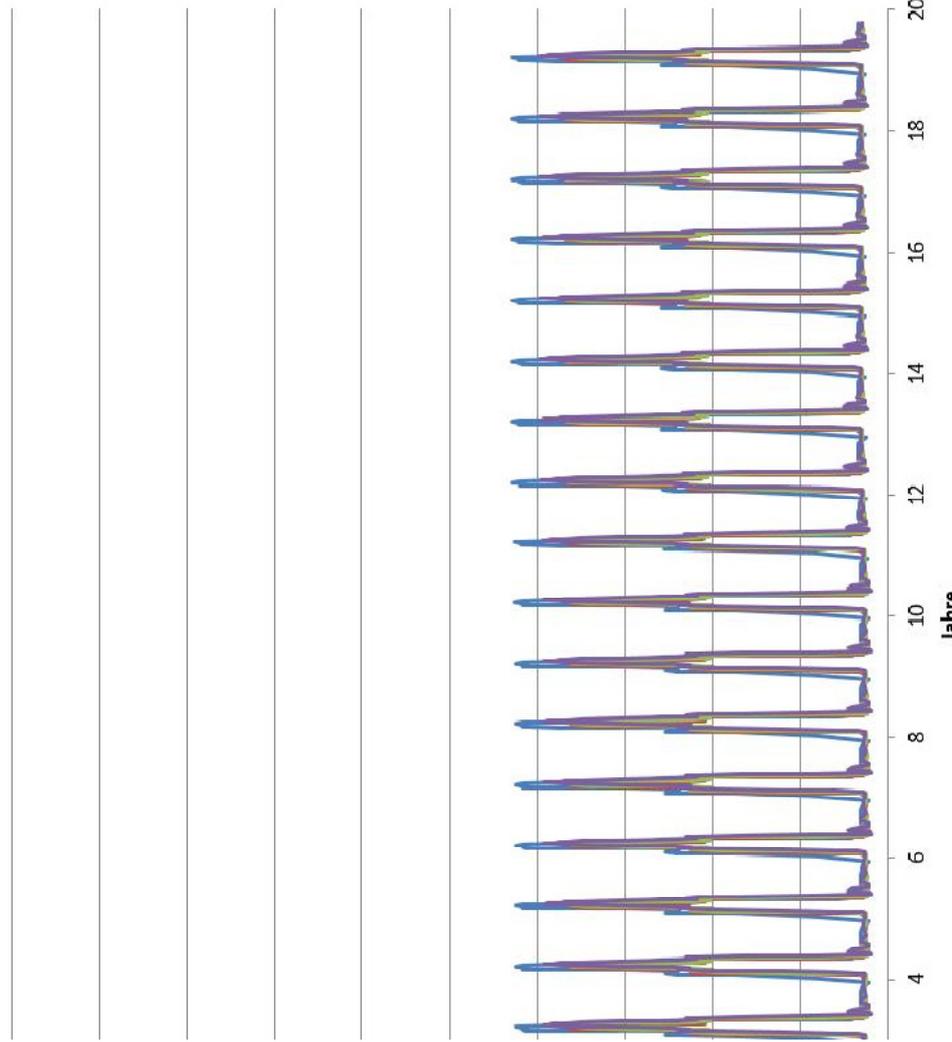


Abbildung 3: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a, Verwehung 30 %)

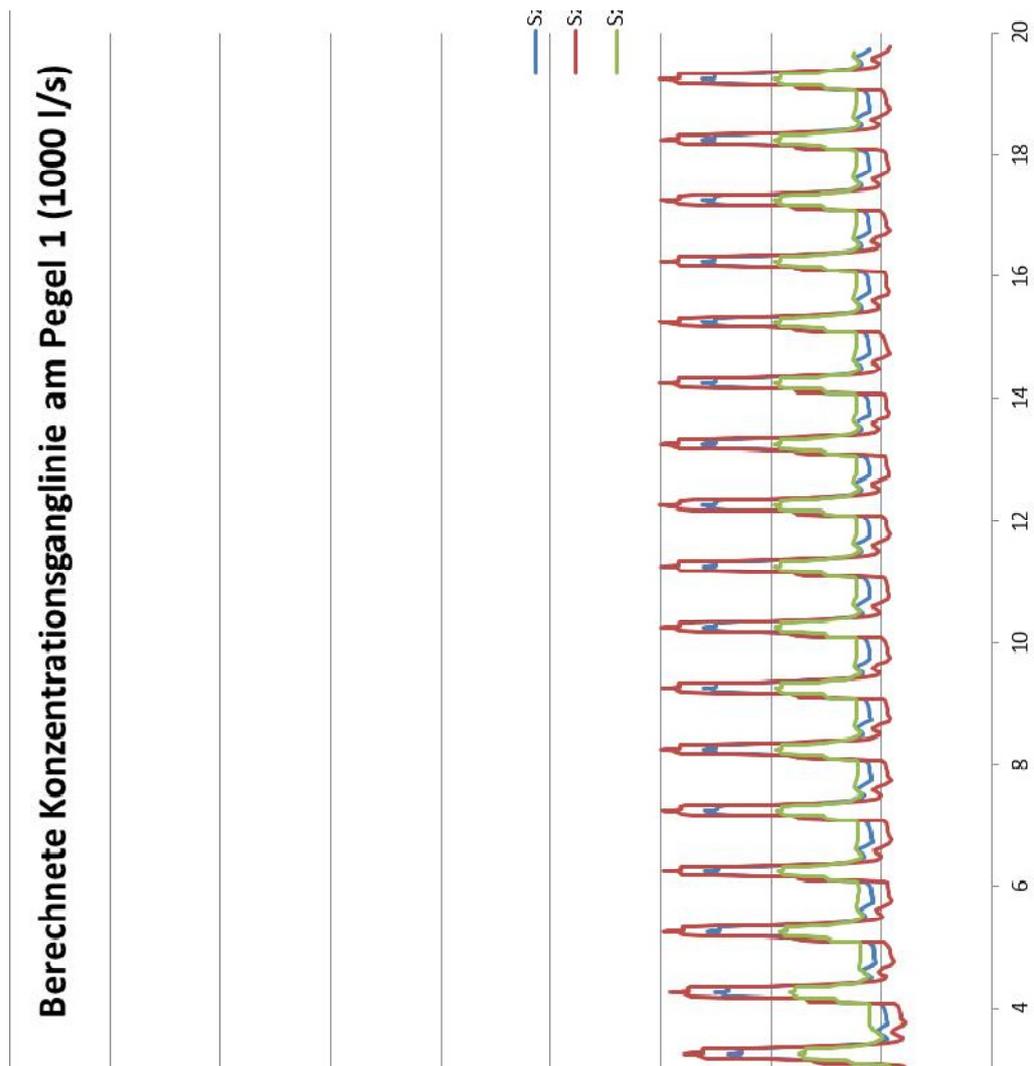


Abbildung 4: *Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a) – Vergleich unterschiedlicher Anteile der Verwehung*

rechnerische Konzentrationsganglinien - Szenario 1a - Verwehung 0

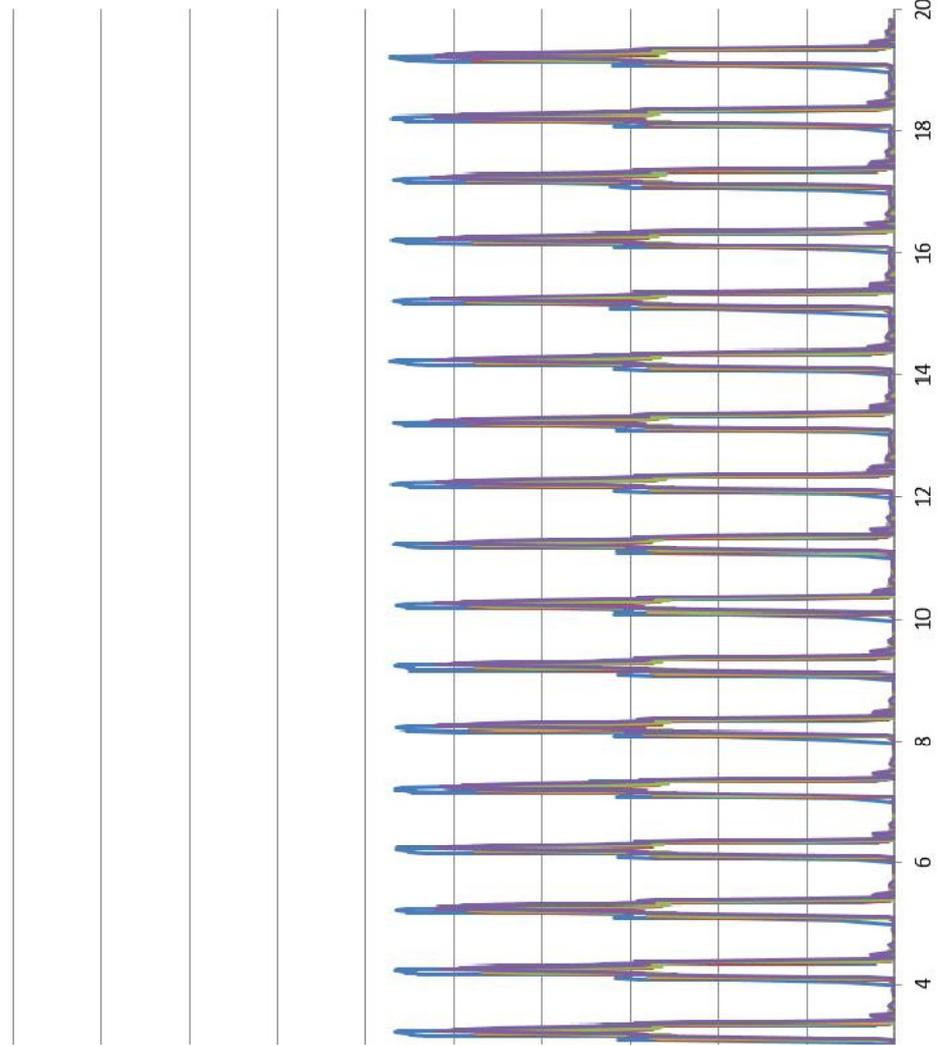


Abbildung 5: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a - Verwehung 0%)

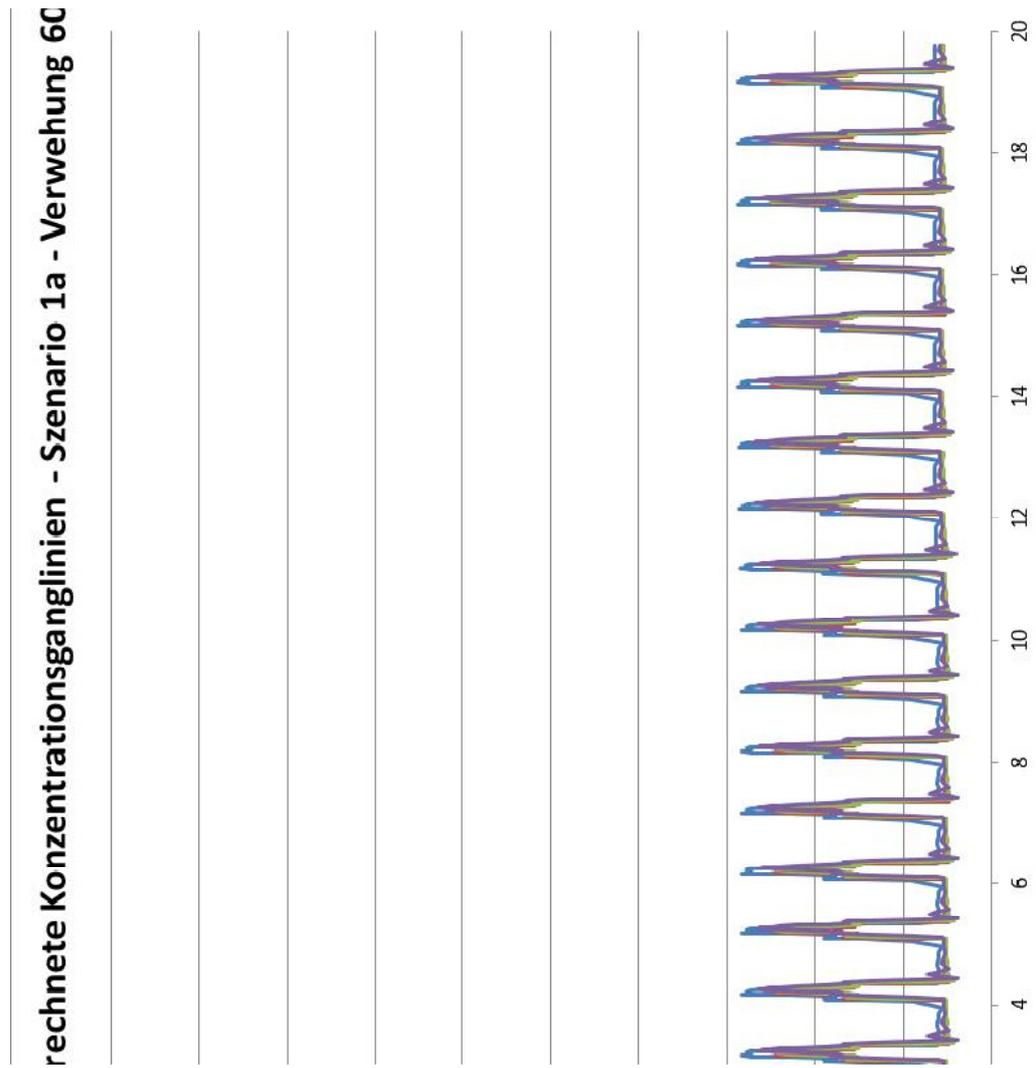


Abbildung 6: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a - Verwehung 60 %)

