

Bauwerk 5

Der Quellgraben wird bislang bereits mit einem Stahlbetondurchlass Nennweite DN 2500, über den ein Feldweg führt, gequert. Die vorhandenen Abmessungen betragen

- Länge auf Sohle ca. 9,09 m
- Höhe ab Sohle ca. 1,80 m

Der neue Durchlass wird ca. 60 m oberhalb dem bestehenden angeordnet. Er wird aus Stahlbetonrohren DN 2500 mit einer Gesamtlänge von 14 m erstellt. Die bestehenden Verhältnisse werden somit nur geringfügig verändert. Bei größeren Abflüssen stellt sich die Retention infolge der Überflutung des Geländes ein, das durch die Höherlegung des künftigen Feldweges erzielt wird. Dazu hat im Januar 2008 das IHW Karlsruhe die Abflussverhältnisse neu untersucht (siehe 2.7).

Bauwerk 6

Der Lipbach wird von der Umgehungsstraße mit einem massiven Brückenbauwerk überquert. Bei einer vorgesehenen lichten Weite von 8,50 m und einer lichten Höhe von 2,70 m erfährt der darunterliegende Fließquerschnitt des Lipbachs keine abflusswirksame Veränderung.

2.6 Umverlegung von vorhandenen Gräben

Die Vorgehensweise ist bereits im Erläuterungsbericht sowie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben und in den Plänen der Unterlagen 13.2 bzw. 15.2 dargestellt.

2.7 Überschwemmungsgebiet

Infolge des Gestaltungswalls aus den Überschussmassen reduziert sich das Retentionsvolumen des Überschwemmungsgebietes um rund 8.000 m³. Eine Ausgleichsfläche hierfür steht im betrachteten Gebiet nicht zur Verfügung.

Das IHW Karlsruhe hat den Einfluss dieser Reduzierung und die Auswirkungen der Bauwerke 4 bis 6 in instationären Berechnungen für das Einzugsgebiet des Lipbachs untersucht. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Bauwerk 5 verursacht eine Wasserstandserhöhung im Oberstrom von 6 cm. Dem zu Folge vergrößert sich das dortige Retentionsvolumen sogar um 11.400 m³, was den Verlust unterstrom ausgleicht. Darüber hinaus hat der Rückstau einen dämpfenden Effekt, d.h. der Scheitelabfluss vermindert sich um ca. 2 m³/s. Dies senkt wiederum den Wasserstand unterstrom um 6 cm.

K 7743 neu Ortsumgehung Markdorf

HYDRAULISCHE BERECHNUNG

Mulden ohne Drosselabfluss

Überlauf in geschlossenes Rohrsystem

K 7743 Ortsumgehung Markdorf

Muldenversickerung (ATV Arbeitsblatt A 138)

Einzugsgebiet A

Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens durch Iteration für die o.g. Flächen
Gleichung A.4

Befestigte, angeschlossene Fläche Au:	10.600 m ²
vorhandene Gesamtlänge:	1.240 m
Gewählte Grösse der Sickerfläche As:	1.285 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert kf:	5,00E-05 m/s
Zuschlagsfaktor nach A117 fz:	1,2

erforderliches Speichervolumen:

Wiederkehrzeit a Regendauer min	1		2		5	
	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³
5	259,7	100	315,9	124	390,2	155
10	161,4	115	200,6	149	252,5	193
15	122,2	122	154,0	163	196,0	217
20	100,3	125	127,7	172	163,9	234
30	76,0	126	98,1	182	127,5	258
45	57,5	117	75,5	187	99,2	278
60	47,2	104	62,7	183	83,1	288
90	35,9	68	47,1	155	61,9	269
120	29,6	26	38,5	118	50,3	239
180	22,5	-70	28,9	29	37,5	161
240	18,5	-175	23,6	-70	30,5	71
360	14,1	-398	17,8	-284	22,7	-133
540	10,7	-755	13,4	-630	17,0	-463
720	8,8	-1123	11,0	-988	13,8	-815
1080	6,8	-1870	8,3	-1731	10,3	-1546
1440	5,8	-2616	7,0	-2468	8,6	-2271
2880	3,5	-5799	4,1	-5651	4,9	-5454
4320	2,7	-8994	3,1	-8846	3,6	-8661

