
**Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg**



Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

PFA 2.2 „Albaufstieg“

km 39,270 bis km 53,834

Aichelberg - Hohenstadt

**Anlage 15.3b: Erläuterungsbericht
Entwässerung und
Hydraulische Berechnungen**

(nur zur Information)

Die Bahn



DB ProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21-Wendlingen-Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

Ausbau und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg Bereich Wendlingen – Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.2 „Albaufstieg“

Anlage 15.3**b**

Erläuterungsbericht

Entwässerung und Hydrotechnische Berechnungen

(nur zur Information)

Vorhabenträger:

DB Netze

vertreten durch

DB ProjektBau GmbH

~~Niederlassung Südwest-~~

~~Projektzentrum Stuttgart~~

Großprojekt Stuttgart 21-Wendlingen-Ulm

~~Mönchstraße 29~~ *Räpplenstraße 17*

70191 Stuttgart

gez. ~~Marquart~~ *Breidenstein*

Stuttgart, den ~~07.07.2006 16.02.2009~~ *22.05.2009*

Bearbeitung:

Planungsgemeinschaft

ILF Beratende Ingenieure

Leonhardt, Andrä & Partner

c/o Leonhardt, Andrä & Partner

~~Lenzhalde 16~~ *Heilbronner Straße 362*

~~70192 Stuttgart~~ *70469 Stuttgart*

gez. Starjakob

Stuttgart, den ~~07.07.2006 16.02.2009~~ *22.05.2009*



1	ALLGEMEINES	6
1.1	ALLGEMEINE HINWEISE	6
1.2	HYDROTECHNISCHE BEMESSUNGSWERTE	6
1.2.1	Bemessungsregenspenden	6
1.2.2	Manning-Strickler-Beiwert k_{ST}	6
1.2.3	Rauhigkeit Rohre	6
1.2.4	Abflussbeiwerte	7
1.2.5	Bemessungsjährlichkeiten	8
1.2.6	Abkürzungen	9
2	ERLÄUTERUNGEN ZU DEN VORHANDENEN UND GEPLANTEN ENTWÄSSERUNGSANLAGEN	10
2.1	BEREICH AICHELBERG (BAUZEITIG)	10
2.1.1	Entwässerung Bereich Seitenablagerung und BE-Fläche Falchongrund, Ist-Zustand	10
2.1.2	Entwässerung Bereich Seitenablagerung und BE-Fläche Falchongrund, Bau-Zustand	10
2.1.3	Entwässerung Bereich Seitenablagerung Falchongrund, Endzustand	10
2.1.4	Entwässerung Bereich BE-Flächen südlich der NBS (bauzeitig)	11
2.1.4.1	Ist-Zustand	11
2.1.4.2	End-Zustand	11
2.1.4.3	Bau-Zustand	12
2.1.5	Entwässerung Tunnelvortrieb Portal Aichelberg (bauzeitig)	12
2.1.6	bauzeitige Bemessung der Rückhalteanlagen	13
2.1.7	Einleitmengen in Vorfluter	14
2.1.7.1	Einleitmengen in Vorfluter, Endzustand	14
2.1.7.2	Einleitmengen in Vorfluter Seebach, Bauzustand	14
2.2	BEREICH HAGENBRUNNEN (BAUZEITIG)	15
2.2.1	Entwässerung Bereich Seitenablagerung, BE-Flächen und Zwischendeponie, Ist-Zustand	15
2.2.2	Entwässerung Bereich Seitenablagerung, BE-Flächen und Zwischendeponie, Bau-Zustand	15
2.2.3	Entwässerung Bereich Seitenablagerung, Endzustand	15
2.2.4	Entwässerung Bereich Humuslager (bauzeitig)	16
2.2.4.1	Ist-Zustand	16
2.2.4.2	Bau-Zustand	16
2.3	BEREICH FILSTAL (BAUZEITIG, ENZZUSTAND)	17
2.3.1	Entwässerung, Ist-Zustand	17
2.3.1.1	Beschreibung Ist-Zustand	17
2.3.1.2	Drosselabfluss Bestand	17
2.3.2	Entwässerung, Endzustand	18
2.3.2.1	Portalbereich Buch und Filstalbrücken	18
2.3.2.2	Portalbereich Todsburg	18

2.3.3	<i>Bemessung der Rückhalteanlagen im Endzustand</i>	19
2.3.4	<i>Entwässerung, Bauzustand</i>	20
2.3.4.1	<i>Talseite Buch</i>	20
2.3.4.2	<i>Pfeilerbaustellen und Portalbereich Talseite Buch</i>	20
2.3.4.3	<i>Bereich Radweg Mühlhausen – Wiesensteig (Talseite Buch)</i>	21
2.3.4.4	<i>Baustraße und Hilfsbrücke L1200 – Radweg</i>	22
2.3.4.5	<i>Talseite Todsburg</i>	22
2.3.4.6	<i>Pfeilerbaustellen im Filstal zwischen L1200 und BAB (Talseite Todsburg)</i>	23
2.3.4.7	<i>Baustelleneinrichtungsfläche in Filsschleife für die Brückenbaustellen (Talseite Todsburg)</i>	23
2.3.4.8	<i>Portalbereich Todsburg</i>	23
2.3.4.9	<i>Gemeindeverbindungsstraße Mühlhausen – Eselhöfe (Talseite Todsburg)</i>	25
2.3.5	<i>Entwässerung Tunnel</i>	26
2.3.6	<i>bauzeitige Bemessung der Rückhalteanlagen</i>	26
2.3.7	<i>Einleitmengen in Vorfluter</i>	28
2.3.7.1	<i>Einleitmengen in Vorfluter, Endzustand</i>	28
2.3.7.2	<i>Einleitmengen in Vorfluter, Bauzustand</i>	29
2.4	BEREICH HOHENSTADT (BAUZEITIG, ENZZUSTAND)	30
2.4.1	<i>Ist-Zustand</i>	30
2.4.1.1	<i>Beschreibung Ist-Zustand</i>	30
2.4.2	<i>Entwässerung, Endzustand</i>	30
2.4.2.1	<i>Seitenablagerung F8</i>	30
2.4.2.2	<i>NBS-Trasse</i>	31
2.4.3	<i>Entwässerung, Bauzustand</i>	32
2.4.3.1	<i>Humuslager, Nordrampen BAB-Ast, Westseite Zwischendeponie</i>	32
2.4.3.2	<i>Ostseite Zwischendeponie</i>	32
2.4.3.3	<i>Entwässerung Tunnelvortrieb, Offene Bauweise, Gelände östlich NBS</i>	32
2.4.3.4	<i>Entwässerung BE-Fläche</i>	33
2.4.4	<i>Einleitmengen</i>	35
2.4.4.1	<i>Einleitmengen im Endzustand</i>	35
2.4.4.2	<i>Einleitmengen im Bauzustand</i>	35
2.5	BEREICH ROTER WASEN (BAUZEITIG)	37
2.5.1	<i>Ist-Zustand</i>	37
2.5.2	<i>Bau-Zustand</i>	37
2.6	BEREICH UMPFENTAL (BAUZEITIG)	38
2.6.1	<i>Ist-Zustand</i>	38
2.6.1.1	<i>Beschreibung Ist-Zustand</i>	38
2.6.1.2	<i>Drosselabfluss Bestand</i>	38
2.6.2	<i>Bau-Zustand</i>	38
2.6.3	<i>Entwässerung Tunnelvortrieb Portal Umpfental</i>	39
2.6.4	<i>bauzeitige Bemessung der Rückhalteanlagen</i>	39
2.6.5	<i>Einleitmengen in Vorfluter</i>	41
2.6.5.1	<i>Einleitmengen in Vorfluter Erlenbach, Endzustand</i>	41

2.6.5.2	<i>Einleitmengen in Vorfluter Erlenbach, Bauzustand</i>	41
2.7	BAB-BAUSTELLENAUFFAHRT T+R-ANLAGE GRUIBINGEN (BAUZEITIG)	42
2.7.1	<i>Ist-Zustand</i>	42
2.7.2	<i>Bau-Zustand</i>	42
2.8	BEREICH STEINBRUCH STAUDENMAIER (BAUZEITIG)	43
2.8.1	<i>Bau-Zustand</i>	43
2.9	BEREICH KÖLLESHOF (BAUZEITIG)	43
2.9.1	<i>Ist-Zustand</i>	43
2.9.2	<i>Bau-Zustand</i>	44
2.10	BEREICH BAUSTRASSE KÖLLESHOF – HOHENSTADT (BAUZEITIG)	44
2.10.1	<i>Baustraße und BAB-Albaufstiegsfahrbahn (Karlsruhe – München) in WSG Zone 2..</i>	44
2.10.1.1	<i>Ist-Zustand</i>	44
2.10.1.2	<i>Bau-Zustand</i>	45
2.10.2	<i>BAB-Albabstiegsfahrbahn (München – Karlsruhe) in Wasserschutzzone 2</i>	45
2.10.2.1	<i>Ist-Zustand</i>	45
2.10.2.2	<i>Bau-Zustand</i>	46
2.10.3	<i>Baustraße in Wasserschutzgebiet Zone 3</i>	46
2.10.3.1	<i>Ist-Zustand</i>	46
2.10.3.2	<i>Bau-Zustand</i>	46
2.11	2.10.4-BAB-BAUSTELLEN-AS HOHENSTADT (BAUZEITIG)	47
2.11.1	<i>2.10.4.1 Ist-Zustand</i>	47
2.11.2	<i>2.10.4.2 Bau-Zustand</i>	47
3	HYDROTECHNISCHE BERECHNUNGEN	48
3.1	BEREICH AICHELBERG (BAUZUSTAND)	48
3.1.1	<i>Niederschlagswerte</i>	48
3.1.2	<i>Berechnung der Niederschlagsgebiete</i>	49
3.1.2.1	<i>Ist-Zustand</i>	49
3.1.2.2	<i>Drosselabfluss Bestand</i>	51
3.1.2.3	<i>End-Zustand</i>	52
3.1.2.4	<i>Bauzustand</i>	53
3.1.3	<i>Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand)</i>	55
3.1.3.1	<i>Mulden, Gräben, Rohrleitungen</i>	55
3.1.3.2	<i>Absetz-, Rückhaltebecken</i>	60
3.1.4	<i>Einleitmengen in Vorfluter Seebach</i>	74
3.1.4.1	<i>Endzustand</i>	74
3.1.4.2	<i>Bauzustand</i>	75
3.2	BEREICH HAGENBRUNNEN (BAUZUSTAND)	76
3.2.1	<i>Niederschlagswerte</i>	76
3.2.2	<i>Berechnung der Niederschlagsgebiete</i>	76
3.2.2.1	<i>Ist-Zustand</i>	77
3.2.2.2	<i>End-Zustand</i>	77

3.2.2.3	Bauzustand	78
3.2.3	Entwässerung, geplanter Zustand	79
3.2.3.1	Mulden, Gräben, Rohrleitungen	79
3.2.3.2	Absetz-, Rückhaltebecken	95
3.2.3.3	Einleitmengen – Überprüfung bestehender Entwässerungsanlagen	100
3.3	BEREICH FILSTAL (BAUZUSTAND, ENZUSTAND)	101
3.3.1	Niederschlagswerte	101
3.3.2	Berechnung der Niederschlagsgebiete	101
3.3.2.1	Ist-Zustand, Bereich Baumaßnahmen im Bauzustand	101
3.3.2.2	Ist-Zustand, Bereich Baumaßnahmen im Endzustand	103
3.3.2.3	Drosselabfluss Bestand	104
3.3.2.4	End-Zustand	104
3.3.2.5	Bau-Zustand Filstalbrücke	106
3.3.3	Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand, Endzustand)	112
3.3.3.1	Talseite Buch	112
3.3.3.2	Talseite Todsburg	135
3.3.3.3	BE-Fläche in Flussschleife Fils	164
3.3.4	Einleitmengen in Vorfluter	165
3.3.4.1	Einleitmengen in Vorfluter, Endzustand	165
3.3.4.2	Einleitmengen in Vorfluter, Bauzustand	166
3.4	BEREICH HOHENSTADT/ALBHOCHFLÄCHE (BAU-, ENZUSTAND)	167
3.4.1	Niederschlagswerte	167
3.4.2	Berechnung der Niederschlagsgebiete	168
3.4.2.1	Ist-Zustand, Bereich Baumaßnahmen im Endzustand	168
3.4.2.2	End-Zustand	170
3.4.2.3	Bauzustand	173
3.4.3	Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand, Endzustand)	177
3.4.3.1	Endzustand	177
3.4.4	Bauzeitige Entwässerung	203
3.4.4.1	Absetzbecken, Versickerbecken	203
3.4.5	Einleitmengen	224
3.4.5.1	Endzustand	224
3.4.5.2	Bauzustand	224
3.5	BEREICH RÖTER WASEN (BAUZEITIG)	226
3.5.1	Niederschlagswerte	226
3.5.2	Berechnung der Niederschlagsgebiete	226
3.5.3	Bauzeitige Entwässerung	229
3.6	BEREICH UMPFENTAL (BAUZUSTAND)	234
3.6.1	Niederschlagswerte	234
3.6.2	Berechnung der Niederschlagsgebiete	234
3.6.2.1	Ist-Zustand	235
3.6.2.2	Drosselabfluss Bestand	235
3.6.2.3	Bauzustand	236

3.6.3	<i>Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand)</i>	238
3.6.3.1	<i>Absetz-, Rückhaltebecken</i>	238
3.6.4	<i>Einleitmengen in Vorfluter Erlenbach</i>	248
3.6.4.1	<i>Endzustand</i>	248
3.6.4.2	<i>Bauzustand</i>	248
3.7	BEREICH ANSCHLUSSSTELLE T+R-ANLAGE GRUIBINGEN (BAUZEITIG)	250
3.7.1	<i>Niederschlagswerte</i>	250
3.7.2	<i>Berechnung der Niederschlagsgebiete</i>	251
3.7.2.1	<i>Ist-Zustand</i>	251
3.7.2.2	<i>Bau-Zustand</i>	251
3.7.3	<i>Bauzeitige Entwässerung</i>	253
3.7.3.1	<i>Mulden, Gräben</i>	253
3.7.4	<i>Einleitmengen in Seitengraben BAB</i>	255
3.8	BEREICH STAUDENMAIER (BAUZEITIG)	256
3.8.1	<i>Bauzeitige Entwässerung</i>	256
3.9	BEREICH KÖLLESHOF (BAUZEITIG)	257
3.9.1	<i>Niederschlagswerte</i>	257
3.9.2	<i>Berechnung der Einzugsgebiete</i>	257
3.9.3	<i>Bauzeitige Entwässerung</i>	259
3.10	BAUSTRASSE UND BAB-AST ALBAUFSTIEG IN WASSERSCHUTZZONE 2 (BAUZEITIG)	263
3.10.1	<i>Berechnung der Einzugsgebiete</i>	263
3.10.2	<i>Bauzeitige Entwässerung</i>	265
	VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN	284
	ANHANG	285
	Anhang 1:Niederschlagsgebiete	M 1:2.500
	Anhang 2:Regelquerschnitte Entwässerungseinrichtungen	M 1:50
	Anhang 3:Übersichtsplan Ausleitung Entwässerung Bereich Hohenstadt	M 1:5.000

1 Allgemeines

1.1 ALLGEMEINE HINWEISE

Ausgehend von dem im Erläuterungsbericht - Anlage 1, Abschnitt 2.9 - dargelegten Entwässerungskonzept, werden der Ist-Zustand und der geplante Zustand der Entwässerungsanlagen beschrieben. Die Aufteilung in die einzelnen Teilabschnitte richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und den Bauwerken. Die Niederschlagsgebiete sind in Anhang 1 dargestellt. Die Abmessungen und bauliche Ausführung der Entwässerungserinne sind aus Anhang 2 ersichtlich.

1.2 Hydrotechnische Bemessungswerte

1.2.1 Bemessungsregenspenden

Die Ermittlung der Bemessungsregenspenden erfolgt entsprechend den Vorgaben der ATV-DVWK-A 117 (Ausgabe ~~März 2001~~ April 2006) in Abhängigkeit von Häufigkeit und Dauer mit Hilfe des Kostra-Atlas („Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“, Ausgabe 2005). Zur Anwendung kamen die Daten der jeweils nächstgelegenen Messstationen. Die vollständigen Daten sind in tabellarischer Form im Abschnitt 3 „Hydrotechnische Berechnungen“ angeführt.

1.2.2 Manning-Strickler-Beiwert k_{ST}

Rasen	25
Steinschüttung 63/90	30
Grobkies 20...63	35
Pflastersteine 200...300mm	50
festgelagerter Ton/Lehm	55
(Spritz-) Beton, Betonhalbschalen	60
Asphalt	70 60

1.2.3 Rauigkeit Rohre

Kunststoffrohr	0,25 1,00 mm
Betonrohr	1,00 mm
Betonfertigteil	0,2

1.2.4 Abflussbeiwerte

Die Ermittlung der Abflussbeiwerte erfolgt entsprechend den Vorgaben der ATV-DVWK-A 117 (Ausgabe ~~März 2004~~ April 2006), der ATV-DVWK-A 198 (Ausgabe April 2003) und dem Regelwerk der Deutschen Bahn AG (KoRil 836, Ausgabe ~~1999~~ Oktober 2008).

Abfluss	0,9;	für Oberbau im WSG (abgedichtet)	
beiwert	0,9;	für sonstige abgedichtete Flächen (z.B. Ton, Lehmschlag, Asphalt, Beton)	Abdich
	0,9;	für Feste Fahrbahn	
	0,9;	für Brückenbauwerke	Brücken
	0,9;	für Straßen und Wege (Asphalt)	Weg
	0,9	für BE-Flächen (abgedichtete Bereiche)	BE II
	0,9	für abgedichtete Entwässerungseinrichtungen (Absetzbecken, Rückhaltebecken)	Becken
	0,8;	für Straßen und Wege (Schotter)	Scho
	0,8; 0,9	für flach bis 1:2 geneigte, abgedichtete Flächen (z.B. abgedichtete (Zwischen-)Deponien)	ZD
	0,6;	für Böschungflächen mit Neigung größer 2 : 3, wenig durchlässiger Boden	Bö 2:3
	0,6;	für BE-Flächen (Schotter, nur leicht verdichtet); Annahme im Mittel, Flächen teilweise befestigt, teilweise unbefestigt	BE I
	0,6;	für Böschungflächen mit Neigung größer 2 : 3, durchlässiger Boden	
	0,6	für locker geschüttete, nicht verdichtete Zwischenlager von Erdmassen	ZL
	0,6;	für flach bis 1:2 geneigte, gut verdichtete, nicht humusierte Zwischendeponien	
	0,4;	für flach bis 4 : 2 2 : 3 geneigte, durchlässige Flächen	Bö
	0,4;	für Dammschüttungen	Damm
	0,4;	für bewaldete Flächen mit Neigung bis 2 : 3	
	0,4	für Humuslager (Unterboden, trapezförmige Miete)	Hum2
	0,4;	für flach bis 1 : 2 geneigte Deponiekörper bauzeitig während der Schütтарbeiten	
	0,25;	für flach geneigte Grünflächen mit verdichtetem bzw. wenig durchlässigem Boden (z.B. Seitenablagerungen)	Depo
	0,25 0,2	für Humuslager (Oberboden, pyramidenförmige Einzelmieten)	Humus
	0,2;	für flach geneigte durchlässige Böden	Grünf2
	0,2	für Wald im Karstgebiet, Neigung bis 1:1,5	Wald II
	0,15;	für wenig geneigte Flächen mit Wald	Wald
	0,15;	für flach geneigte Grünflächen, Acker im Karst	Grünfl
	0,15 0,1	für Entwässerungseinrichtungen (Rasenmulden, Versickerbecken)	Entw

1.2.5 Bemessungsjährlichkeiten

Bemessung bauzeitige Entwässerungsanlagen (Mulden, Gräben, Rohre)	n = 4 0,2
Bemessung erforderliche bauzeitige Absetz-, Ver- sickerbecken, Rückhaltebecken	n = 4 0,2
Bemessung bauzeitige Absetz-, Versicker- becken im Nahbereich von in Wasserschutzge- bieten	n = 0,1
Bemessung Entwässerungsanlagen Straße	n = 1
Bemessung Entwässerungsanlagen Seitenab- lagerungen (Mulden, Gräben, Rohre) im End- zustand	n = 1
Bemessung Entwässerungsanlagen Bahn (Mulden, Gräben, Rohre) im Endzustand	n = 0,1
Bemessung Versickerbecken, -mulden, Ab- setzbecken, Rückhaltebecken	n = 0,1
Bemessung bztg. Fahrbahnlflächen in Wasser schutzgebieten	n = 0,05
Bemessung Straßen-Durchlässe	n = 0,05
Bemessung NBS- Durchlässe	n = 0,01

Die Bemessung der Absetzbecken erfolgt gemäß der ATV-DVWK A-166 - Bauwerke der zentra-
len Regenwasserbehandlung und –rückhaltung (Ausgabe 11/1999), und ~~dem Handbuch zur Ab-
leitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser~~ den Technische Regeln zur Ableitung
und Behandlung von Straßenoberflächenwasser des Regierungspräsidiums Karlsruhe, Land Ba-
den-Württemberg (~~Entwurf 2002~~ 01.01.2008).

Die Bemessung der Versickerbecken erfolgt gemäß der ATV-DVWK A-166 - Bauwerke der zen-
tralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung (Ausgabe 11/1999).

Die Bemessung der Rückhaltebecken erfolgt gemäß der ATV-DVWK A-166 - Bauwerke der zen-
tralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung (Ausgabe 11/1999) und den „Arbeitshilfen für
den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung“ der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-
Württemberg (Ausgabe 05/2005).

1.2.6 Abkürzungen

$A_{\text{Einzug}} = A_{E,k}$	= Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes
$A_{\text{red}} = A_u$	= maßgebende undurchlässige Fläche
b	= Spiegelbreite in m
d_m	= mittlere Korngröße in m
HQ_n	= Q ermittelt mit $r_{T; 1/n}$ in l/s
l	= (mittleres) Längsgefälle
k_{St}	= Manning-Strickler-Beiwert
n	= Regenhäufigkeit / Bemessungsjährlichkeit
$q_{dr,k}$	= vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$
$q_{dr,r,u}$	= Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u
Q_{dr}	= Drosselabfluss
Q_{t24}	= Trockenwetterabfluss
r	= Regenspende in l/s ,ha
R_{hy}	= hydraulischer Radius in m
t_f	= Fließzeit
U_{hy}	= benetzter Umfang in m
v	= vorhandene Fließgeschwindigkeit
v_0	= maximal zulässige Fließgeschwindigkeit
τ	= vorhandene Schleppspannung
τ_{zul}	= v maximal zulässige Schleppspannung
Ψ_S	= Abflussbeiwert

2 Erläuterungen zu den vorhandenen und geplanten Entwässerungsanlagen

2.1 Bereich Aichelberg (bauzeitig)

~~2.1.1 Entwässerung Bereich Seitenablagerung und BE Fläche Falchengrund, Ist-Zustand~~

Es ist geplant, die Seitenablagerung Falchengrund im Bereich westlich der Autobahnabfahrt zwischen Autobahn und Falchengrundgraben zu errichten. Im Bereich der künftigen Seitenablagerung befinden sich Wiesen; das bestehende Gelände liegt rund 10m tiefer als die Autobahn und fällt Richtung Falchengrundgraben.

Die BE-Fläche Falchengrund wird nördlich der Autobahn im Bereich zwischen Autobahn, Autobahnabfahrt und K 1427 (Holzmader Straße) situiert. Im Bereich der BE-Fläche befinden sich Ackerflächen; das bestehende Gelände liegt rund 10m tiefer als die Autobahn und fällt Richtung Westen. Die Entwässerung erfolgt über einen bestehenden Durchlass unter der Autobahnabfahrt in den Vorfluter Falchengrundgraben.

~~2.1.2 Entwässerung Bereich Seitenablagerung und BE Fläche Falchengrund, Bau-Zustand~~

Die auf der BE-Fläche anfallenden Wässer werden gesammelt und über ein Absetzbecken mit Tauchwand und ein Rückhaltebecken zum bestehenden Seitengraben bzw. zur bestehenden Entwässerung der L1214 geführt.

Das Baufeld der Seitenablagerung Falchengrund entwässert während der Baumaßnahmen über ein Absetzbecken in den unmittelbar angrenzenden Vorfluter Falchengrundgraben. Die Entwässerung der Baustraße erfolgt frei ins angrenzende Gelände.

~~2.1.3 Entwässerung Bereich Seitenablagerung Falchengrund, Endzustand~~

Die Seitenablagerung Falchengrund wird zwischen der Autobahn BAB A8 und dem Falchengrundgraben direkt an die Dammböschung der Autobahn angeschüttet. Unmittelbar angrenzend an die Autobahn wird sie als Wall ausgebildet, die Oberfläche des Deponiekörpers fällt daran anschließend flach nach Norden ab. Die Entwässerung erfolgt über Mulden entlang der BAB-Fahrbahn und entlang der Deponieflanken.

Zur Entwässerung des Frostkoffers der Autobahn wird unterhalb der autobahnseitigen (südlichen) Mulde eine Drainageleitung (Mehrzweckrohr) errichtet, an die auch die bestehende Ausleitung der BAB-Entwässerung angebunden wird.

Die Entwässerung der Mulde erfolgt über Muldeneinlaufschächte in diese Leitung und weiter über eine Rohrleitung in das Rückhaltebecken (Westabschnitt) bzw. in die Drainageleitung nördlich der Seitenablagerung (Ostabschnitt).

~~Die Ausleitung der nördlichen Mulde entlang des Dammfußes der Seitenablagerung erfolgt über Muldeneinlaufschächte in die darunter liegende Drainageleitung und über diese ebenfalls in das Rückhaltebecken.~~

Aufgrund des oberflächennah tiefgründig verwitterten und wassergesättigten Untergrundes im Bereich der Seitenablagerung sind Setzungen in der Größenordnung bis in den Dezimeterbereich nicht auszuschließen. Zur gesicherten Drainierung und somit zur Beschleunigung der Setzungen des Untergrundes werden Sohlfiler mit Tiefendrainage eingebaut. Im Bereich der Seitenablagerung, die sich an die Dammschulter des bestehenden BAB-Dammes anlehnt, werden nach Erfordernis Kiesrigolen angeordnet, um eine Verzahnung der Seitenablagerung mit dem BAB-Damm und eine gesicherte Entwässerung der Dammschulter zu erzielen. Die Ausleitung erfolgt über die Drainageleitung unterhalb der nördlichen Entwässerungsmulde in das Rückhaltebecken.

~~Die Ausleitung des Rückhaltebeckens erfolgt über einen Drosselabfluß mit Notüberlauf in den angrenzenden Vorfluter Felchongrundgraben.~~

2.1.4 Entwässerung Bereich BE-Flächen südlich der NBS (bauzeitig)

2.1.4.1 Ist-Zustand

2.1.4.1.1 Beschreibung Ist-Zustand

Das Gelände fällt von der bestehenden BAB-A8 flach nach Süden zum Seebach, das gesamte Gebiet entwässert im Bestand in den Seebach. Das Planungsgebiet wird durch einen in den Seebach mündenden Graben („Seehaldenbach“) in zwei Hälften geteilt. Teile der „Unteren Herrenwiesen“ entlang des Seebaches sind als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen; die entsprechenden Flächen werden nicht in Anspruch genommen.

Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen liegen Äcker und Wiesen.

2.1.4.1.2 Drosselabfluss Bestand

Regenwasseranfall im Bestand im Bereich der geplanten Baumaßnahmen (vergl. Hydrotechnische Berechnung):

- ca. 31,5 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis (BE-Fläche östlich Seehaldenbach)
- ca. 36,2 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis (BE-Fläche westlich Seehaldenbach)

Diese Werte werden als Drosselabfluss für die Bemessung der Rückhalteanlagen herangezogen.

2.1.4.2 End-Zustand

Im Endzustand sind im Bereich Aichelberg keine Baumaßnahmen des Pfa 2.2 vorgesehen. Ausleitungen in Vorfluter bzw. sonstige Entwässerungsmaßnahmen sind damit nicht erforderlich.

2.1.4.3 Bau-Zustand

Südlich der **künftigen NBS** werden zwischen NBS und ~~Seebach~~ sowie zwischen ~~Seebach~~ und L 1214 BE-Flächen und Humuslager für den Pfa 2.2 angeordnet. Die Flächen werden durch einen bestehenden Graben („Seehaldenbach“) sowie ein zur Entwässerung der Baumaßnahmen des Pfa 2.1c vorgesehene Rückhaltebecken zweigeteilt. Östlich des Grabens werden die BE-Flächen für die Erdverladestelle Aichelberg situiert. Westlich des Grabens liegen die BE-Flächen für den Tunnelvortrieb Aichelberg; der westliche Abschnitt dieser Flächen ist als Humuslager (Oberboden (pyramidenförmige Humusmieten mit maximal 2m Schütthöhe) bzw. Unterboden (trapezförmige Mieten mit bis zu 5m Schütthöhe)) vorgesehen.

Die Entwässerung dieser ~~BE-Flächen~~ erfolgt ~~nach Erfordernis~~ über ~~Absetzbecken mit Tauchwänden und ggf. zwei Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 7.101, 7.103) mit nachgeschalteten Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.102, 7.104) mit Tauchwänden~~ in den Vorfluter Seebach. ~~im Bereich der Hilfsbrücke, über die bauzeitig eine Baustraße zur Verbindung der BE-Flächen untereinander und des Baufelds mit der L1214 errichtet wird.~~

Die Zufahrt zu den BE-Flächen erfolgt von Norden her abzweigend von der K 1427 über bestehende Feldwege und einen bestehenden BAB-Durchlass, die Abfahrt erfolgt nach Westen über den BAB-Parkplatz auf die BAB-A8. Die Entwässerung von Zu- und Abfahrt erfolgt breitflächig über das Bankett ins angrenzende Gelände.

Die ~~Baustraße~~ Abfahrt von den BE-Flächen in Richtung BAB-Parkplatz wird mit einer Reifenwaschanlage sowie mit einer Rüttel- und Abtropfstrecke ausgestattet.

Südlich der BAB-A8 soll parallel zur Autobahn die Neubaustrecke errichtet werden. Der entsprechende Streckenabschnitt ist Teil des Planfeststellungsabschnittes Pfa 2.1c. Entlang der Südseite der NBS sollen die anfallenden Oberflächenwässer in Gräben gesammelt und nach Erfordernis über Rückhaltebecken in den Seebach ausgeleitet werden.

Die erforderlichen Entwässerungsmaßnahmen wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens des Pfa 2.1c planfestgestellt.

Sollte zum Zeitpunkt des Baubeginns des Pfa 2.2 die NBS im Bereich des Pfa 2.1c noch nicht errichtet sein, werden die auf den bestehenden Grünflächen zwischen BAB-A8 und den BE-Flächen des Pfa 2.2 anfallenden Oberflächenwässer in Gräben entlang der Nordseite der BE-Flächen in Abfanggräben gesammelt und wie im Bestand direkt in den Seebach ausgeleitet. Um eine zeitliche Beschleunigung der Einleitung der Wässer in den Seebach zu kompensieren, werden die Gräben abgetrept bzw. mit Schwellen versehen angelegt.

2.1.5 Entwässerung Tunnelvortrieb Portal Aichelberg (bauzeitig)

Während des Tunnelvortriebes werden über das Portal Aichelberg stationär bis zu ca. 5 l/s Bergwasser abgeleitet. Die im Zuge des Tunnelvortriebs am Portal Aichelberg anfallenden Wässer werden im Rahmen der Baustelleneinrichtung am Portal im Baufeld des angrenzenden Planfeststellungsabschnittes 2.1c gefaßt und über ein Absetzbecken und eine Neutralisationsanlage im Bereich dieses Baufelds in den Seebach ausgeleitet (Bw.-Nr. 7.111).

2.1.6 bauzeitige Bemessung der Rückhalteanlagen

Die Bemessung wird für das 5-jährige Regenereignis durchgeführt. Die Bemessung erfolgt dahingehend, dass im Bauzustand maximal dieselbe Wassermenge wie im Bestand in den Vorfluter ausgeleitet wird. Basis für die Bemessung der beiden Rückhaltebecken ist damit der maßgebende Drosselabfluss im Bereich der Baumaßnahmen (ca. 31,5 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis für Teilfläche I/Becken Bw.-Nr. 7.101 östlich des Seehaldenbachs, ca. 36,2 l/s.ha für Teilfläche II/Becken Bw.-Nr. 7.103 westlich des Seehaldenbachs).

Zusätzlich müssen auf der östlichen Teilfläche gegenüber dem Bestand noch bis zu 5 l/s Tunnelwasser aus dem Vortrieb am Portal Aichelberg berücksichtigt werden. Um eine Verschlechterung der bestehenden Vorflutverhältnisse zu vermeiden, muss der maßgebende Drosselabfluss daher im entsprechenden Umfang reduziert werden, sodass die in den Vorfluter ausgeleitete Gesamtwassermenge nicht höher als im Bestand ist (vergleiche Hydrotechnische Berechnungen).

Becken Bw.-Nr. 7.101 (BE-Flächen östlich Seehaldenbach):

Drosselspende Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$q_{dr, Bestand} =$	31,5 l/s.ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	2,2 ha
Drosselabfluss Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	70,3 l/s
zusätzlich zu berücksichtigende Einleitmenge Tunnelwasser	$Q_{zus} =$	5 l/s
vorgesehener Drosselabfluss Becken Bw.-Nr. 7.101	$Q_{dr, vorgesehen} =$	65,3 l/s

Becken Bw.-Nr. 7.103 (BE-Flächen westlich Seehaldenbach):

Drosselspende Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$q_{dr, Bestand} =$	36,2 l/s.ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	3,3 ha
Drosselabfluss Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	120,9 l/s
vorgesehener Drosselabfluss Becken Bw.-Nr. 7.103	$Q_{dr, vorgesehen} =$	120,9 l/s

Die Bemessung der Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.102, 7.104) im Anschluss an die beiden Rückhaltebecken der BE-Flächen erfolgt auf die Drosselabflussmenge beim 5-jährigen Regenereignis.

Die Errichtung der Rückhaltebecken soll unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Freibords erfolgen. Damit können auch noch Regenereignisse zurückgehalten werden, die deutlich über das 5-jährige Bemessungsereignis hinausgehen. Durch eine Steuerung der Drosselabflussmenge über den Wasserstand im Becken kann bei höheren Jährlichkeiten der Drosselabfluss entsprechend variiert werden.

An beiden Rückhaltebecken wird ein Notüberlauf zur direkten Ausleitung am Absetzbecken vorbei in die Ausleitung zum Vorfluter Seebach angeordnet.

2.1.7 Einleitmengen in Vorfluter

2.1.7.1 Einleitmengen in Vorfluter, Endzustand

Im Endzustand sind im Bereich Aichelberg keine Baumaßnahmen des Pfa 2.2 vorgesehen. Ausleitungen in Vorfluter sind damit nicht erforderlich.

2.1.7.2 Einleitmengen in Vorfluter Seebach, Bauzustand

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

BE-Fläche östlich Seehaldenbach

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 65,3 \text{ l/s}$

BE-Fläche westlich Seehaldenbach

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 120,9 \text{ l/s}$

Tunnelwasser

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 5 \text{ l/s}$

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Bauzustand $Q_{n=0,2, \text{ Bauzustand}} = 191,2 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 191,2 \text{ l/s}$

Die bestehenden Grünflächen im Bereich der künftigen Baumaßnahmen des Pfa 2.1c entwässern im Bestand in den Seebach. Falls die Baumaßnahmen im Pfa 2.1c noch nicht fertig gestellt sind, ist daher die Sammlung der entsprechenden (unverschmutzten) Oberflächenwässer hangseitig der BE-Flächen des Pfa 2.2 sowie die Ausleitung in den Seebach erforderlich.

Grünflächen Pfa 2.1c östlich Seehaldenbach ((unverschmutzte) Oberflächenwässer)

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 221,5 \text{ l/s}$

Grünflächen Pfa 2.1c westlich Seehaldenbach ((unverschmutzte) Oberflächenwässer)

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 140,5 \text{ l/s}$

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Bauzustand $Q_{n=0,2, \text{ Bauzustand}} = 362,1 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 362,1 \text{ l/s}$

2.2 Bereich Hagenbrunnen (bauzeitig)

~~2.2.1 Entwässerung Bereich Seitenablagerung, BE-Flächen und Zwischendeponie, Ist-Zustand~~

Es ist geplant, die Seitenablagerung Hagenbrunnen im Bereich nördlich der Raststätte Gruibingen nordöstlich der BAB zu errichten. Die BE-Fläche und die Zwischendeponie werden südöstlich bzw. nordwestlich neben der Seitenablagerung situiert. Im Bereich der Baumaßnahmen befinden sich Äcker und Wiesen; das bestehende Gelände fällt durchgehend nach Südwesten Richtung BAB.

Im hangoberen Bereich der künftigen Seitenablagerung kommt es zu mehreren diffusen Quellaustritten.

Im Bestand sind keine Entwässerungseinrichtungen bekannt. In der Nähe des Südosteckes der künftigen Seitenablagerung beginnt ein Wassergraben.

~~2.2.2 Entwässerung Bereich Seitenablagerung, BE-Flächen und Zwischendeponie, Bau-Zustand~~

Die im Bereich bergseits der künftigen Seitenablagerung und der Zwischendeponie anfallenden unverschmutzten Oberflächenwässer werden in Abfanggräben entlang des bergseitigen Deponierandes gesammelt und über Gräben in das Rückhaltebecken ausgeleitet. Die im Bereich der Seitenablagerung und Zwischendeponie anfallenden (verschmutzten) Wässer werden in Gräben entlang des talseitigen Deponierandes gesammelt und über ein Absetzbecken mit Tauchwand und nach Bedarf Neutralisationsbecken in das Rückhaltebecken ausgeleitet. Die Ausleitung des Rückhaltebeckens erfolgt über eine Rohrleitung in den als Vorfluter genutzten, im obersten Abschnitt ausgebauten bestehenden Wassergraben.

Die geplante Baustelleneinrichtungsfläche dient überwiegend zur bauzeitigen Zwischenlagerung des auf der Zwischendeponiefläche anfallenden Oberbodens. Die im Bereich dieser östlich der Seitenablagerung liegenden BE-Fläche anfallenden unverschmutzten Oberflächenwässer werden in Abfanggräben entlang des bergseitigen BE-Flächenrandes gesammelt und über Gräben in das Rückhaltebecken ausgeleitet. Die auf der östlich der Seitenablagerung liegenden BE-Fläche anfallenden (ggf. verschmutzten) Wässer werden über ein Absetzbecken (ggf. mit Tauchwand) und ein Rückhaltebecken über eine Rohrleitung in den als Vorfluter genutzten, im obersten Abschnitt auszubauenden bestehenden Wassergraben geleitet.

Die Entwässerung der Baustraße erfolgt frei ins angrenzende Gelände.

~~2.2.3 Entwässerung Bereich Seitenablagerung, Endzustand~~

Die Schüttung der Seitenablagerung erfolgt großflächig. Die Neigung wird im oberen Abschnitt etwas geringer ausgeführt als die bestehende Hangneigung, im unteren Abschnitt etwas steiler.

~~Die Entwässerung erfolgt über Gräben und Mulden in ein Rückhaltebecken im südöstlichen Eck der Seitenablagerung. Die Ausleitung des Rückhaltebeckens erfolgt über eine Rohrleitung in den als Vorfluter genutzten, im obersten Abschnitt ausgebauten bestehenden Wassergraben.~~

~~Zur gesicherten Drainierung der diffusen Quellaustritte im Bereich der Seitenablagerung werden je nach örtlicher Erfordernis Sohlfilter und/oder Tiefendrainagen eingebaut. Die Ausleitung erfolgt über eine Drainageleitung entlang des talseitigen Randes der Seitenablagerung in das Rückhaltebecken. Der abzuleitende Wasserandrang wird im Rahmen der Bauausführung in Abstimmung mit dem zuständigen Sachverständigen festgelegt.~~

2.2.4 Entwässerung Bereich Humuslager (bauzeitig)

2.2.4.1 Ist-Zustand

Das Gelände fällt flach geneigt Richtung BAB-A8 bzw. nach Südosten. Die Entwässerung erfolgt über bestehende Gräben nach Osten hin zum Vorfluter.

Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen liegen Äcker und Wiesen.

2.2.4.2 Bau-Zustand

Auf dem Humuslager soll ein Teil des Oberbodenmaterials aus dem Bereich der Baumaßnahmen Zwischenangriff Umpfental zwischengelagert werden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen am ZA Umpfental wird das Humuslager rückgebaut und das Material auf den zu rekultivierenden Flächen im Umpfental aufgebracht.

Die Schüttung des Humuslagers erfolgt als pyramidenförmige Humusmieten mit maximal 2m Schütthöhe.

Durch die Errichtung der Humuslages kommt es im Planungsbereich nur zu einer geringfügigen Zunahme der Gesamtwassermenge (beim 5-jährigen Regenereignis ca. 2,5l/s). Die Entwässerung erfolgt über Versickermulden, die nach Bedarf rund um das Humuslager errichtet werden.

2.3 Bereich Filstal (bauzeitig, Endzustand)

2.3.1 Entwässerung, Ist-Zustand

2.3.1.1 Beschreibung Ist-Zustand

Die Pfeiler der neu zu errichtenden Filstalbrücke sowie die Voreinschnitte und Portalbauwerke liegen in einem Wasserschutzgebiet Zone II der TGA Kornberggruppe. In unmittelbarer Nähe zu den Baumaßnahmen befinden sich mehrere Wasserschutzgebiete Zone I.

Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen im Nordhang des Filstales (Portalbereich Buch) fließen die anfallenden Oberflächen- und Hangwässer derzeit frei über die bestehenden Forst- bzw. Wirtschaftswege ins Tal; entlang der Wege sind keine Entwässerungseinrichtungen vorhanden.

Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen im Südhang des Filstales (Portalbereich Todsburg) fließen die anfallenden Oberflächen- und Hangwässer im oberen Hangabschnitt derzeit frei über die bestehenden Forst- bzw. Wirtschaftswege ins Tal; entlang der Wege sind keine Entwässerungseinrichtungen vorhanden. Zum Schutz der Autobahn BAB A8 werden die Hangwässer oberhalb der Autobahn auf der Bergseite der Verbindungsstraße zwischen Mühlhausen und den Eselhöfen in einem Entwässerungsgraben mit Einlaufschächten im Abstand von ca. 50m gesammelt. Die Ausleitung erfolgt talseitig unterhalb der Autobahn frei ins angrenzende Gelände.

Die auf der Autobahn anfallenden Oberflächenwässer werden gesammelt und über Rohrleitungen abgeführt.

Die Entwässerung der Straßen und Wege im Talbereich erfolgt derzeit frei ins angrenzende Gelände; die auf der Verbindungsstraße L1200 anfallenden Oberflächenwässer werden in einem Seitengraben gesammelt und über eine Rohrleitung abgeleitet.

2.3.1.2 Drosselabfluss Bestand

Regenwasseranfall im Bestand im Bereich der geplanten Baumaßnahmen (vergl. Hydrotechnische Berechnung):

- ca. 37,4 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis (bauzeitig, Talseite Buch)
- ca. 45,1 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis (bauzeitig, Talseite Todsburg)
- ca. 49,0 l/s.ha für das 10-jährige Regenereignis (Endzustand, Talseiten Buch+Todsburg)

Diese Werte werden als Drosselabfluss für die Bemessung der Rückhalteanlagen herangezogen.

2.3.2 Entwässerung, Endzustand

2.3.2.1 Portalbereich Buch und Filstalbrücken

Auf der Nordseite des Filstals wird der bestehende Forstweg auf einer Länge von rund 490m über das Portal verlegt. Die Ausbildung des Weges erfolgt gemäß der Anlage des bestehenden Forstweges; es kommt zu keiner Änderung der Geländeverhältnisse bzw. der Abflussverhältnisse gegenüber dem Ist-Zustand. Die Wässer werden auf der Bergseite des Weges ~~oberhalb des Stützbauwerkes in einer Abfangmulde bzw.~~ in einem Spitzgraben am Wegrand gefasst. Die Ausleitung erfolgt gemeinsam mit den Wässern aus den im Bedarfsfall hinter den Stützbauwerken zu errichtenden Filterkörpern im Abstand von ca. 30m unter dem Weg hindurch frei ins angrenzende Gelände.

Die im Bereich der Portalbauwerke und der Überfahrt Buch anfallenden Oberflächenwässer werden in (abgedichteten) bergseitigen Abfangmulden gesammelt. Der Bereich der Überfahrt wird zur Abdichtung asphaltiert. Die auf den beiden Brücken anfallenden Wässer fließen der Längsneigung entsprechend in Richtung Portal Buch und werden an den Pfeilern der Achsen 20 abgeleitet. Von dort werden sie zusammen mit den Wässern des Voreinschnittes und den über die Brücke geleiteten Wässern des Portalbereiches Todsburg über die bereits bauzeitig verwendete Rohrleitung ~~DN 600~~ DN400 (Bw.-Nr. 7.1) ins Tal und ~~über die Sammelleitung DN600 (Bw.-Nr. 7.1) im Bereich entlang~~ des bestehenden Radweges bis außerhalb der Wasserschutzzone II geführt. Die Ausleitung erfolgt außerhalb der Wasserschutzzone über ~~das bereits bauzeitig genutzte Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 1.2.17) und das nachgeschaltete Absatzbecken mit Tauchwand (Bw.-Nr. 1.2.14) ein Absatzbecken mit Tauchwand~~ in die Fils. Die Ausbildung der Rohrleitungen und der Schächte erfolgt entsprechend den Anforderungen an die Ausführung bautechnischer Anlagen in Wasserschutzgebieten.

2.3.2.2 Portalbereich Todsburg

Die im Bereich der Portalzufahrten Talseite Todsburg anfallenden Hangwässer werden in bergseitigen Abfanggräben oberhalb der Stützbauwerke gesammelt. Die Ausleitung erfolgt gemeinsam mit den Wässern aus den im Bedarfsfall hinter den Stützbauwerken zu errichtenden Filterkörpern unter den Portalzufahrten hindurch frei ins angrenzende Gelände. Die auf den asphaltierten Portalzufahrten anfallenden, gegebenenfalls verunreinigten Wässer werden in bergseitigen Spitzgräben gesammelt.

Die Ausleitung erfolgt über Rohrleitungen in die Autobahntwässerung und anschließend in die Kanalisation (~~ostseitige~~ Portalzufahrt zum Gleis Ulm – Stuttgart) bzw. über einen Schacht mit integriertem Ölabscheider frei ins Gelände unterhalb der Zufahrt (~~westseitige~~ Portalzufahrt zum Gleis Stuttgart – Ulm).

Die im Bereich der Portalbauwerke und der Überfahrt Todsburg anfallenden Oberflächenwässer werden über (abgedichtete) bergseitige Abfanggräben gesammelt. Der Bereich der Überfahrt wird zur Abdichtung asphaltiert. Die Wässer werden über die Filstalbrücke auf die Talnordseite gebracht und dort über die Rohrleitung DN600 ausgeleitet.

Am Portal Todsburg des Steinbühltunnels werden Entwässerungseinrichtungen vorgesehen, um das im Katastrophenfall anfallende Löschwasser aus dem Steinbühltunnel zu fassen. ~~Die beiden bauzeitig als Absatzbecken mit Tauchwänden genutzten Becken werden im Endzustand als Löschwasservorratsbehälter bzw. Löschwasserauffangbehälter weiterverwendet.~~

2.3.3 Bemessung der Rückhalteanlagen im Endzustand

Die Bemessung wird für das 10-jährige Regenereignis durchgeführt. Die Bemessung erfolgt dahingehend, dass im Endzustand maximal dieselbe Wassermenge wie im Bestand in den Vorfluter ausgeleitet wird. Es ist ein Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 1.2.17) vorgesehen:

- Talseite Buch am Ortsrand von Mühlhausen (Filstalbrücken, Haubenbauwerke, Voreinschnitte Todsburg und Buch)

Basis für die Bemessung des Rückhaltebeckens ist damit der maßgebende Drosselabfluss im Bereich der Baumaßnahmen im Endzustand (ca. 49,0 l/s.ha für das 10-jährige Regenereignis).

Um gegenüber dem Bestand keine Erhöhung des Abflusses in den Vorfluter zu erhalten, müssen auch die zusätzlichen Wassermengen berücksichtigt werden, die auf den beiden Portalzufahrten Todsburg (Bw.-Nr. 3.12, 3.14) anfallen und nicht über das Rückhaltebecken geführt werden können (ca. 69,8 l/s für das 10-jährige Regenereignis). Das Rückhaltebecken muss entsprechend größer bemessen werden, um die in den Vorfluter ausgeleitete Gesamtwassermenge gegenüber dem Bestand konstant zu halten.

Drosselspende Bestand (n=10-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	49,0 l/s.ha
Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	2,0 ha
Drosselabfluss Bestand (n=10-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	98,6 l/s
zusätzlich zu berücksichtigende Wassermenge		
Böschungen Baustraßen (n=10-jähriges Regenereignis)	$Q_{zus} =$	69,8 l/s
vorgesehener Drosselabfluss Becken Bw.-Nr. 1.2.17	$Q_{dr, vorgesehen} =$	28,8 l/s

Die Bemessung des Absatzbeckens (Bw.-Nr. 1.2.14) im Anschluss an das Rückhaltebecken erfolgt auf die Drosselabflussmenge beim 10-jährigen Regenereignis.

Im Endzustand werden die für die bauzeitige Entwässerung der Talseite Buch errichteten Becken weiter verwendet. Aufgrund der im Bauzustand deutlich höher liegenden rückzuhaltenden Wassermengen kann für den Endzustand ein mehr als 100-jähriges Regenereignis zurückgehalten werden.

2.3.4 Entwässerung, Bauzustand

Während der Durchführung der Baumaßnahmen werden die Brunnen 5 und 6 der TGA Kornberggruppe außer Betrieb genommen und eine Ersatzwasserversorgung eingerichtet.

2.3.4.1 Talseite Buch

Da die Hauptbaumaßnahmen im Bereich des Filstales auf der Talseite Buch in einem Wasserschutzgebiet Zone II liegen, werden die auf den Baustraßen und Baustellenflächen anfallenden (verschmutzten) Oberflächenwässer über Rohrleitungen gesammelt und gemeinsam über eine im Bereich des bestehenden Radweges (Gemeindeverbindungsweg Mühlhausen – Wiesensteig) am Talboden neu verlegte Sammelleitung DN600 (Bw.-Nr. 7.1) abgeleitet. Die Ausleitung in die Fils erfolgt außerhalb der Wasserschutzzone über ein auf der Talseite Buch am Ortsrand von Mühlhausen errichtetes Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 1.2.17), ein nachgeschaltetes Absetzbecken mit Tauchwand (Bw.-Nr. 1.2.14) und nach Bedarf Neutralisationsbecken.

2.3.4.2 Pfeilerbaustellen und Portalbereich Talseite Buch

~~Zur Errichtung des Voreinschnittes und der Bauwerke beim Portal Buch wird ein bestehender Forstweg als Baustraße mit Ausweichstellen ausgebaut. Im Bereich der Wasserschutzzone 2 erfolgt der Ausbau in Anlehnung an die RiStWag mittels bituminöser Fahrbahndecke. Die unverschmutzten Hangwässer werden hangseitig in einer Mulde gefasst und über Durchlässe unter der Portalzufahrt ins angrenzende Gelände ausgeleitet. Die im Bereich des Wasserschutzgebietes Zone 2 auf der Portalzufahrt anfallenden (verschmutzten) Wässer werden über Einlaufschächte gefasst und in Rohrleitungen in ein Absetzbecken mit Tauchwand und nach Bedarf Neutralisationsbecken am Talboden geleitet. Die Ausleitung erfolgt außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone 2 in die Fils. Außerhalb der Schutzzone 2 entwässert die Portalzufahrt frei ins angrenzende Gelände.~~

Die Errichtung des Voreinschnittes am Portal Buch sowie die Verlegung des Forstweges über das Portal Buch sollen über den Bosslertunnel erfolgen. Zur Verlegung des Forstweges wird dazu eine bauzeitige Behelfsstraße (Bw.-Nr. 3.46) vom Tunnelportal Buch bis auf Höhe des bestehenden Forstweges errichtet.

Die Baustellenflächen im Bereich des Voreinschnittes sowie die bauzeitige Behelfsstraße werden bituminös befestigt. Die hier anfallenden Wässer werden bis zum Baubeginn der Brückenwiderlager und –pfeiler über den Bosslertunnel abgeführt. Anschließend erfolgt die Ableitung über eine im Zuge der Brückenbaumaßnahmen errichtete Rohrleitung DN400 in die Sammelleitung DN600 (Bw.-Nr. 7.1) am Talboden.

Die Errichtung der Brückenwiderlager am Portal Buch soll größtenteils mit Hilfe eines Turmdrehkrans im Bereich der Brückenpfeiler bzw. nach Erfordernis mit Hilfe eines Schrägaufzuges im Bereich der beiden Brücken erfolgen. Der bestehende Forstweg zum Portal soll nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß für Fahrten genutzt werden, z.B. zur Herstellung eines Widerlagers für einen Schrägaufzug, zum Antransport eines Bohrpfahlgerätes etc. Ein bauzeitiger Ausbau des Forstweges ist daher nicht vorgesehen.

~~Im Bereich der Baustellenflächen von Vereinschnitt, Haubenbauwerken und Widerlagern Buch werden die Oberflächenwässer mittels Abfanggräben gesammelt und über eine Rohrleitung DN600 ins Tal hinunter geführt. Die Baustellenflächen werden bituminös befestigt, die anfallenden Wässer werden mittels Einlaufschächten und Rohrleitungen gefasst und der Rohrleitung DN600 zugeleitet.~~

Die Wässer werden über eine entlang des als Baustrasse ausgebauten bestehenden Radweges (Gemeindeverbindungsweg Mühlhausen – Wiesensteig) verlegte Rohrleitung DN600 weitergeführt die Ausleitung erfolgt über ein Absetzbecken mit Tauchwand und nach Bedarf Neutralisationsbecken außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone 2 in die Fils.

Zur Errichtung der Pfeilerbaustellen werden ~~wird~~ im Hangbereich Buch bzw. am Talboden eine Baustraßen gebaut (Bw.-Nr. 3.20, 3.48), die ebenso wie die Baustellenflächen der Pfeilerbaustellen ebenfalls in Anlehnung an die RiStWag bituminös befestigt und mit Einlaufschächten und Entwässerungsleitungen (Bw.-Nr. 7.74, 7.79) ausgestattet werden ~~wird~~. Die Ableitung der Wässer erfolgt über die Sammelleitung DN600 (Bw.-Nr. 7.1).

Die unverschmutzten Hangwässer werden hangseitig der Baustraße zur Pfeilerbaustelle (Bw.-Nr. 3.20) in einer Mulde gefasst und über eine Rohrleitung (Bw.-Nr. 7.17) außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone 2 frei in die Fils ausgeleitet. ~~Die auf der Pfeilerzufahrt und den Pfeilerbaustellen anfallenden (verschmutzten) Wässer werden über Rohrleitungen und Einlaufschächte gefasst und der Rohrleitung DN600 in der Baustraße am Talboden zugeleitet. Die Ausleitung erfolgt außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone 2 in die Fils.~~

2.3.4.3 Bereich Radweg Mühlhausen – Wiesensteig (Talseite Buch)

~~Am Talboden wird auf dem bestehenden Radweg bauzeitig eine Baustraße mit Ausweichstellen errichtet. Der Radweg wird dazu parallel zur Baustraße im Böschungsbereich bauzeitig neu errichtet. Am Ortsrand von Mühlhausen (außerhalb der Schutzzone 2) wird die Baustraße mit einer Hilfsbrücke zur Baustelleneinrichtungsfläche und zur L1200 geführt.~~

Außerhalb der Schutzzone entwässert die Baustraße wie der bestehende Radweg ins angrenzende Gelände. Im Bereich des Wasserschutzgebietes Zone 2 wird die Baustraße in Anlehnung an die RiStWag ausgebaut. Die unverschmutzten Hangwässer werden hangseitig in einer Mulde gefasst und über einen Durchlass außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone 2 frei in die Fils ausgeleitet.

Die auf den bituminös befestigten Flächen der Baustraße und den Pfeilerbaustellen anfallenden (verschmutzten) Wässer werden über die Rohrleitung DN600 in ein Absetzbecken mit Tauchwand und nach Bedarf über ein Neutralisationsanlage außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone 2 geleitet. ~~Hier erfolgt die Auleitung in die Fils.~~

Der bestehende Radweg soll zwischen dem Ortsrand von Mühlhausen (Kreuzäckerstraße) und den westlich davon liegenden künftigen Absetz- und Rückhaltebecken auf einer Länge von ca. 100m als bauzeitige Zufahrt zur Errichtung der beiden Becken genutzt werden. Zwischen den künftigen Filstalbrücken der NBS und den Beckenanlagen wird im Radweg eine Sammelleitung DN600 verlegt.

Ein Ausbau des Radweges ist nicht vorgesehen.

2.3.4.4 Baustraße und Hilfsbrücke L1200 – Radweg

Abzweigend von der L1200 wird zwischen den künftigen Filstalbrücken zur Erschließung der Pfeilerbaustellen auf der Talseite Buch eine Baustraße (Bw.-Nr. 3.35) mit einer Hilfsbrücke über die Fils (Bw.-Nr. 5.35) errichtet.

Aufgrund der Lage in der Wasserschutzzone II erfolgt der Ausbau der Baustraße in Anlehnung an die RiStWag. Die auf der Baustraße anfallenden Oberflächenwässer werden über eine Rohrleitung mit Einlaufschächten (Bw.-Nr. 7.81) gesammelt und über die Absetz- und Rückhalteeinrichtungen auf der Talseite Todsburg außerhalb der Wasserschutzzone II in die Fils ausgeleitet.

Während das südseitige Widerlager der Baustraßenhilfsbrücke außerhalb des 100-jährigen Hochwasserabflussquerschnittes der Fils situiert werden kann, liegt das nordseitige Brückenwiderlager im Überschwemmungsbereich. Im Bereich des Hochwasserabflussquerschnittes der Fils werden daher unter der Baustraße Rohrdurchlässe zur schadlosen Durchleitung des Hochwassers angeordnet.

2.3.4.5 Talseite Todsburg

Da die Hauptbaumaßnahmen im Bereich des Filstales auf der Talseite Todsburg in einem Wasserschutzgebiet Zone II liegen, werden die auf den Baustraßen und Baustellenflächen anfallenden (verschmutzten) Oberflächenwässer über Rohrleitungen gesammelt und gemeinsam über zwei bauzeitig verlegte Sammelleitung abgeleitet.

Die Sammelleitung Bw.-Nr. 7.87 (DN500, DN600) verläuft von den künftigen Filstalbrücken bis zu den Becken am Talboden entlang der nordseitigen Böschung der L1200.

Die zweite Sammelleitung wird ausgehend vom Portalbereich Todsburg in der ostseitigen Portalzufahrt Todsburg (Zufahrt zum Gleis Ulm – Stuttgart) errichtet (Bw.-Nr. 7.4, DN300). Dieser Abschnitt der Sammelleitung bleibt nach Abschluss der Baumaßnahmen zur Entwässerung der Portalzufahrt im Endzustand erhalten. Im Anschluss an die Portalzufahrt erfolgt die bauzeitige Weiterführung der Sammelleitung hinunter zu den Becken am Talboden (Bw.-Nr. 7.84, DN400, DN500).

Zur Querung der BAB-A8 wird eine Rohrbrücke errichtet (Bw.-Nr. 5.37). Im Bereich des Talhanges werden Energieumwandlungsbauwerke vorgesehen.

Die Ausleitung der Sammelleitungen in die Fils erfolgt außerhalb der Wasserschutzzone über ein auf der Talseite Todsburg im Bereich der BE-Fläche in der Filsschleife errichtetes Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 7.86), ein nachgeschaltetes Absetzbecken mit Tauchwand (Bw.-Nr. 7.85) und nach Bedarf Neutralisationsbecken.

2.3.4.6 Pfeilerbaustellen im Filstal zwischen L1200 und BAB (Talseite Todsburg)

Zur Errichtung der Filstalbrücken werden Baustelleneinrichtungsflächen im Bereich der Pfeiler erforderlich. Die jeweiligen Baustelleneinrichtungsflächen werden über Baustraßen, die an die L1200 angeschlossen sind, erschlossen. Die Baustraßen werden in Anlehnung an die RiStWag ausgebaut. Die unverschmutzten Hangwässer werden bergseitig der Pfeilerbaustellen und Baustraßen in Abfanggräben gefasst, über Rohrdurchlässe (Bw.-Nr. 7.31) unter den Baustraßen durchgeleitet und talseitig frei ins Gelände ausgeleitet. Die auf den Baustraßen und den Pfeilerbaustellen anfallenden (verschmutzten) Wässer werden über Einlaufschächte und Rohrleitungen gesammelt (Bw.-Nr. 7.6, 7.87) und über die Sammelleitung DN500/DN600 (Bw.-Nr. 7.87) abgeleitet.

~~Rohrleitungen in ein bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand und nach Bedarf über eine Neutralisationsanlage am Talboden neben der L1200 geleitet. Die Ausleitung erfolgt außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone 2 in die Fils.~~

2.3.4.7 Baustelleneinrichtungsfläche in Filsschleife für die Brückenbaustellen (Talseite Todsburg)

Die Baustelleneinrichtungsfläche der Filstalbrücke für Büros, Materialzwischenlager, etc. ist östlich der Brücken außerhalb des Wasserschutzgebiets nahe Mühlhausen in einer Flusschleife der Fils vorgesehen. ~~Bereiche der BE-Fläche, auf denen es durch die Flächennutzung zu einer Gefährdung des Grundwassers kommen kann, werden~~ Die BE-Fläche wird bituminös befestigt. Die hier anfallenden (verschmutzten) Oberflächenwässer werden gesammelt und über das Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 7.86) und ein Absetzbecken mit Tauchwand (Bw.-Nr. 7.85) in die Fils ausgeleitet.

2.3.4.8 Portalbereich Todsburg

Die Baustellenzufahrt zum Voreinschnitt beim Portal Todsburg erfolgt abzweigend von der Gemeindeverbindungsstraße Mühlhausen - Eselhöfe über die neu zu errichtenden Portalzufahrten. Die Zufahrten sowie die BE-Flächen des Voreinschnittes und der Portal- und Widerlagerbauwerke ~~wird~~ werden in Anlehnung an die RiStWag bituminös befestigt.

Die unverschmutzten Hangwässer werden hangseitig der Portalzufahrten in ~~einer~~ Mulden (Bw.-Nr. 7.22, 7.83) gefasst und über Durchlässe unter der Portalzufahrt (Bw.-Nr. 7.3) ins angrenzende Gelände ausgeleitet.

Die auf der westlichen Portalzufahrt (Zufahrt zum Gleis Stuttgart – Ulm) bzw. BE-Fläche sowie im Bereich der Brückenwiderlager anfallenden Wässer werden über Rohrleitungen und Einlaufschächte (Bw.-Nr. 7.82) gefasst und zum Portal hochgepumpt. Die Ableitung erfolgt gemeinsam mit den Wässern des Voreinschnittes und der ostseitigen Portalzufahrt über die Sammelleitung Bw.-Nr. 7.4 und 7.84.

~~Die auf der Portalzufahrt anfallenden verschmutzten Wässer werden über eine Rohrleitung zum Portal hoch gepumpt und zusammen mit den Wässern des Voreinschnittes weitergeleitet.~~

An der Einmündung der Portalzufahrt in die Gemeindeverbindungsstraße wird eine Reifenwaschanlage errichtet.

Im Bereich der bituminös befestigten Baustellenflächen von Voreinschnitt und Portalbauwerk Todsburg werden die Wässer mittels Einlaufschächten und Gräben gesammelt.

Zu Beginn der Errichtung des Steinbühl tunnels werden neben den Angriffspunkten am Steinbruch Staudenmaier und am Südportal auch auf einer kurzen Strecke vom Voreinschnitt Todsburg aus ansteigend Pilotstollen vorgetrieben. Während des Tunnelvortriebes muss mit einer Grundwasserandrangrate von bis zu 100 l/s gerechnet werden, die als Bemessungswassermenge der Entwässerungsanlagen berücksichtigt wird.

Die anfallenden Tunnelwässer werden im Portalbereich gefasst und zusammen mit den Wässern aus den Baustellenflächen des Voreinschnittes und der Portalzufahrt nach Erfordernis über Neutralisationsanlagen und 2 Rohrleitungen DN250 in zwei getrennte Absetzbecken mit Tauchwänden weitergeleitet. Von dort werden die Wässer in die Ausleitung für den Katastrophenfall (DN800) ausgeleitet und anschließend über diese Rohrleitung bis ins Tal geführt.

In den geklüfteten und verkarsteten Kalksteinen des ki/Mu können isolierte Grundwasservorkommen in Form von grundwassergefüllten Hohlraumstrukturen oder Matrix-/Kluftfüllungen in einer „Schüssel“ zwischen unverkarsteten Massenkalkstotzen nicht ausgeschlossen werden (schwebende Grundwasservorkommen). Bei Anfahren eines derartigen Hohlraumes (Katastrophenfall) kann ein Wassereinbruch in den Tunnel von bis zu 1.500 l/s über einen Zeitraum von mehreren Stunden nicht ausgeschlossen werden. Unterhalb der Portale der Pilotstollen liegt im (Horizontal-)Abstand von rund 15m die BAB A8.

Daher werden an den Portalen der Pilotstollen Entwässerungsmaßnahmen vorgesehen, die eine geordnete Ableitung der anfallenden Wässer auch im Katastrophenfall sicherstellen. Bei besonders starkem Wasseranfall werden die die Bemessungswassermenge überschreitenden Wässer von den beiden Ausleitungen DN250 in eine gesonderte Ausleitung DN800 umgeleitet, die direkt ins Tal führt. Die Querung der Autobahn erfolgt im Bereich des Parkplatzes über eine Rohrbrücke. Die gefilterten Wässer werden außerhalb des derzeitigen Wasserschutzgebietes Zone II in die Fils ausgeleitet. Am talseitigen Ende der Rohrleitung bei der Baustelleneinrichtungsfläche ~~der Brückenbaustellen wird ein Energieumwandlungsbauwerk errichtet.~~

~~Die anfallenden Wässer werden bis zum Erreichen der Bemessungswassermenge über einen bauzeitigen Graben der Fils zugeleitet. Die Ausleitung der die Bemessungswassermenge überschreitenden Wässer erfolgt aufgrund der großen Wassermenge frei in die Fils über die an der Innenseite einer Flussschleife der Fils gelegenen Feldern, damit auf diesen die mitgeführten Feinanteile sedimentieren können.~~

2.3.4.9 Gemeindeverbindungsstraße Mühlhausen – Eselhöfe (TalseiteTodsburg)

~~Für die Baustellen- und Massentransporte des Stollenvortriebs wird vor Beginn des Tunnelvortriebs die bestehende Straße vom Portal Todsburg über die Eselhöfe zum Kölleshof mit Ausweichstellen ausgebaut, die nach Bauabschluss rückgebaut werden. Wie die bestehende Straße werden die Ausweichstellen mit einer bituminösen Fahrbahndecke ausgeführt. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen werden bei den Ausweichstellen bergseitig Stützbauwerke zur bauzeitigen Hangsicherung (je nach Höhe der Böschung z.B. als geankerte Spritzbetonsicherung, Steinschichtung, Gabionen, etc.) errichtet. Der im Bereich Todsburg bestehende Ausweich- / Wendepunkt, der nur mit einer wassergebundenen Decke befestigt ist, wird asphaltiert.~~

Nach Bauende werden die Ausweichstellen rückgebaut, die bauzeitigen Böschungssicherungsmaßnahmen werden nach Möglichkeit entfernt oder entsprechend den örtlichen Erfordernissen für eine dauerhafte Böschungssicherung erhalten.

Die Entwässerung der Straße erfolgt wie im Bestand ins angrenzende Gelände bzw. im Verlauf oberhalb der BAB über Entwässerungseinrichtungen der BAB ins Gelände unterhalb der BAB.

Wegen der Lage in der Wasserschutzzone 2 wurde mit den Wasserrechtsbehörden vereinbart, dass zur Minimierung der Gefährdung des Grundwassers durch den Baustellenverkehr bauzeitig entsprechende organisatorische Schutzmaßnahmen vorzusehen sind. U.a. soll, um die Anzahl der erforderlichen LKW-Fahrten zu minimieren, soweit erforderlich die Straße so für den Baustellenverkehr ertüchtigt werden, dass ein Einsatz von LKW mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 20 t möglich ist (s. Anlagen 15.4, 16.4).

Für die Herstellung des Voreinschnittes, der Portalzufahrten und der Brückenwiderlager Todsburg wird die bestehende Gemeindeverbindungsstraße zwischen Mühlhausen und dem Portalbereich Todsburg genutzt. Im Bereich der Wasserschutzzone II ist kein Ausbau der Gemeindeverbindungsstraße erforderlich.

Außerhalb der Wasserschutzzone werden zur Befahrung im Gegenverkehr Ausweichstellen angeordnet. Die Befestigung erfolgt mit einer bituminösen Fahrbahndecke, die Entwässerung wie im Bestand breitflächig über das Bankett ins angrenzende Gelände. Nach Abschluss der Baumaßnahmen bleiben die Ausweichstellen für die Benutzung der Gemeindeverbindungsstraße als Rettungszufahrt zum Portal Todsburg bestehen.

2.3.5 Entwässerung Tunnel

Im Bereich Filstal ist kein Tunnelvortrieb vorgesehen. Der Boßlertunnel wird steigend und fallend vom Zwischenangriff Umpfental sowie steigend vom Portal Aichelberg vorgetrieben, der Steinbühlentunnel fallend vom Portal Hohenstadt. Die im Steinbühlentunnel bauzeitig anfallenden Tunnelwässer werden im Tunnel gefaßt, über Rohrleitungen im Tunnel zum Portal Hohenstadt gepumpt und in im Bereich der BE-Flächen Hohenstadt situierte Versickerbecken ausgeleitet.

Nach dem Durchschlag des Tunnels im Filstal werden zur Fassung der Tunnelwässer im Portabereich Querrinnen im Tunnel angeordnet. Die Ableitung erfolgt weiterhin im Pumpbetrieb durch den Steinbühlentunnel nach Hohenstadt.

Im Filstal ist daher während der gesamten Bauzeit keine Ausleitung von Tunnelwässern vorgesehen.

2.3.6 bauzeitige Bemessung der Rückhalteanlagen

Die Bemessung wird für das 5-jährige Regenereignis durchgeführt. Die Bemessung erfolgt dahingehend, dass im Bauzustand maximal dieselbe Wassermenge wie im Bestand in den Vorfluter ausgeleitet wird. Es sind zwei Rückhaltebecken vorgesehen:

- Talseite Buch am Ortsrand von Mühlhausen (Pfeilerbaustellen, Baustraßen, Voreinschnitt, Brückenwiderlager Talseite Buch) (Bw.-Nr. 1.2.17)
- Talseite Todsburg im Bereich der BE-Flächen in der Filsschleife (Pfeilerbaustellen, Baustraßen, Voreinschnitt, Portalzufahrten, Brückenwiderlager Talseite Todsburg) (Bw.-Nr. 7.86)

Basis für die Bemessung der beiden Rückhaltebecken ist damit der maßgebende Drosselabfluss im Bereich der Baumaßnahmen (ca. 37,4 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis für die Teilflächen des Beckens Buch, ca. 45,1 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis für die Teilflächen des Beckens Todsburg).