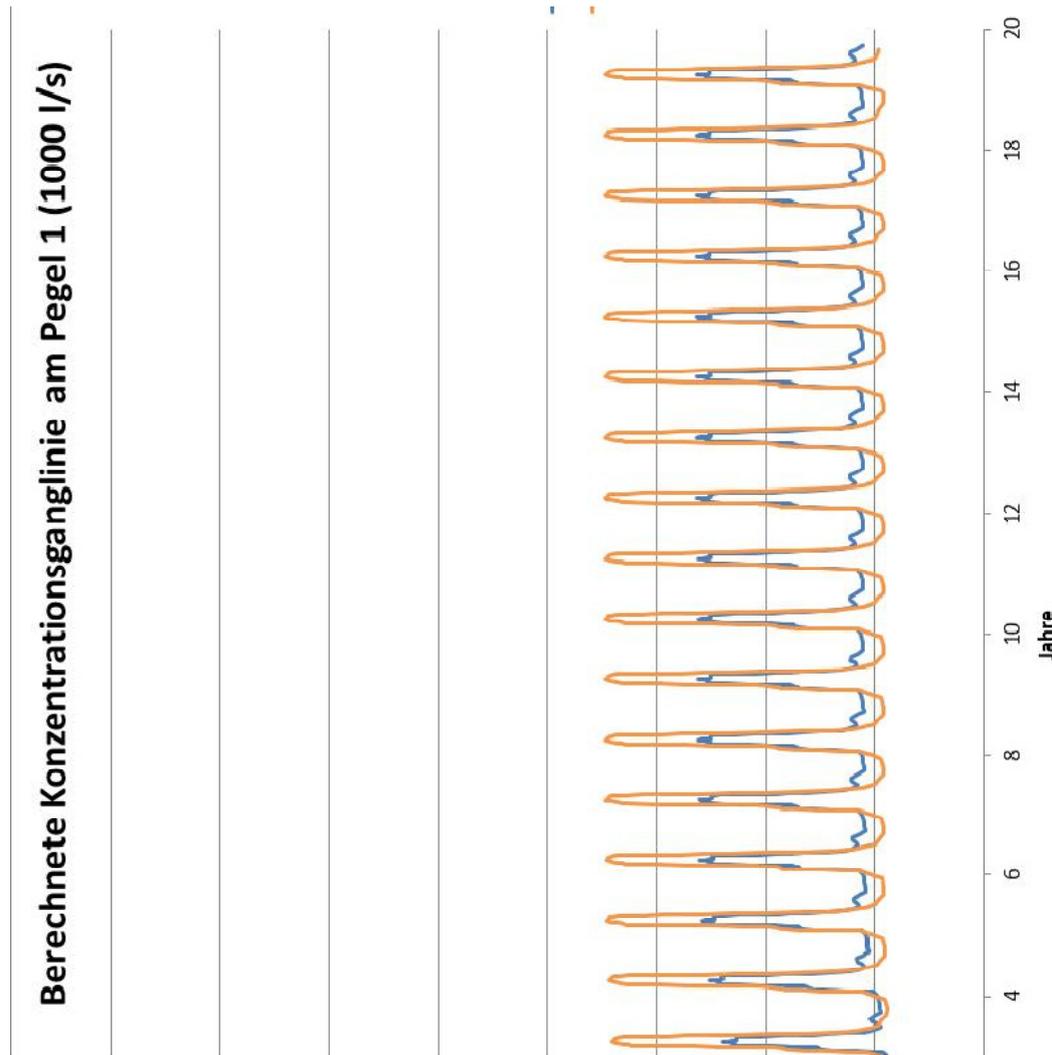


Abbildung 7: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a, Verwehung 30%) – Vergleich Poren- und Kluftgrundwasserleiter

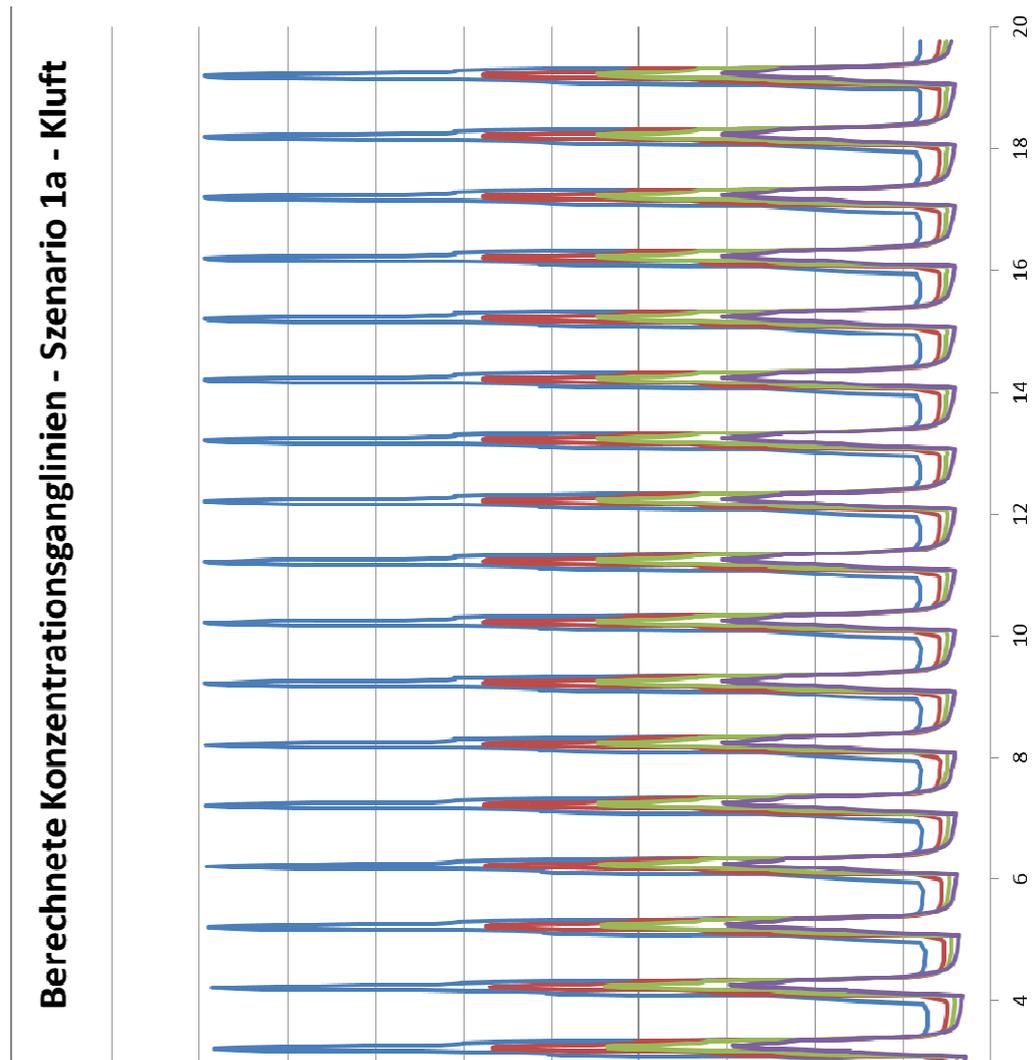


Abbildung 8: *Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a, Verwehung 30% - Kluftgrundwasserleiter)*

1.2 Berechnungsergebnisse Szenario 1 b

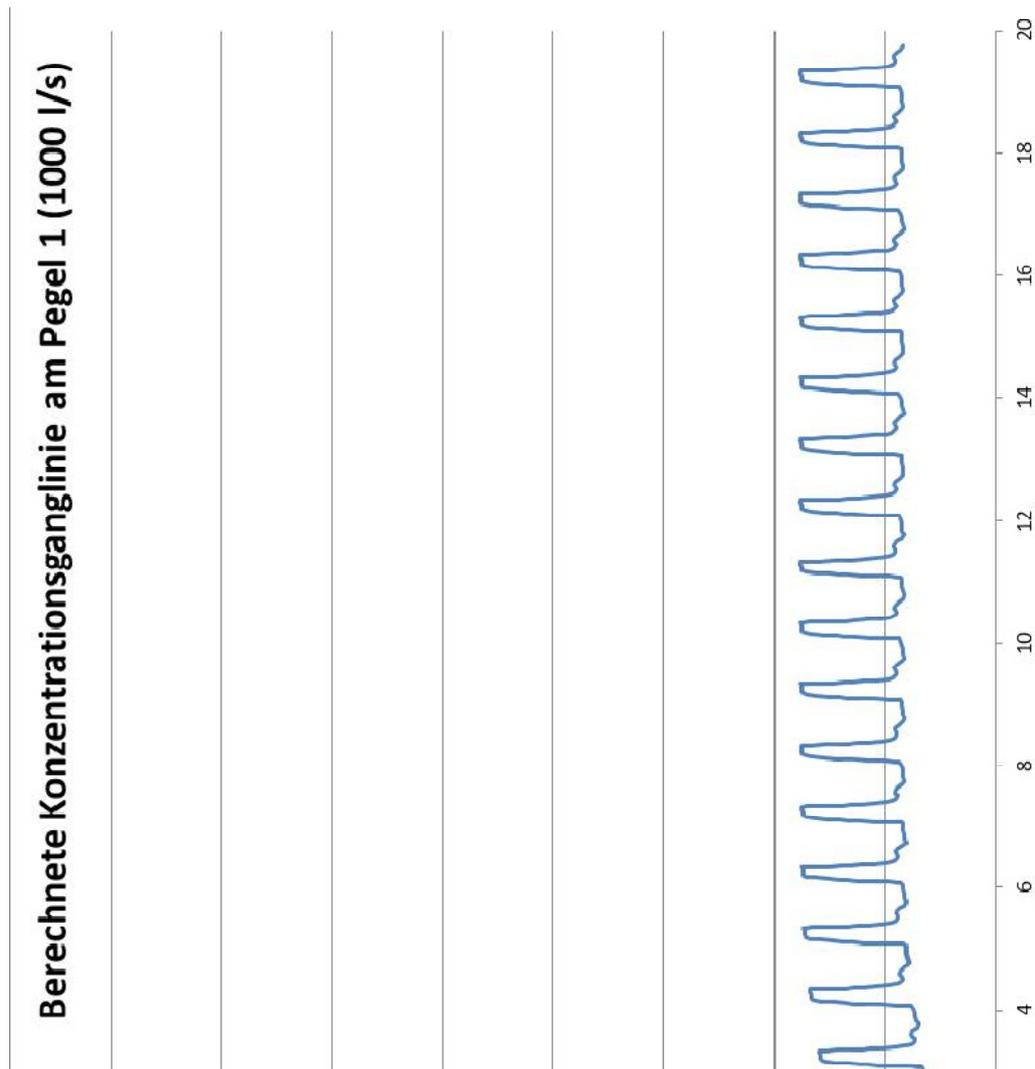


Abbildung 9: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1b)

