

Vollzugsrichtlinie

Umgang mit Strassenabwasser von Kantonsstrassen

Planungsablauf zur Wahl des Entwässerungssystems



Vorwort

Als Wasserschloss Europas verfügt die Schweiz über umfangreiche Wasserressourcen. Trotz insgesamt guter Wasserqualität beeinträchtigen Rückstände aus Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Mikroverunreinigungen sowie Verbauungen und künstliche Hindernisse die ober- und unterirdischen Gewässer.

Das Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991 verlangt einen umfassenden Schutz der Gewässer und eine möglichst naturnahe Erhaltung des Wasserkreislaufs. Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Nicht verschmutztes Abwasser soll, wo immer möglich, versickern können.

Eine GIS-Analyse des Kantonsstrassennetzes und dessen Entwässerung hat gezeigt, dass das anfallende Strassenabwasser nur bei 22 km des insgesamt 780 km langen Netzes über einen unbefestigten Seitenstreifen versickert.

In Zukunft sollen die Entwässerungsanlagen der Kantonsstrassen im Zuge der Werterhaltung des Strassennetzes so angepasst werden, dass sie den Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufes unterstützen. Abfliessendes, unverschmutztes Niederschlagswasser soll vermehrt zur Versickerung gebracht werden.

Das Kantonale Tiefbauamt hat zusammen mit dem Amt für Umwelt die vorliegende Vollzugsrichtlinie zur Kantonsstrassenentwässerung entwickelt, um einerseits die Gewässer bestmöglich vor verschmutztem Strassenabwasser zu schützen und andererseits zweckmässige und wirtschaftliche Strassenentwässerungsanlagen zu planen respektive zu realisieren.

Eine anspruchsvolle Aufgabe, die wir gemeinsam angehen.

Kantonales Tiefbauamt Thurgau
Andreas Heller, Amtsleiter/Kantonsingenieur

1	Einleitung, Ausgangslage und Grundlagen	1
	1.1 Gesetzliche Vorgaben	1
	1.2 Aktuelle Situation im Umgang mit Strassenabwasser	1
	1.3 Grundsatz im Umgang mit Strassenabwasser	1
	1.4 Ziele der Vollzugsrichtlinie	1
	1.5 Hilfsmittel zur Vollzugsrichtlinie	2
	1.6 Vollzugs- und Aufsichtsbehörden	2
	1.7 Referenzierte Grundlagen und Richtlinien	2
2	Planungsablauf für den Umgang mit Strassenabwasser	3
	2.1 Interaktion der Fachstellen für die Projektauslösung	3
	2.2 Bestimmung der stofflichen Belastungsklassen	4
	2.3 Ablauf für den Einsatz der VRL	4
	2.4 Prüfung der örtlichen Machbarkeit	5
	2.5 Prüfung Störfallverordnung	5
	2.6 Umsetzung TBA	6
3	Versickerung von Strassenabwasser	7
	3.1 Voraussetzungen für die Versickerung von Strassenabwasser	7
	3.2 Einteilung der Versickerungsanlagen	7
	3.3 Einfache Zulässigkeitsprüfung «Versickerung ohne Behandlungsanlage»	8
	3.4 Einfache Zulässigkeitsprüfung «Versickerung mit Behandlungsanlage»	9
4	Einleitung von Strassenabwasser in Oberflächengewässer	10
	4.1 Einfache Zulässigkeitsprüfung der Belastungen	10
5	Ableitung von Strassenabwasser in die Mischwasserkanalisation	12
	5.1 Grundsatz der Verhältnismässigkeit	12
	5.2 Kriterien für Prüfung der Machbarkeit und Zulässigkeit	12
6	Systemtypen für die Behandlung von Strassenabwasser	13
	6.1 Dezentrale, flächenförmige Versickerung	13
	6.2 Zentrale Versickerung oder Einleitung in Gewässer/ARA	15
	Anhang	
	Abkürzungsverzeichnis	A
	Prozessdiagramm für die Wahl der Beseitigungsart	B
	Entscheidungsdiagramm für Systemwahl	C

