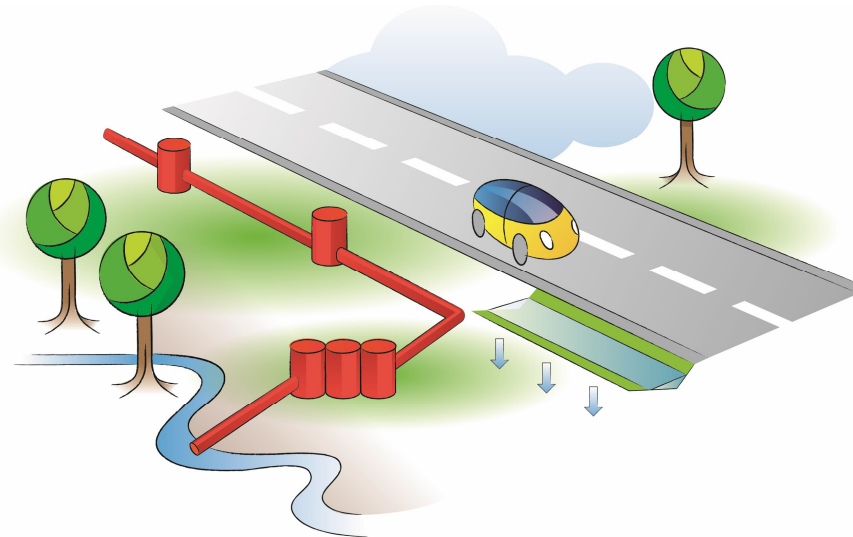




Musterbeispiel

«Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen» (IMS 401 301)

Ingenieurtagung vom 27.10.2023

Fabian Rickenbacher

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Inhalt

- » Einleitung
- » Ausgangslage
- » Prioritäten verschiedener Entwässerungsarten
- » Belastungsklasse des Verkehrswegeabwasser
- » Einfache Zulässigkeitsprüfung Versickerung
- » Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer
- » Kurzbericht Strassenentwässerung

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Einleitung

» Ziele:

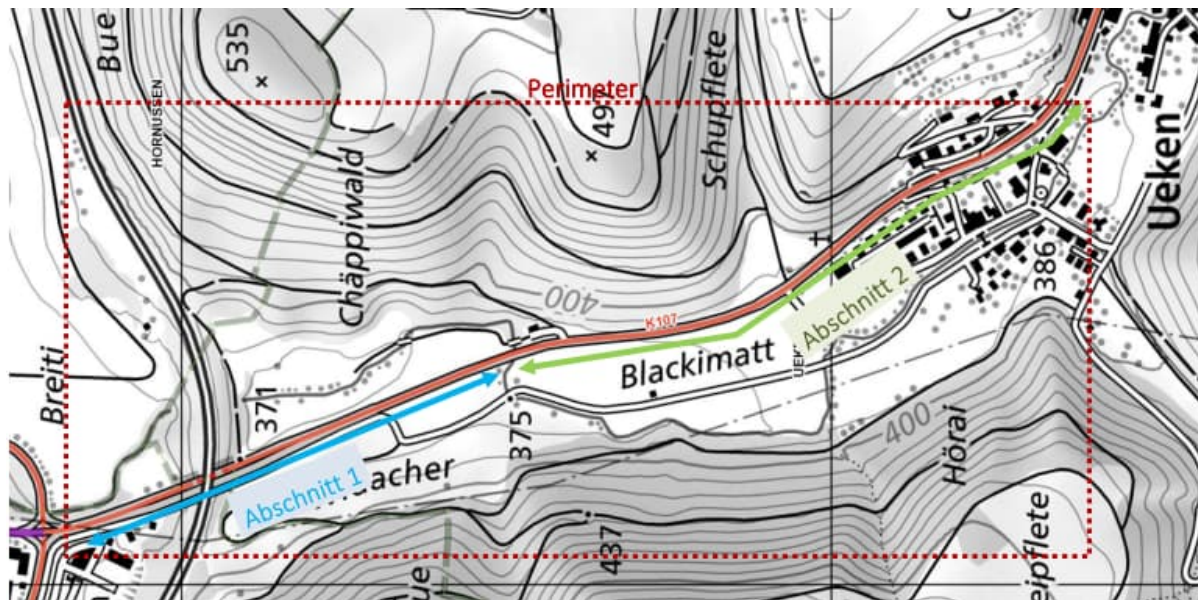
- Sie kennen das generelle Vorgehen für die Projektierung der Strassenentwässerung
- Sie wissen, welche Grundlagen in der Projektierung zu beachten sind (Checkliste)
- Sie wissen, welche Unterlagen bei der Vernehmlassung einzureichen sind



Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Ausgangslage - Entwässerung Strassenabschnitte

- » Fiktives Musterbeispiel – K107 zwischen Frick und Ueken
- » Projektperimeter unterteilt in zwei Strassenentwässerungsabschnitte
 - Abschnitt 1 = A1 / Abschnitt 2 = A2