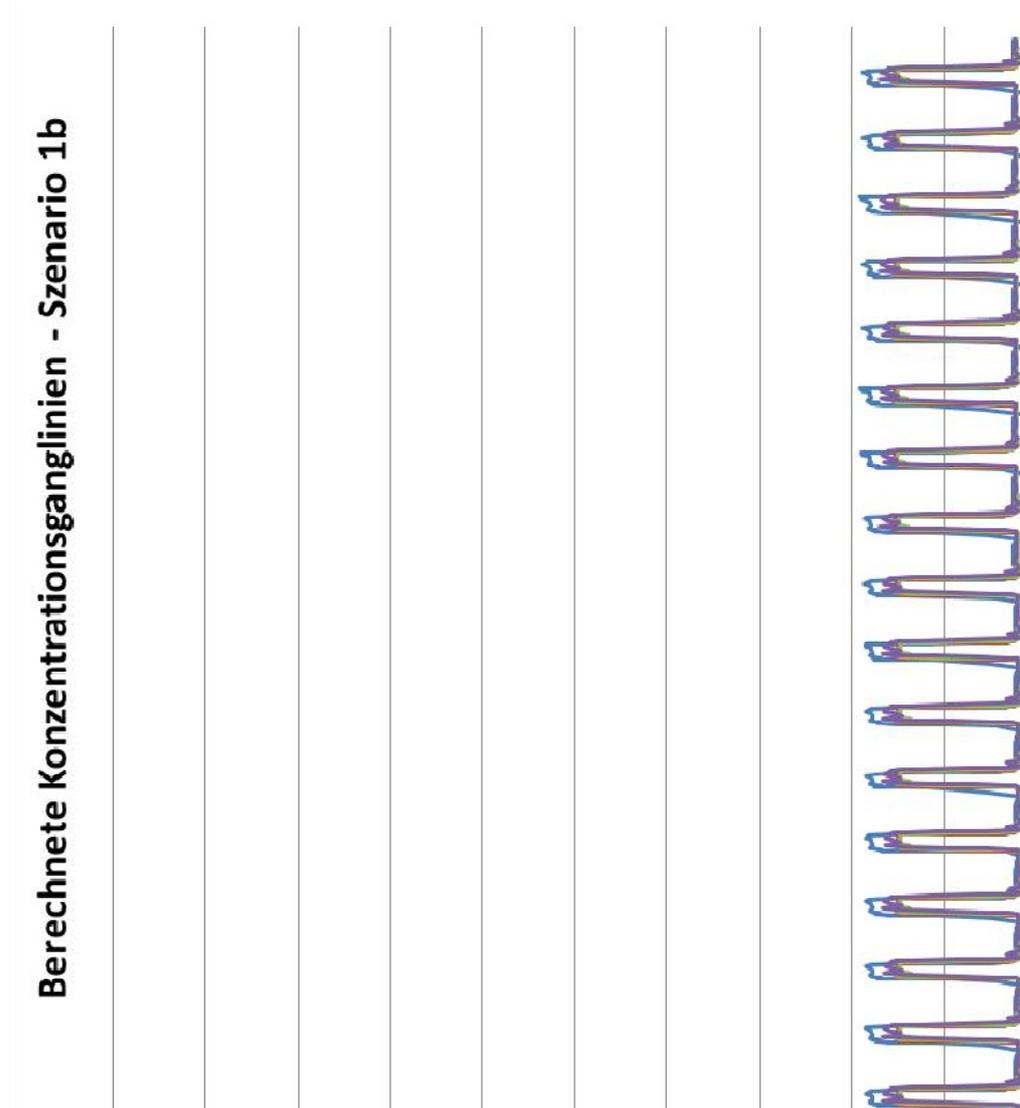


Abbildung 10: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1b)

1.3 Berechnungsergebnisse Szenario 2 a

Berechnete Konzentrationsganglinie am Pegel 1 (1000 l/s)

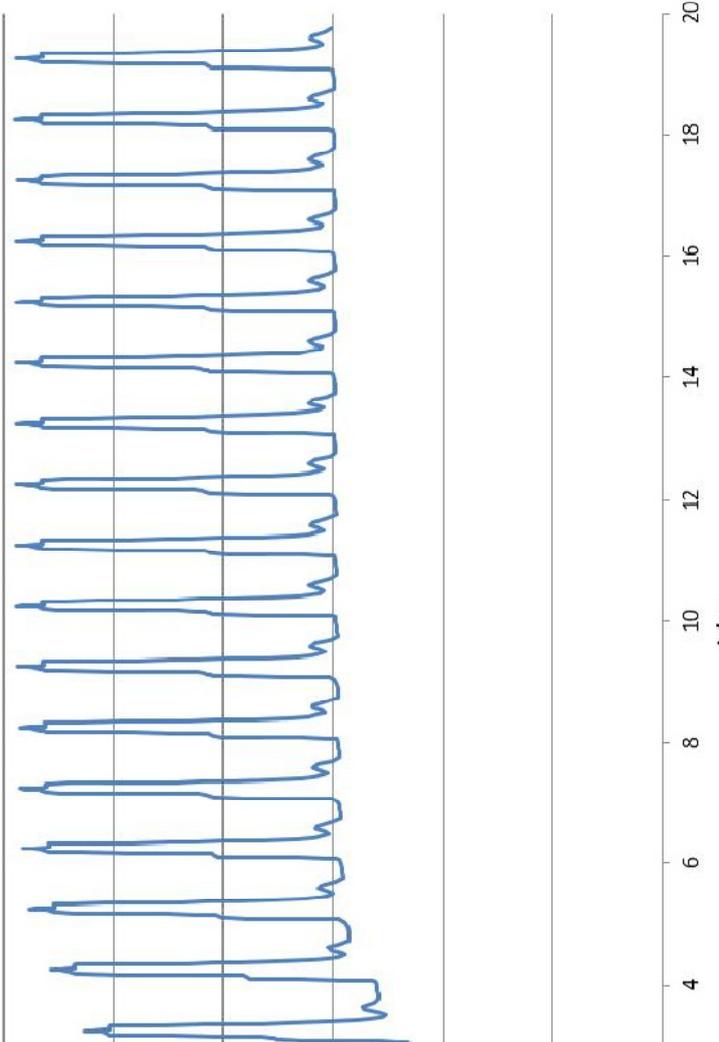


Abbildung 11: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2a)

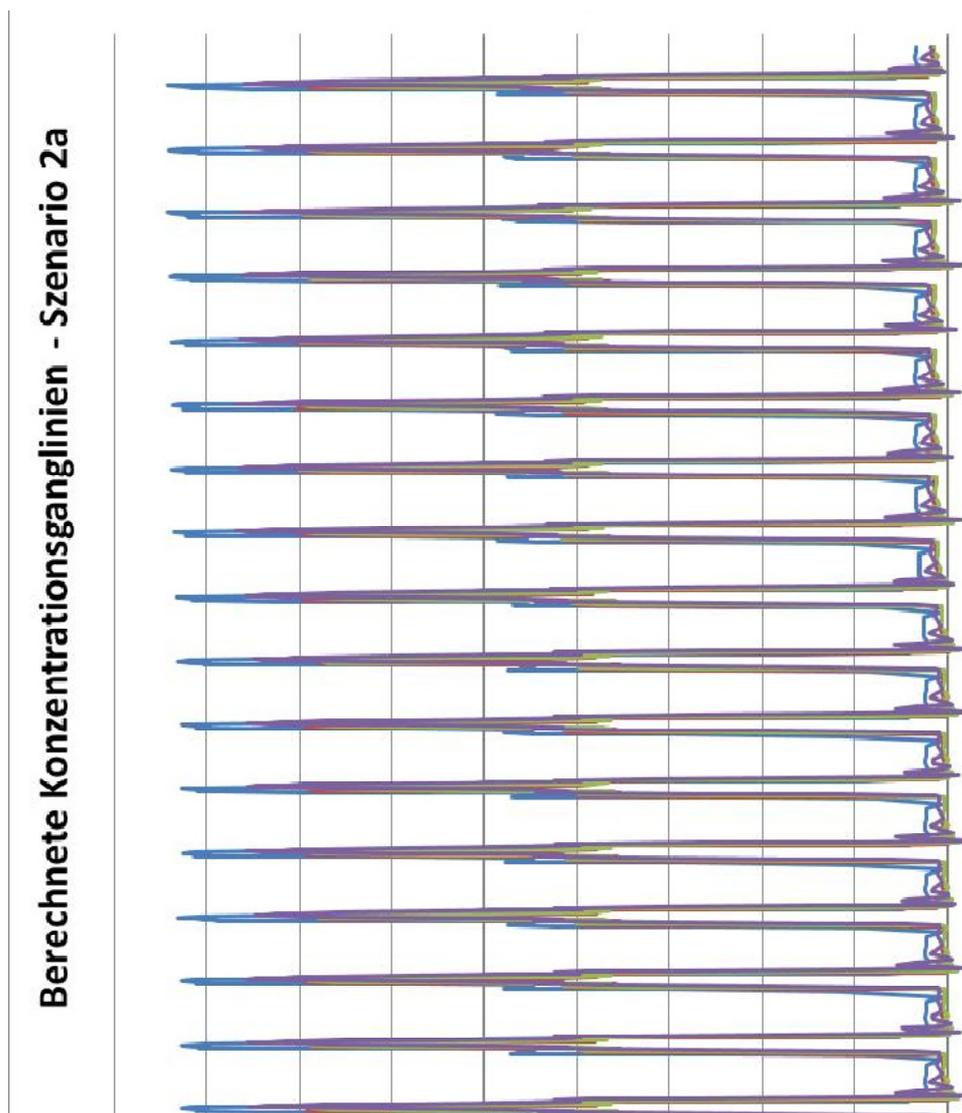


Abbildung 12: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2a)

1.4 Berechnungsergebnisse Szenario 2 b

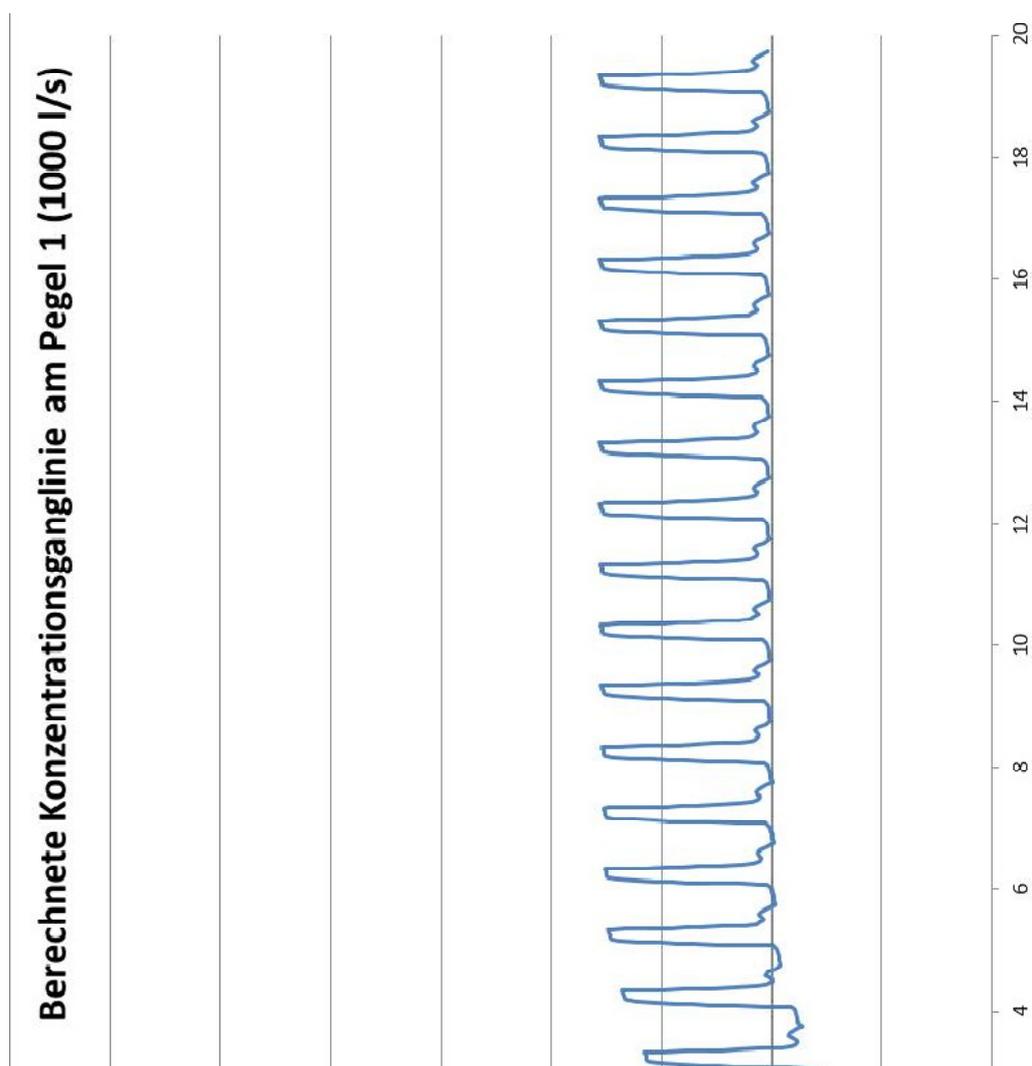


Abbildung 13: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2b)