1 Einleitung, Ausgangslage und Grundlagen

Strassenabwasser	1.1 Gesetzliche Vorgaben <p>Das Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991 verlangt einen umfassenden Schutz der Gewässer und eine möglichst naturnahe Erhaltung der Wasserkreisläufe. Gemäss Artikel 7 des Gewässerschutzgesetzes (GschG, SR 814.20) muss verschmutztes Abwasser behandelt und nicht verschmutztes Abwasser, wenn immer möglich, zur Versickerung gebracht werden. Dazu muss bei der Entsorgung des abfliessenden Niederschlagswassers aus Verkehrswegen vorgängig bestimmt werden, wann das Strassenabwasser als verschmutzt oder als nicht verschmutzt gilt (gemäss Gewässerschutzverordnung, Art. 3, Abs. 3 (GSchV, SR 814.201)).</p>
780 km Kantonsstrassen	1.2 Aktuelle Situation im Umgang mit Strassenabwasser <p>Eine GIS-Analyse im Jahr 2020 der rund 780 km Kantonsstrassen (KS) und deren Entwässerung hat gezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none">– Bei rund 22 km der Kantonsstrassen versickert das anfallende Strassenabwasser über einen unbefestigten Seitenstreifen (Entwässerung über die Schulter).– Bei rund 388 km wird das Strassenabwasser ohne Behandlung in ein Oberflächengewässer geleitet (Bach, Fluss, See).– Bei rund 370 km wird das Strassenabwasser in eine Abwasserreinigungsanlage (ARA) abgeleitet.
Strassensicherheit	1.3 Grundsatz im Umgang mit Strassenabwasser <p>Die Strassenoberfläche ist massgebend für die Sicherheit der Strasseninfrastruktur. Das Quergefälle ist dabei das zentrale Element für die räumliche Linienführung des Strassenverkehrs und für die seitliche Entwässerung der Strassenoberfläche.</p>
Priorisierung im Umgang mit Strassenabwasser	<p>Grundsätzlich soll das unverschmutzte Strassenabwasser möglichst ohne Behandlungs- und Retentionsanlagen versickern. Aber auch mit verschmutztem Strassenabwasser soll gemäss den folgenden Prioritäten umgegangen werden.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Priorität: Versickerung, wo möglich, dezentral über die Schulter oder zentral mittels Behandlungsanlage2. Priorität: Einleitung in oberirdische Gewässer mit/ohne Behandlung und/oder Retention3. Priorität: Ableiten in die öffentliche Mischwasserkanalisation mit/ohne Behandlung und/oder Retention <p>Die Entwässerungsanlagen der Kantonsstrassen im Kanton Thurgau sollen im Rahmen der Werterhaltung der Strasseninfrastruktur mittel- und langfristig gemäss der Priorisierung angepasst werden, so dass sie den Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufs unterstützen.</p>
Gemeinsame Strategie der Fachstellen	1.4 Ziele der Vollzugsrichtlinie <p>Die Vollzugsrichtlinie (VRL) beinhaltet die gemeinsame Strategie und das einheitliche Vorgehen aller im Umgang mit dem Strassenabwasser beteiligten Kantonsfachstellen. Mit der Anwendung der VRL sollen die ober- und unterirdischen Gewässer geschützt werden. Weiter soll die Strassenentwässerung bei der Erstellung sowie im betrieblichen Unterhalt möglichst wirtschaftlich sein.</p>
Praxisbezogene Richtlinie	<p>Die Vollzugsrichtlinie dient dazu, eine wirkungsvolle und praktikable Wahl einer geeigneten Strassenentwässerung für Kantonsstrassen zu ermöglichen. Die Richtlinie richtet sich an:</p> <ul style="list-style-type: none">– das Tiefbauamt als Vollzugsbehörde (TBA)– das Amt für Umwelt als Aufsichtsbehörde (AfU)– die beauftragten Projektverfasser (PV)