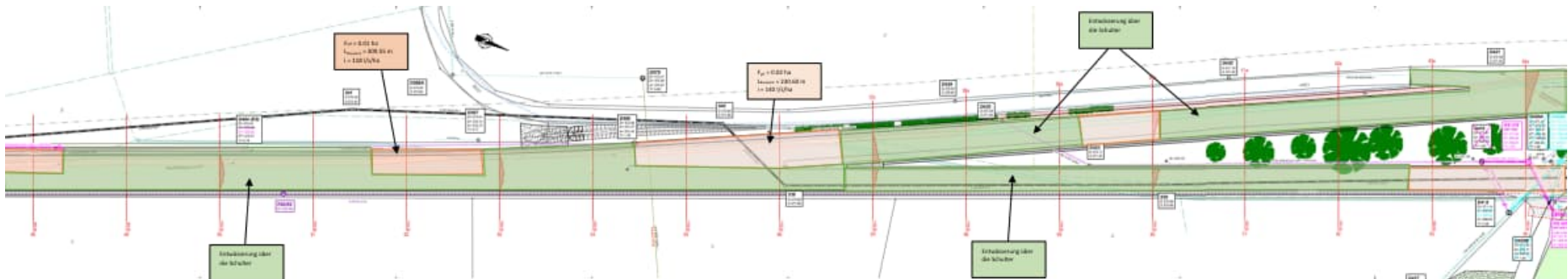


Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Ausgangslage - Entwässerung Strassenabschnitte

» Vorgehen:

- Ermittlung Einzugsgebiet Strassenentwässerung (EZG)



Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Ausgangslage - Entwässerung Strassenabschnitte

» Vorgehen:

- Erstellen Listenrechnung

		Geometrie					Flächenbilanz								Regenwetter z=1a		Auslastung		Selbstbelüftung	Übergangsbereich		
KS _{ab,neu}	KS _{alt,neu}	DN	J _s	L _{ein}	ΣL _{ein,max}	Distanz zum Bauwerk	F _{eff,einz}	ψ _s	F _{red, Strasse}	F _{eff,einz} (Böschungen)	ψ _s Böschungen	F _{red, Böschung}	F _{red, Haltung}	ΣF _{red, total}	i (θ _{max,2})	Q _{max,2}	Q _{voll}	θ	χ	Fr.	J _{sg}	
		[mm]	[‰]	[m]	[m]	[m]	[ha]	[-]	[ha _{ed}]	[ha]	[-]	[ha _{ed}]	[ha _{ed}]	[ha _{ed}]	[l/s*ha _{ed}]	[l/s]	[l/s]	[‰]	[-]	[-]	[‰]	
Liken - Frick Abschnitt 2	5028 516	5028 517	160	6.8	39.85	39.85	861.42	0.05	0.90	0.04		0.20	0.00	0.04	0.04	103	4.4	16	26	1.65	0.8	10.74
	5028 517	5028 520	160	11.7	61.3	101.15	821.57	0.04	0.90	0.04		0.20	0.00	0.04	0.08	103	8.1	22	37	2.17	1.1	
	5028 520	5028 522	160	23.9	73.79	174.94	760.27	0.05	0.90	0.05		0.20	0.00	0.05	0.12	103	12.8	31	42	3.09	1.6	
	5028 522	5028 523	200	27.9	49.17	224.11	686.48	0.08	0.90	0.07		0.20	0.00	0.07	0.20	103	20.5	60	34	3.46	1.8	
	5028 523	5028 524	200	29.7	55.15	279.26	637.31	0.06	0.90	0.05		0.20	0.00	0.05	0.25	103	25.6	62	41	3.58	1.9	
	5028 524	5028 525	200	29.8	54.3	333.56	582.16	0.06	0.90	0.05		0.20	0.00	0.05	0.30	118	31.8	63	51	3.58	1.9	
	5028 525	5028 526	200	29.1	58.13	391.69	527.86	0.08	0.90	0.07		0.20	0.00	0.07	0.37	118	40.1	62	65	3.54	1.9	
	5028 526	5028 V11	250	28.5	57.97	449.66	469.73	0.03	0.90	0.02		0.20	0.00	0.02	0.40	118	43.0	111	39	3.63	1.9	
	5028 V11	5028 V10	250	29.2	32.16	481.82	411.76	0.08	0.90	0.07		0.20	0.00	0.07	0.47	118	51.3	112	46	3.68	1.9	
	5028 V10	5028 V9	250	32.6	29.41	511.23	379.6	0.03	0.90	0.03		0.20	0.00	0.03	0.49	118	54.5	119	46	3.89	2.0	
	5028 V9	5028 V8	250	29.7	44.04	555.27	350.19	0.05	0.90	0.04		0.20	0.00	0.04	0.54	118	59.5	113	52	3.71	2.0	
	5028 V8	5028 V7	250	32.6	29.12	584.39	306.15	0.05	0.90	0.05		0.20	0.00	0.05	0.58	118	64.8	119	55	3.89	2.1	
	5028 V7	5028 V6	250	28.9	34.24	618.63	277.03	0.03	0.90	0.03		0.20	0.00	0.03	0.61	140	68.4	112	61	3.66	2.0	
	5028 V6	5028 V5	250	29.8	46.03	664.66	242.79	0.02	0.90	0.02		0.20	0.00	0.02	0.63	140	71.4	113	63	3.72	2.0	
	5028 V5	5028 V4	250	29.0	49.25	713.91	196.76	0.03	0.90	0.03		0.20	0.00	0.03	0.65	140	75.0	112	67	3.67	2.0	
	5028 V4	5028 V3	300	31.2	48.97	762.88	147.51	0.03	0.90	0.02		0.20	0.00	0.02	0.68	140	78.2	189	41	3.92	2.1	
	5028 V3	5028 V2	300	22.3	50.1	812.98	98.54	0.05	0.90	0.05		0.20	0.00	0.05	0.72	140	84.6	160	53	3.32	1.8	
	5028 V2	5028 V1	300	29	27.94	840.92	48.44	0.03	0.90	0.03		0.20	0.00	0.03	0.75	140	88.7	182	49	3.78	2.0	
5028 V1	Bauwerk	350	10	20.5	861.42	20.5			0.00		0.20	0.00	0.00	0.75	140	88.7	161	55	2.28	1.2		
	Total:													0.75		88.7						
															Werte gemäss Tabelle 2 (IMS Norm 401.301)							