Um gegenüber dem Bestand keine Erhöhung des Abflusses in den Vorfluter zu erhalten, müssen auf der Talseite Todsburg auch die zusätzlichen Wassermengen berücksichtigt werden, die im Bauzustand auf den Böschungen der Baustraße zwischen L1200 und dem Radweg (Bw.-Nr. 3.35) sowie auf der talseitigen Böschung der Pfeilerzufahrt (Bw.-Nr. 3.22) anfallen und nicht über die Rückhaltebecken geführt werden können (ca. 5,0 l/s für das 5-jährige Regenereignis). Das Rückhaltebecken Todsburg muss entsprechend größer bemessen werden, um die in den Vorfluter ausgeleitete Gesamtwassermenge gegenüber dem Bestand konstant zu halten.

Zusätzlich fallen auf den Pfeilerbaustellen am Talboden pro Pfeilerbaugrube ca. 15 l/s stationär an Grundwasserandrang an, pro Talseite also ca. 30 l/s. Um eine Verschlechterung gegenüber dem Bestand zu vermeiden und die dem Bestand entsprechende Drosselwassermenge nicht zu überschreiten, müssen diese Wässer im Falle eines Starkregenereignisses so lange zur Gänze zurückgehalten werden, bis die in den Becken zurückgehaltenen Oberflächenwässer sukzessive wieder abgeflossen sind.

Die Rückhaltebecken müssen daher um das entsprechende Speichervolumen für die Wässer der Pfeilerbaustellen vergrößert werden.

Becken Bw.-Nr. 1.2.17 (Talseite Buch)

Drosselspende Bestand Buch (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	37,4 l/s.ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	2,3 ha
Drosselabfluss Bestand Talseite Buch	$Q_{dr, Bestand} =$	86,7 l/s
zusätzlich zu berücksichtigende Wassermenge		-
vorgesehener Drosselabfluss Becken Buch Bw.-Nr. 1.2.17	$Q_{dr, vorgesehen} =$	86,7 l/s
Grundwasserrückhaltung 1,5h	$V_{zusätzlich, Grundwasser}$	162 m ³

Becken Bw.-Nr. 7.86 (Talseite Todsburg)

Drosselspende Bestand Todsburg (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	45,1 l/s.ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	4,1 ha
Drosselabfluss Bestand Todsburg	$Q_{dr, Bestand} =$	184,2 l/s
zusätzlich zu berücksichtigende Wassermenge		
Böschungen Baustraßen (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{zus} =$	5,0 l/s
vorgesehener Drosselabfluss Becken Todsburg Bw.-Nr. 7.86	$Q_{dr, vorgesehen} =$	179,2 l/s
Grundwasserrückhaltung 1h	$V_{zusätzlich, Grundwasser}$	108 m ³

Die Bemessung der Absetzbecken (Bw.-Nr. 1.2.14, 7.85) im Anschluss an die Rückhaltebecken erfolgt auf die Drosselabflussmenge beim 5-jährigen Regenereignis.

Die Errichtung der Rückhaltebecken soll unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Freibords erfolgen. Damit können auch noch Regenereignisse zurückgehalten werden, die deutlich über das 5-jährige Bemessungsereignis hinausgehen. Durch eine Steuerung der Drosselabflussmenge über den Wasserstand im Becken kann bei höheren Jährlichkeiten der Drosselabfluss entsprechend variiert werden.

An den Rückhaltebecken wird ein Notüberlauf zur direkten Ausleitung am Absetzbecken vorbei in den Vorfluter Fils angeordnet.

2.3.7 Einleitmengen in Vorfluter

2.3.7.1 Einleitmengen in Vorfluter, Endzustand

Ausleitung in Autobahntwässerung

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

Ausleitmenge Endzustand $Q_{n=0,1} = 43,6 \text{ l/s}$

Einleitung in Fils

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

Einleitmenge Fils Endzustand $Q_{n=0,1} = 28,8 \text{ l/s}$

direkte Einleitung in angrenzendes Gelände über Straßenböschungen

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

direkte Einleitung ins Gelände $Q_{n=0,1} = 69,8 \text{ l/s}$

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Endzustand $Q_{n=0,1, \text{ Endzustand}} = 98,6 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,1, \text{ Bestand}} = 98,6 \text{ l/s}$

2.3.7.2 Einleitmengen in Vorfluter, Bauzustand

Einleitung in Fils, Bauzustand

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

Talseite Buch, (verschmutzte) Wässer aus Baustellenbereich

Einleitmenge Fils Bauzustand $Q_{n=0,2} = 86,7 \text{ l/s}$ (TF 2, 3)

Talseite Buch, ungeschmutzte Hangwässer (direkte Einleitung in die Fils)

Einleitmenge Fils Bauzustand $Q_{n=0,2} = 59,9 \text{ l/s}$ (TF 4a, 4b)

Talseite Todsburg, (verschmutzte) Wässer aus Baustellenbereich

Einleitmenge Fils Bauzustand $Q_{n=0,2} = 179,2 \text{ l/s}$ (TF 6, 10, 11, 12)

Talseite Todsburg, direkte Einleitung über Straßenböschungen ins angrenzende Gelände

direkte Ausleitung ins Gelände $Q_{n=0,2} = 5,0 \text{ l/s}$ (TF 5b, 8c)

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Endzustand $Q_{n=0,2, \text{Bauzustand}} = 330,8 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2, \text{Bestand}} = 330,8 \text{ l/s}$

2.4 Bereich Hohenstadt (bauzeitig, Endzustand)

2.4.1 Ist-Zustand

2.4.1.1 Beschreibung Ist-Zustand

Das gesamte Planungsgebiet der Freien Strecke Hohenstadt bzw. der nördlich daran anschließenden **teilweisen** offenen und **bergmännischen** Bauweise des Steinbühltunnels liegt in einer Wasserschutzzone III. Nördlich der geplanten Freien Strecke befindet sich ein Hügel, von dem das Gelände sanft Richtung Autobahn fällt; der Geländetiefpunkt befindet sich etwa 150m östlich der künftigen Bahnstrecke. Im oberen Hügelabschnitt befinden sich Wiesen, im unteren Abschnitt Ackerland. Die vorhandenen Feldwege sind in der Regel als Wiesen- und Schotterwege ausgebildet, nur die übergeordneten Verbindungswege sind bituminös befestigt. Die Entwässerung erfolgt durchwegs frei durch Versickerung im angrenzenden Gelände. Mit Ausnahme der Autobahntwässerung gibt es im gesamten Planungsgebiet keine vorhandenen Entwässerungseinrichtungen.

2.4.2 Entwässerung, Endzustand

2.4.2.1 Seitenablagerung F8

Es ist geplant, zwischen dem Gillweg im Westen, der Autobahn im Süden, der NBS-Trasse im Osten und den Biotopen im Norden eine Seitenablagerung mit einer maximalen Erhebung von 17m über dem bestehenden Gelände zu schütten.

Der nordwestliche Bereich im Anschluss an die Biotope soll nur sehr nieder (unter 2,5m) überschüttet werden, die Geländeneigung liegt unter 2 Prozent. Die Geländeneigung ist durchwegs kleiner als 1:20. Der Hochpunkt der Seitenablagerung befindet sich in etwa in der Mitte, von dort fällt das Gelände nach Osten zur Bahn und nach Westen zum Gillweg.

Die Entwässerung des nach Westen fallenden Bereichs der Seitenablagerung erfolgt im Süden entlang der Autobahn durch eine Rasenmulde und daran anschließend im Bereich des Gillwegs in einen Graben. Die Ausleitung erfolgt über ein Absetzbecken mit Tauchwand in ein Versickerbecken. An der Westseite der Seitenablagerung werden die Wässer in zwei Rasenmulden gesammelt und über ein Absetzbecken mit Tauchwand in das Versickerbecken mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt, s. Anlage 15.1) ausgeleitet.

Durch die vorgeschalteten Absetzbecken kann gemäß ATV-DVWK-A 138 ein unverminderter Durchlässigkeitsbeiwert angesetzt werden. Die Gestaltung der Becken erfolgt naturnah; die Beckenzufahrt zur Wartung und Reinigung erfolgt über den Gillweg.

Die Entwässerung des nach Osten fallenden Bereichs der Seitenablagerung erfolgt im Süden entlang der Autobahn durch eine Rasenmulde bzw. in den Bereichen mit größerem Längsgefälle durch eine Mulde mit durch Grobkies befestigter Sohle. Die Ostflanke der Seitenablagerung wird über einen Abfanggraben entlang des oberen Böschungsrandes des Voreinschnittes entwässert. Die Sohle wird je nach Längsneigung mit Pflastersteinen oder mit Steinschüttung befestigt. Die Ausleitung der Mulde und der Gräben erfolgt in die Sammelleitung unterhalb des rechten Bahnseitengrabens.

2.4.2.2 NBS-Trasse

Um im Falle eines Unfalles die Verunreinigung des Grundwassers durch dabei austretende Flüssigkeiten zu verhindern, wird der gesamte Bahnkörper abgedichtet. Zwischen dem Tunnelportal und dem Rettungsplatz in der Mitte des Voreinschnittes erfolgt die Abdichtung zwischen den Gleisen durch Aufbringen einer bituminösen Tragschicht, da dieser Bereich auch als Zufahrt vom Rettungsplatz zum Tunnelportal dient. Die verbleibende Fläche zwischen den Gleisen wird durch ein 30cm dickes mineralisches Bodengemisch (k_F -Wert kleiner als 10^{-7} m/s) und darüber liegender 40cm Oberbodenschicht abgedichtet. Die Entwässerung erfolgt zwischen den Gleisen über eine Mulde und an den Außenseiten der Gleise jeweils über einen Graben. Unter den Gräben wird in einem Rigol ein Teilsickerrohr und darunter eine Sammelleitung verlegt; die Ableitung der Wässer erfolgt über diese beiden Leitungen. Die in der Mulde anfallenden Wässer werden über eine Sammelleitung unterhalb der Mulde ausgeleitet. Die Rigole werden außen vollständig durch den Lehmschlag abgedichtet. Die Abdichtung der Gräben, Rigole, des Randwegbereichs und der Hangböschungen wird bis auf eine Höhe von etwa 2,0m über der Schienenoberkante mit einer 30cm dicken mineralischen Bodenschutzschicht aus bindigem Material und darüber liegender 40cm Oberbodenschicht ausgeführt. Der Hochpunkt der Strecke liegt etwa 10m außerhalb des Tunnelportals des Steinbühl tunnels, die Strecke fällt im Einschnittsbereich nach Südosten.

Nordöstlich vom Rettungsplatz wird entlang des oberen Böschungsrandes des Voreinschnittes ein Abfanggraben errichtet. Die Sohlausbildung erfolgt in Abhängigkeit vom Längsgefälle mit Grobkies befestigt oder mit Rasen, die Wässer werden in die Sammelleitung unter dem linken Bahnseitengraben ausgeleitet.

Die Wässer der Sammelleitungen unter den Bahnseitengräben bzw. der Mulde zwischen den Gleisen werden an der Planfeststellungsgrenze bei km 53,8+34 an den benachbarten Planfeststellungsabschnitt 2.3 übergeben und mit einem Teil der dort anfallenden Wässer in ein Absetz-/Versickerbecken ausgeleitet (siehe Anhang 3).

Der bestehende Feldweg zwischen NBS-Rettungsplatz und K1431 wird als Rettungsplatzzufahrt mit Ausweichstellen ausgebaut und bituminös befestigt. Die Entwässerung erfolgt wie im Bestand ins angrenzende Gelände.

2.4.3 Entwässerung, Bauzustand

2.4.3.1 Humuslager, Nordrampen BAB-Ast, Westseite Zwischendeponie

Im Bereich der künftigen Seitenablagerung F8 wird bauzeitig eine BAB-Anschlusstelle auf die Richtungsfahrbahn Ulm – Stuttgart errichtet. Östlich der BAB-AST werden die Erdmassen zur Errichtung der Seitenablagerung F8 auf eine Zwischendeponie geschüttet, westlich der BAB-AST wird ein Humuslager errichtet. Die auf dem westlichen Abhang der Zwischendeponie, der BAB-Anschlusstelle, dem Humuslager sowie den unmittelbar nördlich angrenzenden Geländeabschnitten anfallenden Wässer werden über Gräben und Mulden gefasst und über zwei Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.10 und 7.12) mit Tauchwand in ein am Westrand der künftigen Seitenablagerung F8 situiertes Versickerbecken (Bw.-Nr. 7.11) ausgeleitet. Die beiden Absetz- und Versickerbecken werden im Endzustand zur Entwässerung des Westabschnittes der Seitenablagerung F8 weiterverwendet.

Das Versickerbecken wird mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt, s. Anlage 15.1) errichtet. An der Südseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zum Gillweg errichtet. Die überschüssigen Wässer fließen in diesem Fall wie auch im Bestand durch die Autobahnunterführung und versickern auf den Feldern südlich der Autobahn.

2.4.3.2 Ostseite Zwischendeponie

Die auf dem östlichen Bereich der Zwischendeponie anfallenden Wässer werden über Gräben und Mulden gefasst und über zwei Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.96 und 7.97) in ein am Ostrand der künftigen Seitenablagerung F8 situiertes bauzeitiges Versickerbecken (Bw.-Nr. 7.98) ausgeleitet.

Das Versickerbecken wird mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt, s. Anlage 15.1) errichtet. An der Oseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf zu den Versickerbecken Bw. 7.92 und 7.95 errichtet.

2.4.3.3 Entwässerung Tunnelvortrieb, Offene Bauweise, Gelände östlich NBS

Der Hochpunkt der geplanten Bahnstrecke liegt knapp außerhalb des Steinbühlunnels; der Tunnelvortrieb erfolgt fallend. Der bergmännische Vortrieb erfolgt in zwei getrennten Abschnitten. Ca. 900m nordwestlich des Tunnelportals im Endzustand wird ein ca. 160m langer Tunnelabschnitt in Offener Bauweise errichtet. Von dort erfolgt der Hauptvortrieb der beiden Tunnelröhren des Steinbühlunnels in Richtung Filstal. Die beiden bergmännischen Tunnelröhren zwischen der Offenen Bauweise und dem Portal Hohenstadt werden entweder steigend von der Offenen Bauweise aus oder fallend vom Portal Hohenstadt aufgefahren.

Während des Tunnelvortriebes muss am Portal Hohenstadt mit einer stationären Grundwasserandrangrate von bis zu 300 l/s gerechnet werden.

Am Portal Hohenstadt kann bei Anfahren eines Karsthohlraumes ein Wassereinbruch in den Tunnel von bis zu 1.500 l/s über einen Zeitraum von mehreren Stunden nicht ausgeschlossen werden (Katastrophenfall). Aufgrund des fallenden Vortriebs sammelt sich das Wasser hier im Tunnel und wird sukzessive zu den Absetzbecken mit Tauchwänden (und nach Bedarf Neutralisationsanlagen) und von dort weiter zum Versickerbecken abgepumpt. Die Pumpleistung richtet sich dabei nach der Beckengröße entsprechenden Versickerleistung und wird mit ca. 200l/s angesetzt.

Die anfallenden Tunnelwässer werden während der gesamten Bauzeit (auch nach dem Durchschlag im Filstal) im Pumpbetrieb aus den beiden Tunnelröhren über Rohrleitungen gefördert.

Aufgrund der großen Wassermengen erfolgt die Ausleitung über zwei getrennte Absetzbecken mit Tauchwänden (und nach Bedarf Neutralisationsanlagen) in zwei getrennte Versickerbecken.

In Absetzbecken Bw.-Nr. 7.91 werden die Hälfte des stationär maximal anfallenden Tunnelwassers (bis zu 150 l/s) sowie die im Falle eines Karstwassereinbruches zusätzlich abgepumpten Wässer (bis zu 200 l/s) ausgeleitet. Die Ausleitung erfolgt in das nachgeschaltete Versickerbecken Bw.-Nr. 7.92.

In Absetzbecken Bw.-Nr. 7.93 werden die Hälfte des stationär maximal anfallenden Tunnelwassers (bis zu 150 l/s) sowie die Oberflächenwässer aus dem Bereich der Offenen Bauweise ausgeleitet. Die Ausleitung erfolgt gemeinsam mit den über das Absetzbecken Bw.-Nr. 7.94 gereinigten Oberflächenwässern des Geländes östlich der NBS in das nachgeschaltete Versickerbecken Bw.-Nr. 7.95.

Die beiden Versickerbecken werden mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt, s. Anlage 15.1) errichtet. An der Nordseite des Versickerbeckens Bw.-Nr. 7.95 wird ein Notüberlauf hin zum Versickerbecken Bw.-Nr. 7.92 errichtet. Zwischen dem Notüberlauf des Beckens Bw.-Nr. 7.92 und der östlich situierten Doline wird mittels Erdwällen aus sickerfähigem Material ein zusätzlicher Retentionsraum geschaffen, der mit karbonathaltigem Sand als Bodenfilter angefüllt wird.

2.4.3.4 Entwässerung BE-Fläche

Die im Bereich der BE-Fläche westlich der Offenen Bauweise anfallenden Wässer werden gesammelt und in ein Versickerbecken (Bw.-Nr. 7.99) mit vorgeschaltetem Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.56) mit Tauchwand (und nach Bedarf Neutralisationsanlage) an der Südwestseite der BE-Fläche ausgeleitet. An der Südseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zum Gillweg errichtet.

Der Hochpunkt der geplanten Bahnstrecke liegt knapp außerhalb des Steinbühntunnels; der Tunnelvortrieb erfolgt fallend. Während des Tunnelvortriebes muss mit einer Grundwasserandrangsrate von bis zu 100 l/s gerechnet werden. Die anfallenden Tunnelwässer werden bis zum Durchschlag der Pilotstollen ins Filstal im Pumpbetrieb aus den beiden Tunnelröhren und zusammen mit den Wässern des Voreinschnittes und der NBS-Trasse über eine Rohrleitung in Absetzbecken mit Tauchwänden (und nach Bedarf Neutralisationsanlagen) weitergeleitet. Die gefilterten Wässer werden zusammen mit dem Niederschlagswasser des umliegenden Geländes in ein Versickerbecken mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt, s. Anlage 15.1) im Bereich der BE-Fläche an der natürlichen Geländesenke östlich der Bahnstrecke ausgeleitet. An der Ostseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zu einer mehrere Meter östlich situierten Doline errichtet.

Ähnlich wie im Filstal kann auch am Portal Hohenstadt bei Anfahren eines Karsthohlraumes ein Wassereinbruch in den Tunnel von bis zu 1.500 l/s über einen Zeitraum von mehreren Stunden nicht ausgeschlossen werden (Katastrophenfall). Aufgrund des fallenden Vortriebs sammelt sich das Wasser hier im Tunnel und wird sukzessive zu den Absetzbecken mit Tauchwänden (und nach Bedarf Neutralisationsanlagen) und von dort weiter zum Versickerbecken abgepumpt. Die Pumpleistung richtet sich dabei nach der der Beckengröße entsprechenden Versickerleistung.

Die im Bereich der BE-Fläche westlich der Offenen Bauweise anfallenden Wässer werden gesammelt und in ein Versickerbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken mit Tauchwand (und nach Bedarf Neutralisationsanlage) an der Südwestseite der BE-Fläche ausgeleitet. An der Südseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zum Gillweg errichtet.

Die bauzeitig im westlichen Bereich der Seitenablagerung anfallenden Wässer werden gesammelt und in ein Versickerbecken mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt, s. Anlage 15.1) mit einem vorgeschalteten Absetzbecken mit Tauchwand an der Westseite der Seitenablagerung ausgeleitet. An der Südseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zum Gillweg errichtet. Die überschüssigen Wässer fließen in diesem Fall wie auch im Bestand durch die Autobahnunterführung und versickern auf den Feldern südlich der Autobahn.

Die bauzeitig im östlichen Bereich der Seitenablagerung anfallenden Wässer werden gesammelt und über ein Absetzbecken mit Tauchwand und nach Bedarf über eine Neutralisationsanlage in das vorstehend beschriebene Versickerbecken an der Geländesenke östlich der künftigen NBS ausgeleitet.

2.4.4 Einleitmengen

2.4.4.1 Einleitmengen im Endzustand

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.11

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,014 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 14,3 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 15,6 \text{ l/s}$$

Ausleitung in Pfa 2.3

$$Q_{n=0,1} = \text{ca. } 867,1 \text{ l/s (Teilflächen I, III, IV)}$$

2.4.4.2 Einleitmengen im Bauzustand

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.99

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 4,8 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 6,0 \text{ l/s}$$

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.11 (bauzeitig)

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 15,1 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,017 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 17,1 \text{ l/s}$$

Dimensionierung auf das 20-jährige Regenereignis

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.98

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 25,6 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,028 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 28,0 \text{ l/s}$$

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.95

mittlere Versickerrate $Q_{S,m} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 25,1 \text{ l/s}$

maximale Versickerrate $Q_{S,max} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 26,4 \text{ l/s}$

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.92

mittlere Versickerrate $Q_{S,m} = 0,042 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 41,7 \text{ l/s}$

maximale Versickerrate $Q_{S,max} = 0,042 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 41,7 \text{ l/s}$

2.5 Bereich Roter Wasen (bauzeitig)

2.5.1 Ist Zustand

Das Gelände im Bereich des geplanten Portals des Zwischenangriffsstollens Roter Wasen fällt nach Westen zum Krotacker Bach. Im Bereich der geplanten Zwischendeponie und der westlich davon liegenden BE-Fläche fällt das Gelände mit geringer Neigung nach Nordwesten Richtung Rotensteigbach. Im Bereich des Portals des Zwischenangriffs und der Zwischendeponie liegen Äcker, Wiesen und Streuobstwiesen. Die straßennahen Bereiche nördlich der L 1213 entwässern in den Seitengraben; in den übrigen Bereichen bestehen derzeit keine Entwässerungseinrichtungen.

2.5.2 Bau Zustand

Die im Voreinschnitt des Portals des Zwischenangriffsstollens, auf der Baustraße und den südlich der L 1213 gelegenen BE-Flächen anfallenden Oberflächenwässer werden über Gräben und Rohrleitungen gesammelt und nach Erfordernis über ein Absetzbecken mit Tauchwand, eine Neutralisationsanlage und ein Rückhaltebecken in den Krotacker Bach ausgeleitet.

Die im Bereich der BE-Flächen und Zwischendeponie nördlich der L 1213 anfallenden Oberflächenwässer werden über Gräben und Rohrleitungen gesammelt und nach Erfordernis über ein Absetzbecken mit Tauchwand und ein Rückhaltebecken in den Rotensteigbach Bach ausgeleitet. Auf der Zwischendeponie Roter Wasen wird Opalinuston gelagert. Um ein Quellen des Tones zu verhindern, muss die Oberfläche auch während der Schütтарbeiten abgedichtet werden. Falls nötig, werden an der Ostseite der Zwischendeponie Rigolen angeordnet, die eine Infiltration von Hangsickerwasser in den Deponiekörper verhindern.

Während des Tunnelvortriebes werden über den Zwischenangriffsstollen Roter Wasen konstant zwischen 1,75 und 2,5 l/s Bergwasser abgeleitet. Die Ausleitung erfolgt zusammen mit den im Baufeld südlich der L 1213 anfallenden Wässern nach Erfordernis über ein Absetzbecken mit Tauchwand und über das Rückhaltebecken in den Krotacker Bach.

2.6 Bereich Umpfental (bauzeitig)

2.6.1 Ist-Zustand

2.6.1.1 Beschreibung Ist-Zustand

Das Gelände im Bereich des geplanten Portals des Zwischenangriffsstollen Umpfental fällt flach nach Norden zum Erlenbach. Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen liegen Äcker, Wiesen und Streuobstwiesen. Das gesamte Gebiet entwässert derzeit in einen Graben entlang eines Weges nördlich der geplanten Baumaßnahmen; die Ausleitung erfolgt in den Erlenbach.

2.6.1.2 Drosselabfluss Bestand

Regenwasseranfall im Bestand im Bereich der geplanten Baumaßnahmen (vergl. Hydrotechnische Berechnung):

- ca. 26,9 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis

Dieser Wert wird als Drosselabfluss für die Bemessung der Rückhalteinrichtungen herangezogen.

2.6.2 Bau-Zustand

~~Die Wässer der BE Flächen und des Voreinschnittes werden gesammelt, nach Erfordernis über ein Absetzbecken mit Tauchwand und eine Neutralisationsanlage in ein Rückhaltebecken geleitet und über einen Graben bzw. eine Rohrleitung in den Erlenbach ausgeleitet. Die nördliche Böschung der Baustraße entwässert frei ins angrenzende Gelände.~~

~~Während des Tunnelvortriebes werden über den Zwischenangriffsstollen Umpfental bis zu 100 l/s Bergwasser abgeleitet. Die Ausleitung erfolgt zusammen mit den auf den BE-Flächen anfallenden Wässern über die vorstehend beschriebenen Einrichtungen in den nahegelegenen Erlenbach.~~

Das Portal des Zwischenangriffsstollens Umpfental wird in einer Wiese südlich eines bestehenden Weges situiert. Westlich des Portalvoreinschnittes des Zwischenangriffsstollens wird ein Teil der Zwischendeponie Umpfental angeordnet. Hier wird Opalinuston zur Wiederverfüllung des ZA-Stollens zwischengelagert. Die Deponieoberfläche sowie die Deponiesohle werden zur Gänze abgedichtet. Die Wässer werden über Abfanggräben gesammelt und gemeinsam mit den Oberflächenwässern aus dem Portalvoreinschnitt über ein Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 7.105) und ein anschließend angeordnetes Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.106 mit Tauchwand) in den unmittelbar angrenzenden Straßengraben und weiter in den Vorfluter Erlenbach ausgeleitet.

Südöstlich des ZA-Stollen-Voreinschnittes wird der zweite Teil der Zwischendeponie Umpfental (Opalinuston, vollständig abgedichtete Oberfläche sowie Deponiesohle) angeordnet.

Die Entwässerung des zweiten Teils der Zwischendeponie, der BE-Fläche und der Baustraße erfolgt über Gräben bzw. Rohrleitungen in ein Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 7.107). Die Ausleitung erfolgt über ein nachgeordnetes Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.108) und in weiterer Folge gemeinsam mit den gereinigten Tunnelwässern über Rohrleitungen in den nahegelegenen Vorfluter Erlenbach.

Die Entwässerung der Baustraßenböschung erfolgt direkt in den nördlich angrenzenden bestehenden Straßengraben.

2.6.3 Entwässerung Tunnelvortrieb Portal Umpfental

Während des Tunnelvortriebes werden über den Zwischenangriffstollen Umpfental stationär ca. 15 l/s Bergwasser, im Falle von Starkregenereignissen bis zu 100 l/s Bergwasser über einen Zeitraum von bis zu ca. 72h abgeleitet. Die im Zuge des Tunnelvortriebs am Portal Umpfental anfallenden Wässer werden über Rohrleitungen in ein von der übrigen BE-Flächenentwässerung getrenntes Rückhaltebecken geführt. Die Ausleitung erfolgt über ein Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 7.109) und ein nachgeschaltetes Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.110) bzw. nach Bedarf Neutralisationsanlagen und in weiterer Folge gemeinsam mit den Oberflächenwässern der BE-Fläche über Rohrleitungen in den nahegelegenen Vorfluter Erlenbach.

2.6.4 bauzeitige Bemessung der Rückhalteinrichtungen

Die Bemessung wird für das 5-jährige Regenereignis durchgeführt. Die Bemessung erfolgt dahingehend, dass im Bauzustand maximal dieselbe Wassermenge wie im Bestand in den Vorfluter ausgeleitet wird. Basis für die Bemessung der beiden Rückhaltebecken für BE-Flächen und Zwischendeponien ist damit der maßgebende Drosselabfluss im Bereich der Baumaßnahmen (ca. 26,9 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis).

Um gegenüber dem Bestand keine Erhöhung des Abflusses in den Vorfluter zu erhalten, müssen auch die zusätzlichen Wassermengen berücksichtigt werden, die nicht auf den BE-Flächen bzw. der Zwischendeponie anfallen. Die Rückhaltebecken der BE-Flächen und Zwischendeponien müssen entsprechend größer bemessen werden, um die in den Vorfluter ausgeleitete Gesamtwassermenge gegenüber dem Bestand konstant zu halten.

Zusätzlich müssen damit bei der Bemessung der Rückhaltebecken noch die Wässer berücksichtigt werden, die von der Baustraßenböschung zusätzlich gegenüber dem Bestand direkt ohne Rückhaltung in den bestehenden Straßengraben abfließen (ca. 9,6 l/s.ha für das 5-jährige Regenereignis).

Gegenüber dem Bestand ebenfalls berücksichtigt werden müssen bis zu 15 l/s Tunnelwasser stationär aus dem Vortrieb am Portal Umpfental. Um die Beckengröße für die Rückhaltung der Tunnelwässer im Falle eines Starkregenereignisses nicht zu groß werden zu lassen, wird darüber hinaus eine konstante zusätzliche Wassermenge von bis zu 35 l/s Tunnelwasser berücksichtigt.

Um eine Verschlechterung der bestehenden Vorflutverhältnisse zu vermeiden, muss der maßgebende Drosselabfluss der beiden Rückhaltebecken von BE-Flächen und Zwischendeponien daher um insgesamt ca. 59,6 l/s verringert werden und die Rückhaltebecken entsprechend vergrößert, sodass die in den Vorfluter ausgeleitete Gesamtwassermenge nicht höher als im Bestand ist (vergleiche Hydrotechnische Berechnungen).

Becken Bw.-Nr. 7.105 (nördlich Voreinschnitt)

Drosselspende Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$q_{dr, Bestand} =$	26,9 l/s.ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,4 ha
Drosselabfluss Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	38,3 l/s
zusätzlich zu berücksichtigende Wassermenge		
Tunnelwasser stationär	$Q_{zus} =$	15 l/s
vorgesehener Drosselabfluss Becken Bw.-Nr. 7.105	$Q_{dr, vorgesehen} =$	23,3 l/s

Becken 7.107 (Ostrand BE-Fläche)

Drosselspende Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$q_{dr, Bestand} =$	26,9 l/s.ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	3,7 ha
Drosselabfluss Bestand (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{dr, Bestand} =$	100,1 l/s
zusätzlich zu berücksichtigende Wassermenge		
Tunnelwasser Starkregenereignis	$Q_{zus} =$	35 l/s
Straßenböschungen (n=5-jähriges Regenereignis)	$Q_{zus} =$	9,6 l/s
vorgesehener Drosselabfluss Becken 2	$Q_{dr, vorgesehen} =$	55,5 l/s

Damit können konstant bis zu 50 l/s Tunnelwasser (15 l/s + 35 l/s) ohne Rückhaltung über die Absetz- und Neutralisationsanlagen in den Vorfluter Erlenbach ausgeleitet werden.

Der Drosselabfluss für das Rückhaltebecken 7.109 der Tunnelentwässerung beträgt damit 50 l/s.

vorgesehener Drosselabfluss Becken Bw.-Nr. 7.109 (Tunnelwasser)	$Q_{dr, vorgesehen} =$	50 l/s
---	------------------------	--------

Die Bemessung der Absetzbecken im Anschluss an die Rückhaltebecken der BE-Flächen erfolgt auf die Drosselabflussmenge beim 5-jährigen Regenereignis.

Die Errichtung der Rückhaltebecken soll unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Freibords erfolgen. Damit können auch noch Regenereignisse zurückgehalten werden, die deutlich über das 5-jährige Bemessungsereignis hinausgehen. Durch eine Steuerung der Drosselabflussmenge über den Wasserstand im Becken kann bei höheren Jährlichkeiten der Drosselabfluss entsprechend variiert werden.

An den Rückhaltebecken wird ein Notüberlauf zur direkten Ausleitung an den Absetzbecken vorbei in die Ausleitung zum Vorfluter Erlenbach angeordnet.

2.6.5 Einleitmengen in Vorfluter

2.6.5.1 Einleitmengen in Vorfluter Erlenbach, Endzustand

Im Endzustand sind im Bereich Umpfental keine Baumaßnahmen des Pfa 2.2 vorgesehen. Ausleitungen in Vorfluter sind damit nicht erforderlich.

2.6.5.2 Einleitmengen in Vorfluter Erlenbach, Bauzustand

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

Zwischendeponie westlich Voreinschnitt

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 23,3 \text{ l/s}$

Zwischendeponie und BE-Fläche östlich Voreinschnitt

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 55,5 \text{ l/s}$

Tunnelwasser

Einleitmenge Bauzustand $Q_{\text{Tunnel}} = 50 \text{ l/s}$

direkte Ausleitung in Straßengraben (Straßenböschung)

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 15,3 \text{ l/s}$

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Bauzustand $Q_{n=0,2, \text{ Bauzustand}} = 144,1 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 144,1 \text{ l/s}$

2.7 BAB-Baustellenauffahrt T+R-Anlage Gruibingen (bauzeitig)

2.7.1 Ist-Zustand

Das Gelände im Bereich der geplanten bauzeitigen BAB-Auffahrtsrampe auf die Richtungsfahr-
bahn Karlsruhe - München fällt von der L1213 als Böschung zur BAB ab. Die Entwässerung der
Böschung erfolgt über die BAB-Entwässerung.

2.7.2 Bau-Zustand

~~In der BAB Böschung wird bauzeitig eine Zufahrtsrampe errichtet. Die Entwässerung der Rampe
erfolgt über einen hangseitigen Graben. Die Ausleitung erfolgt in die bestehende BAB Entwässe-
rung.~~

Um eine Benutzung der BAB-Ausfahrt der T&R Gruibingen zu vermeiden, werden westlich der
T&R in der BAB-Böschung bauzeitig eine Abfahrts- und eine Auffahrtsrampe zwischen BAB-A8
und L 1213 zur Abwicklung von Massentransporten errichtet.

Zur Zwischenlagerung des im Baufeld abgeschobenen Humusmaterials werden zwischen den
Rampen der Anschlussstelle und der L1213 Unter- und Oberbodenlager angelegt. Da auch der
westliche Abschnitt des Wanderparkplatzes als Humuslager genutzt werden muss, wird der östli-
che Abschnitt des Wanderparkplatzes ausgebaut und um die entfallenden Stellplätze erweitert.

Nördlich der Einmündung der K1429 in die L1214 wird zwischen der L1214 und der BAB-
Böschung ein Humuslager für einen Teil des im Bereich des Zwischenangriffes Umpfental anfal-
lenden Oberbodens errichtet.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen wird die Anschlussstelle rückgebaut und mit dem zwi-
schengelagerten Humus rekultiviert. Nach Abschluss der Baumaßnahmen am ZA Umpfental wird
das Humuslager nördlich der K1429 rückgebaut und das Material auf den zu rekultivierenden
Flächen im Umpfental aufgebracht.

Die Anlage der Oberbodenlager erfolgt über Humusmieten mit einer Schütthöhe von ca. 2m und
einer Fußbreite von ca. 5m. Zwischen den einzelnen Humusmieten werden Versickermulden mit
einer Breite von ca. 1m und einer Muldentiefe von ca. 20cm angeordnet. Über die Versickerbe-
werte des anstehenden Bodens liegen keine Daten vor, es wird daher auf der sicheren Seite lie-
gend von einem sehr schlechten Durchlässigkeitsbeiwert ausgegangen ($k_{F,angenommen} = 1,0 \times 10^{-6}$).

Die Entwässerung der BAB-AST erfolgt über Seitengräben und die bestehende BAB-Böschung.
Die Gräben werden an die bestehenden Seitengräben der BAB-A8 angeschlossen.

Durch die Versickermulden im Bereich der Humuslager bleibt die Gesamtwassermenge, die im
Planungsbereich über die BAB-Entwässerung abgeführt werden muss, konstant.

~~2.8 Bereich Steinbruch Staudenmaier (bauzeitig)~~

~~2.8.1 Bau Zustand~~

Der nördliche und mittlere Abschnitt des Steinbühl tunnels (einschl. der Pilotbauwerke) wird vom Zwischenangriffsstollen im Steinbruch Staudenmaier aufgefahen. Da der Zwischenangriffsstollen zum Tunnel hin fällt, muss das beim Vortrieb anfallende Bergwasser mittels Pumpen zum Steinbruch gefördert werden.

Während des Tunnelvortriebes müssen über den Zwischenangriffsstollen Staudenmaier bis zu 100 l/s Bergwasser abgeleitet werden. Auch beim Zwischenangriffsstollen Staudenmaier kann bei Anfahren eines Karsthohlraumes ein Wassereinbruch in den Tunnel von bis zu 1.500 l/s über einen Zeitraum von mehreren Stunden nicht ausgeschlossen werden (Katastrophenfall).

Aufgrund des fallenden Vortriebs sammelt sich das Wasser hier im Tunnel und wird sukzessive abgepumpt. Die Ausleitung des Bergwassers aus dem Zwischenangriffsstollen erfolgt über eine Rohrleitung und Neutralisationsanlagen und Absetzbecken mit Tauchwand aus dem Steinbruch und entlang der Wiesensteiger Straße zum aufgelassenen BAB-Rastplatz beim „Impferloch“ am Talschluß des Gosbachtals. Hier erfolgt in Anlehnung an das bestehende Absturzbauwerk des Abwassersammlers die Ableitung ins Impferloch und dort in die Gos. Die Fördermenge zur Ausleitung in die Gos wird auf max. 300 l/s beschränkt.

Die Entwässerung im Bereich des Steinbruchs erfolgt wie im Bestand. Darüber hinaus werden im Steinbruch die am Zwischenangriffportal unbedingt für den Tunnelvortrieb benötigten Einrichtungen angeordnet und eine Zufahrt von der Wiesensteiger Straße zum Portal errichtet. Die nicht am Portal benötigten Baustelleneinrichtungen werden südlich des Kölleshofs situiert.

Bereiche der BE-Flächen, auf denen es durch die Flächennutzung zu einer Gefährdung des Grundwassers kommen kann, werden mittels einer bituminösen Befestigung abgedichtet. Die in diesem Bereich der BE-Fläche anfallenden Wässer werden gesammelt und über Absetzbecken mit Tauchwand mit den Tunnelwässern ins Gosbachtal abgeleitet. Bereiche der BE-Fläche, in denen nicht mit wassergefährdenden Stoffen hantiert wird (z.B. Zwischenlager), werden nicht abgedichtet. Sie und die Zufahrtsstraße entwässern ins Steinbruchgelände.

~~2.9 Bereich Kölleshof (bauzeitig)~~

~~2.9.1 Ist Zustand~~

Das Gelände im Bereich der geplanten Baumaßnahmen fällt flach nach Osten zur Autobahn BAB A8. Das gesamte Gebiet besteht aus Wiesen und Äckern. Es sind keine bestehenden Entwässerungsanlagen vorhanden

~~2.9.2 Bauzustand~~

Die im Bereich der Zwischendeponien und eines Teils der BE-Flächen anfallenden Oberflächenwässer werden in der Regel in Mulden oder Gräben gesammelt und über Absetzbecken mit Tauchwand in Versickerbecken mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt, s. Anlage 15.1) ausgeleitet. Die Becken werden im Bereich der BE-Fläche errichtet.

Bereiche der BE-Flächen, auf denen es durch die Flächennutzung zu einer Gefährdung des Grundwassers kommen kann, werden mittels einer bituminösen Befestigung abgedichtet. Die anfallenden Wässer werden über ein Absetzbecken mit Tauchwand dem Versickerbecken zugeleitet.

Auf einem Teil der Zwischendeponien wird Opalinuston zur Wiederverfüllung des ZA – Stollens nach Bauende gelagert.

Zur Vermeidung der Durchnässung des abgelagerten Materials und der damit verbundenen ungünstigen Beeinflussung der geotechnischen Eigenschaften des Deponiematerials muss die Zwischendeponie über den Zeitraum der Zwischenlagerung abgedichtet werden. Außerdem wird auch die Deponieaufstandsfläche abgedichtet. Die im Zwischendeponiebereich anfallenden Oberflächenwässer werden in Entwässerungsgräben und / oder Rigolen gesammelt, die eine Infiltration von Hangsickerwasser in den Deponiekörper verhindern, und ins Versickerbecken ausgeleitet.

Bereiche der BE-Fläche, in denen nicht mit wassergefährdenden Stoffen hantiert wird (z.B. Oberbodenlager), werden nicht abgedichtet und entwässern bei entsprechenden Geländebedingungen frei ins angrenzende Gelände.

Zur Andienung der Baustelleneinrichtungsfächen und des Steinbruchs Staudenmaier wird die bestehende Gemeindeverbindungsstraße zwischen dem Steinbruch und der K1431 für den Gegenverkehr befahrbar ausgebaut. Die Fahrbahn wird bituminös befestigt. Die Entwässerung erfolgt ins angrenzende Gelände. Nach Ende der Baumassnahmen wird die Straße auf die ursprüngliche Breite rückgebaut.

~~2.10 Bereich Baustraße Köllehof – Hohenstadt (bauzeitig)~~

~~2.10.1 Baustraße und BAB – Albaufstiegsfahrbahn (Karlsruhe – München) in WSG Zone 2~~

~~2.10.1.1 Ist Zustand~~

Im Bestand fällt das Gelände östlich der BAB-Albaufstiegstrasse sanft nach Süden Richtung BAB-Albabstiegsast. Im Bereich westlich des BAB-Albaufstiegsastes fällt das Gelände nach Osten zum Albaufstiegsast hin. Entlang der Feldwege und der BAB sind keine Entwässerungseinrichtungen vorhanden. Das Gelände besteht aus Äckern und Wiesen, die Hänge sind teilweise bewaldet. Das Gebiet im Bereich der Aufspaltung der BAB in Albaufstiegsast und Albabstiegsast ist stark verkarstet und als Wasserschutzzone 2 ausgewiesen.

~~2.10.1.2 Bau Zustand~~

Zwischen der Zwischendeponie Kölleshof und der Seitenablagerung Hohenstadt wird eine Baustraße errichtet. Teilweise werden dazu bestehende Feldwege ausgebaut, teilweise wird eine neue Straße errichtet. Kurz nach der Aufspaltung in Albautstieg und Albabstieg wird an der bestehenden Behelfs-AS eine Auffahrt von der Baustraße auf die BAB-Richtungsfahrbahn Karlsruhe – München errichtet.

Für die temporäre Baustraße ist in Anlehnung an die RiStWag folgender Ausbau vorgesehen:

Die Fahrbahn wird einseitig geneigt ausgebildet und bituminös befestigt. Der obere Fahrbahnrand wird mit einem Hochbord und einem 1,5m breiten, zur Fahrbahn geneigten, bituminös befestigten Bankett ausgestattet.

Die bergseitig anfallenden Oberflächenwässer werden in einem Abfanggraben gefasst und in regelmäßigen Abständen mittels Durchlässen ins tiefer gelegene Gelände ausgeleitet. Am talseitigen Rand werden der Fahrbahnrandstreifen und das Bankett als Spitzrinne ausgebildet. Auf dem Bankett wird eine Betonleitwand als Abkommensschutz und zur Rückhaltung von Spritzwässern vorgesehen. Die anfallenden Fahrbahnwässer werden mittels Einlaufschächten gefasst und über Rohrleitungen in außerhalb der Zone II, in der Zone III gelegene Absetzbecken mit Tauchwand mit anschließendem Versickerbecken mit definiertem Filterkörper (mit karbonathaltigem Sand-Kies-Gemisch und entsprechendem Tongehalt) ausgeleitet. Vorfluter sind in der Nähe nicht vorhanden.

~~2.10.2 BAB Albabstiegefahrbahn (München – Karlsruhe) in Wasserschutzzone 2~~

~~2.10.2.1 Ist Zustand~~

Im Bereich Kölleshöfe besteht die Behelfs-AS 60 Hohenstadt, über die eine Abfahrt von beiden BAB - Richtungsfahrbahnen nach Hohenstadt und eine Auffahrt auf die BAB in Richtung Stuttgart möglich ist. Die Benutzung der Behelfs - AS ist für LKW untersagt.

Im Bestand fällt das Gelände östlich der bestehenden BAB-AS nach Westen zur BAB-Albabstiegstrasse. Im Bestand der Behelfs-AS sind keine Entwässerungseinrichtungen vorhanden. Südöstlich der Behelfs-AS befindet sich ein Schluckbrunnen.

2.10.2.2 Bau Zustand

Die bestehende Behelfs - AS wird ausgebaut und um Beschleunigungs- und Verzögerungsspuren sowie eine Verflechtungsstrecke erweitert, um sicherzustellen, dass die aus Richtung Ulm von der BAB abfahrenden Fahrzeuge nicht durch Fahrzeuge, die aus Stuttgart kommend abfahren, behindert werden... Die Entwässerung erfolgt wie im Bestand breitflächig über das Bankett ins angrenzende Gelände. Um eine Beeinträchtigung des Schluckbrunnens zu vermeiden, werden die Wässer im Bereich des Brunnens in einer Mulde gefasst und über einen Durchlass unter der BAB-AS hindurch in eine Versickermulde ausgeleitet.

2.10.3 Baustraße in Wasserschutzgebiet Zone 3

2.10.3.1 Ist Zustand

Im Bestand sind im Bereich der geplanten Baustraße keine Entwässerungseinrichtungen vorhanden. Die bestehenden Straßen und Wege entwässern frei ins angrenzende Gelände.

2.10.3.2 Bau Zustand

Bestehende Straßen und Wege werden als im Gegenverkehr befahrbare Baustraße (Breite 6m) ausgebaut. Die Entwässerung erfolgt wie im Bestand breitflächig über die Bankette ins angrenzende Gelände. Nach Abschluss der Baumaßnahmen werden die Baustraße rückgebaut und die ursprünglichen Straßen und Wege wiederhergestellt.

2.11 ~~2.10.4~~ BAB-Baustellen-AS Hohenstadt (bauzeitig)

2.11.1 ~~2.10.4.1~~ Ist-Zustand

Im Bestand sind im Bereich der geplanten ~~Baustraße~~ BAB-AS keine Entwässerungseinrichtungen vorhanden. Die bestehenden Straßen und Wege entwässern frei ins angrenzende Gelände.

2.11.2 ~~2.10.4.2~~ Bau-Zustand

Für die Massentransporte wird im Nahbereich der Seitenablagerung F8 (südseitige Rampen, Richtungsfahrbahn Stuttgart - Ulm) bzw. im Bereich der künftigen Seitenablagerung F8 (nordseitige Rampen, Richtungsfahrbahn Ulm - Stuttgart) eine Behelfs – BAB-AS errichtet.

Auf der südseitigen AS (Richtungsfahrbahn Stuttgart – Ulm) entwässert die BAB-AS im Dammbereich breitflächig über die Bankette ins angrenzende Gelände. Im Einschnittsbereich werden die Wässer in Seitengräben gefasst und über Rohrleitungen in Versickermulden mit einem Überlauf ins angrenzende Gelände ausgeleitet.

Auf der nordseitigen AS (Richtungsfahrbahn Ulm – Stuttgart) erfolgt die Entwässerung über Seitengräben bzw. Mulden in die bauzeitigen Absetz- und Versickerbecken der Seitenablagerung F8.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen werden die Baustellen-AS rückgebaut und die ursprünglichen Straßen und Wege wiederhergestellt.

Die Entwässerung der Humuslager südlich der BAB erfolgt über Versickermulden, die nach Bedarf rund um die Humuslager errichtet werden.

3 HYDROTECHNISCHE BERECHNUNGEN

Entsprechend der Gliederung in Abschnitt 2 werden nachfolgend die Berechnungen durchgeführt. Die den Berechnungen zugrunde gelegten Niederschlagsflächen sind in Anhang 1, die Entwässerungsrinne in Anhang 2 dargestellt.

3.1 Bereich Aichelberg (Bauzustand)

3.1.1 Niederschlagswerte

Kostra-Daten: Datenbasis 2005

Messstelle: Weilheim an der Teck

Raster Zeile: 86

Raster Spalte: 31

		1-jährig				5-jährig				10-jährig		20-jährig		50-jährig		100-jährig	
T [a]	0,5	1	2	5	10	20	50	100									
n [1/a]	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01									
D	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	
5 min	3,5	116	5,8	192	8	268	11	368	13,3	444	15,6	519	18,6	619	20,9	695	
10 min	6,2	104	9,1	151	11,9	199	15,7	262	18,6	310	21,4	358	25,2	421	28,1	468	
15 min	8	88,6	11,3	125,0	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8	25,4	282,2	29,7	330,3	33	366,7	
20 min	9,2	76,4	12,8	106	16,4	136	21,1	176	24,7	206	28,3	236	33,1	276	36,7	306	
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,9	105	24,3	135	28,5	158	32,6	181	38	211	42,2	234	
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	78,5	27,4	102	32,2	119	36,9	137	43,1	160	47,8	177	
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	96,5	39,9	111	46,8	130	52	144	
90 min	14,4	26,6	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69	42,6	78,9	49,6	91,8	54,9	102	
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5	44,6	62	51,7	71,8	57,1	79,3	
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2	47,8	44,2	55	50,9	60,5	56	
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31	50,2	34,9	57,6	40	63,1	43,8	
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4	54	25	61,5	28,5	67,1	31,1	
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,6	14,4	52,3	16,2	58,1	17,9	65,8	20,3	71,6	22,1	
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8	61,4	14,2	69,1	16	75	17,4	
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5	67,8	10,5	76,2	11,8	82,5	12,7	
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	6	60,7	7	67,5	7,8	74,3	8,6	83,2	9,6	90	10,4	
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1	97,3	5,6	110	6,4	120	6,9	
72 h	43,7	1,7	55	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6	104	4	119	4,6	130	5	

3.1.2 Berechnung der Niederschlagsgebiete

Als Bemessungsregen wurde der 1-jährige 15-Minuten-Regen der Messstation Weilheim an der Teck herangezogen.

3.1.2.1 Ist-Zustand

Seitenablagerung Falchengrund

		Teilfläche I		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Bö 1:2	la	0,4104	0,40	0,16	20,5	34,5	40,4	46,3	60,2
Wiese	lb	1,3569	0,20	0,27	33,9	57,0	66,8	76,5	99,6
Weg	lc	0,0780	0,80	0,06	7,8	13,1	15,4	17,6	22,9
		Gesamtfläche							
		1,845	-	0,50	62,2	104,6	122,5	140,4	182,7

Aichelberg (BAB-Böschung, Äcker nordöstlich BAB-Abfahrt) (Entwässerung in Vorfluter Falchengrundgraben)

		Teilfläche II		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Acker	IIa	4,4834	0,20	0,90	112,1	188,3	220,6	252,9	329,1
Bö 1:2	IIb1	1,1744	0,40	0,47	58,7	98,6	115,6	132,5	172,4
Bö 2:3	IIb2	0,2284	0,60	0,14	17,1	28,8	33,7	38,6	50,3
		Gesamtfläche							
		5,89	--	1,50	187,94	315,7	369,9	424,0	551,8

Summe Bestand

		7,73	-	2,0	250,2	420,3	492,3	564,4	734,5
--	--	------	---	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Drosselabfluss (l/s,ha): Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

$$Q_{D,n=1} = 32,4 \text{ [l/s,ha]}$$

$$Q_{D,n=0,2} = 54,4 \text{ [l/s,ha]}$$

BE-Flächen

BE-Fläche „Falchengrund“

		Teilflächen I		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE	BE I	0,9024	0,20	0,18	22,6	37,9	44,4	50,9	66,2
		Gesamtfläche							
		0,902	-	0,18	22,6	37,9	44,4	50,9	66,2

Drosselabfluss (l/s,ha): Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

$Q_{D,n=1} = 25,0$ [l/s,ha]

$Q_{D,n=0,2} = 42,0$ [l/s,ha]

BE-Fläche nördlich Seebach

		Teilflächen I		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE	BE II	1,9691	0,20	0,39	49,2	82,7	96,9	111,1	144,5
		Gesamtfläche							
		1,969	-	0,39	49,2	82,7	96,9	111,1	144,5

BE-Flächen südlich Seebach

		Teilflächen II		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Humus	BE III	3,8732	0,20	96,8	162,7	190,6	218,4	284,3	96,8
		Gesamtfläche							
		3,873	-	96,8	162,7	190,6	218,4	284,3	96,8

Drosselabfluss (l/s,ha): Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

$Q_{D,n=1} = 25,0$ [l/s,ha]

$Q_{D,n=0,2} = 42,0$ [l/s,ha]

BE-Flächen südlich künftige NBS, östlich Graben „Seehaldenbach“

		Teilfläche B1		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl	B1	2,2315	0,15	0,33	41,8	70,3	82,3	110,5	122,8
		Gesamtfläche							
		2,2315	0,15	0,33	41,8	70,3	82,3	110,5	122,8

BE-Flächen südlich künftige NBS, westlich Graben „Seehaldenbach“

		Teilfläche B2	Bestand							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Grünfl	B2a	3,2428	0,15	0,49	60,8	102,1	119,7	160,5	178,5	
Weg	B2b	0,0990	0,90	0,09	11,1	18,7	21,9	29,4	32,7	
		Gesamtfläche								
		3,3418		0,58	71,9	120,9	141,6	189,9	211,2	

Grünflächen künftige NBS, östlich Graben „Seehaldenbach“ (Bereich Baumaßnahmen Pfa 2.1c)

		Teilfläche B3	Bestand							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Grünfl	B3a	5,5533	0,15	0,83	104,1	174,9	204,9	274,9	305,7	
Weg	B3b	0,2465	0,90	0,22	27,7	46,6	54,6	73,2	81,4	
		Gesamtfläche								
		5,7998		1,05	131,9	221,5	259,5	348,1	387,1	

Grünflächen künftige NBS, westlich Graben „Seehaldenbach“ (Bereich Baumaßnahmen Pfa 2.1c)

		Teilfläche B4	Bestand							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Grünfl	B4a	3,3290	0,15	0,50	62,4	104,9	122,8	164,8	183,3	
Weg	B4b	0,1888	0,90	0,17	21,2	35,7	41,8	56,1	62,3	
		Gesamtfläche								
		3,5177		0,67	83,7	140,5	164,6	220,8	245,6	

3.1.2.2 Drosselabfluss Bestand

Teilfläche B1

Drosselabflussspende $q_{D,n=0,2} = 31,50 \text{ l/s,ha}$

Drosselabfluss $Q_{D,n=0,2} = 70,3 \text{ l/s}$

Drosselabflussspende = Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

Teilfläche B2

Drosselabflussspende $q_{D,n=0,2} = 36,17 \text{ l/s,ha}$

Drosselabfluss $Q_{D,n=0,2} = 120,9 \text{ l/s}$

3.1.2.3 End-Zustand

Seitenablagung Falchengrund

		Teilfläche I - 1		Seitenablagung Falchengrund, BAB-Wall					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Depo	1a	0,3661	0,25	0,09	11,4	19,2	22,5	25,8	33,6
Bö 1:2	1b	0,6303	0,40	0,25	31,5	52,9	62,0	71,1	92,5
Bö 1:2	1c	0,2636	0,40	0,11	13,2	22,1	25,9	29,7	38,7
Bö 1:2	1d	0,1114	0,40	0,04	5,6	9,4	11,0	12,6	16,4
		Gesamtfläche							
		1,371	-	0,49	61,70	103,7	121,4	139,2	181,2

		Teilfläche I - 2		Wiese, Becken					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	2a	0,0636	0,20	0,01	1,6	2,7	3,1	3,6	4,7
Gras	2b	0,0124	0,20	0,00	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9
		Gesamtfläche							
		0,076	-	0,02	1,90	3,19	3,74	4,28	5,57

		Teilfläche I - 3		Wirtschaftsweg (Schotter)					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	3a	0,0987	0,80	0,08	9,9	16,6	19,4	22,3	29,0
Mulde	3b	0,0193	0,15	0,00	0,4	0,6	0,7	0,8	1,1
		Gesamtfläche							
		0,118	-	0,08	10,23	17,2	20,1	23,1	30,0

		Teilfläche I - 4		Wiese Falchengrund, Wegböschung					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	4a	0,1849	0,20	0,04	4,6	7,8	9,1	10,4	13,6
Bö 1:2	4b	0,0970	0,40	0,04	4,8	8,1	9,5	10,9	14,2
		Gesamtfläche							
		0,282	-	0,08	9,47	15,9	18,6	21,4	27,8

Summe End-Zustand

		1,85	-	0,67	83,30	139,95	163,94	187,93	244,58
--	--	------	---	------	-------	--------	--------	--------	--------

3.1.2.4 Bauzustand

~~Bauzustand, Seitenablagerung~~

Annahme: ein Drittel der Fläche Acker/Wiesen (Bestand), ein Drittel in Bau (TF Depo2), ein Drittel bereits fertig gestellt und humusiert (TF Depo)

TF	Teilfläche I		Bestand							
	A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=		
Acker	0,6157	0,20	0,12	15,4	25,9	30,3	34,7	45,2		
Depo	0,6157	0,25	0,15	19,2	32,3	37,9	43,4	56,5		
Depo2	0,6157	0,40	0,25	30,8	51,7	60,6	69,5	90,4		
Gesamtfläche										
			1,85	-	0,52	65,42	109,90	128,74	147,58	192,07

Bauzustand, BE-Flächen

BE-Fläche „Falchengrund“

TF	Teilflächen I		Bestand							
	A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=		
BE BE 1	0,9024	0,60	0,54	67,7	113,7	133,2	152,7	198,7		
Gesamtfläche										
			0,902	-	0,54	67,68	113,70	133,19	152,69	198,71

BE-Fläche nördlich Seebach

TF	Teilflächen II		Bestand							
	A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=		
BE BE 2	1,9691	0,60	1,18	147,7	248,1	290,6	333,2	433,6		
Gesamtfläche										
			1,969	-	1,18	147,68	248,11	290,64	333,17	433,60

BE-Fläche südlich Seebach

TF	Teilflächen II		Bestand							
	A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=		
Humus BE 3a	1,4636	0,25	0,37	45,7	76,8	90,0	103,2	134,3		
Humus BE 3b	1,0411	0,25	0,26	32,5	54,7	64,0	73,4	95,5		
Gras BE 3c	0,5007	0,20	0,10	12,5	21,0	24,6	28,2	36,8		
Gras BE 3d	0,8678	0,20	0,17	21,7	36,4	42,7	48,9	63,7		
Gesamtfläche										
			3,873	-	0,90	112,48	188,97	221,37	253,76	330,25

Bauzustand, BE-Flächen

Für den Bereich der Erdverladestelle wurde angenommen, dass ca. ein Drittel der Fläche als (bei Bedarf abgedichtetes) temporäre Zwischendeponie verwendet wird (ZD, Abflussbeiwert für abgedichtete Flächen), ca. ein Drittel als Ladebereich und Zwischenlager (ZL, Abflussbeiwert für leicht verdichtete Schotterflächen / BE-Flächen BE I) und ca. ein Drittel als Logistikfläche (BE I).

		Teilfläche 1		BE-Fläche Erdverladestelle östlich Seehaldenbach						
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$	
ZD	1a	0,7199	0,90	0,65	81,0	136,1	159,4	213,8	237,8	
ZL	1b	0,7199	0,60	0,43	54,0	90,7	106,3	142,5	158,5	
BE I	1c	0,7417	0,60	0,45	55,6	93,5	109,5	146,9	163,3	
Becken	1d	0,0500	0,90	0,05	5,6	9,5	11,1	14,9	16,5	
		Gesamtfläche		2,2315	1,57	196,2	329,7	386,2	518,1	576,1

		Teilfläche 2		BE-Fläche, Humuslager westlich Seehaldenbach						
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$	
BE I	2a1	1,3758	0,60	0,83	103,2	173,4	203,1	272,4	303,0	
BE II	2a2	0,3000	0,90	0,27	33,8	56,7	66,4	89,1	99,1	
Humus	2b	1,0560	0,20	0,21	26,4	44,4	52,0	69,7	77,5	
Hum2	2c	0,5600	0,40	0,22	28,0	47,0	55,1	73,9	82,2	
Becken	2d	0,0500	0,90	0,05	5,6	9,5	11,1	14,9	16,5	
		Gesamtfläche		3,3418	1,58	197,0	330,9	387,6	520,0	578,3

3.1.3 Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand)

3.1.3.1 Mulden, Gräben, Rohrleitungen

A1) Mulde BW.Nr. 7.10

km 38,300

entlang BAB-Damm Seitenablagerung Falchengrund, Westabschnitt

Rasenumulde

Ausleitung über Muldeneinlaufschächte in Drainageleitung (BW.Nr. 7.28)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	13,18	l/s	Teilfläche 1c
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,08	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,66	m	
α	(Öffnungswinkel)	54,340	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0357	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,688	m	
r_{hy}	(hydr. Radius)	0,052	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,015	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,015	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	15,1	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,42		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	7,79		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0		Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0		Rasen, vorübergehend überströmt

A2) Mulde BW.Nr. 7.19

km 38,300

entlang BAB-Damm Seitenablagung Falchengrund, Ostabschnitt

Rasenumulde

Ausleitung über Muldeneinlaufschächte in Drainageleitung (BW.Nr. 7.28)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Q_{n-1}	(Bemessungs-Wassermenge)	5,57	l/s	Teilfläche 1d
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,58	m	
α	(Öffnungswinkel)	46,948	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0233	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,594	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,039	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,015	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,008	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	8,1	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,35		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	5,88		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0		Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0		Rasen, vorübergehend überströmt

B) Mulde BW.Nr. 7.20

km 38,300

zwischen Seitenablagerung Falchengrund und Begleitweg

Rasenumulde

Ausleitung über Muldeneinlaufschächte in Drainageleitung

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	59,07	l/s	Teilflächen 1a,1b,1d,2b,3a,3b
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,16	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,91	m	
α	(Öffnungswinkel)	77,505	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0993	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,982	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,101	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,015	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,066	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	65,6	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,35		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	5,88		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0		Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0		Rasen, vorübergehend überströmt

C) Rohrleitung DN250 BW.Nr. 7.26

km 38,300

Teilsickerrohr unter nördlicher Mulde

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 1a, 1b, 1d, 2b, 3a, 3b, Sohldrainage Seitenablagerung

DN250:

mittleres Gefälle 1,5%

vorhandene Wassermenge: 59,1 l/s

zusätzlich Wasser aus Sohldrainage Seitenablagerung (anzusetzender Wasserandrang wird im Rahmen der Bauausführung in Abstimmung mit dem zuständigen Sachverständigen festgelegt)

Durchfluss bei Vollfüllung: >100,0 l/s

D) Rohrleitung DN200 BW.Nr. 7.28

km 38,300

Teilsickerrohr unter südlicher Mulde

Ausleitung in Rückhaltebecken (Westabschnitt) / in Teilsickerrohr unter nördlicher Mulde (Ostabschnitt)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 1c, Tiefenentwässerung BAB

DN200:

mittleres Gefälle >0,5%

vorhandene Wassermenge: 13 l/s

zusätzlich Wasser aus Tiefenentwässerung BAB (anzusetzender Wasserandrang wird im Rahmen der Bauausführung festgelegt)

Durchfluss bei Vollfüllung: >30,0 l/s

E1) Rohrleitung DN500 BW.Nr. 7.21

km 38,300

Ausleitung Rückhaltebecken Falchengrund

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis (Nutzung als Notüberlauf für Rückhaltebecken)

DN500:

mittleres Gefälle	3,0%
vorhandene Wassermenge:	188 l/s
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	694 l/s

3.1.3.2 Absetz-, Rückhaltebecken

E2) Rückhaltebecken Seitenablagung Falchgrund BW.Nr. 7.21 km 38,366

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	7,73 ha	(TF I+II)	Dimensionierung für Endzustand (Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha])
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	2,17 ha	(TF I+II)	
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{d,i,k} =$	54,36 l/s.ha		Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,20 1/a		
Fließzeit	$t_f =$	10 min		
Trockenwetterabfluss	$Q_{d,4} =$	0,00 l/s		
≡ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{d,r,i} =$	0,00 l/s		

2 Ermittlung der Drosselabflussspenden

maximaler Drosselabfluss	$Q_{d,r,max} =$	420,30 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_u	$q_{d,r,u} =$	193,69 l/s.ha

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

gewähltes Risikomaß		gering
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

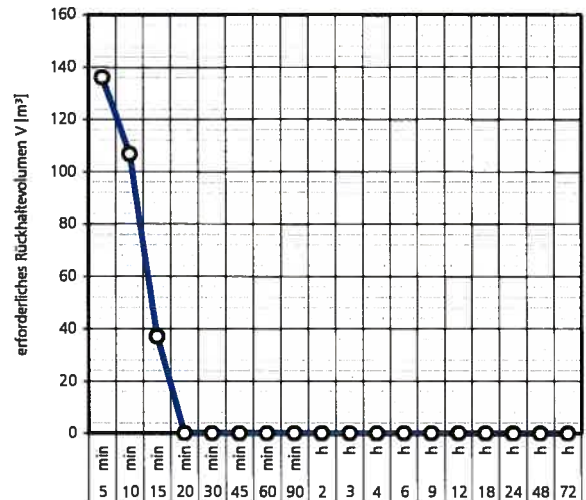
T [a]	0,5		1		2		5		10	
	n [1/a]	2	1	0,5	0,2	0,1				
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	116,4	5,8	192,1	8	287,8	11,0	367,9	13,3	443,6
10 min	6,2	103,8	9,1	151,4	11,9	199,1	15,7	262,1	18,6	309,8
15 min	8	88,6	11,3	125	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8
20 min	9,2	76,4	12,8	106,4	16,4	136,4	21,1	176,1	24,7	206,2
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,9	104,9	24,3	135,2	28,5	158,1
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	79,5	27,4	101,6	32,2	119,1
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	96,5
90 min	14,4	26,6	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,6	14,4	52,3	16,2
12 h	30,1	7	36	8,1	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	6	60,7	7	67,5	7,8
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1
72 h	43,7	1,7	55	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6

Messstelle:
Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
Spalte 31
Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm]	r_N [l/s.ha]	$q_{d,r,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{d,r,u}$ [l/s.ha]	$V_{s,u}$ [m³/ha]	V [m³]
	für $n=0,2$ für $s=0,2$					
5 min	11,0	367,9	193,7	174,2	63	136
10 min	15,7	262,1	193,7	68,4	49	107
15 min	18,9	209,5	193,7	-	-	37
20 min	21,1	176,1	193,7	-	-	-
30 min	24,3	135,2	193,7	-	-	-
45 min	27,4	101,6	193,7	-	-	-
60 min	29,6	82,1	193,7	-	-	-
90 min	32,0	59,2	193,7	-	-	-
2 h	33,9	47,1	193,7	-	-	-
3 h	36,8	34,1	193,7	-	-	-
4 h	39,1	27,1	193,7	-	-	-
6 h	42,6	19,7	193,7	-	-	-
9 h	46,6	14,4	193,7	-	-	-
12 h	49,6	11,5	193,7	-	-	-
18 h	55,2	8,5	193,7	-	-	-
24 h	60,7	7,0	193,7	-	-	-
48 h	77,7	4,5	193,7	-	-	-
72 h	81,2	3,1	193,7	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						136 m³



F1) bauzeitiges Rückhaltebecken BE-Fläche „Falchengrund“ BW.Nr. 7.48 km 38,650

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	0,90 ha	(TF 8E II)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,54 ha	(TF 8E I)
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	25,00 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha])
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	1,00 1/a	Dimensionierung auf das 1-jährige Regenergebnis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{24} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,u} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflussspenden

maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	22,56 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_u	$q_{dr,k,u} =$	41,67 l/s.ha

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

gewähltes Risikomaß	$f_z =$	gering
Zuschlagsfaktor		1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,5		1		2		5		10	
	n [1/a]		n [1/a]		n [1/a]		n [1/a]		n [1/a]	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	116,4	5,8	192,1	8	267,8	11,7	367,9	13,3	443,6
10 min	6,2	103,8	9,1	151,4	11,9	199,1	15,7	262,1	18,6	309,8
15 min	8	88,6	11,3	125	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8
20 min	9,2	76,4	12,8	106,4	16,4	136,4	21,1	178,1	24,7	208,2
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,9	104,9	24,3	135,2	28,5	158,1
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	79,5	27,4	101,6	32,2	119,1
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	96,5
90 min	14,4	26,6	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5
3 h	18,9	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,8	14,4	52,3	16,2
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	6	60,7	7	67,5	7,8
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1
72 h	43,7	1,7	55	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6

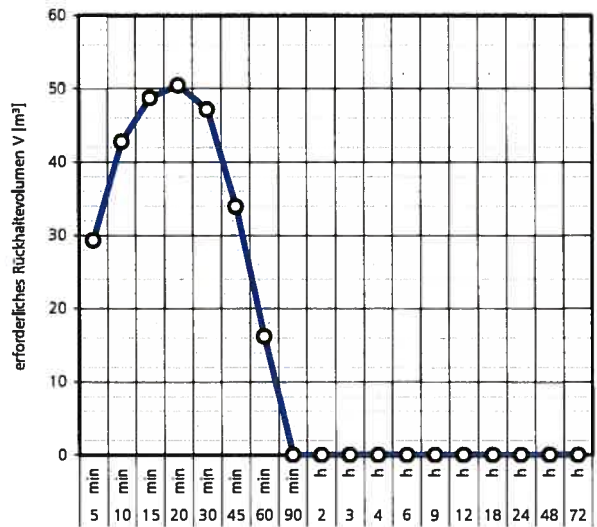
Messstelle:
Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
Spalte 31
Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm] für $n=1$	r_N [l/s.ha] für $n=1$	$q_{dr,t,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{dr,t,u}$ [l/s.ha]	$V_{k,u}$ [m³/ha]	V [m³]
5 min	5,8	192,1	41,7	150,4	54	79
10 min	9,1	151,4	41,7	109,7	79	43
15 min	11,3	125,0	41,7	83,3	90	49
20 min	12,8	106,4	41,7	64,7	93	50
30 min	14,8	82,0	41,7	40,3	87	47
45 min	16,5	61,0	41,7	19,3	63	34
60 min	17,5	48,6	41,7	6,9	30	16
90 min	19,7	36,5	41,7	-	-	-
2 h	21,4	29,7	41,7	-	-	-
3 h	24,1	22,3	41,7	-	-	-
4 h	26,2	18,2	41,7	-	-	-
6 h	29,4	13,6	41,7	-	-	-
9 h	33,1	10,2	41,7	-	-	-
12 h	36,0	8,3	41,7	-	-	-
18 h	40,5	6,3	41,7	-	-	-
24 h	45,0	5,2	41,7	-	-	-
48 h	55,0	3,2	41,7	-	-	-
72 h	55,0	2,1	41,7	-	-	-

Maximal erforderliches Rückhaltevolumen 50 m³



F2) Absetzbecken mit Tauchwand BE-Fläche „Falchengrund“ (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.48 km
38,650

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

(Teilfläche BE 1)

Zufluss			67,68 l/s
Zufluss Absetzbecken			243,65 m ³ /h
erf. Oberfläche			32,49 m ²
gew. Breite			4,00
gew. Länge			12,20
gew. Oberfläche			48,80 m ²
gew. Flächenbeschickung			7,50 m/h
gew. Tiefe	>2,00		2,00 m
Aufenthaltszeit	>0,40		0,40 h
Volumen			97,60 m³
v_{zul}			0,05 m/s
erf. Breite			0,68 m
Böschungsneigung	1:m		2,0 [-]
Höhe Freibord			0,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord			182,0 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$$10 \leq L : H \leq 15$$

$$3 \leq L : B \leq 4,5$$

$$2 \leq B : H \leq 4$$

$$L : H \quad 6,10$$

$$L : B \quad 3,05$$

$$B : H \quad 2,00$$

G1) bauzeitiges Rückhaltebecken BE-Fläche nördlich Seebach BW.Nr. 7.49 km 38,250

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,97 ha	(TF BE 1)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	1,18 ha	(TF BE 2)
vorgegebene Drosselabflusspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	25,00 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha])
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	1,00 1/a	Dimensionierung auf das 1-jährige Regenerereignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{024} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflusspenden

maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	49,23 l/s
Regenanteil der Drosselabflußpende, bez. auf A_u	$q_{dr,u} =$	41,67 l/s.ha