Nahtstellen zu weiteren Richtlinien	Die VRL basieren auf der Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Basismodul, 2019» des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA (Quelle: Grundlage [1]) sowie auf den Unterlagen der Baudirektion Kanton Zürich zum «Gewässerschutz an Strassen, 2014» (Quelle: Grundlagen [2] und [3]).
Systementscheid	Mit der VRL können die Bauherrschaft und der beauftragte Planer eine geeignete Strassenentwässerung entsprechend der Priorisierung auswählen und den Systementscheid fällen.

1.5 Hilfsmittel zur Vollzugsrichtlinie

ThurGIS und Website TBA	Damit für die Nutzer der Richtlinie in der Vollzugspraxis ein entsprechendes Planungswerkzeug zur Verfügung steht, wurde in Zusammenarbeit mit dem Amt für Geoinformation (AGI) im ThurGIS ein Datenlink für die relevanten Layer erstellt. Dieser Link sowie die weiteren Normalien für den Kantonsstrassenbau sind auf der Website vom Tiefbauamt Thurgau zu finden.
-------------------------	--

1.6 Vollzugs- und Aufsichtsbehörden

Vollzug	Bei der Projektierung und Realisierung einer Strassenentwässerung sind unter anderen beteiligt: <ul style="list-style-type: none"> – Strasseneigentümer: Kanton Thurgau, Tiefbauamt (Bauherr) – Politische Gemeinde: jeweilige Standortgemeinde – Grundeigentümer/Bewirtschafter: Landbeanspruchung und Unterhalt – Projektverfasser (PV): Auftragnehmer des TBA
Aufsicht	Für die Aufsicht der gesetzlichen Vorgaben und Umsetzung der VRL sind zuständig: <ul style="list-style-type: none"> – Entwässerung KS: TBA, Strassenbau und Betrieb – Abwasserbehandlung: AfU, Abteilung Abwasser und Anlagensicherheit – Oberflächengewässer: AfU, Abteilung Wasserbau und Hydrometrie – Gewässerqualität: AfU, Abteilung Gewässerqualität und -nutzung

1.7 Referenzierte Grundlagen und Richtlinien

Grundlagen	Für die Entwicklung der VRL sowie für Entwässerungsprojekte sind unter anderem folgende Grundlagen relevant: <ul style="list-style-type: none"> [1] Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Basismodul, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), 2019 [2] Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung, Teil 1c: Grundlagen für die Zulässigkeitsprüfung der Einleitung in Oberflächengewässer, Baudirektion Kanton Zürich, 3. März 2014 [3] Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung, Teil 2: Richtlinie Projektierung und Ausführung Gewässerschutzmassnahmen, Baudirektion Kanton Zürich, 15. August 2018 [4] Normalien: Entwässerung, Tiefbauamt Thurgau, Stand 1. Dezember 2007 [5] Sicherheitsmassnahmen gemäss Störfallverordnung bei Nationalstrassen, ASTRA 2008 [6] Strassenabwasserbehandlungsverfahren: Stand der Technik, ASTRA 2010 [7] Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen, ASTRA 2013 [8] Wegleitung: Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, BUWAL 2002 [9] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20, Stand 1. Januar 2021 [10] Gewässerschutzverordnung (GSchV), SR 814.201, Stand 1. Januar 2021 [11] Gesetz über Strassen und Wege (StrWG), RB 725.1, Stand 01.012018
------------	---

2 Planungsablauf für den Umgang mit Strassenabwasser

Tiefbauamt

2.1 Interaktion der Fachstellen für die Projektauslösung

Die Überprüfung der Strassenentwässerung durch das Tiefbauamt findet in den folgenden Fällen statt:

- A) beim Neu- und Ausbau von Kantonsstrassen
- B) bei der Oberbauerneuerung mit Ersatz Deck-, Binder-, Trag- und Fundationsschicht
- C) bei der Deckbelagererneuerung mit Ersatz von Deck- und Binderschicht
- D) beim Wechsel der Verkehrsbelastungsklassen/-zusammensetzung
- E) bei einem Sanierungsbedarf der Strassenabwasseranlagen

Gründe für die Projektauslösung durch das TBA, Abteilung Strassenbau (Tabelle 1)

Tiefbauamt: Abteilung Strassenbau und Betrieb				
A) Neu-/Ausbau der Kantonsstrassen	B) Oberbauerneuerung	C) Deckbelags- erneuerung ¹	D) Wechsel der Verkehrs- belastungsklassen	E) Sanierungsbedarf Entwässerungsanlage
Aufnahme in Strassenbauplanung gemäss Projektauslösung A) bis H). 1. Teilphase: Durchführung der Prüfung gemäss Vollzugsrichtlinie – Vorschlag geeignete «Entwässerungsanlage» durch Projektverfasser (örtlich, hydraulisch, und stoffliche Zulässigkeit) – Überprüfung und Systementscheid durch TBA – Bei Bedarf Einholen einer Stellungnahme durch das AfU (Vorprüfung) 2. Teilphase: Projektierung «Entwässerungsanlage» gemäss gültigen Normen – Überprüfung durch TBA – Genehmigung Strassenentwässerung im Rahmen des kantonalen Bewilligungsverfahrens				

Legende:

¹ Nur interne Überprüfung der Kantonsstrassen-Entwässerung, bei Mängeln gemäss VRL wird ein Fall E) ausgelöst.

Amt für Umwelt

Das Amt für Umwelt kann in folgenden Fällen eine Überprüfung der Strassenentwässerung und damit die Aufnahme in die Strassenbauplanung fordern:

- F) bei einem Korrektionsprojekt eines Oberflächengewässers
- G) wenn Defizite beim Grundwasser- und Gewässerschutz festgestellt werden und somit die Zulässigkeitsbedingungen der vorliegenden Richtlinie nicht mehr eingehalten sind.
- H) wenn im Bereich von Einleitstellen der Strassenentwässerung gewässerökologische und/oder störfallrelevante Defizite festgestellt werden. Dies auch bei drainierten Flächen, die intensiv landwirtschaftlich genutzt werden und an das Leitungsnetz der Strassenentwässerung angeschlossen sind (Stichworte: GEP-Einleitstellen)

Gründe für die Projektauslösung durch das AfU (Tabelle 2)

Amt für Umwelt: Abteilung Wasserbau, Abwasser, Gewässerqualität		
F) Korrekstionsprojekt Oberflächengewässer	G) Defizite bei Grundwasser- und Gewässerschutz	H) Defizite Gewässerökologie bei Einleitstellen
Projektauslösung durch die Abteilung «Wasserbau» bei der Revitalisierung von Oberflächengewässern	Projektauslösung bei der Nichteinhaltung der Zulässigkeitsbedingungen gemäss der vorliegenden Richtlinie z.B. durch die Abteilungen «Abwasser und Anlagensicherheit» oder «Gewässerqualität und -nutzung»	Projektauslösung durch die Abteilung «Gewässerqualität» bei Defiziten der Gewässerökologie im Bereich von Einleitstellen der Strassenentwässerung (GEP)

2.2 Bestimmung der stofflichen Belastungsklassen

Für die Zulässigkeitsprüfung der Versickerung (gemäss Tabelle 5) oder Einleitung von Strassenabwasser in ein Oberflächengewässer (gemäss Tabelle 6) gelten die folgenden Belastungsklassen:

Stoffliche Belastungsklassen abhängig vom Verkehrsaufkommen (DTV) (Tabelle 3)

Verkehrswegbelastung	stoffliche Belastung
DTV > 14'000	hoch ↑ ↑ ↑
5'000 ≤ DTV ≤ 14'000	mittel ↑ ↑
DTV < 5'000	gering ↑