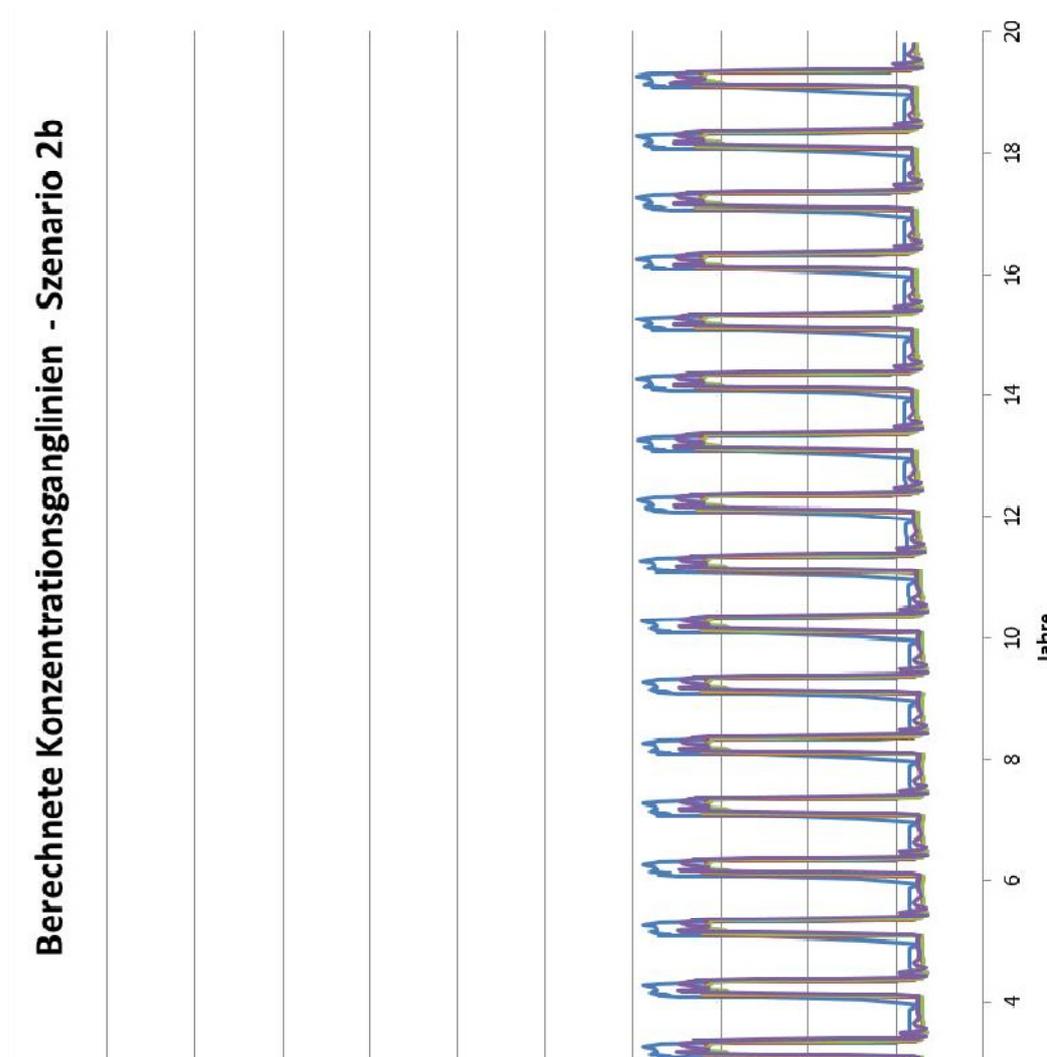


Abbildung 14: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2b)

1.5 Berechnungsergebnisse Szenario 3 a

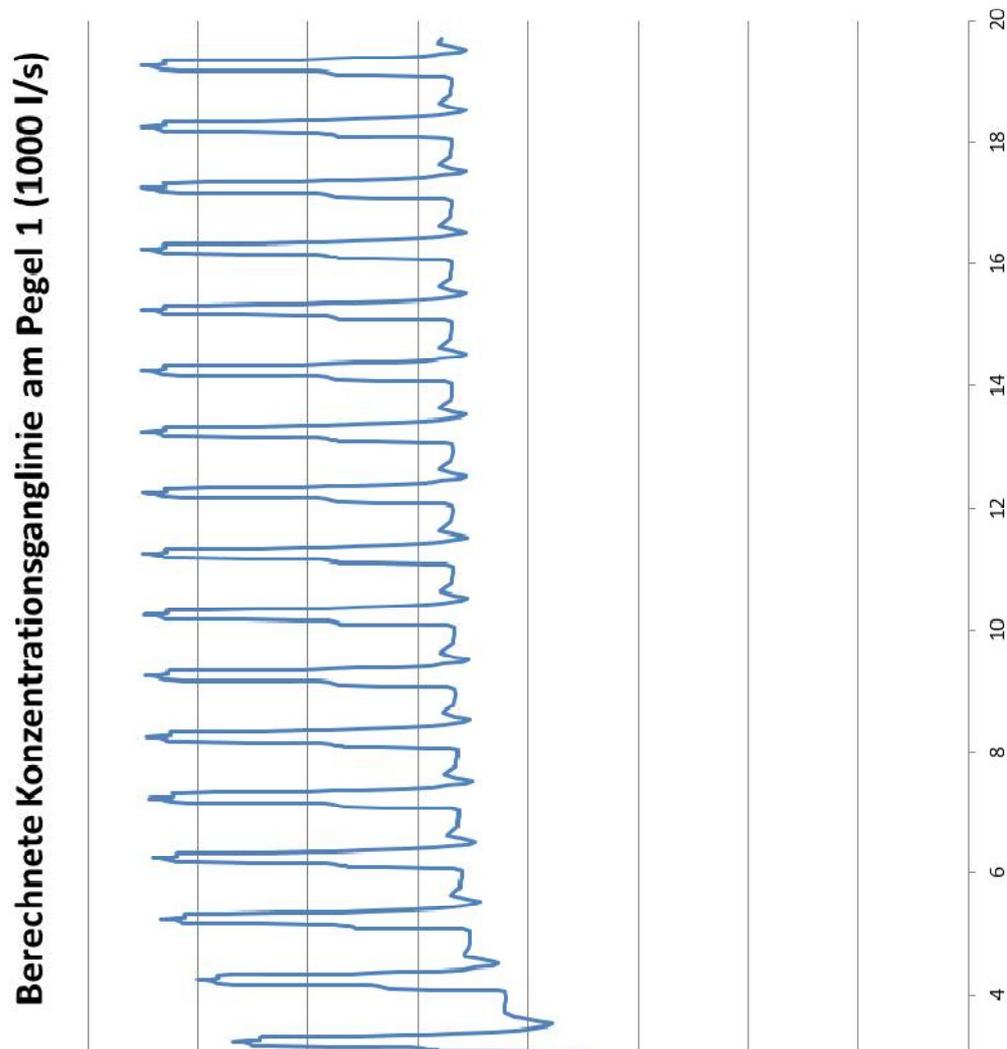


Abbildung 15: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3a)

Berechnete Konzentrationsganglinien - Szenario 3a

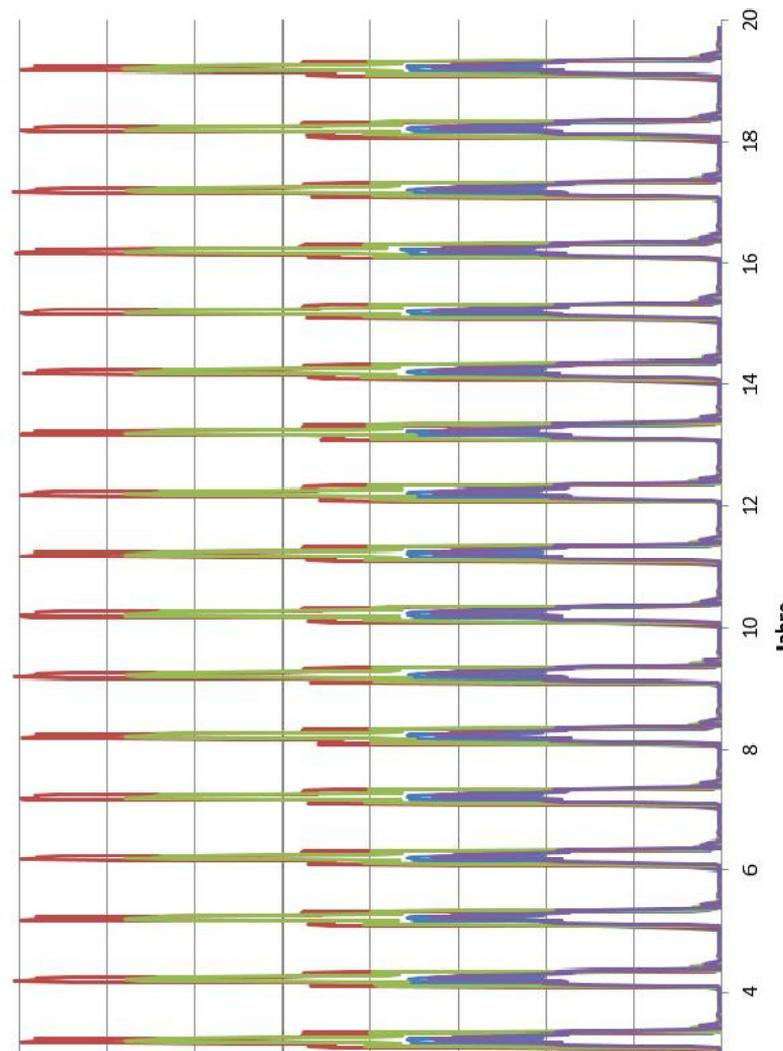


Abbildung 16: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3a)