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

gewähltes Risikomaß	$f_z =$	gering
Zuschlagsfaktor		1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

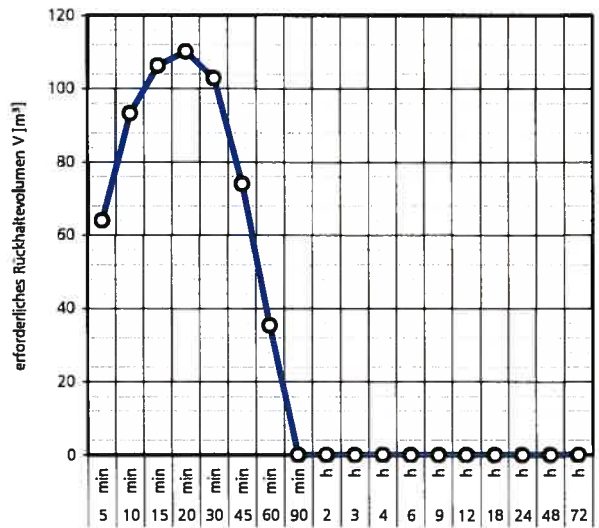
T [a]	0,5		1		2		5		10	
	n [1/a]	2	1	1	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	116,4	5,8	192,1	8	267,8	11,9	367,9	13,3	443,6
10 min	6,2	103,8	9,1	151,4	11,9	199,1	15,7	262,1	18,6	309,8
15 min	8	88,6	11,3	125	14,5	161,4	18,9	208,5	22,1	245,8
20 min	9,2	76,4	12,8	106,4	16,4	136,4	21,1	176,1	24,7	206,2
30 min	10,6	58,1	14,8	82	18,9	104,9	24,3	135,2	28,5	158,1
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	73,5	27,4	101,6	32,2	119,1
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	26,6	82,1	34,8	96,5
90 min	14,4	26,8	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,8	14,4	52,3	16,2
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	6	60,7	7	67,5	7,8
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1
72 h	43,7	1,7	53	2,1	68,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6

Messstelle:
Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
Spalte 31
Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm] für $n=1$	r_N [l/s.ha] für $n=1$	$q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$V_{k,u}$ [m³/ha]	V [m³]
5 min	5,8	192,1	41,7	150,4	54	64
10 min	9,1	151,4	41,7	109,7	79	93
15 min	11,3	125,0	41,7	83,3	90	106
20 min	12,8	106,4	41,7	64,7	93	110
30 min	14,8	82,0	41,7	40,3	87	103
45 min	16,5	61,0	41,7	19,3	63	74
60 min	17,5	48,6	41,7	6,9	30	35
90 min	19,7	36,5	41,7	-	-	-
2 h	21,4	29,7	41,7	-	-	-
3 h	24,1	22,3	41,7	-	-	-
4 h	26,2	18,2	41,7	-	-	-
6 h	29,4	13,6	41,7	-	-	-
9 h	33,1	10,2	41,7	-	-	-
12 h	36,0	8,3	41,7	-	-	-
18 h	40,5	6,3	41,7	-	-	-
24 h	45,0	5,2	41,7	-	-	-
48 h	55,0	3,2	41,7	-	-	-
72 h	55,0	2,1	41,7	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						110 m³



G2) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand BE-Fläche nördlich Seebach (nach Erfordernis)
 BW.Nr. 7.49 km 38,250
 Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis
 (Teilfläche BE 2)

Zufluss			147,68 l/s
Zufluss Absetzbecken			531,66 m ³ /h
erf. Oberfläche			70,89 m ²
gew. Breite			5,30
gew. Länge			20,10
gew. Oberfläche			106,53 m ²
gew. Flächenbeschickung			7,50 m/h
gew. Tiefe	>2,00		2,00 m
Aufenthaltszeit	>0,40		0,40 h
Volumen			213,06 m³
v_{zul}			0,05 m/s
erf. Breite			1,48 m
Böschungsneigung	1:m		2,0 [-]
Höhe Freibord			0,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord			294,9 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
 (nur für Volumen >178m³)

$$10 \leq L : H \leq 15$$

$$3 \leq L : B \leq 4,5$$

$$2 \leq B : H \leq 4$$

L : H	10,05
L : B	3,79
B : H	2,65

H) bauzeitiges Rückhaltebecken BE-Flächen südlich Seebach BW.Nr. 7.50 km 38,350

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,K} =$	3,87 ha	(TF BE II)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,90 ha	(TF BE 3)
vorgegebene Drosselabflusspende für $A_{E,K}$	$q_{dr,K} =$	25,00 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha])
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	100 1/a	Dimensionierung auf das 1-jährige Regenerignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{d24} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflusspenden

maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	98,83 l/s
Regenanteil der Drosselabflusspende, bez. auf A_u	$q_{dr,r,u} =$	107,60 l/s.ha

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

gewähltes Risikomaß	$f_Z =$	gering
Zuschlagsfaktor		1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KDSTRA

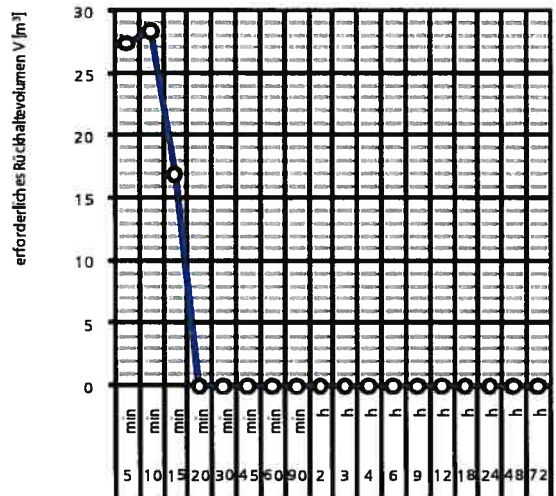
T [a]	0,5		1		2		5		10	
n [1/a]	2		1		0,5		0,2		0,1	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	18,4	5,8	19,2	8	28,7	11	37,9	13,3	44,3
10 min	6,2	103,8	9,1	15,4	11,9	19,1	15,7	28,2	18,6	30,9
15 min	8	88,6	11,3	12,5	14,5	18,4	18,9	20,9	22,1	24,5
20 min	9,2	76,4	12,8	10,6	16,4	13,6	21,1	17,6	24,7	20,6
30 min	10,6	59,1	14,8	8,2	18,9	10,9	24,3	13,5	28,5	15,8
45 min	11,8	43,8	16,5	6,1	21,2	7,5	27,4	10,1	32,2	11,1
60 min	12,3	34,2	17,5	4,8	22,7	6,3	29,6	8,2	34,8	9,5
90 min	14,4	26,8	19,7	3,6	25	4,8	32	5,9	37,3	6,9
2 h	16	22,3	21,4	2,9	26,8	3,7	33,9	4,7	38,3	5,4
3 h	18,8	17,2	24,1	2,2	29,8	2,7	36,8	3,4	42,3	3,9
4 h	20,8	14,3	26,2	1,8	31,7	2,2	39,1	2,7	44,8	3,1
6 h	23,8	11	29,4	1,3	35,7	1,6	42,6	1,9	48,3	2,2
9 h	27,3	8,4	33,1	1,0	39,9	1,2	46,8	1,4	52,3	1,8
12 h	30,1	7	36	0,8	41,9	0,9	49,8	1,1	55,5	1,5
18 h	34,2	5,3	40,5	0,6	46,8	0,7	55,2	0,8	61,5	0,9
24 h	38,2	4,4	45	0,5	51,8	0,6	60,7	0,7	67,5	0,8
48 h	45,2	2,6	55	0,3	64,8	0,4	77,7	0,5	87,5	0,5
72 h	43,7	1,7	55	0,2	66,3	0,3	81,2	0,4	92,5	0,4

Messstelle:
Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
Spalte 31
Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm] für $n=1$	r_N [l/s.ha] für $n=1$	$q_{dr,r,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{dr,r,u}$ [l/s.ha]	$V_{e,u}$ [m³/ha]	V [m³]
5 min	5,8	19,2	107,6	84,5	30	27
10 min	9,1	15,4	107,6	43,8	32	28
15 min	11,3	12,5	107,6	17,4	19	17
20 min	12,8	10,6	107,6	-	-	-
30 min	14,8	8,2	107,6	-	-	-
45 min	16,5	6,1	107,6	-	-	-
60 min	17,5	4,8	107,6	-	-	-
90 min	19,7	3,6	107,6	-	-	-
2 h	21,4	2,9	107,6	-	-	-
3 h	24,1	2,2	107,6	-	-	-
4 h	26,2	1,8	107,6	-	-	-
6 h	29,4	1,3	107,6	-	-	-
9 h	33,1	1,0	107,6	-	-	-
12 h	36,0	0,8	107,6	-	-	-
18 h	40,5	0,6	107,6	-	-	-
24 h	45,0	0,5	107,6	-	-	-
48 h	55,0	0,3	107,6	-	-	-
72 h	55,0	0,2	107,6	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						28 m³



J1) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.50 km 38,350

BE-Flächen südlich Seebach (nach Erfordernis)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

(Teilflächen BE 3)

Zufluss	112,48 l/s
----------------	------------

Zufluss Absetzbecken		404,94 m ³ /h
erf. Oberfläche		53,99 m ²
gew. Breite		4,40
gew. Länge		18,50
gew. Oberfläche		81,40 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40 h

Volumen	162,80 m ³
----------------	-----------------------

V _{zul} =		0,05 m/s
erf. Breite		1,12 m

Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord		0,50 m

Gesamtfläche inkl. Freibord	254,80 m²
------------------------------------	-----------------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 ≤ L : H ≤ 15	L : H	9,25
3 ≤ L : B ≤ 4,5	L : B	4,20
2 ≤ B : H ≤ 4	B : H	2,20

J2) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.72 km 38,350

Bauzustand Seitenablagerung Falchengrund (nach Erfordernis)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

(Teilflächen TF I)

Zufluss	65,42 l/s
---------	-----------

Zufluss Absetzbecken		235,51 m ³ /h
erf. Oberfläche		31,40 m ²
gew. Breite		4,00
gew. Länge		12,20
gew. Oberfläche		48,80 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,41 h

Volumen	97,60 m³
----------------	----------------------------

v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		0,65 m

Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord		8,00 m

Gesamtfläche inkl. Freibord	16,20 m²
------------------------------------	----------------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	6,10
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,05
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,00

A1) bauzeitiges Rückhaltebecken BW.Nr. 7.101, BE-Fläche/Erdverladestelle zwischen Seebach und NBS, östlich Graben („Seehaldenbach“)

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlage

Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	2,23 ha	(TF I)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	1,57 ha	(TF 1a-1d)
vorgegebene Drosselabflusspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	31,50 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamfläche [ha]), $n=0,2$
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,20 1/a	
Fließzeit	$t_f =$	10 min	Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dk,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflusspenden

maximaler Drosselabfluss Bestand	$Q_{dr,max, Bestand} =$	70,29 l/s	beim $n =$ 5 jährigen Regenereignis
Reduktion Drosselabfluss	$Q_{dr,max, Reduktion} =$	5,00 l/s	Reduktion um Tunnelwasser stationär
maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	65,29 l/s	beim $n =$ 5 jährigen Regenereignis
Regenanteil der Drosselabflußpende, bez. auf A_u	$q_{dr,r,u} =$	41,59 l/s.ha	

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

gewähltes Risikomaß	$f_Z =$	gering
Zuschlagsfaktor		1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,5		1		2		5		10	
	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
n [1/a]	2		1		0,5		0,2		0,1	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	116,4	5,8	192,1	8	267,8	11	367,9	13,3	443,6
10 min	6,2	103,8	9,1	151,4	11,9	199,1	15,7	262,1	18,6	309,8
15 min	8	88,6	11,3	125	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8
20 min	9,2	76,4	12,8	106,4	16,4	136,4	21,1	176,1	24,7	206,2
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,9	104,9	24,3	135,2	28,5	158,1
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	78,5	27,4	101,6	32,2	119,1
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	96,5
90 min	14,4	26,6	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,6	14,4	52,3	16,2
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	6	60,7	7	67,5	7,8
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1
72 h	43,7	1,7	55	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6

Messstelle:
 Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
 Spalte 31
 Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm]	r_N [l/s.ha]	$q_{dr,r,u}$ [l/s.ha]	$f_A \cdot q_{dr,max}$ [l/s.ha]	$V_{s,u}$ [m³/ha]	V [m³]
für $n=0,2$ für $n=0,2$						
5 min	11,0	367,9	41,6	326,3	117	184
10 min	15,7	262,1	41,6	220,5	159	249
15 min	18,9	209,5	41,6	167,9	181	285
20 min	21,1	176,1	41,6	134,5	194	304
30 min	24,3	135,2	41,6	93,6	202	317
45 min	27,4	101,6	41,6	60,0	194	305
60 min	29,6	82,1	41,6	40,5	175	275
90 min	32,0	59,2	41,6	17,6	114	179
2 h	33,9	47,1	41,6	5,5	48	75
3 h	36,8	34,1	41,6	-	-	-
4 h	39,1	27,1	41,6	-	-	-
6 h	42,6	19,7	41,6	-	-	-
9 h	46,6	14,4	41,6	-	-	-
12 h	49,6	11,5	41,6	-	-	-
18 h	55,2	8,5	41,6	-	-	-
24 h	60,7	7,0	41,6	-	-	-
48 h	77,7	4,5	41,6	-	-	-
72 h	81,2	3,1	41,6	-	-	-

Maximal erforderliches Rückhaltevolumen **317 m³**

Beckengröße gewählt			
Grundfläche		360,00	m ²
Tiefe		0,9	m
Volumen		324	m ³
Freibord		0,6	m
	Gesamtvolumen	540	m ³

Kontrolle:

erforderliches Volumen für 100-jähriges Regenereignis

$$\text{erf. } V \text{ für } Q_{n=0,01} = 540 \text{ m}^3$$

Ausleitung in Absetzbecken Bw.-Nr. 7.102

max. Drosselabfluss:	65,3	l/s
DN250 $I = \text{ca. } 1,1\%$		
Durchfluss bei Vollenfüllung	ca. 67,2	l/s

Überlauf:

max. Drosselabfluss für $Q_{n=0,01}$:	117,8	l/s
DN250 $I = \text{ca. } 0,7\%$		
Durchfluss bei Vollenfüllung	ca. 53,5	l/s
Durchfluss gesamt DN250 und DN250	ca. 120,7	l/s

A2) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand Bw.-Nr. 7.102, BE-Fläche/Erdverladestelle zwischen Seebach und NBS, östlich Graben („Seehaldenbach“)

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Bw.-Nr. 7.101

Zufluss		65,29 l/s
Zufluss Absetzbecken		235,05 m ³ /h
erf. Oberfläche		31,34 m ²
gew. Breite		4,00
gew. Länge		12,50
gew. Oberfläche		50,00 m ²
gew. Flächenbeschickung	≥7,50	7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,43 h
Volumen	>100 m³	100,00 m³
v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		0,58 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,20 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		4,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		12,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		50,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

A3) bauzeitiges Rückhaltebecken Bw.-Nr. 7.103, BE-Fläche/Humuslager zwischen Seebach und NBS, westlich Graben („Seehaldenbach“)

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen											
Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes	$A_{E,k} = 3,34$ ha (TF II)										
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u = 1,58$ ha (TF 2a-2d)										
vorgegebene Drosselabflusspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} = 36,17$ l/s.ha (Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha]), $n=0,2$										
verwendete Drosselabflusspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} = 36,17$ l/s.ha										
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n = 0,20$ 1/a Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis										
Fließzeit	$t_f = 10$ min										
Trockenwetterabfluss	$Q_{12,4} = 0,00$ l/s										
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,v} = 0,00$ l/s										
2 Ermittlung der Drosselabflusspenden											
maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} = 120,86$ l/s beim $n = 5$ jährigen Regenereignis										
Regenanteil der Drosselabflusspende, bez. auf A_u	$q_{dr,u} = 76,70$ l/s.ha										
3 Abminderungsfaktors f_A											
Abminderungsfaktor	$f_A = 1,00$										
4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z											
gewähltes Risikomaß	gering										
Zuschlagsfaktor	$f_Z = 1,20$										
5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA											
T [a]	0,5	1	2	5	10						
n [1/a]	2	1	0,5	0,2	0,1						
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	
5 min	3,5	116,4	5,8	192,1	8	267,8	11	367,9	13,3	443,8	
10 min	6,2	103,8	9,1	151,4	11,9	199,1	15,7	262,1	18,6	309,8	
15 min	8	88,6	11,3	125	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8	
20 min	9,2	76,4	12,8	106,4	16,4	136,4	21,1	176,1	24,7	206,2	
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,9	104,9	24,3	135,2	28,5	158,1	
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	78,5	27,4	101,6	32,2	119,1	
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	98,5	
90 min	14,4	26,6	19,7	38,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69	
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5	
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2	
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31	
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4	
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,6	14,4	52,3	16,2	
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8	
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5	
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	6	60,7	7	67,5	7,8	
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1	
72 h	43,7	1,7	55	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6	
											Messstelle: Weilheim an der Teck
											Rasterfeld: Spalte 31 Zelle 86
6 Erforderliches Rückhaltevolumen											
Dauerstufe D	h_N	r_N	$q_{dr,u}$	$f_N \cdot q_{dr,u}$	$V_{s,u}$	V					
	[mm]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m³/ha]	[m³]					
	für $n=0,2$		für $n=0,2$								
5 min	11,0	367,9	76,7	291,2	105	165					
10 min	15,7	262,1	76,7	185,4	133	210					
15 min	18,9	209,5	76,7	132,8	143	226					
20 min	21,1	176,1	76,7	99,4	143	226					
30 min	24,3	135,2	76,7	58,5	126	199					
45 min	27,4	101,6	76,7	24,9	81	127					
60 min	29,6	82,1	76,7	5,4	23	37					
90 min	32,0	59,2	76,7	-	-	-					
2 h	33,9	47,1	76,7	-	-	-					
3 h	36,8	34,1	76,7	-	-	-					
4 h	39,1	27,1	76,7	-	-	-					
6 h	42,6	19,7	76,7	-	-	-					
9 h	46,6	14,4	76,7	-	-	-					
12 h	49,6	11,5	76,7	-	-	-					
18 h	55,2	8,5	76,7	-	-	-					
24 h	60,7	7,0	76,7	-	-	-					
48 h	77,7	4,5	76,7	-	-	-					
72 h	81,2	3,1	76,7	-	-	-					
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						226 m³					

Beckengröße gewählt			
Grundfläche		265,00	m ²
Tiefe		0,9	m
Volumen		239	m³
Freibord		0,6	m
	Gesamtvolumen	398	m³

Kontrolle:

erforderliches Volumen für 100-jähriges Regenereignis

$$\text{erf. } V \text{ für } Q_{n=0,01} = 396 \text{ m}^3$$

Ausleitung in Absetzbecken Bw.-Nr. 7.104

max. Drosselabfluss:	122,9	l/s
DN300	I= ca. 1,4%	
Durchfluss bei Volfüllung	ca. 120,9	l/s

Überlauf:

max. Drosselabfluss für $Q_{n=0,01}$:	211,2	l/s
DN250	I= ca. 0,8%	
Durchfluss bei Volfüllung	ca. 92,7	l/s
Durchfluss gesamt DN300 und DN300	ca. 213,6	l/s

A4) bauzeitiges Absetzbecken Bw.-Nr. 7.104 mit Tauchwand, BE-Fläche/Humuslager zwischen Seebach und NBS, westlich Graben („Seehaldenbach“)

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Bw.-Nr. 7.103

Zufluss		120,86 l/s
Zufluss Absetzbecken		435,09 m ³ /h
erf. Oberfläche		58,01 m ²
gew. Breite		4,50
gew. Länge		14,00
gew. Oberfläche		63,00 m ²
gew. Flächenbeschickung	≥7,50	7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,29 h
Volumen	>100 m³	126,00 m³
v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		1,21 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,20 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		4,50 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		14,00 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		63,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

3.1.4 Einleitmengen in Vorfluter Seebach

K) Falchengrundgraben, Seebach

Wassermengen aus Gebiet Seitenablagerung Falchengrund, BE-Flächen „Falchengrund“

km 38,125

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

Endzustand:

Wassermenge Bestand 420,3 l/s (TF I, II)

Wassermenge gesamt nach Abschluss der Baumaßnahmen 455,7 l/s (TF I, II)

Baumaßnahmen

Wassermenge nach Abschluss der Baumaßnahmen, max. Drosselabfluss aus Rückhaltebecken max. 420,3 l/s

Maximalabfluss Vorfluter, Messstelle Ziegelrain (Zeitraum 09.03.1995 – 31.08.2005):

1.200,0 l/s

Bauzustand:

Dimensionierung auf das 1-jährige Regenereignis

Wassermenge Bestand, BE-Fläche „Falchengrund“ 22,6 l/s

max. Drosselabfluss im Bauzustand 22,6 l/s

Wassermenge Bestand, BE-Fläche nördl. Seebach 49,2 l/s

max. Drosselabfluss im Bauzustand 49,2 l/s

Wassermenge Bestand, BE-Flächen südl. Seebach 96,8 l/s

max. Drosselabfluss im Bauzustand 96,8 l/s

3.1.4.1 Endzustand

Im Endzustand sind im Bereich Aichelberg keine Baumaßnahmen des Pfa 2.2 vorgesehen. Ausleitungen in Vorfluter bzw. sonstige Entwässerungsmaßnahmen sind damit nicht erforderlich.

3.1.4.2 Bauzustand

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

Tunnelwasser

Einleitmenge Bauzustand $Q_{n=0,2} = 5 \text{ l/s}$

BE-Fläche östlich Seehaldenbach

Einleitmenge Bauzustand (TF 1) $Q_{n=0,2} = 65,3 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B1) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 70,3 \text{ l/s}$

BE-Fläche westlich Seehaldenbach

Einleitmenge Bauzustand (TF 1) $Q_{n=0,2} = 120,9 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B2) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 120,9 \text{ l/s}$

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Bauzustand (TF 1, 2, Tunnelwasser) $Q_{n=0,2, \text{ Bauzustand}} = 191,2 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B1, B2) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 191,2 \text{ l/s}$

Die bestehenden Grünflächen im Bereich der künftigen Baumaßnahmen des Pfa 2.1c entwässern im Bestand in den Seebach. Falls die Baumaßnahmen im Pfa 2.1c noch nicht fertig gestellt sind, ist daher die Sammlung der entsprechenden (unverschmutzten) Oberflächenwässer hangseitig der BE-Flächen des Pfa 2.2 sowie die Ausleitung in den Seebach erforderlich.

Grünflächen Pfa 2.1c östlich Seehaldenbach ((unverschmutzte) Oberflächenwässer)

Einleitmenge Bauzustand (TF B3) $Q_{n=0,2} = 221,5 \text{ l/s}$

Grünflächen Pfa 2.1c westlich Seehaldenbach ((unverschmutzte) Oberflächenwässer)

Einleitmenge Bauzustand (TF B4) $Q_{n=0,2} = 140,5 \text{ l/s}$

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Bauzustand (TF B3, B4) $Q_{n=0,2, \text{ Bauzustand}} = 362,1 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B3, B4) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 362,1 \text{ l/s}$

3.2 Bereich Hagenbrunnen (Bauzustand)

3.2.1 Niederschlagswerte

Koetra-Daten: Datenbasis 2005

Messtelle: Gruibingen

Raster Zeile: 87

Raster Spalte: 32

		1-jährig				5-jährig				10-jährig		20-jährig		50-jährig		100-jährig	
T [a]	0,5	1		2		5		10		20		50		100			
n [1/a]	2	1		0,5		0,2		0,1		0,05		0,02		0,01			
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	
5 min	3,4	113	5,1	170	6,8	227	9,1	302	10,8	358	12,5	415	14,7	490	16,4	547	
10 min	6	100	8,2	136	10,4	173	13,2	221	15,4	257	17,6	294	20,5	342	22,7	378	
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9	21,1	235,0	24,5	272,0	27	300,0	
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	152	21	175	23,8	198	27,5	229	30,3	253	
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	16,9	94,1	21,2	118	24,4	136	27,7	154	31,9	178	35,2	195	
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103	31,6	117	36,5	135	40,3	149	
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,5	30,3	84	34,4	95,5	39,9	111	44	122	
90 min	14,2	26,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7	38,4	71,1	44,4	82,2	49	90,7	
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	36,7	50,9	41,5	57,7	48	66,6	52,8	73,4	
3 h	18	16,6	23,3	21,6	28,6	26,5	35,7	33,1	41	38	46,4	43	53,5	49,5	58,8	54,4	
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,9	50,2	34,9	57,7	40,1	63,5	44,1	
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	16,3	43,5	20,2	49,8	23,1	56,1	26	64,4	29,8	70,7	32,7	
9 h	26	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	62,7	19,4	71,8	22,2	78,7	24,3	
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	67,9	15,7	77,6	18	85	19,7	
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69	10,6	77,6	12	88,9	13,7	97,5	15	
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	87,3	10,1	100	11,6	110	12,7	
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6	110	6,4	127	7,4	140	8,1	
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2	124	4,8	142	5,5	155	6	

3.2.2 Berechnung der Niederschlagsgebiete

Als Bemessungsregen wurde der 1-jährige 15-Minuten-Regen der Messstation Gruibingen herangezogen.

3.2.2.1 Ist-Zustand

Seitenablagerung, Zwischendeponie, BE Fläche Hagenbrunnen

TF	Teilflächen 1, 2, 3		Bestand							
	A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=		
Wiese	1	34,3760	0,20	6,88	783,8	1.230,7	1.423,2	1.615,7	2.062,6	
Wiese	2	5,2533	0,20	1,05	119,8	188,1	217,5	246,9	315,2	
Wiese	3	4,3570	0,20	0,87	99,3	156,0	180,4	204,8	261,4	
Gesamtfläche										
			43,986	-	8,80	1.002,9	1.574,7	1.821,0	2.067,4	2.639,2

Drosselabfluss (l/s,ha). Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

$$Q_{D,n=1} = 22,8 \text{ [l/s,ha]}$$

$$Q_{D,n=0,2} = 35,8 \text{ [l/s,ha]}$$

Humuslager Hagenbrunnen

TF	Teilfläche I		Grünfläche/Ackerland						
	A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Grünfl	1a	0,3857	0,15	0,06	6,6	10,4	12,0	13,6	17,4
Grünfl	1b	0,4710	0,15	0,07	8,1	12,6	14,6	16,6	21,2
Gesamtfläche									
			0,857	0,13	14,6	23,0	26,6	30,2	38,6

3.2.2.2 End Zustand

Seitenablagerung Hagenbrunnen

TF	Teilfläche I		Seitenablagerung Hagenbrunnen						
	A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Wald	1a1	1,0197	0,20	0,20	23,2	36,5	42,2	47,9	61,2
Wald	1a2	1,2446	0,20	0,25	28,4	44,6	51,5	58,5	74,7
Wald	1a3	5,1016	0,20	1,02	116,3	182,6	211,2	239,8	306,1
Wald	1a4	4,8235	0,20	0,96	110,0	172,7	199,7	226,7	289,4
Acker	1b1	2,6283	0,20	0,53	59,9	94,1	108,8	123,5	157,7
Acker	1b2	1,6139	0,20	0,32	36,8	57,8	66,8	75,9	96,8
Acker	1b3	4,2586	0,20	0,85	97,1	152,5	176,3	200,2	255,5
Acker	1b4	3,3713	0,20	0,67	76,9	120,7	139,6	158,4	202,3
Depo	1c1	3,7041	0,25	0,93	105,6	165,8	191,7	217,6	277,8
Depo	1c2	2,6371	0,25	0,66	75,2	118,0	136,5	154,9	197,8
Depo	1c3	2,7807	0,25	0,70	79,2	124,4	143,9	163,4	208,6
Acker	1c4	1,1927	0,20	0,24	27,2	42,7	49,4	56,1	71,6
Gesamtfläche									
			34,376	7,33	835,8	1.312,3	1.517,6	1.722,9	2.199,4

3.2.2.3 Bauzustand

Zwischendeponie Hagenbrunnen (Opalinuston, abgedichtet)

		Teilflächen BE I							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Acker	BE Ia	1,8671	0,20	0,37	42,6	66,8	77,3	87,8	112,0
Abdich	BE Ib1	1,3807	0,80	1,10	125,9	197,7	228,6	259,6	331,4
Abdich	BE Ib2	0,5679	0,80	0,45	51,8	81,3	94,0	106,8	136,3
Acker	BE Ib3	0,3705	0,20	0,07	8,4	13,3	15,3	17,4	22,2
Acker	BE Ic	1,0673	0,20	0,21	24,3	38,2	44,2	50,2	64,0
Gesamtfläche		5,2534		2,22	253,1	397,3	459,5	521,7	665,9

BE-Fläche/Humuslager

		Teilflächen BE II							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Acker	BEIIa	2,5769	0,20	0,52	58,8	92,3	106,7	121,1	154,6
Depo	BEIIb	1,7800	0,25	0,45	50,7	79,7	92,1	104,6	133,5
Gesamtfläche		4,3569	-	0,96	109,5	171,9	198,8	225,7	288,1

Seitenablagerung im Bauzustand

Annahme: ein Drittel der Fläche Acker/Wiesen (Bestand), ein Drittel in Bau (TF Depo2 – IIIc), ein Drittel bereits fertig gestellt und humusiert (TF Depo – IIIb)

		Teilflächen BE III							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Acker	BE IIIa	3,4382	0,20	0,69	78,4	123,1	142,3	161,6	206,3
Depo	BE IIIb	3,4382	0,25	0,86	98,0	153,9	177,9	202,0	257,9
Depo2	BE IIIc	3,4382	0,40	1,38	156,8	246,2	284,7	323,2	412,6
Gesamtfläche		10,3146	-	2,92	333,2	523,1	604,9	686,8	876,7

Humuslager Hagenbrunnen

		Teilfläche 1		Grünfläche/Ackerland					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl	1a	0,3857	0,20	0,08	8,8	13,8	16,0	18,1	23,1
Grünfl	1b	0,4710	0,20	0,09	10,7	16,9	19,5	22,1	28,3
Gesamtfläche		0,857		0,17	19,5	30,7	35,5	40,3	51,4

~~3.2.3 Entwässerung, geplanter Zustand~~

~~3.2.3.1 Mulden, Gräben, Rohrleitungen~~

A1) Graben BW.Nr. 7.37 (Endzustand)

km 43,595 – km 43,655

Abfanggraben nördl. Seitenablagung, Ostabschnitt (Westteil)

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	65,17 l/s	Teilflächen Ia2, Ib2
h	(erf. Abflusstiefe)	0,17 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,11135 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,013 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,110 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,012 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,070 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	69,98 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,63 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	13,19 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	
dm [m]		0,064	

A2) Graben BW.Nr. 7.40 (Endzustand)

km 43,665

Graben über Seitenablagerung (entlang Wegparzelle 3279)

Sohlbefestigung: Steinschüttung 63/90mm

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	65,17 l/s	Teilflächen Ia2, Ib2
h	(erf. Abflusstiefe)	0,039 m	
b	(gew. Sohlbreite)	1,20 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,04934496 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,341 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,037 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	30	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,16 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,065 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	65,50 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,33 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	58,86 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,9	Steinschüttung 63/90mm
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>58	Steinschüttung 63/90mm
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	2,40 m	
dm [m]		0,253	

B1) Graben BW.Nr. 7.37 (Endzustand)

km 43,655 – km 43,780

Abfanggraben nördl. Seitenablagerung, Mittelabschnitt (zwischen Wegparzelle 3279 und Wegparzelle 3038)

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	213,41 l/s	Teilflächen Ia3, Ib3	
h	(erf. Abflusstiefe)	0,30 m		
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m		
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]		
A	(durchflossener Querschnitt)	0,255 m ²		
l_u	(benetzter Umfang)	1,482 m		
r_{hy}	(hydr. Radius)	0,172 m		
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,012 m/m		
Q	(Fassungsvermögen)	0,216 m ³ /s		
Q	(Fassungsvermögen)	216,07 l/s		
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,85 m/s		
τ	(vorhandene Schleppspannung)	20,65 N/m ²		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2		Rasen
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30		Rasen
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m		
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m		
dm [m]		0,078		

B2) Graben BW.Nr. 7.39 (Endzustand)

km 43,795

Graben über Seitenablagerung (entlang Wegparzelle 3038)

Sohlbefestigung: Pflastersteine 200...300mm

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	213,41 l/s	Teilflächen Ia3, Ib3
h	(erf. Abflusstiefe)	0,050 m	
b	(gew. Sohlbreite)	1,60 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,08375 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,780 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,047 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	50	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,16 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,218 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	218,28 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,61 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	75,27 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>2,6	Pflastersteine 200...300mm
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	>100	Pflastersteine 200...300mm
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	2,80 m	
dm [m]		0,252	

C1) Graben BW.Nr. 7.37 (Endzustand)

km 43,780 – km 43,895

Abfanggraben nördl. Seitenablagung (östlich Wegparzelle 3038)

Sohlbefestigung: Steinschüttung 63/90mm

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	186,84 l/s	Teilflächen Ia4, Ib4
h	(erf. Abflusstiefe)	0,185 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,1253375 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,067 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,117 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	30	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,049 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,200 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	199,64 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,59 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	57,56 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,9	Steinschüttung 63/90mm
τ_{zul} [N/m²]	(Grenzwert Schleppspannung)	>58	Steinschüttung 63/90mm
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	
dm [m]		0,272	

C2) Graben BW.Nr. 7.38 (Endzustand)

km 43,945

Graben östl. Seitenablagerung

Sohlbefestigung: Pflastersteine 200...300mm

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	218,54 l/s	Teilflächen Ia4, Ib4, Ic3 (40%)
h	(erf. Abflusstiefe)	0,075 m	
b	(gew. Sohlbreite)	1,00 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0834375 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,270 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,066 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	50	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,115 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,230 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	230,30 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,76 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	75,53 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>2,6	Pflastersteine 200...300mm
τ_{zul} [N/m²]	(Grenzwert Schleppspannung)	>100	Pflastersteine 200...300mm
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	2,20 m	
dm [m]		0,299	

D1) Graben BW.Nr. 7.37 (Endzustand)

km 43,465 – km 43,595

Abfanggraben nördl. Seitenablagerung, Westabschnitt

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	83,17 l/s	Teilflächen Ia1, Ib1	
h	(erf. Abflusstiefe)	0,210 m		
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m		
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]		
A	(durchflossener Querschnitt)	0,15015 m ²		
lu	(benetzter Umfang)	1,157 m		
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,130 m		
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,008 m/m		
Q	(Fassungsvermögen)	0,086 m ³ /s		
Q	(Fassungsvermögen)	86,05 l/s		
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,57 m/s		
τ	(vorhandene Schleppspannung)	10,38 N/m ²		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen	
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen	
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m		
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m		
dm [m]		0,046		

D2a) Graben BW.Nr. 7.41 (Bauzustand)

km 43,465

Abfanggraben westl. Seitenablagerung, Bauzustand, südwestlich Einleitung Entwässerung Zwischendeponie

Sohlbefestigung: Grobkies 20...63mm

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	311,90 l/s	Teilflächen la1, lb1, BEIa, BEIb
h	(erf. Abflusstiefe)	0,067 m	
b	(gew. Sohlbreite)	3,10 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,2144335 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	3,342 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,064 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	35	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,07 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,318 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	318,28 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,48 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	44,92 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,40	Grobkies 20...63mm
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	45	Grobkies 20...63mm
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	4,30 m	
dm [m]		0,121	

D2b) Graben BW.Nr. 7.41 (Endzustand)

km 43,465

Abfanggraben westl. Seitenablagung, Endzustand

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	83,17 l/s	Teilflächen Ia1, Ib1
h	(erf. Abflusstiefe)	0,034 m	
b	(gew. Sohlbreite)	3,10 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,10726208 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	3,223 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,033 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,09 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,083 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	83,24 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,78 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	29,95 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	4,30 m	
dm [m]		0,082	

E1) Graben BW.Nr. 7.43 (Bauzustand)

km 43,340 – km 43,435

Abfanggraben nördlich Zwischendeponie

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	42,57 l/s	Teilflächen BE Ia
h	(erf. Abflusstiefe)	0,100 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,055 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,761 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,072 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,032 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,043 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	42,69 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,78 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	23,14 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	
dm [m]		0,135	

E2) Graben BW.Nr. 7.44 (Bauzustand)

km 43,335

Abfanggraben westl. Zwischendeponie

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	55,52 l/s	Teilflächen BE Ia, BE Ib2 (25%)
h	(erf. Abflusstiefe)	0,044 m	
b	(gew. Sohlbreite)	1,50 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,06906722 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,659 m	
r_{hy}	(hydr. Radius)	0,042 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,072 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,056 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	55,65 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,81 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	29,97 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2 Rasen	
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30 Rasen	
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	2,70 m	
dm [m]		0,103	

E3) Graben BW.Nr. 7.44 (Bauzustand)

km 43,450

Abfanggraben östl. Zwischendeponie

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	12,95 l/s	Teilflächen BE Ib2 (25%)
h	(erf. Abflusstiefe)	0,044 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,021 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,559 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,087 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,072 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,015 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	15,25 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,74 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	26,48 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	
dm [m]		0,182	

E4) Graben BW.Nr. 7.45 (Bauzustand)

km 43,350 – 43,460

Abfanggraben südl. Zwischendeponie

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	228,7 l/s	Teilflächen BE Ia, BE Ib
h	(erf. Abflusstiefe)	0,300 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,255 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,482 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,172 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,015 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,242 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	241,58 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,95 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	25,82 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,50 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,90 m	
dm [m]		0,115	

F1) Graben BW.Nr. 7.42 (Endzustand)

km 43,485 – km 43,690

Abfanggraben südl. Seitenablagung Hagenbrunnen, westl. Abschnitt (nordwestlich Wegparzelle 3279)

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rüchhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	417,47 l/s	Teilflächen Ia1,Ib1,BE Ia, BE Ib, 1c1
h	(erf. Abflusstiefe)	0,212 m	
b	(gew. Sohlbreite)	1,80 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,449016 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	2,564 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,175 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,017 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,458 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	458,09 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,02 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	29,77 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	3,00 m	
dm [m]		0,084	

F2) Graben BW.Nr. 7.42 (Endzustand)

km 43,690 – km 43,820

Abfanggraben südl. Seitenablagerung Hagenbrunnen, mittlerer Abschnitt (zwischen Wegparzelle 3279 und Wegparzelle 3038)

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	557,8 l/s	Teilflächen la1+2, lb1+2, BE Ia, BE Ib, 1c1+2
h	(erf. Abflusstiefe)	0,180 m	
b	(gew. Sohlbreite)	3,00 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,5886 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	3,649 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,161 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,017 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,569 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	568,52 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,97 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	27,42 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	4,20 m	
dm [m]		0,070	

F3) Graben BW.Nr. 7.42 (Endzustand)

km 43,820 – km 43,920

Abfanggraben südl. Seitenablagerung Hagenbrunnen, östl Abschnitt (südöstlich Wegparzelle 3038)

Sohlbefestigung: Grobkies 20...63mm

Ausleitung in Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	635,31 l/s	Teilflächen la1+2, lb1+2, BE la+b, 1c1+2, 1c3(50%)
h	(erf. Abflusstiefe)	0,150 m	
b	(gew. Sohlbreite)	3,00 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,48375 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	3,541 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,137 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	35	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,022 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,666 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	666,16 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,38 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	30,06 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,40	Grobkies 20...63mm
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	>45	Grobkies 20...63mm
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	4,20 m	
dm [m]		0,078	

3.2.3.2 Abetz, Rückhaltebecken

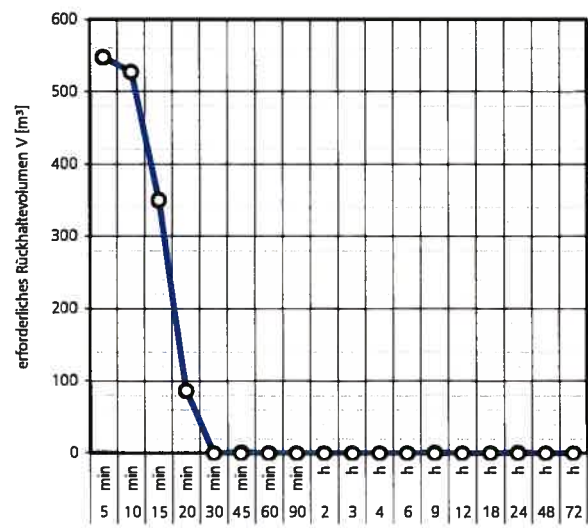
G) Rückhaltebecken Seitenablagerung Hagenbrunnen BW.Nr. 7.35 km 43,945 (Endzustand/Bauzustand - Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis)

1 Bemessungsgrundlagen	
Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes maßgebende undurchlässige Fläche	$A_{E,k} = 39,63$ ha (TF 1+2) Dimensionierung für Bauzustand+Endzustand
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$A_w = 9,74$ ha (TF Ia+b, BE Ia+b, BE III)
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$q_{dir,k} = 35,80$ l/s.ha (Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha])
Fließzeit	$n = 0,20$ 1/a Dimensionierung auf das 5-jährige Regenerereignis
Trockenwetterabfluss	$t_f = 10$ min
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dir} = 0,00$ l/s
	$Q_{dir,w} = 0,00$ l/s
2 Ermittlung der Drosselabflussspenden	
maximaler Drosselabfluss	$Q_{dir,max} = 1418,73$ l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_w	$q_{dir,r,u} = 145,64$ l/s.ha
3 Abminderungsfaktors f_A	
Abminderungsfaktor	$f_A = 1,00$
4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z	
gewähltes Risikomaß	gering
Zuschlagsfaktor	$f_z = 1,20$

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA						
T [a]	0,5	1	2	5	10	
n [1/a]	2	1	0,5	0,2	0,1	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,4	113,2	5,1	170	9,1	301,7
10 min	6	100	8,2	136,4	13,2	220,8
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	16,1	178,9
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	18,2	151,8
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	21,2	117,9
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	24,1	89,4
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	26,1	72,5
90 min	14,2	26,3	18,7	34,7	29,3	54,3
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	31,8	44,2
3 h	18	16,6	23,3	21,6	35,7	33,1
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	38,8	26,9
6 h	22,7	10,5	29	13,4	43,5	20,2
9 h	26	8	32,9	10,2	48,9	15,1
12 h	28,6	6,6	36	8,3	53,1	12,3
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	60,4	9,3
24 h	35,2	4,1	45	5,2	67,7	7,8
48 h	42,2	2,4	55	3,2	84,7	4,9
72 h	51,5	2	65	2,5	96,5	3,7

Messstelle: Grubingen
 Rasterfeld: Spalte 32, Zeile 87

6 Erforderliches Rückhaltevolumen						
Dauerstufe D	h_N [mm]	r_N [l/s.ha]	$q_{dir,r,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{dir,r,u}$ [l/s.ha]	$V_{s,u}$ [m³/ha]	V [m³]
	für $n=0,2$ für $n=0,2$					
5 min	9,1	301,7	145,6	156,1	56	547
10 min	13,2	220,8	145,6	75,2	54	527
15 min	16,1	178,9	145,6	33,3	36	350
20 min	18,2	151,8	145,6	6,2	9	86
30 min	21,2	117,9	145,6	-	-	-
45 min	24,1	89,4	145,6	-	-	-
60 min	26,1	72,5	145,6	-	-	-
90 min	29,3	54,3	145,6	-	-	-
2 h	31,8	44,2	145,6	-	-	-
3 h	35,7	33,1	145,6	-	-	-
4 h	38,8	26,9	145,6	-	-	-
6 h	43,5	20,2	145,6	-	-	-
9 h	48,9	15,1	145,6	-	-	-
12 h	53,1	12,3	145,6	-	-	-
18 h	60,4	9,3	145,6	-	-	-
24 h	67,7	7,8	145,6	-	-	-
48 h	84,7	4,9	145,6	-	-	-
72 h	96,5	3,7	145,6	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						547 m³



H) Absetzbecken mit Tauchwand Seitenablagerung, Zwischendeponie (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.46 (Bauzustand)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

(Teilflächen BE III, BE Ia+b)

Zufluss		561,89	l/s
Zufluss Absetzbecken		2022,79	m ³ /h
erf. Oberfläche		269,71	m ²
gew. Breite		9,00	m
gew. Länge		30,00	m
gew. Oberfläche		270,00	M ²
gew. Flächenbeschickung		7,50	m/h
gew. Tiefe	>2,00	3,00	m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40	h
Volumen		810,00	m ³
V _{zul}		0,05	m/s
erf. Breite		3,75	m
Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,50	m
Gesamtfläche inkl. Freibord		646,0	m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 ≤ L : H ≤ 15	L : H	10,00
3 ≤ L : B ≤ 4,5	L : B	3,33
2 ≤ B : H ≤ 4	B : H	3,00

I) Rohrleitung DN800 BW.Nr. 7.35 (Endzustand/Bauzustand)

km 43,945

Ausleitung Rückhaltebecken Seitenablagerung Hagenbrunnen in einen als Vorfluter genutzten, im obersten Abschnitt ausgebauten (BW.Nr. 7.36) bestehenden Wassergraben; Nutzung als Notüberlauf für Rückhaltebecken

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis im Endzustand

DN800:

mittleres Gefälle	2,5%
vorhandene Wassermenge:	836 l/s (Teilfläche I)
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	2.181 l/s

J) Graben BW.Nr. 7.36 (Endzustand/Bauzustand)

km 44,010

Ausbau bestehender Graben am Hagenbrunnen, westl. Abschnitt

Sohlbefestigung: Pflastersteine 200...300mm

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis im Endzustand (Nutzung als Notüberlauf für Rückhaltebecken)

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	836 l/s	TF I
h	(erf. Abflusstiefe)	0,250 m	
b	(gew. Sohlbreite)	1,80 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,54375 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	2,701 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,201 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	50	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,038 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	1,820 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	1820,27 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	3,35 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	76,49 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>2,6	Pflastersteine 200...300mm
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	>100	Pflastersteine 200...300mm
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	3,00 m	
dm [m]		0,206	

**K1) Absetzbecken mit Tauchwand BE-Fläche/Humuslager (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.47 km
 44,025 (Bauzustand)**

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis
 (Teilfläche BE IIb)

Zufluss		50,73	l/s
Zufluss Absetzbecken		182,63	m ³ /h
erf. Oberfläche		24,35	m ²
gew. Breite		4,00	m
gew. Länge		12,00	m
gew. Oberfläche		48,00	M ²
gew. Flächenbeschickung		7,50	m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00	m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,53	h
Volumen		96,00	m³
v_{zul}		0,05	m/s
erf. Breite		0,51	m
Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,5	m
Gesamtfläche inkl. Freibord		180,0	m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
 (nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	6,00
$8 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,00
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,00

K2) Rohrleitung DN300 BW.Nr. 7.47 (Bauzustand)

km 44,060

Ausleitung Becken Humuslager

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

mittleres Gefälle 2,5%

vorhandene Wassermenge: 109,5 l/s (Teilfläche BE II)

Durchfluss bei Vollfüllung (PVC): 200 l/s

K3) Rückhaltebecken BE-Fläche/Humuslager (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.47 (Bauzustand)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	4,36 ha	(BEII)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,96 ha	(BEII) Dimensionierung für Bauzustand
vorgegebene Drosselabflusspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	22,80 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha])
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	1,00 1/a	Dimensionierung auf das 1-jährige Regenerereignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,u} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflusspenden

maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	99,34 l/s
Regenanteil der Drosselabflußpende, bez. auf A_u	$q_{dr,u} =$	103,44 l/s.ha

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

gewähltes Risikomaß	$f_Z =$	gering
Zuschlagsfaktor		1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

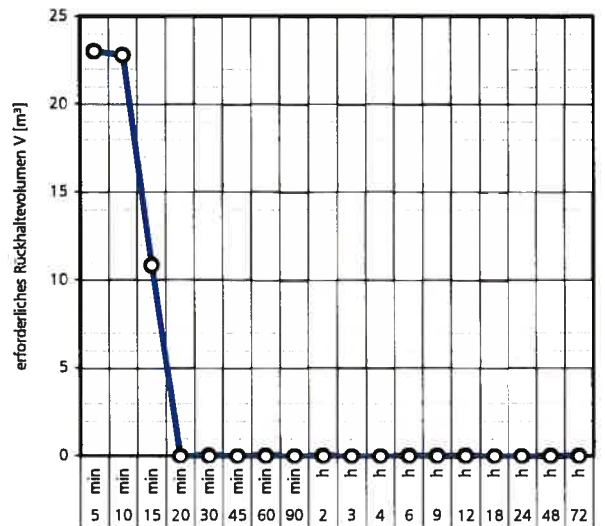
T [a]	0,5		1		2		5		10	
n [1/a]	2		1		0,5		0,2		0,1	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,4	113,2	5,1	170	6,6	226,7	9,1	301,7	10,8	358,4
10 min	6	100	8,2	136,4	10,4	172,7	13,2	220,8	15,4	257,1
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	151,8	21	175,1
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	16,6	94,1	21,2	117,9	24,4	135,8
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	80,4	27,9	103,2
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,5	30,3	84
90 min	14,2	26,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,9	44,2	36,7	50,9
3 h	18	18,6	23,3	21,6	28,6	26,5	35,7	33,1	41	38
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,8
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	16,3	43,5	20,2	48,9	23,1
9 h	26	6	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69	10,8
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	6
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2

Messstelle:
Grübingen

Rasterfeld:
Spalte 32
Zeile 87

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm] für $n=1$	r_N [l/s.ha] für $n=1$	$q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$V_{s,u}$ [m³/ha]	V [m³]
5 min	5,1	170,0	103,4	66,6	24	23
10 min	8,2	136,4	103,4	33,0	24	23
15 min	10,3	113,9	103,4	-	-	-
20 min	11,7	97,8	103,4	-	-	-
30 min	13,7	76,2	103,4	-	-	-
45 min	15,5	57,2	103,4	-	-	-
60 min	16,5	45,8	103,4	-	-	-
90 min	18,7	34,7	103,4	-	-	-
2 h	20,5	28,5	103,4	-	-	-
3 h	23,3	21,6	103,4	-	-	-
4 h	25,5	17,7	103,4	-	-	-
6 h	29,0	13,4	103,4	-	-	-
9 h	32,9	10,2	103,4	-	-	-
12 h	36,0	8,3	103,4	-	-	-
18 h	40,5	6,3	103,4	-	-	-
24 h	45,0	5,2	103,4	-	-	-
48 h	55,0	3,2	103,4	-	-	-
72 h	65,0	2,5	103,4	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						23 m³



~~3.2.3.3 Einleitmengen – Überprüfung bestehender Entwässerungsanlagen~~

L) bestehender Wassergraben am Hagenbrunnen

Endzustand/Bauzustand:

Wassermengen aus Gebiet Seitenablagerung Hagenbrunnen, Zwischendeponie

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

Wassermenge Bestand 1.418,7 l/s (TF 1, 2)

Wassermenge gesamt nach Abschluss der 1.500,4 l/s (TF I, 2)

Baumaßnahmen

Wassermenge gesamt im Bauzustand 1.743,7 l/s (TF Ia+b, BE Ia+b, BE III)

Wassermenge im Bauzustand und nach 1.418,7 l/s

Abschluss der Baumaßnahmen, max.

Drosselabfluss aus Rückhaltebecken

3.3 Bereich Filstal (Bauzustand, Endzustand)

3.3.1 Niederschlagswerte

Die Niederschlagswerte wurden für auf Basis der Daten der Messstation Gruibingen aus dem Kostra-Atlas entnommen (Messdaten siehe Abschnitt 3.1.1 – Bereich Aichelberg 3.2.1 – Bereich Hagenbrunnen).

3.3.2 Berechnung der Niederschlagsgebiete

Als Bemessungsregen wurde der 1-jährige 15-Minuten-Regen der Messstation Gruibingen herangezogen.

3.3.2.1 Ist-Zustand, Bereich Baumaßnahmen im Bauzustand

		Teilflächen Ia, Ic, IIIb Hangböschungen							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald	Ia	0,1105	0,30	0,03	3,8	5,9	6,9	7,8	9,9
Wald	Ic	0,1523	0,30	0,05	5,2	8,2	9,5	10,7	13,7
Wald	IIIb	0,0563	0,30	0,02	1,9	3,0	3,5	4,0	5,1
		Gesamtfläche							
		0,319	-	0,10	10,9	17,1	19,8	22,5	28,7

		Teilflächen B Ia, B Ib Hangböschungen gesamt Talseiten Buch + Todsburg							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald	B Ia	15,2690	0,30	4,58	522,2	819,9	948,2	1.076,5	1.374,2
Wald	B Ib	10,4904	0,30	3,15	358,8	563,3	651,4	739,5	944,1
		Gesamtfläche							
		25,759	-	7,73	881,0	1383,3	1599,6	1816,0	2318,3

		Teilfläche B1 Talseite Buch							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald II	B1a1	1.7415	0.20	0.35	39.7	62.3	72.1	86.0	104.5
Weg	B1a2	0.0320	0.90	0.03	3.3	5.2	6.0	7.1	8.6
Wald II	B1b1	1.5394	0.20	0.31	35.1	55.1	63.7	76.0	92.4
Weg	B1b2	0.0158	0.90	0.01	1.6	2.5	2.9	3.5	4.3
Grünfl	B1c1	0.5034	0.15	0.08	8.6	13.5	15.6	18.7	22.7
Weg	B1c2	0.0392	0.90	0.04	4.0	6.3	7.3	8.7	10.6
		Gesamtfläche							
		3.871		0.81	92.3	145.0	167.7	200.1	243.0

		Teilfläche B2 Portalbereich Talseite Todsburg							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald II	B2a1	1.9075	0.20	0.38	43.5	68.3	79.0	94.2	114.4
Weg	B2a2	0.0375	0.90	0.03	3.8	6.0	7.0	8.3	10.1
Weg	B2b	0.0567	0.90	0.05	5.8	9.1	10.6	12.6	15.3
Bö	B2c	0.1142	0.40	0.05	5.2	8.2	9.5	11.3	13.7
Wald II	B2d	0.2196	0.20	0.04	5.0	7.9	9.1	10.8	13.2
		Gesamtfläche							
		2.335		0.56	63.4	99.5	115.1	137.3	166.7

		Teilfläche B3 Hangbereich Pfeilerbaustellen Talseite Todsburg							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald II	B3a	0.6324	0.20	0.13	14.4	22.6	26.2	31.2	37.9
Weg	B3b1	0.0845	0.90	0.08	8.7	13.6	15.7	18.8	22.8
Wald II	B3b2	0.0422	0.20	0.01	1.0	1.5	1.7	2.1	2.5
Grünfl	B3b3	0.0226	0.15	0.00	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0
Weg	B3c	0.0945	0.90	0.09	9.7	15.2	17.6	21.0	25.5
Weg	B3d1	0.0628	0.90	0.06	6.4	10.1	11.7	14.0	17.0
Grünfl	B3d2	0.3828	0.15	0.06	6.5	10.3	11.9	14.2	17.2
		Gesamtfläche							
		1.322		0.41	47.1	74.0	85.6	102.1	124.0

		Teilfläche B4 BE-Fläche Filsschleife							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Grünfl	B4	0.3607	0.15	0.05	6.2	9.7	11.2	12.7	16.2
		Gesamtfläche							
		0.361		0.05	6.2	9.7	11.2	12.7	16.2

		Teilfläche B5 Baustraße+Hilfsbrücke Talboden, Talseite Todsburg							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Grünfl	B5	0.1044	0.15	0.02	1.8	2.8	3.2	3.7	4.7
		Gesamtfläche							
		0.104		0.02	1.8	2.8	3.2	3.7	4.7

3.3.2.2 Ist-Zustand, Bereich Baumaßnahmen im Endzustand

		Teilfläche B I Voreinschnitte und Überfahrten Todsburg+Buch, Brücken							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald II	B Ia1	0.4565	0.20	0.09	10.4	16.3	18.9	21.5	27.4
Weg	B Ia2	0.0108	0.90	0.01	1.1	1.7	2.0	2.3	2.9
Grünfl	B Ib1	0.3655	0.15	0.05	6.3	9.8	11.4	12.9	16.4
Wald II	B Ib2	0.3942	0.20	0.08	9.0	14.1	16.3	18.5	23.6
Weg	B Ib3	0.1045	0.90	0.09	10.7	16.8	19.5	22.1	28.2
Wald II	B Ic1	0.6645	0.20	0.13	15.2	23.8	27.5	31.2	39.9
Weg	B Ic2	0.0166	0.90	0.01	1.7	2.7	3.1	3.5	4.5
Gesamtfläche		2.013		0.48	54.3	85.3	98.7	112.0	143.0

		Teilfläche B II Portalbereich Todsburg, Hangbereich oberhalb Portalzufahrten							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald II	B IIa1	0.5445	0.20	0.11	12.4	19.5	22.5	25.6	32.7
Weg	B IIa2	0.0195	0.90	0.02	2.0	3.1	3.6	4.1	5.3
Wald II	B IIb1	0.7702	0.20	0.15	17.6	27.6	31.9	36.2	46.2
Weg	B IIb2	0.0188	0.90	0.02	1.9	3.0	3.5	4.0	5.1
Wald II	B IIc1	0.4819	0.20	0.10	11.0	17.3	19.9	22.6	28.9
Weg	B IIc2	0.0155	0.90	0.01	1.6	2.5	2.9	3.3	4.2
Wald II	B IId1	0.5399	0.20	0.11	12.3	19.3	22.4	25.4	32.4
Weg	B IId2	0.0144	0.90	0.01	1.5	2.3	2.7	3.0	3.9
Gesamtfläche		2.404		0.53	60.3	94.6	109.4	124.2	158.6

		Teilfläche B III Portalzufahrten Todsburg, Ausleitung zus. Wasser ohne Rückhaltung							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald II	B III	0.3749	0.20	0.07	8.5	13.4	15.5	17.6	22.5
Gesamtfläche		0.375		0.07	8.5	13.4	15.5	17.6	22.5

3.3.2.3 Drosselabfluss Bestand

Drosselabflusspende = Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

Talseite Buch: bauzeitig, 5-jähriges Regenerereignis (100-jähriges Regenerereignis zur Info)

Drosselabflusspende	$q_{D,n=0,2} =$	37,4 l/s,ha	$q_{D,n=0,01} =$	62,7 l/s,ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes			$A_{E,k} =$	2,3 ha
Drosselabfluss	$Q_{D,n=0,2} =$	87,3 l/s	$Q_{D,n=0,01} =$	146,4 l/s

Talseite Todsburg: bauzeitig, 5-jähriges Regenerereignis (100-jähriges Regenerereignis zur Info)

Drosselabflusspende	$q_{D,n=0,2} =$	45,1 l/s,ha	$q_{D,n=0,1} =$	75,6 l/s,ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes			$A_{E,k} =$	4,1 ha
Drosselabfluss	$Q_{D,n=0,2} =$	186,0 l/s	$Q_{D,n=0,1} =$	311,7 l/s

Filstal: Endzustand, 10-jähriges Regenerereignis (100-jähriges Regenerereignis zur Info)

Drosselabflusspende	$q_{D,n=0,1} =$	49,0 l/s,ha	$q_{D,n=0,1} =$	71,1 l/s,ha
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes			$A_{E,k} =$	2,0 ha
Drosselabfluss	$Q_{D,n=0,1} =$	98,3 l/s	$Q_{D,n=0,1} =$	142,2 l/s

3.3.2.4 End-Zustand

Teilfläche I		Voreinschnitt + Überfahrtsbauwerk Todsburg, Brücken, Voreinschnitt+ Überfahrtsbauwerk Buch, Hangbereich oberhalb Portal Buch							
TF		$A_{Einzug} [ha] =$	$\Psi_s =$	$A_{red} [ha] =$	$Q_{n=1} [l/s] =$	$Q_{n=0,2} [l/s] =$	$Q_{n=0,1} [l/s] =$	$Q_{n=0,05} [l/s] =$	$Q_{n=0,01} [l/s] =$
Bö 2:3	la1	0,0400	0,60	0,02	2,7	4,3	5,0	5,6	7,2
Überfahrt	la2	0,0705	0,90	0,06	7,2	11,4	13,1	14,9	19,0
Brücken	lb	0,8356	0,90	0,75	85,7	134,6	155,7	176,7	225,6
Bö 2:3	lc1	0,0604	0,60	0,04	4,1	6,5	7,5	8,5	10,9
Überfahrt	lc2	0,0919	0,90	0,08	9,4	14,8	17,1	19,4	24,8
Wald	ld=3a	0,6771	0,30	0,20	23,2	36,4	42,0	47,7	60,9
Wald	le	0,4230	0,30	0,13	14,5	22,7	26,3	29,8	38,1
Gesamtfläche		2,198	-	1,29	146,9	230,6	266,7	302,8	386,5

		Hangböschungen entlang verlegter Forstweg Todsburg							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald	II	3,5668	0,30	1,07	122,0	191,5	221,5	251,5	321,0
		Gesamtfläche							
		3,567	-	1,07	122,0	191,5	221,5	251,5	321,0

		Portalzufahrten Todsburg							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	IIIa	0,1679	0,90	0,15	17,2	27,0	31,3	35,5	45,3
Weg	IIIb	0,0563	0,90	0,05	5,8	9,1	10,5	11,9	15,2
		Gesamtfläche							
		0,224	-	0,20	23,0	36,1	41,8	47,4	60,5

		VE+Überfahrt Todsburg+Buch, Brücken							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Bö 2:3	Ia1	0,0421	0,60	0,03	2,9	4,5	5,2	5,9	7,6
Brücken	Ia2	0,0670	0,90	0,06	6,9	10,8	12,5	14,2	18,1
Brücken	Ib	0,8642	0,90	0,78	88,7	139,2	161,0	182,8	233,3
Bö 2:3	Ic1	0,0456	0,60	0,03	3,1	4,9	5,7	6,4	8,2
Weg	Ic1	0,0166	0,90	0,01	1,7	2,7	3,1	3,5	4,5
Brücken	Ic2	0,0942	0,90	0,08	9,7	15,2	17,5	19,9	25,4
Wald II	Id	0,5247	0,20	0,10	12,0	18,8	21,7	24,7	31,5
Wald II	Ie1	0,3474	0,20	0,07	7,9	12,4	14,4	16,3	20,8
Weg	Ie2	0,0108	0,90	0,01	1,1	1,7	2,0	2,3	2,9
		Gesamtfläche							
		2,013	-	1,17	133,9	210,2	243,1	276,0	352,4

		Hangböschungen entlang Forstwegverlegung Buch, Portalbereich Buch							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald II	IIa	3,7087	0,20	0,74	84,6	132,8	153,5	174,3	222,5
Bö 2:3	IIb1	0,0089	0,60	0,01	0,6	1,0	1,1	1,3	1,6
Brücken	IIb2	0,0093	0,90	0,01	1,0	1,5	1,7	2,0	2,5
Bö 2:3	IIc1	0,0133	0,60	0,01	0,9	1,4	1,7	1,9	2,4
Brücken	IIc2	0,0091	0,90	0,01	0,9	1,5	1,7	1,9	2,5
		Gesamtfläche							
		3,749	-	0,77	88,0	138,1	159,7	181,3	231,5

		Portalzufahrten Todsburg							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	IIIa	0,2341	0,90	0,21	24,0	37,7	43,6	49,5	63,2
Weg	IIIb	0,1408	0,90	0,13	14,4	22,7	26,2	29,8	38,0
		Gesamtfläche							
		0,375	-	0,34	38,5	60,4	69,8	79,3	101,2

3.3.2.5 Bau-Zustand ~~Metallbrücke~~

Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten zu Pfeilerachse 20 (Seite Buch), Hangbereich oberhalb der BE-Flächen und Baustraßen; Pfeiler Achse 30 und Talquerung; Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten zu Pfeilerachse 40, 50 und 60 (Seite Todsburg), Hangbereich oberhalb der BE-Flächen und Baustraßen.