Die Einteilung in die stoffliche Belastungsklasse basiert auf dem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) des zu bearbeitenden Kantonsstrassenabschnitts. Für den DTV sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Der aktuelle DTV kann dem Strassenlärm-Emissionskataster (SLEK) im ThurGIS entnommen werden.
- Für eine Zukunftsbetrachtung kann von einer jährlichen Verkehrszunahme von rund 1 % ausgegangen werden.
- Bei Grenzfällen sind die detaillierten Berechnungen gemäss der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwasser», Tabelle B8, anzuwenden (Quelle: Grundlage [1]).

2.3 Ablauf für den Einsatz der VRL

Der Start der Projektierung erfolgt gemäss der Strassenbauplanung des Tiefbauamts. Im Rahmen der Projektphase «Vorstudie» und «Projektierung» soll die geeignete Beseitigungsart des Strassenabwassers festgelegt werden (Systemwahl gemäss Kapitel 6).

In der 1. Teilphase erfolgt die Wahl der geeigneten Strassenentwässerung durch den Bauherrn und den Projektverfasser gemäss vorliegender VRL:

- Prüfung der örtlichen Machbarkeit gemäss den Vorgaben der VRL unter Berücksichtigung der Vorgaben aus dem Screening gemäss der Störfallverordnung (StfV)
- Prüfung der hydraulischen und stofflichen Zulässigkeit der vorgeschlagenen Strassenentwässerung, abgestimmt auf den örtlichen Schutzstatus der ober- und unterirdischen Gewässer
- Vorschlag der geeigneten Strassenentwässerung durch den Projektverfasser unter Berücksichtigung von Varianten und der Verhältnismässigkeiten
- Interne Überprüfung des Vorschlages und Systementscheids «Strassenentwässerungsanlage» durch das TBA und Freigabe für die 2. Teilphase

In der 2. Teilphase sind für die Projektierung die jeweiligen gültigen Normen (insbesondere VSS 40 361) und Richtlinien zu berücksichtigen und die entsprechende Leistungsfähigkeit ist durch den Projektverfasser nachzuweisen:

- Überprüfung der projektierten Strassenentwässerungsanlage durch das TBA und Freigabe des Kantonsstrassenprojektes für die Vernehmlassung bei den kantonalen Fachstellen
- Überprüfung der Rechtmässigkeit der Strassenentwässerung im Rahmen des kantonalen Bewilligungsverfahrens durch Amt für Umwelt, Abteilung Abwasser und Anlagensicherheit (gemäss EG GschG; SR 814.20, §8)

Beurteilungskriterien

2.4 Prüfung der örtlichen Machbarkeit

Um die örtliche Machbarkeit einer Versickerungs- und/oder Behandlungsanlage zu beurteilen, müssen mindestens die folgenden räumlichen Gegebenheiten untersucht werden.

Folgende Aspekte gilt es zu beurteilen (nicht abschliessend):

- Strassenverlauf innerhalb oder ausserhalb der Siedlungsgebiete (Zonenart, Bebauung, Topographie)
- Prüfung der Baulinien und Abschätzung der Platzverhältnisse
- Situation bezüglich des Natur- und Landschaftsschutzes, der Altlasten und der Archäologie
- Beanspruchte Böden mit Fruchtfolgequalität sind in der Regel zu kompensieren, das heisst, es müssen andernorts Bodenaufwertungsprojekte durchgeführt werden
- Prüfung des Schutzstatus der allenfalls berührten ober- und unterirdischen Gewässer sowie der allfällig bereits vorgegebenen Massnahmen und Fristen (Stichwort: Schutzzonenreglement, ÖREB-Kataster)
 - Grundwasserschutzareale und Grundwasserschutzzonen mit Zonen S1, S2, S3, Sh und Sm (GWSZ)
 - Zuströmbereiche für oberirdische Gewässer (Z_o)
 - Zuströmbereiche für unterirdische Gewässer (Z_u)
 - Gewässerschutzbereich für oberirdische Gewässer (A_o)
 - Gewässerschutzbereich für unterirdische Gewässer (A_u)
 - Übrige Bereiche (üB)

Bei der Beurteilung der Verhältnismässigkeit sind diese Hauptkriterien situativ zu gewichten und können zum Ausschluss von Varianten führen.