1.6 Berechnungsergebnisse Szenario 3 b

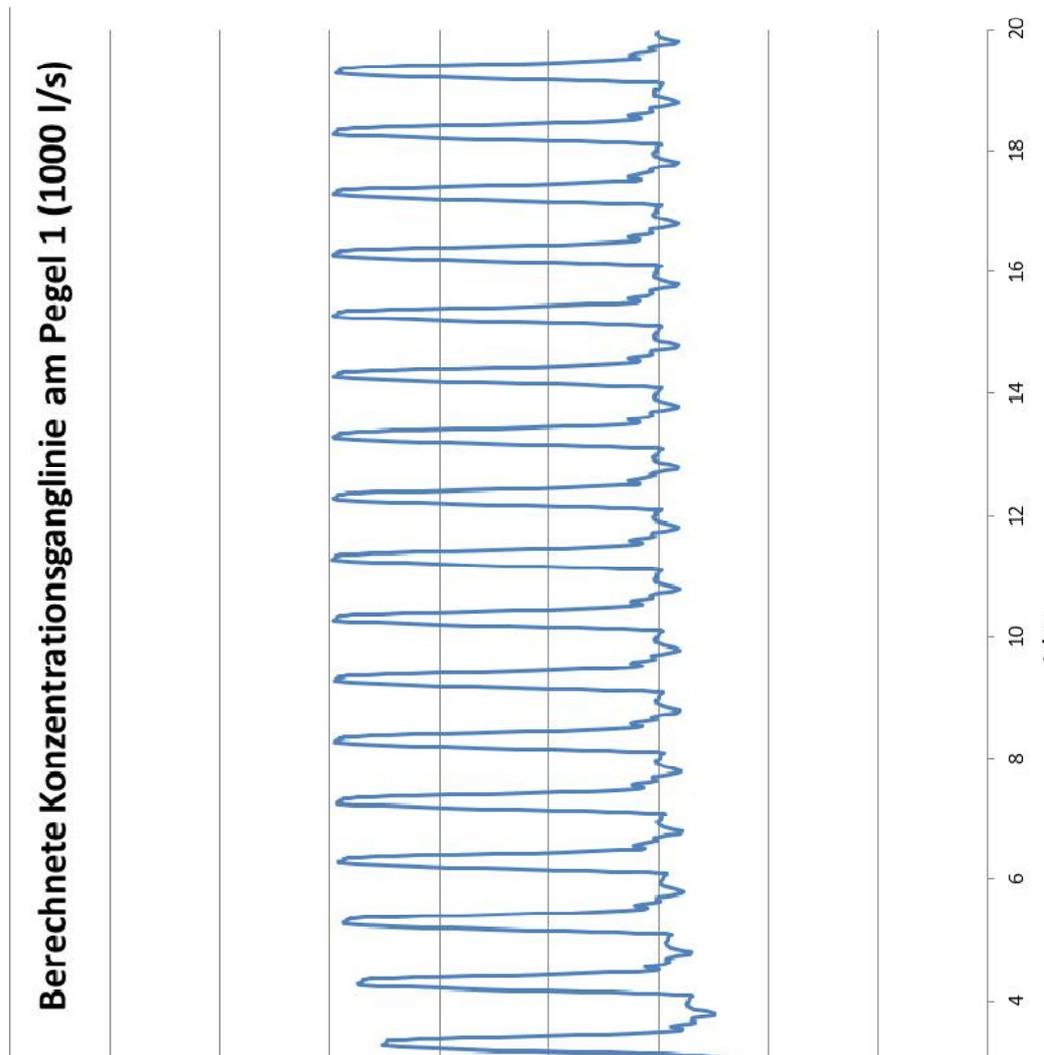


Abbildung 17: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3b)

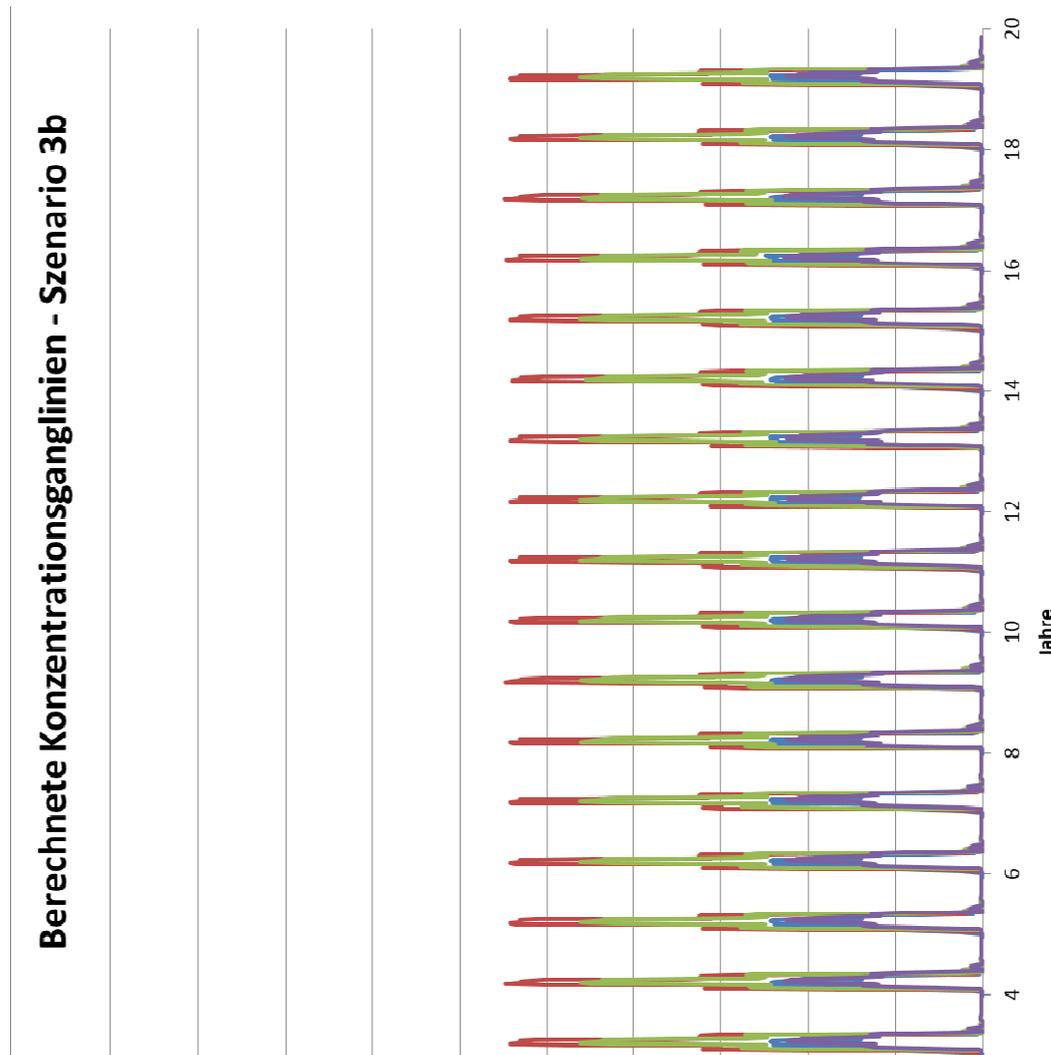


Abbildung 18: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3b)

2 Grundwassermodell „Norddeutschland“

2.1 Berechnungsergebnisse Szenario 1 a

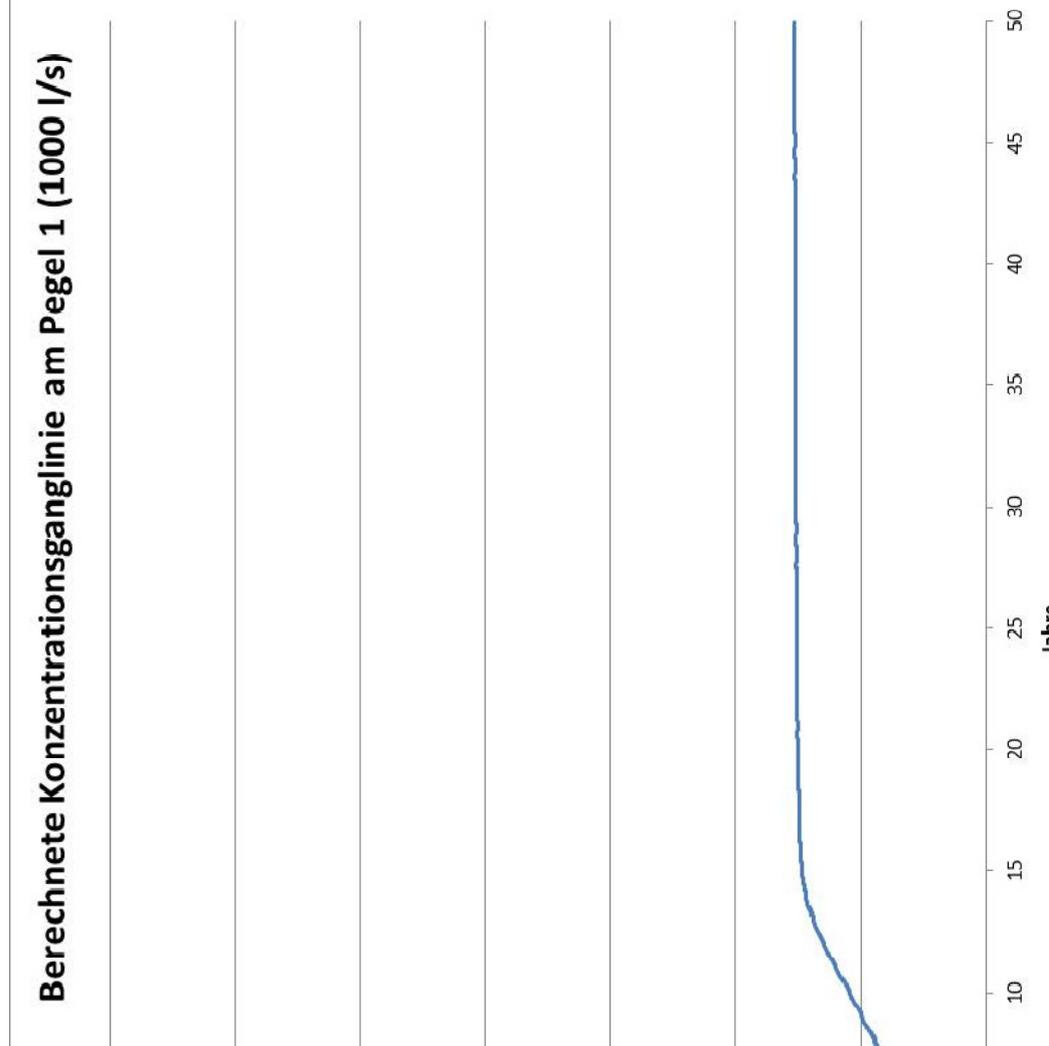


Abbildung 19: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1a)

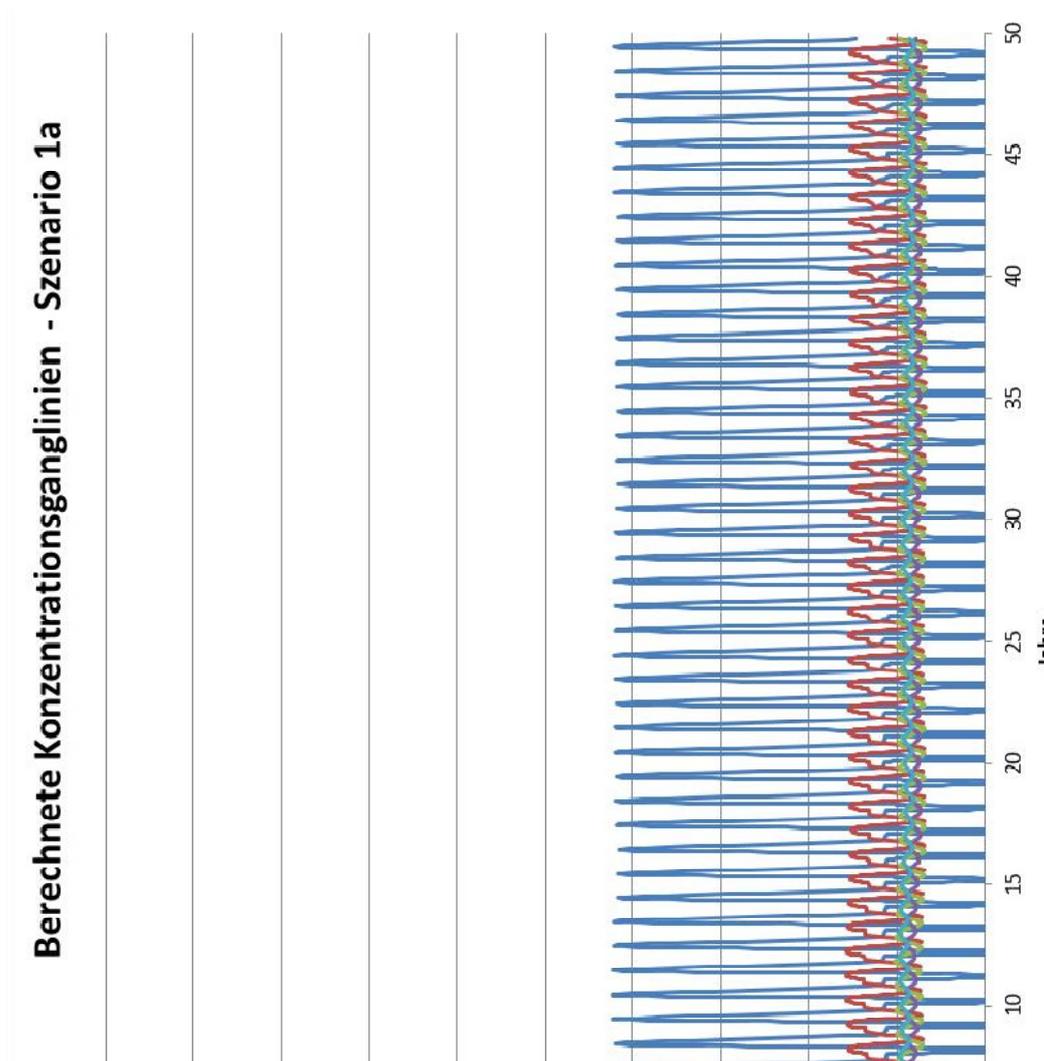


Abbildung 20: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1a)