K 7743 Ortsumgehung Markdorf

Muldenversickerung (ATV Arbeitsblatt A 138)

Einzugsgebiet B

Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens durch Iteration für die o.g. Flächen
Gleichung A.4

Befestigte, angeschlossene Fläche Au:	15.500 m ²
vorhandene Gesamtlänge:	2.095 m
Gewählte Grösse der Sickerfläche As:	2.179 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert kf:	5,00E-05 m/s
Zuschlagsfaktor nach A117 fz:	1,2

erforderliches Speichervolumen:

Wiederkehrzeit a Regendauer min	1		2		5	
	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³
5	259,7	146	315,9	181	390,2	229
10	161,4	166	200,6	216	252,5	282
15	122,2	174	154,0	235	196,0	315
20	100,3	177	127,7	247	163,9	339
30	76,0	173	98,1	257	127,5	369
45	57,5	153	75,5	256	99,2	392
60	47,2	125	62,7	244	83,1	399
90	35,9	58	47,1	187	61,9	356
120	29,6	-19	38,5	117	50,3	298
180	22,5	-190	28,9	-44	37,5	153
240	18,5	-376	23,6	-220	30,5	-10
360	14,1	-766	17,8	-596	22,7	-372
540	10,7	-1383	13,4	-1197	17,0	-949
720	8,8	-2017	11,0	-1816	13,8	-1559
1080	6,8	-3301	8,3	-3095	10,3	-2820
1440	5,8	-4585	7,0	-4365	8,6	-4072
2880	3,5	-10013	4,1	-9793	4,9	-9500
4320	2,7	-15459	3,1	-15239	3,6	-14964

K 7743 Ortsumgehung Markdorf

Muldenversickerung (ATV Arbeitsblatt A 138)

Einzugsgebiet C

Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens durch Iteration für die o.g. Flächen
Gleichung A.4

Befestigte, angeschlossene Fläche Au:	2.500 m ²
vorhandene Gesamtlänge:	270 m
Gewählte Grösse der Sickerfläche As:	292 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert kf:	5,00E-05 m/s
Zuschlagsfaktor nach A117 fz:	1,2

erforderliches Speichervolumen:

Wiederkehrzeit a Regendauer min	1		2		5	
	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³
5	259,7	23	315,9	29	390,2	37
10	161,4	27	200,6	35	252,5	46
15	122,2	29	154,0	39	196,0	51
20	100,3	30	127,7	41	163,9	55
30	76,0	30	98,1	43	127,5	61
45	57,5	28	75,5	45	99,2	66
60	47,2	25	62,7	44	83,1	69
90	35,9	18	47,1	38	61,9	65
120	29,6	8	38,5	30	50,3	58
180	22,5	-13	28,9	10	37,5	41
240	18,5	-37	23,6	-12	30,5	21
360	14,1	-87	17,8	-60	22,7	-25
540	10,7	-168	13,4	-138	17,0	-99
720	8,8	-251	11,0	-219	13,8	-179
1080	6,8	-420	8,3	-387	10,3	-344
1440	5,8	-589	7,0	-554	8,6	-508
2880	3,5	-1311	4,1	-1276	4,9	-1230
4320	2,7	-2036	3,1	-2001	3,6	-1958

K 7743 Ortsumgehung Markdorf

Muldenversickerung (ATV Arbeitsblatt A 138)

Einzugsgebiet D

Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens durch Iteration für die o.g. Flächen
Gleichung A.4

Befestigte, angeschlossene Fläche Au:	5.000 m ²
vorhandene Gesamtlänge:	190 m
Gewählte Grösse der Sickerfläche As:	189 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert kf:	5,00E-05 m/s
Zuschlagsfaktor nach A117 fz:	1,2

erforderliches Speichervolumen:

Wiederkehrzeit a Regendauer min	1		2		5	
	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³	r l/sxha	erf. Volumen m ³
5	259,7	47	315,9	57	390,2	71
10	161,4	57	200,6	72	252,5	91
15	122,2	63	154,0	81	196,0	105
20	100,3	68	127,7	89	163,9	116
30	76,0	75	98,1	100	127,5	133
45	57,5	81	75,5	112	99,2	151
60	47,2	85	62,7	120	83,1	166
90	35,9	90	47,1	128	61,9	178
120	29,6	92	38,5	132	50,3	185
180	22,5	90	28,9	133	37,5	191
240	18,5	84	23,6	130	30,5	192
360	14,1	67	17,8	117	22,7	183
540	10,7	32	13,4	87	17,0	159
720	8,8	-8	11,0	51	13,8	126
1080	6,8	-93	8,3	-33	10,3	48
1440	5,8	-178	7,0	-113	8,6	-27
2880	3,5	-603	4,1	-539	4,9	-453
4320	2,7	-1034	3,1	-969	3,6	-889

K 7743 neu Ortsumgehung Markdorf

Muldentyp gleichbleibend über die Gesamtlänge, jedoch Versickerfläche entsprechend Gradiente veränderlich

Grundform: Böschungsneigungen 1:1,5
 Freibord vom Wasserspiegel zum Überlauf 0,05 m (Bankett eingestaut)
 Freibord vom Überlauf zur Straße 0,05 m (Bankett überflutet)

Abkürzungen: BG zur Verfügung stehende Gesamtbreite ohne Bankett

- I Gefälle der Straße
- LS gewählte Muldenlänge an der Sohle
- LW Länge an der Wasseroberfläche = L+0,8 m
- LG Länge Wasserspiegel bei 30 cm Einstau
- LG erforderliche Gesamtlänge der Kaskade
- Bu Breite an der Sohle unten
- deltaB verlorene Breite einseitig an Stelle Bo
- Bo Breite an der Sohle oben
- VN Nutzvolumen der Mulde
- VQ Vergleichsvolumen BG*LG*0,3
- AS Sickerfläche (in Annäherung = Wasseroberfläche)
- AG Gesamtlänge BG*LG

Bezeichnung gem. EZG	BG m	I -	LS m	LW m	Bu m	deltaB m	Bo m	LG m	VN m3	VQ m3	AS m2	AG m2	vorf. Ges.länge m	Anz.Mulden St	Ges. AS m2	Ges. VN m3	erforderlich m3					
EZG A	1,50	0,005	4,00	4,90	0,30	0,05	0,20	5,10	0,91	2,30	5,63	7,65	455	89,2	502,2	80,8						
	1,50	0,009	4,00	4,90	0,30	0,09	0,11	5,14	0,85	2,31	5,43	7,71	270	52,5	284,9	44,7						
Rampe 1	1,50	0,01	4,00	4,90	0,30	0,10	0,09	5,15	0,84	2,32	5,38	7,73	130	25,2	135,6	21,1						
	1,50	0,04	1,50	2,40	0,30	0,22	-0,14	2,77	0,28	1,25	2,35	4,16	100	36,1	84,7	10,2						
Rampe 2	1,50	0,005	2,00	2,90	0,30	0,03	0,24	3,08	0,50	1,39	3,39	4,62	45	14,6	49,5	7,3						
	1,50	0,022	2,00	2,90	0,30	0,14	0,02	3,19	0,42	1,44	3,07	4,79	180	14,1	43,3	5,9						
	1,50	0,015	1,50	2,40	0,30	0,08	0,14	2,63	0,37	1,18	2,69	3,94	60	68,5	184,2	25,0						
									Zwischensumme				1240		1284,5	195,1	288	5-jährig	187	2-jährig		
EZG B	1,50	0,013	4,00	4,90	0,30	0,13	0,03	5,18	0,79	2,33	5,22	7,78	725	139,8	729,8	111,1						
	1,50	0,007	4,00	4,90	0,30	0,07	0,16	5,12	0,88	2,30	5,53	7,68	320	62,5	345,4	54,9						
	1,50	0,011	4,00	4,90	0,30	0,11	0,07	5,16	0,82	2,32	5,32	7,75	620	120,1	639,2	98,8						
	1,50	0,007	4,00	4,90	0,30	0,07	0,16	5,12	0,88	2,30	5,53	7,68	430	84,0	464,2	73,8						
									Zwischensumme				2095		2178,6	338,5	399	5-jährig	257	2-jährig		
EZG C	1,50	0,007	4,00	4,90	0,30	0,07	0,16	5,12	0,88	2,30	5,53	7,68	270	52,7	291,5	46,3	69	5-jährig	45	2-jährig		
EZG D	1,50	0,022	3,00	3,90	0,30	0,19	-0,07	4,24	0,56	1,91	3,95	6,35	110	26,0	102,6	14,4						
	1,50	0,008	1,50	2,40	0,30	0,04	0,22	2,59	0,39	1,17	2,78	3,89	80	30,9	85,8	12,0						
									Zwischensumme				190		188,5	26,4	192	5-jährig	133	2-jährig	92	1-jährig
									Gesamtsumme				3795									