		Teilfläche BE 1		Hangböschung Talseite Buch -> frei ins angrenzende Gelände					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald	1a	0,2792	0,30	0,11	12,7	20,0	23,1	27,6	33,5
		Gesamtfläche							
		0,279	-	0,08	9,5	15,0	17,3	20,7	25,1

		Teilfläche 2		Baustraße Portalzufahrt Buch, Abschnitt WSG -> Rohrleitung					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Abdich	2a	0,1977	0,90	0,18	20,3	31,8	36,8	43,9	53,4
Abdich	2b	0,0529	0,90	0,05	5,4	8,5	9,8	11,8	14,3
		Gesamtfläche							
		0,251	-	0,23	25,7	40,4	46,7	55,7	67,7

		Teilfläche 3		Abdichtungen Talseite Buch (Baustelle/Baustraße in WSG) -> Rohrtg					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald	3a	0,6771	0,30	0,20	23,2	36,4	42,0	50,2	60,9
Abdich	3b	0,1524	0,90	0,14	15,6	24,6	28,4	33,9	41,1
Wald	3c	0,1406	0,30	0,04	4,8	7,5	8,7	10,4	12,7
Abdich	3d	0,7909	0,90	0,71	81,1	127,4	147,3	175,8	213,5
Wald	3e	0,2218	0,30	0,07	7,6	11,9	13,8	16,4	20,0
Wald	3f	0,0979	0,30	0,03	3,3	5,3	6,1	7,3	8,8
Abdich	3g	0,1137	0,90	0,10	11,7	18,3	21,2	25,3	30,7
		Gesamtfläche							
		2,194	-	1,29	147,3	231,4	267,5	319,3	387,8

		Teilfläche 4		Hangböschung Talseite Buch					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald	4a	1,5977	0,30	0,48	54,6	85,8	99,2	118,4	143,8
Wald	4b	0,5509	0,30	0,17	18,8	29,6	34,2	40,8	49,6
Wald	4c	0,1152	0,30	0,03	3,9	6,2	7,2	8,5	10,4
Weg	4d1	0,0310	0,80	0,02	2,8	4,4	5,1	6,1	7,4
Weg	4d2	0,0369	0,80	0,03	3,4	5,3	6,1	7,3	8,9
Wald	4e1	0,0594	0,30	0,02	2,0	3,2	3,7	4,4	5,3

Wald	4e2	0,0986	0,30	0,03	3,4	5,3	6,1	7,3	8,9
Wald	4f	0,3203	0,30	0,10	11,0	17,2	19,9	23,7	28,8
Wald	4g	0,5403	0,30	0,16	18,5	29,0	33,5	40,0	48,6
Wald	4h	0,1213	0,30	0,04	4,1	6,5	7,5	9,0	10,9
Wald	4j	0,4112	0,30	0,12	14,1	22,1	25,5	30,5	37,0
Wald	4k	0,4799	0,30	0,14	16,4	25,8	29,8	35,6	43,2

Gesamtfläche

4,363	-	1,34	153,07	240,3	277,9	331,6	402,8
-------	---	------	--------	-------	-------	-------	-------

Teilfläche 5 Hangböschung Talseite Todsburg

TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald	5a	0,3170	0,30	0,10	10,8	17,0	19,7	23,5	28,5
Wald	5b	0,7924	0,30	0,24	27,1	42,6	49,2	58,7	71,3
Wald	5c	0,6403	0,30	0,19	21,9	34,4	39,8	47,4	57,6
Wald	5d	0,4457	0,30	0,13	15,2	23,9	27,7	33,0	40,1

Gesamtfläche

2,195	-	0,66	75,1	117,9	136,3	162,7	197,6
-------	---	------	------	-------	-------	-------	-------

Teilfläche 6 Abdichtungen Talseite Todsburg

TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Abdich	6e	0,7689	0,90	0,69	78,9	123,9	143,2	170,9	207,6
Wald	6b	0,1562	0,30	0,05	5,3	8,4	9,7	11,6	14,1
Wald	6c	0,2193	0,30	0,07	7,5	11,8	13,6	16,3	19,7
Abdich	6d	0,2935	0,90	0,26	30,1	47,3	54,7	65,2	79,2
Wald	6e	0,1997	0,30	0,06	6,8	10,7	12,4	14,8	18,0

Gesamtfläche

1,638	-	1,13	128,7	202,0	233,6	278,8	338,6
-------	---	------	-------	-------	-------	-------	-------

Teilfläche 7 Hangböschung Talseite Todsburg

TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald	7a	0,4236	0,30	0,13	14,5	22,7	26,3	31,3	38,1
Wald	7b	1,1149	0,30	0,33	38,1	59,9	69,2	82,6	100,3
Wald	7c	4,5489	0,30	1,36	155,6	244,3	282,5	337,1	409,4
Wald	7d	1,1397	0,30	0,34	39,0	61,2	70,8	84,5	102,6
Gras	7e	0,3743	0,20	0,07	8,5	13,4	15,5	18,5	22,5
Gras	7f	0,1012	0,20	0,02	2,3	3,6	4,2	5,0	6,1

Gesamtfläche

7,702	-	2,26	258,0	405,1	468,5	559,0	678,9
-------	---	------	-------	-------	-------	-------	-------

		Teilfläche 8 Zufahrtsstraße Eselshöfe inkl. Böschung							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	8b1	0,0422	0,90	0,04	4,3	6,8	7,9	9,4	11,4
Bö 2:3	8a2	0,0504	0,60	0,03	3,4	5,4	6,3	7,5	9,1
Weg	8b1	0,0301	0,90	0,03	3,1	4,8	5,6	6,7	8,1
Bö 2:3	8b2	0,1645	0,60	0,10	11,3	17,7	20,4	24,4	29,6
Weg	8c1	0,0298	0,90	0,03	3,1	4,8	5,5	6,6	8,0
Bö 2:3	8c2	0,1702	0,60	0,10	11,6	18,3	21,1	25,2	30,6
Bö 2:3	8d	0,0666	0,60	0,04	4,6	7,1	8,3	9,9	12,0
Bö 2:3	8e	0,0894	0,60	0,05	6,1	9,6	11,1	13,2	16,1
Bö 2:3	8f	0,1090	0,60	0,07	7,5	11,7	13,5	16,2	19,6
		Gesamtfläche							
		0,752	-	0,48	54,9	86,3	99,8	119,0	144,6

		Teilfläche 9 BE-Fläche in Flussschleife Fils							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE	9	0,1800	0,60	0,11	12,3	19,3	22,4	25,4	32,4
		Gesamtfläche							
		0,180	-	0,11	12,3	19,3	22,4	25,4	32,4

		Teilfläche 1 Hangböschung Talseite Buch							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald II	1a	0,7627	0,20	0,15	17,4	27,3	31,6	37,7	45,8
Wald II	1b	0,2506	0,20	0,05	5,7	9,0	10,4	12,4	15,0
		Gesamtfläche							
		1,013		0,20	23,1	36,3	42,0	50,1	60,8

		Teilfläche 2 Baustraße und bauzeitige Hilfsbrücke, Talseite Buch							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE II	2	0,3083	0,90	0,28	31,6	49,7	57,4	68,5	83,2
		Gesamtfläche							
		0,308		0,28	31,6	49,7	57,4	68,5	83,2

1.504	1.02	116.7	183.3	212.0	252.9	307.2
--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Teilfläche 7 Hangböschung Talseite Todsburg

TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald II	7a1	1.0194	0.20	0.20	23.2	36.5	42.2	50.4	61.2
Weg	7a2	0.0450	0.90	0.04	4.6	7.2	8.4	10.0	12.2
Grünfl	7b1	0.4184	0.15	0.06	7.2	11.2	13.0	15.5	18.8
Abdi	7b2	0.0252	0.90	0.02	2.6	4.1	4.7	5.6	6.8
Grünfl	7c1	0.0889	0.15	0.01	1.5	2.4	2.8	3.3	4.0
Abdi	7c2	0.0090	0.90	0.01	0.9	1.4	1.7	2.0	2.4
Wald II	7d1	0.7557	0.20	0.15	17.2	27.1	31.3	37.3	45.3
Weg	7d2	0.0198	0.90	0.02	2.0	3.2	3.7	4.4	5.3
Wald II	7e	0.0714	0.20	0.01	1.6	2.6	3.0	3.5	4.3
Weg	7f	0.0198	0.90	0.02	2.0	3.2	3.7	4.4	5.3
Wald II	7g	0.1090	0.20	0.02	2.5	3.9	4.5	5.4	6.5

Gesamtfläche

2.582	0.57	65.4	102.8	118.8	141.8	172.2
--------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Teilfläche 8 Hangböschung Talseite Todsburg

TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald II	8a1	0.4345	0.20	0.09	9.9	15.6	18.0	21.5	26.1
Abdi	8a2	0.0250	0.90	0.02	2.6	4.0	4.7	5.6	6.8
Wald II	8b1	0.2346	0.20	0.05	5.3	8.4	9.7	11.6	14.1
Bö 2:3	8b2	0.0264	0.60	0.02	1.8	2.8	3.3	3.9	4.7
Abdi	8b3	0.0098	0.20	0.00	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
Bö	8c	0.0226	0.40	0.01	1.0	1.6	1.9	2.2	2.7
Wald II	8d	0.0738	0.20	0.01	1.7	2.6	3.1	3.6	4.4

Gesamtfläche

0.827	0.20	22.6	35.4	41.0	48.9	59.4
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Teilfläche 9 Böschung westl. Portalzufahrt Talseite Todsburg

TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Wald II	9a1	0.3502	0.20	0.07	8.0	12.5	14.5	17.3	21.0
Weg	9a2	0.0080	0.90	0.01	0.8	1.3	1.5	1.8	2.2

Gesamtfläche

0.358		0.08	8.8	13.8	16.0	19.1	23.2
--------------	--	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------

		Teilfläche 10 Portalbereich Talseite Todsburg							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Wald II	10a1	0.1787	0.20	0.04	4.1	6.4	7.4	8.8	10.7
Weg	10a2	0.0059	0.90	0.01	0.6	0.9	1.1	1.3	1.6
Wald II	10b1	0.5573	0.20	0.11	12.7	20.0	23.1	27.5	33.4
Weg	10b2	0.0190	0.90	0.02	1.9	3.1	3.5	4.2	5.1
Wald II	10c1	0.7178	0.20	0.14	16.4	25.7	29.7	35.5	43.1
Weg	10c2	0.0126	0.90	0.01	1.3	2.0	2.3	2.8	3.4
BE II	10d	0.0661	0.90	0.06	6.8	10.6	12.3	14.7	17.8
BE II	10e	0.0573	0.90	0.05	5.9	9.2	10.7	12.7	15.5
Bö	10f	0.0395	0.40	0.02	1.8	2.8	3.3	3.9	4.7
BE II	10g	0.2182	0.90	0.20	22.4	35.2	40.7	48.5	58.9
BE II	10h	0.0727	0.90	0.07	7.5	11.7	13.5	16.2	19.6
Weg	10i	0.0567	0.90	0.05	5.8	9.1	10.6	12.6	15.3
		Gesamtfläche							
		2.002		0.76	87.1	136.8	158.18	188.7	229.2

		Teilfläche 11 östliche Portalzufahrt Todsburg							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	11	0.2196	0.90	0.20	22.5	35.4	40.9	46.4	59.3
		Gesamtfläche							
		0.220		0.20	22.5	35.4	40.9	46.4	59.3

		Teilfläche 12 BE-Fläche Filsschleife							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE II	12a	0.2906	0.90	0.26	29.8	46.8	54.1	61.5	78.5
BE I	12b	0.0701	0.60	0.04	4.8	7.5	8.7	9.9	12.6
		Gesamtfläche							
		0.361		0.30	34.6	54.3	62.8	71.3	91.1

3.3.3 Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand, Endzustand)

3.3.3.1 Talseite Buch

3.3.3.1.1 Bauzustand

3.3.3.1.1.1 Mulden, Gräben

A1) → Mulde BW.Nr. 7.16 (Bauzustand)

km 48,125 – km 48,160

entlang bauzeitiger Pfeilerzufahrt Talseite Buch (BW.Nr. 3.20) als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

abgedichtete Mulde (Betonhalbschalen)

Ausleitung über Rohrleitung (BW.Nr. 7.17) in die Fils außerhalb Wasserschutzgebiet Zone II

Dimensionierung auf ~~10~~ 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1,0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	140,96	59,95 l/s	Teilflächen 4
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)		100,5 l/s	4a, 4b, 4h
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,10	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,73	m	
α	(Öffnungswinkel)	60,901	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0497	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,771	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,065	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	60		Betonhalbschalen
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1	0,09 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,150	0,142 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	150,2	142,5 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	3,02	2,87	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	64,50	58,05	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0		Beton ohne Geschiebebewegung
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-		Beton ohne Geschiebebewegung

A2) Mulde BW.Nr. 7.77 (Bauzustand)

km 48,027 – km 48,041

entlang bauzeitiger Baustraße Portal Buch – verlegter Forstweg Talseite Buch (BW.Nr. 3.46) als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

Grobkies 20 ... 63mm

Ausleitung frei ins angrenzende Gelände

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	13,65	l/s	Teilflächen 1a (2 Durchlässe -> 50% pro Muldenabschnitt)
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	22,9	l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,58	m	
α	(Öffnungswinkel)	46,948	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0233	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,594	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,039	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	35		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,029	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	29,4	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,26		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	39,22		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	1,4	Grobkies 20 ... 63mm	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	45	Grobkies 20 ... 63mm	

A3) Mulde BW.Nr. 7.78 (Bauzustand)

km 48,167 – km 48,187

entlang bauzeitiger Pfeilerzufahrt Talseite Buch (BW.Nr. 3.20) als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

Rasenmulde

Ausleitung frei ins angrenzende Gelände

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	15,49	l/s	Teilflächen 1b, 3g
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	31,7	l/s	
h	(gew. Muldentiefe)		m	
b	(gew. Muldenbreite)	0,20	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	1,00	m	
		0,09		
R	(Muldenradius)		m	
s	(Spiegelbreite)	0,73	m	
α	(Öffnungswinkel)	0,70	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	57,706	m ²	
		0,0425		
lu	(benetzter Umfang)		m	
rhy	(hydr. Radius)	0,730	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,05	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,035	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	35,3	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,83		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	29,13		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasenmulde	
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasenmulde	

3.3.3.1.1.2 Rohrleitungen

B1) Rohrleitung BW.Nr. 7.1 (Bauzustand)

km 48,052 – 48,193

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

DN400

Entwässerung Widerlager+Pfeilerbaustelle Hangbereich (Verlegung 45° in Hang)

Teilflächen 3a-e, 3f (50%)

Stahlbetonrohr DN	400 mm
$Q_{n=0.2}$ (5-jährig)	138,8 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	191,5 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	232,6 l/s
mittleres Gefälle	50 %
Durchfluss bei Vollfüllung (Steilleitung, Gemischtabfluss Wasser-Luft)	ca. 800 l/s

DN600

Entwässerung Widerlager+Pfeilerbaustellen, Baustraßen im WSG (Verlegung in Radweg)

Teilflächen 2, 3a-f, 3h-i, 2x15 l/s Pfeilerbaustelle

Stahlbetonrohr DN	600 mm
$Q_{n=0.2}$ (5-jährig)	267,1 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	357,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	427,4 l/s
mittleres Gefälle	0,45 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 432,8 l/s

B2) ~~K~~ Rohrleitungen DN500 BW.Nr. 7.17 (Bauzustand)

~~km 48,160~~

Ausleitung unverschmutzte Hangwässer Talseite Buch entlang Radweg (BW.Nr. 3.30)
und Pfeilerzufahrt (BW.Nr. 3.20)

(Teilflächen BE 4a,b,f,h,i)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN500:

mittleres Gefälle 1%

vorhandene Wassermenge: ~200,0 l/s, Ausleitung

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 400 l/s

km 48,148 – 48,158

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

DN350

Ausleitung Mulde Bw.-Nr. 7.16 entlang Pfeilerzufahrt

Teilfläche 4

PVC DN 350 mm

$Q_{n=0.2}$ (5-jährig) 59,9 l/s

Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig) 82,7 l/s

Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig) 100,5 l/s

mittleres Gefälle 1,1 %

Durchfluss bei Vollfüllung ca. 163 l/s

B3) Rohrleitung BW.Nr. 7.74 (Bauzustand)

km 48,186 – 48,193

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

DN250

Entwässerung Baustraße Bereich Radweg Talboden, Westabschnitt

Teilflächen 0,2x 3f

PVC DN	250 mm
$Q_{n=0.2}$ (5-jährig)	16,7 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	23,1 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	28,1 l/s
mittleres Gefälle	0,4 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 40,3 l/s

DN500

Entwässerung Baustraße Bereich Radweg Talboden, Ostabschnitt

Teilflächen 2, 0,55x3f, 3h

PVC DN	500 mm
$Q_{n=0.2}$ (5-jährig)	97,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	134,1 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	162,8 l/s
mittleres Gefälle	0,4 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 252,2 l/s

B4) Rohrleitung BW.Nr. 7.79 (Bauzustand)

km 48,133 – 48,191

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

DN200

Entwässerung Pfeilerzufahrt Bw.-Nr. 3.20, oberer Abschnitt

Teilflächen 0,25x 3f

PVC DN	200 mm
$Q_{n=0.2}$ (5-jährig)	20,9 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	28,9 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	34,1 l/s
mittleres Gefälle	6 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 87,1 l/s

DN200

Entwässerung Pfeilerzufahrt Bw.-Nr. 3.20, unterer Abschnitt

Teilflächen TF 0,35x3f, 3h

PVC DN	200 mm
$Q_{n=0.2}$ (5-jährig)	30,8 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	42,4 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	51,5 l/s
mittleres Gefälle	10 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 112,6 l/s

DN250

Entwässerung Pfeilerzufahrt Bw.-Nr. 3.20, Ausleitung

Teilflächen TF 0,35x3f, 3h

PVC DN	250 mm
$Q_{n=0.2}$ (5-jährig)	30,8 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	42,4 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	51,5 l/s
mittleres Gefälle	4 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 111,2 l/s

B5) Durchlass BW.Nr. 7.80 (Bauzustand)

km 48,190

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

DN200

Durchlass unter Radweg, Ausleitung Mulde Bw.-Nr. 7.78

Teilflächen 1b, 3g

PVC	300 mm
$Q_{n=0.2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	15,5 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	26,0 l/s
mittleres Gefälle	1 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 103,8 l/s

B6) Rohrleitung BW.Nr. 7.81 (Bauzustand)

km 48,228 – 48,330

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

DN200

Entwässerung Baustraße L1200-Radweg+Hilfsbrücke, Talseite Buch

Teilflächen 0,5x 6i

PVC DN	200 mm
$Q_{n=0,2}$ (5-jährig)	9,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	12,7 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	15,4 l/s
mittleres Gefälle	0,5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 24,9 l/s

DN250

Entwässerung Baustraße L1200-Radweg+Hilfsbrücke, Talseite Todsburg

Teilflächen 6i

PVC DN	250 mm
$Q_{n=0,2}$ (5-jährig)	18,4 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	25,4 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	30,8 l/s
mittleres Gefälle	0,5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 45,1 l/s

3.3.3.1.1.3 Absetz-, Rückhaltebecken

C1) bauzeitiges Absetzbecken Buch mit Tauchwand

Bw.-Nr. 1.2.14

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Buch beim 5-jährigen Regenereignis

Zufluss		86,74 l/s
Zufluss Absetzbecken		312,26 m ³ /h
erf. Oberfläche		441,63 m ²
gew. Breite		4,00
gew. Länge		12,50
gew. Oberfläche		50,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,32 h
Volumen	≥100 m³	100,00 m³
v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		0,87 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		4,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		12,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		50,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

Ausleitung (inkl. Ausleitung Notüberlauf Rückhaltebecken):

DN300, I = ca. 5%

max. Drosselabfluss aus Rückhaltebecken für $Q_{n=0,01}$

ca. 156 l/s

Durchfluss bei Vollfüllung

ca. 233 l/s

**C2) bauzeitiges Rückhaltebecken Buch, BE-Fläche, Voreinschnitt, Baustraßen und Pfeilerbau-
stellen**
Bw.-Nr. 1.2.17

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen			
Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	2,32 ha	(TF 81a, 81c)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	1,36 ha	(TF 2,3)
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	37,45 l/s/ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha]), $n = 0,2$
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,20 1/a	Dimensionierung auf das 5-jährige Regenerereignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{td,w} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflussspenden			
maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	86,74 l/s	
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_u	$q_{dr,r,u} =$	63,74 l/s/ha	

3 Abminderungsfaktor f_A			
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00	

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z			
gewähltes Risikomaß		gering	
Zuschlagsfaktor	$f_Z =$	1,20	

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,6		1		2		5		10		100	
	n [1/a]	2	1	0,5	0,2	0,1	0,01					
D	h_{R1}	r_{R1}	h_{R2}	r_{R2}	h_{R3}	r_{R3}	h_{R4}	r_{R4}	h_{R5}	r_{R5}	h_{R6}	r_{R6}
5 min	3,4	113,2	5,1	170	8,8	228,7	9,1	301,7	10,8	358,4	18,4	548,9
10 min	6	100	8,2	138,4	10,4	172,7	13,2	220,8	15,4	257,1	22,7	377,9
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,8	208,9	27	300
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	151,8	21	175,1	30,3	252,5
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	18,9	94,1	21,2	117,9	24,4	135,8	35,2	195,4
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103,2	40,3	149,1
60 min	12,4	34,3	18,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,5	30,3	84	44	122,2
90 min	14,2	28,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7	49	90,7
2 h	15,8	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	36,7	50,9	52,8	73,4
3 h	18	18,8	23,3	21,8	28,8	28,5	35,7	33,1	41	38	58,8	54,4
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	28,9	44,5	30,9	63,5	44,1
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	18,3	43,5	20,2	49,8	23,1	70,7	32,7
9 h	28	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	78,7	24,3
12 h	28,8	8,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	85	19,7
18 h	31,9	4,9	40,5	8,3	49,1	7,8	60,4	9,3	69	10,8	97,5	15
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	8,3	67,7	7,8	77,5	9	110	12,7
48 h	42,2	2,4	55	3,2	87,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,8	140	8,1
72 h	61,5	2	66	2,5	78,6	3	96,5	3,7	110	4,2	165	6

Messstelle:
Mühlhausen im Täle

Rasterfeld:
Spalte 32
Zeile 87

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_{R1} [mm]	r_{R1} [l/s/ha]	$q_{dr,r,u}$ [l/s/ha]	$t_{f+Q_{dr,v}}$ [l/s/ha]	$V_{e,u}$ [m³/ha]	V [m³]
5 min	9,1	301,7	63,7	238,0	86	117
10 min	13,2	220,8	63,7	157,1	113	154
15 min	16,1	178,9	63,7	115,2	124	169
20 min	18,2	151,8	63,7	88,1	127	173
30 min	21,2	117,9	63,7	54,2	117	159
45 min	24,1	89,4	63,7	25,7	83	113
60 min	26,1	72,5	63,7	8,8	38	52
90 min	29,3	54,3	63,7	-	-	-
2 h	31,8	44,2	63,7	-	-	-
3 h	35,7	33,1	63,7	-	-	-
4 h	38,8	26,9	63,7	-	-	-
6 h	43,5	20,2	63,7	-	-	-
9 h	48,9	15,1	63,7	-	-	-
12 h	53,1	12,3	63,7	-	-	-
18 h	60,4	9,3	63,7	-	-	-
24 h	67,7	7,8	63,7	-	-	-
48 h	84,7	4,9	63,7	-	-	-
72 h	96,5	3,7	63,7	-	-	-

Maximal erforderliches Rückhaltevolumen **173 m³**
stationärer Grundwasserandrang Pfeilerbaustellen 30 l/s
erforderliche Rückhaltezeit bis Leerung Regenrückhaltung 1,5 h
erforderliches Rückhaltevolumen Grundwasser Pfeilerbaustellen **162 m³**
erforderliches Rückhaltevolumen gesamt **335 m³**

Beckengröße gewählt			
Länge		35,00	m
Breite		6,00	m
Tiefe		1,70	m
Fläche		210	m ²
Volumen		357	m ³
Freibord		0,5	m
	Gesamtvolumen	462	m ³

Kontrolle:

erforderliches Volumen für 100-jähriges Regenereignis

erf. V für $Q_{n=0,01} = 447 \text{ m}^3$

Ausleitung in Absetzbecken:

max. Drosselabfluss:	86,7	l/s
DN250	I= ca. 2,1%	
Durchfluss bei Vollenfüllung	ca. 93	l/s

Überlauf:

max. Drosselabfluss für $Q_{n=0,01}$:	145,4	l/s
DN200	I= ca. 3,1%	
Durchfluss bei Vollenfüllung	ca. 62,6	l/s
Durchfluss gesamt DN200 und DN250	ca. 155,6	l/s

3.3.3.1.2 Endzustand

3.3.3.1.2.1 Mulden, Gräben

D1) ~~A~~ Mulde BW.Nr. 1.21 (Endzustand)

km 48,050

Voreinschnitt (Überfahrt) Portal Buch

abgedichtete Mulde (Asphalt)

Ausleitung über Rohrleitung in Fils

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	44,44 48,03	l/s	Teilfläche Ic, Id
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)		69,6	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,11	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,77	m	
α	(Öffnungswinkel)	63,951	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0572	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,809	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,071	m	
k_{SI}	(Manning-Strickler-Beiwert)	50 70		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,01	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,049 0,068	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	48,5 67,9	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,85 1,19		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	7,07 7,07		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0		Asphalt Beton ohne Geschiebbewegung
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	-		Beton ohne Geschiebbewegung

3.3.3.1.2.2 Rohrleitungen

E1) → Rohrleitung DN600 BW.Nr. 7.1 (Endzustand + Bauzustand)

km 48,052 – 48,193

Rohrleitung Entwässerung Voreinschnitte (Überfahrten) Buch und Todsburg sowie Brückenentwässerung

DN600:

Endzustand:

Dimensionierung auf ~~5~~ 10-jähriges Niederschlagsereignis

mittleres Gefälle (Abschnitt entlang Radweg)	0,4%
vorhandene Wassermenge:	230,6 l/s (Teilfläche I)
Durchfluss bei Vollfüllung (SDR):	107,9 l/s

DN400

Stahlbetonrohr DN	400 mm
$Q_{n=0.10}$ (10-jährig)	243,1 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	276,0 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	352,4 l/s
mittleres Gefälle	50 %
Durchfluss bei Vollfüllung (Steilleitung, Gemischtabfluss Wasser-Luft)	ca. 800 l/s

DN600

Stahlbetonrohr DN	600 mm
$Q_{n=0.1}$ (10-jährig)	243,1 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	276,0 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	352,4 l/s
mittleres Gefälle	0,45 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 432,8 l/s

E2) ~~D~~ Durchlässe DN300 BW.Nr. 7.27 (Endzustand)

km 48,030

Durchleitung Hangwässer unter verlegtem Forstweg (BW.Nr. 3.10) Talseite Buch
(Durchlässe ca. alle 30m, um punktförmige Ausleitung zu vermeiden)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

mittleres Gefälle ~~4,0~~ 2 %

vorhandene Wassermenge: ~~~44~~ 11,8 l/s, Ausleitung (Teilflächen ~~14~~, IV)

Durchfluss bei Vollfüllung (PVC): ~~~125~~ 147 l/s

3.3.3.1.2.3 Absetz-, Rückhaltebecken

F1) Absetzbecken Buch mit Tauchwand

Bw.-Nr. 1.2.14

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Buch beim 10-jährigen Regenereignis

Weiterverwendung des bauzeitig errichteten Beckens

Zufluss		28,81 l/s
Zufluss Absetzbecken		103,72 m ³ /h
erf. Oberfläche		18,83 m ²
gew. Breite		4,00
gew. Länge		12,50
gew. Oberfläche		50,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,96 h
Volumen	≥100 m³	100,00 m³

v_{zul} = 0,05 m/s
 erf. Breite 0,29 m

Böschungsneigung 1:m 0,0 [-]
 Höhe Freibord ≥ 0,50 m
 Gesamtbreite inkl. Freibord 4,00 m
 Gesamtlänge inkl. Freibord 12,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord 50,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
 (nur für Volumen >178m³)

Ausleitung:

DN300, I = ca. 5% (Weiterverwendung bauzeitige Ausleitung)

Durchfluss bei Vollfüllung

ca. 233 l/s

F2) Rückhaltebecken Buch Bw.-Nr. 1.2.17 (Weiterverwendung bauzeitiges Rückhaltebecken)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen			
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	A_{Ez} =	2,01 ha	(TF 8 I)
maßgebende undurchlässige Fläche	A_u =	1,17 ha	(TF I)
vorgegebene Drosselabflussspende für A_{Ez}	$q_{Dr,k}$ =	49,02 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha]), n=0,1
vorgegebene Überschneidungshöhe	n =	0,10 1/a	Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis
Fließzeit	t_f =	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{Dz,e}$ =	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{Dr,v}$ =	0,00 l/s	
2 Ermittlung der Drosselabflussspenden			
maximaler Drosselabfluss Bestand	$Q_{Dr,max, Bestand}$ =	98,66	beim n = 10 jährigen Regenereignis
Reduktion Drosselabfluss	$Q_{Dr,max, Reduktion}$ =	69,84	Reduktion um Wasser Portalzufahrt Todsburg TF II(a + b)
maximaler Drosselabfluss	$Q_{Dr,max}$ =	28,81 l/s	beim n = 10 jährigen Regenereignis
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_u	$q_{Dr,rain}$ =	24,53 l/s.ha	
3 Abminderungsfaktor f_k			
Abminderungsfaktor	f_k =	1,00	
4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z			
gewähltes Risikomaß			gering
Zuschlagsfaktor	f_z =	1,20	
5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA			

T [a] n [1/a]	0,5		1		2		5		10		100	
	h_{10}	r_{10}	h_{10}	r_{10}	h_{10}	r_{10}	h_{10}	r_{10}	h_{10}	r_{10}	h_{10}	r_{10}
D												
5 min	3,4	113,2	5,1	170	8,8	228,7	9,1	301,7	10,8	358,4	18,4	548,9
10 min	8	100	8,2	136,4	10,4	172,7	13,2	220,8	15,4	257,1	22,7	377,9
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	18,1	178,9	18,6	206,9	27	300
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	151,8	21	175,1	30,3	252,5
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	18,9	94,1	21,2	117,9	24,4	135,8	35,2	195,4
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103,2	40,3	149,1
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,8	57,3	26,1	72,5	30,3	84	44	122,2
90 min	14,2	28,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	82,7	49	90,7
2 h	15,8	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	36,7	50,9	52,8	73,4
3 h	18	16,8	23,3	21,8	28,8	26,5	35,7	33,1	41	38	58,8	54,4
4 h	18,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,9	63,5	44,1
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	18,3	43,5	20,2	49,8	23,1	70,7	32,7
9 h	28	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	78,7	24,3
12 h	28,6	8,8	38	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	85	19,7
18 h	31,9	4,9	40,5	8,3	49,1	7,8	60,4	9,3	69	10,6	97,6	15
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	110	12,7
48 h	42,2	2,4	55	3,2	87,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6	140	8,1
72 h	51,5	2	85	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2	155	6

Messstelle:
Mühlhausen im Täl

Rasterfeld:
Spalte 32
Zeile 87

6 Erforderliches Rückhaltevolumen						
Dauerstufe D	h_{10} [mm]	r_{10} [l/s.ha]	$q_{Dr,rain}$ [l/s.ha]	$i_{Dr,rain}$ [l/s.ha]	V_{LW} [m³/ha]	V [m³]
	für n=0,1		für n=0,1			
5 min	10,8	358,4	24,5	333,9	120	141
10 min	15,4	257,1	24,5	232,6	167	197
15 min	18,6	206,9	24,5	182,4	197	231
20 min	21,0	175,1	24,5	150,6	217	255
30 min	24,4	135,8	24,5	111,3	240	282
45 min	27,9	103,2	24,5	78,7	255	299
60 min	30,3	84,0	24,5	59,5	257	302
90 min	33,8	62,7	24,5	38,2	247	291
2 h	36,7	50,9	24,5	26,4	228	268
3 h	41,0	38,0	24,5	13,5	175	205
4 h	44,5	30,9	24,5	6,4	110	129
6 h	49,8	23,1	24,5	-	-	-
9 h	55,8	17,2	24,5	-	-	-
12 h	60,5	14,0	24,5	-	-	-
18 h	69,0	10,6	24,5	-	-	-
24 h	77,5	9,0	24,5	-	-	-
48 h	97,5	5,6	24,5	-	-	-
72 h	110,0	4,2	24,5	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						302 m³

Beckengröße gewählt			
Länge		35,00	m
Breite		6,00	m
Tiefe		1,70	m
Fläche		210	m ²
Volumen		357	m ³
Freibord		0,5	m
	Gesamtvolumen	462	m ³

Kontrolle:

erforderliches Volumen für 100-jähriges Regenereignis

$$\text{erf. V für } Q_{n=0,01} = 440 \text{ m}^3$$

Ausleitung in Absetzbecken:

max. Drosselabfluss:	28,8	l/s
DN250	I = ca. 2,1%	
Durchfluss bei Vollenfüllung	ca. 93	l/s
	(gedrosselt)	

~~D) Absetz- und Filterbecken DW.Nr. 1.2.14 (Bauzustand + Endzustand)~~

km 48,125

neben Baustraße entlang Fils

unterirdisches Betonbecken

Ausleitung über Rohrleitung DN600 BW.Nr. 7.1 in die Fils

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis, bauzeitig max. 2x15l/s aus Pfeilerbaustellen

Teilflächen 2+3 (Bauzustand), Teilfläche I (Endzustand)

Bauzustand:

Zufluss (TF 2+3)	344,23l/s
Zufluss Absetzbecken	1239,23 m ³ /h
erf. Oberfläche	165,23 m ²
gew. Breite	6,50 m
gew. Länge	27,70 m
gew. Oberfläche	180,05 m²
gew. Flächenbeschickung	7,50 m/h
gew. Tiefe (>2,0m)	2,77 m
Aufenthaltszeit (>0,40 h)	0,40 h
Volumen	498,74 m³
v_{zul}	0,05 m/s

einzuhaltende geometrische Beckenverhältnisse:

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	10,07
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	4,49
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,24

Endzustand:

Zufluss (TF I)	255,52l/s
Zufluss Absetzbecken	919,88 m ³ /h
erf. Oberfläche	122,65 m ²
gew. Breite	6,10 m
gew. Länge	27,40 m
gew. Oberfläche	167,14 m²
gew. Flächenbeschickung	7,50 m/h
gew. Tiefe (>2,0m)	2,72 m
Aufenthaltszeit (>0,40 h)	0,49 h
Volumen	454,62 m³
v_{zul}	0,05 m/s

einzuhaltende geometrische Beckenverhältnisse:

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	10,07
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	4,49
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,24

E) Mulde BW.Nr. 7.13 (Bauzustand)

km 48,040 – km 48,075

entlang bauzeitiger Portalzufahrt Talseite Buch (BW.Nr. 3.10) als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

abgedichtete Mulde

Ausleitung über Durchlässe (BW.Nr. 7.14) unter bauzeitiger Portalzufahrt

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	24,80 l/s	Teilfläche 4a (4 Durchlässe → 25% pro Muldenabschnitt)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,05 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,53 m	
α	(Öffnungswinkel)	42,807 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0178 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,542 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,033 m	
k _{st}	(Manning-Stricker-Beiwert)	60	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,034 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	34,1 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,92	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	32,79	
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Beton ohne Geschiebebewegung
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Beton ohne Geschiebebewegung

G) Rohrleitung DN200 BW.Nr. 7.15 (Bauzustand)

48,065 – km 48,095

Rohrleitung Ausleitung Entwässerung Baustellenzufahrt Portal Buch (BW.Nr. 3.29) in WSG

DN200:

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

mittleres Gefälle 2%

vorhandene Wassermenge: 11,8 l/s (Teilfläche 2b)

Durchfluss bei Vollfüllung (PVC): 58 l/s

DN200:

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

mittleres Gefälle >2%

vorhandene Wassermenge: 33,7 l/s (Teilfläche 2a (50%), 2b)

Durchfluss bei Vollfüllung (PVC): >58 l/s

H) Durchlässe DN300 BW.Nr. 7.14 (Bauzustand)

km 48,040 – km 48,075

Ausleitung unverschmutzte Hangwässer Talseite Buch unter bztg. Portalzufahrt Buch (BW.Nr. 7.29)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

mittleres Gefälle 3%

vorhandene Wassermenge: 24,8 l/s (Teilfläche 4a (25% - 4 Durchlässe))

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 180 l/s

DN300:

mittleres Gefälle 3%

vorhandene Wassermenge: 17,8 l/s (Teilfläche 4f (33% - 3 Durchlässe))

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 180 l/s

I) Mulde BW.Nr. 7.18 (Bauzustand)

km 48,175

hangseitig bauzeitig verlegtem Radweg (BW.Nr. 3.30) Talseite Buch als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

Rasenmulde

Ausleitung über Rohrleitung (BW.Nr. 7.17) in Fils

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	45,43	l/s	Teilflächen 4f, 4j (Einlaufschacht in Muldenmitte)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,30	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,10	m	
R	(Muldenradius)	1,16	m	
s	(Spiegelbreite)	0,94	m	
α	(Öffnungswinkel)	48,009	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0633	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,969	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,065	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,035	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,047	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	47,4	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,75		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	22,86		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen	

J) Mulde BW.Nr. 7.33 (Bauzustand)

km 48,185

im Bereich Wasserschutzgebiet Zone II hangseitig entlang Baustraße Talseite Buch
(BW.Nr. 3.31) als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

Rasenmulde

Ausleitung über Durchlass in Fils (BW.Nr. 7.34)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	28,2 l/s	Teilflächen 4c,d,e
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,30 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,14 m	
R	(Muldenradius)	1,16 m	
s	(Spiegelbreite)	1,10 m	
α	(Öffnungswinkel)	56,976 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,1043 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,150 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,091 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,003 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,029 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	28,5 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,27	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	2,72	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen

L) Durchlass DN300 BW.Nr. 7.34 (Bauzustand)

km 48,175

Ausleitung unverschmutzte Hangwässer aus der Abfangmulde (BW.Nr. 7.33) hangseits der Baustraße im Bereich des bestehenden Radweges Talseite Buch außerhalb des Wasserschutzgebietes Zone II frei in die Fils.

(Teilflächen BE 4c,d,e)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

mittleres Gefälle	2%
vorhandene Wassermenge:	28,2 l/s
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	147 l/s

3.3.3.2 Talseite Todsburg

3.3.3.2.1 Bauzustand

3.3.3.2.1.1 Mulden, Gräben

R1) Mulde 7.30 (Bauzustand)

km 48,326 – km 48,499

Errichtung von Mulden entlang den bauzeitigen Pfeilerzufahrten (Objekt Nummer 3.22)
Talseite Todsburg am Fuß der Stützbauwerke bzw. am Böschungsfuß zur Sammlung
der unverschmutzten Hangwässer

Asphaltmulde

Ausleitung über 1 Durchlass unter Pfeilerzufahrt

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	89,83	l/s	Teilflächen 5c, 5d, 8a, 8d (1 Durchlass)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,08	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,66	m	
α	(Öffnungswinkel)	54,340	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0357	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,688	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,052	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	70		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,109	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	108,8	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	3,05		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	51,95		
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Asphalt	
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Asphalt	

R2) Mulde 7.30 (Bauzustand)

km 48,326 – km 48,499

Bauzeitige Errichtung von Mulden entlang den bauzeitigen Pfeilerzufahrten (Objekt Nummer 3.22) Talseite Todsburg am Fuß der Stützbauwerke bzw. am Böschungsfuß zur Sammlung der unverschmutzten Hangwässer

Asphaltmulde

Ausleitung über 6 Durchlässe unter Pfeilerzufahrt

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	36,96	l/s
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06	m
R	(Muldenradius)	0,73	m
s	(Spiegelbreite)	0,58	m
α	(Öffnungswinkel)	46,948	°
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0233	m ²
lu	(benetzter Umfang)	0,594	m
rhy	(hydr. Radius)	0,039	m
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	70	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1	m/m
Q	(Fassungsvermögen)	0,059	m ³ /s
Q	(Fassungsvermögen)	58,8	l/s
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,52	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	39,22	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Asphalt
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Asphalt

Teilflächen 7b, 7d, 8b, 8c, 8f (6 Durchlässe -> pro Muldenabschnitt 14%)

G1) Mulde BW.Nr. 7.30 (Bauzustand)

km 48,433 – km 48,491

bauzeitig, hangseits entlang Pfeilerzufahrt Hangbereich Todsburg (oberer Abschnitt)
zur Sammlung der (unverschmutzten) Hangwässer

Betonhalbschalen/Asphalt

Ausleitung über Durchlässe Bw.-Nr. 7.31 frei ins angrenzende Gelände

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	21,81	22,22 l/s	Teilflächen 8a, 8d
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	36,6	37,2 l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,05	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,53	m	
α	(Öffnungswinkel)	42,807	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0178	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,542	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,033	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	60		Betonhalbschalen
l	(mittleres Längsgefälle)	0,14	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,040	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	40,3	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,27		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	45,91		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Betonhalbschalen/Asphalt	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Betonhalbschalen/Asphalt	

G2) Mulde BW.Nr. 7.83 (Bauzustand)

km 48,585 – km 48,636

bauzeitig, entlang bauzeitige Verbreiterung westliche Portalzufahrt Todsburg als BE-Fläche, zur Sammlung der (unverschmutzten) Hangwässer

Betonhalbschalen/Asphalt (TF 9a), Spritzbeton (TF 10a+b)

Ausleitung über Durchlässe Bw.-Nr. 7.3 frei ins angrenzende Gelände (TF 9a) bzw. über Rohrleitung Bw.-Nr. 7.82 (TF 10a+b)

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	15,47	15,18 l/s	Teilflächen 10a+b (50%) bzw. 9a (50%)
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	25,9	25,4 l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,05	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,53	m	
α	(Öffnungswinkel)	43,238	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0183	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,547	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,033	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	60		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,036	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	35,5	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,94		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	33,44		
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Betonhalbschalen/Asphalt	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Betonhalbschalen/Asphalt	

G3) Graben BW.Nr. 7.85 (Bauzustand)

km 48,230 – km 48,249

bauzeitig, Ausleitung bauzeitiges Absetzbecken Bw.-Nr. 7.85 Talseite Todsburg in Fils

Rasen

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	177,42	179,22 l/s	Teilflächen 6, 10-12
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	297,4	300,4 l/s	
h	(erf. Abflusstiefe)	0,39	m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,50	m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5	m	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,4232	m	
lu	(benetzter Umfang)	1,906	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,222	°	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,006	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,300	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	300,42	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,71		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	13,32		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen	
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen	

G4) Mulde BW.Nr. 7.88 (Bauzustand)

km 48,313 – km 48,433

bauzeitig, hangseits entlang Pfeilerzufahrt Hangbereich Todsburg (unterer Abschnitt)
zur Sammlung der (unverschmutzten) Hangwässer

Grobkies 20 ... 63mm, Betonhalbschale

Ausleitung über Durchlässe Bw.-Nr. 7.31 frei ins angrenzende Gelände bzw. in Stra-
ßengraben L1200

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	34,48	l/s	Teilflächen 7a (25%), 7b (11%), 7d-g (50%)
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	98,9	l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,08	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,73	m	
α	(Öffnungswinkel)	60,901	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0497	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,771	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,065	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	60		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,085	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,138	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	138,5	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,79		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	54,83		
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Betonhalbschale	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Betonhalbschale	

G5) Mulde BW.-Nr. 7.89 (Bauzustand)

km 48,334 – km 48,453

bauzeitig, hangseits entlang Pfeilerzufahrt Talboden Todsburg zur Sammlung der (unverschmutzten) Hangwässer

Rasenmulde

Ausleitung über Durchlässe Bw.-Nr. 7.31 frei ins angrenzende Gelände bzw. in Straßengraben L1200

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,2}$	(Bemessungs-Wassermenge)	30,17	l/s	Teilflächen 7a (25%), 7b (11%), 7d-f (50%)
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	50,6	l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,15	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,91	m	
α	(Öffnungswinkel)	77,605	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0993	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,982	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,101	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,085	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,054	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	53,6	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,54		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	10,11		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen	
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen	

3.3.3.2.1.2 Rohrleitungen

H1) Rohrleitung BW.Nr. 7.4 (Bauzustand; Endzustand siehe Abschnitt 3.3.3.2.2.2)

km 48,476 – 48,534

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

Ausleitung (verschmutzte Wasser) Portalzufahrten, Voreinschnitt, Widerlagerbaustellen

DN300

Teilflächen 10, 11

PVC	300 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	172,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	235,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	288,5 l/s
mittleres Gefälle	9,5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 321,3 l/s

T1) Rohrleitung DN300 BW.Nr. 7.6 (Bauzustand)

km 48,326 – km 48,500

Rohrleitung Entwässerung Pfeilerzufahrten und -baustellen Talseite Todsburg

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

minimales Gefälle	8,5%
vorhandene Wassermenge:	210,5 l/s (Teilflächen 6a, 6b, 6e, 8e)
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	304 l/s

T2) Rohrleitung DN500 BW.Nr. 7.6 (Bauzustand)

km 48,305

Durchlass Entwässerung Pfeilerzufahrten und -baustellen Talseite Todsburg unter L1200

DN500:

minimales Gefälle	1%
vorhandene Wassermenge:	210,5 l/s (Teilflächen 6a, 6b, 6e, 8e)
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	379 l/s

T3) Rohrleitung DN300 BW.Nr. 7.6 (Bauzustand)

km 48,326 – km 48,500

Rohrleitung Entwässerung Pfeilerzufahrten und -baustellen Talseite Todsburg

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

minimales Gefälle 0,8%

vorhandene Wassermenge: 81,5 l/s (Teilflächen 6c, 6d)

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): >92,7 l/s

H2) Rohrleitung BW.Nr. 7.6 (Bauzustand)

km 48,303 – km 48,507

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

bauzeitige Ausleitung verschmutzte Fahrbahnwässer Pfeilerzufahrt und Pfeilerbaustellen Hangbereich Todsburg

DN200

Teilflächen 6a, 6b, 6j, 0,5x6c

PVC 200 mm

$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge) 42,7 l/s

Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig) 58,9 l/s

Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig) 71,5 l/s

mittleres Gefälle >6 %

Durchfluss bei Vollfüllung >87,2 l/s

DN250

Teilflächen TF 6a-c, 6j

PVC 250 mm

$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge) 52,9 l/s

Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig) 72,9 l/s

Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig) 88,6 l/s

mittleres Gefälle >6 %

Durchfluss bei Vollfüllung >157,5 l/s

DN300

Teilflächen TF 6a-f, 6j

PVC	300 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	113,7 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	156,9 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	190,6 l/s
mittleres Gefälle	>8,5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	>303,9 l/s

DN400 (Durchlass unter Landesstraße L1200)

Teilflächen TF 6a-f, 6j

SBR (Querung L1200)	400 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	113,7 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	156,9 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	190,6 l/s
mittleres Gefälle	>2 %
Durchfluss bei Vollfüllung	>314 l/s

S1) Durchlass DN300 BW.Nr. 7.31 (Bauzustand)

km 48,326 – km 48,500

bauzeitig zur Ausleitung der unverschmutzten Hangwässer aus den Abfangmulden der bauzeitigen Pfeilerzufahrten (Objekt Nummer 3.22) Talseite Todsburg

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

mittleres Gefälle	>2%
vorhandene Wassermenge:	89,8 l/s (Teilfläche 5c (1 Durchlass))
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	>147 l/s

S2) Durchlässe DN300 BW.Nr. 7.31 (Bauzustand)

km 48,326 – km 48,500

bauzeitig zur Ausleitung der unverschmutzten Hangwässer aus den Abfangmulden der
bauzeitigen Pfeilerzufahrten (Objekt Nummer 3.22) Talseite Todsburg

(Teilflächen 7b, 7d, 7e, 8b, 8c, 8f (6 Durchlässe))

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

mittleres Gefälle >2%

vorhandene Wassermenge: 37 l/s

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): >147 l/s

H3) Rohrleitung BW.Nr. 7.31 (Bauzustand)

km 48,303 – km 48,507

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

Durchlässe unter Zufahrt Pfeilerbaustelle Talseite Todsburg (Ausleitung Mulde Bw.-Nr.
7.30)

DN300 (oberer Abschnitt Pfeilerzufahrt)

Teilflächen 8a, 8d

PVC/SBR	300 mm
$Q_{n=0.2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	22,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	30,7 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	37,2 l/s
mittleres Gefälle	5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 232,9 l/s

DN300 (mittlerer Abschnitt Pfeilerzufahrt)

Teilflächen 8b

PVC/SBR	300 mm
$Q_{n=0.2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	11,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.05}$ (50-jährig)	15,5 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0.01}$ (100-jährig)	18,8 l/s
mittleres Gefälle	2 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 147 l/s

DN300 (unterer Abschnitt Pfeilerzufahrt)

Teilflächen 7a (25%), 7b (11%), 7d-f (50%)

PVC/SBR	300 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	30,6 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	42,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	51,3 l/s
mittleres Gefälle	2 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 147 l/s

U1) Rohrleitung DN500 BW.Nr. 7.32 (Bauzustand)

km 48,285

Rohrleitung Ausleitung Absetz- und Filterbecken

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

DN500:

minimales Gefälle 0,8%

vorhandene Wassermenge: 292 l/s (Teilflächen 6, 8e)

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 339 l/s

H4) Rohrleitung BW.Nr. 7.82 (Bauzustand)

km 48,534 – km 48,635

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

Pumpbetrieb

Entwässerung bauzeitige westliche Portalzufahrt+Fahrbahn+hangseitige Abfangmulde

DN200

Teilflächen 10a+b, d+e

PVC DN	200 mm
$Q_{n=0,2}$ (5-jährig)	50,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	69,3 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	84,2 l/s
mittleres Gefälle	10 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 112 l/s

Entwässerung bauzeitige westl. Portalzufahrt+Voreinschnitt+Brückenwiderlagerbau-
stelle

DN400

Teilflächen 10

SBR DN	400 mm
$Q_{n=0,2}$ (5-jährig)	136,8 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	188,7 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	229,2 l/s
mittleres Gefälle	1,1 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 232,9 l/s

H5) Rohrleitung BW.Nr. 7.84 (Bauzustand)

km 48,280 – km 48,476

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

Portalzufahrten, Voreinschnitt, Widerlagerbaustellen Talseite Todsburg (Bauzustand)

Querung der BAB-A8 auf Rohrbrücke Bw.-Nr. 5.37

Teilflächen 10, 11

DN400

SBR	400 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	172,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	235,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	288,5 l/s
mittleres Gefälle	> 2 %
Durchfluss bei Vollfüllung	> 314,5 l/s
mittleres Gefälle	9,5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 686,9 l/s
mittleres Gefälle	>40 %
Durchfluss bei Vollfüllung (Steilleitung, Gemischtabfluss Wasser-Luft)	>700 l/s

DN500

SBR	500 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	172,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	235,2 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	288,5 l/s
mittleres Gefälle	0,5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 282,3 l/s

H6) Rohrleitung BW.Nr. 7.87 (Bauzustand)

km 48,279 – km 48,351

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

bztg. Ausleitung (verschmutzte) Wasser Pfeilerbaustelle Talboden Todsburg

DN500

Teilflächen 6g-i, 2x15 l/s Baugrube Pfeilerbaustellen

SBR	500 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	69,6 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	96,0 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	116,6 l/s
zusätzlich Wasser Pfeilerbaustellen Talboden	30,0 l/s
mittleres Gefälle	>0,3 %
Durchfluss bei Vollfüllung	> 218 l/s

bztg. Ausleitung (verschmutzte) Wasser Pfeilerbaustellen Talseite Todsburg

DN600

Teilflächen 6, 2x15 l/s Baugrube Pfeilerbaustellen

SBR	600 mm
$Q_{n=0,2}$ (Bemessungs-Wassermenge)	183,3 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,05}$ (50-jährig)	252,9 l/s
Kontrolle: $Q_{n=0,01}$ (100-jährig)	307,2 l/s
zusätzlich Wasser Pfeilerbaustellen Talboden	30,0 l/s
mittleres Gefälle	0,35 %

Durchfluss bei Vollfüllung

ca. 381 l/s

V1) Rohrleitung DN800 BW.Nr. 7.2, 1.2.3 (Bauzustand)

km 48,570

Entwässerung Voreinschnitt Portal Todsburg sowie ständig anfallende Tunnelwässer

Dimensionierung auf Katastrophenfall Tunnelentwässerung 1.500 l/s + 20-jähriges Niederschlagsereignis

(Teilflächen Ia, Ie, IIIb, Katastrophenfall 1.500 l/s)

DN800:

minimales Gefälle 1,50% (Bereich Rohrbrücke)

vorhandene Wassermenge: 1.562,3 l/s

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 1.688 l/s

V2) Rohrleitung DN250 BW.Nr. 1.2.3 (Bauzustand)

km 48,538

Entwässerung Voreinschnitt Portal Todsburg sowie ständig anfallende Tunnelwässer

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis; konstanter Tunnelwasserandrang 100 l/s

DN250:

2 Leitungen, pro Leitung halbe Wassermenge

(Teilfläche Ia, Ie, IIIb, Tunnelwasser 100 l/s)

minimales Gefälle 5%

vorhandene Wassermenge: 81,1 l/s

Durchfluss bei Vollfüllung (PVC): >170 l/s

3.3.3.2.1.3 Absetz-, Rückhaltebecken

11) bauzeitiges Absetzbecken Todsburg mit Tauchwand

Bw.-Nr. 7.85

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Todsburg beim 5-jährigen Regenereignis

Zufluss	179,22 l/s
----------------	-------------------

Zufluss Absetzbecken		645,21 m ³ /h
erf. Oberfläche		86,03 m ²
gew. Breite		4,50
gew. Länge		20,00
gew. Oberfläche		90,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,28 h

Volumen	≥100 m³	180,00 m³
----------------	---------------------------	-----------------------------

V _{zul} =		0,05 m/s
erf. Breite		1,79 m

Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		4,50 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		20,00 m

Gesamtfläche inkl. Freibord	90,00 m²
------------------------------------	----------------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 < L:H=	10,00	<15
3 < L:B=	4,44	<4,5
2 < B:H=	2,25	<4

12) bauzeitiges Rückhaltebecken Talseite Todsburg,

Bw.-Nr. 7.86

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen			
Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	4,09 ha	(TF B2-B5)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_{u,k} =$	2,29 ha	(TF 6,10, 11, 12)
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	45,1 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha]), $n = 0,2$
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,20 1/a	Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{2,d} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{d,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflussspenden			
maximaler Drosselabfluss Bestand	$Q_{dr,max, Bestand} =$	184,31	beim $n =$ 5 jährigen Regenereignis
Reduktion Drosselabfluss	$Q_{dr,max, Reduktion} =$	5,08	Reduktion um Wasser Böschungen Baustraßen TF 5b, 8c
maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	179,22 l/s	
Regenanteil der Drosselabflußspende, bez. auf A_u	$q_{dr, r, u} =$	78,28 l/s.ha	

3 Abminderungsfaktor f_A	
Abminderungsfaktor	$f_A =$ 1,00

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z	
gewähltes Risikomaß	gering
Zuschlagsfaktor	$f_Z =$ 1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,5		1		2		5		10		100	
	n [1/a]	2	1	0,5	0,5	0,2	0,1	0,01				
D	h_{H1}	r_{H1}	h_{H2}	r_{H2}	h_{H3}	r_{H3}	h_{H5}	r_{H5}	h_{H10}	r_{H10}	h_{H100}	r_{H100}
5 min	3,4	113,2	5,1	170	6,8	228,7	9,1	301,7	10,8	358,4	18,4	548,8
10 min	8	100	8,2	138,4	10,4	172,7	13,2	220,8	15,4	257,1	22,7	377,9
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,6	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9	27	300
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	151,8	21	175,1	30,3	252,5
30 min	10,5	58,2	13,7	78,2	16,9	94,1	21,2	117,9	24,4	135,8	35,2	195,4
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103,2	40,3	149,1
60 min	12,4	34,3	18,5	45,8	20,8	57,3	26,1	72,5	30,3	84	44	122,2
90 min	14,2	28,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7	49	90,7
2 h	15,8	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	38,7	50,9	52,8	73,4
3 h	18	18,8	23,3	21,8	28,8	28,5	35,7	33,1	41	38	58,8	54,4
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	28,9	44,5	30,9	63,5	44,1
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	18,3	43,5	20,2	49,8	23,1	70,7	32,7
9 h	28	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	78,7	24,3
12 h	28,8	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	85	19,7
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,8	60,4	9,3	69	10,8	97,5	15
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	110	12,7
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,8	84,7	4,8	97,5	5,6	140	8,1
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2	155	6

Messstelle:
Mühlhausen im Tale

 Rasterfeld:
Spalte 32
Zeile 87

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_{H1} [mm]	r_{H1} [l/s.ha]	$q_{dr, r, u}$ [l/s.ha]	$t_{R, q_{dr, r, u}}$ [l/s.ha]	$V_{R, q_{dr, r, u}}$ [m³/ha]	V [m³]
	für $n = 0,2$		für $n = 0,2$			
5 min	9,1	301,7	78,3	223,4	80	184
10 min	13,2	220,8	78,3	142,5	103	235
15 min	16,1	178,9	78,3	100,6	109	249
20 min	18,2	151,8	78,3	73,5	106	242
30 min	21,2	117,9	78,3	39,6	86	196
45 min	24,1	89,4	78,3	11,1	36	82
60 min	26,1	72,5	78,3	-	-	-
90 min	29,3	54,3	78,3	-	-	-
2 h	31,8	44,2	78,3	-	-	-
3 h	35,7	33,1	78,3	-	-	-
4 h	38,8	26,9	78,3	-	-	-
6 h	43,5	20,2	78,3	-	-	-
9 h	48,9	15,1	78,3	-	-	-
12 h	53,1	12,3	78,3	-	-	-
18 h	60,4	9,3	78,3	-	-	-
24 h	67,7	7,8	78,3	-	-	-
48 h	84,7	4,9	78,3	-	-	-
72 h	96,5	3,7	78,3	-	-	-

Maximal erforderliches Rückhaltevolumen **249 m³**
 stationärer Grundwasserandrang Pfeilerbaustellen 30 l/s
 erforderliche Rückhaltezeit bis Leerung Regenrückhaltung 1,0 h
 erforderliches Rückhaltevolumen Grundwasser Pfeilerbaustellen **108 m³** 108
 erforderliches Rückhaltevolumen gesamt **357 m³**

Beckengröße gewählt			
Länge		45,00	m
Breite		8,00	m
Tiefe		1,00	m
Fläche		360	m ²
Volumen		360	m ³
Freibord		0,5	^{0,5}
	Gesamtvolumen	540	m ³

Kontrolle:

erforderliches Volumen für 100-jähriges Regenereignis

erf. V für $Q_{n=0,01} = 525 \text{ m}^3$

Ausleitung in Absetzbecken:

max. Drosselabfluss:	179,2	l/s
DN400	I = ca. 0,65%	
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 178,7	l/s

Überlauf:

max. Drosselabfluss für $Q_{n=0,01}$:	300,4	l/s
DN400	I = ca. 0,3%	
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 121	l/s
Durchfluss gesamt DN400 und DN400	ca. 299,7	l/s

U2) Absetz- und Filterbecken BW.Nr. 7.32 (Bauzustand)

km 48,310

neben L1200, Entwässerung Pfeilerzufahrten und – baustellen Talseite Toadburg
unterirdisches Betonbecken

Ausleitung über Rohrleitung in die Fils

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis, max. 2x15l/s aus Pfeilerbau-
stellen

Zufluss (TF 6, 8e)	274,74 l/s
--------------------	------------

Zufluss Absetzbecken	989,08 m³/h
erf. Oberfläche	131,88 m²
gew. Breite	5,95 m
gew. Länge	25,90 m
gew. Oberfläche	154,11 m²
gew. Flächenbeschickung	7,50 m/h
gew. Tiefe	2,59 m
Aufenthaltszeit (>0,40 h)	0,40 h
Volumen	399,13 m³

v_{zul} = 0,05 m/s

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³):

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	10,00
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	4,35
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,30

V3) Absetz- und Filterbecken BW.Nr. 1.2.4 (Bauzustand, 2 getrennte Becken)

km 48,518

neben Zufahrtsstraße zu den Eselhöfen; Entwässerung Voreinschnitt + Tunnelwasser
unterirdische Betonbecken

Ausleitung über Rohrleitung BW.Nr. 7.2 in die Fils

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis + 100 l/s Tunnelwasser

Zufluss (halbe Wassermenge pro Becken)	81,14l/s
--	----------

Zufluss Absetzbecken	292,12	m ³ /h
erf. Oberfläche	73,03	m ²
gew. Breite	4,50	m
gew. Länge	15,00	m
gew. Oberfläche	67,50	m²
gew. Flächenbeschickung	4,00	m/h
gew. Tiefe	2,00	m
Aufenthaltszeit (>0,40 h)	0,46	h
Volumen	135,00	m³

v_{zul} = 0,05 m/s

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	7,50
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,33
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,25

3.3.3.2.2 Endzustand

3.3.3.2.2.1 Mulden, Gräben

J1) ~~M~~ Mulde BW.Nr. 1.2.2 (Endzustand)

km 48,560

Voreinschnitt (Überfahrt) Portal Todsburg

Abgedichtete Mulde

Ausleitung über Brücke zu Portal Buch, über Rohrleitung (Bw.-Nr. 7.1) in Fils

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	24,44	34,11 l/s	Teilfläche la, le
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)		49,4 l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	0,2 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,08	0,09 m	
R	(Muldenradius)	0,73	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,66	0,70 m	
α	(Öffnungswinkel)	54,340	57,706 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0357	0,0425 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,688	0,730 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,052	0,058 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	70	60	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,01	0,02 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,034	0,054 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	34,4	53,7 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,96	1,26	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	5,26	11,65	
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Asphalt	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Asphalt	

J2) N) Mulde 7.5 (Bauzustand/Endzustand)

km 48,590

im Bereich Wasserschutzzone II hangseitig entlang der Mauerkrone der Stützmauer (Objekt Nummer 5.20) der Portalzufahrt (Objekt Nummer 3.12) zum Gleis Stuttgart - Ulm des Portals Todsburg des Steinbühltunnels als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

~~Betonmulde an Mauerkrone~~

Ausleitung über 4 Durchlässe unter Portalzufahrt (Objekt Nummer 7.3) in bestehenden Durchlass unter BAB

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	68,89 l/s	Teilflächen 5a, 5b
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,08 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,66 m	
α	(Öffnungswinkel)	54,340 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0357 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,688 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,052 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	60	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,1 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,093 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	93,3 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,61	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	51,95	
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Beton ohne Geschiebebewegung
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Beton ohne Geschiebebewegung

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	13,08	l/s	Tellfläche B IIa (50% pro Muldenabschnitt)
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	19,0	l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,58	m	
α	(Öffnungswinkel)	46,948	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0233	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,594	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,039	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	35		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,1	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,029	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	29,4	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,26		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	39,22		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,4	Grobkies 20 ... 63mm	
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>45	Grobkies 20 ... 63mm	

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	12,52	l/s	Teilfläche B IIb (50% pro Muldenabschnitt)
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	18,1	l/s	
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,58	m	
α	(Öffnungswinkel)	46,948	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0233	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,594	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,039	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	30		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,04	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,016	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	15,9	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,68		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	15,69		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>2	Rasen	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	>30	Rasen	

O1) Mulde 7.22 (Bauzustand/Endzustand)

km 48,450 – km 48,550

im Bereich Wasserschutzzone II hangseitig entlang der Mauerkrone der Stützmauern (Objekt Nummer 5.21, 5.22) der Portalzufahrt (Objekt Nummer 3.14) zum Gleis Ulm – Stuttgart des Portals Todsburg des Steinbühltunnels als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

Betonmulde an Mauerkrone

Ausleitung über 8 Durchlässe unter der Portalzufahrt in den bestehenden Seitengraben der Zufahrtsstraße zu den Eselshöfen

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	34,62 l/s	Teilflächen 7b (2 Durchlässe -> pro Muldenabschnitt 50%)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,58 m	
α	(Öffnungswinkel)	46,948 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0233 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,594 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,039 m	
k _{st}	(Manning-Stricklei-Beiwert)	60	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,1 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,050 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	50,4 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,16	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	39,22	
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Beton ohne Geschiebebewegung
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Beton ohne Geschiebebewegung

J3) ~~02~~ Mulde 7.22 (Bauzustand/Endzustand)

km 48,450 – km 48,550

im Bereich Wasserschutzzone II hangseitig entlang der Mauerkrone der Stützmauern (Objekt Nummer 5.21, 5.22) der Portalzufahrt (Objekt Nummer 3.14) zum Gleis Ulm – Stuttgart des Portals Todsburg des Steinbühltunnels als Abfangmulde für unverschmutzte Hangwässer

~~Betonmulde an Mauerkrone~~ **Grobkies 20 ... 63mm**

Ausleitung über 8 Durchlässe unter der Portalzufahrt in den bestehenden Seitengraben der Zufahrtsstraße zu den Eselshöfen

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	35,31 l/s	Teilflächen 7c (8 Durchlässe → pro Muldenabschnitt 12,5%)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,07 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,62 m	
α	(Öffnungswinkel)	50,770 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0293 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,642 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,046 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	60	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,070 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	70,1 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,39	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	45,61	
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	4,0	Beton ohne Geschiebebewegung
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	-	Beton ohne Geschiebebewegung

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	25,03	l/s	Teilfläche
$Q_{n=0,01}$	(Kontrolle)	36,3	l/s	B IId
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,07	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,61	m	
α	(Öffnungswinkel)	49,652	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0275	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,628	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,044	m	
k _{St}	(Manning-Strickler-Beiwert)	35		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,1	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,037	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	37,2	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,36		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	43,70		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,4	Grobkies 20 ... 63mm	
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>45	Grobkies 20 ... 63mm	

3.3.3.2.2 Rohrleitungen

K1) ~~P~~ Rohrleitung DN~~200~~ 300 BW.Nr. 7.4 (Endzustand; Bauzustand siehe Abschnitt 3.3.3.2.1.2)

~~km 48,550~~ km 48,476 – 48,534

Sammlung und Ausleitung verschmutzte Fahrbahnwässer der Portalzufahrt (Objekt Nummer 3.14) zum Gleis Ulm – Stuttgart des Portals Todsburg des Steinbühltunnels

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN200:

minimales Gefälle	>3%
vorhandene Wassermenge:	17,2 l/s (Teilfläche IIIa)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	>75 l/s

DN300

PVC DN	300 mm
$Q_{n=0,1}$ (Bemessungs-Wassermenge)	43,6 l/s
mittleres Gefälle	9,5 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 321,3 l/s

K2) ~~E~~ Durchlässe DN300 BW.Nr. 7.3 (Bauzustand/Endzustand)

~~km 48,550~~ km 48,473 – 48,631

im Bereich Wasserschutzzone II: Ausleitung der hangseitig entlang der Portalzufahrten zum Portal Todsburg des Steinbühltunnels (Objekt Nummer 3.12, 3.14) in den Abfangmulden (Objekt Nummer 7.5, 7.22) gefassten unverschmutzten Hangwässer

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

DN300: unter Straße zu den Eselshöfen

mittleres Gefälle	2%
vorhandene Wassermenge:	39,8 l/s (Teilfläche 5c (1 Durchlass))
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	147 l/s

DN300: unter westl. Portalzufahrt

mittleres Gefälle	2%
-------------------	----

vorhandene Wassermenge:	68,9 l/s (Teilflächen 5a, 5b (1 Durchlass))
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	147 l/s
DN300: unter östl. Portalzufahrt	
mittleres Gefälle	2%
vorhandene Wassermenge:	34,6 l/s (Teilfläche 7b (50% - 2 Durchlässe))
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	147 l/s
DN300: unter östl. Portalzufahrt	
mittleres Gefälle	2%
vorhandene Wassermenge:	35,3 l/s (Teilfläche 7c (12,5% - 8 Durchlässe))
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	147 l/s

Durchlässe unter westlicher Portalzufahrt Bw.-Nr. 3.12 bzw. unter Zufahrtsstraße zu den Eselhöfen

DN300

Teilfläche B IIa (50% pro Durchlass)

PVC DN	300 mm
$Q_{n=0,1}$ (Bemessungs-Wassermenge)	13,05 l/s
mittleres Gefälle	2 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 147 l/s

Durchlässe unter östlicher Portalzufahrt Bw.-Nr. 3.14

DN300

Teilfläche: maßgebend TF B IIc

PVC DN	300 mm
$Q_{n=0,1}$ (Bemessungs-Wassermenge)	25,1 l/s
mittleres Gefälle	2 %
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 147 l/s

3.3.3.2.3 Absetz-, Rückhaltebecken

Im Endzustand wird für die Talseiten Buch und Todsburg ein gemeinsames Absetzbecken (Bw.-Nr. 1.2.14) und Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 1.2.17) auf der Talseite Buch am Ortsrand von Mühlhausen errichtet (vergleiche Abschnitt 3.3.3.1.2.3)

~~3.3.3.3 BE Fläche in Flussschleife Fils~~

W) Absetz- und Filterbecken BW.Nr. 7.51 (Bauzustand)

km 48,260

unterirdische Betonbecken

Ausleitung über Rohrleitung in die Fils

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Zufluss	22,36	l/s
Zufluss Absetzbecken	80,48	m ³ /h
erf. Oberfläche	20,12	m ²
gew. Breite	2,80	m
gew. Länge	6,00	m
gew. Oberfläche	16,80	m²
gew. Flächenbeschickung	4,00	m/h
gew. Tiefe	2,00	m
Aufenthaltszeit (>0,40 h)	0,42	h
Volumen	33,60	m³
$v_{zui} =$	0,05	m/s
Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse (nur für Volumen >178m ³):		
$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	3,00
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	2,14
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	1,4

3.3.4 Einleitmengen in Vorfluter

~~Zusätzliche Belastung bestehender Entwässerungsanlagen~~

3.3.4.1 Einleitmengen in Vorfluter, Endzustand

L1) ~~X)~~ Ausleitung in Autobahntwässerung, Rohrleitungen ~~DN200~~ DN300 BW.Nr. 7.4

~~km 48,550~~ 48,448

Bemessung auf 10-jähriges Ereignis

zusätzliche Wassermenge 17,2 43,6 l/s (Teilflächen IIIa)

L2) Ausleitung in Fils, Endzustand

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

Talseite Buch, (verschmutzte) Wasser aus Brücken, Voreinschnitte, Überfahrtsbauwerke

Ausleitung über Absetzbecken (Bw.-Nr. 1.2.14) und Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 1.2.17)

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,1} = 98,6$ l/s (TF B I)

Einleitmenge Fils Endzustand $Q_{n=0,1} = 28,8$ l/s (TF I)

direkte Ausleitung ins Gelände $Q_{n=0,1} = 69,8$ l/s (TF IIIa+b)

Y) Ausleitung in Fils

Berücksichtigt werden die von den Baumaßnahmen betroffenen Hangflächen beider Talseiten (Teilflächen B I)

Bemessung auf 1-jähriges Ereignis

Bestand 881 l/s (TF B Ia, B Ib)

Endzustand Baumaßnahmen 985,1 l/s (zusätzl. TF Ia, Ib, Ic)

Zunahme: 104,1 l/s

3.3.4.2 Einleitmengen in Vorfluter, Bauzustand

L3) Ausleitung in Fils, Bauzustand

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenerereignis

Talseite Buch, (verschmutzte) Wässer aus Baustellenbereich

Ausleitung über Absetzbecken (Bw.-Nr. 1.2.14) und Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 1.2.17)

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2} = 86,7 \text{ l/s}$ (TF B1a, B1c)

Einleitmenge Fils Bauzustand $Q_{n=0,2} = 86,7 \text{ l/s}$ (TF 2, 3)

Talseite Buch, unverschmutzte Hangwässer

direkte Ausleitung in die Fils (Bw.-Nr. 7.17)

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2} = 59,6 \text{ l/s}$ (TF B1b)

Einleitmenge Fils Bauzustand $Q_{n=0,2} = 59,9 \text{ l/s}$ (TF 4a, 4b)

Talseite Todsburg, (verschmutzte) Wässer aus Baustellenbereich

Ausleitung über Absetzbecken (Bw.-Nr. 7.85) und Rückhaltebecken (Bw.-Nr. 7.86)

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2} = 184,2 \text{ l/s}$ (TF B2-B5)

Einleitmenge Fils Bauzustand $Q_{n=0,2} = 179,2 \text{ l/s}$ (TF 6, 10, 11, 12)

direkte Ausleitung ins Gelände $Q_{n=0,2} = 5,0 \text{ l/s}$ (TF 5b, 8c)

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Endzustand $Q_{n=0,2, \text{Bauzustand}} = 330,8 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand $Q_{n=0,2, \text{Bestand}} = 330,8 \text{ l/s}$

3.4 Bereich Hohenstadt/Albhochfläche (Bau-, Endzustand)

3.4.1 Niederschlagswerte

Koetra-Daten: Datenbasis 2005

Messstelle: Hohenstadt bei Geislingen an der Steige

Raster Zeile: 88

Raster Spalte: 32

		1-jährig				5-jährig				10-jährig		20-jährig		50-jährig		100-jährig	
T [a]	0,5	1		2		5		10		20		50		100			
n [1/a]	2	1		0,5		0,2		0,1		0,05		0,02		0,01			
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	
5 min	3,7	124,4	5,4	179,5	7	234,7	9,2	307,6	10,9	362,7	12,5	417,9	14,7	490,8	16,4	545,9	
10 min	6,2	103,4	8,4	139,4	10,5	175,3	13,4	222,9	15,5	258,9	17,7	294,8	20,5	342,4	22,7	378,3	
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9	21,1	235	24,5	272	27	300	
20 min	8,7	72,8	11,6	96,3	14,4	119,7	18,1	150,8	20,9	174,2	23,7	197,7	27,4	228,7	30,3	252,2	
30 min	10	55,3	13,2	73,6	16,5	91,8	20,9	116	24,2	134,2	27,5	152,5	31,8	176,7	35,1	194,9	
45 min	10,8	40,1	14,7	54,3	18,5	68,5	23,6	87,4	27,4	101,6	31,3	115,8	36,3	134,6	40,2	148,9	
60 min	11,2	31,1	15,5	43,1	19,8	55	25,5	70,7	29,7	82,6	34	94,6	39,7	110,3	44	122,2	
90 min	13,1	24,3	17,8	32,9	22,5	41,6	28,7	53,1	33,4	61,8	38	70,4	44,2	81,9	48,9	90,6	
2 h	14,6	20,3	19,6	27,2	24,6	34,2	31,2	43,3	36,2	50,3	41,2	57,2	47,8	66,3	52,8	73,3	
3 h	17	15,8	22,5	20,8	27,9	25,9	35,2	32,6	40,6	37,6	46,1	42,6	53,3	49,3	58,7	54,4	
4 h	19	13,2	24,8	17,2	30,6	21,3	38,3	26,6	44,1	30,6	49,9	34,6	57,6	40	63,4	44	
6 h	22,1	10,2	28,5	13,2	34,8	16,1	43,2	20	49,5	22,9	55,9	25,9	64,2	29,7	70,6	32,7	
9 h	25,7	7,9	32,7	10,1	39,6	12,2	48,7	15	55,7	17,2	62,6	19,3	71,7	22,1	78,7	24,3	
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	67,9	15,7	77,6	18	85	19,7	
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69	10,6	77,6	12	88,9	13,7	97,5	15	
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	87,3	10,1	100,2	11,6	110	12,7	
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1	97,3	5,6	110,2	6,4	120	6,9	
72 h	55,2	2,1	65	2,5	74,8	2,9	87,7	3,4	97,5	3,8	107,3	4,1	120,2	4,6	130	5	

3.4.2 Berechnung der Niederschlagsgebiete

Als Bemessungsregen wurde der 1-jährige 15-Minuten-Regen der Messstation Hohenstadt herangezogen.