2.2 Berechnungsergebnisse Szenario 1 b

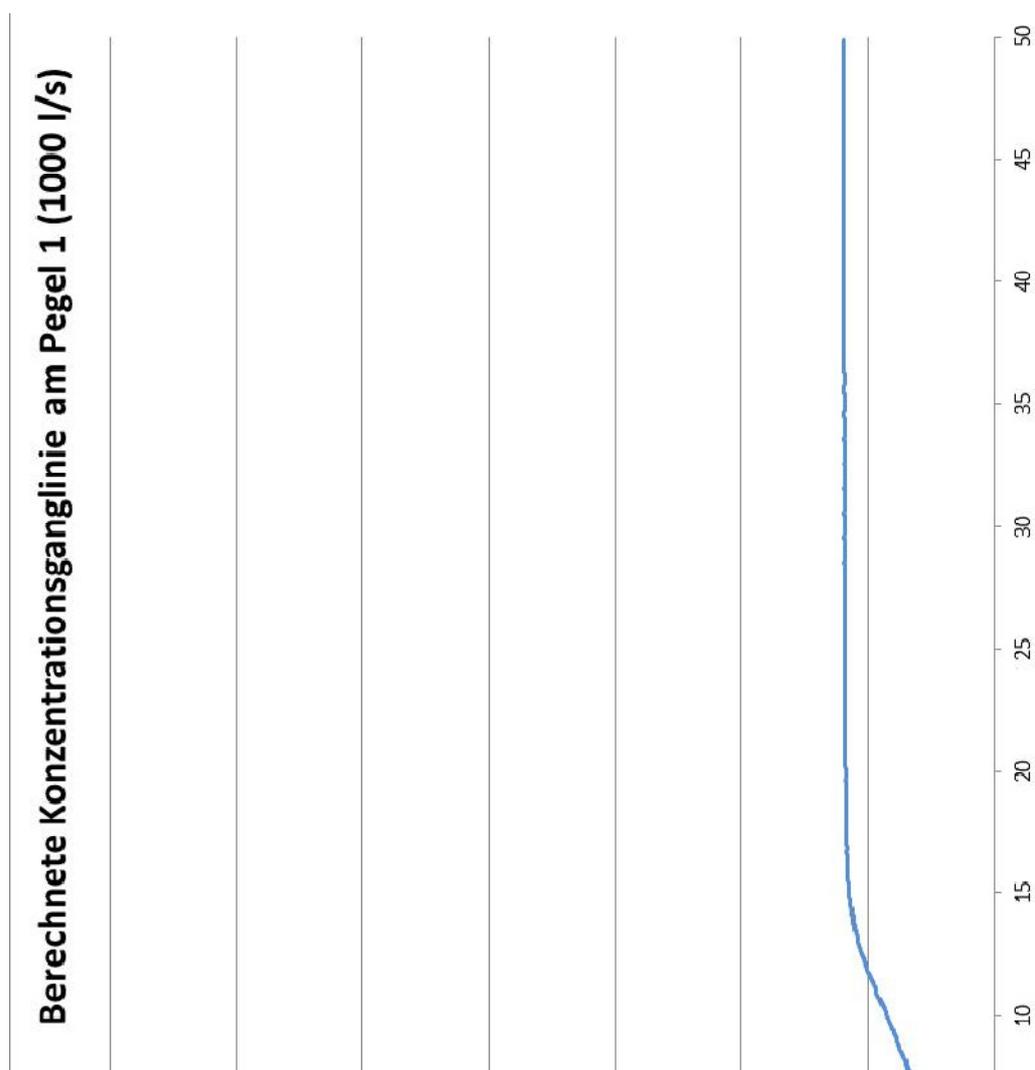


Abbildung 21: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 1b)

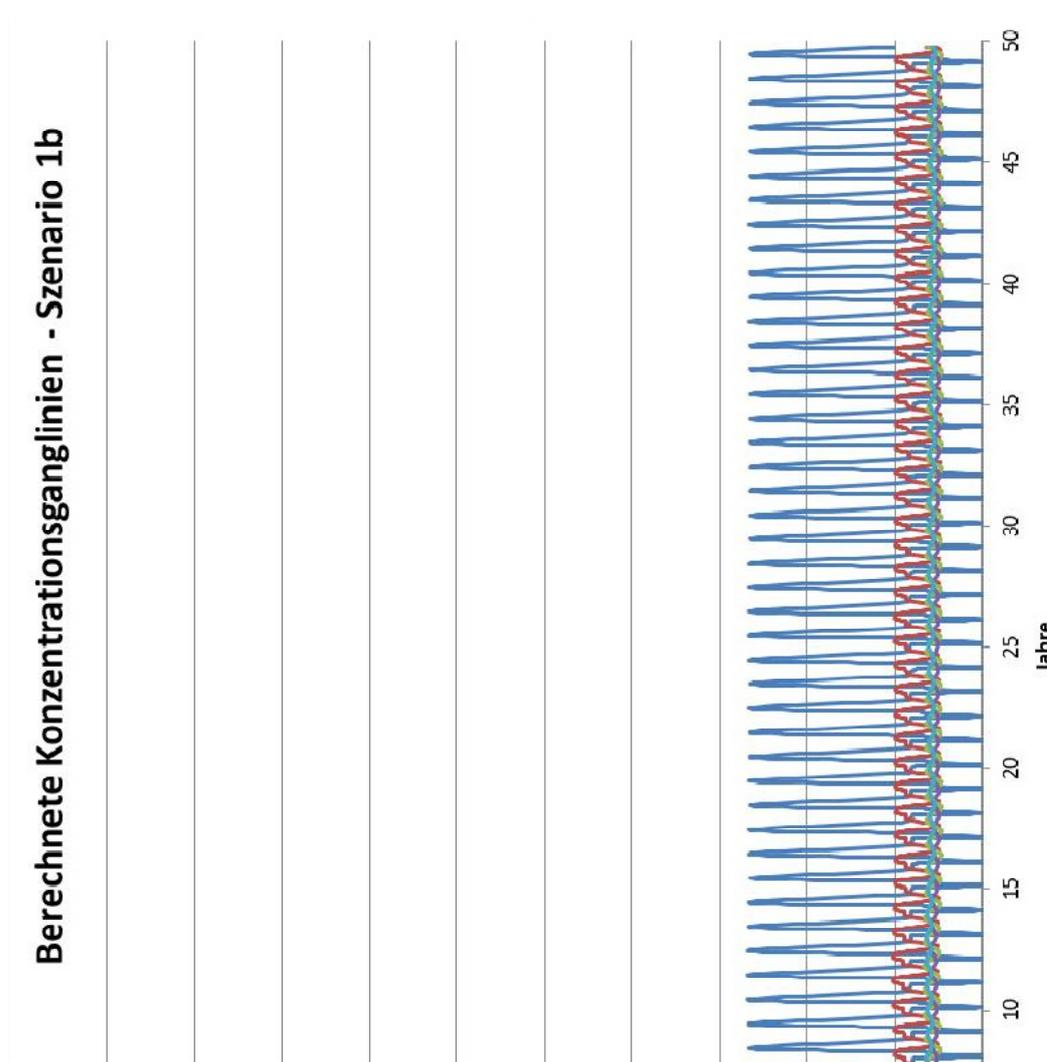


Abbildung 22: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 1b)

2.3 Berechnungsergebnisse Szenario 2 a

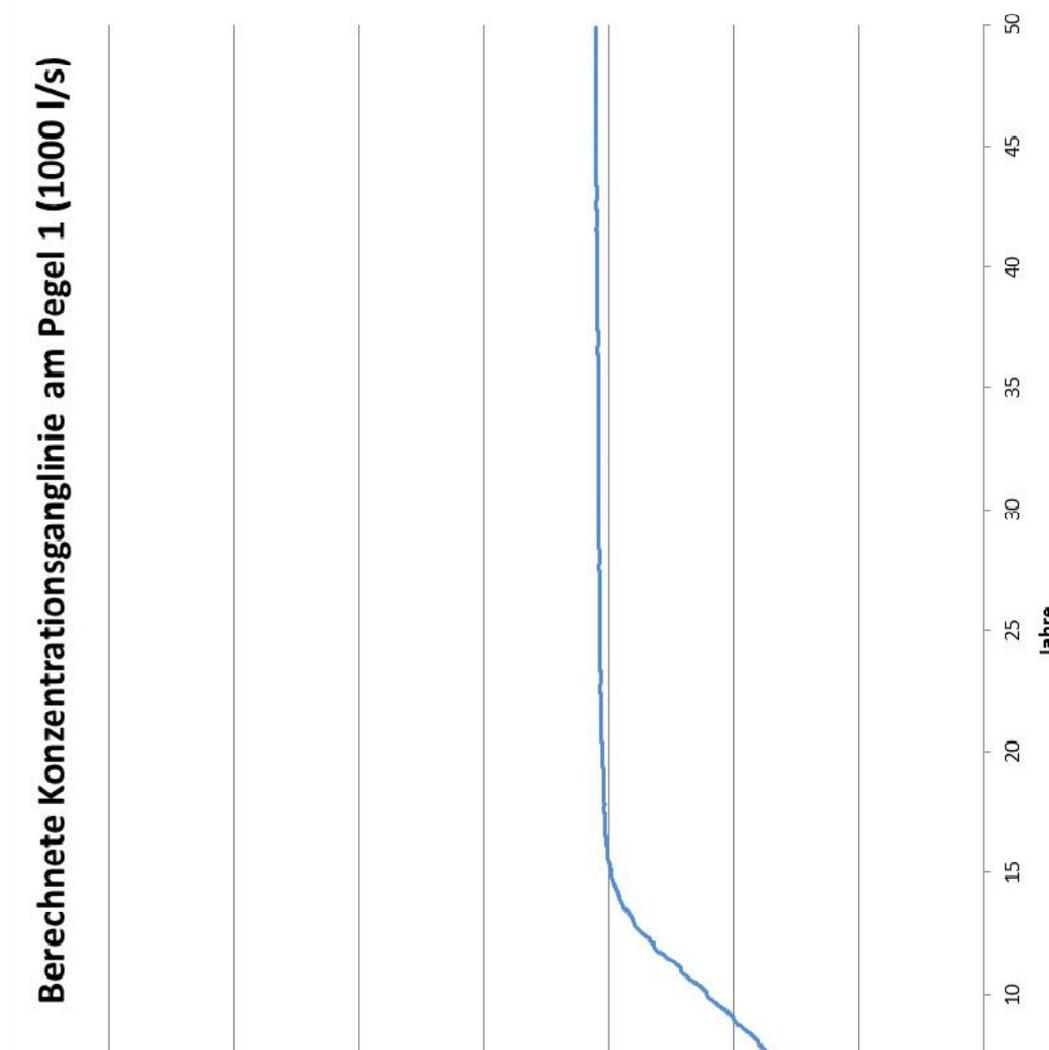


Abbildung 23: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2a)