Inhaltsverzeichnis

K 7743 neu Ortsumgebung Markdorf

Stand: Mittwoch, 10. September 2008

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	5
Gebiete	6
Gebietsflächen	7
Parametersätze	8
Mulden	9
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	10

Abkürzungsverzeichnis

K 7743 neu Ortsumgebung Markdorf

Stand: Mittwoch, 10. September 2008

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha bzw. m ²	Fläche
A ₁₂₈	ha	Au gem. A ₁₂₈
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (Anhang 3)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (Anhang 3)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (Anhang 3)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
B	m	Breite
C	mg/l	Konzentration
c _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (Anhang 3)
cb	mg/l	Bemessungskonzentration (Anhang 3)
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A ₁₂₈ (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
H	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge
m		Mischverhältnis
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Neff	mm	abflusswirksamer Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
Q _{Dr}	l/s	Ablauf (Drossel)
Q _{Dr}	l/s	Drosselabfluss
Q _F	l/s	Fremdwasserabfluss
Q _{re}	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (Anhang 3)
Q _{T,d}	l/s	Trockenwettertagesmittel Q _{t,24}
R		Regen
Rückstau		Rückstaugefährdet
SF		Schmutzfracht
SF _{ue,128}	kg/a	Entlastungsfracht gem. A ₁₂₈
tf	min	Fließzeit

Abkürzungsverzeichnis

K 7743 neu Ortsumgehung Markdorf

Stand: Mittwoch, 10. September 2008

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
V	m ³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x _a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
x _a		Xa-Wert Ablagerungen (Anhang 3)

Abkürzungsverzeichnis

K 7743 neu Ortsumgebung Markdorf

Stand: Mittwoch, 10. September 2008

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
b	befestigt
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
e	Ende
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert
M	Mischwasser
max	maximal
min	mindest
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
prz	prozentual
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
tb	teibefestigt
Tr	Trenngebiet
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Vd	Verdunstung
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
zu	Zulauf

Allgemeines

K 7743 neu Ortsumgehung Markdorf

Stand: Mittwoch, 10. September 2008

Allgemeines	
Projekt	K 7743 neu Ortsumgehung Markdorf
Auftraggeber	Landratsamt Bodenseekreis
Auftragnehmer	Dipl.-Ing. Kurt Langenbach GmbH Ingenieurbüro für Bauwesen
Straße	In der Au 11
Ort	72488 Sigmaringen
Telefon	07571 7445-0
Fax	07571 7445-66
E-Mail	info@langenbach.de
Bearbeiter	Raimund Claus
Allgemeines	
Rechenlauf	Mulde
Simulationsbeginn	01.01.1974 00:00:00
Simulationsende	31.12.2003 23:55:00
DeltaT [min]	5
Verdunstung bei Ereignis	nein
Rückstau Hltg.	nein