3.4.2.1 Ist-Zustand, Bereich Baumaßnahmen im Endzustand

Niederschlagsgebiet 4 B I: Ostseite Seitenablagerung F8

		Teilfläche 4 B I		Bestand: Grünfläche/Ackerland westl. der Bahn						
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Grünfl	B Ia	10,160	0,15	1,52	173,7	272,8	315,5	358,1	457,2	
Weg	B Ib	0,2005	0,80	0,16	18,3	28,7	33,2	37,7	48,1	
		Gesamtfläche								
		10,3604	-	1,68	192,0	301,5	348,7	395,8	505,3	

Niederschlagsgebiet 2 B II: Westseite Seitenablagerung F8

		Teilfläche 2 B II		Bestand: Grünfläche/Ackerland						
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Grünfl	B IIa	10,8040	0,15	1,62	184,7	290,1	335,5	380,8	486,2	
Weg	B IIb	0,0818	0,80	0,07	7,5	11,7	13,5	15,4	19,6	
		Gesamtfläche								
		10,886	-	1,69	192,2	301,8	349,0	396,2	505,8	

Niederschlagsgebiet 3 B III: Bahnkörper, Ostseite Bahn, Rettungsplatz

		Teilflächen 3		Bestand: Grünfläche/Ackerland Ostseite Bahn						
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Grünfl	B IIIa	3,4622	0,15	0,52	59,2	93,0	107,5	122,0	155,8	
Weg	B IIIb	0,0946	0,80	0,08	8,6	13,5	15,7	17,8	22,7	
		Gesamtfläche								
		3,557	-	0,60	67,8	106,5	123,2	139,8	178,5	

Niederschlagsgebiet 4: Bereich BE-Fläche östl. Bahnstrecke

		Teilfläche 4		Bestand: Grünfläche/Ackerland					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	4a	5,9254	0,15	0,89	101,3	159,1	184,0	208,9	266,6
Weg	4b	0,0767	0,80	0,06	7,0	11,0	12,7	14,4	18,4
		Gesamtfläche							
		6,002		0,95	108,3	170,1	196,7	223,3	285,0

Niederschlagsgebiet 5: Bereich BE-Fläche westl. Bahnstrecke

		Teilfläche 5		Bestand: Grünfläche/Ackerland					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	5	1,6012	0,15	0,24	27,4	43,0	49,7	56,4	72,1
		Gesamtfläche							
		1,601	-	0,24	27,4	43,0	49,7	56,4	72,1

3.4.2.2 End-Zustand

Niederschlagsgebiet I: Ostseite Seitenablagerung F8

		Teilfläche Ia Grünfläche/Ackerland westl. der Bahn, Böschung Seitenablagerung F8							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl Grünfl	la1	1,9343	0,15	0,29	33,1	51,9	60,1	68,2	87,0
Böschung Böschung	la1	0,0500	0,60 0,4	0,03 0,02	3,4 2,3	5,4 3,6	6,2 4,1	7,1 4,7	9,0 6,0
Weg Scho	la1	0,0480	0,80	0,04	4,4	6,9	7,9	9,0	11,5
Weg Grünfl	la2	0,1880	0,15	0,03	3,2	5,0	5,8	6,6	8,5
Depo2	la3	2,5766	0,25	0,64	73,4	115,3	133,3	151,4	193,2
Weg Scho	la3	0,0182	0,80	0,01	1,7	2,6	3,0	3,4	4,4
		Gesamtfläche							
		4,815		1,05	110,2	187,1	216,4	245,7	313,6
				1,04	118,0	185,3	214,3	243,3	310,6

		Teilfläche Ib Grünfläche/Ackerland künftige Seitenablagerung F8							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Depo2	lb1	0,7382	0,25	0,18	21,0	33,0	38,2	45,6	55,4
Depo2	lb2	2,9665	0,25	0,74	84,5	132,8	153,5	174,3	222,5
Grünfl Grünfl	lb3	0,7539	0,15	0,11	12,9	20,2	23,4	26,6	33,9
		Gesamtfläche							
		4,459	-	1,04	118,5	186,0	215,1	244,2	311,8

		Teilfläche Ic Versickerbecken Grünfläche/Ackerland künftige Seitenablagerung F8							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Depo2	lc1	0,7021	0,25	0,18	20,0	31,4	36,3	41,2	52,7
Grünfl Grünfl	lc1	0,0784	0,15	0,01	1,3	2,1	2,4	2,8	3,5
Depo2	lc2	0,2483	0,25	0,06	7,1	11,1	12,8	14,6	18,6
Grünfl Grünfl	lc2	0,0579	0,15	0,01	1,0	1,6	1,8	2,1	2,6
		Gesamtfläche							
		1,087	-	0,26	29,4	46,2	53,4	60,6	77,4
		GESAMT	-	2,34	287,4	418,4	485,9	559,5	702,9
			-	2,33	265,9	417,6	482,9	548,2	699,8

Niederschlagsgebiet II: Westseite Seitenablagung F8

		Teilfläche IIa Grünfläche/Ackerland, nordwestl. Abschnitt Seitenablagung F8							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	IIa1	2,1778	0,15	0,33	37,2	58,5	67,6	76,8	98,0
Bö 2:3	IIa1	0,2160	0,60	0,13	14,8	23,2	26,8	30,5	38,9
Depo4	IIa2	1,3315	0,20	0,27	30,4	47,7	55,1	62,6	79,9
Weg	IIa2	0,1129	0,80	0,09	10,3	16,2	18,7	21,2	27,1
Depo2	IIa3	2,0232	0,25	0,51	57,7	90,5	104,7	118,9	151,7
Depo2	IIa4	0,6799	0,25	0,17	19,4	30,4	35,2	39,9	51,0
Beck, Mulde	IIa5	0,1618	0,15	0,02	2,8	4,3	5,0	5,7	7,3
Gesamtfläche		6,703	-	1,51	172,5	270,8	313,2	355,5	453,9

		Teilfläche IIa Grünfläche/Ackerland, nordwestl. Abschnitt Seitenablagung F8							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl	IIa1	2,1778	0,15	0,33	37,2	58,5	67,6	76,8	98,0
Bö	IIa1	0,2160	0,40	0,09	9,8	15,5	17,9	20,3	25,9
Depo	IIa2	1,3315	0,25	0,33	37,9	59,6	68,9	78,2	99,9
Scho	IIa2	0,1129	0,80	0,09	10,3	16,2	18,7	21,2	27,1
Depo	IIa3	2,0232	0,25	0,51	57,7	90,5	104,7	118,9	151,7
Depo	IIa4	0,6799	0,25	0,17	19,4	30,4	35,2	39,9	51,0
Entw	IIa5	0,1618	0,10	0,02	1,8	2,9	3,3	3,8	4,9
Gesamtfläche		6,703	-	1,53	174,2	273,5	316,3	359,1	458,5

		Teilfläche IIb südwestl. Abschnitt Seitenablagung F8							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Depo2	IIb1	2,3284	0,25	0,58	66,4	104,2	120,5	136,8	174,6
Depo2	IIb2	1,2235	0,25	0,31	34,9	54,8	63,3	71,9	91,8
Mulde	IIb3	0,1588	0,15	0,02	2,7	4,3	4,9	5,6	7,1
Entw	IIb3	0,1588	0,10	0,02	1,8	2,8	3,3	3,7	4,8
Gesamtfläche		3,711	-	0,04	103,0	163,2	188,7	214,3	273,5
				0,90	103,0	161,8	187,1	212,4	271,2

		Teilfläche IIc Absetz- und Versickerbecken							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Becken	IIc	0,4721	0,15	0,07	8,1	12,7	14,7	16,6	21,2
Entw	IIc	0,4721	0,10	0,05	5,4	8,5	9,8	11,1	14,2
Gesamtfläche		0,472	-	0,07	8,1	12,7	14,7	16,6	21,2
				0,05	5,4	8,5	9,8	11,1	14,2
GESAMT				2,48	282,6	443,8	513,2	582,6	743,8

Niederschlagsgebiete III + IV: Bahnkörper + Gebiete östlich Bahnstrecke

		Teilfläche III		Bahnböschung, Bahnkörper					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Bö 1:2	IIIa1	0,3038	0,40	0,12	13,9	21,8	25,2	28,6	36,5
Bö 1:2	IIIa2	0,0514	0,40	0,02	2,3	3,7	4,3	4,8	6,2
Abdich	IIIb	0,2985	0,90	0,27	30,6	48,1	55,6	63,1	80,6
Abdich	IIIc	0,6142	0,90	0,55	63,0	98,9	114,4	129,9	165,8
Abdich	IIId	0,4651	0,90	0,42	47,7	74,9	86,6	98,4	125,6
Bö 1:2	IIIe1	0,2790	0,40	0,11	12,7	20,0	23,1	26,2	33,5
Bö 1:2	IIIe2	0,0179	0,40	0,01	0,8	1,3	1,5	1,7	2,1
		Gesamtfläche							
		2,030	-	1,50	171,1	268,7	310,7	352,7	450,2

		Teilfläche III		Bahnböschung, Bahnkörper					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Bö	IIIa1	0,3038	0,40	0,12	13,9	21,8	25,2	28,6	36,5
Bö	IIIa2	0,0514	0,40	0,02	2,3	3,7	4,3	4,8	6,2
Abdich	IIIb	0,1489	0,90	0,13	15,3	24,0	27,7	31,5	40,2
Abdich	IIIc	0,0323	0,90	0,03	3,3	5,2	6,0	6,8	8,7
Bö	IIIa2	0,1173	0,90	0,11	12,0	18,9	21,9	24,8	31,7
Abdich	IIIb	0,3106	0,90	0,28	31,9	50,0	57,9	65,7	83,9
Abdich	IIIc	0,3036	0,90	0,27	31,1	48,9	56,6	64,2	82,0
Abdich	IIId	0,2543	0,90	0,23	26,1	41,0	47,4	53,8	68,7
Abdich	IIId	0,2108	0,90	0,19	21,6	34,0	39,3	44,6	56,9
Bö	IIIe1	0,2790	0,40	0,11	12,7	20,0	23,1	26,2	33,5
Bö	IIIe2	0,0179	0,40	0,01	0,8	1,3	1,5	1,7	2,1
		Gesamtfläche							
		2,030		1,50	171,1	268,7	310,7	352,7	450,3

		Teilfläche IV		Grünfläche/Ackerland links der Bahn, Rettungsplatz + Zufahrt, Wege					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	Iva	1,0766	0,20	0,22	24,5	38,5	44,6	50,6	64,6
Grünfl	IVa	1,0766	0,15	0,16	18,4	28,9	33,4	37,9	48,4
Gras	IVb	0,2560	0,15	0,04	4,4	6,9	7,9	9,5	11,5
Grünfl	IVb	0,2560	0,15	0,04	4,4	6,9	7,9	9,5	11,5
Scho	IVc	0,1944	0,80	0,16	17,7	27,8	32,2	38,4	46,7
		Gesamtfläche							
		1,526	-	0,41	40,0	73,2	84,7	101,0	122,6
				0,36	40,5	63,6	73,6	83,5	106,6
		GESAMT III+IV							
				1,9	217,7	341,9	385,4	448,9	573,0
				1,9	211,6	332,9	384,2	436,2	556,9

3.4.2.3 Bauzustand

		Teilflächen 1		BE-Fläche westlich Offene Bauweise					
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
BE II	1a1	1,4950	0,90	1,35	153,4	240,8	278,5	316,2	403,7
Entw	1a2	0,1000	0,15	0,02	1,7	2,7	3,1	3,5	4,5
		Gesamtfläche							
		1,595		1,36	155,1	243,5	281,6	319,7	408,2

		Teilflächen 2		südl. Abschnitt Humuslager, südwestl. Abschnitt Zwischendeponie					
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Grünfl	2a	0,1306	0,15	0,02	2,2	3,5	4,1	4,6	5,9
Hum	2b1	2,2265	0,20	0,45	50,8	79,7	92,2	104,6	133,6
Hum2	2b2	0,5146	0,40	0,21	23,5	36,8	42,6	48,4	61,8
Weg	2c	0,2479	0,90	0,22	25,4	39,9	46,2	52,4	66,9
ZL	2d	1,0418	0,60	0,63	71,3	111,9	129,4	146,9	187,5
Entw	2e	0,5881	0,10	0,06	6,7	10,5	12,2	13,8	17,6
		Gesamtfläche							
		4,749		1,58	179,86	282,41	326,59	370,76	473,31

		Teilflächen 3		nördl. Abschnitt Humuslager, nordwestl. Abschnitt Zwischendeponie					
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Hum2	3a	2,4754	0,40	0,99	112,9	177,2	205,0	232,7	297,0
Weg	3b	0,3679	0,90	0,33	37,7	59,3	68,5	77,8	99,3
ZL	3c	1,3220	0,60	0,79	90,4	142,0	164,2	186,4	238,0
Grünfl	3d	2,7908	0,15	0,42	47,7	74,9	86,7	98,4	125,6
		Gesamtfläche							
		6,956		2,53	288,77	453,42	524,34	595,27	759,92

		Teilflächen 4		Gelände nördl. NBS, nordöstl. Abschnitt Zwischendeponie					
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Grünfl	3a	1,4872	0,15	0,22	25,4	39,9	46,2	52,4	66,9
Weg	4b	0,3652	0,90	0,33	37,5	58,8	68,0	77,2	98,6
Grünfl	4c	0,0354	0,15	0,01	0,6	1,0	1,1	1,2	1,6
ZL	4d	2,4795	0,60	1,49	169,6	266,3	308,0	349,6	446,3
		Gesamtfläche							
		4,367		2,04	233,10	366,01	423,27	480,52	613,43

		Teilflächen 5		südöstl. Abschnitt Zwischendeponie, Becken					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	5a	0,0397	0,90	0,04	4,1	6,4	7,4	8,4	10,7
Grünfl	5b	0,7739	0,15	0,12	13,2	20,8	24,0	27,3	34,8
ZL	5c	3,3578	0,60	2,01	229,7	360,6	417,0	473,4	604,4
Entw	5d	0,6307	0,10	0,06	7,2	11,3	13,1	14,8	18,9
		Gesamtfläche							
		4,802		2,23	254,17	399,09	461,52	523,95	668,87

		Teilflächen 6		Bereich künftige Freie Strecke, Humuslager nördl. Freie Strecke					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl	6a	0,0463	0,15	0,01	0,8	1,2	1,4	1,6	2,1
Humus	6b	1,0910	0,20	0,22	24,9	39,1	45,2	51,3	65,5
Weg	6c	0,1115	0,90	0,10	11,4	18,0	20,8	23,6	30,1
Grünfl	6d	0,2523	0,15	0,04	4,3	6,8	7,8	8,9	11,4
Bö	6e	0,9423	0,40	0,38	43,0	67,5	78,0	88,6	113,1
Bö	6f	0,2153	0,40	0,09	9,8	15,4	17,8	20,2	25,8
BE II	6g	1,2688	0,90	1,14	130,2	204,4	236,4	268,4	342,6
		Gesamtfläche							
		3,927		1,97	224,4	352,3	407,4	462,5	590,5

		Teilflächen 7		Humuslager+Gelände nordöstlich NBS					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Humus	7a	1,1588	0,20	0,23	26,4	41,5	48,0	54,5	69,5
Grünfl	7b	1,3367	0,15	0,20	22,9	35,9	41,5	47,1	60,2
Humus	7c	0,2592	0,20	0,05	5,9	9,3	10,7	12,2	15,6
Weg	7d	0,0953	0,90	0,09	9,8	15,4	17,8	20,2	25,7
Humus	7e	0,7918	0,90	0,71	81,2	127,6	147,5	167,5	213,8
		Gesamtfläche							
		3,642		0,73	83,0	130,4	150,7	171,1	218,5

		Teilflächen 8		Becken, Humuslager nordöstl. NBS					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Entw	8a	0,8149	0,10	0,08	9,3	14,6	16,9	19,1	24,4
Weg	8b	0,1551	0,90	0,14	15,9	25,0	28,9	32,8	41,9
Entw	8c	0,4956	0,10	0,05	5,6	8,9	10,3	11,6	14,9
Humus	8d	0,2407	0,20	0,05	5,5	8,6	10,0	11,3	14,4
		Gesamtfläche							
		1,706		0,32	36,34	57,06	65,98	74,91	95,63

		Teilflächen 9		Bereich Offene Bauweise					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl	9a	0,4870	0,15	0,07	8,3	13,1	15,1	17,2	21,9
Bö <1:1	9b1	1,1856	0,60	0,71	81,1	127,3	147,3	167,2	213,4
Zufahrt	9b2	0,0480	0,90	0,04	4,9	7,7	8,9	10,2	13,0
BE II	9c	0,2401	0,90	0,22	24,6	38,7	44,7	50,8	64,8
		Gesamtfläche							
		1,961		1,04	119,0	186,8	216,0	245,3	313,1

Annahme Seitenablagerung F8: sukzessive Schüttung, während Bau jeweils ca. 35% der Fläche Humuslager, 35% Gras (Bestand), 30% unhumusierter Schüttbereich

		Teilflächen Ibz		östl. Seitenablagerung F8 bauzeitig					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Depo	Ibz1a	2,4967	0,40	1,00	113,9	178,9	206,9	234,8	299,8
Humus	Ibz1b	2,9128	0,25	0,73	83,1	130,4	150,8	171,2	218,6
Gras	Ibz1c	2,9128	0,20	0,58	66,5	104,3	120,7	137,0	174,9
Gras	Ibz2	2,0331	0,20	0,41	46,4	72,8	84,2	95,6	122,0
		Gesamtfläche							
		10,360	-	2,72	309,8	486,4	562,5	638,6	815,2

		Teilflächen IIbz		westl. Seitenablagerung F8 bauzeitig					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Depo	IIbz1b	2,3126	0,40	0,93	105,8	165,6	191,5	217,4	277,5
Humus	IIbz1b	2,6981	0,25	0,67	76,9	120,7	139,6	158,5	202,4
Gras	IIbz1c	2,6981	0,20	0,54	61,5	96,6	111,7	126,8	161,9
Gras	IIbz2	3,1770	0,20	0,64	72,4	113,7	131,5	149,3	190,6
		Gesamtfläche							
		10,886	-	2,77	316,3	496,7	574,3	652,0	832,4

		Teilflächen IIIbz		Bahnkörper + Wiese östl. Bahn + Rettungsplatz bztg. Maximum für bztg Zustand knapp vor Endzustand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE/Sch otter	IIIbz1a	1,5458	0,60	0,93	105,7	166,0	192,0	218,0	278,2
Bö 1:2	IIIbz1b	1,0110	0,40	0,40	46,1	72,4	83,7	95,0	121,3
Gras	IIIbz2	1,0000	0,20	0,20	22,8	35,8	41,4	47,0	60,0
		Gesamtfläche							
		3,557	-	1,53	174,6	274,2	317,1	360,0	459,6

Teilflächen IVbz		BE-Flächen bzgt östlich der Bahn im Bereich Rettungsplatz, Grünfläche							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Becken	IVbz1b	0,7410	0,15	0,11	12,7	19,9	23,0	26,1	33,3
Schot-ter	IVbz2a	0,7867	0,60	0,47	53,8	84,5	97,7	110,9	141,6
Humus	IVbz2a	0,8322	0,25	0,21	23,7	37,2	43,1	48,9	62,4
Weg	IVbz2b	0,0455	0,80	0,04	4,1	6,5	7,5	8,6	10,9
Gras	IVbz3a	3,4818	0,15	0,52	59,5	93,5	108,1	122,7	156,7
Weg	IVbz3b	0,1150	0,80	0,09	10,5	16,5	19,0	21,6	27,6
Gesamtfläche		6,002	-	1,44	164,4	258,1	298,5	338,8	432,6

BE-Fläche bauzeitig: gering verdichtete, dünne Schotterdeckschicht

Teilfläche Vbz		BE-Fläche westlich Offene Bauweise, bzgt							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Schot-ter	Vbz	0,8006	0,60	0,48	54,8	86,0	99,4	112,9	144,1
Humus	Vbz	0,8006	0,25	0,20	22,8	35,8	41,4	47,0	60,0
Gesamtfläche		1,601	-	0,68	77,6	121,8	140,9	159,9	204,2

Bereich Offene Bauweise

Teilfläche Vlbz		Offene Bauweise bzgt							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Bö <1:1	Vlbz	3,9015	0,60	2,34	266,9	419,0	484,6	550,1	702,3
OBW	Vlbz	2,4453	0,25	0,61	69,7	109,4	126,5	143,7	183,4
Gesamtfläche		6,347	-	2,95	336,6	528,4	611,1	693,8	885,7

Abschnittslänge Offene Bauweise rd. 150m, Gesamtlänge 600m

jeweils 1 Abschnitt wird gebaut und wieder verfüllt -> maximal 1 Abschnitt = 1/4x der Wassermenge fällt an:

3.4.3 Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand, Endzustand)

3.4.3.1 Endzustand

3.4.3.1.1 Seitenablagerung F8

3.4.3.1.1.1 Mulden, Gräben

A1) ~~G1~~ Graben Nr. 1.2.11 (Endzustand)

km 53,674 – 53,750

zwischen östlichem Rand der Seitenablagerung F8 und der Bahnstrecke, Bereich südlich der Ausleitung

Sohlbefestigung: Steinschüttung 63/90mm

Ausleitung (BW.Nr. 1.2.12) in Sammelleitung (BW.Nr. 1.2.15) unter Bahnseitengraben rechtes Gleis (BW.Nr. 1.2.6)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	215,13 l/s	Teilflächen Ib1, Ib2, Ib3
h	(erf. Abflusstiefe)	0,21 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,15015 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,157 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,130 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	30	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,04 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,231 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	230,90 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,54 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	51,90 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,9	Steinschüttung 63/90mm
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>58	Steinschüttung 63/90mm
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	

A2) ~~02~~ Graben Nr. 1.2.11 (Endzustand)

km 53,674 – 53,750

zwischen östlichem Rand der Seitenablagung F8 und der Bahnstrecke, Bereich nördlich der Ausleitung

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Sammelleitung (BW.Nr. 1.2.15) unter Bahnseitengraben rechtes Gleis

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	14,65 l/s	Teilflächen Ic2
h	(erf. Abflusstiefe)	0,07 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,03535 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,652 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,054 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,015 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,015 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	15,50 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,53 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	8,13 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen, vorübergehend überströmt
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	
dm [m]		0,052	

A3) ~~B4)~~ Mulde BW.Nr. 7.7 (Endzustand)

km 53,190 – 53,750

zwischen Seitenablagerung F8 und Autobahn, östlicher Bereich Seitenablagerung,
westlicher Teilabschnitt

Sohlbefestigung: Grobkies 20...63mm

Ausleitung **in Graben Bw.-Nr. 1.2.11** (~~BW.Nr. 1.2.12~~) in ~~Sammelleitung (BW.Nr. 1.2.15)~~
~~unter Bahnseitengraben rechtes Gleis (BW.Nr. 1.2.6)~~

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	21,04	38,20	l/s	Teilfläche Ib1
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06	0,08	m	
R	(Muldenradius)	0,73	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,58	0,66	m	
α	(Öffnungswinkel)	46,948	54,340	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0233	0,0357	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,594	0,688	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,039	0,052	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	35			
l	(mittleres Längsgefälle)	0,0625		m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,023	0,043	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	28,2	43,0	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,00	1,20		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	24,52	32,47		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,40		Grobkies 20...63mm	
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	45,0		Grobkies 20...63mm	

A4) ~~B2~~ Mulde BW.Nr. 7.7 (Endzustand)

km 53,190 – 53,750

~~Ausleitung (BW.Nr. 1.2.12) in Sammelleitung (BW.Nr. 1.2.15) unter Bahnseitengraben
rechtes Gleis (BW.Nr. 1.2.6)~~

zwischen Seitenablagerung F8 und Autobahn, östlicher Bereich Seitenablagerung, mittlerer Teilabschnitt

Rasenmulde

Ausleitung in Graben Bw.-Nr. 1.2.11 (~~BW.Nr. 1.2.12~~) in Sammelleitung (~~BW.Nr. 1.2.15~~)
unter ~~Bahnseitengraben rechtes Gleis (BW.Nr. 1.2.6)~~

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	96,77	175,71	l/s	Teilfläche Ib1, Ib2 (85%), Ib3 (30%)
h	(gew. Muldentiefe)	0,25	0,25	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,25	1,30	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,20	0,25	m	
R	(Muldenradius)	0,91	0,97	m	
s	(Spiegelbreite)	1,14	1,30	m	
α	(Öffnungswinkel)	77,605	84,150	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,1554	0,2229	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,227	1,425	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,126	0,156	m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25			
l	(mittleres Längsgefälle)	0,0125		m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,109	0,180	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	188,6	180,2	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,70	0,81		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	15,80	19,56		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0			Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0			Rasen, vorübergehend überströmt

A5) D1) Mulde BW.Nr. 7.7 (Endzustand)

km 53,190 – 53,750

zwischen Seitenablagung F8 und Autobahn, westlicher Bereich Seitenablagung,
östlicher Teilabschnitt

Rasenmulde

Ausleitung in **Graben BW.Nr. 7.7** ~~Absetzbecken 1b (BW.Nr. 7.12) / Versickerbecken 1 (BW.Nr. 7.11)~~

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	66,36	84,35 l/s	Teilfläche IIb1 (Beginn – 70%)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,14	0,15 m	
R	(Muldenradius)	0,73	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,86	0,89 m	
α	(Öffnungswinkel)	72,412	75,565 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0846	0,0921 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,946	0,956 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,089	0,096 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,031	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,071	0,085 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	71,2	84,6 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,87	0,92	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	27,82	29,86	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen, vorübergehend überströmt	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen, vorübergehend überströmt	

A6) Mulde BW.Nr. 7.7 (Endzustand)

km 53,190 – 53,750

zwischen Seitenablagung F8 und Autobahn, westlicher Bereich Seitenablagung,
westlicher Teilabschnitt

Rasenmulde

Ausleitung in Graben BW.Nr. 7.7

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	120,49	l/s	Teilfläche IIb1 (70% – Ende)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,55	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,15	m	
R	(Muldenradius)	1,60	m	
s	(Spiegelbreite)	1,34	m	
α	(Öffnungswinkel)	49,480	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,1326	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,383	m	
rhy	(hydr. Radius)	0,096	m	
k_{St}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,031	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,121	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	120,8	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,91		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	29,73		
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0		Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0		Rasen, vorübergehend überströmt

A7) ~~D2~~ Graben BW.Nr. 7.7 (Endzustand)

km 53,190 – 53,750

entlang westlicher Bereich Seitenablagerung, südlicher Abschnitt, südl. Becken ~~4b~~ **Bw.-Nr. 7.12**

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Absetzbecken ~~4b~~ (BW.Nr. 7.12) / Versickerbecken ~~4~~ (BW.Nr. 7.11)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	102,94	187,10 l/s	Teilflächen IIb1, IIb2, IIb3
h	(erf. Abflusstiefe)	0,23	0,35 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,17135	0,324 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,229	1,662 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,139	0,195 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	25	
I	(mittleres Längsgefälle)	0,01	0,005 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,115	0,192 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	115,16	192,3 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,67	0,59 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	13,94	9,74 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>2,0	Rasen, vorübergehend überströmt	
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>30	Rasen, vorübergehend überströmt	
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60	1,60 m	
dm [m]		0,0659	0,0659	

A8) ~~E4~~ Mulde BW.Nr. 7.8 (Endzustand)

km 53,050 – 53,096

entlang westlicher Bereich Seitenablagerung, nördlicher Abschnitt

Rasenmulde

Ausleitung in Absetzbecken ~~1a~~ (BW.Nr. 7.10) / Versickerbecken ~~4~~ (BW.Nr. 7.11)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	150,33	239,34 l/s	Teilflächen Ila1, Ila2 (80%), Ila3 (80%)
h	(gew. Muldentiefe)	0,25	0,25 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,25	1,60 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,24	0,23 m	
R	(Muldenradius)	0,94	1,41 m	
s	(Spiegelbreite)	1,16	1,55 m	
α	(Öffnungswinkel)	79,601	66,794 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,1666	0,2435 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,259	1,638 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,132	0,149 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,02	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,152	0,240 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	152,2	239,5 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,94	0,98	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	26,47	29,73	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen, vorübergehend überströmt	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen, vorübergehend überströmt	

A9) E2) Mulde BW.Nr. 7.9 (Endzustand)

km 53,117 – 53,190

zwischen westlichem Rand Seitenablagung und Versickerbecken 4 **BW.Nr. 7.11**

Rasenmulde

Ausleitung in Absetzbecken 4a (BW.Nr. 7.10) / Versickerbecken 4 (BW.Nr. 7.11)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	10,38	64,03 l/s	Teilfläche Ila4, Ila2 (20%), Ila3 (20%)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,08	0,13 m	
R	(Muldenradius)	0,73	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,66	0,83 m	
α	(Öffnungswinkel)	54,340	69,692 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0357	0,0732 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,688	0,882 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,052	0,083 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,035	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,023	0,065 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	23,0	64,6 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,64	0,88	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	18,18	29,05	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen, vorübergehend überströmt	
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen, vorübergehend überströmt	

3.4.3.1.1.2 Absetzbecken, Versickerbecken

B1) ~~F1)~~ Absetzbecken mit Tauchwand BW.Nr. 7.10 (Endzustand)

km 53,125

nördlich Versickerbecken + Bw.-Nr. 7.11

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen Ila1 – ~~Ila4~~ Ila5

Zufluss		319,17	316,34	l/s
Zufluss Absetzbecken		1127,43	1138,82	m ³ /h
erf. Oberfläche		289,08	151,84	m ²
gew. Breite		9,00	8,00	m
gew. Länge		32,00	30,00	m
gew. Oberfläche		288,00	240,00	m ²
gew. Flächenbeschickung		3,90	7,5	m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,30	2,00	m
Aufenthaltszeit	> 0,40	0,59	0,42	h
Volumen		662,40	480,00	m ³
V _{zul}		0,05	0,05	m/s
erf. Breite		2,72	3,16	m
Böschungsneigung	1:m	2,0	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,35	0,5	m
Gesamtfläche inkl. Freibord		570,00	504,00	m ²
Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse (nur für Volumen >178m ³)				
	10 ≤ L : H ≤ 15	L : H	13,91	15,00
	3 ≤ L : B ≤ 4,5	L : B	3,56	3,75
	2 ≤ B : H ≤ 4	B : H	3,01	4,00

B2) ~~F2~~ Absetzbecken mit Tauchwand BW.Nr. 7.12 (Endzustand)

km 53,174

südlich Versickerbecken 4 **Bw.-Nr. 7.11**

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen IIb1, IIb2, IIb3

Zufluss		188,74	187,10	l/s
Zufluss Absetzbecken		679,46	673,55	m³/h
erf. Oberfläche		160,87	89,81	m²
gew. Breite		7,30	6,50	
gew. Länge		22,00	21,00	
gew. Oberfläche		160,6	136,50	m²
gew. Flächenbeschickung		4,00	7,50	m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00	2,00	m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,47	0,41	h
Volumen		321,20	273,00	m³
v_{zul}		0,05	0,05	m/s
erf. Breite		1,89	1,87	m
Böschungsneigung	1:m	2,0	2,0	[-]
Höhe Freibord		1,65	0,5	m
Gesamtfläche inkl. Freibord		583,54	337,50	m²
Einhaltende geometr. Beckenverhältnisse (nur für Volumen >178m³)				
	$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	11,00	10,5
	$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,01	3,23
	$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	0,85	3,25

B3) ~~F3~~ Versickerbecken BW.Nr. 7.11 (Endzustand)

km 53,155

Versickerbecken zwischen Gillweg und Seitenablagerung F8

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen IIa1 – IIa5, IIb1 – IIb3, IIc

B3) Versickerungsbecken Bw.-Nr. 7.11: Teilflächen IIa1 - IIa5, IIb1 - IIb3, IIc

erforderliches Speichervolumen	$A_{\text{ver}} \cdot A_{\text{Uj}} =$	2,4793 ha
reduzierte Einflußfläche		
Vorgabe: Regenhäufigkeit		0,10
maßgebende Bemessungsregendauer	D=	24 h
Bemessungsregenspende	$r_{D(m)}$	9,0 l/s.ha
Vorgabe: t_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)	$t_z =$	1,2
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$	Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10	3,5 l/s.ha
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s	entsprechend ATV138,A3.1.1,S.94	3,5 l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_s	$Q_s =$	0,009 m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f =$	1,70E-05 m/s
$k_f = k_f/5$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		1413,77 m³
erforderliche Einstautiefe z_E		
Abmessungen		
Breite der Sohlfläche		28,0 m
Länge der Sohlfläche		55,0 m
Böschungneigung (1:m)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{\text{Wulde}} = A_S =$	1830,2 m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E =$	0,840 m
Höhe des Freibords (+erf. h_f für zus. zu versickernde Wasser)		0,50 m
Gesamtiefe		1,34 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		2013,6 m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	$b =$	33,4 m
gesamtlänge inkl. Freibord	$l =$	60,4 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		1,35 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{\text{gas}} =$	2393,979 m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{\text{Böschung}} =$	2,68 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_s		
minimale Versickererrate $Q_{s,min}$	$Q_{s,min} =$	0,013 m³/s
maximale Versickererrate $Q_{s,max}$	$Q_{s,max} =$	0,016 m³/s
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{s,m}$	$Q_{s,m} =$	0,014 m³/s
	$>$	0,009 m³/s
vorhandene Entleerungszeit		
Entleerungszeit t_E für $n=1$	$t_E =$	46855,0 s
Entleerungszeit für $n=1$		13,0 h
erf. Entleerungszeit für $n=1$		24,0 h

Zielwertsuche	
Zielzelle	1414
Zielwert	1414
verändert.	0,84

D min/h	1-jährig		5-jährig		10-jährig		20-jährig		30-jährig		50-jährig		100-jährig	
	$r_{D(1)}$ l/s.ha	$r_{D(0,2)}$ l/s.ha	$r_{D(0,1)}$ l/s.ha	$r_{D(0,05)}$ l/s.ha	$r_{D(0,03)}$ l/s.ha	$r_{D(0,02)}$ l/s.ha	$r_{D(0,01)}$ l/s.ha							
5	179,5	307,6	362,7	417,9	490,8	545,9								
10	139,4	222,9	258,9	294,8	342,4	378,3								
15	113,9	178,9	206,9	235,0	247,3	272,0	300,0							
20	96,3	150,8	174,2	197,7	228,7	252,2								
30	73,6	116,0	134,2	152,5	176,7	194,9								
45	54,3	87,4	101,6	115,8	134,6	148,9								
60	43,1	70,7	82,6	94,6	110,3	122,2								
90	32,9	53,1	61,8	70,4	81,9	90,6								
2	27,2	43,3	50,3	57,2	66,3	73,3								
3	20,8	32,6	37,6	42,6	49,3	54,4								
4	17,2	26,6	30,6	34,6	40,0	44,0								
6	13,2	20,0	22,9	25,9	29,7	32,7								
9	10,1	15,0	17,2	19,3	22,1	24,3								
12	8,3	12,3	14,0	15,7	18,0	19,7								
18	6,3	9,3	10,6	12,0	13,7	15,0								
24	5,2	7,8	9,0	10,1	11,6	12,7								
48	3,2	4,5	5,1	5,6	6,4	6,9								
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,6	5,0								

varieren, bis V maximal wird!
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Versickerungsbecken 1: Teilflächen IIa1 - IIa5, IIb1 - IIb3, IIc

erforderliches Speichervolumen	$A_{\text{red}}=A_U=$	2,49552 ha
reduzierte Einflußfläche		
Vorgabe: Regenhäufigkeit	$D=$	0,10
maßgebende Bemessungsregendauer	$r_{D(n)}$	24 h
Bemessungsregenspende	$f_Z=$	9,0 l/s.ha
Vorgabe: f_Z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)		1,2
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{S,th}$		3,5 l/s.ha
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_S		3,5 l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_S		0,009 m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F=$	1,70E-05 m/s
$k_F=k_F/5$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		1423,04 m³
erforderliche Einstautiefe z_E		
Abmessungen		
Breite der Sohlfläche		28,0 m
Länge der Sohlfläche		55,0 m
Böschungsnegung (1:m)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{\text{Mulle}}=A_S=$	1832,0 m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E=$	0,845 m
Höhe des Freibords (+verf. h_F für zus. zu versickemde Wasser)		2,94 m
Gesamttiefe		2,88 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		2631,0 m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	$b=$	39,5 m
gesamtlänge inkl. Freibord	$l=$	66,5 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		2,90 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{\text{ges}}=$	5986,2621 m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{\text{Böschung}}=$	5,77 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_S		
minimale Versickererrate $Q_{S,min}$		0,013 m³/s
maximale Versickererrate $Q_{S,max}$		0,016 m³/s
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{S,m}$		0,014 m³/s
	$>$	0,009 m³/s
vorhandene Entleerungszeit		
Entleerungszeit t_E für $n=1$	$t_E=$	45855,0 s
Entleerungszeit für $n=1$		13,0 h
erf. Entleerungszeit für $n=1$		24,0 h

variieren, bis V maximal wird!
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Zielwert	1423
Zielwert	1423
Abänderb.	0,84

D	1-jährig	5-jährig	10-jährig	20-jährig	30-jährig	50-jährig	100-jährig
min/h	$r_{D(1)}$	$r_{D(0,2)}$	$r_{D(0,1)}$	$r_{D(0,05)}$	$r_{D(0,03)}$	$r_{D(0,02)}$	$r_{D(0,01)}$
	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha
5	179,5	307,6	362,7	417,9			
10	139,4	222,9	258,9	294,8			
15	113,9	178,9	206,9	235,0	247,3		
20	96,3	150,8	174,2	197,7			
30	73,6	116,0	134,2	152,5			
45	54,3	87,4	101,6	115,8			
60	43,1	70,7	82,6	94,6			
90	32,9	53,1	61,8	70,4			
2	27,2	43,3	50,3	57,2			
3	20,8	32,6	37,6	42,6			
4	17,2	26,6	30,6	34,6			
6	13,2	20,0	22,9	25,9			
9	10,1	15,0	17,2	19,3			
12	8,3	12,3	14,0	15,7			
18	6,3	9,3	10,6	12,0			
24	5,2	7,8	9,0	10,1			
48	3,2	4,5	5,1	5,6			
72	2,5	3,4	3,8	4,1			

3.4.3.1.2 Bahnanlagen

3.4.3.1.2.1 Mulden, Gräben

C1) ~~A1~~ Graben BW.Nr. 1.2.5 (Endzustand)

km 53,364 – 53,610

entlang oberem Böschungsrand Voreinschnitt, westlich der Bahn, nördlicher Teilabschnitt

Sohlbefestigung: Pflastersteine 200...300mm

Ausleitung in Sammelleitung unter Bahnseitengraben rechtes Gleis

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	136,38 134,31 l/s	Teilflächen la1, la2 (42%), la3 (42%)
h	(erf. Abflusstiefe)	0,10 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0515375 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,743 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,069 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	50	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,1 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,138 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	137,63 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	2,67 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	69,41 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>2,6	Pflastersteine 200...300mm
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>100	Pflastersteine 200...300mm
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	

C2) A2) Graben Nr. 1.2.5 (Endzustand)

km 53,364 – 53,610

entlang oberem Böschungsrand Voreinschnitt, westlich der Bahn, südlicher Teilabschnitt

Sohlbefestigung: Steinschüttung 63/90mm

Ausleitung in Sammelleitung unter Bahnseitengraben rechtes Gleis

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	216,14 214,34 l/s	Teilflächen Ia1, Ia2, Ia3
h	(erf. Abflusstiefe)	0,21 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,15015 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,157 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,130 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	30	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,04 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,231 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	230,90 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,54 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	51,90 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,9	Steinschüttung 63/90mm
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>58	Steinschüttung 63/90mm

t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m

C3) C4) Graben BW.Nr. 1.2.5 (Endzustand)

km 53,364 – 53,615

entlang oberem Böschungsrand Voreinschnitt, östlich der Bahn, nördlicher Teilabschnitt

Sohlbefestigung: Steinschüttung 63/90mm

Ausleitung in Sammelleitung unter Bahnseitengraben linkes Gleis

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	49,11 30,09	Teilfläche IVa (90%)
h	(erf. Abflusstiefe)	0,070	m
b	(gew. Sohlbreite)	0,40	m
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5	[-]
A	(durchflossener Querschnitt)	0,03535	m ²
lu	(benetzter Umfang)	0,652	m
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,054	m
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	30	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,105	m/m
Q	(Fassungsvermögen)	0,049	m ³ /s
Q	(Fassungsvermögen)	49,21	l/s
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,39	m/s
τ	(vorhandene Schleppspannung)	56,89	N/m ²
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,9	Steinschüttung 63/90mm
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>58	Steinschüttung 63/90mm
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40	m
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60	m

C4) ~~02~~ Graben BW.Nr. 1.2.5 (Endzustand)

km 53,364 – 53,615

entlang oberem Böschungsrand Voreinschnitt, östlich der Bahn, südlicher Teilabschnitt bis Ausleitung

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Sammelleitung unter Bahnseitengraben linkes Gleis

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	44,57 33,43	Teilfläche IVa
h	(erf. Abflusstiefe)	0,11 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,06215 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,797 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,078 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,032 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,051 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	50,75 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,82 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	24,97 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen, vorübergehend überströmt
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	

C5) G3) Graben BW.Nr. 1.2.5 (Endzustand)

km 53,364 – 53,615

entlang oberem Böschungsrand Voreinschnitt, östlich der Bahn, um Rettungsplatz

Sohlbefestigung: Rasen

Ausleitung in Sammelleitung unter Bahnseitengraben linkes Gleis

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	40,13 l/s	Tellfläche IVb, IVc
h	(erf. Abflusstiefe)	0,10 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,055 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,761 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,072 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,03 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,041 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	41,34 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,75 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	21,69 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2,0	Rasen, vorübergehend überströmt
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30,0	Rasen, vorübergehend überströmt
t _{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b _{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	

C6) ~~H4~~ Graben BW.Nr. 1.2.6 (Endzustand)

km 53,400 – 53,834

Seitengraben westlich und östlich der Bahn bis km 53,618 (inkl. Rettungsplatz)

Sohlbefestigung: ~~festgelegter Ton/Lehm~~ **Grobkies/Filterkies**

Ausleitung in Sammelleitung unter Bahnseitengräben rechtes/linkes Gleis (BW.Nr. 1.2.15)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	102,67	l/s	TF III d, III e1 (bis km 53,618), IV c
h	(erf. Abflusstiefe)	0,20	0,25 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40	m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m)	1,5	[-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,11	0,1938 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,171	1,301 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,125	0,149 m	
k _{St}	(Manning-Strickler-Beiwert)	55	35	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,003	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,105	104 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	105,37	104,33 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,75	0,54 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	3,75	4,47 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	0,9	>1,40	festgelegter Ton/Lehm
τ_{zul} [N/m²]	(Grenzwert Schleppspannung)	12,0	>45,0	Grobkies/Filterkies
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40	m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60	m	

C7) ~~H2)~~ Graben BW.Nr. 1.2.6 (Endzustand)

km 53,400 – 53,618

Seitengraben westlich und östlich der Bahn ab km 53,618

Sohlbefestigung: ~~festgelagerter Ton/Lehm~~ **Grobkies/Filterkies**

Ausleitung in Sammelleitung unter Bahnseitengräben rechtes/linkes Gleis (BW.Nr. 1.2.15)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	40,76	l/s	TF III d, III e 2 (ab km 53,618)
h	(erf. Abflusstiefe)	0,00	0,12 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40	m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5	[-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,04815	0,0696 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,724	0,833 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,086	0,084 m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	55	35	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,01	0,01 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,043	0,047 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	43,45	46,57 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,90	0,67 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	6,65	8,36 N/m ²	
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	0,9	>1,40 festgelagerter Ton/Lehm	
τ_{zul} [N/m²]	(Grenzwert Schleppspannung)	12,0	>45,0 Grobkies/Filterkies	
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40	m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60	m	

C8) ~~H~~ Mulde BW.Nr. 1.2.7 (Endzustand)

km 53,400 – 53,831

zwischen Streckengleisen, Abschnitt bis km 53,586

Befestigung: Asphalt (Bereich Rettungsplatzzufahrt)

Ausleitung in Sammelleitung unter Mulde (BW.Nr. 1.2.13)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	57,86 l/s	TF IIIc1
			(bis km 53,586)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,50 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,12 m	
R	(Muldenradius)	1,51 m	
s	(Spiegelbreite)	1,22 m	
α	(Öffnungswinkel)	46,051 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,095 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,211 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,079 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	70	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,003 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,066 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	65,9 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,697	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	2,36	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	> 2,6	Asphalt
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	> 100	Asphalt

C9) 12) Mulde BW.Nr. 1.2.7 (Endzustand)

km 53,400 – 53,831

zwischen Streckengleisen, Abschnitt ab km 53,586 (BW.Nr. 1.2.13)

Befestigung: ~~festgelegter Ton/Lehm~~ **Rasen**

Ausleitung in Sammelleitung unter Mulde

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	56,56	14,14	l/s	TF IIIc2 (ab km 53,586) (25% je Muldenabschnitt zwischen Einlaufschäch- ten)
h	(gew. Muldentiefe)	0,20		m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,50		m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,10	0,08	m	
R	(Muldenradius)	4,54	1,51	m	
s	(Spiegelbreite)	1,03	0,97	m	
α	(Öffnungswinkel)	41,994	37,515	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0724	0,0519	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	1,104	0,986	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,066	0,053	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	55	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,01	0,01	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,064	0,018	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	63,9	18,0	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,88	0,35		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	6,56	5,27		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	0,9	0,35	festgelegter Ton/Lehm	
τ_{zul} [N/m²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	42,0	5,27	Rasen	

3.4.3.1.2.2 Rohrleitungen

~~D1) M)~~ Durchlass ~~DN300~~ DN400 BW.Nr. 1.2.8

km 53,570

Durchlass Abfanggraben (BW.Nr. 1.2.5) entlang oberem Böschungsrand des Voreinschnitts östl. der NBS beim Portal Hohenstadt unter Rettungsplatzzufahrt BW.Nr. 3.7).

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

~~DN300~~ DN400:

mittleres Gefälle	3,2%
vorhandene Wassermenge:	7,9 l/s (TF IVb)
Durchfluss bei Vollfüllung (ODR):	400 398 l/s

~~D2) N)~~ Durchlass ~~DN300~~ DN400 BW.Nr. 1.2.9

km 53,581

Ausleitung Abfanggraben (BW.Nr. 1.2.5) entlang oberem Böschungsrand südwestlich der Bahn in Sammelleitung (BW.Nr. 1.2.15) unter rechtem (westlichen) Bahnseitengraben

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

~~DN300~~ DN400:

mittleres Gefälle	>10%
vorhandene Wassermenge:	216,4 l/s (TF Ia1-Ia3)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	> 400 705 l/s

~~D3) O)~~ Durchlass ~~DN250~~ DN400 BW.Nr. 1.2.10

km 53,562

Ausleitung Abfanggraben (BW.Nr. 1.2.5) entlang oberem Böschungsrand nordöstlich der Bahn in Sammelleitung (BW.Nr. 1.2.15) unter linkem (östlichen) Bahnseitengraben

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

~~DN250~~ DN400:

mittleres Gefälle	>10%
vorhandene Wassermenge:	44,6 l/s (TF IVa)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	> 250 705 l/s

D4) → Durchlass ~~DN250~~ **DN400** BW.Nr. 1.2.12

km 53,728

Ausleitung Abfanggraben (BW.Nr. 1.2.11) entlang Seitenablagerung F8 südlich der Bahn in Sammelleitung (BW.Nr. 1.2.15) unter rechtem (westlichem) Bahnseitengraben

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

~~DN250~~ **DN400:**

mittleres Gefälle	>10%
vorhandene Wassermenge:	448,5 215,1 l/s (TF Ib1-Ib3)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	> 250 705 l/s

D5) → Rohrleitung DN350 BW.Nr. 1.2.13

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Entwässerung Mulde zwischen Streckengleisen (BW.Nr. 1.2.7)

Die Wässer werden an der Planfeststellungsgrenze an den benachbarten PFA 2.3 übergeben und dort in ein Absetz-/ Versickerbecken ausgeleitet.

km 53,400 – 53,582

DN350:

mittleres Gefälle	0,35%
vorhandene Wassermenge:	57,9 l/s (TF IIIc1 bis km 53,582)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	~100 68 l/s

km 53,582 – 53,832

DN350:

mittleres Gefälle	1,00%
vorhandene Wassermenge:	114,4 l/s (TF IIIc)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	~100 156 l/s

D6) ← Rohrleitung DN350/500/600 BW.Nr. 1.2.15 (Endzustand)

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Die Wässer werden an der Planfeststellungsgrenze an den benachbarten PFA 2.3 übergeben und dort in ein Absetz-/ Versickerbecken ausgeleitet.

Entwässerung Seitengraben (BW.Nr. 1.2.6) rechts der Bahn

km 53,400 – 53,582 (vor Einleitung Teilflächen Ia1 – Ia3)

DN350:

mittleres Gefälle	0,31%
vorhandene Wassermenge:	52,9 l/s (TF IIIa1, IIIb1 bis km 53,582)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	~400 86 l/s

km 53,582 – 53,728 (vor Einleitung Teilflächen Ib1 – Ib3)

DN500:

mittleres Gefälle	1,00%
vorhandene Wassermenge:	328,7 326,7 l/s (TF IIIa1, IIIb1, IIIb2 bis km 53,728, Ia, Ic)
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	399,96 l/s

km 53,728 – 53,834

DN600:

mittleres Gefälle	1,00%
vorhandene Wassermenge:	570,0 567,9 l/s (TF IIIa, IIIb, Ia, Ib, Ic)
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	646,5 l/s

Entwässerung Seitengraben (BW.Nr. 1.2.6) links der Bahn

km 53,400 – 53,565 (vor Einleitung Teilfläche IVa)

DN350:

mittleres Gefälle	0,35%
vorhandene Wassermenge:	70,5 l/s (TF IIIe1, IIIId1 bis km 53,565)
Durchfluss bei Vollfüllung (PVC):	~100 92 l/s

km 53,565 – 53,615 (vor Einleitung Teilflächen IVb, IVc)

DN500:

mittleres Gefälle	0,55%
vorhandene Wassermenge:	415,4 143,2 l/s (TF IIIe1, IIIId1, IIIId2 bis km 53,615, IVa)
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	296,1 l/s

km 53,615 – 53,829

DN500:

mittleres Gefälle	1,00%
vorhandene Wassermenge:	406,0 184,8 l/s (TF IIIe, IIIId, IV)
Durchfluss bei Vollfüllung (SBR):	399,96 l/s

3.4.4 Bauzeitige Entwässerung

3.4.4.1 Absetzbecken, Versickerbecken

3.4.4.1.1 BE-Fläche westlich Offene Bauweise

An der Südseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zum Gillweg errichtet.

Die Becken werden im Bereich der BE-Fläche situiert.

E1) bauzeitiges Absetzbecken BE-Fläche OBW Bw.-Nr. 7.56

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche 9

Zufluss	281,62 l/s
---------	------------

Zufluss Absetzbecken		1013,84 m ³ /h
erf. Oberfläche		135,18 m ²
gew. Breite		5,60
gew. Länge		25,00
gew. Oberfläche		140,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,20 m
Aufenthaltszeit		0,30 h
Volumen	≥100 m³	308,00 m³

V _{zul} =		0,05 m/s
erf. Breite		2,56 m

Böschungsneigung	1:m		0,0 [-]
Höhe Freibord		≥	0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord			5,60 m
Gesamtlänge inkl. Freibord			25,00 m
Gesamtfläche inkl. Freibord			140,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen > 178m³)

10 < L:H=	11,36	<15
3 < L:B=	4,46	<4,5
2 < B:H=	2,55	<4

E2) bauzeitiges Versickerbecken BE-Fläche westlich Offene Bauweise, Bw.-Nr. 7.99

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

erforderliches Speichervolumen	$A_{\text{red}} \cdot A_U =$	1,36050 ha
reduzierte Einfußfläche		
Vorgabe: Regenhäufigkeit		0,10
maßgebende Bemessungsdauer	D=	24 h
Bemessungsregenspende	$f_{D(0)}$	9,0 l/s.ha
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)	$f_z =$	1,2
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$	$q_{s,th} =$	3,5 l/s.ha
Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10		
entsprechend ATV138,A3.1.1,S.94		
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s	$q_s =$	3,5 l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_s	$Q_s =$	0,005 m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F =$	1,70E-05 m/s
$k_F = k_e/5$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		775,81 m³
erforderliche Einbautiefe z_E		
Abmessungen		
Breite der Sohlfläche		22,0 m
Länge der Sohlfläche		20,0 m
Böschungneigung (1:n)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{\text{Minkf}} = A_S =$	700,7 m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E =$	1,373 m
Höhe des Freibords (+erf. h_F für zus. zu versickernde Wässer)		0,53 m
Gesamttiefe		1,90 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		817,6 m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	b=	29,6 m
gesamtlänge inkl. Freibord	l=	27,6 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		1,95 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{\text{ges}} =$	1216,923 m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{\text{Böschung}} =$	3,81 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_s		
minimale Versickererrate $Q_{s,min}$	$Q_{s,min} =$	0,004 m³/s
maximale Versickererrate $Q_{s,max}$	$Q_{s,max} =$	0,006 m³/s
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{s,m}$	$Q_{s,m} =$	0,005 m³/s
		>
		0,005 m³/s
Entleerungszeit für n=1		77204,6 s
Entleerungszeit für n=1		21,4 h
erf. Entleerungszeit für n=1		24,0 h

D	1-jährig	5-jährig	10-jährig	20-jährig	30-jährig	50-jährig	100-jährig
min/h	$f_{D(1)}$	$f_{D(5)}$	$f_{D(10)}$	$f_{D(20)}$	$f_{D(30)}$	$f_{D(50)}$	$f_{D(100)}$
5	179,5	307,6	362,7	417,9	490,8	545,9	545,9
10	139,4	222,9	258,9	294,8	342,4	378,3	378,3
15	113,9	178,9	206,9	235,0	247,3	300,0	300,0
20	96,3	150,8	174,2	197,7	228,7	252,2	252,2
30	73,6	116,0	134,2	152,5	176,7	194,9	194,9
45	54,3	87,4	101,6	115,8	134,6	148,9	148,9
60	43,1	70,7	82,6	94,6	110,3	122,2	122,2
90	32,9	53,1	61,8	70,4	81,9	90,6	90,6
2	27,2	43,3	50,3	57,2	66,3	73,3	73,3
3	20,8	32,6	37,6	42,6	49,3	54,4	54,4
4	17,2	26,6	30,6	34,6	40,0	44,0	44,0
6	13,2	20,0	22,9	25,9	29,7	32,7	32,7
9	10,1	15,0	17,2	19,3	22,1	24,3	24,3
12	8,3	12,3	14,0	15,7	18,0	19,7	19,7
18	6,3	9,3	10,6	12,0	13,7	15,0	15,0
24	5,2	7,8	9,0	10,1	11,6	12,7	12,7
48	3,2	4,5	5,1	5,6	6,4	6,9	6,9
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,6	5,0	5,0

Zielwertsuche	
Zielzelle	776
Zielwert	776
veränderb.	1,37

2,03697E+66

variieren, bis V maximal wird
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

BE-Fläche Vbz westlich OBW

R1) bauzeitiges Absetzbecken 2 mit Tauchwand BW.Nr. 7.53 km 52,920

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche Vbz

Zufluss	77,58	l/s
----------------	-------	-----

Zufluss Absetzbecken		279,28	m ³ /h
erf. Oberfläche		37,24	m ²
gew. Breite		4,00	
gew. Länge		14,00	
gew. Oberfläche		56,00	m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50	m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00	m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40	h

Volumen	112,00	m ³
----------------	--------	----------------

v_{zul}		0,05	m/s
erf. Breite		0,78	m

Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,35	m

Gesamtfläche inkl. Freibord	182,36	m ²
------------------------------------	--------	----------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	7,00
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,50
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,00

R2) bauzeitiges Versickerbecken 2 BW.Nr. 7.53 km 52,920

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche V bz

bauteiliges Versickerungsbecken: Vbz

erforderliches Speichervolumen	$A_{red}=A_U =$	0,68051 ha
reduzierte Einflußfläche		
Vorgabe: Regenhäufigkeit		1,00
maßgebende Bemessungsdauer	D=	9 h
Bemessungspendende	$r_{D(n)}$	10,1 l/s.ha
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)	$f_z =$	1,2
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$	Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10	
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s	entsprechend ATV138,A3.1.1,S.94	3,5 l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_s	$q_s =$	3,5 l/s.ha
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F =$	0,002 m ² /s
$k_F = k_F/5$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet		1,70E-05 m/s
erforderliches Speichervolumen		174,62 m ³
erforderliche Einstautiefe z_E		
Abmessungen		
Breite der Sohlfläche		15,0 m
Länge der Sohlfläche		15,0 m
Böschungsnäigung (1:m)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{Mullede}=A_S =$	310,6 m ²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E =$	0,656 m
Höhe des Freibords (+erf. h_F für zus. zu versickernde Wasser)		0,33 m
Gesamtiefe		1,01 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		361,9 m ²
Gesamtbreite inkl. Freibord	b=	19,0 m
gesamtlänge inkl. Freibord	l=	19,0 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		1,05 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{ges} =$	308,574 m ³
Gesamtbreite Böschung	$b_{Böschung} =$	2,01 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_s		
minimale Versickererrate $Q_{s,min}$	$Q_{s,min} =$	0,002 m ³ /s
maximale Versickererrate $Q_{s,max}$	$Q_{s,max} =$	0,003 m ³ /s
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{s,m}$	$Q_{s,m} =$	0,002 m ³ /s
	>	0,002 m ³ /s
vorhandene Entleerungszeit		
Entleerungszeit t_E für n=1	$t_E =$	77204,6 s
Entleerungszeit für n=1		21,4 h
erf. Entleerungszeit für n=1		24,0 h

varieren, bis V maximal wird!
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Zielzelle	Zielwert	Veränd.rub.
Zielwert	175	175
Veränd.rub.	0,66	2,03697E+66

D min/h	1-jährig		5-jährig		10-jährig		20-jährig		30-jährig		50-jährig		100-jährig	
	$r_{D(1)}$ l/s.ha	$r_{D(0,2)}$ l/s.ha	$r_{D(0,1)}$ l/s.ha	$r_{D(0,05)}$ l/s.ha	$r_{D(0,03)}$ l/s.ha	$r_{D(0,02)}$ l/s.ha	$r_{D(0,01)}$ l/s.ha							
5	179,5	307,6	362,7	417,9	490,8	545,9								
10	139,4	222,9	258,9	294,8	342,4	378,3								
15	113,9	178,9	206,9	235,0	272,0	300,0								
20	96,3	150,8	174,2	197,7	228,7	252,2								
30	73,6	116,0	134,2	152,5	176,7	194,9								
45	54,3	87,4	101,6	115,8	134,6	148,9								
60	43,1	70,7	82,6	94,6	110,3	122,2								
90	32,9	53,1	61,8	70,4	81,9	90,6								
2	27,2	43,3	50,3	57,2	66,3	73,3								
3	20,8	32,6	37,6	42,6	49,3	54,4								
4	17,2	26,6	30,6	34,6	40,0	44,0								
6	13,2	20,0	22,9	25,9	29,7	32,7								
9	10,1	15,0	17,2	19,3	22,1	24,3								
12	8,3	12,3	14,0	15,7	18,0	19,7								
18	6,3	9,3	10,6	12,0	13,7	15,0								
24	5,2	7,8	9,0	10,1	11,6	12,7								
48	3,2	4,5	5,1	5,6	6,4	6,9								
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,6	5,0								

3.4.4.1.2 Humuslager, Zwischendeponie (Westabschnitt) Bereich künftige Seitenablagerung

Es werden in Bauzustand und Endzustand dieselben Becken verwendet (Absetzbecken mit Tauchwand Bw.Nr. 7.10 und 7.12, Versickerbecken Bw.Nr. 7.11). Je nach Erfordernis ist der Bodenfilter des Versickerbeckens nach Abschluss der Baumaßnahmen zu erneuern.

An der Südseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zum Gillweg errichtet. Die überschüssigen Wässer fließen in diesem Fall wie auch im Bestand durch die Autobahnunterführung und versickern auf den Feldern südlich der Autobahn.

E3) bauzeitiges Absetzbecken Westseite Seitenablagerung F8, nördliches Becken Bw.-Nr. 7.10

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche 3

Zufluss	524,34 l/s
----------------	-------------------

Zufluss Absetzbecken		1887,63 m ³ /h
erf. Oberfläche		251,68 m ²
gew. Breite		8,50
gew. Länge		30,00
gew. Oberfläche		255,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,20 m
Aufenthaltszeit		0,30 h
Volumen	≥100 m³	561,00 m³

v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		4,77 m

Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord	≥	0,35 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		14,30 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		35,80 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		511,94 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 < L:H=	13,64	<15
3 < L:B=	3,53	<4,5
2 < B:H=	3,86	<4

E4) bauzeitiges Absetzbecken Westseite Seitenablagerung F8, südliches Becken Bw.-Nr. 7.12

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche 2

Zufluss	326,59 l/s
----------------	-------------------

Zufluss Absetzbecken		1175,71 m ³ /h
erf. Oberfläche		156,76 m ²
gew. Breite		7,00
gew. Länge		23,00
gew. Oberfläche		161,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,10 m
Aufenthaltszeit		0,29 h

Volumen	≥100 m³	338,10 m³
----------------	---------------------------	-----------------------------

V _{zul} =		0,05 m/s
erf. Breite		3,11 m

Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord	≥	0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		13,20 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		29,20 m

Gesamtfläche inkl. Freibord	385,44 m²
------------------------------------	-----------------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10< L:H=	10,95	<15
3<L:B=	3,29	<4,5
2<B:H=	3,33	<4

E5) bauzeitiges Versickerbecken BE-Fläche westlich Offene Bauweise, Bw.-Nr. 7.11

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

erforderliches Speichervolumen	$A_{reg} \cdot A_U =$	4.11077 ha
reduzierte Einflußfläche		Teilflächen 2,3
Vorgabe: Regenhäufigkeit		0,10
maßgebende Bemessungsgendauer	D=	24 h
Bemessungsregenspende	$f_{D(n)}$	9,0 l/s.ha
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)	$f_z =$	1,2
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$	$q_{s,th} =$	3,5 l/s.ha
Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10		
entsprechend ATV138, A3.1.1, S.94		
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s	$q_s =$	3,5 l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_s	$Q_s =$	0,014 m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F =$	1,70E-05 m/s
$k_F = k_{F5}$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		2344,12 m³
erforderliche Einstautiefe z_E		
Abmessungen		
Breite der Sohlfäche		28,0 m
Länge der Sohlfäche		55,0 m
Böschungeneigung (1:m)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{Mulle} = A_S =$	2007,9 m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E =$	1,325 m
Höhe des Freibords (+erf. h_F für zus. zu versickernde Wasser)		0,48 m
Gesamtiefe		1,80 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		2189,4 m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	b=	35,2 m
gesamtlänge inkl. Freibord	l=	62,2 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		1,80 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{ges} =$	3339,402 m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{Böschung} =$	3,60 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_s		
minimale Versickereratte $Q_{s,min}$	$Q_{s,min} =$	0,013 m³/s
maximale Versickereratte $Q_{s,max}$	$Q_{s,max} =$	0,017 m³/s
vorhandene mittlere Versickereratte $Q_{s,m}$	$Q_{s,m} =$	0,015 m³/s
		>
	$t_E =$	0,014 m³/s
Entleerungszeit t_E für n=1		51890,6 s
Entleerungszeit für n=1		14,4 h
erf. Entleerungszeit für n=1		24,0 h

Zielweitsuche	
Zielzelle	2344
Zielwert	2344
veränderb.	1,32

D	1-jährig	5-jährig	10-jährig	20-jährig	30-jährig	50-jährig	100-jährig
min/h	$f_{D(1)}$	$f_{D(5)}$	$f_{D(10)}$	$f_{D(20)}$	$f_{D(30)}$	$f_{D(50)}$	$f_{D(100)}$
5	179,5	307,6	362,7	417,9	490,8	545,9	
10	139,4	222,9	258,9	294,8	342,4	378,3	
15	113,9	178,9	206,9	235,0	247,3	272,0	300,0
20	96,3	150,8	174,2	197,7	228,7	252,2	
30	73,6	116,0	134,2	152,5	176,7	194,9	
45	54,3	87,4	101,6	115,8	134,6	148,9	
60	43,1	70,7	82,6	94,6	110,3	122,2	
90	32,9	53,1	61,8	70,4	81,9	90,6	
2	27,2	43,3	50,3	57,2	66,3	73,3	
3	20,8	32,6	37,6	42,6	49,3	54,4	
4	17,2	26,6	30,6	34,6	40,0	44,0	
6	13,2	20,0	22,9	25,9	29,7	32,7	
9	10,1	15,0	17,2	19,3	22,1	24,3	
12	8,3	12,3	14,0	15,7	18,0	19,7	
18	6,3	9,3	10,6	12,0	13,7	15,0	
24	5,2	7,8	9,0	10,1	11,6	12,7	
48	3,2	4,5	5,1	5,6	6,4	6,9	
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,6	5,0	

variieren, bis V maximal wird
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Q1) bauzeitiges Absetzbecken 1a mit Tauchwand im westlichen Bereich der künftigen Seitenab-
lagerung F8

entspricht Absetzbecken BW.Nr. 7.10 im Endzustand

nördlich Versickerbecken 1

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen IIbz1 (50%), IIbz2

Zufluss	352,93	l/s
----------------	--------	-----

Zufluss Absetzbecken		1270,56	m ³ /h
erf. Oberfläche		325,79	m ²
gew. Breite		9,00	
gew. Länge		32,00	
gew. Oberfläche		288,00	m ²
gew. Flächenbeschickung		3,90	m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,30	m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,52	h

Volumen	662,40	m ³
----------------	--------	----------------

v _{zul}		0,05	m/s
erf. Breite		3,07	m

Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,35	m

Gesamtfläche inkl. Freibord	570,00	m ²
------------------------------------	--------	----------------

Einzumaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 ≤ L : H ≤ 15	L : H	13,91
3 ≤ L : B ≤ 4,5	L : B	3,56
2 ≤ B : H ≤ 4	B : H	3,91

Q2) bauzeitiges Absetzbecken 1b mit Tauchwand im westlichen Bereich der künftigen Seitenab-
lagerung F8

entspricht Absetzbecken BW.Nr. 7.12 im Endzustand

südlich Versickerbecken 1

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche IIbz1 (50%)

Zufluss	221,41	l/s
----------------	--------	-----

Zufluss Absetzbecken		797,06	m ³ /h
erf. Oberfläche		199,27	m ²
gew. Breite		7,30	
gew. Länge		22,00	
gew. Oberfläche		160,60	m ²
gew. Flächenbeschickung		4,00	m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00	m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40	h

Volumen	321,20	m ³
----------------	--------	----------------

v _{zul}		0,05	m/s
erf. Breite		2,21	m

Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		1,65	m

Gesamtfläche inkl. Freibord	583,54	m²
------------------------------------	---------------	----------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 ≤ L : H ≤ 15	L : H	11,00
3 ≤ L : B ≤ 4,5	L : B	3,01
2 ≤ B : H ≤ 4	B : H	3,65

Q3) bauzeitiges Versickerbecken 1 im westlichen Bereich der künftigen Seitenablagerung F8

entspricht Versickerbecken BW.Nr. 7.11 im Endzustand

Versickerbecken zwischen Gillweg und Seitenablagerung F8

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche II bz

bauteiliges versickerungsbecken 1: leifläche lbz

es wird dasselbe versickerbecken wie im Endzustand verwendet (7.11)

erforderliches Speichervolumen	$A_{red} = A_{UJ} =$	2,77459 ha
reduzierte Einflußfläche		
Vorgabe: Regenhäufigkeit		0,10
maßgebende Bemessungregendauer	D=	24 h
Bemessungsregenspende	$r_{D(n)}$	9,0 l/s.ha
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)	$f_z =$	1,2
Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10		
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$	$q_{s,th} =$	3,5 l/s.ha
entsprechend ATV138, A3.1.1, S.94		
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s	$q_s =$	3,5 l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_s	$Q_s =$	0,010 m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F =$	1,70E-05 m/s
$k_F = k_{F5}$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		1582,18 m³
erforderliche Einstautiefe z_E		
Abmessungen		
Breite der Sohlfläche		28,0 m
Länge der Sohlfläche		55,0 m
Böschungsnegung (1:m)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{Mulle} = A_S =$	1863,0 m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E =$	0,931 m
Höhe des Freibords (+erf. h_f für zus. zu versickernde Wässer)		1,90 m
Gesamtiefe		2,83 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		2608,1 m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	b=	39,3 m
gesamtlänge inkl. Freibord	l=	66,3 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		2,85 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{ges} =$	5855,2002 m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{Böschung} =$	5,66 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_s		
minimale Versickererrate $Q_{s,min}$	$Q_{s,min} =$	0,013 m³/s
maximale Versickererrate $Q_{s,max}$	$Q_{s,max} =$	0,016 m³/s
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{s,m}$	$Q_{s,m} =$	0,014 m³/s
	>	0,010 m³/s
vorhandene Entleerungszeit		
Entleerungszeit t_E für n=1	$t_E =$	51890,6 s
Entleerungszeit für n=1		14,4 h
erf. Entleerungszeit für n=1		24,0 h

variieren, bis V maximal wird
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Zielwert	1582
Zielwert	1582
erf. Wert	0,93

D	1-jährig	5-jährig	10-jährig	20-jährig	30-jährig	50-jährig	100-jährig
min/h	$r_{D(1)}$	$r_{D(5)}$	$r_{D(10)}$	$r_{D(20)}$	$r_{D(30)}$	$r_{D(50)}$	$r_{D(100)}$
5	179,5	307,6	362,7	417,9			
10	139,4	222,9	258,9	294,8			
15	113,9	178,8	206,9	235,0	247,3	272,0	300,0
20	96,3	150,8	174,2	197,7	228,7	252,2	
30	73,6	116,0	134,2	152,5	176,7	194,9	
45	54,3	87,4	101,6	115,8	134,6	148,9	
60	43,1	70,7	82,6	94,6	110,3	122,2	
90	32,9	53,1	61,8	70,4	81,9	90,6	
2	27,2	43,3	50,3	57,2	66,3	73,3	
3	20,8	32,6	37,6	42,6	49,3	54,4	
4	17,2	26,6	30,6	34,6	40,0	44,0	
6	13,2	20,0	22,9	25,9	29,7	32,7	
9	10,1	15,0	17,2	19,3	22,1	24,3	
12	8,3	12,3	14,0	15,7	18,0	19,7	
18	6,3	9,3	10,6	12,0	13,7	15,0	
24	5,2	7,8	9,0	10,1	11,6	12,7	
48	3,2	4,5	5,1	5,6	6,4	6,9	
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,6	5,0	

3.4.4.1.3 Zwischendeponie (Ostabschnitt), Oberflächenwässer Offene Bauweise

An der Ostseite des Versickerbeckens Bw.-Nr. 7.98 wird ein Notüberlauf hin zum östlich liegenden Versickerbecken Bw.-Nr. 7.95 errichtet. Die Beckenbemessung erfolgt auf das 20-jährige Niederschlagsereignis, um die Wahrscheinlichkeit einer Verunreinigung der im Nahbereich liegenden Doline zu minimieren.