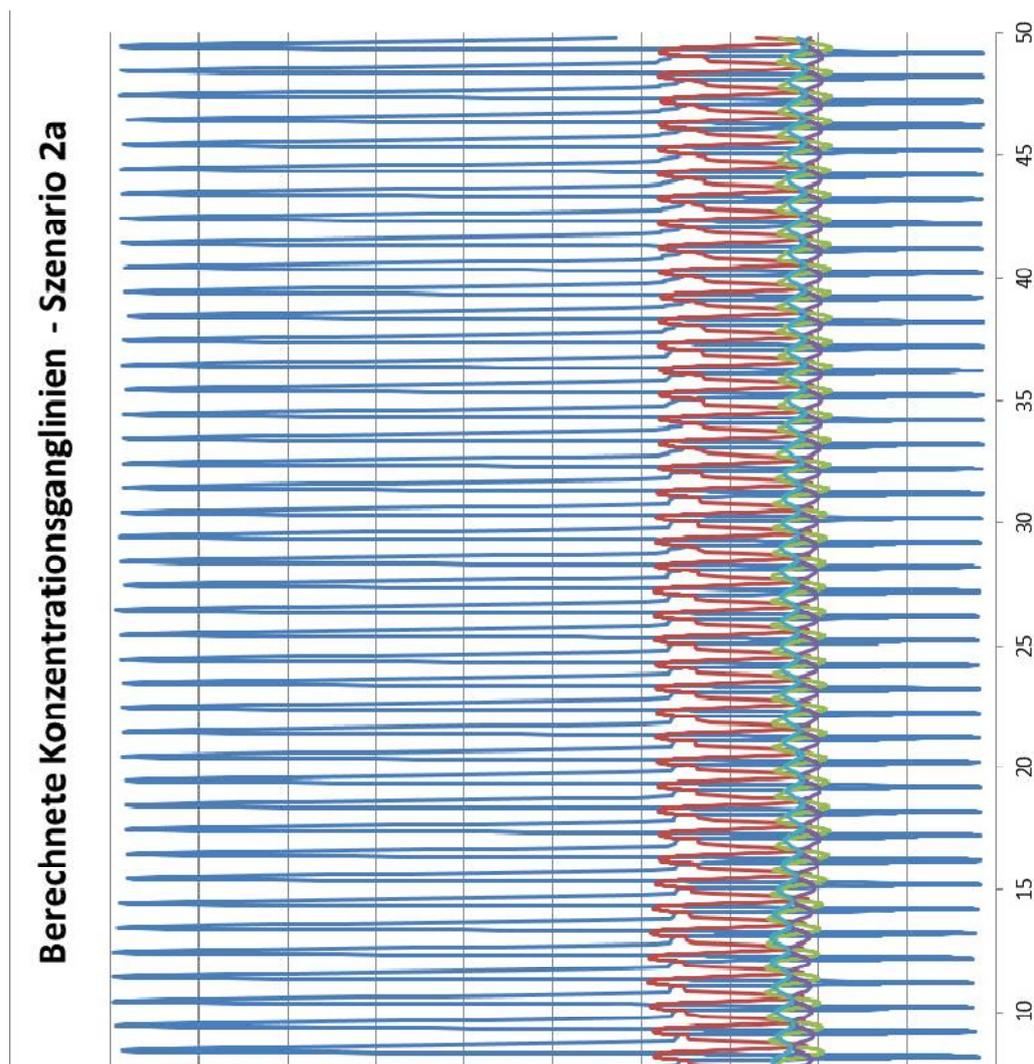


Abbildung 24: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2a)

2.4 Berechnungsergebnisse Szenario 2 b

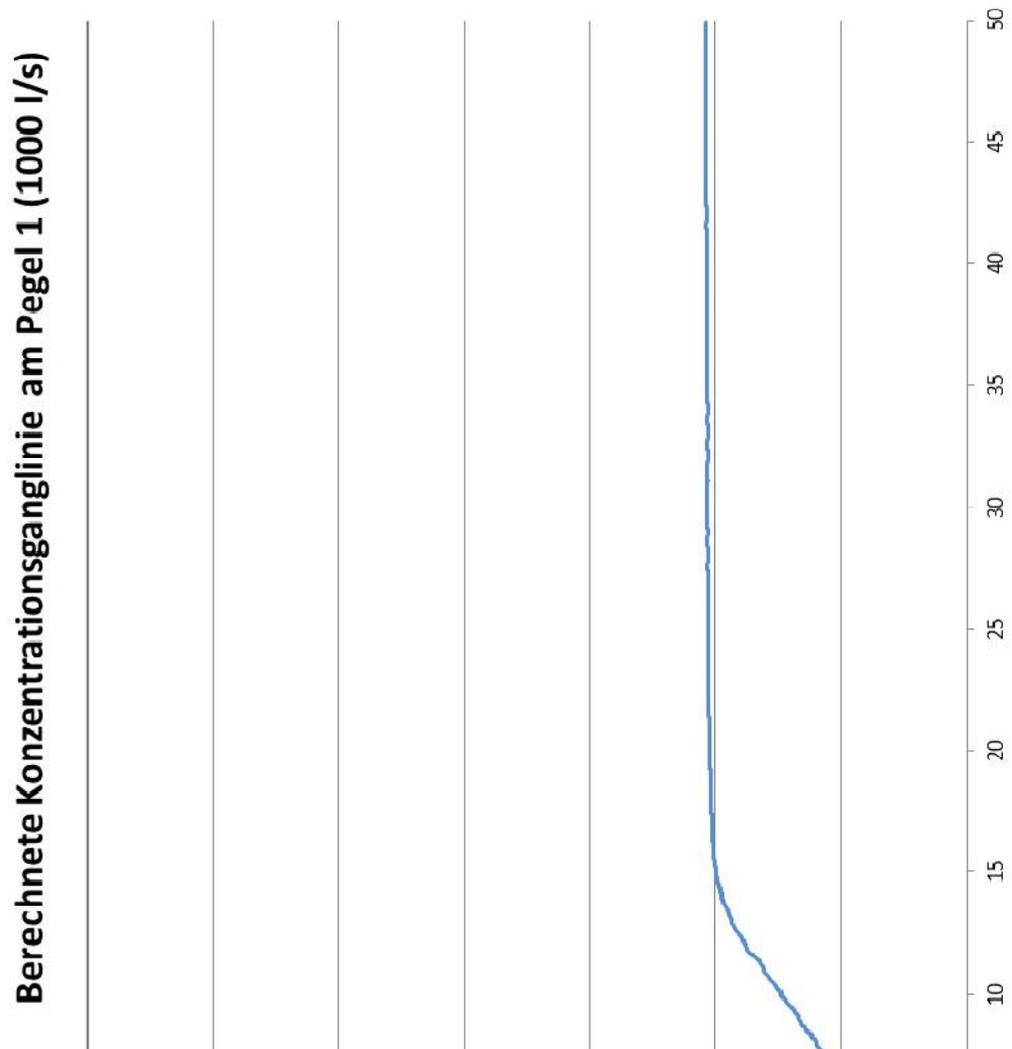


Abbildung 25: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 2b)

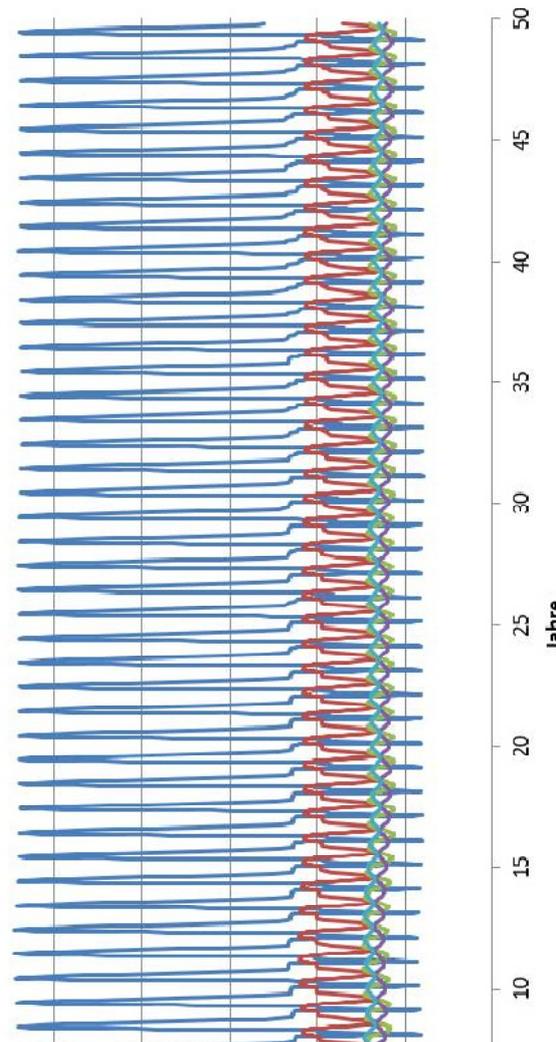
Berechnete Konzentrationsganglinien - Szenario 2b

Abbildung 26: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 2b)

2.5 Berechnungsergebnisse Szenario 3 a

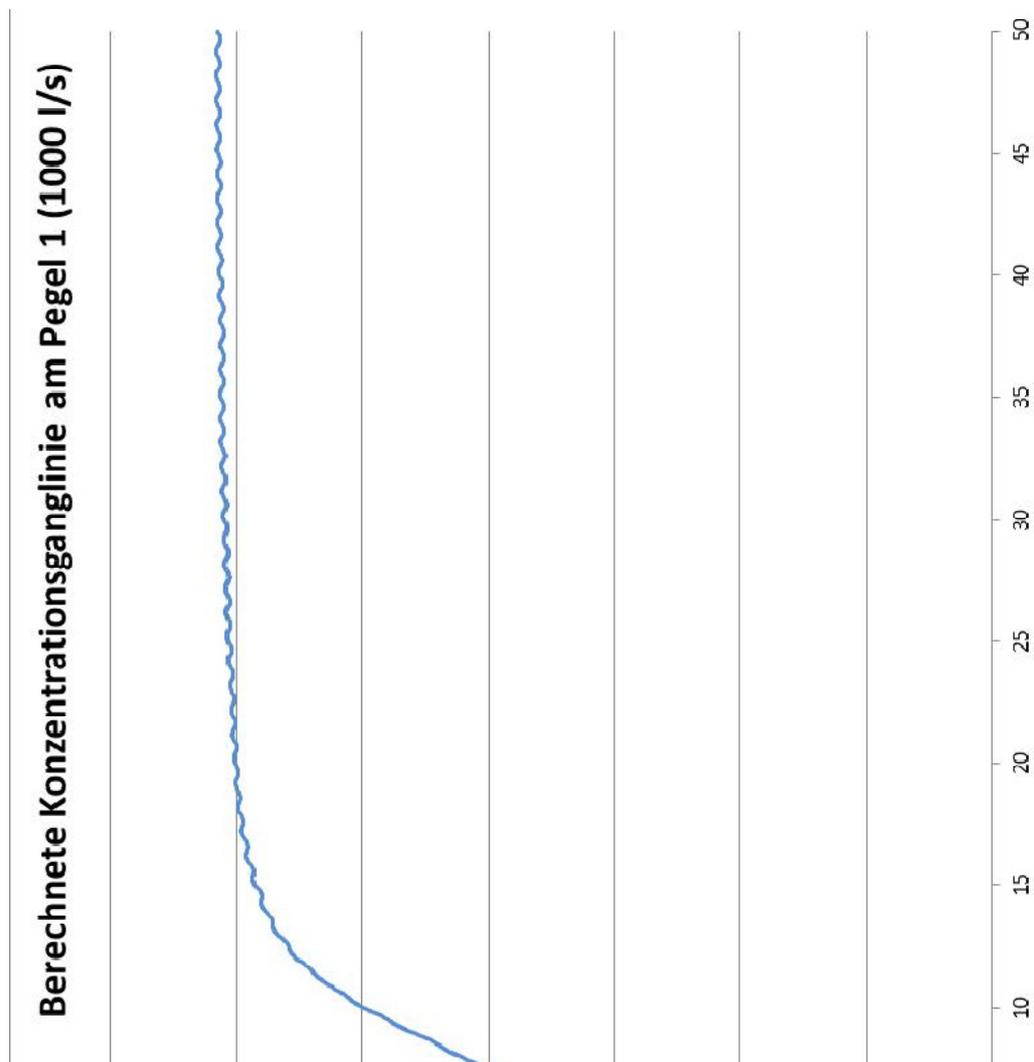


Abbildung 27: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3a)