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Prioritäten verschiedener Entwässerungsarten

» Vorgehen:

- Berücksichtigung Prioritäten
- Prüfung der Machbarkeit und der Verhältnismässigkeit (Ordner SE, Kap. 15.1.5)
- Massnahmen der 2. oder 3. Priorität nur möglich wenn Massnahme der 1. Priorität **nachweislich** ausgeschöpft

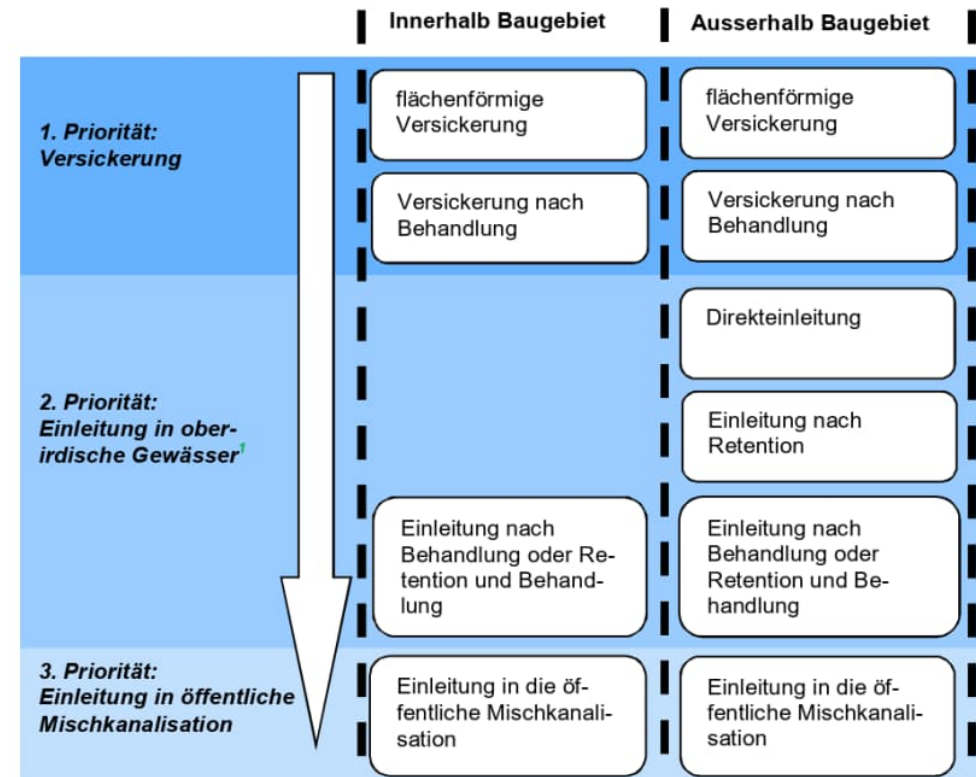


Abbildung 1: Prioritäten bei der Wahl der Entwässerungsart (Ordner SE, Kapitel 15.1.5, Abbildung 1)

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Belastung des Verkehrswegeabwasser

» Ermitteln der Belastungsklasse

- Berücksichtigung Anteil Schwerverkehr
- Perimeter Kantonsstrasse IO / AO
- Steigung Strasse
- Strassenreinigung

Belastung des Verkehrswegeabwassers (Kap. 15.2.2 Ordner SE)			Bemerkung
Belastungspunkte nach Verkehrsaufkommen (Prognose AVK 2040/1000)	15.00		(AVK = 14'500 Fz /d)
Maluspunkte + 1 falls Anteil Schwerverkehr zwischen 4% und 8%	1.00		LKW = 5%
Maluspunkte + 2 falls Anteil Schwerverkehr über 8%	-		
Maluspunkt + 1 falls Strassenabschnitt innerorts	-		
Maluspunkt + 1 falls Steigung grösser als 8%	-		J = 3%
Bonuspunkte falls maschinelle Strassenreinigung (Anzahl pro Monat)	-		
Total Belastungspunkte des Verkehrswegeabwasser	16.00		
Totale Belastung des Verkehrswegeabwassers	hoch		

Belastungspunkte nach Verkehrsaufkommen =	DTV/1000
Maluspunkte:	
Punkt falls Anteil Schwerverkehr zwischen 4 % und 8 % =	+ 1
Punkt falls Anteil Schwerverkehr grösser als 8 % =	+ 2
Punkt falls Strassenabschnitt innerorts =	+ 1
Punkt falls Steigung grösser als 8 % =	+ 1
Bonuspunkte:	
Punkte falls Strassenreinigung =	- Anzahl maschineller Reinigungen pro Monat