E6) bauzeitiges Absetzbecken Ostrand Zwischendeponie, nördliches Becken, Bw.-Nr. 7.96

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 4, 10

Zufluss		639,31 l/s
Zufluss Absetzbecken		2301,53 m ³ /h
erf. Oberfläche		306,87 m ²
gew. Breite		10,00
gew. Länge		31,00
gew. Oberfläche		310,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	3,00 m
Aufenthaltszeit		0,40 h
Volumen	≥100 m³	930,00 m³
v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		4,26 m
Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord		≈ 0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		18,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		39,00 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		702,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 < L:H=	10,33	<15
3 < L:B=	3,10	<4,5
2 < B:H=	3,33	<4

E7) bauzeitiges Absetzbecken Ostrand Zwischendeponie, südliches Becken, Bw.-Nr. 7.97

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilfläche 5

Zufluss		448,46 l/s
Zufluss Absetzbecken		1614,47 m ³ /h
erf. Oberfläche		215,26 m ²
gew. Breite		8,50
gew. Länge		25,50
gew. Oberfläche		216,75 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,20 m
Aufenthaltszeit		0,30 h
Volumen	≥100 m³	476,85 m³

v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		4,08 m

Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord	≥	0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		14,90 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		31,90 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		475,31 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 < L:H=	11,50	<15
3 < L:B=	3,00	<4,5
2 < B:H=	3,86	<4

E8) bauzeitiges Versickerbecken Ostrand Zwischendeponie, Bw.-Nr. 7.98

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

	1-jährig		5-jährig		10-jährig		20-jährig		30-jährig		50-jährig		100-jährig	
	$f_{D(1)}$ l/s.ha	$f_{D(1)}$ l/s.ha	$f_{D(5)}$ l/s.ha	$f_{D(5)}$ l/s.ha	$f_{D(10)}$ l/s.ha	$f_{D(10)}$ l/s.ha	$f_{D(20)}$ l/s.ha	$f_{D(20)}$ l/s.ha	$f_{D(30)}$ l/s.ha	$f_{D(30)}$ l/s.ha	$f_{D(50)}$ l/s.ha	$f_{D(50)}$ l/s.ha	$f_{D(100)}$ l/s.ha	$f_{D(100)}$ l/s.ha
erforderliches Speichervolumen														
reduzierte Einfußfläche	$A_{red}=A_U=$ 5,31804 ha													
Vorgabe: Regenhäufigkeit	D= 24 h													
maßgebende Bemessungsdauer	10,1 l/s.ha													
Bemessungsregenspende	1,2													
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)	1,2													
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$	3,5 l/s.ha													
Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10														
entsprechend ATV138/A3.1.1,S.94														
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s	3,5 l/s.ha													
(konstante) Versickerungsrate Q_s	0,019 m³/s													
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone $k_F=k_F/5$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet	1,70E-05 m/s													
erforderliches Speichervolumen	3639,07 m³													
erforderliche Einstautiefe z_E														
Abmessungen														
Breite der Sohlfläche	80,0 m													
Länge der Sohlfläche	34,0 m													
Böschungsnäigung (1:m)	2,0													
max. verfügbare Versickerungsfläche $A_{Mittl}=A_S$	3295,9 m²													
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	1,211 m													
Höhe des Freibords (+erf. h_f für zus. zu versickernde Wässer)	0,49 m													
Gesamtiefe	1,70 m													
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken	3542,1 m²													
Gesamtbreite inkl. Freibord b	86,8 m													
gesamtlänge inkl. Freibord l	40,8 m													
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord V	1,75 m													
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord V_{ges}	5484,408 m³													
Gesamtbreite Böschung $b_{Böschung}$	3,40 m													
Überprüfung Versickerungsrate Q_s														
minimale Versickererrate $Q_{s,min}$	0,023 m³/s													
maximale Versickererrate $Q_{s,max}$	0,028 m³/s													
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{s,m}$	0,026 m³/s													
$Q_{s,m} >$	0,019 m³/s													
Entleerungszeit t_E für $n=1$	51890,6 s													
Entleerungszeit für $n=1$	14,4 h													
erf. Entleerungszeit für $n=1$	24,0 h													

Zielwertsuche	
Zielwert	3639
Zielwert	3639
veränderb.	1,21

3.4.4.1.4 Freie Strecke, Humuslager und Gelände nördlich Voreinschnitt

An der Ostseite des Versickerbeckens Bw.-Nr. 7.95 wird ein Notüberlauf hin zum östlich liegenden Versickerbecken Bw.-Nr. 7.92 bzw. zur Doline errichtet. Die Beckenbemessung erfolgt auf das 20-jährige Niederschlagsereignis, um die Wahrscheinlichkeit einer Verunreinigung der Doline zu minimieren.

E9) bauzeitiges Absetzbecken östlich künftige NBS, südwestliches Becken, Bw.-Nr. 7.94

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 6, 7

Zufluss		558,17 l/s
Zufluss Absetzbecken		2009,42 m ³ /h
erf. Oberfläche		267,92 m ²
gew. Breite		8,00
gew. Länge		34,00
gew. Oberfläche		272,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,30 m
Aufenthaltszeit		0,31 h
Volumen	≥100 m³	625,60 m³
v _{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		4,85 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≅ 0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		8,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		34,00 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		272,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 < L:H=	14,78	<15
3 < L:B=	4,25	<4,5
2 < B:H=	3,48	<4

E10) bauzeitiges Absetzbecken östlich künftige NBS, nordöstliches Becken, Bw.-Nr. 7.93

Tunnelwasser stationär, max. 150 l/s

Zufluss		150,00 l/s
Zufluss Absetzbecken		540,00 m ³ /h
erf. Oberfläche		72,00 m ²
gew. Breite		5,00
gew. Länge		20,00
gew. Oberfläche		100,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,37 h
Volumen	≥100 m³	200,00 m³
V _{zul} =		0,05 m/s
erf. Breite		1,50 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		5,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		20,00 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		100,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

E11) bauzeitiges Versickerbecken östlich künftige NBS, Bw.-Nr. 7.95

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis (Oberflächenwässer), Tunnelwasser stationär bis max. 150 l/s

bauezeitiges Versickerungsbecken: Teilflächen 6,7,8, Tunnelwasser Bw.-Nr. 7.95

Teilflächen 6, 7, 8

erforderliches Speichervolumen $A_{ver} \cdot A_{Uf} = 2,93377 \text{ ha}$

reduzierte Einfließfläche

Vorgabe: Regenhäufigkeit $0,05$

maßgebende Bemessungsdauer $D = 24 \text{ h}$

Bemessungsregenspende $r_{D(24)} = 10,1 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$

Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2) $f_z = 1,2$

Risikomaß gering: $1,20$ / mittel: $1,15$ / hoch: $1,10$

theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th} = 3,5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$

angesetzte spezifische Versickerungsrate $q_s = 3,5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$

(konstante) Versickerungsrate $Q_s = 0,010 \text{ m}^3/\text{s}$

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone $k_f = 1,70E-05 \text{ m/s}$

$k_f = k_p/5$, da kein Absetzbecken vorgeschaltet

erforderliches Speichervolumen $2007,54 \text{ m}^3$

erforderliche Einbautiefe z_E

Abmessungen $40,0 \text{ m}$

Breite der Sohlfläche $70,0 \text{ m}$

Länge der Sohlfläche $2,0$

Böschungneigung (1:m)

max. verfügbare Versickerungsfläche $A_{verdis} = A_{Uf} = 3106,7 \text{ m}^2$

erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen $z_E = 0,680 \text{ m}$

Höhe des Freibordis (+erf. h_f für zus. zu versickernde Wasser) $2,32 \text{ m}$

Gesamttiefe $3,00 \text{ m}$

Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken $4290,8 \text{ m}^2$

Gesamtbreite inkl. Freibord $52,2 \text{ m}$

gesamtlänge inkl. Freibord $82,2 \text{ m}$

gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord $3,05 \text{ m}$

vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord $V_{ent} = 10732,96 \text{ m}^3$

Gesamtbreite Böschung $b_{Böschung} = 6,00 \text{ m}$

Überprüfung Versickerungsrate Q_s

minimale Versickererrate $Q_{s,min} = 0,024 \text{ m}^3/\text{s}$

maximale Versickererrate $Q_{s,max} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s}$

vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{s,m} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{s,m} >$

Entleerungszeit t_E für $n=1$ $80022,5 \text{ s}$

Entleerungszeit für $n=1$ $22,2 \text{ h}$

erf. Entleerungszeit für $n=1$ $24,0 \text{ h}$

Zusätzlich zu versickernde Wassermengen

Zusätzliche Tunnelwässer $Q = 150,00 \text{ l/s}$

Karstwasserinbruch 1500 l/s $Q = 0,00 \text{ l/s}$

Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1,70E-05 \text{ m/s}$

Bodenfilterdicke $d_f = 1,00 \text{ m}$

Versickerfläche $A_s = 3106,69 \text{ m}^2$

Durchsatzrate: $q_v = v_f \cdot 1000$ $q_v = 0,04828 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Sickergeschwindigkeit $v_f = k_f \cdot (h_f + d_f)/d_f$ $v_f = 4,83E-05 \text{ m/s}$

benötigte Einbautiefe $h_f = 1,84 \text{ m}$

>>> In Höhe Freibord einrechnen

D	1-jährig	5-jährig	10-jährig	20-jährig	30-jährig	50-jährig	100-jährig
min/h	$r_{D(1)}$ l/s.ha	$r_{D(5)}$ l/s.ha	$r_{D(10)}$ l/s.ha	$r_{D(20)}$ l/s.ha	$r_{D(30)}$ l/s.ha	$r_{D(50)}$ l/s.ha	$r_{D(100)}$ l/s.ha
5	179,5	307,6	362,7	417,9	490,8	545,9	545,9
10	139,4	222,9	258,9	294,8	342,4	378,3	378,3
15	113,9	178,9	206,9	235,0	247,3	272,0	300,0
20	96,3	150,8	174,2	197,7	228,7	252,2	252,2
30	73,6	116,0	134,2	152,5	176,7	194,9	194,9
45	54,3	87,4	101,6	115,8	134,6	148,9	148,9
60	43,1	70,7	82,6	94,6	110,3	122,2	122,2
90	32,9	53,1	61,8	70,4	81,9	90,6	90,6
2	27,2	43,3	50,3	57,2	66,3	73,3	73,3
3	20,8	32,6	37,6	42,6	49,3	54,4	54,4
4	17,2	26,6	30,6	34,6	40,0	44,0	44,0
6	13,2	20,0	22,9	25,9	29,7	32,7	32,7
9	10,1	15,0	17,2	19,3	22,1	24,3	24,3
12	8,3	12,3	14,0	15,7	18,0	19,7	19,7
18	6,3	9,3	10,6	12,0	13,7	15,0	15,0
24	5,2	7,8	9,0	10,1	11,6	12,7	12,7
48	3,2	4,5	5,1	5,6	6,4	6,9	6,9
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,6	4,6	4,6

variieren, bis V maximal wird
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Zielzeit	Zielwert
2008	0,68
2008	0,68
veränd.erb.	0,68

3.4.4.1.5 Humuslager, Gelände östlich Freie Strecke

An der Ostseite des Versickerbeckens Bw.-Nr. 7.92 wird ein Notüberlauf hin zur östlich liegenden Doline errichtet. Die Beckenbemessung erfolgt auf das 20-jährige Niederschlagsereignis, um die Wahrscheinlichkeit einer Verunreinigung der im Nahbereich liegenden Doline zu minimieren.

E12) bauzeitiges Absetzbecken westlich Doline, Bw.-Nr. 7.91

Tunnelwasser stationär, max. 150 l/s

Tunnelwasser aus Karstwassereinbruch, max. 200 l/s

Zufluss		350,00 l/s
Zufluss Absetzbecken		1260,00 m ³ /h
erf. Oberfläche		168,00 m ²
gew. Breite		6,50
gew. Länge		27,00
gew. Oberfläche		175,5 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,50 m
Aufenthaltszeit		0,35 h
Volumen	≥100 m³	438,75 m³
v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		2,80 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,50 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		9,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		29,00 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		246,50 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

10 < L:H=	10,80	<15
3 < L:B=	4,15	<4,5
2 < B:H=	2,60	<4

E13) bauzeitiges Versickerbecken westlich Doline, Bw.-Nr. 7.92

Tunnelwasser stationär, max. 150 l/s

Tunnelwasser aus Karstwassereinbruch, max. 200 l/s

bauzeitiges Versickerungsbecken:

Bw.-Nr. 7.92

Tunnelwasser stationär 150 l/s, Tunnelwasser Karsteinbruch max. 200 l/s

erforderliches Speichervolumen

reduzierte Einflußfläche	$A_{red}=A_U=$	0,0000	ha
Vorgabe: Regenhäufigkeit		0,05	
maßgebende Bemessungsregendauer	$D=$	0	
Bemessungsregenspende	$r_{D(m)}$	0	l/s.ha
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)	$f_z=$	1,2	
	Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10		
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$	$q_{s,th}=$	3,5	l/s.ha
	entsprechend ATV138,A3.1.1,S.94		
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s	$q_s=$	3,5	l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_s	$Q_s=$	0,000	m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F=$	1,70E-05	m/s
	$k_F=k_F/5$, da kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		0,00	m³

erforderliche Einstautiefe z_E

Abmessungen			
Breite der Sohlfläche		70,0	m
Länge der Sohlfläche		70,0	m
Böschungsneigung (1:m)		2,0	
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{Mulde}=A_S=$	4900,0	m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E=$	0,000	m
Höhe des Freibords (+erf. h_F für zus. zu versickernde Wässer)		3,25	m
Gesamttiefe		3,25	m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		6889,0	m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	$b=$	83,0	m
gesamtlänge inkl. Freibord	$l=$	83,0	m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		3,25	m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{ges}=$	19065,58	m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{Böschung}=$	6,50	m
Überprüfung Versickerungsrate Q_s			
minimale Versickerrate $Q_{s,min}$	$Q_{s,min}=$	0,042	m³/s
maximale Versickerrate $Q_{s,max}$	$Q_{s,max}=$	0,042	m³/s
vorhandene mittlere Versickerrate $Q_{s,m}$	$Q_{s,m}=$	0,042	m³/s
	$>$	0,000	m³/s
Entleerungszeit t_E für $n=1$	$t_E=$	0,0	s
Entleerungszeit für $n=1$		0,0	h
erf. Entleerungszeit für $n=1$		24,0	h

Zusätzlich zu versickernde Wassermengen

Zusätzliche Tunnelwässer	$Q=$	150,00	l/s
Karstwassereinbruch 1500 l/s	$Q=$	200,00	l/s
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_F=$	1,70E-05	m/s
Bodenfilterdicke	$d_F=$	1,00	m
Versickerfläche	$A_S=$	4900,00	m²
Durchsatzrate: $q_F=v_F \cdot 1000$	$q_F=$	0,07143	m/s.m²
Sickergeschwindigkeit $v_F=k_F \cdot (h_F+d_F)/d_F$	$v_F=$	7,14E-05	m/s
benötigte Einstauhöhe	$h_F=$	3,20	m

>>> in Höhe Freibord einrechnen

Offene Bauweise, Tunnelentwässerung und östl. Bereich künftige Seitenablagerung F8

Die Wässer werden in einem zentralen Versickerbecken im Nahbereich der Trasse der künftigen NBS versickert. Zur Vermeidung der Verschlammung der Beckensohle wird ein Absetzbecken mit Tauchwand vorgeschaltet.

An der Ostseite des Versickerbeckens wird ein Notüberlauf hin zu einer mehrere Meter östlich situierten Doline errichtet. Die Beckenbemessung erfolgt auf das 20-jährige Niederschlagsereignis, um die Wahrscheinlichkeit einer Verunreinigung der Doline zu minimieren.

S1) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand im Nahbereich der künftigen NBS-Trasse BW.Nr. 7.52 km 53,625

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen Ibz, IIbz, IVbz, VIbz, Tunnelwasser max. 100 l/s, Karsteinbruch max. 200 l/s

Zufluss	1.810,78	l/s
---------	----------	-----

Zufluss Absetzbecken	6518,80	m ³ /h
erf. Oberfläche	869,17	m ²
gew. Breite	14,30	
gew. Länge	49,30	
gew. Oberfläche	704,99	m ²
gew. Flächenbeschickung	7,50	m/h
gew. Tiefe	>2,00	3,70 m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40 h

Volumen	2608,46	m³
----------------	----------------	----------------------

v_{zul}	0,05	m/s
erf. Breite	9,79	m

Böschungsnäigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,35	m

Gesamtfläche inkl. Freibord	1.342,11	m²
------------------------------------	-----------------	----------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	13,32
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,45
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	3,86

S2) bauzeitiges Versickerbecken im Nahbereich der künftigen NBS-Trasse BW.Nr. 7.52 km
53,625

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen I bz, IIIbz, IVbz, VIbz, Tunnelwasser max. 100 l/s, Karstwassereinbruch
max. 200 l/s

Berechnung Tunnelentwässerung max. 100 l/s (konstant), Abpumpen Karstwasserein-
bruch max. 200 l/s konstant:

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone: $K_F = 1,70 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Angenommene Bodenfilterdicke: $d_F = 1,0 \text{ m}$

Sickergeschwindigkeit gem. ATV-DVWK 138:

$$v_f = k_F \cdot (h_F + d_F) / d_F$$

Durchsatzrate gem. ATV-DVWK 138:

$$q_F = v_f \cdot 1000 \text{ (l/s, m}^2\text{)}$$

bauzeitiges Versickerungsbecken: Teilflächen lbz, llbz, Mbz, Vibz

erforderliches Speichervolumen
 reduzierte Einflußfläche $A_{red}=A_U=$ 6,42884 ha
 $0,05$
Vorgabe: Regenhäufigkeit
 maßgebende Bemessungsregendauer $D=$ 24 h
 Bemessungsregenspende $f_{D(m)}$ 10,1 l/s.ha
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2) 1,2
 theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$ 3,5 l/s.ha
 entsprechnend ATV138,A3.1.1,S.94
 angesetzte spezifische Versickerungsrate $q_s=$ 3,5 l/s.ha
 (konstante) Versickerungsrate $Q_s=$ 0,023 m³/s
 Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone $k_F=$ 1,70E-05 m/s
 $k_F=k_{F5}$, da kein Absetzbecken vorgeschaltet
erforderliches Speichervolumen
erforderliche Einstautiefe z_E 4399,18 m³

Abmessungen
 Breite der Sohlfläche 63,0 m
 Länge der Sohlfläche 100,0 m
 Böschungsneigung (1:m) 2,0
 max. verfügbare Versickerungsfläche $A_{Maidl}=A_S=$ 6747,0 m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen
 Höhe des Freibords (+erf. h_F für zus. zu versickernde Wasser)
 $z_E=$ 0,067 m
 1,92 m
 2,59 m
 8099,3 m²

Gesamtfläche
 Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken
 Gesamtbreite inkl. Freibord $b=$ 73,4 m
 Gesamtlänge inkl. Freibord $l=$ 110,4 m
 gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord $V_{ges}=$ 18675,254 m³
 vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord $b_{Böschung}=$ 5,19 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_s
 minimale Versickererrate $Q_{s,min}=$ 0,054 m³/s
 maximale Versickererrate $Q_{s,max}=$ 0,057 m³/s
 vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{s,m}=$ 0,055 m³/s
vorhandene Entleerungszeit
 $t_E=$ 30398,4 s
 Entleerungszeit für $n=1$ 8,4 h
 Entleerungszeit für $n=1$ 24,0 h

D min/h	1-jährig		5-jährig		10-jährig		20-jährig		30-jährig		50-jährig		100-jährig	
	$f_{D(1)}$ l/s.ha	$f_{D(0,2)}$ l/s.ha	$f_{D(0,1)}$ l/s.ha	$f_{D(0,05)}$ l/s.ha	$f_{D(0,03)}$ l/s.ha	$f_{D(0,02)}$ l/s.ha	$f_{D(0,01)}$ l/s.ha	$f_{D(0,01)}$ l/s.ha	$f_{D(0,02)}$ l/s.ha	$f_{D(0,03)}$ l/s.ha	$f_{D(0,05)}$ l/s.ha	$f_{D(0,1)}$ l/s.ha	$f_{D(0,2)}$ l/s.ha	$f_{D(0,01)}$ l/s.ha
5	179,5	307,6	362,7	417,9										
10	139,4	222,9	258,9	294,8										
15	113,9	178,9	206,9	235,0	247,3	272,0	300,0							
20	96,3	150,8	174,2	197,7										
30	73,6	116,0	134,2	152,5										
45	54,3	87,4	101,6	115,8										
60	43,1	70,7	82,6	94,6										
90	32,9	53,1	61,8	70,4										
2	27,2	43,3	50,3	57,2										
3	20,8	32,6	37,6	42,6										
4	17,2	26,6	30,6	34,6										
6	13,2	20,0	22,9	25,9										
9	10,1	15,0	17,2	19,3										
12	8,3	12,3	14,0	15,7										
18	6,3	9,3	10,6	12,0										
24	5,2	7,8	9,0	10,1										
48	3,2	4,5	5,1	5,6										
72	2,5	3,4	3,8	4,1										

variieren, bis V maximal wird!
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Zielwert	
Zielgröße	4399
Zielwert	4399
Abw. d. d. d.	0,67

Zusätzlich zu versickernde Wassermengen

Zusätzliche Tunnelwässer	100,00
Katastrophenfall Karsteinbruch	200,00
Durchlässigkeitsbeiwert	1,70E-05
Bodenfilterdicke	1,00
Versickerfläche	6747
Durchsatzrate: $q_F=V_F \cdot 1000$	0,0445
Sickergeschwindigkeit $v_F=k_F \cdot (h_F+d_F)/d_F$	4,45E-05
benötigte Einstautiefe	1,62

>>> in Höhe Freibord einrechnen

3.4.5 Einleitmengen

3.4.5.1 Endzustand

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.11 (Endzustand)

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,014 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 14,3 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 15,6 \text{ l/s}$$

Ausleitung in Pfa 2.3

$$Q_{n=0,1} = \text{ca. } 867,1 \text{ l/s (Teilflächen I, III, IV)}$$

3.4.5.2 Bauzustand

Dimensionierung auf das 10-jährige Regenereignis

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.99 (Teilfläche 1)

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 4,8 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 6,0 \text{ l/s}$$

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.11 (bauzeitig, Teilflächen 2, 3)

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 15,1 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,017 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 17,1 \text{ l/s}$$

Dimensionierung auf das 20-jährige Regenereignis

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.98 (Teilflächen 4, 5, 10)

$$\text{mittlere Versickerrate } Q_{S,m} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 25,6 \text{ l/s}$$

$$\text{maximale Versickerrate } Q_{S,max} = 0,028 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 28,0 \text{ l/s}$$

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.95 (Tunnelwasser stationär, Teilflächen 6, 7, 8)

mittlere Versickerrate $Q_{S,m} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 25,1 \text{ l/s}$

maximale Versickerrate $Q_{S,max} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 26,4 \text{ l/s}$

Versickerbecken Bw.-Nr. 7.92 (Tunnelwasser stationär und Kasrtwasser)

mittlere Versickerrate $Q_{S,m} = 0,042 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 41,7 \text{ l/s}$

maximale Versickerrate $Q_{S,max} = 0,042 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 41,7 \text{ l/s}$

3.5 Bereich Roter Wasen (bauzeitig)

3.5.1 Niederschlagswerte

Koetra-Daten: Datenbasis 2005

Messstelle: Weilheim an der Teck

Raster Zeile: 86

Raster Spalte: 31

		1-jährig		2-jährig		5-jährig		10-jährig		20-jährig		50-jährig		100-jährig		
T [a]	0,5	1	2	5	10	20	50	100								
n [1/a]	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01								
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	116	5,8	192	8	268	11	368	13,3	444	15,6	519	18,6	619	20,9	695
10 min	6,2	104	9,1	151	11,9	199	15,7	262	18,6	310	21,4	358	25,2	421	28,1	468
15 min	8	88,6	11,3	125,0	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8	25,4	282,2	29,7	330,3	33	366,7
20 min	9,2	76,4	12,8	106	16,4	136	21,1	176	24,7	206	28,3	236	33,1	276	36,7	306
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,9	105	24,3	135	28,5	158	32,6	181	38	211	42,2	234
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	78,5	27,4	102	32,2	119	36,9	137	43,1	160	47,8	177
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	96,5	39,9	111	46,8	130	52	144
90 min	14,4	26,6	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69	42,6	78,9	49,6	91,8	54,9	102
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5	44,6	62	51,7	71,8	57,1	79,3
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2	47,8	44,2	55	50,9	60,5	56
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31	50,2	34,9	57,6	40	63,1	43,8
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4	54	25	61,5	28,5	67,1	31,1
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,6	14,4	52,3	16,2	58,1	17,9	65,8	20,3	71,6	22,1
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8	61,4	14,2	69,1	16	75	17,4
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5	67,8	10,5	76,2	11,8	82,5	12,7
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	6	60,7	7	67,5	7,8	74,3	8,6	83,2	9,6	90	10,4
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1	97,3	5,6	110	6,4	120	6,9
72 h	43,7	1,7	55	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6	104	4	119	4,6	130	5

3.5.2 Berechnung der Niederschlagsgebiete

Als Bemessungsregen wurde der 1-jährige 15-Minuten-Regen der Messstation Weilheim an der Teck herangezogen.

Ist-Zustand

Grünfläche, Ackerland; Vorfluter: Krotacker Bach

		Teilflächen I		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	I	2,5425	0,20	0,51	63,6	106,8	125,1	143,4	186,6
		Gesamtfläche							
		2,543		0,51	63,6	106,8	125,1	143,4	186,6

Drosselabfluss (l/s,ha): Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

Q_{D,n=1} = 25,0 [l/s,ha]

Q_{D,n=0,2} = 42,0 [l/s,ha]

Grünfläche, Ackerland; Vorfluter: Rotensteigbach

		Teilflächen IIa, IIc		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	IIa1	6,0121	0,20	1,20	150,3	252,5	295,8	339,1	441,3
Weg	IIa2	0,0298	0,80	0,02	3,0	5,0	5,9	6,7	8,7
Acker	IIc	0,7700	0,15	0,12	14,4	24,3	28,4	32,6	42,4
		Gesamtfläche							
		6,812		1,34	167,7	281,8	330,1	378,4	492,4

Drosselabfluss (l/s,ha): Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

Q_{D,n=1} = 24,6 [l/s,ha]

Q_{D,n=0,2} = 41,4 [l/s,ha]

Grünfläche, Ackerland; Vorfluter: Straßengraben L 1213

		Teilflächen IIb, IId		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	IIb1	0,7007	0,20	0,14	17,5	29,4	34,5	39,5	51,4
Weg	IIb2	0,0165	0,80	0,01	1,7	2,8	3,2	3,7	4,8
Acker	IIc	1,3647	0,15	0,20	25,6	43,0	50,4	57,7	75,1
		Gesamtfläche							
		2,082		0,36	44,8	75,2	88,1	101,0	131,4

Bauzustand

BE-Fläche, Voreinschnitt; Vorfluter: Krotacker Bach

		Teilfläche 1							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE	1a	1,0956	0,60	0,66	82,2	138,0	161,7	185,4	241,3
Bö 1:2	1b	0,2875	0,40	0,12	14,4	24,2	28,3	32,4	42,2
Weg	1c	0,1326	0,80	0,11	13,3	22,3	26,1	29,9	38,9
Mulde	1d	0,0288	0,15	0,00	0,5	0,9	1,1	1,2	1,6
BE	1e	0,1442	0,60	0,09	10,8	18,2	21,3	24,4	31,7
Gras	1f	0,2462	0,20	0,05	6,2	10,3	12,1	13,9	18,1
Gras	1g	0,6076	0,20	0,12	15,2	25,5	29,9	34,3	44,6
		Gesamtfläche							
		2,543		1,14	142,5	239,4	280,4	321,5	418,4

BE-Fläche, Zwischendeponie (Opalinuston/abgedichtet), Humuslager; Vorfluter: Rotensteigbach

		Teilfläche 2							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Depo	2a	0,9991	0,80	0,80	89,9	167,8	196,6	225,4	293,3
Depo	2b	0,7159	0,80	0,57	71,6	120,3	140,9	161,5	210,2
BE	2c	0,4771	0,60	0,29	35,8	60,1	70,4	80,7	105,1
Humus	2d	2,1406	0,25	0,54	66,9	112,4	131,6	150,9	196,4
Gras	2e	0,3140	0,20	0,06	7,9	13,2	15,4	17,7	23,0
Weg	2f1	0,0463	0,80	0,04	4,6	7,8	9,1	10,4	13,6
Gras	2f2	0,5738	0,20	0,11	14,3	24,1	28,2	32,4	42,1
Gras	2g	1,0639	0,20	0,21	26,6	44,7	52,3	60,0	78,1
Gras	2h	2,5631	0,20	0,51	64,1	107,7	126,1	144,6	188,1
		Gesamtfläche							
		8,8936		3,13	391,7	658,0	770,8	883,6	1.149,9

3.5.3 Bauzeitige Entwässerung

- A) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.54 km 38,350
BE-Flächen, Voreinschnitt (Vorfluter: Krotacker Bach) km 41,560
Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis
(Teilfläche 1a-f, zusätzl. Bergwasser 2,5 l/s)

Zufluss	129,81 l/s
---------	------------

Zufluss Absetzbecken		467,32 m ³ /h
erf. Oberfläche		62,31 m ²
gew. Breite		4,70
gew. Länge		20,00
gew. Oberfläche		94,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40 h

Volumen	188,00 m³
----------------	-----------------------------

v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		1,30 m

Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord		0,50 m

Gesamtfläche inkl. Freibord	278,2 m²
------------------------------------	----------------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	10,00
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	4,26
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,35

B) bauzeitiges Rückhaltebecken BE-Flächen, Voreinschnitt (Vorfluter: Krotacker Bach) BW.Nr. 7.54 km 41,560 (nach Erfordernis) Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis)

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	2,54 ha	(TF I)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	1,14 ha	(TF 1)
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	25,00 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] · Gesamtfäche [ha])
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	1,00 1/a	Dimensionierung auf das 1-jährige Regeneignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{Q24} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflussspende

maximaler Drosselabfluss	$Q_{dr,max} =$	63,56 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_u	$q_{dr,u} =$	55,76 l/s.ha

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

gewähltes Risikomaß	$f_Z =$	gering
Zuschlagsfaktor		1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,5		1		2		5		10	
n [1/a]	2		1		0,5		0,2		0,1	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	116,4	5,8	192,1	8	267,8	11	367,9	13,3	443,6
10 min	6,2	103,8	9,1	151,4	11,9	199,1	15,7	262,1	18,6	309,8
15 min	8	88,6	11,3	125	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8
20 min	9,2	76,4	12,8	106,4	16,4	136,4	21,1	176,1	24,7	206,2
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,6	104,9	24,3	135,2	28,5	158,1
45 min	11,8	43,6	16,5	61	21,2	76,5	27,4	101,6	32,2	119,1
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	96,5
90 min	14,4	26,6	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,9	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	27,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	48,6	14,4	52,3	16,2
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	8	60,7	7	67,5	7,8
48 h	45,2	2,8	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1
72 h	43,7	1,7	51	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6

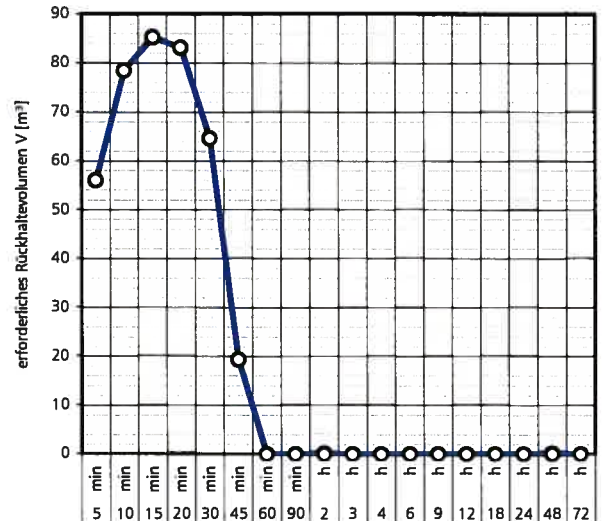
Messstelle:
Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
Spalte 31
Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm] für $n=1$	r_N [l/s.ha] für $n=1$	$q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{dr,u}$ [l/s.ha]	V_{ku} [m³/ha]	V [m³]
5 min	5,8	192,1	55,8	136,3	49	56
10 min	9,1	151,4	55,8	95,6	69	79
15 min	11,3	125,0	55,8	69,2	75	85
20 min	12,8	106,4	55,8	50,6	73	83
30 min	14,8	82,0	55,8	26,2	57	65
45 min	16,5	61,0	55,8	5,2	17	19
60 min	17,5	48,6	55,8	-	-	-
90 min	19,7	36,5	55,8	-	-	-
2 h	21,4	29,7	55,8	-	-	-
3 h	24,1	22,3	55,8	-	-	-
4 h	26,2	18,2	55,8	-	-	-
6 h	29,4	13,6	55,8	-	-	-
9 h	33,1	10,2	55,8	-	-	-
12 h	36,0	8,3	55,8	-	-	-
18 h	40,5	6,3	55,8	-	-	-
24 h	45,0	5,2	55,8	-	-	-
48 h	55,0	3,2	55,8	-	-	-
72 h	55,0	2,1	55,8	-	-	-

Maximal erforderliches Rückhaltevolumen **85 m³**



**C) bauzeitiges Rückhaltebecken BE-Flächen, Zwischendeponie (Vorfluter: Rotensteigbach)
 BW.Nr. 7.55 (nach Erfordernis) Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis**

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	8,89 ha	(TF 2)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	3,13 ha	(TF 2)
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{di,k} =$	18,85 l/s.ha	
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	1,00 1/a	Dimensionierung auf das 1-jährige Regenereignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflussspenden

maximaler Drosselabfluss	$Q_{di,max} =$	167,64 l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_u	$q_{di,u} =$	53,50 l/s.ha

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

gewähltes Risikomaß		gering
Zuschlagsfaktor	$f_Z =$	1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

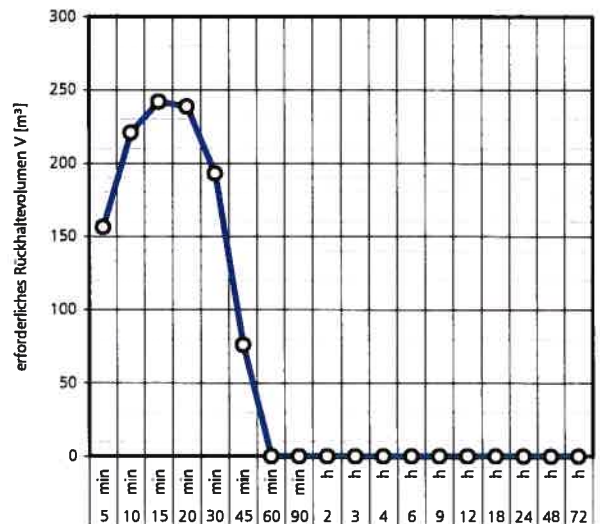
T [a]	0,5		1		2		5		10	
n [1/a]	2		1		0,5		0,2		0,1	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,5	116,4	5,8	192,1	8	267,8	11	367,9	13,3	443,6
10 min	6,2	103,8	9,1	151,4	11,9	199,1	15,7	262,1	18,6	309,8
15 min	8	88,6	11,3	125	14,5	161,4	18,9	209,5	22,1	245,8
20 min	9,2	76,4	12,8	106,4	16,4	136,4	21,1	176,1	24,7	206,2
30 min	10,6	59,1	14,8	82	18,6	107,9	24,3	135,2	28,5	158,1
45 min	11,9	43,6	16,5	61	21,2	78,5	27,4	101,6	32,2	119,1
60 min	12,3	34,2	17,5	48,6	22,7	63	29,6	82,1	34,8	96,5
90 min	14,4	26,6	19,7	36,5	25	46,3	32	59,2	37,3	69
2 h	16	22,3	21,4	29,7	26,8	37,2	33,9	47,1	39,3	54,5
3 h	18,6	17,2	24,1	22,3	29,6	27,4	36,8	34,1	42,3	39,2
4 h	20,6	14,3	26,2	18,2	31,7	22	39,1	27,1	44,6	31
6 h	23,8	11	29,4	13,6	35,1	16,3	42,6	19,7	48,3	22,4
9 h	27,3	8,4	33,1	10,2	38,9	12	46,6	14,4	52,3	16,2
12 h	30,1	7	36	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8
18 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,6	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5
24 h	38,2	4,4	45	5,2	51,8	8	60,7	7	67,5	7,8
48 h	45,2	2,6	55	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1
72 h	43,7	1,7	55	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,8

Messstelle:
Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
Spalte 31
Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm] für $n=1$	r_N [l/s.ha] für $n=1$	$q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$r_N \cdot q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$V_{s,u}$ [m³/ha]	V [m³]
5 min	5,8	192,1	53,5	138,6	50	156
10 min	9,1	151,4	53,5	97,9	70	221
15 min	11,3	125,0	53,5	71,5	77	242
20 min	12,8	106,4	53,5	52,9	76	239
30 min	14,8	82,0	53,5	28,5	62	193
45 min	16,5	61,0	53,5	7,5	24	76
60 min	17,5	48,6	53,5	-	-	-
90 min	19,7	36,5	53,5	-	-	-
2 h	21,4	29,7	53,5	-	-	-
3 h	24,1	22,3	53,5	-	-	-
4 h	26,2	18,2	53,5	-	-	-
6 h	29,4	13,6	53,5	-	-	-
9 h	33,1	10,2	53,5	-	-	-
12 h	36,0	8,3	53,5	-	-	-
18 h	40,5	6,3	53,5	-	-	-
24 h	45,0	5,2	53,5	-	-	-
48 h	55,0	3,2	53,5	-	-	-
72 h	55,0	2,1	53,5	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						242 m³



D) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.55 km 41,350

BE-Flächen, Zwischendeponie, Humuslager (Vorfluter: Rotensteigbach)

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

(Teilflächen 2a-g)

Zufluss	327,59 l/s
----------------	------------

Zufluss Absetzbecken		1179,31 m ³ /h
erf. Oberfläche		157,24 m ²
gew. Breite		6,75
gew. Länge		28,00
gew. Oberfläche		189,00 m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50 m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,50 m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40 h

Volumen	472,50 m ³
----------------	-----------------------

V _{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		2,62 m

Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord		0,50 m

Gesamtfläche inkl. Freibord	481,25 m ²
------------------------------------	-----------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
 (nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	11,20
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	4,15
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,70

Überprüfung bestehender Entwässerungsanlagen

E) Krotacker Bach

Wassermengen aus Gebiet BE-Flächen, Voreinschnitt

Dimensionierung auf das 1-jährige Regenereignis

Wassermenge Bestand 63,6 l/s

Wassermenge gesamt bauzeitig 142,5 l/s

Wassermenge bauzeitig, max. Drosselab- max. 63,6 l/s
fluss aus Rückhaltebecken

Maximalabfluss Vorfluter, Messstelle Häringer Bach (Einmündungsstelle Krotacker-
bach, Zeitraum 20.06.1994 – 24.01.2005):

2.134,2 l/s

F) Rotensteigbach

Wassermengen aus Gebiet BE-Flächen, Voreinschnitt

Dimensionierung auf das 1-jährige Regenereignis

Wassermenge Bestand 167,7 l/s

Wassermenge gesamt bauzeitig 391,7 l/s

Wassermenge bauzeitig, max. Drosselab- max. 167,6 l/s
fluss aus Rückhaltebecken

Maximalabfluss Vorfluter, Messstelle Rotensteigbach (Zeitraum 09.03.1995 –
25.01.2005):

1.193,2 l/s

3.6 Bereich Umpfental (Bauzustand)

3.6.1 Niederschlagswerte

Koetra-Daten: Datenbasis 2005

Messstelle: Gruibingen

Raster Zeile: 87

Raster Spalte: 32

		1-jährig				5-jährig				10-jährig		20-jährig		50-jährig		100-jährig	
T [a]	0,5	1		2		5		10		20		50		100			
n [1/a]	2	1		0,5		0,2		0,1		0,05		0,02		0,01			
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	
5 min	3,4	113	5,1	170	6,8	227	9,1	302	10,8	358	12,5	415	14,7	490	16,4	547	
10 min	6	100	8,2	136	10,4	173	13,2	221	15,4	257	17,6	294	20,5	342	22,7	378	
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	208,9	21,1	235,0	24,5	272,0	27	300,0	
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	152	21	175	23,8	198	27,5	229	30,3	253	
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	16,9	94,1	21,2	118	24,4	136	27,7	154	31,9	178	35,2	195	
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103	31,6	117	36,5	135	40,3	149	
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,5	30,3	84	34,4	95,5	39,9	111	44	122	
90 min	14,2	26,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7	38,4	71,1	44,4	82,2	49	90,7	
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	36,7	50,9	41,5	57,7	48	66,6	52,8	73,4	
3 h	18	16,6	23,3	21,6	28,6	26,5	35,7	33,1	41	38	46,4	43	53,5	49,5	58,8	54,4	
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,9	50,2	34,9	57,7	40,1	63,5	44,1	
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	16,3	43,5	20,2	49,8	23,1	56,1	26	64,4	29,8	70,7	32,7	
9 h	26	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	62,7	19,4	71,8	22,2	78,7	24,3	
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	67,9	15,7	77,6	18	85	19,7	
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69	10,6	77,6	12	88,9	13,7	97,5	15	
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	87,3	10,1	100	11,6	110	12,7	
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6	110	6,4	127	7,4	140	8,1	
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2	124	4,8	142	5,5	155	6	

3.6.2 Berechnung der Niederschlagsgebiete

Als Bemessungsregen wurde der 1-jährige 15-Minuten-Regen der Messstation Gruibingen herangezogen.

3.6.2.1 Ist-Zustand

Niederschlagsgebiet: Bereich geplante BE-Flächen, Voreinschnitt, Baustraße

		Teilflächen		Bestand: Grünfläche/Ackerland					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	I	4,2672	0,20	0,85	97,3	152,8	176,7	232,1	256,0
Bö 2:3	I	0,2700	0,60	0,16	18,5	29,0	33,5	44,1	48,6
		Gesamtfläche							
		4,5372	-	1,02	115,8	181,8	210,2	276,2	304,6

Drosselabfluss (l/s,ha): Gesamtwassermenge Bestand (l/s) / Gesamtfläche (ha)

(TF I – TF 2c – TF 2d)

$$Q_{D,n=1} = 23,25 \text{ [l/s,ha]}$$

$$Q_{D,n=0,2} = 36,51 \text{ [l/s,ha]}$$

		Teilflächen B1		Bestand: Grünfläche/Ackerland, Streuobstwiese					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl	B1a	1,4252	0,15	0,21	24,4	38,3	44,3	58,1	64,1
Grünfl	B1b	3,7278	0,15	0,56	63,7	100,1	115,7	152,1	167,7
Grünfl	B1c	0,2135	0,15	0,03	3,7	5,7	6,6	8,7	9,6
		Gesamtfläche							
		5,3664		0,80	91,8	144,1	166,6	218,9	241,5

3.6.2.2 Drosselabfluss Bestand

Regenwasseranfall im Bestand im Bereich der geplanten Baumaßnahmen (vergl. Hydrotechnische Berechnung):

Drosselabflussspende $q_{D,n=0,2} = 26,9 \text{ l/s,ha}$

Drosselabfluss $Q_{D,n=0,2} = 138,4 \text{ l/s}$

Diese Werte werden als Drosselabfluss für die Bemessung der Rückhalteanlagen herangezogen.

3.6.2.3 Bauzustand

Niederschlagsgebiet: Bereich geplante BE-Flächen, Voreinschnitt, Baustraße

		Teilfläche 1		BE-Fläche westlich Voreinschnitt, Voreinschnitt					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE I	1e	1,2113	0,60	0,73	82,9	130,1	150,4	197,7	218,0
Bö 1:2	1e	0,0878	0,40	0,04	4,0	6,3	7,3	9,6	10,5
Weg	1c	0,0306	0,90	0,03	3,1	4,9	5,7	7,5	8,3
Mulde	1d	0,0112	0,15	0,00	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5
Wiese	1e	0,2311	0,20	0,05	5,3	8,3	9,6	12,6	13,9
		Gesamtfläche							
		1,572	-	0,84	95,5	149,9	173,3	227,8	251,2

		Teilfläche 2		BE-Fläche östlich Voreinschnitt, Baustraße					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE II	2a1	0,3728	0,60	0,22	25,5	40,0	46,3	60,8	67,1
Humus	2a2	2,1000	0,25	0,53	59,9	94,0	108,7	142,8	157,5
Weg	2b	0,2697	0,90	0,24	27,7	43,4	50,2	66,0	72,8
Bö 2:3	2c	0,2136	0,60	0,13	14,6	22,9	26,5	34,9	38,4
Wiese	2d	0,0092	0,90	0,01	0,9	1,5	1,7	2,2	2,5
		Gesamtfläche							
		2,965		1,13	127,6	200,4	231,7	304,5	335,9

		Teilfläche 1		Zwischendeponie+Baustraße westl. Voreinschnitt ZA-Stollen, Voreinschnitt					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
ZD	1a	1,0339	0,90	0,93	106,1	166,6	192,6	253,1	279,2
Bö 2:3	1b	0,0981	0,60	0,06	6,7	10,5	12,2	16,0	17,7
Weg	1c	0,0306	0,90	0,03	3,1	4,9	5,7	7,5	8,3
BE I	1d	0,0118	0,60	0,01	0,8	1,3	1,5	1,9	2,1
Grünfl	1e	0,2020	0,15	0,03	3,5	5,4	6,3	8,2	9,1
Becken	1f1	0,0340	0,90	0,03	3,5	5,5	6,3	8,3	9,2
BE I	1f2	0,0148	0,60	0,01	1,0	1,6	1,8	2,4	2,7
		Gesamtfläche							
		1,425		1,09	124,7	195,8	226,4	297,5	328,1

		Teilfläche 2		BE-Flächen+Baustraße, Zwischendeponie östl. Voreinschnitt					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
BE I	2a1	1,0770	0,60	0,65	73,7	115,7	133,8	175,8	193,9
BE II	2a2	0,3000	0,90	0,27	30,8	48,3	55,9	73,4	81,0
Weg	2b	0,2679	0,90	0,24	27,5	43,2	49,9	65,6	72,3
Becken	2c1	0,2356	0,90	0,21	24,2	38,0	43,9	57,7	63,6
Becken	2c2	0,0742	0,90	0,07	7,6	12,0	13,8	18,2	20,0
Grünfl	2d	0,5258	0,15	0,08	9,0	14,1	16,3	21,5	23,7
ZD	2e	1,1552	0,90	1,04	118,5	186,1	215,2	282,8	311,9
Grünfl	2f	0,0921	0,15	0,01	1,6	2,5	2,9	3,8	4,1
		Gesamtfläche							
		3,728		2,57	292,8	459,8	531,7	698,6	770,5

		Teilfläche 3		Entwässerung direkt in angrenzendes Gelände					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Damm	3a	0,2135	0,40	0,09	9,7	15,3	17,7	23,2	25,6
		Gesamtfläche							
		0,213		0,09	9,7	15,3	17,7	23,2	25,6

3.6.3 Entwässerung, geplanter Zustand (Bauzustand)

3.6.3.1 Absetz-, Rückhaltebecken

A) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.56 km 44,715

im östl. Bereich der geplanten BE-Fläche

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

(Teilflächen 1, 2a, 2b, Bergwasser konstant max. 100 l/s)

Zufluss		305,05	l/s
----------------	--	---------------	------------

Zufluss Absetzbecken		1098,18	m ³ /h
erf. Oberfläche		146,42	m ²
gew. Breite		7,30	
gew. Länge		26,20	
gew. Oberfläche		191,26	m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50	m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,33	m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40	h

Volumen		445,64	m³
----------------	--	---------------	----------------------

v_{zul}		0,05	m/s
erf. Breite		2,65	m

Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,50	m

Gesamtfläche inkl. Freibord		458,73	m²
------------------------------------	--	---------------	----------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
 (nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	11,24
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,59
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	3,13

B) bauzeitiges Rückhaltebecken BE-Flächen, Voreinschnitt (Vorfluter: Erlenbach) BW.Nr. 7.56
 (nach Erfordernis) Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

1	Bemessungsgrundlagen	Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes maßgebende undurchlässige Fläche vorgegebene Drosselabflusspende für $A_{E,k}$ vorgegebene Überschreitungshäufigkeit Fließzeit Trockenwetterabfluss Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$A_{E,k} = 4,31$ ha $A_u = 1,80$ ha $q_{d,r,k} = 5,00$ l/s.ha $n = 1,00$ 1/a $t_f = 10$ min $Q_{24} = 0,00$ l/s $Q_{d,v} = 0,00$ l/s	(TF 1, 2a+b) (TF 1, 2a+b) (Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamfläche [ha]) Dimensionierung auf das 1-jährige Regenereignis
2	Ermittlung der Drosselabflusspenden	maximaler Drosselabfluss Regenanteil der Drosselabflußpende, bez. auf A_u	$Q_{d,max} = 21,57$ l/s $q_{d,r,u} = 11,99$ l/s.ha	
3	Abminderungsfaktors f_A	Abminderungsfaktor	$f_A = 1,00$	
4	Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z	gewähltes Risikomaß Zuschlagsfaktor	$f_Z = 1,20$	gering

5 Statistische Niederschlagshöhen Und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,5		t		2		5		10	
	n [1/a]	2	t	t	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,4	113,2	5,1	170	8,9	226,7	9,1	301,7	10,8	358,4
10 min	6	100	8,2	136,4	10,4	172,7	12,2	220,8	15,4	257,1
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	151,8	21	175,1
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	16,9	94,1	21,2	117,9	24,4	135,8
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103,2
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,6	30,3	84
90 min	14,2	26,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,9	44,2	36,7	50,9
3 h	18	18,8	23,3	21,6	28,6	26,5	35,7	33,1	41	38
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,8
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	16,3	43,5	20,2	48,9	23,1
9 h	26	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	8,3	69	10,6
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,6	77,5	8
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2

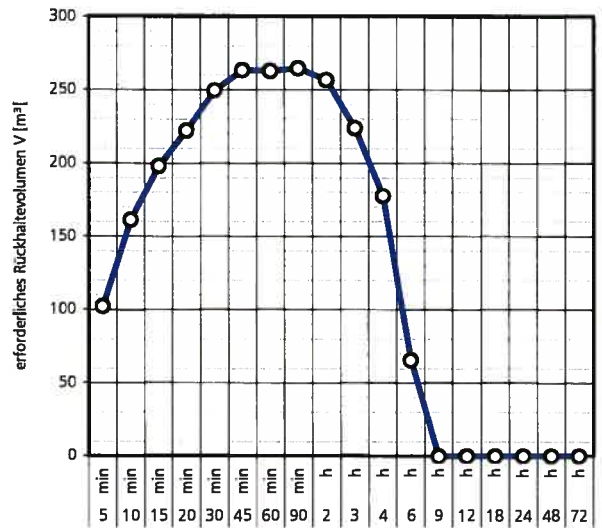
Messstelle:
 Weilheim an der Teck

Rasterfeld:
 Spalte 31
 Zeile 86

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm] für $n=1$	r_N [l/s.ha] für $n=1$	$q_{d,r,u}$ [l/s.ha]	$f_Z \cdot q_{d,r,u}$ [l/s.ha]	$V_{s,u}$ [m³/ha]	V [m³]
5 min	5,1	170,0	12,0	158,0	57	102
10 min	8,2	136,4	12,0	124,4	90	161
15 min	10,3	113,9	12,0	101,9	110	198
20 min	11,7	97,8	12,0	85,8	124	222
30 min	13,7	76,2	12,0	64,2	139	249
45 min	15,5	57,2	12,0	45,2	146	263
60 min	16,5	45,8	12,0	33,8	146	263
90 min	18,7	34,7	12,0	22,7	147	265
2 h	20,5	28,5	12,0	16,5	143	257
3 h	23,3	21,6	12,0	9,6	125	224
4 h	25,5	17,7	12,0	5,2	99	177
6 h	29,0	13,4	12,0	1,4	36	66
9 h	32,9	10,2	12,0	-	-	-
12 h	36,0	8,3	12,0	-	-	-
18 h	40,5	6,3	12,0	-	-	-
24 h	45,0	5,2	12,0	-	-	-
48 h	55,0	3,2	12,0	-	-	-
72 h	65,0	2,5	12,0	-	-	-

Maximal erforderliches Rückhaltevolumen **265 m³**



C) bauzeitiges Rückhaltebecken Bw.-Nr. 7.105, Zwischendeponie, Voreinschnitt und Baustraße westlich Voreinschnitt, km 44,715

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,43 ha	(TF 81)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_u =$	1,09 ha	(TF 1)
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{dr,k} =$	26,85 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha]), $n=0,2$
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,20 1/a	Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{d24} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dr,u} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflussspenden

maximaler Drosselabfluss Bestand	$Q_{d,max, Bestand} =$	38,27 l/s	beim $n =$	5 jährigen Regenereignis
Reduktion Drosselabfluss	$Q_{d,max, Reduktion} =$	15,00 l/s	Reduktion um Tunnelwasser stationär	
vorgesehener maximaler Drosselabfluss	$Q_{d,max, vorf} =$	23,27 l/s	beim $n =$	5 jährigen Regenereignis
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_u	$q_{dr,u} =$	21,27 l/s.ha		

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

gewähltes Risikomaß		gering
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,5		1		2		5		10		100	
n [1/a]	2		1		0,5		0,2		0,1		0,01	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,4	113,2	5,1	170	6,8	226,7	9,1	301,7	10,8	358,4	16,4	546,9
10 min	6	100	8,2	136,4	10,4	172,7	13,2	220,8	15,4	257,1	22,7	377,9
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	208,9	27	300
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	151,8	21	175,1	30,3	252,5
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	16,9	94,1	21,2	117,9	24,4	135,8	35,2	195,4
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103,2	40,3	149,1
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,5	30,3	84	44	122,2
90 min	14,2	28,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7	49	90,7
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	36,7	50,9	52,8	73,4
3 h	18	16,6	23,3	21,6	28,6	26,5	35,7	33,1	41	38	58,8	54,4
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,9	63,5	44,1
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	16,3	43,5	20,2	49,8	23,1	70,7	32,7
9 h	26	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	78,7	24,3
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	85	19,7
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69	10,6	97,5	15
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	110	12,7
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6	140	8,1
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2	155	6

Messstelle:
Mühlhausen im Täle

Rasterfeld:
Spalte 32
Zeile 87

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm]	r_N [l/s.ha]	$q_{dr,u}$ [l/s.ha]	$r_{f,q_{dr,u}}$ [l/s.ha]	$V_{s,N}$ [m³/ha]	V [m³]
	für $n=0,2$		für $n=0,2$			
5 min	9,1	301,7	21,3	280,4	101	110
10 min	13,2	220,8	21,3	199,5	144	157
15 min	16,1	178,9	21,3	157,6	170	186
20 min	18,2	151,8	21,3	130,5	188	206
30 min	21,2	117,9	21,3	96,6	209	228
45 min	24,1	89,4	21,3	68,1	221	241
60 min	26,1	72,5	21,3	51,2	221	242
90 min	29,3	54,3	21,3	33,0	214	234
2 h	31,8	44,2	21,3	22,9	198	217
3 h	35,7	33,1	21,3	11,8	153	168
4 h	38,8	26,9	21,3	5,6	97	106
6 h	43,5	20,2	21,3	-	-	-
9 h	48,9	15,1	21,3	-	-	-
12 h	53,1	12,3	21,3	-	-	-
18 h	60,4	9,3	21,3	-	-	-
24 h	67,7	7,8	21,3	-	-	-
48 h	84,7	4,9	21,3	-	-	-
72 h	96,5	3,7	21,3	-	-	-

Maximal erforderliches Rückhaltevolumen 242 m³

Beckengröße gewählt			
Grundfläche		240,00	m ²
Tiefe		1,05	m
Volumen		252	m ³
Freibord		0,5	m
	Gesamtvolumen	372	m ³

Kontrolle:

erforderliches Volumen für 100-jähriges Regenereignis

$$\text{erf. V für } Q_{n=0,01} = 366 \text{ m}^3$$

Ausleitung in Absetzbecken Bw.-Nr. 7.106:

max. Drosselabfluss:	23,3	l/s
DN200 I= ca. 0,5%		
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 24,9	l/s

Überlauf:

max. Drosselabfluss für $Q_{n=0,01}$:	49,1	l/s
DN200 I= ca. 10%		
Durchfluss bei Vollfüllung	ca. 112,6	l/s
	(gedrosselt)	

D) bauzeitiges Absetzbecken Bw.-Nr. 7.106 mit Tauchwand, Zwischendeponie, Voreinschnitt und
Baustraße westlich Voreinschnitt, km 44,715

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Bw.-Nr. 7.105

Zufluss		23,27 l/s
Zufluss Absetzbecken		83,76 m ³ /h
erf. Oberfläche		11,17 m ²
gew. Breite		4,00
gew. Länge		12,50
gew. Oberfläche		50,00 m ²
gew. Flächenbeschickung	≥7,50	7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,99 h
Volumen	≥100 m³	100,00 m³
v_{zu}		0,05 m/s
erf. Breite		0,23 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,20 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		4,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		12,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		50,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

E) bauzeitiges Rückhaltebecken Bw.-Nr. 7.107, BE-Fläche und Zwischendeponie östlich Voreinschnitt, 44,715

Dimensionierung auf 5-jähriges Niederschlagsereignis

1 Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiert Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	3,73 ha	(TF 82)
maßgebende undurchlässige Fläche	$A_v =$	2,57 ha	(TF 2)
vorgegebene Drosselabflussspende für $A_{E,k}$	$q_{dk,k} =$	26,85 l/s.ha	(Gesamtwassermenge Bestand [l/s] / Gesamtfläche [ha]), $n=0,2$
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,20 1/a	Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis
Fließzeit	$t_f =$	10 min	
Trockenwetterabfluss	$Q_{124} =$	0,00 l/s	
Σ Drosselabflüsse aller vorgeschalteten Entlastungen	$Q_{dk,v} =$	0,00 l/s	

2 Ermittlung der Drosselabflüsse Q_{dk}

maximaler Drosselabfluss Bestand	$Q_{dk,max, Bestand} =$	100,09	beim $n =$	5	jährigen Regenereignis
Reduktion Drosselabfluss	$Q_{dr,max, Reduktion} =$	35,00	Reduktion um Tunnelwasser Starkregenereignis (35 l/s)		
Reduktion Drosselabfluss	$Q_{dk,max, Reduktion} =$	9,55	Reduktion um Wässer Straßenböschung TF 3a (9,55 l/s)		
vorgesehener maximaler Drosselabfluss	$Q_{dk,max, vork} =$	55,54 l/s	beim $n =$	5	jährigen Regenereignis
Regenanteil der Drosselabflussspende, bez. auf A_v	$q_{dk,k,u} =$	21,62 l/s.ha			

3 Abminderungsfaktors f_A

Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00
--------------------	---------	------

4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

gewähltes Risikomaß		gering
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20

5 Statistische Niederschlagshöhen und Regenspenden nach KOSTRA

T [a]	0,5		1		2		5		10		100	
n [1/a]	2		1		0,5		0,2		0,1		0,01	
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N
5 min	3,4	113,2	5,1	170	6,8	226,7	9,1	301,7	10,8	358,4	16,4	546,9
10 min	6	100	8,2	136,4	10,4	172,7	13,2	220,8	15,4	257,1	22,7	377,9
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9	27	300
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	151,8	21	175,1	30,3	252,5
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	16,9	94,1	21,2	117,9	24,4	135,8	35,2	195,4
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103,2	40,3	149,1
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,5	30,3	84	44	122,2
90 min	14,2	26,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7	49	90,7
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	36,7	50,9	52,8	73,4
3 h	18	16,6	23,3	21,6	28,6	28,5	35,7	33,1	41	38	58,8	54,4
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,9	63,5	44,1
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	16,3	43,5	20,2	49,8	23,1	70,7	32,7
9 h	26	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	78,7	24,3
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	85	19,7
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69	10,6	97,5	15
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	110	12,7
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6	140	8,1
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2	155	6

Messstelle:
Mühlhausen im Täle

Rasterfeld:
Spalte 32
Zeile 87

6 Erforderliches Rückhaltevolumen

Dauerstufe D	h_N [mm]	r_N [l/s.ha]	$q_{dr,k,u}$ [l/s.ha]	$f_r \cdot q_{dr,k,u}$ [l/s.ha]	$V_{s,u}$ [m³/ha]	V [m³]
	für $n=0,2$		für $n=0,2$			
5 min	9,1	301,7	21,6	280,1	101	259
10 min	13,2	220,8	21,6	199,2	143	368
15 min	16,1	178,9	21,6	157,3	170	436
20 min	18,2	151,8	21,6	130,2	187	481
30 min	21,2	117,9	21,6	96,3	208	534
45 min	24,1	89,4	21,6	67,8	220	564
60 min	26,1	72,5	21,6	50,9	220	565
90 min	29,3	54,3	21,6	32,7	212	544
2 h	31,8	44,2	21,6	22,6	195	501
3 h	35,7	33,1	21,6	11,5	149	382
4 h	38,8	26,9	21,6	5,3	91	234
6 h	43,5	20,2	21,6	-	-	-
9 h	48,9	15,1	21,6	-	-	-
12 h	53,1	12,3	21,6	-	-	-
18 h	60,4	9,3	21,6	-	-	-
24 h	67,7	7,8	21,6	-	-	-
48 h	84,7	4,9	21,6	-	-	-
72 h	96,5	3,7	21,6	-	-	-
Maximal erforderliches Rückhaltevolumen						565 m³

Beckengröße gewählt			
Grundfläche		430,00	m ²
Tiefe		1,40	m
Volumen		602	m³
Freibord		0,6	m
	Gesamtvolumen	860	m³

Kontrolle:

erforderliches Volumen für 100-jähriges Regenereignis

$$\text{erf. V für } Q_{n=0,01} = 863 \text{ m}^3$$

Ausleitung in Absatzbecken Bw.-Nr. 7.108:

max. Drosselabfluss:	55,5	l/s
DN300	I= ca. 0,3%	
Durchfluss bei Vollenfüllung	ca. 56,5	l/s

Überlauf:

max. Drosselabfluss für $Q_{n=0,01}$:	116,7	l/s
DN300	I= ca. 0,35%	
Durchfluss bei Vollenfüllung	ca. 61,1	l/s
	(gedrosselt)	
Durchflussmenge gesamt DN300 und DN300	117,6	l/s

F) bauzeitiges Absetzbecken Bw.-Nr. 7.108 mit Tauchwand, BE-Fläche und Zwischendeponie
östlich Voreinschnitt, BW.Nr. 7.56 km 44,715

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Bw.-Nr. 7.107

Zufluss		55,54 l/s
Zufluss Absetzbecken		199,94 m ³ /h
erf. Oberfläche		26,66 m ²
gew. Breite		4,00
gew. Länge		12,50
gew. Oberfläche		50,00 m ²
gew. Flächenbeschickung	≥7,50	7,50 m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00 m
Aufenthaltszeit		0,56 h
Volumen	≥100 m³	100,00 m³
v_{zul}		0,05 m/s
erf. Breite		0,50 m
Böschungsneigung	1:m	0,0 [-]
Höhe Freibord		≥ 0,20 m
Gesamtbreite inkl. Freibord		4,00 m
Gesamtlänge inkl. Freibord		12,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		50,00 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

G) bauzeitiges Rückhaltebecken Bw.-Nr. 7.109, Tunnelentwässerung, km 44,715

Grundwasserandrang aus Zwischenangriff Umpfental und Haupttunnel nach starken Niederschlagsereignissen

Dimensionierung auf 72-stündiges Niederschlagsereignis

Der maßgebende Drosselabfluss der beiden Rückhaltebecken von BE-Flächen und Zwischen-deponien wird derart verringert und die Rückhaltebecken entsprechend vergrößert, sodass bis zu 50 l/s Tunnelwasser direkt über die Absetz- und Neutralisationsanlagen ohne Rückhaltung in den Vorfluter Erlenbach ausgeleitet werden können. Der Drosselabfluss für das Rückhaltebecken 3 der Tunnelentwässerung beträgt damit 50 l/s, für die übrigen bis zu maximal 50 l/s Tunnelwasser, die bei Niederschlagsereignissen über einen Zeitraum von bis zu 72h lang anfallen können, müssen entsprechende Rückhaltungsmöglichkeiten bereitgestellt werden.

Tunnelwasser Starkregenereignis	$Q_{\max, \text{Tunnel}} =$	100 l/s
vorgesehener Drosselabfluss Becken Bw.-Nr. 7.109	$Q_{\text{dr}, \max, \text{Tunnel}} =$	50 l/s

Dimensionierung Rückhaltebecken Tunnelentwässerung

Rückhaltmenge Tunnelwasser	$Q_{\text{Rückhalte, Tunnelwasser}} =$	50 l/s
angenommene Dauer des erhöhten Tunnelwasserzuflusses infolge von Starkregenereignissen	$t =$	72 h
erforderliches Rückhaltevolumen	$V_{\text{Rückhalte, Tunnelwasser}} =$	12.960 m ³

Abmessungen Becken

Grundfläche: ca. 2.356 m²

Tiefe: ca. 5,5 m

Freibord: ca. 0,5 m

erforderliches Volumen: ca. 12.960 m³

Gesamtvolumen inkl. Freibord: ca. 14.160 m³ (t= max. 79h)

H) bauzeitiges Absetzbecken Bw.-Nr. 7.110 mit Tauchwand, Tunnelwässer, km 44,715

Dimensionierung auf Drosselabfluss des Rückhaltebeckens Bw.-Nr. 7.109

Zufluss		50,00	l/s
Zufluss Absetzbecken		180,00	m ³ /h
erf. Oberfläche		24,00	m ²
gew. Breite		4,00	
gew. Länge		12,50	
gew. Oberfläche		50,00	m ²
gew. Flächenbeschickung	≥7,50	7,50	m/h
gew. Tiefe	≥2,00	2,00	m
Aufenthaltszeit		0,56	h
Volumen	≥100 m³	100,00	m³
V _{zul} =		0,05	m/s
erf. Breite		0,50	m
Böschungsneigung	1:m	0,0	[-]
Höhe Freibord		≥ 0,20	m
Gesamtbreite inkl. Freibord		4,00	m
Gesamtlänge inkl. Freibord		12,50	m
Gesamtfläche inkl. Freibord		50,00	m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

3.6.4 Einleitmengen in Vorfluter Erlenbach

3.6.4.1 Endzustand

Im Endzustand sind im Bereich Umpfental keine Baumaßnahmen des Pfa 2.2 vorgesehen. Ausleitungen in Vorfluter sind damit nicht erforderlich.

3.6.4.2 Bauzustand

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

Tunnelwasser

Einleitmenge Bauzustand $Q_{\text{Tunnel}} = 50 \text{ l/s}$

Zwischendeponie westlich Voreinschnitt

Einleitmenge Bauzustand (TF 1) $Q_{n=0,2} = 23,3 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B1a) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 38,3 \text{ l/s}$

Zwischendeponie und BE-Fläche östlich Voreinschnitt

Einleitmenge Bauzustand (TF 2) $Q_{n=0,2} = 55,5 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B1b) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 100,1 \text{ l/s}$

direkte Ausleitung in Straßengraben (Straßenböschung)

Einleitmenge Bauzustand (TF 3) $Q_{n=0,2} = 15,3 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B1c) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 5,7 \text{ l/s}$

Kontrolle: Gesamtwassermenge Bestand

Einleitmengen gesamt Bauzustand (TF 1-3) $Q_{n=0,2, \text{ Bauzustand}} = 144,1 \text{ l/s}$

Gesamtwassermenge Bestand (TF B1a – b) $Q_{n=0,2, \text{ Bestand}} = 144,1 \text{ l/s}$

Zusätzliche Belastung bestehender Entwässerungsanlagen

C) Erlenbach

Wassermengen aus Gebiet BE-Flächen, Voreinschnitt

Dimensionierung auf das 1-jährige Regenereignis

Wassermenge Bestand 115,8 l/s

Wassermenge gesamt bauzeitig 219,7 l/s

Wassermenge bauzeitig max. Drosselab- max. 21,6 l/s + konstant max. 100 l/s
fluss aus Rückhaltebecken Bergwasser

Maximalabfluss Vorfluter, Messstelle Erlenbach (Zeitraum 23.04.1996 – 07.03.2005): 167,2 l/s

integrierter Mittelwert: 37,5 l/s

3.7 Bereich Anschlussstelle T+R-Anlage Gruibingen (bauzeitig)

3.7.1 Niederschlagswerte

Koetra-Daten: Datenbasis 2005

Messtelle: Gruibingen

Raster Zeile: 87

Raster Spalte: 32

		1-jährig				5-jährig				10-jährig		20-jährig		50-jährig		100-jährig	
T [a]	0,5	1		2		5		10		20		50		100			
n [1/a]	2	1		0,5		0,2		0,1		0,05		0,02		0,01			
D	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	h_N	r_N	
5 min	3,4	113	5,1	170	6,8	227	9,1	302	10,8	358	12,5	415	14,7	490	16,4	547	
10 min	6	100	8,2	136	10,4	173	13,2	221	15,4	257	17,6	294	20,5	342	22,7	378	
15 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9	21,1	235,0	24,5	272,0	27	300,0	
20 min	8,9	74,5	11,7	97,8	14,5	121	18,2	152	21	175	23,8	198	27,5	229	30,3	253	
30 min	10,5	58,2	13,7	76,2	16,9	94,1	21,2	118	24,4	136	27,7	154	31,9	178	35,2	195	
45 min	11,7	43,4	15,5	57,2	19,2	71,1	24,1	89,4	27,9	103	31,6	117	36,5	135	40,3	149	
60 min	12,4	34,3	16,5	45,8	20,6	57,3	26,1	72,5	30,3	84	34,4	95,5	39,9	111	44	122	
90 min	14,2	26,3	18,7	34,7	23,3	43,1	29,3	54,3	33,8	62,7	38,4	71,1	44,4	82,2	49	90,7	
2 h	15,6	21,7	20,5	28,5	25,4	35,2	31,8	44,2	36,7	50,9	41,5	57,7	48	66,6	52,8	73,4	
3 h	18	16,6	23,3	21,6	28,6	26,5	35,7	33,1	41	38	46,4	43	53,5	49,5	58,8	54,4	
4 h	19,8	13,7	25,5	17,7	31,2	21,7	38,8	26,9	44,5	30,9	50,2	34,9	57,7	40,1	63,5	44,1	
6 h	22,7	10,5	29	13,4	35,2	16,3	43,5	20,2	49,8	23,1	56,1	26	64,4	29,8	70,7	32,7	
9 h	26	8	32,9	10,2	39,8	12,3	48,9	15,1	55,8	17,2	62,7	19,4	71,8	22,2	78,7	24,3	
12 h	28,6	6,6	36	8,3	43,4	10	53,1	12,3	60,5	14	67,9	15,7	77,6	18	85	19,7	
18 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69	10,6	77,6	12	88,9	13,7	97,5	15	
24 h	35,2	4,1	45	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9	87,3	10,1	100	11,6	110	12,7	
48 h	42,2	2,4	55	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6	110	6,4	127	7,4	140	8,1	
72 h	51,5	2	65	2,5	78,5	3	96,5	3,7	110	4,2	124	4,8	142	5,5	155	6	

3.7.2 Berechnung der Niederschlagsgebiete

Als Bemessungsregen wurde der 1-jährige 15-Minuten-Regen der Messstation Grubingen herangezogen.

3.7.2.1 Ist-Zustand

BAB-Böschung

		Teilfläche I		Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Bö <1:2	I	2,1570	0,40	0,86	98,4	154,4	178,6	202,8	258,8
		Gesamtfläche							
		2,157	-	0,86	98,4	154,4	178,6	202,8	258,8

		Teilfläche B2		Grünfläche/Böschung Bestand					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Grünfl	B2a	0,5026	0,15	0,08	8,6	13,5	15,6	17,7	22,6
Grünfl	B2b	1,5559	0,15	0,23	26,6	41,8	48,3	54,8	70,0
Bö 2:3	B2c	0,4816	0,60	0,29	32,9	51,7	59,8	67,9	86,7
Weg	B2d	0,2264	0,90	0,20	23,2	36,5	42,2	47,9	61,1
		Gesamtfläche							
		2,7665		0,80	91,4	143,5	165,9	188,4	240,4

3.7.2.2 Bau-Zustand

		Teilfläche 2		Humusmieten/Straße/Böschung/Grünflächen					
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Humus	2a	0,5026	0,20	0,10	11,5	18,0	20,8	23,6	30,2
Humus	2b	0,5163	0,20	0,10	11,8	18,5	21,4	24,3	31,0
Bö 2:3	2c	0,1687	0,60	0,10	11,5	18,1	21,0	23,8	30,4
Weg	2d	0,3464	0,90	0,31	35,5	55,8	64,5	73,3	93,5
Entw	2e	0,0757	0,10	0,01	0,9	1,4	1,6	1,8	2,3
Grünfl	2f	0,2192	0,15	0,03	3,7	5,9	6,8	7,7	9,9
Bö 2:3	2g	0,3103	0,60	0,19	21,2	33,3	38,5	43,8	55,9
Humus	2h	0,2132	0,20	0,04	4,9	7,6	8,8	10,0	12,8
Bö 2:3	2i	0,2268	0,60	0,14	15,5	24,4	28,2	32,0	40,8
Weg	2j	0,0332	0,90	0,03	3,4	5,3	6,2	7,0	9,0
Humus	2k1	0,0741	0,20	0,01	1,7	2,7	3,1	3,5	4,4
Hum2	2k2	0,0800	0,40	0,03	3,6	5,7	6,6	7,5	9,6
		Gesamtfläche							
		2,767		1,10	125,3	196,7	227,5	258,2	329,6

BAB-Böschung, BAB-AST

		Teilfläche 1							
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$
Bö<1:2	1a	1,9731	0,40	0,79	90,9	141,3	163,4	185,5	236,8
Weg	1b	0,1839	0,90	0,17	18,9	29,6	34,3	38,9	49,7
		Gesamtfläche							
		2,1570	-	0,95	108,8	170,9	197,6	224,4	286,4

3.7.3 Bauzeitige Entwässerung

3.7.3.1 Mulden, Gräben

Die Anlage der Oberbodenlager erfolgt über Humusmieten mit einer Schütthöhe von ca. 2m und einer Fußbreite von ca. 5m. Zwischen den einzelnen Humusmieten werden Versickermulden mit einer Breite von ca. 1m und einer Muldentiefe von ca. 20cm angeordnet. Über die Versickerbeiwerte des anstehenden Bodens liegen keine Daten vor, es wird daher auf der sicheren Seite liegend von einem sehr schlechten Durchlässigkeitsbeiwert ausgegangen ($k_{F,angenommen} = 1,0 \times 10^{-6}$).