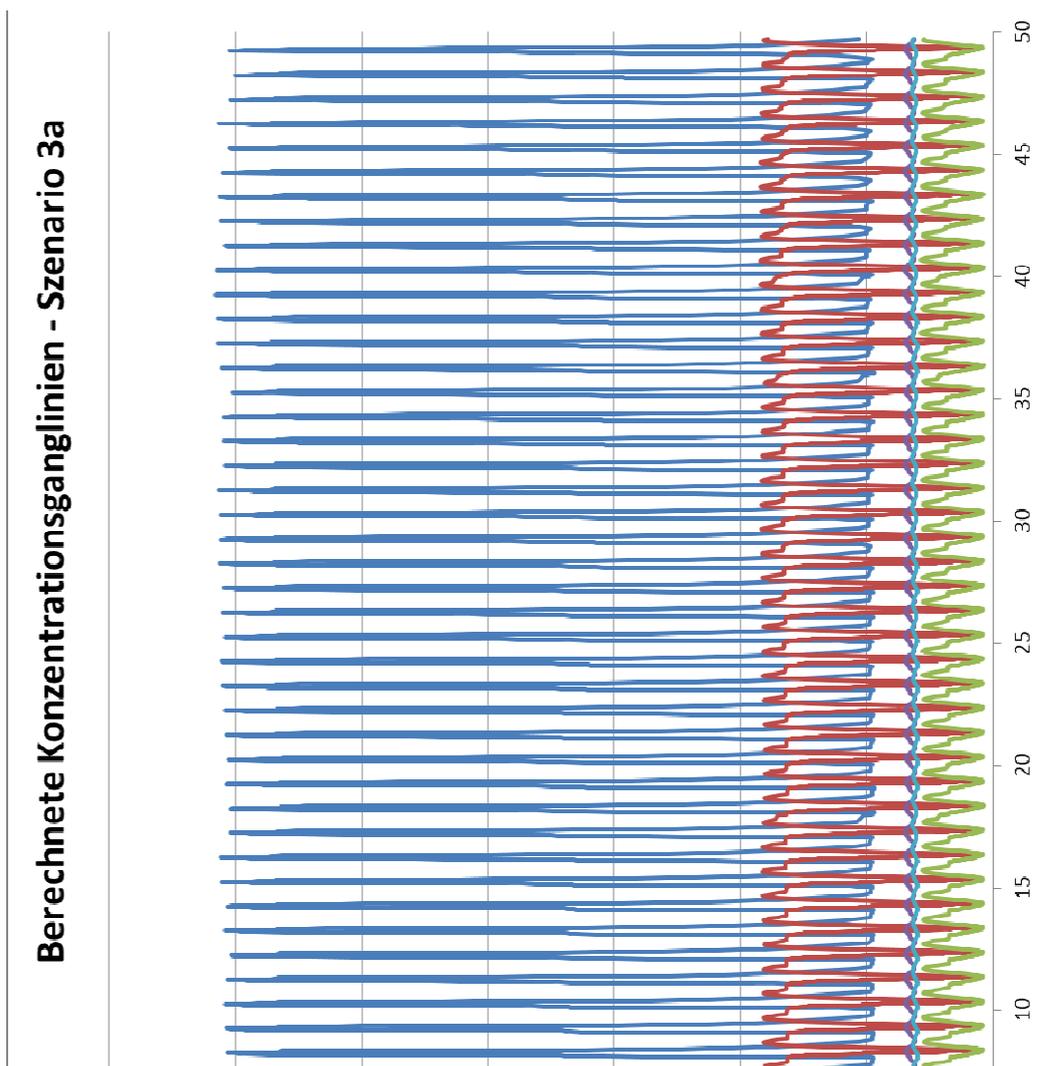


Abbildung 28: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3a)

2.6 Berechnungsergebnisse Szenario 3 b

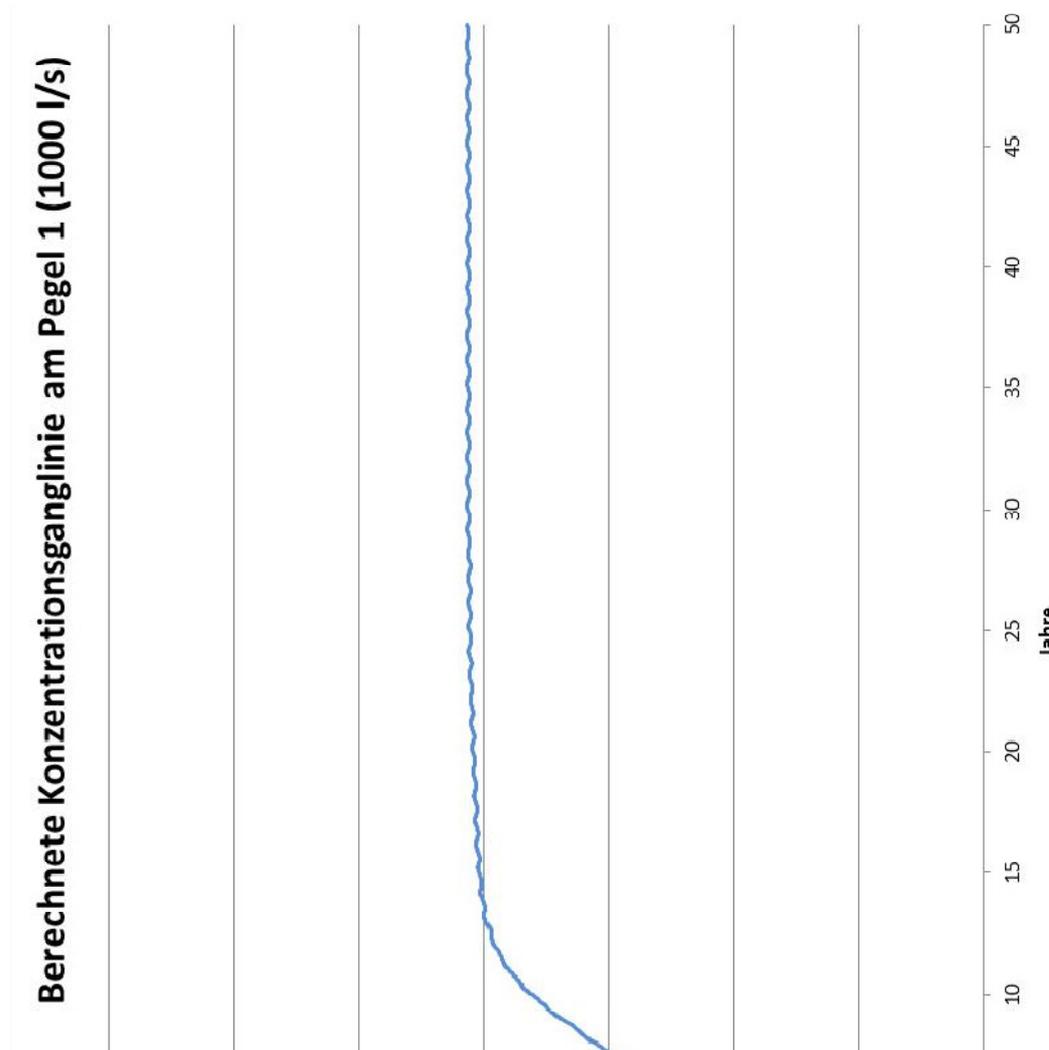


Abbildung 29: Ganglinie Chloridkonzentration infolge Tausalztransport im Untergrund am Pegel 1 des Gewässers (Szenario 3b)

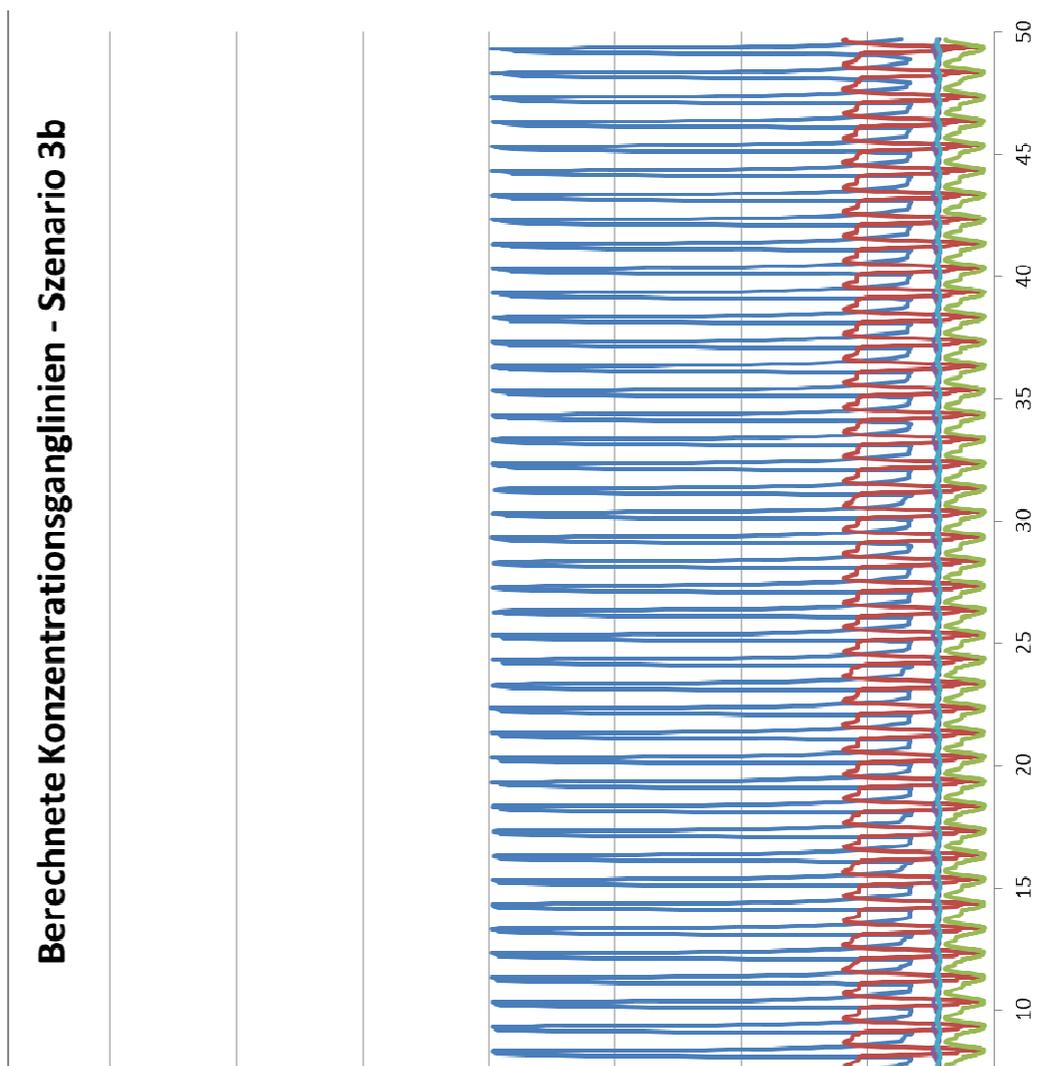


Abbildung 30: Ganglinie Chloridkonzentration im Grundwasser infolge Tausalztransport im Untergrund an den Beobachtungspunkten (Szenario 3b)