DTV = Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen

Belastung ist **gering** falls:
Totale Belastungspunkte unter 5

Belastung ist **mittel** falls:
Totale Belastungspunkte zwischen 5 und 14

Belastung ist **hoch** falls:
Totale Belastungspunkte über 14

→ *Belastung sowohl in A1 als auch in A2 → hoch*

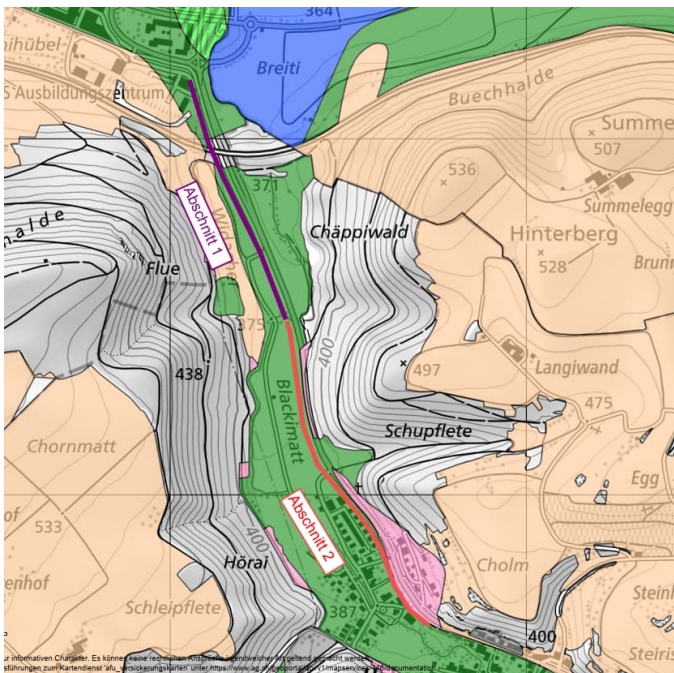
Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Einfache Zulässigkeitsprüfung Versickerung

- » Versickerungskarten → AGIS Versickerungskarte
 - *A1 → mittlere Versickerung gegeben → Zulässigkeitsprüfung Versickerung*
 - *A2 → schlechte Versickerung → Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer*
- » Gewässerschutzbereich → AGIS Gewässerschutzkarte
 - *Gewässerschutzbereich Au*
- » Grundwasser → AGIS Grundwasserkarte
 - Vulnerabilität Grundwasser
 - Trinkwasserfassung
 - ▢ *Grundwasser ist zu berücksichtigen inkl. Grundwasserfassung im Abschnitt 2*

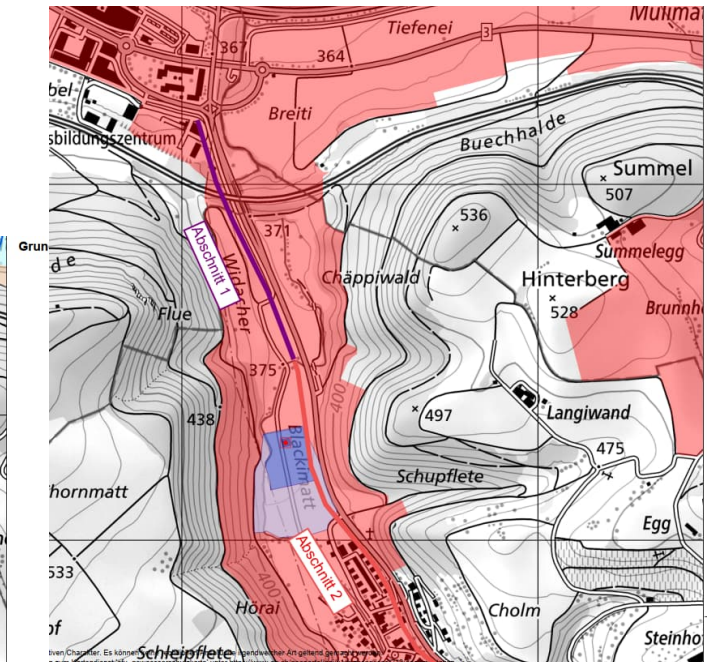
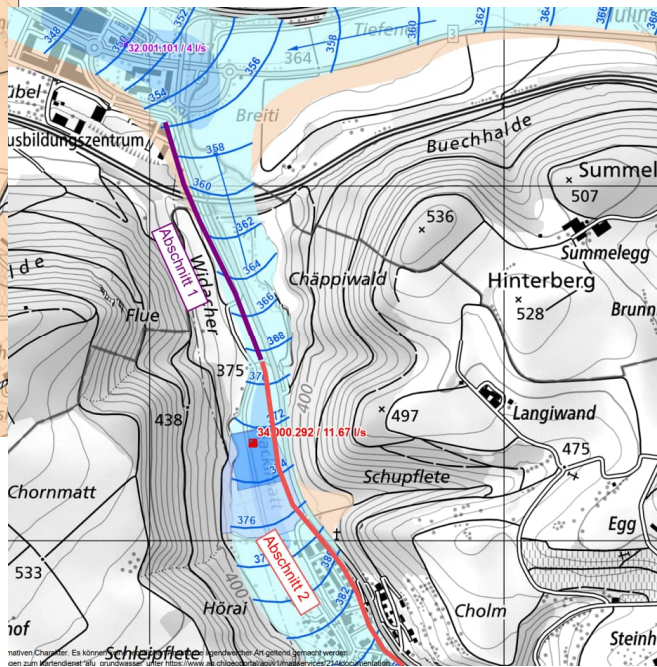
Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Einfache Zulässigkeitsprüfung Versickerung