Exemplarisch für alle Humuslager wurde die Bemessung für ein 100m langes Mietenteilstück mit zugehöriger Versickermulde vorgenommen.

A) Versickermulde Humuslager

Muldenlänge: 10,0m / Muldenbreite: 1,0m / Muldentiefe 0,20m
Humusmietenlänge: 10m / Mietenbreite pro Mulde: 5m

Einstauhöhe gew.: 9cm

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	60
Abflussbeiwert Oberbodenlager/Versickermulde	Ψ_m	1	0,20
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	12
Versickerungsfläche	A_s	m^2	7
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	302,0
10	221,0
15	178,9
20	152,0
30	118,0
45	89,4
60	72,5

Berechnung:

V [m ³]
0,2
0,3
0,4
0,4
0,5
0,5
0,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	72,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	0,6
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,09
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	47,8

B) Graben BW.Nr. 3.32

km 43,765 – km 44,138

hangseits der BAB-AST

Sohlbefestigung: Steinschüttung 63/90mm

Ausleitung in BAB-Entwässerung

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	108,84 l/s	Teilfläche 1
h	(erf. Abflusstiefe)	0,123 m	
b	(gew. Sohlbreite)	0,40 m	
m	(Böschungsneigung (aus 1:m))	1,5 [-]	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0718935 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,843 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,085 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	30	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,07 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,111 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	110,52 l/s	
v	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,54 m/s	
τ	(vorhandene Schleppspannung)	59,66 N/m ²	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,9	Steinschüttung 63/90mm
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	>58	Steinschüttung 63/90mm
t_{Graben}	(gewählte Grabentiefe)	0,40 m	
b_{Graben}	(Gesamtbreite Graben)	1,60 m	
dm [m]		0,327	

3.7.4 Einleitmengen in Seitengraben BAB

C) südseitiger Seitengraben BAB-A8 westlich T&R Gruibingen

Endzustand/Bauzustand:

Dimensionierung auf das 5-jährige Regenereignis

Einleitmenge BAB-Seitengraben, Bestand	143,5 l/s (TF B2)
Einleitmenge BAB-Seitengraben, Bauzustand	144,2 l/s (TF 2c, 2e-g, 2i, 2j)

Zusätzliche Belastung bestehender Entwässerungsanlagen

A) BAB-Entwässerung

Dimensionierung auf das 1-jährige Regenereignis

Wassermenge Bestand	98,4 l/s
Wassermenge gesamt bauzeitig	108,8 l/s
Erhöhung Wassermenge bauzeitig	10,4 l/s

~~3.8 Bereich Staudenmaier (bauzeitig)~~

~~3.8.1 Bauzeitige Entwässerung~~

A) bauzeitiges Absetzbecken mit Tauchwand (nach Erfordernis) BW.Nr. 7.57 km 50,550

im Bereich der BE-Fläche Steinbruch Staudenmaier

Dimensionierung auf Bergwasser Zwischenangriffsstollen

(Bergwasser max. 100 l/s)

Zufluss			100,0 l/s
Zufluss Absetzbecken			360,00 m³/h
erf. Oberfläche			48,00 m²
gew. Breite			4,50
gew. Länge			20,00
gew. Oberfläche			90,00 m²
gew. Flächenbeschickung			7,50 m/h
gew. Tiefe	>2,00		2,00 m
Aufenthaltszeit	>0,40		0,50 h
Volumen			180,00 m³
v_{zul}			0,05 m/s
erf. Breite			1,00 m
Böschungsneigung	1:m		2,0 [-]
Höhe Freibord			0,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord			273,0 m²
Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse (nur für Volumen >178m³)			
	$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	10,00
	$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	4,44
	$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,25

3.9 Bereich Kölleshof (bauzeitig)

3.9.1 Niederschlagswerte

Die Niederschlagswerte wurden für auf Basis der Daten der Messstation Hohenstadt bei Geislingen an der Steige aus dem Kostra-Atlas entnommen. Die genauen Werte finden sich im Abschnitt 3.4.1.

3.9.2 Berechnung der Einzugsgebiete

Ist-Zustand:

Niederschlagsgebiet: Bereich geplante Baumaßnahme

		Teilflächen	Bestand: Grünfläche/Ackerland in Karstgebiet							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ_s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Acker	1	8,7206	0,15	1,31	149,1	234,1	270,8	307,4	392,4	
		Gesamtfläche								
		8,721	-	1,31	149,1	234,1	270,8	307,4	392,4	

Bauzustand:

Niederschlagsgebiete: Bereich geplante BE-Flächen, Zwischendeponien

		Teilfläche 1	Zwischendeponie, nördliche Fläche (Weißjura; nicht humusiert)							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ_s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Depo	1e	0,4591	0,60	0,28	31,4	49,3	57,0	64,7	82,6	
Depo	1c	0,5340	0,60	0,32	36,5	57,4	66,3	75,3	96,1	
Depo	1d	0,7139	0,60	0,43	48,8	76,7	88,7	100,7	128,5	
Depo	1e	0,5378	0,60	0,32	36,8	57,8	66,8	75,8	96,8	
Depo	1e	0,4761	0,60	0,29	32,6	51,1	59,1	67,1	85,7	
		Gesamtfläche								
		2,721	-	1,63	186,1	292,2	337,9	383,6	489,8	

		Teilfläche 2	Zwischendeponie, südliche Fläche (Opalinuston; abgedichtet)							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ_s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Depo	2	1,4474	0,80	1,16	132,0	207,3	239,7	272,1	347,4	
		Gesamtfläche								
		1,447	-	1,16	132,0	207,3	239,7	272,1	347,4	

		Teilfläche 3		BE-Fläche/Humuslager nordwestlich						
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$	
Humus	3	1,2703	0,25	0,32	36,2	56,8	65,7	74,6	95,3	
		Gesamtfläche								
		1,2703	-	0,32	36,2	56,8	65,7	74,6	95,3	

		Teilfläche 4		BE-Fläche/Humuslager nordöstlich						
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$	
Humus	4a	0,8478	0,25	0,21	24,2	37,9	43,9	49,8	63,6	
Schotter	4b	0,4250	0,60	0,26	29,1	45,6	52,8	59,9	76,5	
		Gesamtfläche								
		1,273	-	0,47	53,2	83,6	96,7	109,7	140,1	

		Teilfläche 5		BE-Fläche/Humuslager südwestlich						
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$	
Humus	5	0,7805	0,25	0,20	22,2	34,9	40,4	45,9	58,5	
		Gesamtfläche								
		0,781	-	0,20	22,2	34,9	40,4	45,9	58,5	

		Teilfläche 6		BE-Fläche/Humuslager südöstlich						
TF		$A_{\text{Einzug}} [\text{ha}] =$	$\Psi_s =$	$A_{\text{red}} [\text{ha}] =$	$Q_{n=1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,2} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,1} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,05} [\text{l/s}] =$	$Q_{n=0,01} [\text{l/s}] =$	
Humus	6a	0,8037	0,25	0,20	22,9	36,0	41,6	47,2	60,3	
Schotter	6b	0,4250	0,60	0,26	29,1	45,6	52,8	59,9	76,5	
		Gesamtfläche								
		1,229	-	0,46	52,0	81,6	94,4	107,1	136,8	

3.0.3 Bauzeitige Entwässerung

A) bauzeitiges Absetzbecken 1 mit Tauchwand BW.Nr. 7.58 km 50,310

im östlichen Bereich der BE-Flächen

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 1, 3, 4

Zufluss		275,56l/s
Zufluss Absetzbecken		991,96m ³ /h
erf. Oberfläche		132,26m ²
gew. Breite		6,50
gew. Länge		25,50
gew. Oberfläche		165,75m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,40m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40h
Volumen		397,80m³
vzul=		0,05m/s
erf. Breite		2,30m
Böschungsneigung	1:m	2,0 [-]
Höhe Freibord		0,50 m
Gesamtfläche inkl. Freibord		429,59 m²

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >176m³)

10 ≤ L : H ≤ 15	L : H	10,63
3 ≤ L : B ≤ 4,5	L : B	3,92
2 ≤ B : H ≤ 4	B : H	2,71

B) bauzeitiges Versickerbecken 1 BW.Nr. 7.58 km 50,310

im östlichen Bereich der BE-Flächen

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 1, 3, 4

Versickerungsbecken 1: TF 1, TF 3, TF 4

Daten Kostra-Atlas

erforderliches Speichervolumen	$A_{\text{red}}=A_{\text{JF}}=$	2,42 ha
reduzierte Einflußfläche		
Vorgabe: Regenhäufigkeit		1,00
maßgebende Bemessungsdauer	D=	9 h
Bemessungsregenspende	$r_{D(n)}$	10,1 l/s.ha
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)		1,2
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{S,th}$	$q_{S,th} =$	3,5 l/s.ha
entsprechend ATV 138, A3.1.1, S.94		
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_S	$q_S =$	3,5 l/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_S	$Q_S =$	0,008 m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F =$	1,70E-05 m/s
$k_F = k_F/5$, falls kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		620,24 m³
erforderliche Einstautiefe z_E		
Abmessungen		
Breite der Sohlfläche		20,0 m
Länge der Sohlfläche		38,0 m
Böschungsnegung (1:m)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{\text{Makdte}}=A_S =$	938,3 m²
erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen	$z_E =$	0,732 m
Höhe des Freibords		0,50 m
Gesamttiefe		1,23 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		1070,0 m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	$b =$	24,9 m
Gesamtlänge inkl. Freibord	$l =$	42,9 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		1,25 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{\text{ges}} =$	1141,2002 m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{\text{Böschung}} =$	2,46 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_S		
minimale Versickererrate $Q_{S,min}$	$Q_{S,min} =$	0,006 m³/s
maximale Versickererrate $Q_{S,max}$	$Q_{S,max} =$	0,008 m³/s
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{S,m}$	$Q_{S,m} =$	0,007 m³/s
		>
vorhandene Entleerungszeit		
Entleerungszeit t_E für n=1	$t_E =$	86076,3 s
Entleerungszeit für n=1		23,9 h
erf. Entleerungszeit für n=1		24,0 h

variieren, bis V maximal wird!
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Zielzelle	620
Zielwert	620
Erändigt	0,73

D min/h	1-jährig		5-jährig		10-jährig		20-jährig		30-jährig		50-jährig		100-jährig	
	$r_{D(1)}$ l/s.ha	$r_{D(0,2)}$ l/s.ha	$r_{D(0,1)}$ l/s.ha	$r_{D(0,05)}$ l/s.ha	$r_{D(0,03)}$ l/s.ha	$r_{D(0,02)}$ l/s.ha	$r_{D(0,01)}$ l/s.ha							
5	179,5	307,6	362,7	417,9	442,2	490,8	545,9							
10	139,4	222,9	258,9	294,8	310,7	342,4	378,3							
15	113,9	178,9	206,9	235,0	247,3	272,0	300,0							
20	96,3	150,8	174,2	197,7	208,0	228,7	252,2							
30	73,6	116,0	134,2	152,5	160,6	176,7	194,9							
45	54,3	87,4	101,6	115,8	122,1	134,6	148,9							
60	43,1	70,7	82,6	94,6	99,8	110,3	122,2							
90	27,9	53,1	61,8	70,4	74,2	81,9	90,6							
2	27,2	43,3	50,3	57,2	60,2	66,3	73,3							
3	20,8	32,6	37,6	42,6	44,8	49,3	54,4							
4	17,2	26,6	30,6	34,6	36,4	40,0	44,0							
6	13,2	20,0	22,9	25,9	27,2	29,7	32,7							
9	10,1	15,0	17,2	19,3	20,2	22,1	24,3							
12	8,3	12,3	14,0	15,7	16,5	18,0	19,7							
18	6,3	9,3	10,6	12,0	12,6	13,7	15,0							
24	5,2	7,8	9,0	10,1	10,6	11,6	12,7							
48	3,2	4,5	5,1	5,6	5,9	6,4	6,9							
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,3	4,6	5,0							

C) bauzeitiges Absetzbecken 2 mit Tauchwandn BW.Nr. 7.59 km 50,410

im westlichen Bereich der BE-Flächen

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 2, 5, 6

Zufluss		206,22l/s
Zufluss Absetzbecken		742,40m³/h
erf. Oberfläche		98,99m²
gew. Breite		6,00
gew. Länge		23,50
gew. Oberfläche		141,00m²
gew. Flächenbeschickung		7,50m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,11m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40h
Volumen		297,51m³

vzul=		0,05m/s
erf. Breite		1,95m

Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,50	m

Gesamtfläche inkl. Freibord		363,18	m²
------------------------------------	--	---------------	-----------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	11,14
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,92
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,84

B) bauzeitiges Versickerbecken 2 BW.Nr. 7.59 km 50,410

im östlichen Bereich der BE-Flächen

Dimensionierung auf 1-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 2, 5, 6

Versickerungsbecken 2: TF 2, TF 5, TF 6

erforderliches Speichervolumen

reduzierte Einflußfläche $A_{red}=A_U=$ 1,81 ha

Vorgabe: Regenhäufigkeit

1,00

9 h

10,1 l/s.ha

Abhängigkeit von Regendauer D

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

~~3.10 Baustraße und BAB AST Albaufstieg in Wasserschutzzone 2 (bauzeitig)~~

~~3.10.1 Berechnung der Einzugsgebiete~~

Ist-Zustand:

Niederschlagsgebiet: Bereich geplante Baumaßnahme

		Teilfläche I		Bestand: östlich BAB						
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Gras	I	11,3374	0,15	1,70	193,9	304,4	352,0	420,0	510,2	
		Gesamtfläche								
		11,337		1,70	193,9	304,4	352,0	420,0	510,2	

		Teilfläche II		Bestand: westlich BAB						
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Gras	IIa	5,9984	0,15	0,90	102,6	161,1	186,3	222,2	269,9	
Weg	IIb	0,2296	0,80	0,18	20,9	32,9	38,0	45,4	55,1	
Gras	IIc	8,7170	0,15	1,31	149,1	234,1	270,7	323,0	392,3	
		Gesamtfläche								
		14,945		2,39	272,6	428,0	494,9	590,6	717,3	

Bauzustand:

Niederschlagsgebiete: Bereich Baustraße

		Teilfläche 1		Gelände östl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II						
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=	
Gras	1a	1,9658	0,15	0,29	33,6	52,8	61,0	72,8	88,5	
Gras	1b	1,9908	0,15	0,30	34,0	53,5	61,8	73,8	89,6	
Gras	1c	5,0031	0,15	0,75	85,6	134,3	155,3	185,4	225,1	
Gras	1d	2,3776	0,15	0,36	40,7	63,8	73,8	88,1	107,0	
		Gesamtfläche								
		11,337	-	1,70	193,9	304,4	352,0	420,0	510,2	

		Teilfläche 2 Gelände westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Gras	2a	1,5413	0,15	0,23	26,4	41,4	47,9	57,1	69,4
Gras	2b	0,2187	0,15	0,03	3,7	5,9	6,8	8,1	9,8
Gras	2c	3,0957	0,15	0,46	52,9	83,1	96,1	114,7	139,3
Gras	2d1	1,1146	0,15	0,17	19,1	29,9	34,6	41,8	50,2
Gras	2d2	0,7348	0,15	0,11	12,6	19,7	22,8	27,2	33,1
Gras	2e	2,8885	0,15	0,43	49,4	77,6	89,7	107,0	130,0
Gras	2f	2,3270	0,15	0,35	39,8	62,5	72,3	86,2	104,7
Gras	2g	1,6805	0,15	0,25	28,7	45,1	52,2	62,3	75,6
Gras	2h	0,5624	0,15	0,08	9,6	15,1	17,5	20,8	25,3
Gesamtfläche		14,163	-	2,12	242,2	380,3	439,8	524,8	637,4

		Teilfläche 3 Baustraße östl. + tw. westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	3a	0,0402	0,90	0,04	4,1	6,5	7,5	8,9	10,9
Weg	3b	0,0771	0,90	0,07	7,9	12,4	14,4	17,1	20,8
Weg	3c	0,0351	0,90	0,03	3,6	5,7	6,5	7,8	9,5
Weg	3d	0,1114	0,90	0,10	11,4	17,9	20,8	24,8	30,1
Weg	3e	0,1649	0,90	0,15	16,9	26,6	30,7	36,7	44,5
Weg	3f	0,1350	0,90	0,12	13,9	21,7	25,2	30,0	36,5
Gesamtfläche		0,564	-	0,51	57,8	90,8	105,0	125,3	152,2

		Teilfläche 4 Baustraße westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II							
TF		A _{Einzug} [ha]=	Ψ _s =	A _{red} [ha]=	Q _{n=1} [l/s]=	Q _{n=0,2} [l/s]=	Q _{n=0,1} [l/s]=	Q _{n=0,05} [l/s]=	Q _{n=0,01} [l/s]=
Weg	4b	0,6469	0,90	0,58	66,4	104,2	120,5	143,8	174,7
BAB	4b	0,2090	0,90	0,19	21,4	33,7	38,9	46,5	56,4
Gesamtfläche		0,856	-	0,77	87,81	137,9	159,5	190,3	231,1

~~3.10.2 Bauzeitige Entwässerung~~

A1) bauzeitiges Absetzbecken 1 mit Tauchwand BW.Nr. 7.60 km 50,635

im Bereich westlich der BAB-Unterführung

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 2b, 4

Zufluss	166,24l/s
---------	-----------

Zufluss Absetzbecken		595,91m ³ /h
erf. Oberfläche		79,45m ²
gew. Breite		6,00
gew. Länge		20,00
gew. Oberfläche		120,00m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,40h

Volumen	240,00m ³
---------	----------------------

vzul=		0,05m/s
erf. Breite		1,66m

Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,50	m

Gesamtfläche inkl. Freibord	240,0 m²
------------------------------------	----------------------------

Einzuhaltende geometr. Beckenverhältnisse
(nur für Volumen >178m³)

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	10,00
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	3,33
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	3,00

A2) bauzeitiges Versickerbecken 1 BW.Nr. 7.61 km 50,635

im Bereich westlich der BAB-Unterführung

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 2b, 4

Versickerungsbecken 1: Baustraße westlich BAB-Unterführung TF 2b, 4

Daten Kostra-Atlas

D	$r_{D(1)}$	$r_{D(2)}$	$r_{D(1)}$	$r_{D(0.05)}$	$r_{D(0.03)}$	$r_{D(0.02)}$	$r_{D(0.01)}$
min/h	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha
5	179,5	307,6	362,7	417,9		490,8	545,9
10	139,4	222,9	258,9	294,8		342,4	378,3
15	113,9	178,9	206,9	235		272	300
20	96,3	150,8	174,2	197,7		228,7	252,2
30	73,6	116	134,2	152,5		176,7	194,9
45	54,3	87,4	101,6	115,8		134,6	148,9
60	41,1	70,7	82,6	94,6		110,3	122,2
90	32,9	53,1	61,8	70,4		81,9	90,6
2	27,2	43,3	50,3	57,2		66,3	73,3
3	20,8	32,6	37,6	42,6		49,3	54,4
4	17,2	26,6	30,6	34,6		40	44
6	13,2	20	22,9	25,9		29,7	32,7
9	10,1	15	17,2	19,3		22,1	24,3
12	8,3	12,3	14	15,7		18	19,7
18	6,3	9,3	10,6	12		13,7	15
24	5,2	7,8	9	10,1		11,6	12,7
48	3,2	4,5	5,1	5,6		6,4	6,9
72	2,5	3,4	3,8	4,1		4,6	5

reduzierte Einflußfläche $A_{red}=A_J=$ 0,80 ha

Vorgabe: Regenhäufigkeit 0,10

maßgebende Bemessungsdauer $D=$ 24 h

Bemessungregenspende $r_{D(n)}$ 9,0 l/s.ha

Vorgabe: f_Z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2) $f_Z=$ 1,2

theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{s,th}$ 3,5 l/s.ha

Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10

entsprechend ATV138.A3.1.1.S.94

angesetzte spezifische Versickerungsrate q_s 3,5 l/s.ha

(konstante) Versickerungsrate Q_s 0,003 m³/s

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone $k_f=$ 1,70E-05 m/s

$k_f=k_{f/5}$, falls kein Absatzbecken vorgeschaltet

erforderliches Speichervolumen 457,92 m³

erforderliche Einstautiefe z_E

Abmessungen

Breite der Sohlfläche 15,0 m

Länge der Sohlfläche 16,0 m

Böschungneigung (1:m) 2,0

max. verfügbare Versickerungsfläche $A_{Mulle}-A_S=$ 439,5 m²

erforderliche Tiefe z_E für Speichervolumen $z_E=$ 1,368 m

Höhe des Freibords 0,50 m

Gesamttiefe 1,87 m

Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken 527,4 m²

Gesamtbreite inkl. Freibord $b=$ 22,5 m

Gesamtlänge inkl. Freibord $l=$ 23,5 m

gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord 1,90 m

vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord $V_{ges}=$ 716,38855 m³

Gesamtbreite Böschung $b_{Böschung}=$ 3,74 m

Überprüfung Versickerungsrate Q_s

minimale Versickerate $Q_{s,min}=$ 0,002 m³/s

maximale Versickerate $Q_{s,max}=$ 0,004 m³/s

vorhandene mittlere Versickerate $Q_{s,m}=$ 0,003 m³/s

vorhandene Entleerungszeit $t_E=$ 84403,19 s

Entleerungszeit t_E für $n=1$ 23,4 h

Entleerungszeit für $n=1$ 24,0 h

erf. Entleerungszeit für $n=1$

Zielwerttabelle	
Zielzeit	458
Zielwert	458
erforderl.	1,37

B1) bauzeitiges Absetzbecken 2 mit Tauchwand BW.Nr. 7.62 km 50,545

im Bereich östlich der BAB-Unterführung

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 3

Zufluss		105,01l/s
Zufluss Absetzbecken		378,05m ³ /h
erf. Oberfläche		50,41m ²
gew. Breite		4,50
gew. Länge		20,00
gew. Oberfläche		90,00m ²
gew. Flächenbeschickung		7,50m/h
gew. Tiefe	>2,00	2,00m
Aufenthaltszeit	>0,40	0,48h
Volumen		180,00m³

vzul=		0,05m/s
erf. Breite		1,05m

Böschungsneigung	1:m	2,0	[-]
Höhe Freibord		0,50	m

Gesamtfläche inkl. Freibord		204,0 m²
------------------------------------	--	----------------------------

Einzuhaltende geometr.
Beckenverhältnisse

$10 \leq L : H \leq 15$	L : H	10,00
$3 \leq L : B \leq 4,5$	L : B	4,44
$2 \leq B : H \leq 4$	B : H	2,25

B2) bauzeitiges Versickerbecken 2 BW.Nr. 7.63 km 50,545

im Bereich östlich der BAB-Unterführung

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

Teilflächen 3

Versickerungsbecken 2: Baustraße östlich BAB-Unterführung TF 3

erforderliches Speichervolumen	$A_{\text{red}}=A_{\text{U}}=$	0,51 ha
reduzierte Einflußfläche		0,10
Vorgabe: Regenhäufigkeit		24 h
maßgebende Bemessungsdauer	D=	9,0 I/s.ha
Bemessungsregenspende	$f_{D(n)}$	1,2
Vorgabe: f_z Zuschlagsfaktor gem. ATV A 117 (Tab. 2)		1,10
Risikomaß gering: 1,20 / mittel: 1,15 / hoch: 1,10		
theoretische spezifische Versickerungsrate $q_{S,th}$	$q_{S,th}=\frac{D \cdot f_z}{24}$	3,5 I/s.ha
entsprechend ATV 138, A3.1.1, S.94		
angesetzte spezifische Versickerungsrate q_S	$q_S=$	3,5 I/s.ha
(konstante) Versickerungsrate Q_S	$Q_S=$	0,002 m³/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_F=$	1,70E-05 m/s
$k_F=k_{F,5}$, falls kein Absatzbecken vorgeschaltet		
erforderliches Speichervolumen		289,29 m³
erforderliche Einstautiefe z_E		1,109 m
Abmessungen		
Breite der Sohlfläche		10,0 m
Länge der Sohlfläche		19,0 m
Böschungsnäigung (1:m)		2,0
max. verfügbare Versickerungsfläche	$A_{\text{Müde}}=A_S=$	338,3 m²
erforderliche Tiefe z_E für Spelchervolumen	$z_E=$	1,109 m
Höhe des Freibords		0,50 m
Gesamtiefe		1,61 m
Flächenbedarf für trapezförmiges Versickerungsbecken		418,1 m²
Gesamtbreite inkl. Freibord	b=	16,4 m
Gesamtlänge inkl. Freibord	l=	25,4 m
gewählte Gesamttiefe inklusive Freibord		1,65 m
vorhandenes Gesamtvolumen inklusive Freibord	$V_{\text{ges}}=$	494,51164 m³
Gesamtbreite Böschung	$b_{\text{Böschung}}=$	3,22 m
Überprüfung Versickerungsrate Q_S		
minimale Versickererrate $Q_{S,min}$	$Q_{S,min}=$	0,002 m³/s
maximale Versickererrate $Q_{S,max}$	$Q_{S,max}=$	0,003 m³/s
vorhandene mittlere Versickererrate $Q_{S,m}$	$Q_{S,m}=$	0,002 m³/s
		>
vorhandene Entleerungszeit		
Entleerungszeit t_E für n=1	$t_E=$	67979,62 s
Entleerungszeit für n=1		18,9 h
erf. Entleerungszeit für n=1		24,0 h

variieren, bis V maximal wird
 variiert für gewähltes Bemessungsereignis i
 Abhängigkeit von Regendauer D

Zielwert	289
Zielwert	289
eränderb.	1,11

D min/h	1-jährig		5-jährig		10-jährig		20-jährig		30-jährig		50-jährig		100-jährig	
	$f_{D(1)}$ I/s.ha	$f_{D(0.01)}$ I/s.ha	$f_{D(0.2)}$ I/s.ha	$f_{D(0.05)}$ I/s.ha	$f_{D(0.1)}$ I/s.ha	$f_{D(0.05)}$ I/s.ha	$f_{D(0.03)}$ I/s.ha	$f_{D(0.02)}$ I/s.ha	$f_{D(0.01)}$ I/s.ha					
5	179,5	307,6	362,7	417,9	490,8	545,9								
10	139,4	222,9	256,9	294,8	342,4	378,3								
15	113,9	178,9	206,9	235	272	300								
20	96,3	150,8	174,2	197,7	228,7	252,2								
30	73,6	116	134,2	152,5	176,7	194,9								
45	54,3	87,4	101,6	115,8	134,6	148,9								
60	43,1	70,7	82,6	94,6	110,3	122,2								
90	32,9	53,1	61,8	70,4	81,9	90,6								
2	27,2	43,3	50,3	57,2	66,3	73,3								
3	20,8	32,6	37,6	42,6	49,3	54,4								
4	17,2	26,6	30,6	34,6	40	44								
6	13,2	20	22,9	25,9	29,7	32,7								
9	10,1	15	17,2	19,3	22,1	24,3								
12	8,3	12,3	14	15,7	18	19,7								
18	6,3	9,3	10,6	12	13,7	15								
24	5,2	7,8	9	10,1	11,6	12,7								
48	3,2	4,5	5,1	5,6	6,4	6,9								
72	2,5	3,4	3,8	4,1	4,6	5								

C1) Mulde BW.Nr. 7.64 (Bauzustand)

km 50,475 – km 50,660

Gelände östl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, nördl. Baustraße

Rasenumulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 2

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	20,35	l/s	Teilfläche 1a Ausleitung über 3 Durchlässe
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,067	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,61	m	
α	(Öffnungswinkel)	49,652	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0275	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,628	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,044	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
I	(mittleres Längsgefälle)	0,065	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,021	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	21,4	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,78		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	28,40		
v₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen	
τ_{zul} [N/m²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen	

C2) Mulde BW.Nr. BW.Nr. 7.64 (Bauzustand)

km 50,475 – km 50,660

Gelände östl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, nördl. Baustraße

Rasenumulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 2

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	30,91 l/s	Teilfläche 1b Ausleitung über 2 Durchlässe
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,085 m	
R	(Muldenradius)	0,78 m	
s	(Spiegelbreite)	0,68 m	
α	(Öffnungswinkel)	56,046 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0391 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,709 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,055 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,05 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,031 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	31,3 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,80	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	27,55	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen

C3) Mulde BW.Nr. BW.Nr. 7.64 (Bauzustand)

km 50,475 – km 50,660

Gelände östl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, nördl. Baustraße

Rasenmulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 2

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	31,07 l/s	Teilfläche 1c Ausleitung über 5 Durchlässe
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,132 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,83 m	
α	(Öffnungswinkel)	70,244 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0749 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,889 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,084 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,008 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,032 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	31,9 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,43	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	6,74	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen

C4) Mulde BW.Nr. BW.Nr. 7.64 (Bauzustand)

km 50,475 – km 50,660

Gelände östl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, nördl. Baustraße

Rasenmulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 2

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	36,91	l/s	Teilfläche 1d Ausleitung über 2 Durchlässe
h	(gew. Muldentiefe)	0,20	m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00	m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,15	m	
R	(Muldenradius)	0,73	m	
s	(Spiegelbreite)	0,88	m	
α	(Öffnungswinkel)	75,047	°	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0903	m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,950	m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,095	m	
k _{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25		
l	(mittleres Längsgefälle)	0,008	m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,042	m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	41,8	l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,46		
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	7,61		
v ₀ [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen	
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen	

D1) Mulde BW.Nr. 7.65 (Bauzustand)

km 50,620 – km 51,130

Gelände westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, südöstl. Baustraße

Rasenmulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 1

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	48,06 l/s	Teilfläche 2c
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	Ausleitung über 2
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,130 m	Durchlässe
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,83 m	
α	(Öffnungswinkel)	89,692 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0732 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,882 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,083 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,02 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,049 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	48,9 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,67	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	16,60	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen

D2) Mulde BW.Nr. 7.65 (Bauzustand)

km 50,620 – km 51,130

Gelände westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, südöstl. Baustraße

Rasenmulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 1

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	34,61 l/s	Teilfläche 2d1 Ausleitung über 1 Durchlass
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,090 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,70 m	
α	(Öffnungswinkel)	57,706 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0425 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,730 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,058 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,05 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,035 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	35,3 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,83	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	29,13	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen

D3) Mulde BW.Nr. 7.65 (Bauzustand)

km 50,620 – km 51,130

Gelände westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, südöstl. Baustraße

Rasenmulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 1

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	22,42 l/s	Teilfläche 2e Ausleitung über 4 Durchlässe
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,09 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,70 m	
α	(Öffnungswinkel)	57,706 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0425 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,730 m	
rhy	(hydr. Radius)	0,058 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,025 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,025 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	25,0 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,59	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	14,56	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen

D4) Mulde BW.Nr. 7.65 (Bauzustand)

km 50,620 – km 51,130

Gelände westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, südöstl. Baustraße

Sohlbefestigung: Grobkies 20...63mm

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 1

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	24,08 l/s	Teilfläche 2f Ausleitung über 3 Durchlässe
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,06 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,58 m	
α	(Öffnungswinkel)	47,343 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0239 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,599 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,040 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	35	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,08 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,027 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	27,2 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	1,14	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	31,89	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	>1,40	Grobkies 20...63mm
τ_{zul} [N/m ²]	(Grenzwert Schleppspannung)	45	Grobkies 20...63mm

D5) Mulde BW.Nr. 7.65 (Bauzustand)

km 50,620 – km 51,130

Gelände westl. BAB-Unterführung, innerhalb WSG Zone II, südöstl. Baustraße

Rasenmulde

Ausleitung in Absetz-/Versickerbecken 1

Dimensionierung auf 10-jähriges Niederschlagsereignis

$Q_{n=0,1}$	(Bemessungs-Wassermenge)	13,04 l/s	Teilfläche 2g Ausleitung über 4 Durchlässe
h	(gew. Muldentiefe)	0,20 m	
b	(gew. Muldenbreite)	1,00 m	
t	(erf. Abflusstiefe)	0,07 m	
R	(Muldenradius)	0,73 m	
s	(Spiegelbreite)	0,60 m	
α	(Öffnungswinkel)	48,894 °	
A	(durchflossener Querschnitt)	0,0262 m ²	
lu	(benetzter Umfang)	0,619 m	
r _{hy}	(hydr. Radius)	0,042 m	
k_{st}	(Manning-Strickler-Beiwert)	25	
l	(mittleres Längsgefälle)	0,033 m/m	
Q	(Fassungsvermögen)	0,014 m ³ /s	
Q	(Fassungsvermögen)	14,3 l/s	
v [m/s]	(vorhand. Fließgeschwindigkeit)	0,55	
τ [N/m ²]	(vorhandene Schleppspannung)	14,00	
v_0 [m/s]	(max. zul. Fließgeschwindigkeit)	2	Rasen
τ_{zul} [N/m ²] =	(Grenzwert Schleppspannung)	30	Rasen

E) Bemessung Rinne entlang Betonleitwand (Bauzustand)

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / I_q \cdot 1000$$

$$Q_{\text{Bem.}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Abflussbeiwert: $\Psi_m = 0,9 [-]$

Rinnenquerneigung: $I_q = 3,0 \%$

Rauheit nach Strickler: $k_{\text{ST}} = 70 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$

gewählte Regenhäufigkeit: $n = 0,05$ (20-jähriges Regenereignis)

maßgebende Regenspende: $r_{D(n)} = 247,0 \text{ l/(s*ha)}$

Bereich Teilfläche 3a

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	402
Rinnenlängsneigung	I_l	%	3,80
Bemessungsabfluss	$Q_{\text{Bem.}}$	l/s	8,94
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	9,40
Breite der Rinne	B	m	0,90
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,027

Bereich Teilfläche 3b

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	386
Rinnenlängsneigung	I_l	%	6,5
Bemessungsabfluss	$Q_{\text{Bem.}}$	l/s	8,57
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	8,98
Breite der Rinne	B	m	0,80
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,024

Bereich Teilfläche 3c

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	351
Rinnenlängsneigung	I_l	%	3,5
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	7,80
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	7,99
Breite der Rinne	B	m	0,86
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,026

Bereich Teilfläche 3d

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	371
Rinnenlängsneigung	I_l	%	5,0
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	8,25
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	8,41
Breite der Rinne	B	m	0,82
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,025

Bereich Teilfläche 3e

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	165
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,8
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	3,67
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	3,70
Breite der Rinne	B	m	0,85
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,026

Bereich Teilfläche 3f

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	225
Rinnenlängsneigung	I_l	%	2,0
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	5,00
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	5,15
Breite der Rinne	B	m	0,81
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,024

Bereich Teilfläche 4a

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	153
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,5
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	3,40
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	3,41
Breite der Rinne	B	m	0,90
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,027

Bereich Teilfläche 4a

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	251
Rinnenlängsneigung	I_l	%	2,5
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	5,58
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	5,57
Breite der Rinne	B	m	0,80
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,024

Bereich Teilfläche 4a

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	308
Rinnenlängsneigung	I_l	%	5,0
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	6,85
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	7,88
Breite der Rinne	B	m	0,80
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,024

Bereich Teilfläche 4a

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	255
Rinnenlängsneigung	I_l	%	8,0
Bemessungsabfluss	$Q_{Bem.}$	l/s	5,67
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	5,73
Breite der Rinne	B	m	0,65
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,020

F) Durchlässe DN300 BW.Nr. 7.65 (Bauzustand)

km 50,475 – km 51,130

Durchleitung unverschmutzte Oberflächenwässer unter Baustraße

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

DN300:

mittleres Gefälle 0,5%

vorhandene Wassermenge: max. 57 l/s

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 69 l/s

G1) Rohrleitung DN300 BW.Nr. 7.67 (Bauzustand)

km 50,828 – km 51,100

Rohrleitung Ausleitung Straßenwässer westl. BAB-Unterführung in Absetzbecken 1

Bereich BAB-Auffahrt

DN300:

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

minimales Gefälle 2,5%

vorhandene Wassermenge: 89 l/s (TF 4a (0,19ha), 4b)

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 155 l/s

G2) Rohrleitung DN300 BW.Nr. 7.67 (Bauzustand)

km 50,828 – km 51,115

Rohrleitung Ausleitung Straßenwässer westl. BAB-Unterführung in Absetzbecken 1

Bereich Baustraße km 1,094 – km 1,470

DN300:

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

minimales Gefälle 0,8%

vorhandene Wassermenge: 69 l/s (TF 4a (0,31ha))

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 87 l/s

G3) Rohrleitung DN500 BW.Nr. 7.67 (Bauzustand)

km 50,670 – km 50,828

Rohrleitung Ausleitung Straßenwasser westl. BAB-Unterführung in Absetzbecken 1

Bereich Baustraße km 0,8 bis km 1,094

DN500:

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

minimales Gefälle 0,5%

vorhandene Wassermenge: 190,3 l/s (TF 4a, 4b)

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 267 l/s

H1) Rohrleitung DN300 BW.Nr. 7.68 (Bauzustand)

km 50,590 - km 50,670

Rohrleitung Ausleitung Straßenwasser östl. BAB-Unterführung in Absetzbecken 2

DN300:

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

minimales Gefälle 0,8%

vorhandene Wassermenge: 67 l/s (TF 3e+3f)

Durchfluss bei Vollfüllung (SBR): 87 l/s

H2) Rohrleitung DN350 BW.Nr. 7.68 (Bauzustand)

km 50,575 – km 50,655

Rohrleitung Ausleitung Straßenwasser östl. BAB-Unterführung in Absetzbecken 2

DN350 (Sammelleitung Süd):

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

minimales Gefälle 1,0%

vorhandene Wassermenge: 99,2 l/s (TF 3c – 3f)

Durchfluss bei Vollfüllung (PVC): >188 l/s

H3) Rohrleitung DN300 BW.Nr. 7.68 (Bauzustand)

km 50,515 – 50,575

Rohrleitung Ausleitung Straßenwässer östl. BAB-Unterführung in Absetzbecken 2

DN300 (Sammelleitung West):

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

mittleres Gefälle 8,0%

vorhandene Wassermenge: 26,1 l/s (TF 3a, 3b)

Durchfluss bei Volfüllung (PVC): >350 l/s

H4) Rohrleitung DN500 BW.Nr. 7.68 (Bauzustand)

km 50,570

Rohrleitung Ausleitung Straßenwässer östl. BAB-Unterführung in Absetzbecken 2

DN500 (Ausleitung Sammelleitungen Süd+ West):

Dimensionierung auf 20-jähriges Niederschlagsereignis

mittleres Gefälle 0,50%

vorhandene Wassermenge: 125,3 l/s (TF 3a – 3f)

Durchfluss bei Volfüllung (SBR): 267 l/s

VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

ATV-DVWK	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
AS	Anschlussstelle
BAB	Bundesautobahn
BAB – AS	BAB – Anschlussstelle
BE	Baustelleneinrichtung
BimSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BW-Nr.	Bauwerks-Nummer gemäß Bauwerksverzeichnis Anlage 3
DN	Nenndurchmesser
FFH	Fauna – Flora – Habitat
KoRil	Konzernrichtlinie der Deutschen Bahn AG
Kostra	Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen
L1213	Landesstraße Nr. 1213
K1431	Kreisstraße Nr. 1431
NBS	Neubaustrecke
PFA	Planfeststellungsabschnitt
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., 2002
TGA	Trinkwassergewinnungsanlage
T+R	Tank+Rast (-Anlage)
WSG	Wasserschutzgebiet
ZA	Zwischenangriff
ZD	Zwischendeponie

ANHANG

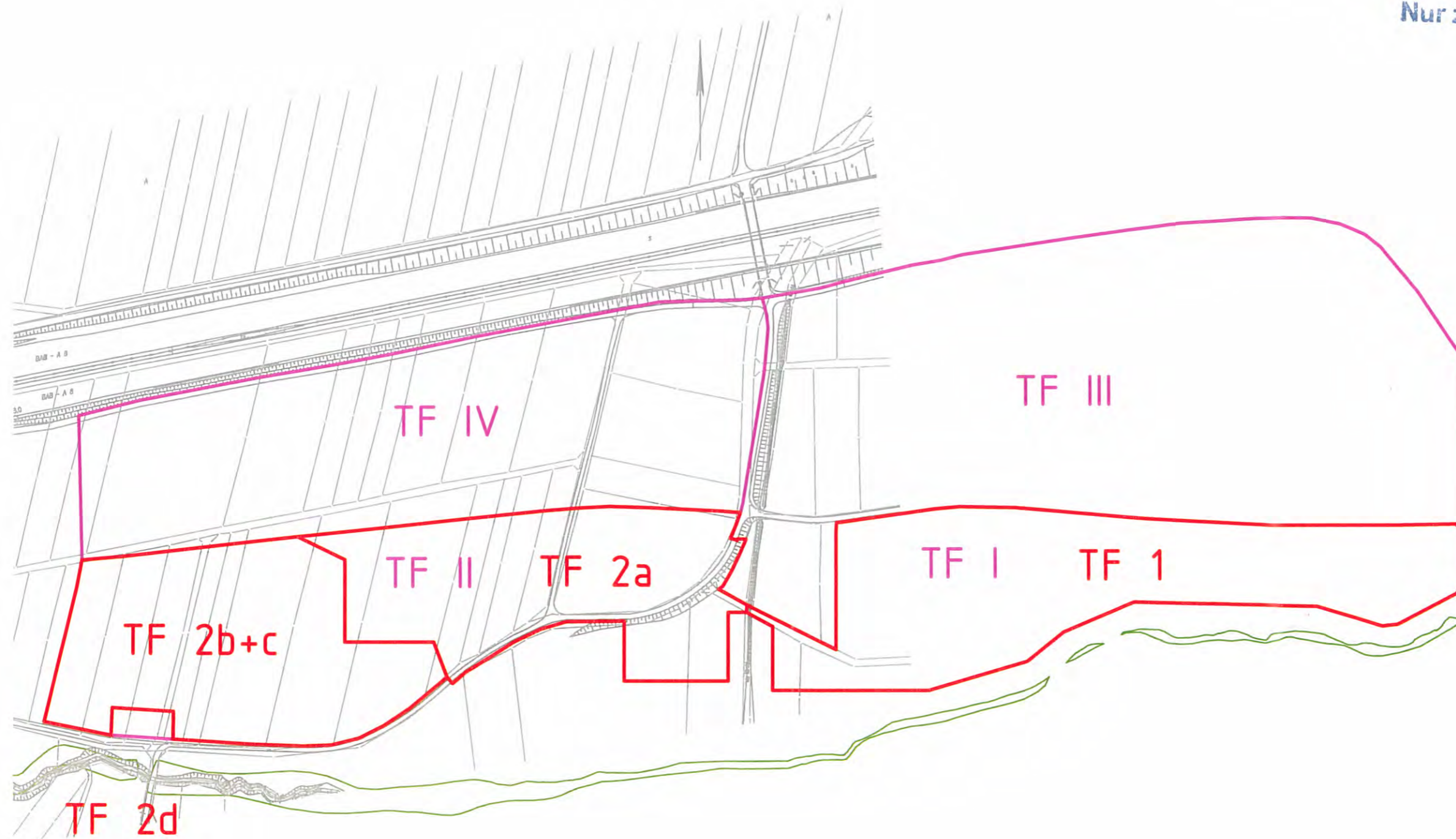
Anhang 1:Niederschlagsgebiete	M 1:2.500, 1:3.000
Anhang 2:Regelquerschnitte Entwässerungseinrichtungen	M 1:50
Anhang 3:Übersichtsplan Ausleitung Entwässerung Bereich Hohenstadt	M 1:5.000

Niederschlagsgebiete Bereich Aichelberg Fall 1

Bauzustand Pfa 2.2, Bestand Pfa 2.1c

M 1:2500

Nur zur Information



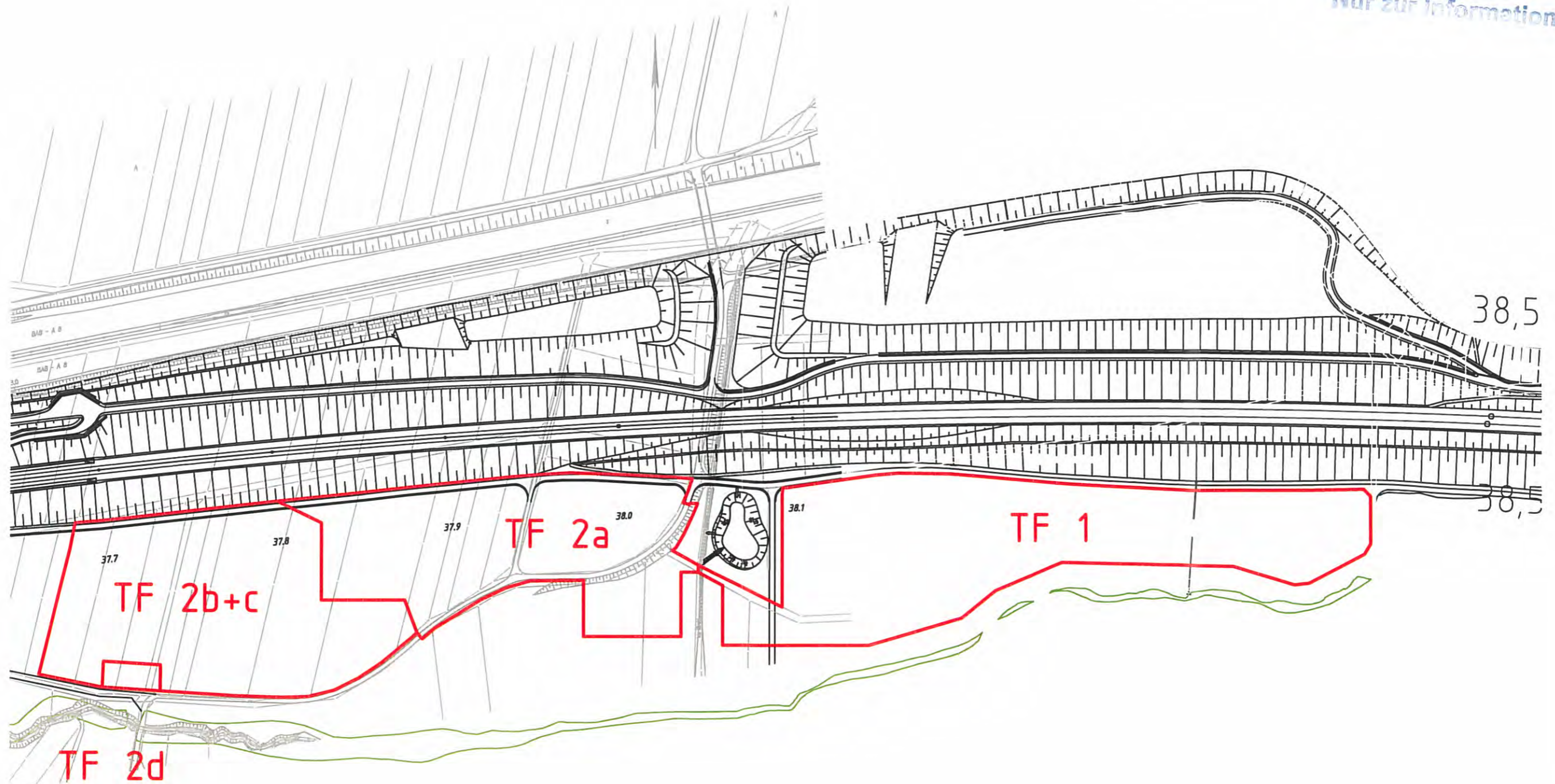
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich Aichelberg Fall 2
Bauzustand Pfa 2.2, Bauzustand/Endzustand Pfa 2.1c

M 1:2500

Nur zur Information



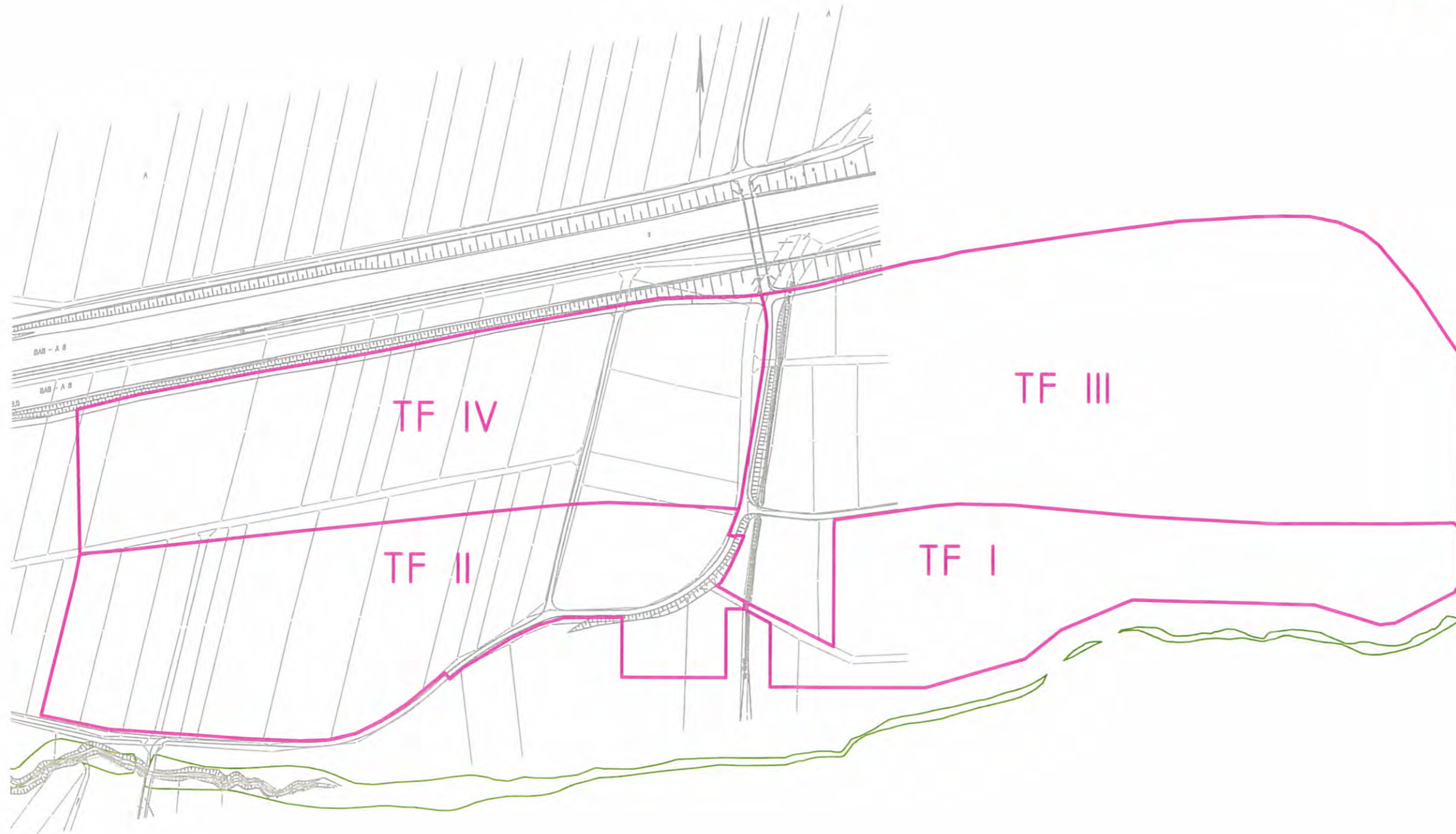
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich Aichelberg Bestand

M 1:2500

Nur zur Information

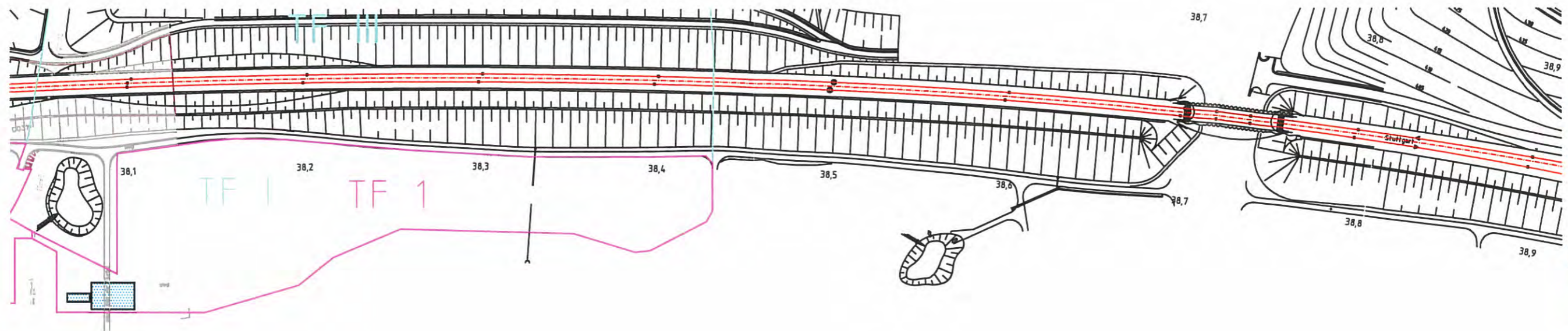


Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich Aichelberg Teil 2

M 1:2500



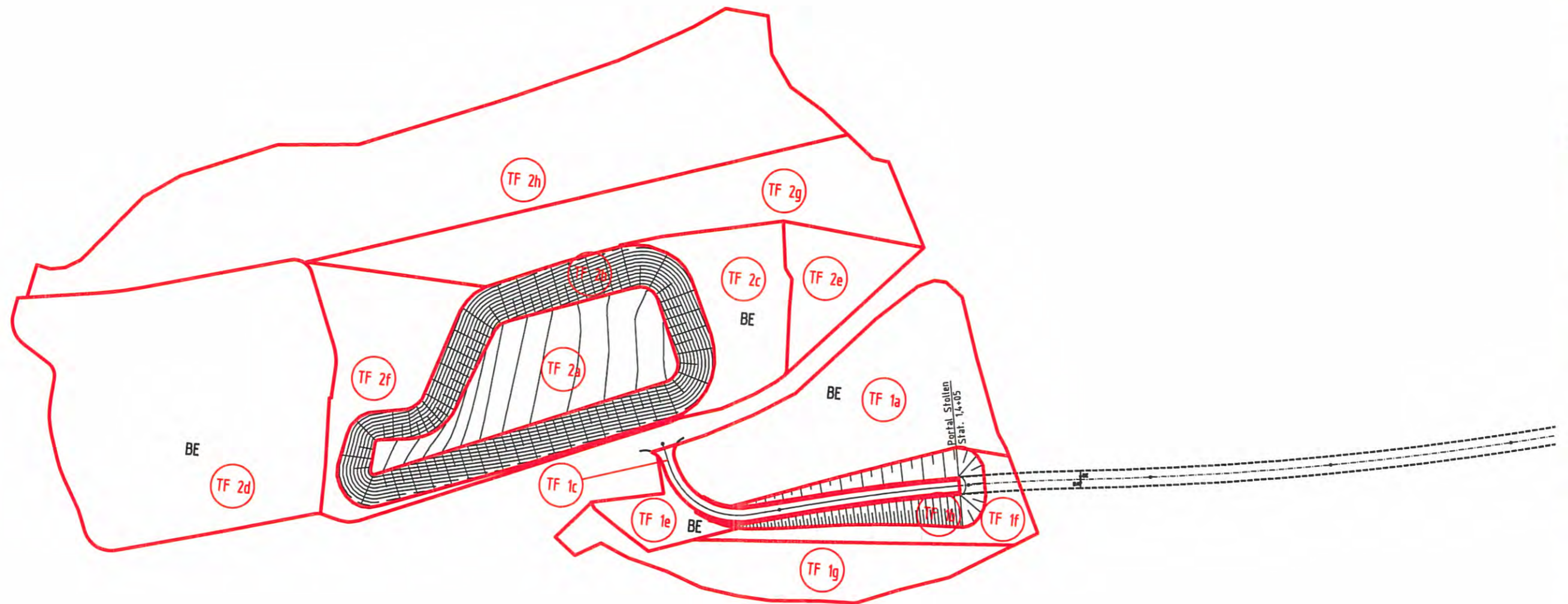
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich Roter Wasen

M 1:2500



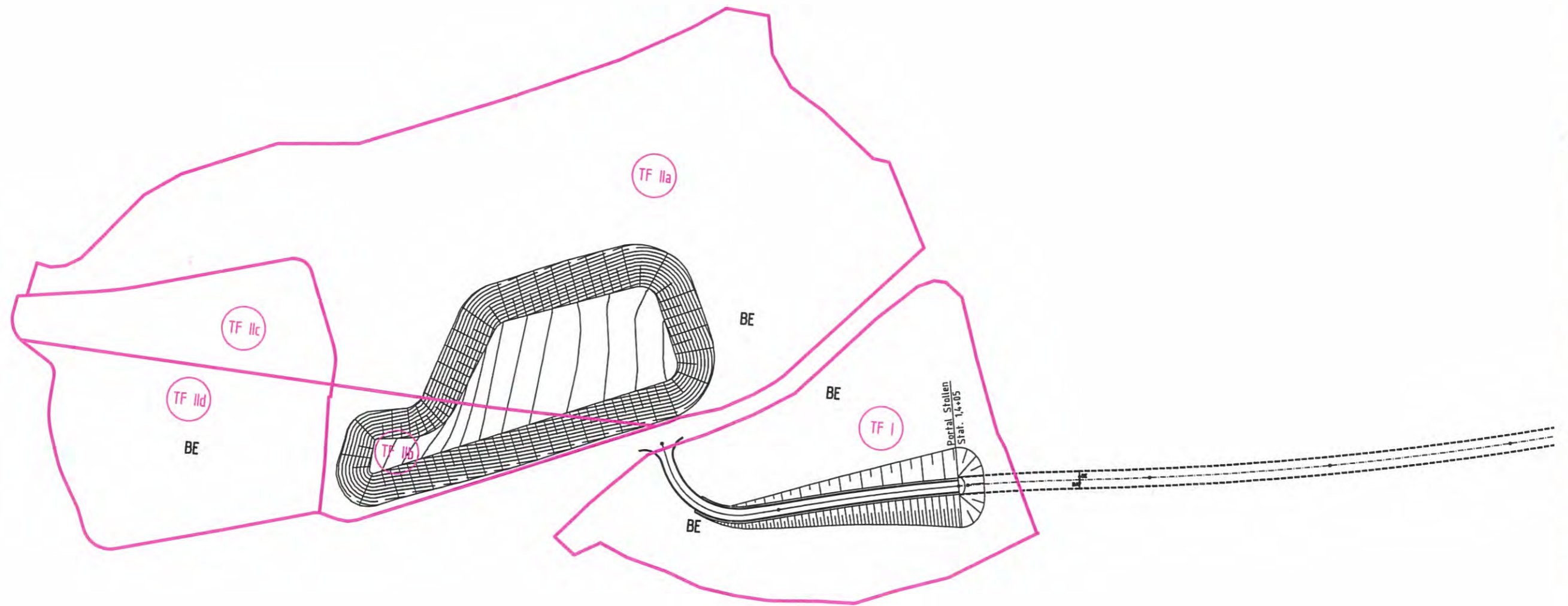
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich Roter Wasen

M 1:2500



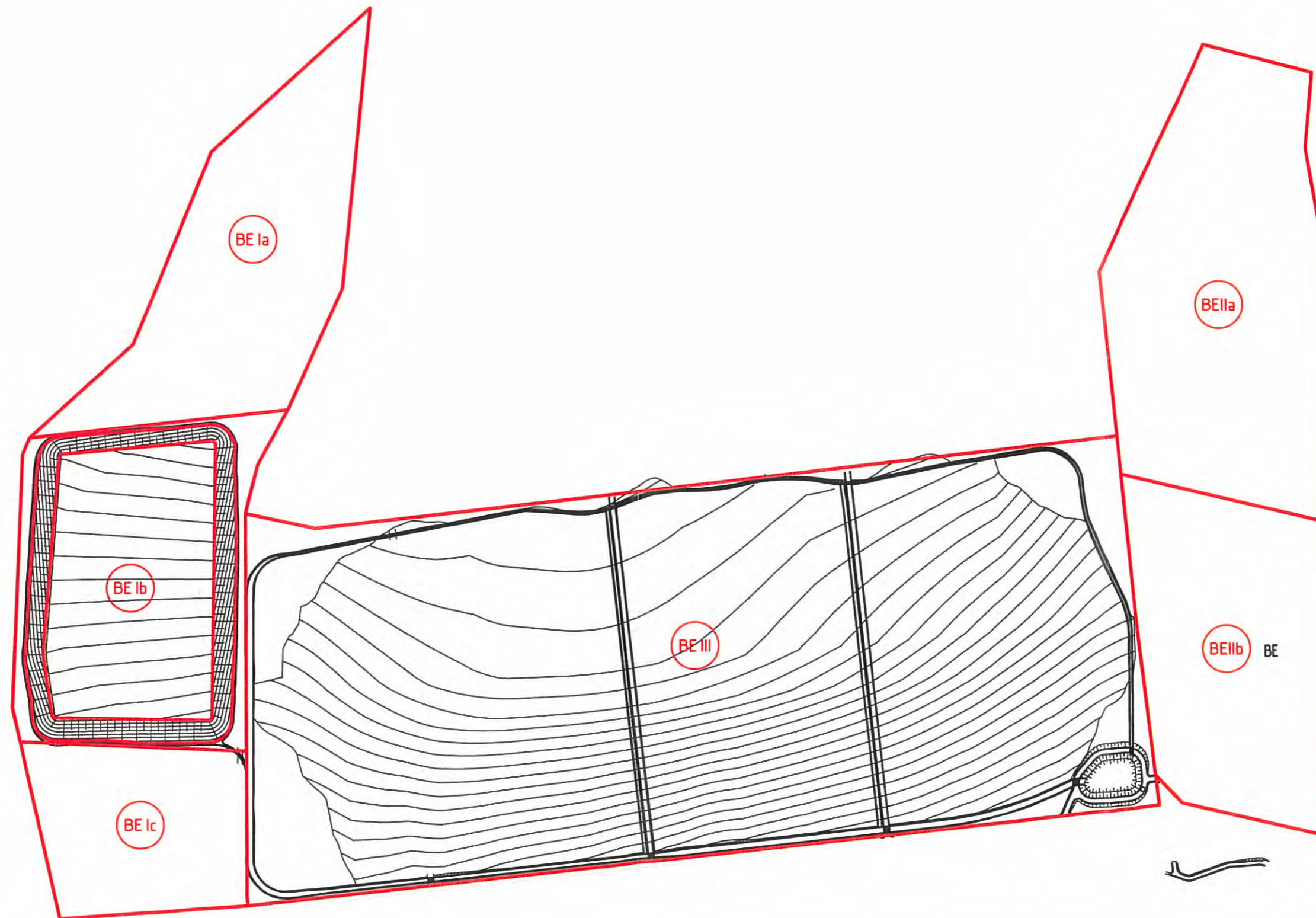
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich Hagenbrunnen Teil 1

M 1:2500



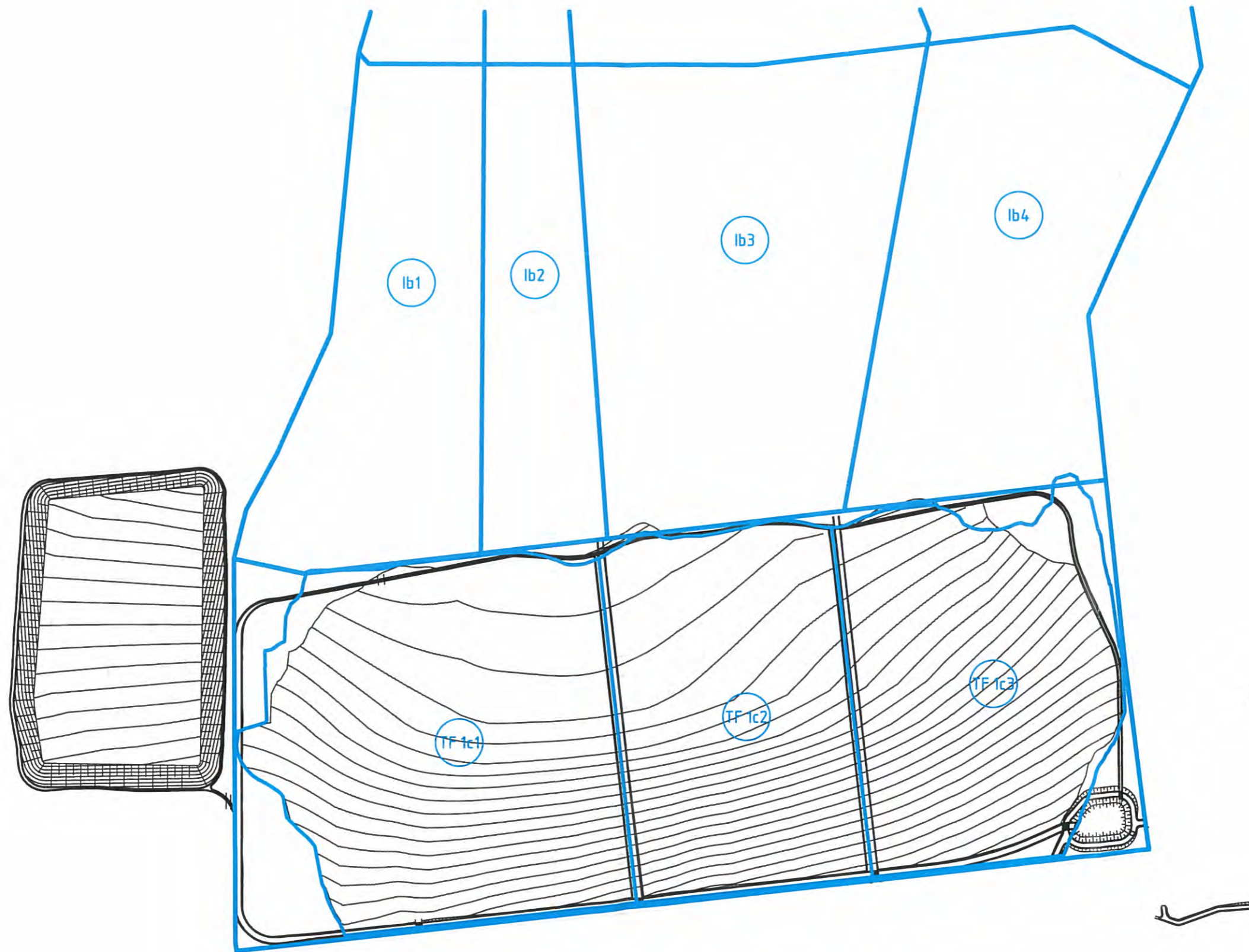
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich Hagenbrunnen Teil 1