Gebiete

K 7743 neu Ortsumgebung Markdorf

Stand: Mittwoch, 10. September 2008

Gebiete						
Einzugsgebiet A Station 4+350 bis 5+075	Typ	MS	AE,b	1,0600 ha	QT,d	0,00 l/s
	EW	0,000 E	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	0,00 l/s
	wd	I/E/d	AE,tb	0,0000 ha	Nbrutto	952,1 mm/a
	Qs,d	0,00 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	0 m³/a
	QF	0,00 l/s	AE	1,0600 ha	VQR,Tr	0 m³/a
	QF,Prz	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQR	6.867 m³/a
	Periode Fw	-	Periode wd	-	VQM	6.867 m³/a
	Einzugsgebiet B Station 5+075 bis 7+150	Typ	MS	AE,b	1,5500 ha	QT,d
EW	0,000 E	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	0,00 l/s	
wd	I/E/d	AE,tb	0,0000 ha	Nbrutto	952,1 mm/a	
Qs,d	0,00 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	0 m³/a	
QF	0,00 l/s	AE	1,5500 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
QF,Prz	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQR	10.041 m³/a	
Periode Fw	-	Periode wd	-	VQM	10.041 m³/a	
Einzugsgebiet C Station 7+150 bis 7+480	Typ	MS	AE,b	0,2500 ha	QT,d	0,00 l/s
EW	0,000 E	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	0,00 l/s	
wd	I/E/d	AE,tb	0,0000 ha	Nbrutto	952,1 mm/a	
Qs,d	0,00 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	0 m³/a	
QF	0,00 l/s	AE	0,2500 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
QF,Prz	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQR	1.620 m³/a	
Periode Fw	-	Periode wd	-	VQM	1.620 m³/a	
Einzugsgebiet D L 207 Station 0+100 bis 0+395	Typ	MS	AE,b	0,5000 ha	QT,d	0,00 l/s
EW	0,000 E	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	0,00 l/s	
wd	I/E/d	AE,tb	0,0000 ha	Nbrutto	952,1 mm/a	
Qs,d	0,00 l/s	AE,nat	0,0000 ha	VQT	0 m³/a	
QF	0,00 l/s	AE	0,5000 ha	VQR,Tr	0 m³/a	
QF,Prz	0,0 %	x,stat	0,0 -	VQR	3.239 m³/a	
Periode Fw	-	Periode wd	-	VQM	3.239 m³/a	
Summe	Qs,d	0,00 l/s	AE,b	3,3600 ha	QT,d	0,00 l/s
	QF	0,00 l/s	AE,nb	0,0000 ha	QT,x	0,00 l/s
	QF,Prz	0,0 %	AE,tb	0,0000 ha	VQT	0 m³/a
			AE,nat	0,0000 ha	VQR,Tr	0 m³/a
			AE	3,3600 ha	VQR	21.766 m³/a
				VQM	21.766 m³/a	

Gebietsflächen

K 7743 neu Ortsumgebung Markdorf

Stand: Mittwoch, 10. September 2008

Befestigte Flächen						
Fläche A Straßenfläche	Gebiet	Einzugsgebiet A	Fläche	1,0600 ha	Nbrutto	952,1 mm/a
	Zufl. Oberh.	nein	Parametersatz	Standard A128	Nnetto	647,8 mm/a
	tf,Oberfl.	1,0 min	tf,Kanal	1,0 min	VQR	6.867 m³/a
Fläche B Straßenfläche	Gebiet	Einzugsgebiet B	Fläche	1,5500 ha	Nbrutto	952,1 mm/a
	Zufl. Oberh.	nein	Parametersatz	Standard A128	Nnetto	647,8 mm/a
	tf,Oberfl.	1,0 min	tf,Kanal	1,0 min	VQR	10.041 m³/a
Fläche C Straßenfläche	Gebiet	Einzugsgebiet C	Fläche	0,2500 ha	Nbrutto	952,1 mm/a
	Zufl. Oberh.	nein	Parametersatz	Standard A128	Nnetto	647,8 mm/a
	tf,Oberfl.	1,0 min	tf,Kanal	1,0 min	VQR	1.620 m³/a
Fläche D Straßenfläche	Gebiet	Einzugsgebiet D	Fläche	0,5000 ha	Nbrutto	952,1 mm/a
	Zufl. Oberh.	nein	Parametersatz	Standard A128	Nnetto	647,8 mm/a
	tf,Oberfl.	1,0 min	tf,Kanal	1,0 min	VQR	3.239 m³/a
Summe			Fläche	3,3600 ha	VQR	21.766 m³/a