Versickerungskarten

Legende:
Versickerungskarten
gut - Anlage nicht eingeschränkt
gut - Anlage eingeschränkt
mittel - Anlage nicht eingeschränkt
mittel - Anlage eingeschränkt
schlecht
keine
unzulässig
unbekannt



Gewässerschutzkarte

Legende:
Quellen mit Schutzzonenpflicht
Quellen mit Schutzzonenpflicht
Grundwassernutzungen < 1:50'000
Grundwassernutzungen > 1:50'000
Trinkwasser
Brauchwasser
Grundwasserschutzzonen
S1, in Kraft
S2, in Kraft
S3, in Kraft
S1, nicht in Kraft
S2, nicht in Kraft
S3, nicht in Kraft
Grundwasserschutzzonen
Gewässerschutzbereiche
Au
Ao
Zu
Gewässernetz
Kantonsgrenze
Aargau
Bezirksgrenzen
Gemeindegrenzen
Gemeinde

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Einfache Zulässigkeitsprüfung Versickerung

Versickerung von Platz- und Strassenabwasser						
Gewässerschutzbereich	Bodenpassage	Behandlungsanlage	Belastungsklasse (gem. Kap. 15.2.2)			
			gering		mittel	hoch
			Plätze	Strassen ¹⁾	Plätze + Strassen	Plätze + Strassen
Bereich A _U , A _O , übrige Bereiche ÜB	mit	keine	+	+	+	+ ³⁾
	teilweise ²⁾	keine	+	-	-	-
	ohne	keine	-	-	-	-
		standard	+	+	+	-
		erhöht	+	+	+	+
S ₃ , S _m	mit	keine	+	+ ⁴⁾	-	-
	teilweise ²⁾	keine	+	-	-	-
	ohne	keine, standard, erhöht	-	-	-	-
Schutzareal, S ₂ , S ₁ , S _n	nicht relevant		-	-	-	-

- Einleitung nicht zulässig

+ Einleitung zulässig

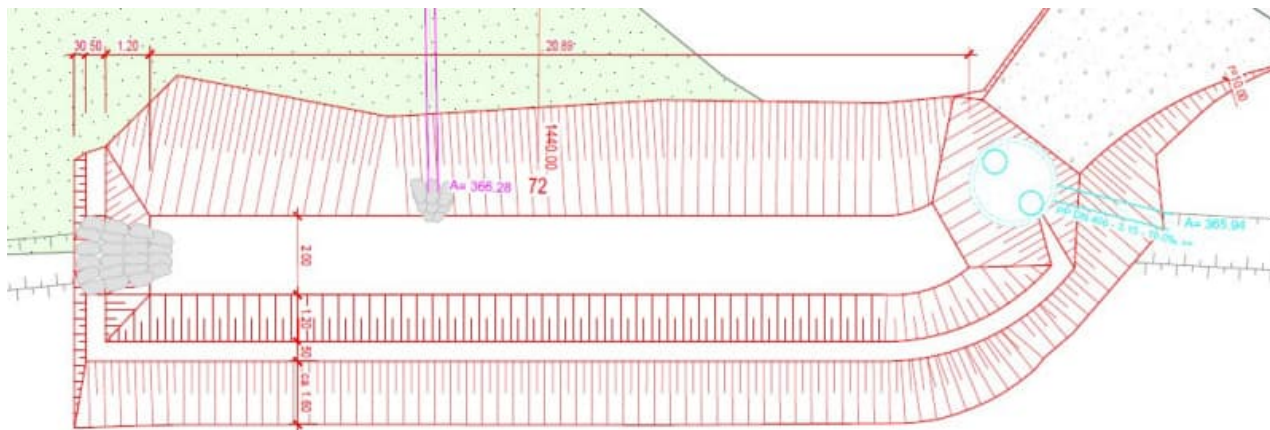
Versickerung Abschnitt 1 über Bodenpassage oder Behandlungsanlage mit Stufe «erhöht» zulässig

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Resultat Musterbeispiel

» Abschnitt 1:

- Behandlung Strassenabwasser mit zentraler Versickerungsanlage (ZVA) mit Notüberlauf in Vorfluter
- Umsetzung der Massnahmen der 1. Priorität (Versickerung)
- Notüberlauf mit Havarieschieber



Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer

» Prüfung hydraulisches Einleitverhältnis

- Bestimmung Gewässertyp
- Ermittlung Sohlenbeschaffenheit
- Ermittlung V_S und V_G unter Berücksichtigung $Q_{\max}$ Strassenentwässerung für $z = 1$