M 1:2500

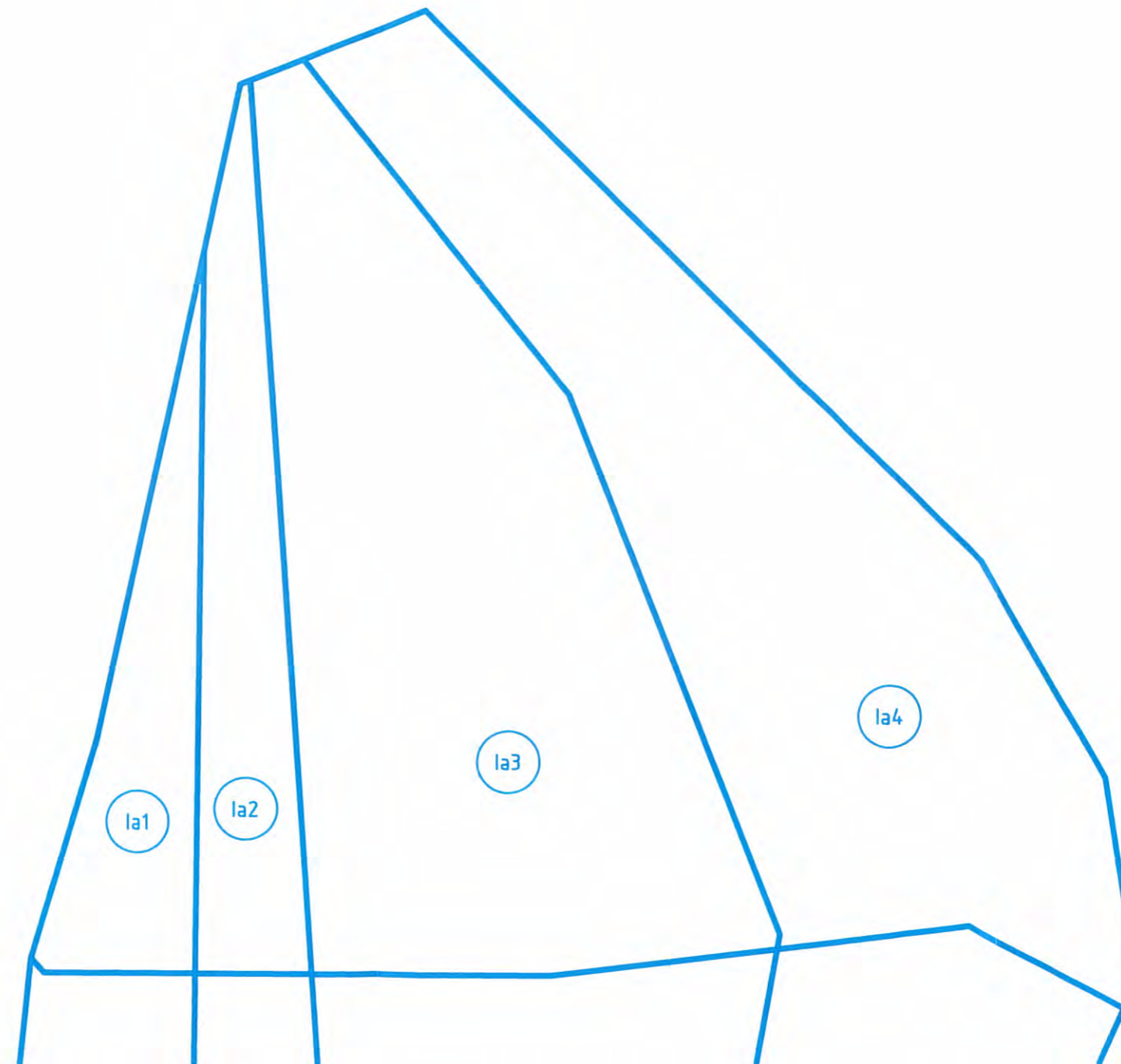


Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich Hagenbrunnen Teil 2

M 1:2500



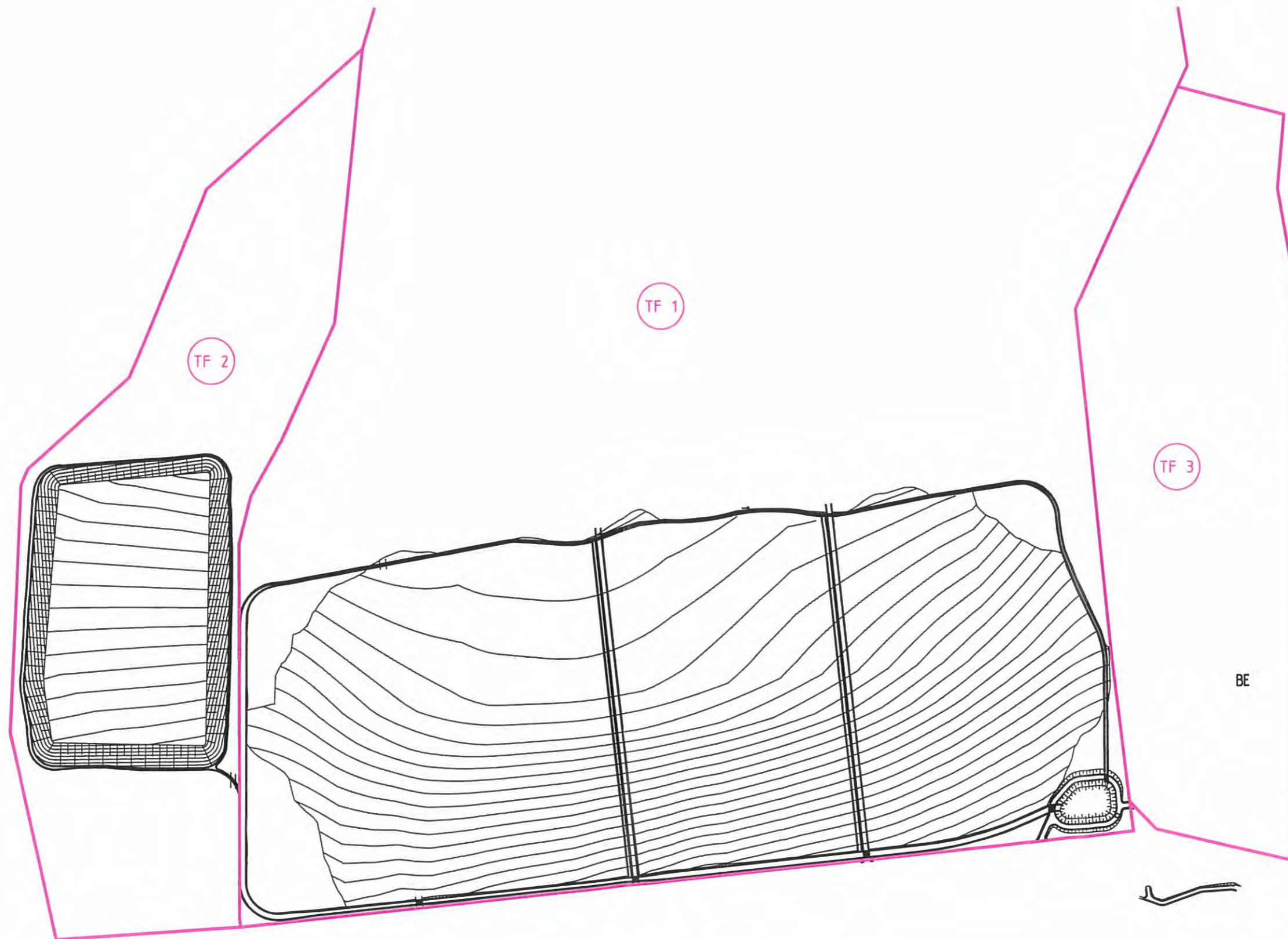
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich Hagenbrunnen Teil 1

M 1:2500



Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich Hagenbrunnen Teil 2

M 1:2500

Nur zur Information

TF 1

Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

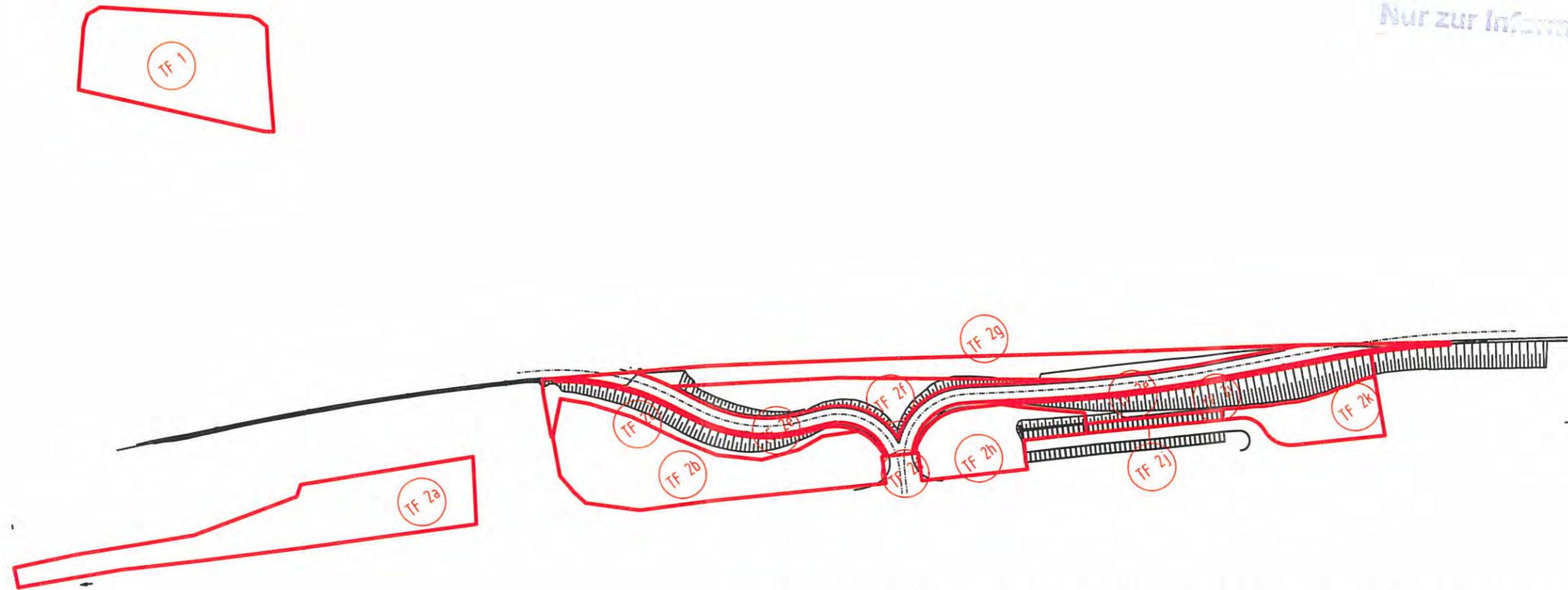
Blatt 11/27

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich AST T&R Grubingen - Bauzustand

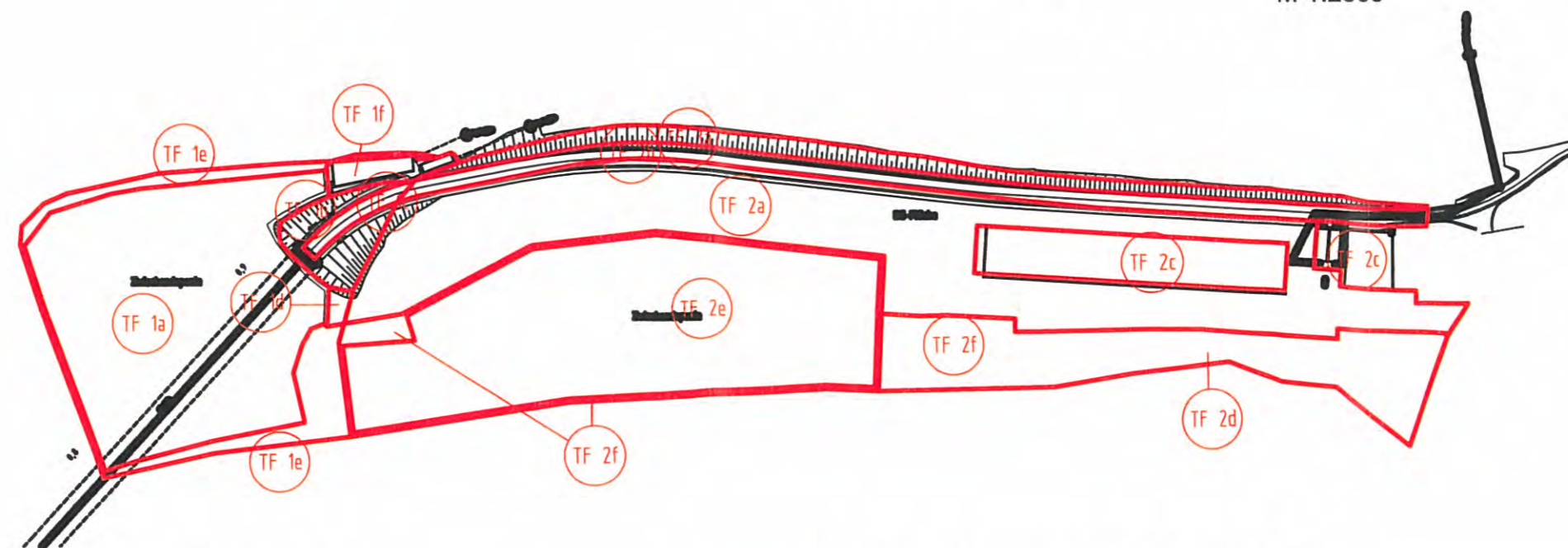
M 1:2500

Nur zur Information



Niederschlagsgebiete Bereich Umpfental - Bauzustand

M 1:2500



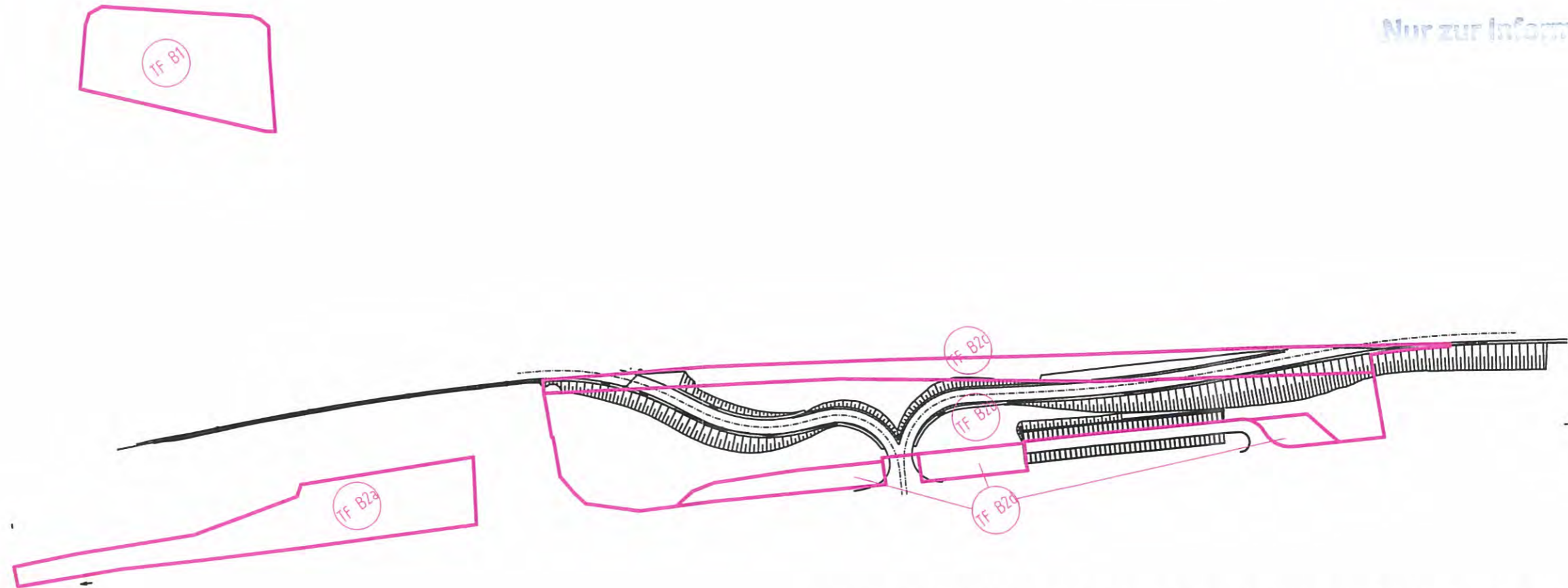
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
 — Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich AST T&R Gruibingen - Bestand

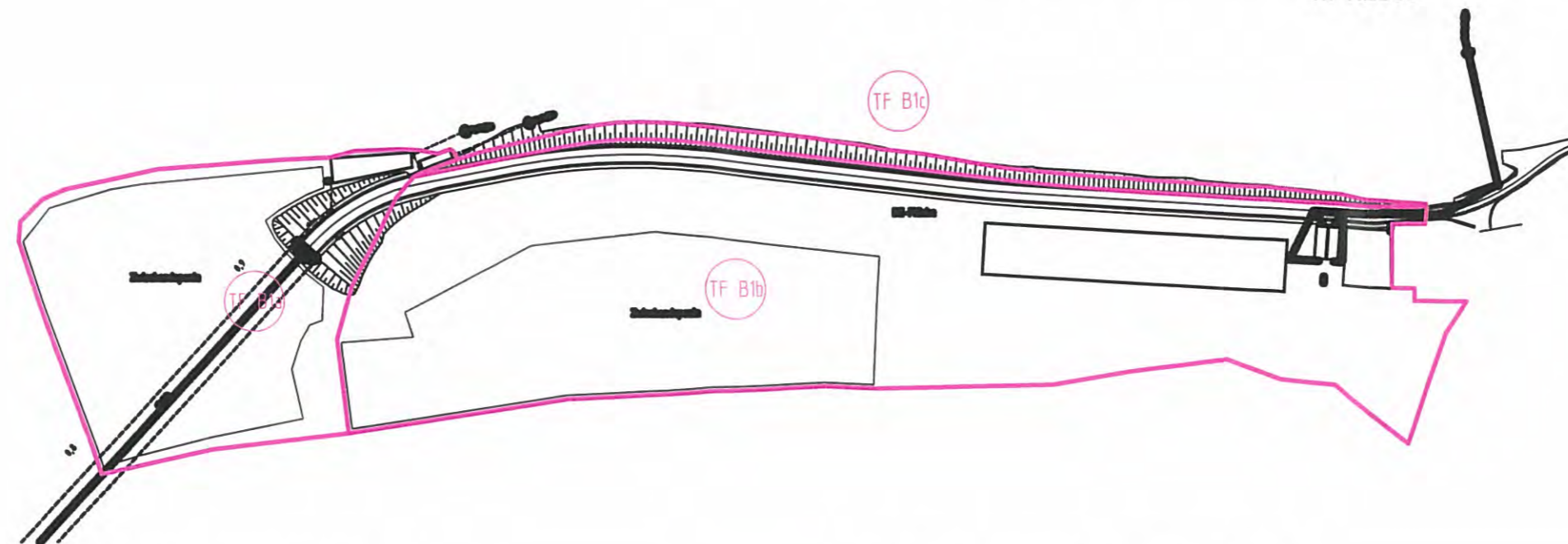
M 1:2500

Nur zur Information



Niederschlagsgebiete Bereich Umpfental - Bestand

M 1:2500



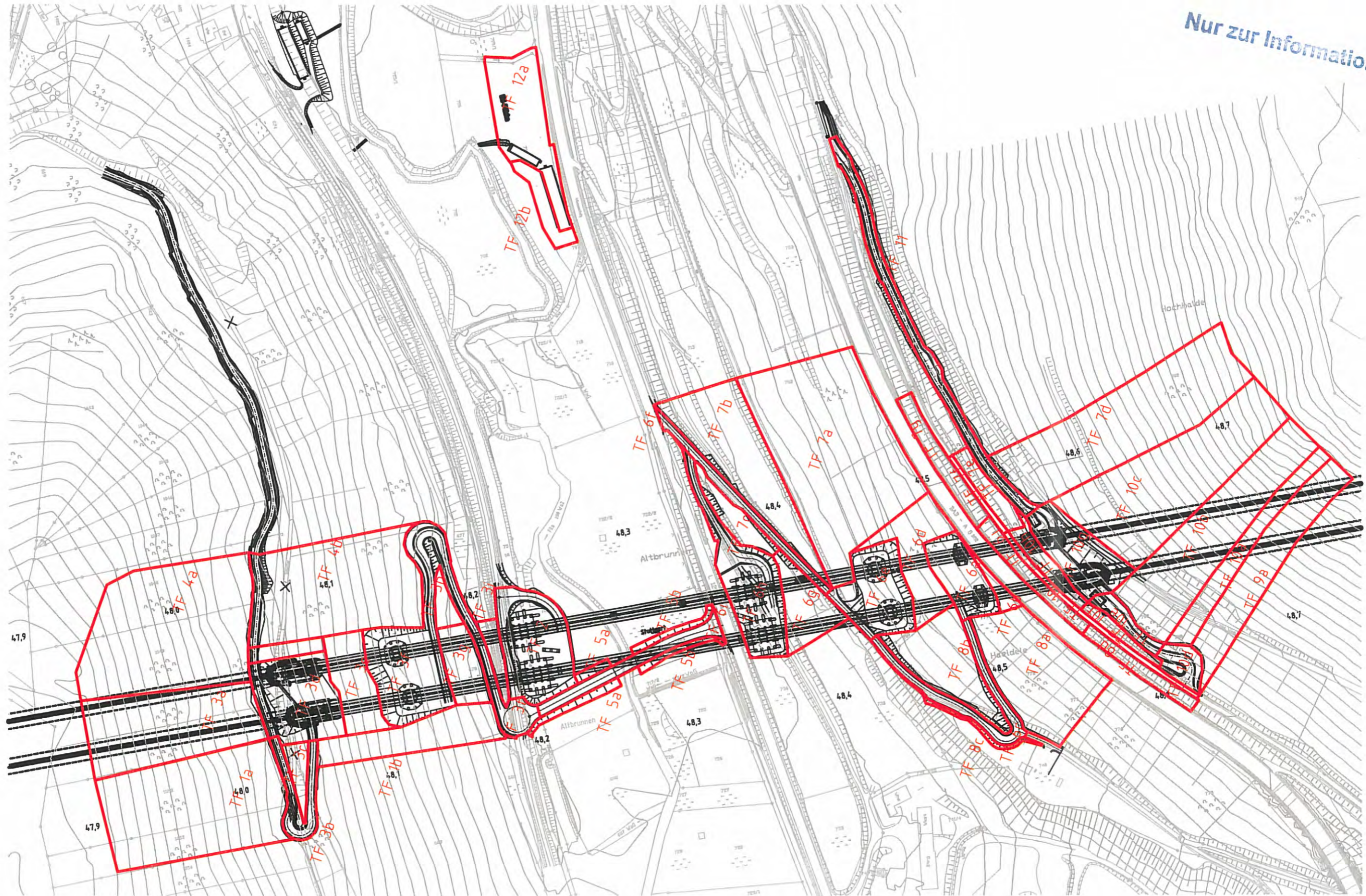
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich Filstal - Bauzustand

M 1:2500

Nur zur Information



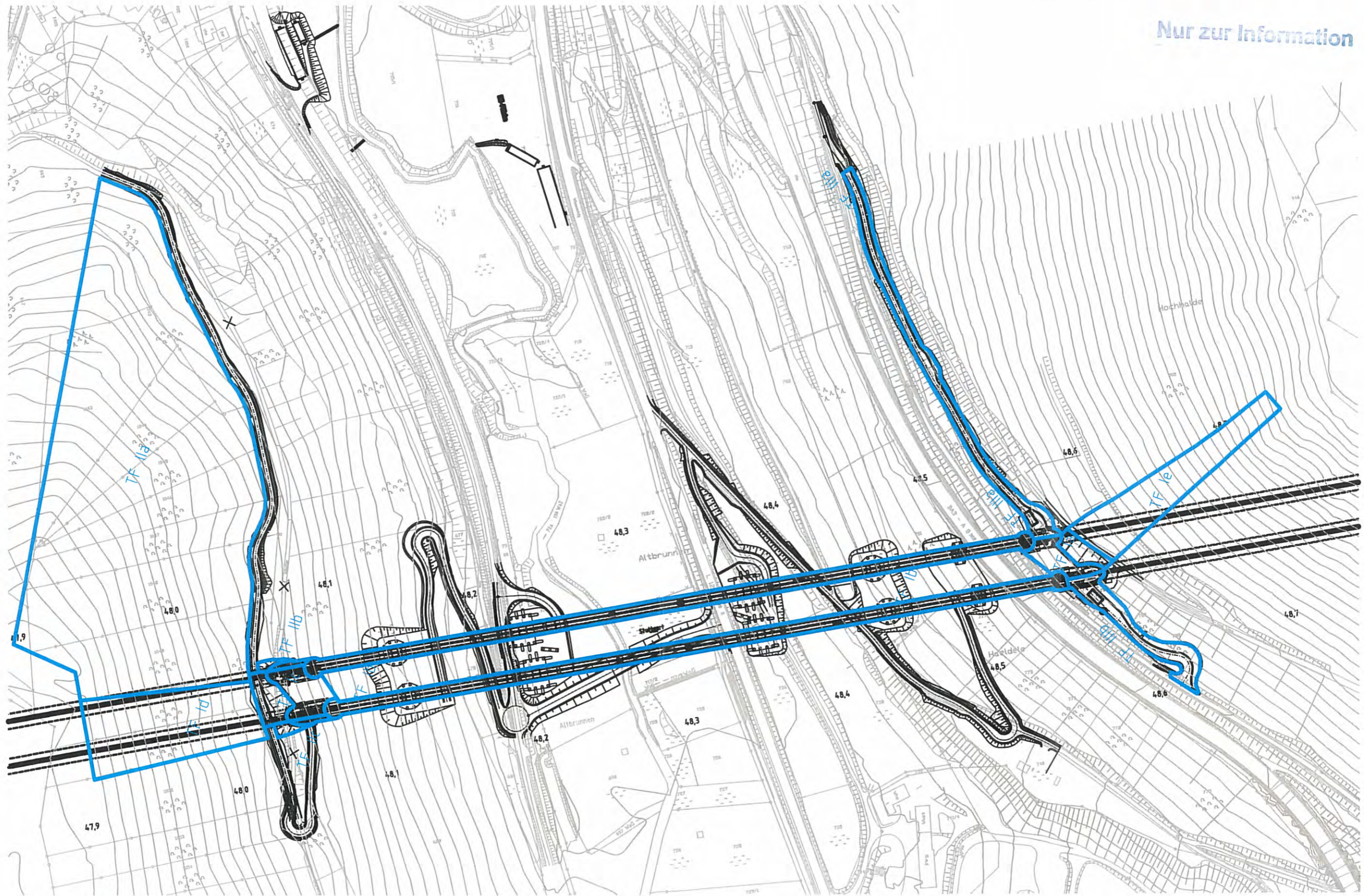
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand für Bauzustand
- - - Niederschlagsgebiete Bestand für Endzustand

Niederschlagsgebiete Bereich Filstal - Endzustand

M 1:2500

Nur zur Information



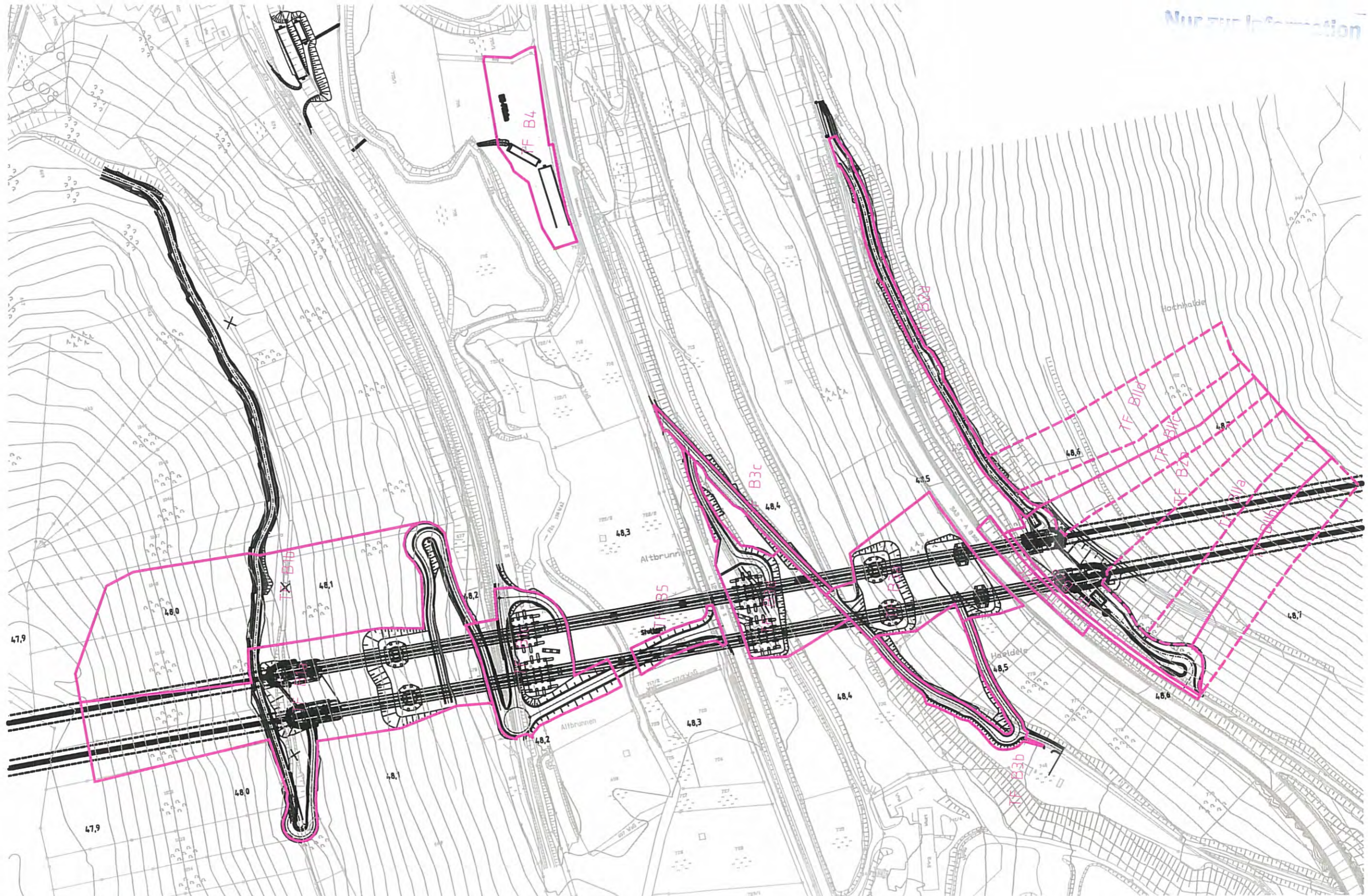
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand für Bauzustand
- - - Niederschlagsgebiete Bestand für Endzustand

Niederschlagsgebiete Bereich Filstal - Bestand

M 1:2500

Nur zur Information

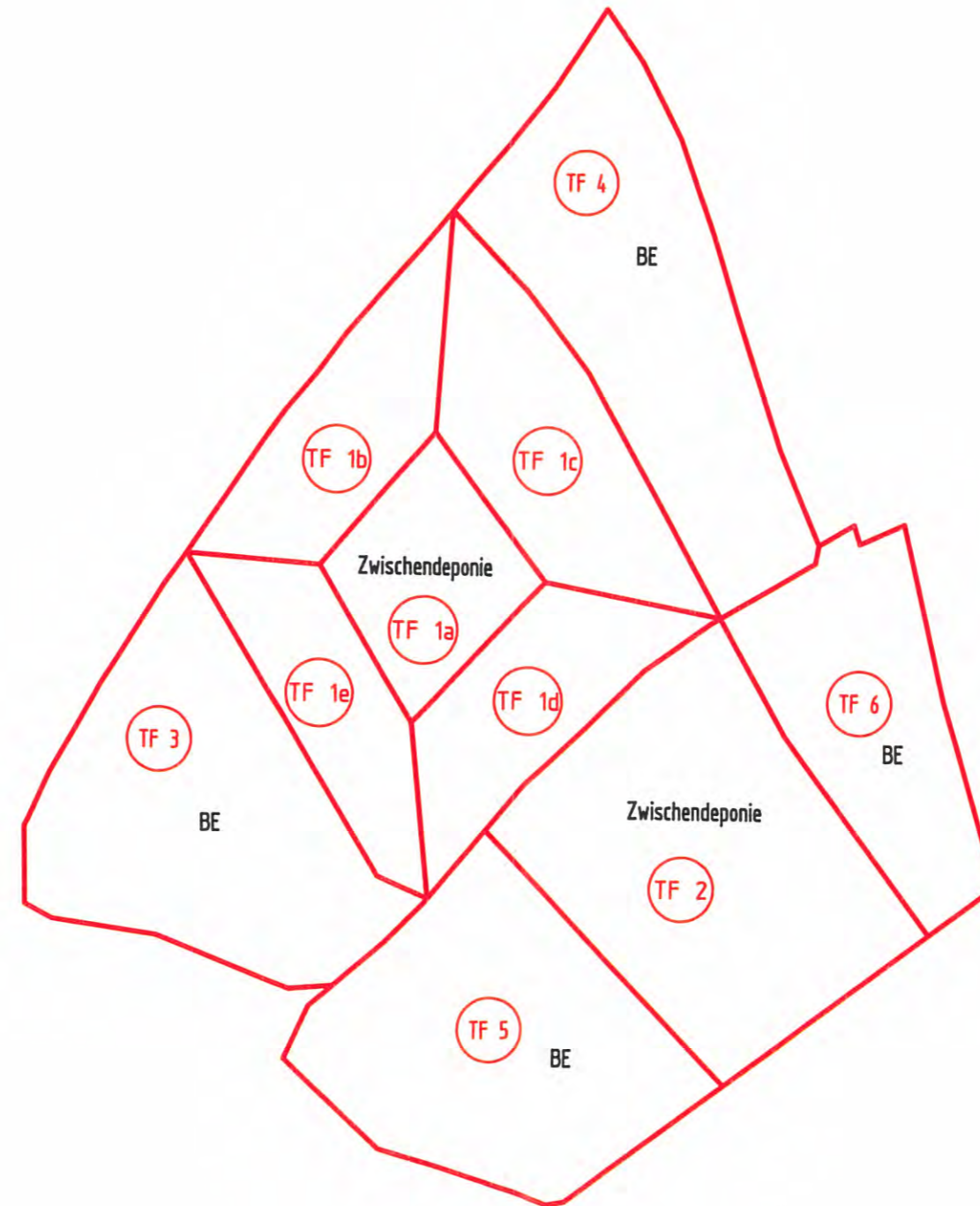


Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand für Bauzustand
- - - Niederschlagsgebiete Bestand für Endzustand

Niederschlagsgebiete Bereich Kölleshof

M 1:2500



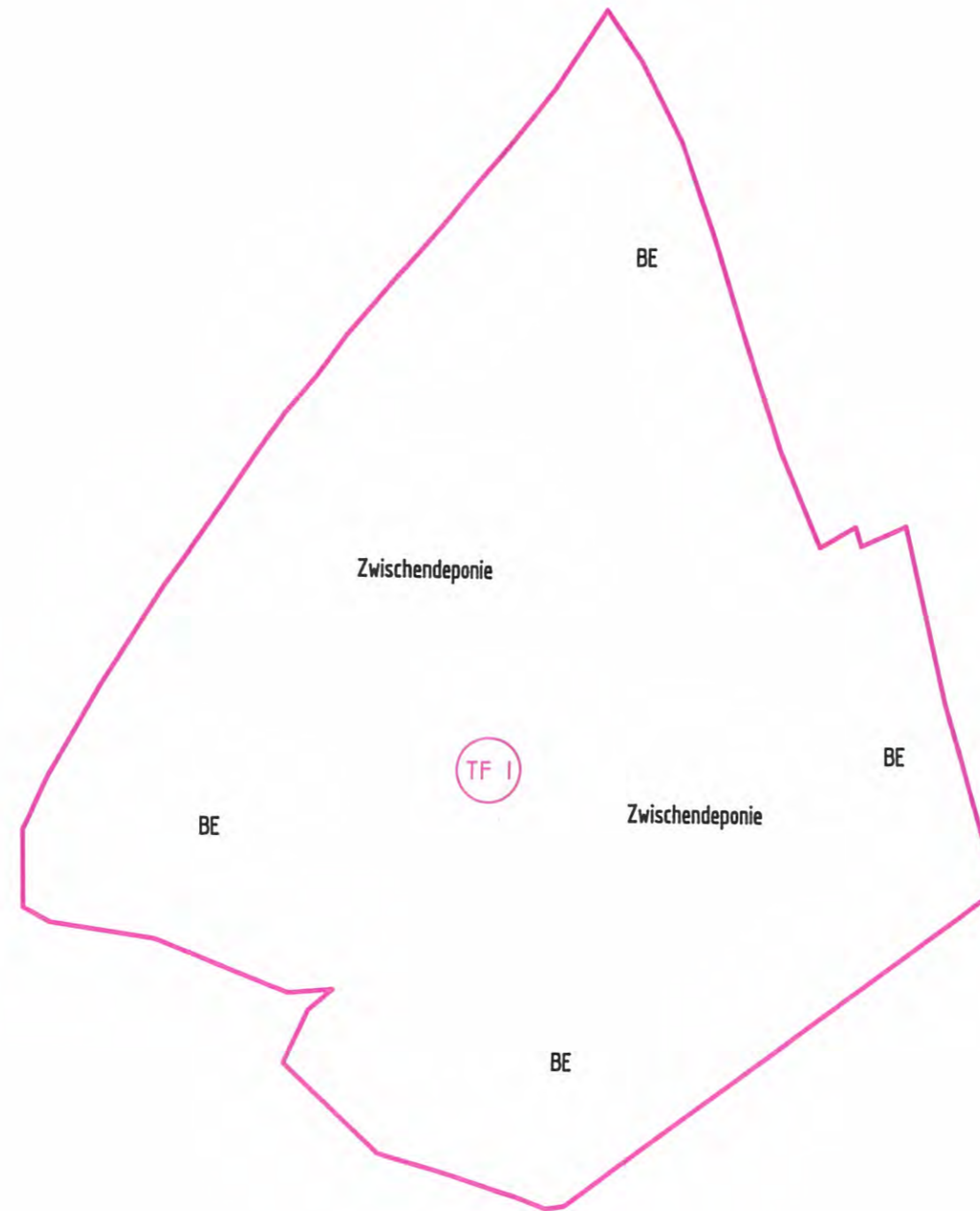
UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich Kölleshof

M 1:2500



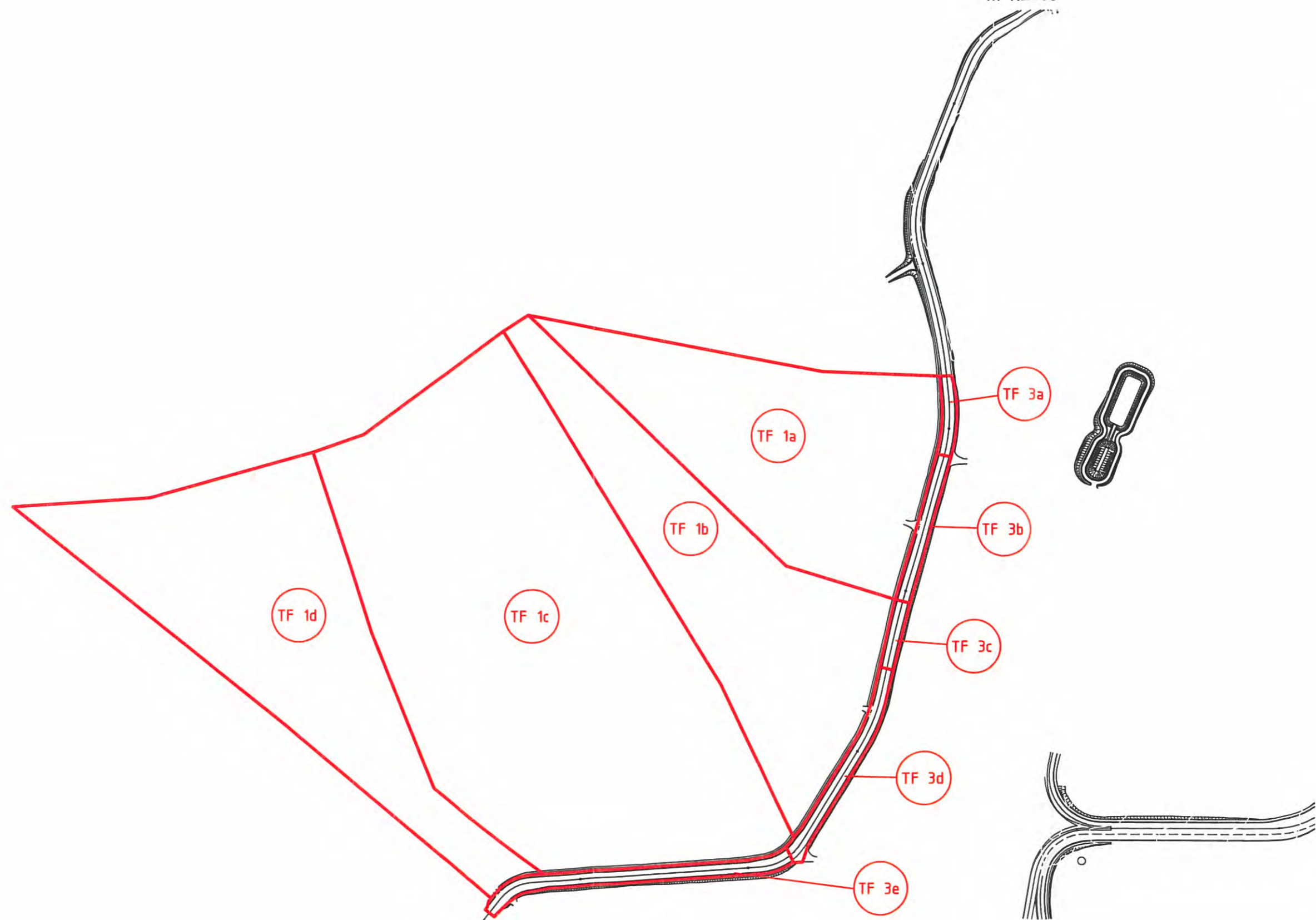
UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich AST-Hohenstadt Teil1

M 1:2500



Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich AST-Hohenstadt Teil1

M 1:2500



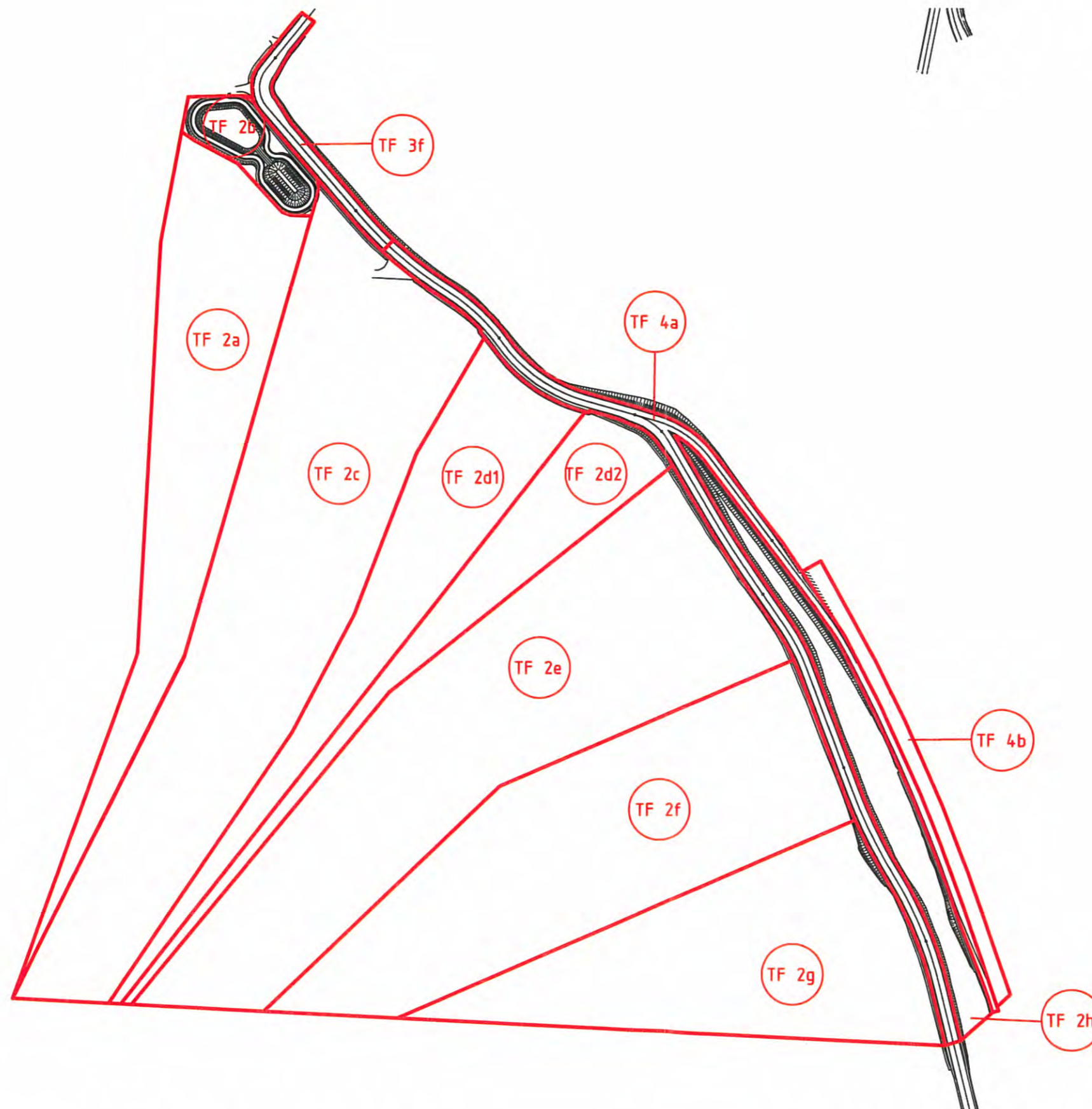
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich AST-Hohenstadt Teil2

M 1:2500



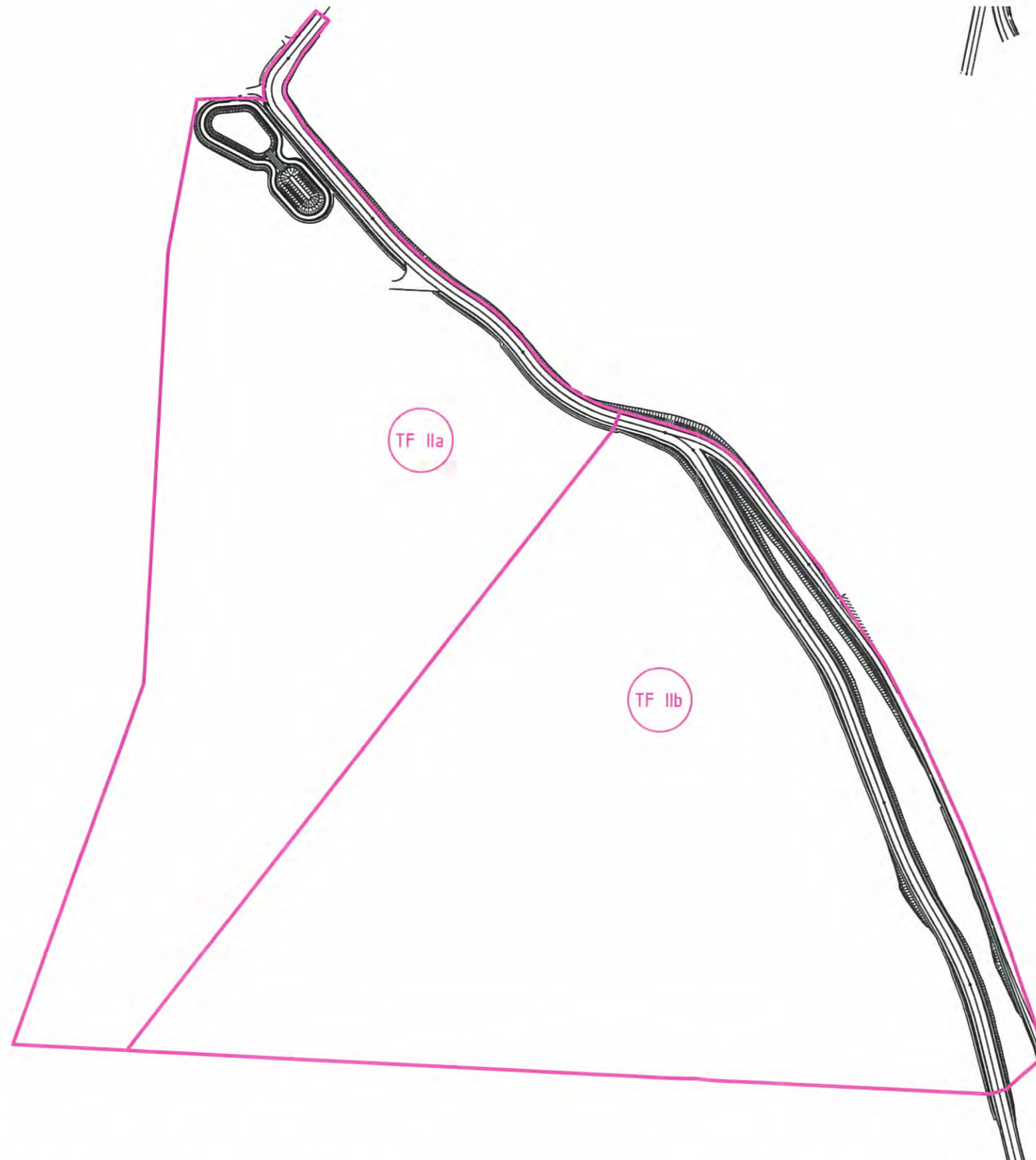
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich AST-Hohenstadt Teil2

M 1:2500



Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

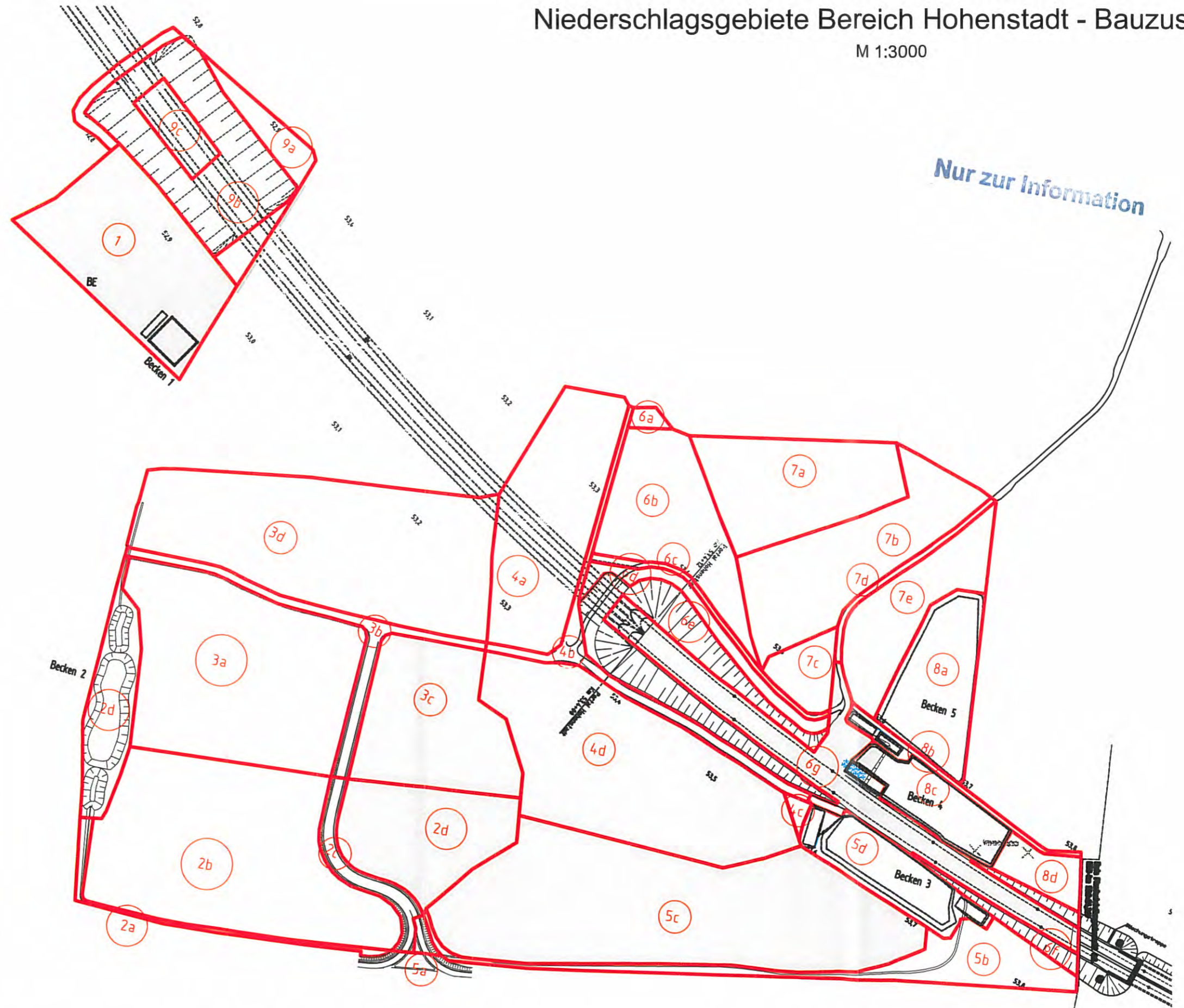
— Niederschlagsgebiete Bestand

UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Niederschlagsgebiete Bereich Hohenstadt - Bauzustand

M 1:3000

Nur zur Information



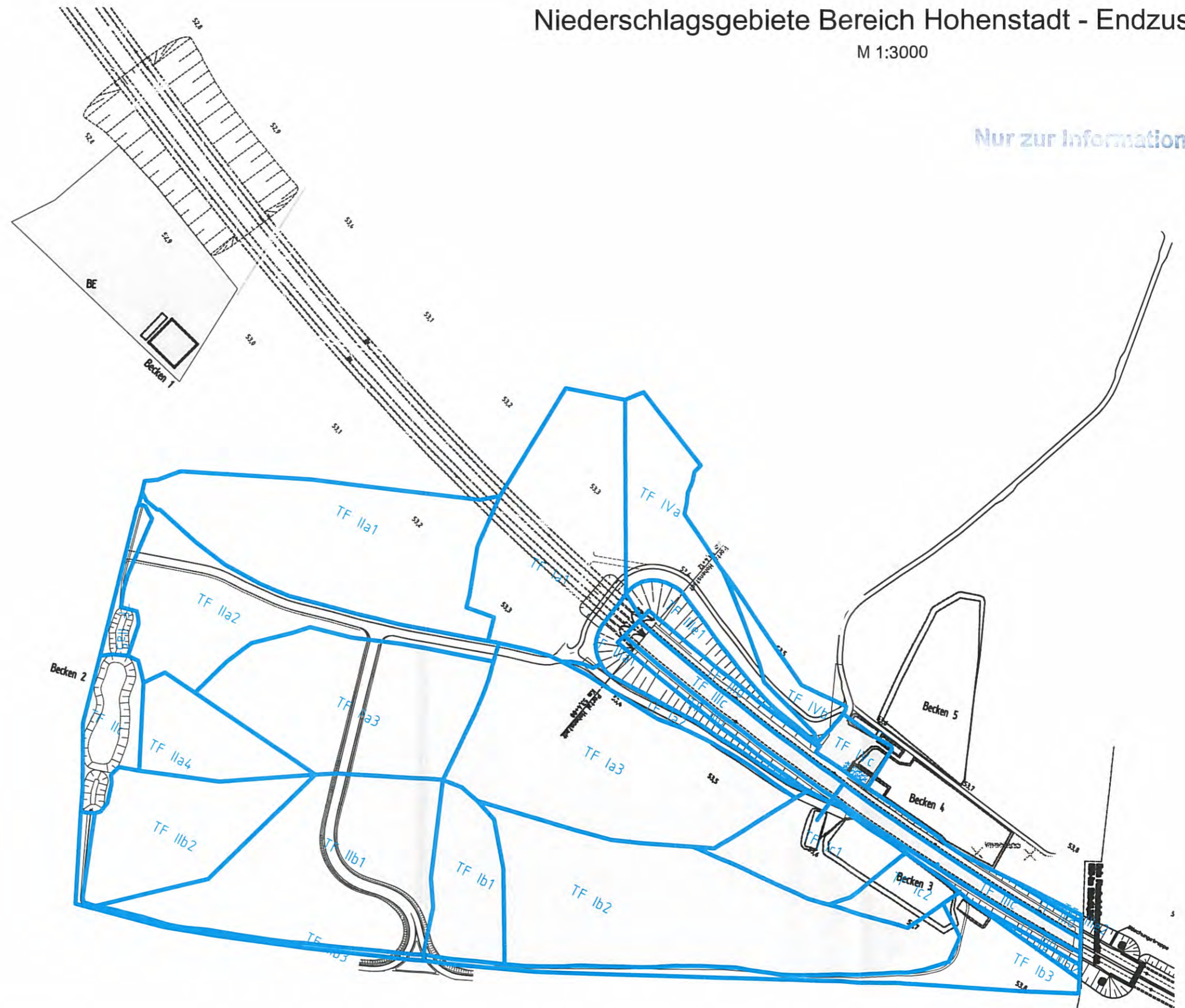
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete / BE-Flächen
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand für Bauzustand

Niederschlagsgebiete Bereich Hohenstadt - Endzustand

M 1:3000

Nur zur Information



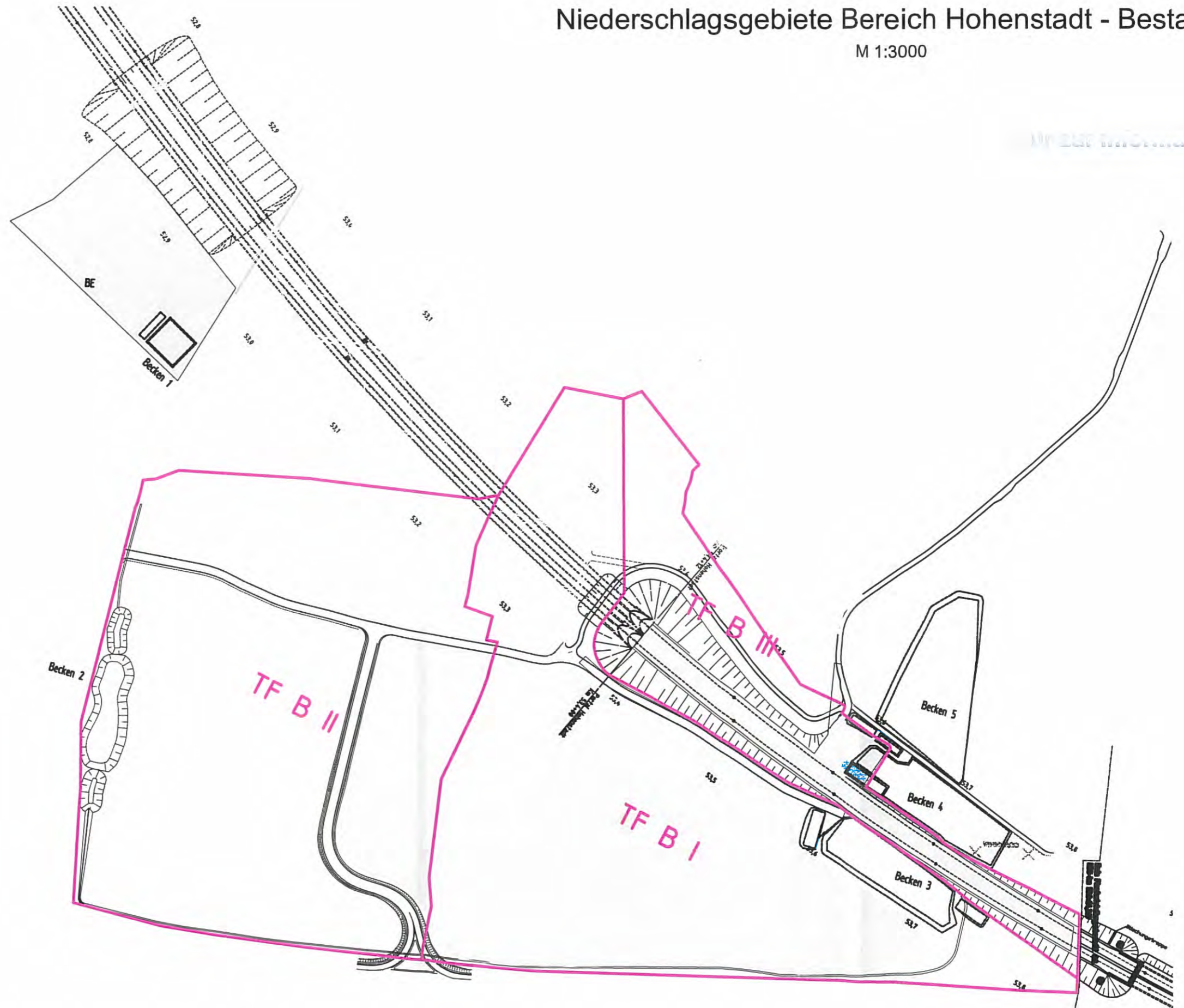
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete / BE-Flächen
 — Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand für Bauzustand

Niederschlagsgebiete Bereich Hohenstadt - Bestand

M 1:3000

ALP BEST INFORMATION



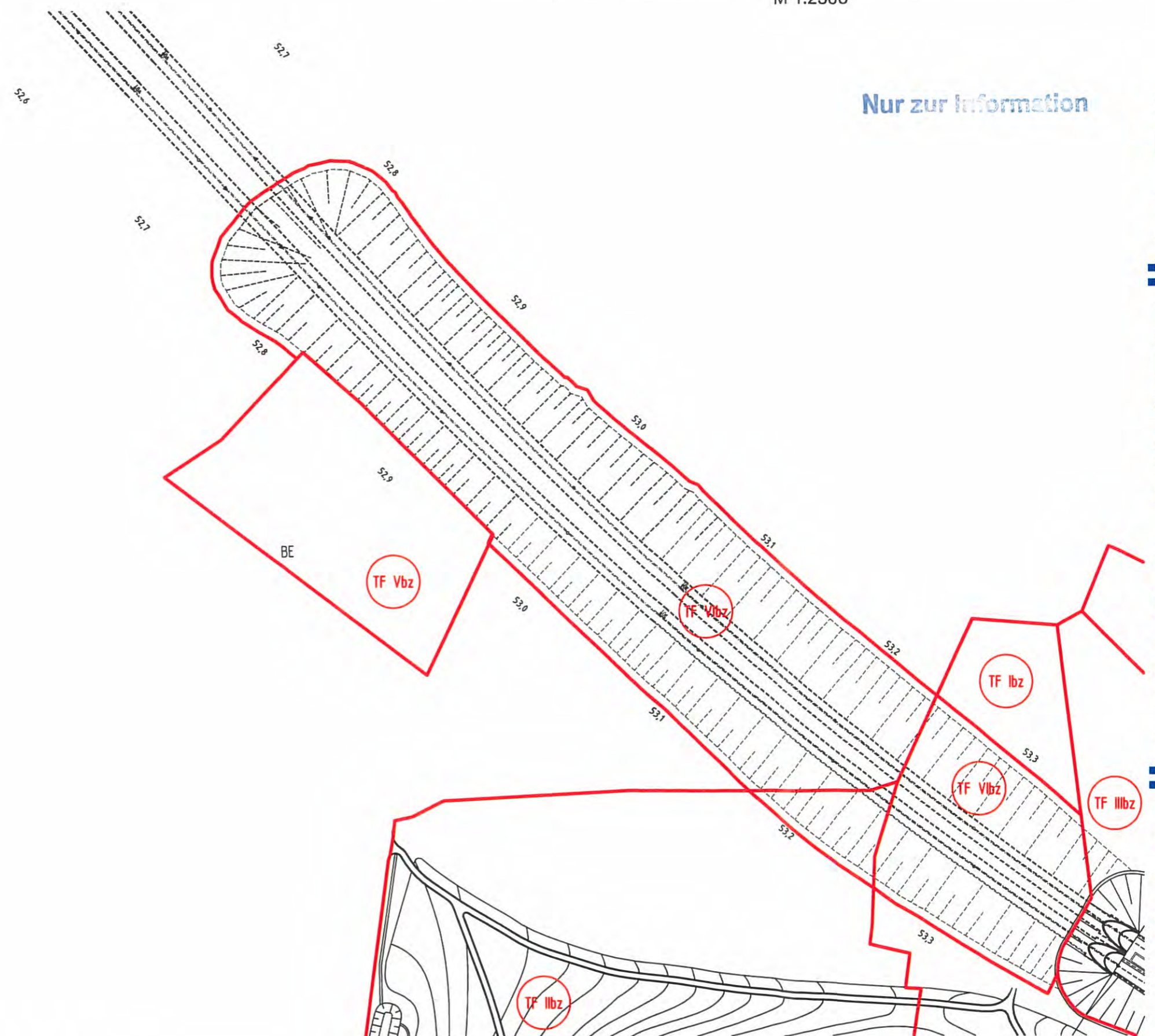
Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete / BE-Flächen
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand für Bauzustand

Niederschlagsgebiete Bereich Hohenstadt Teil2

M 1:2500

Nur zur Information



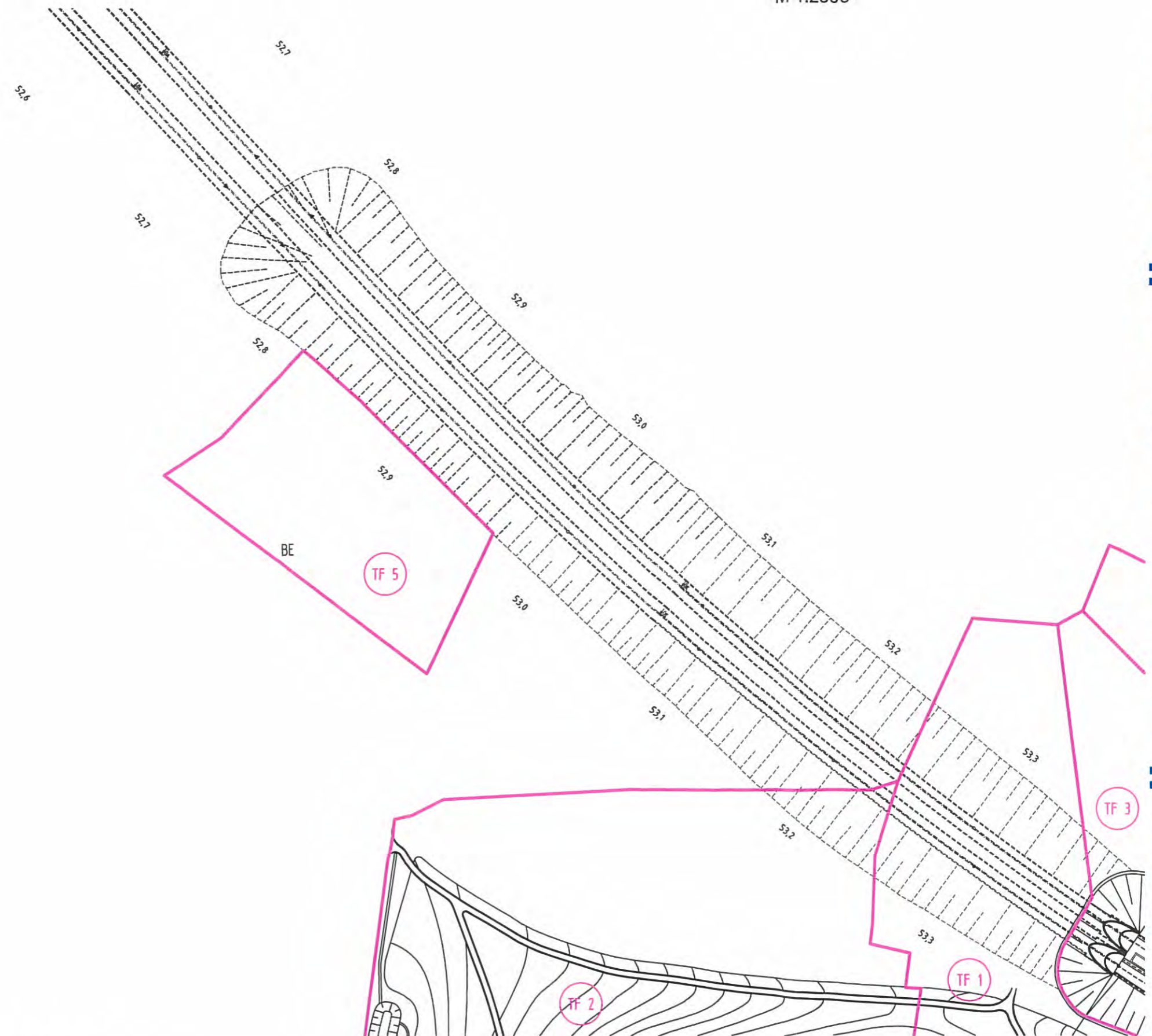
UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Niederschlagsgebiete Bereich Hohenstadt Teil2

M 1:2500



Legende: — bauzeitige Niederschlagsgebiete
— Niederschlagsgebiete Gesamtmaßnahme

— Niederschlagsgebiete Bestand

Blatt 27/27

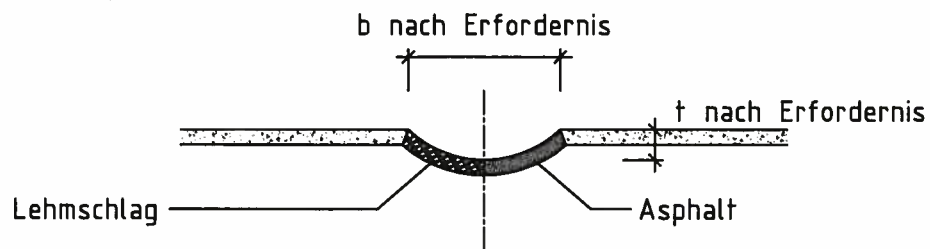
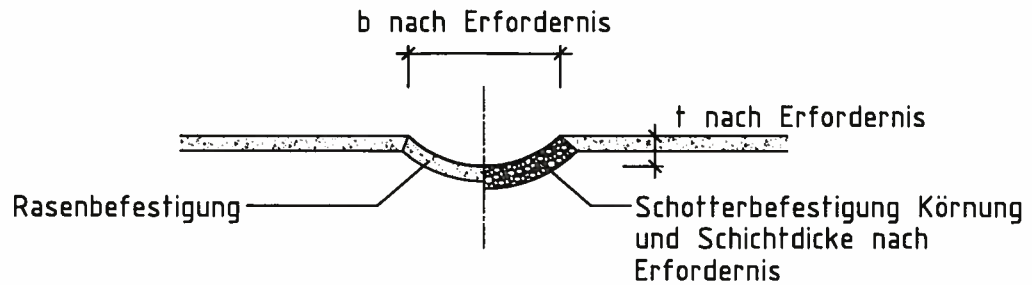
UNGÜLTIG! ENTFÄLLT!

Entwässerung und Hydraulische Berechnungen

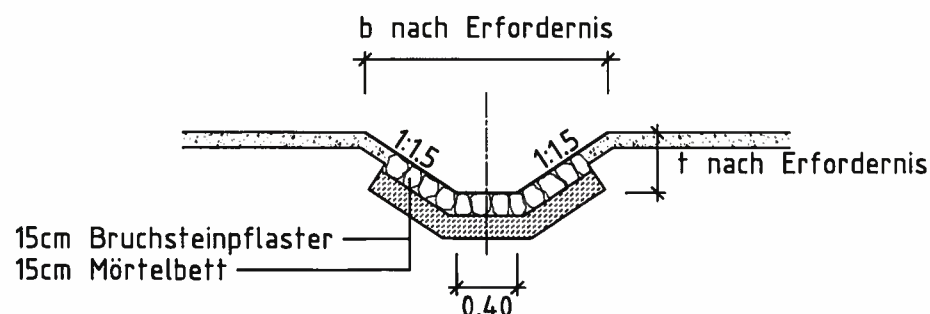
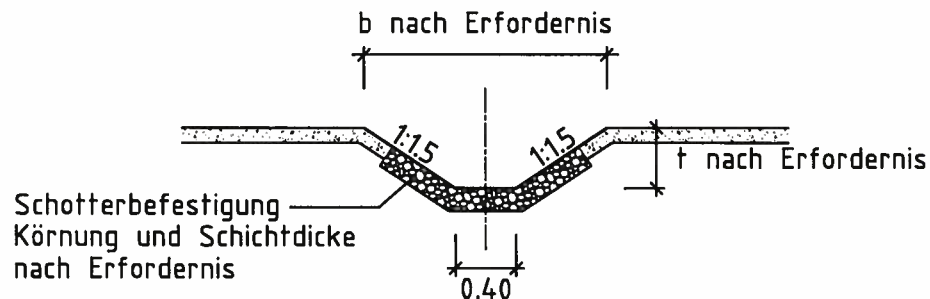
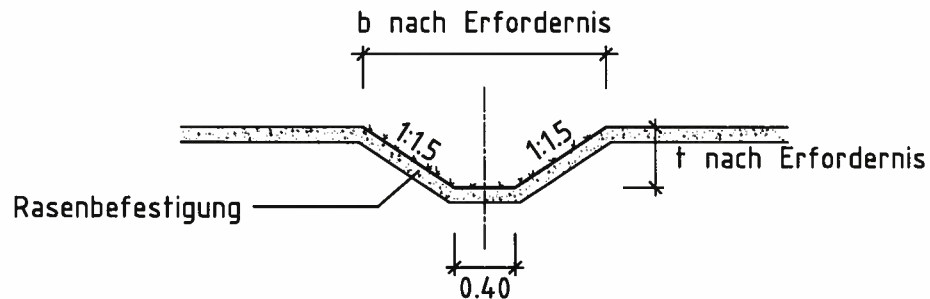
M 1 : 50

Nur zur Information

REGELQUERSCHNITTE ENTWÄSSERUNGSMULDE



REGELQUERSCHNITTE ENTWÄSSERUNGSGRABEN



Ausleitung Entwässerung Bereich Hohenstadt

M 1:5000

Nur zur Information