Kantonsstrassen und Störfälle

2.5 Prüfung Störfallverordnung

Der Kanton (TBA) ist als Eigentümer von Durchgangsstrassen gemäss der Durchgangsstrassenverordnung SR 741.272 (DSV) verantwortlich für die Begebenheiten beim Bau, Unterhalt und Betrieb. Als Durchgangsstrassen gelten generell Autobahnen, Autostrassen und Hauptstrassen. Gemäss dem Anhang 1 und 2 der DSV sind die aufgeführten Hauptstrassen (H) für den Durchgangsverkehr offen zu halten (siehe auch ThurGIS).

Durchgangsstrassen, auf denen gefährliche Güter – gemäss Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter (SDR und ADR) – transportiert und umgeschlagen werden, unterstehen der Störfallverordnung (StfV). Diese fordert wiederum eine ordentliche Überprüfung und Vorsorge (Bericht mit Screening) von möglichen Störfällen nach den Schadensbeurteilungskriterien zu «Personen/Todesopfer», verschmutzte «oberirdische Gewässer» und «verschmutzte unterirdische Gewässer».

Hauptverkehrsstrassen

Aussagen zu möglichen Störfällen sind auf Durchgangsstrassen in den folgenden Fällen erforderlich:

Kategorien für Berichterstattung gemäss StfV (Tabelle 4)

Verkehrswegbelastung	Berichterstattung
DTV ≥ 10'000 Fahrzeuge	Kurzbericht und Screening nach «Personen» und «Gewässern»
5'000 Fahrzeuge ≤ DTV ≤ 10'000 Fahrzeuge	Kurzbericht und Screening nach «Gewässern»
DTV < 5'000 Fahrzeuge	kein Kurzbericht und Screening

Die anlagenrelevanten Erkenntnisse aus dem Screening sind bei der Wahl der geeigneten Strassenentwässerung zu berücksichtigen.

2.6 Umsetzung TBA

Das TBA integriert die Anforderungen an die Strassenentwässerung gemäss VRL in das Erhaltungsmanagement (EHM) und in die Strassenbauplanung. Es priorisiert diese aufgrund der Relevanz der Umweltbeanspruchung (Handlungsbedarf). Entsprechend der Ressourcenplanung und dem Leistungsauftrag des TBA werden die Projekte mit dem jeweiligen Budget zur Genehmigung vorgelegt.

- Handlungsbedarf 1: Das Projekt ist zeitnah in die Strassenbauplanung der nächsten 2 bis 5 Jahre aufzunehmen.
- Handlungsbedarf 2: Das Projekt ist mittelfristig in die Strassenbauplanung der nächsten 5 bis 8 Jahre aufzunehmen.
- Handlungsbedarf 3: Das Projekt wird in das übliche Werterhaltungsprogramm für Kantonsstrassen integriert.

3 Versickerung von Strassenabwasser

Versickerung | 1. Priorität

Grundsätzlich soll das unverschmutzte Strassenabwasser möglichst ohne Behandlungs- und Retentionsanlagen versickert werden. Mit einem wirksamen Aufbau des Bodenfilters kann so auf ein aufwendiges Entwässerungssystem verzichtet werden.