Hydraulisches Einleitverhältnis	$V = Q_{347} / Q_E$
Gewässerspezifisches Einleitverhältnis zur Beurteilung der stofflichen Belastung	$V_S = V \times f_G$
Gewässerspezifisches Einleitverhältnis zur Beurteilung der hydraulischen Belastung	$V_G = V \times f_G \times f_S$

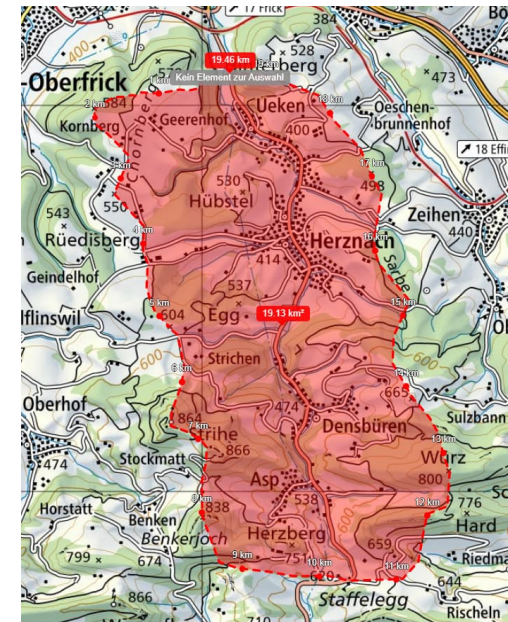
Tabelle 4: Einleitverhältnisse

Sohlenbeschaffenheit			Sohlenfaktor f_S	
			$V < 1$	$V \geq 1$
überwiegend Feinsediment			0.5	1.0
überwiegend kiesig (<faustgross)			1.0	1.0
überwiegend steinig (<faustgross)			1.5	1.0
überwiegend blockig (>0.5 m)			2.0	1.0
Gewässertyp	Abflussmenge Q_{347}	mittlere Wasserspiegelbreite	Gewässerfaktor f_G	
			$V < 1$	$V \geq 1$
Kleiner Mittellandbach	< 0.1 m³/s	> 1 m	0.5	1.0
Grosser Mittellandbach	< 0.1 – 1.0 m³/s	1 – 5 m	1.0	1.0
Grössere Fliessgewässer	> 1.0 m³/s	> 5 m	2.0	1.0

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer

- Ermittlung Niedrigwasserabflusswassermenge Q_{347}
 - Ermittlung massgebendes Einzugsgebiet
 - Ermittlung unter Berücksichtigung der spezifischen Abflussmenge q_{347} des nächst gelegenen Gewässers aus Tabelle (Ordner SE, Kap. 2.3.1.1)
 - Nach Möglichkeit Überprüfung Q_{347} im Feld



Gewässer	Stelle	Einzugsgebiet km ²	Q_{182} m ³ /s	q_{182} l/s/km ²	Q_{347} m ³ /s	q_{347} l/s/km ²	Abflussperiode
Rheinzufüsse							
Fisibach	Fisibach	14.9	0.141	9.5	0.074	5.0	1982-2019
Tägerbach	Wislikofen	13.7	0.124	9.1	0.065	4.7	1982-2019
Etzgerbach	Etzgen	25.3	0.187	7.4	0.048	1.9	1980-2019
Sulzerbach	Sulz	8.3	0.06	7.2	0.012	1.4	1980-2019
Kaisterbach	Kaisten	12.1	0.095	7.9	0.021	1.7	1980-2019
Staffeleggbach	Frick	20.8	0.212	10.2	0.019	0.9	1979-2019

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer

» Prüfung stoffliche Belastung – Abschnitt 2

- Grundwasserschutzzonen- und Arealen, sowie $A_O \rightarrow$ keine Einleitung zulässig

- Staffeleggbach

$$Q_{347} = 19.13 \text{ km}^2 \times 0.9 \text{ l/s/km}^2 = 17.2 \text{ l/s}$$

- $Q_E = 88.7 \text{ l/s}$ ($z=1$)

- $V_S = 0.1$ ($V \times f_G$)

- $V = \frac{Q_{347}}{Q_E} = \frac{17.2}{88.7} \text{ l/s} = 0.19$

- Gewässerfaktor $f_G = 0.5$

- $V_S = 0.19 \times 0.5 = 0.1$

Einleitung von Platz- und Strassenabwasser in oberirdische Gewässer – stoffliche Belastung (Behandlung)						
Gewässertyp	spezifisches Einleitverhältnis	Behandlungsanlage	innerhalb Baugebiet	ausserhalb Baugebiet ¹⁾		
			²⁾	Belastungsklasse (gem. Kap. 15.2.2)		
				gering	mittel ⁴⁾	hoch ⁴⁾
Fließgewässer	$V_S > 1$	keine	-	+	+	-
		standard	+	+	+	+
		erhöht	+	+	+	+
	$V_S \leq 1$	keine	-	+	-	-
		standard	+ ³⁾	+	+	+
		erhöht	+	+	+	+
stehende Gewässer	nicht definiert	keine	-	+	+	-
		standard	+	+	+	+
		erhöht	+	+	+	+

Tabelle 6: Zulässigkeit der Einleitung von Niederschlagsabwasser in oberirdische Gewässer bezüglich stofflicher Belastung ab Platz- und Verkehrsflächen