Schutzstatus

3.1 Voraussetzungen für die Versickerung von Strassenabwasser

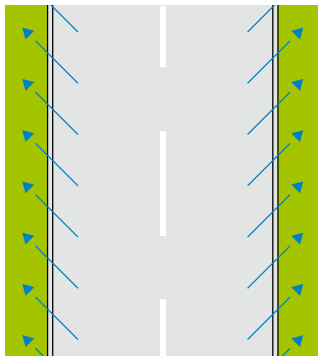
In Grundwasserschutzarealen und Grundwasserschutzzonen sind Versickerungs- und Behandlungsanlagen grundsätzlich nicht zulässig. In diesen Bereichen ist das Strassenabwasser zu sammeln und in das Oberflächengewässer, in eine Meteor- oder Mischabwasserkanalisation, abzuleiten. In begründeten Einzelfällen kann das Amt für Umwelt bei bestehenden Strassenabwasseranlagen im Bereich der Grundwasserschutzareale/zonen und je nach Empfindlichkeit des Grundwassers (Vulnerabilität) eine Ausnahme genehmigen (Verhältnismässigkeit).

Dezentrale und zentrale
Behandlung

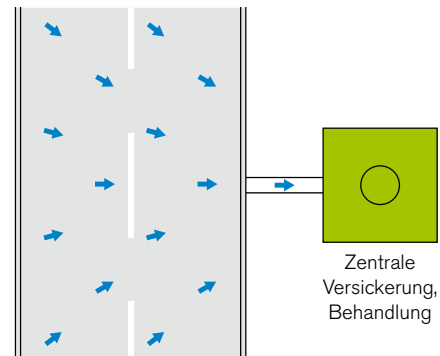
3.2 Einteilung der Versickerungsanlagen

Die Anlagen für die Versickerung von Strassenabwasser werden wie folgt gegliedert:

Dezentrale Versickerung (Abbildung 1)



Zentrale Versickerung, Behandlung (Abbildung 2)



Zusätzlich zur allgemeinen Prüfung der örtlichen Machbarkeit gemäss Kapitel 2.4. ist die Sickerfähigkeit des Untergrunds wie folgt zu beurteilen (Die verschiedenen Systemtypen sind im Kapitel 6 erläutert.):

Prüfung der Sickerfähigkeit für dezentrale, flächenförmige Anlagen

dezentral

Bei den dezentralen, flächenförmigen Anlagen ist in der 1. Teilphase von einer ausreichenden Sickerfähigkeit der Bodenschicht und des Untergrundes auszugehen.

- Typ 1: Flächenförmige Versickerung über Seitenstreifen
- Typ 2: Flächenförmige Versickerung in einer Bodenvertiefung
- Typ 3: Mulden-Rigolen-System mit Einleitung oder Versickerung

Prüfung der Sickerfähigkeit für zentrale Anlagen

zentral

Falls die dezentrale, flächenförmige Versickerung örtlich nicht möglich ist, sind zentrale Versickerungs- und/oder Behandlungsanlagen zu prüfen:

- Typ 4: Zentrale Versickerung in einem Becken oder einer Mulde
- Typ 5: Retentionsfilterbecken (RFB) mit Einleitung

Für die Platzierung einer zentralen Behandlungsanlage sind die topographischen und die geotechnischen Verhältnisse zu beachten. Der Standort für eine zentrale Anlage sollte am tiefsten Punkt des Geländes liegen, um die benötigte Pumpenergie möglichst zu minimieren.

Bei der Oberflächenversickerung hängt der effektive Flächenbedarf von der Durchlässigkeit des Bodens und des Untergrundes (spezifische Sickerleistung) sowie der Menge des Strassenabwassers ab. Die Sickerfähigkeit des Untergrundes (feinkörnig/grobkörnig) sollte bereits in der 1. Teilphase überprüft werden. Je nach Situation kann sie im Siedlungsgebiet auch aus den Unterlagen der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) ermittelt werden.

In der 2. Teilphase ist im Einzelfall der Platzbedarf für allfällige Versickerungs-, Behandlungs- und Retentionsanlagen nach den gültigen Strassenbaunormen zu ermitteln (= Bewilligungsfähigkeit).