- Einleitung nicht zulässig

+ Einleitung zulässig

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer

» Prüfung für die hydraulische Belastung – Abschnitt 2

- Wo immer möglich, hydraulische Belastung im Rahmen einer Gesamtbetrachtung bestimmen
- Bei Einleitmenge ≤ 20 l/s kann auf eine Retention verzichtet werden
→ Bagatellgrenze
- $V_G = (V \times f_G \times f_S)$
 - $V = \frac{Q_{347}}{Q_E} = \frac{17.2}{88.7} \text{ l/s} = 0.19$
 - Gewässerfaktor $f_G = 0.5$
 - Sohlenfaktor $f_S = 0.5$
 - $V_G = 0.19 \times 0.5 \times 0.5 = 0.05$

Einleitung von Platz- und Strassenabwasser in oberirdische Gewässer – hydraulische Belastung (Retention)		
Gewässertyp	spezifisches Einleitverhältnis	Retention erforderlich
Fließgewässer	$V_G \geq 0.1$	Nein
	$V_G < 0.1$	Ja
stehende Gewässer	nicht definiert	Nein

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer

» Musterbeispiel Abschnitt 2

- Einleitung in Gewässer möglich nach vorgeschalteter Behandlungsanlage Stufe «erhöht»
- Behandlung mit Retentionsfilterbecken
- Dimensionierung Behandlungsanlage mit Retentionsmassnahme und Notüberlauf in Vorfluter

Hydraulisches Einleitverhältnis V:					0.19		
Niedrigwasserabfluss des Gewässers (Q_{347})					17.20 l/s		
eingeleitete Niederschlagsabwassermenge (Q_E) für z=1a					88.70 l/s		
Einleitverhältnis betreffend stofflicher Belastung (V_s):					0.10		
Gewässerfaktor (f_G):					0.50		
Einleitverhältnis zur Beurteilung der hydraulischen Belastung (V_G):					0.05		
Sohlenfaktor (f_S):					0.50		
Einleitung von Platz- und Strassenabwasser in oberirdische Gewässer – stoffliche Belastung (Behandlung)							
Gewässertyp	spezifisches Einleitverhältnis	Behandlungsanlage	innerhalb Baugebiet ²⁾	ausserhalb Baugebiet ¹⁾			
				Belastungsklasse (gem. Kap. 15.2.2)			
				gering	mittel ⁴⁾	hoch ⁴⁾	
Fließgewässer	$V_s > 1$	keine	-	+	+	-	
		standard	+	+	+	+	
		erhöht	+	+	+	+	
	$V_s \leq 1$	keine	-	+	-	-	
		standard	+ ³⁾	+	+	-	
		erhöht	+	+	+	+	
stehende Gewässer	nicht definiert	keine	-	+	+	-	
		standard	+	+	+	+	
		erhöht	+	+	+	+	
- Einleitung nicht zulässig							
+ Einleitung zulässig							
Einleitung von Platz- und Strassenabwasser in oberirdische Gewässer – hydraulische Belastung (Retention)							
Gewässertyp	spezifisches Einleitverhältnis		Retention erforderlich				
Fließgewässer	$V_G \geq 0.1$		Nein				
	$V_G < 0.1$		Ja				
stehende Gewässer	nicht definiert		Nein				

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer

» Dimensionierung Retentionsmassnahme

- Dimensionierung gemäss Kapitel 4, Ordner SE
- $Q_E \leq \left(\frac{Q_{347}}{V_G} \right) * f_s * f_g = \left(\frac{17.20}{0.1} \right) * 0.5 * 0.5 = 42.91 \text{ l/s}$
- Die Weiterleitmenge muss somit $\leq 42.91 \text{ l/s}$ betragen
- Gewählt $Q_E = 40 \text{ l/s}$
- $q_{ab} = \frac{Q_E}{A} = \frac{40 \text{ l/s}}{0.75 \text{ ha}} = 53.33 \frac{\text{l}}{\text{s}} / \text{ha}_{red}$

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer

» Dimensionierung Retentionsmassnahme

- $V_{erf.}(z=1) \sim 80 \text{ m}^3$
- $V_{erf.} = V_{erf.}(z=1) * A$
 $= 80 \text{ m}^3 / \text{ha} * 0.75 \text{ ha}$
 $= 60.0 \text{ m}^3$

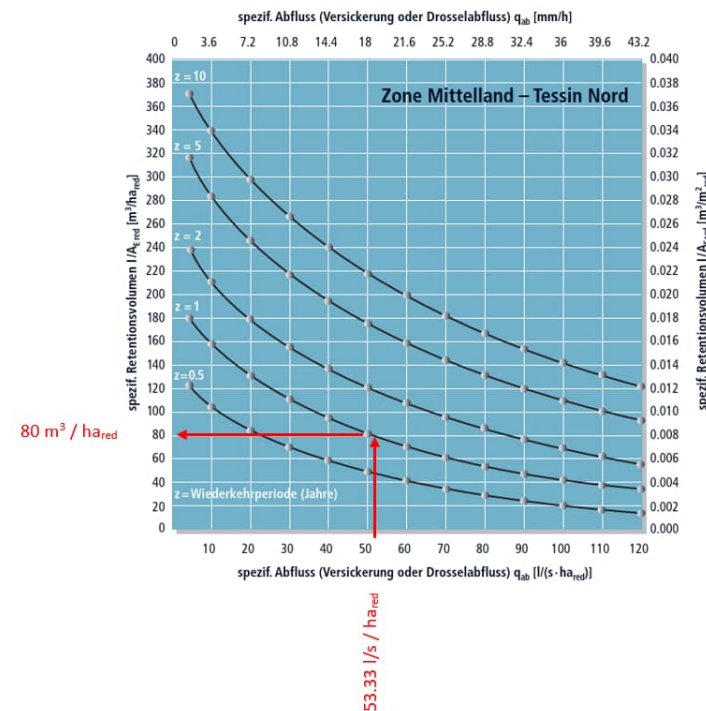


Abbildung
DA 21 d
Zone Mittelland-Tessin.

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Zulässigkeitsprüfung Einleitung in oberirdische Gewässer



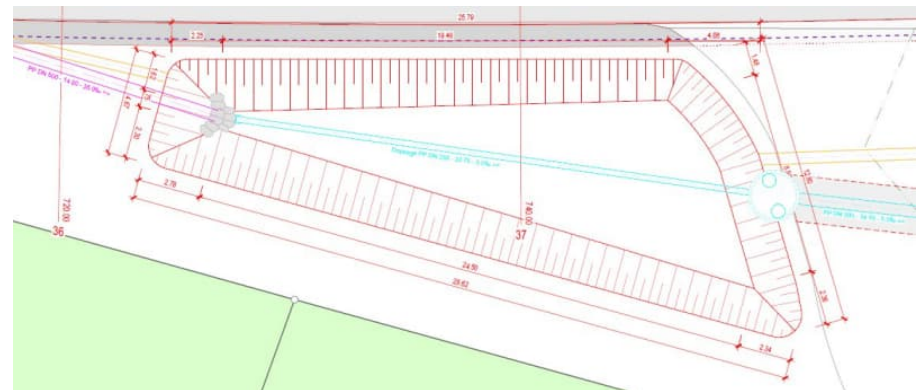
SABA, K118 – AO, Foto: Porta AG

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Resultat Musterbeispiel

» Abschnitt 2:

- Behandlung Strassenabwasser mit Retentionsfilterbecken (RFB) mit Notüberlauf in Vorfluter
- Umsetzung der Massnahmen der 2. Priorität (Einleitung in oberirdisches Gewässer) in Abhängigkeit Versickerungsmöglichkeit und Belastung Strassenabwasser
- Notüberlauf RFB mit Havarieschieber



Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Kurzbericht Strassenentwässerung

» Technischer Bericht, integriert in Vernehmlassungsakten

- Merkblatt (IMS 401.301)
- Muster Kurzbericht Strassenentwässerung
- Checkliste (IMS 401.304)
- Die detaillierten Zulässigkeitsprüfungen sind vollständig & nachvollziehbar im Bericht darzustellen

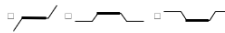

KANTON AARGAU

DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT
Abteilung Tiefbau

13. Mai 2022

Checkliste Strassenentwässerung

Strasstyp:
Strassen-Nr.: K RBS:
Abschnitt:
Bemerkungen:

Quellen	Grundlagenquelle	Kontakt
	FK > Fachkarte	AG-Umw
1. Geographie		
☐ Innerhalb Baugebiet	IMS 401.301 (Anhang 1) und diverse AGIS FK	ATB/UHEM
☐ Ausserhalb Baugebiet		
☐ Grundigentumsverhältnisse klären		
☐ Schutzzonen und -areale (S1, S2, S3)	AGIS FK Gewässerschutzzonen	AU/GBG ²
☐ Bereiche Au, As, übrige Bereiche uB		
☐ S3, Sm		
☐ Altlastverdeckte Fläche oder belasteter Standort (bei Klarheit: Verankerung nicht zulässig):	AGIS FK Kataster der belasteten Standorte	AU/AUO ²
☐ Naturschutz: BLN-Gebiet (Bundesinventar von nationaler Bedeutung):	AGIS FK Schutzgebiete	ALG
☐ Fläche innerhalb Prüfperimeter Bodenaushub:	AGIS FK Prüfperimeter Bodenaushub	AU/GBG ²
Verankerungskarte	AGIS FK Verankerungskarte	AU/GBG ²
☐ Bezeichnung:		
Gefährdung durch Oberflächenabfluss	Admin-Karte ¹	AU oder ALG
☐ Ja		
☐ Nein		
2. Topografie (gemäss LP aus Projekt)		
☐ 	Längen- und Querschnittsprofile	Projektverfasser
☐ Längsgefälle < 3 %		
☐ Längsgefälle > 3 % bis 8 % (Erosionsschutz)		
☐ Längsgefälle > 8 % (bauliche Massnahmen)		
☐ Gefahr einer Verankerung ausserhalb des Belastungsstrefens ins umliegende Land		
3. Verkehr		
Belastung des Verkehrsgebietswassers	AGIS FK Kantonales Verkehrsmodell (KMAAO) intern	AWK, ATB
☐ DTV 2040 Fzg/Tag	AGIS FK Strassenbelastungsplan	
☐ Anteil LKW (heutiger Stand): %		

Strassenentwässerung Kantons- und Hochleistungsstrassen

Fragen