3.3 Einfache Zulässigkeitsprüfung «Versickerung ohne Behandlungsanlage»

Ohne Behandlungsanlage

Der Bodenaufbau und die bestehende Bodenbelastung sind bei der einfachen Zulässigkeitsprüfung einer Versickerung (Typ 1, 2) zu berücksichtigen. Dabei wird keine Unterscheidung von natürlichem oder künstlichem Bodenaufbau gemacht.

Zu beachten sind die folgenden Punkte:

- Distanz zum zehnjährigen Höchstgrundwasserspiegel (HW_{10}) > 1 m
- Aufbau des nicht wassergesättigten Untergrundes (feinkörnig, grobkörnig)
- Bodenpassagen und Mächtigkeit des Ober- und Unterbodens, dabei kann in der Regel von 20 cm Oberboden und 30 cm Unterboden ausgegangen werden
- Böschungsneigung und Böschungslänge

Zulässigkeitsprüfung von Versickerungslösungen ohne Behandlungsanlage (Tabelle 5)

Schadstoffbelastung Einleitung gemäss Anzahl Fahrzeuge pro Tag [DTV]		Versickerung über den Boden					
		Übrige Bereiche (ueB)	Gewässerschutzbereich A ₀ oder A _U (GWSB) ¹				Innerhalb Grund- wasserschutzareale und Grund- wasserschutzzonen (GWSZ) ²
			Untergrund feinkörnig		Untergrund grobkörnig		
			Neigung der Böschung < 2:5 ▽	Neigung der Böschung > 2:5 ▽	Neigung der Böschung < 2:5 ▽	Neigung der Böschung > 2:5 ▽	
hoch (DTV > 14'000)	→ → →	Zulässig mit zweischichtigen Bodenaufbau (20/30) (Typ 2)	Zweischichtiger Bodenaufbau (20/30)	Länge der Böschung > 5m und Bodenaufbau (20/30)	Zweischichtiger Bodenaufbau (30/70)	Länge der Böschung > 5m und Bodenaufbau (30/70)	nicht zulässig
		30 cm Oberboden	Länge der Böschung > 5m und 30 cm Oberboden	Zweischichtiger Bodenaufbau (20/30)	Länge der Böschung > 5m und Bodenaufbau (20/30)	nicht zulässig	
mittel (5'000 ≤ DTV ≤ 14'000)	→ →	Zulässig über Bankett (Typ 1) oder Seitenstreifen (Typ 2)	Zulässig mit 30 cm Oberboden (Typ 2) sowie im Fall D) (Typ 1)				nicht zulässig ²

Legende:

- (20/30) bedeutet 20 cm Oberboden und 30 cm Unterboden
- ¹ Z_U soll analog zu A_U behandelt werden
- ² In begründeten Einzelfällen kann das AfU bei bestehenden Anlagen eine Ausnahme bewilligen (Typ 2/Verhältnismässigkeit)

Bodenklassifikation:

- feinkörnig = CL, MC
- grobkörnig = SW, GW

Vordimensionierung

Der Entwässerungstreifen ist auf das Quergefälle der Strasse auszurichten und kann bei einem Dachgefälle aufgeteilt werden. Bei den Typen 2 und 3 wird die Breite des Entwässerungstreifens wie folgt ermittelt:

Strassenbreite : 5 = Breite des Entwässerungstreifens

Die Breite des Entwässerungstreifens vergrössert sich bei folgender Verkehrsbelastung:

- DTV > 10'000 Fz minimale Breite ab Fahrbahnrand 1.5 m (links und rechts)
- DTV > 20'000 Fz minimale Breite ab Fahrbahnrand 3.0 m (links und rechts)

Falls bei Typ 3 das Strassenabwasser mit einer Bodenpassage und technischen Filtermaterialien behandelt wird, kann die Breite des Entwässerungstreifens wesentlich reduziert werden (15 bis 50 %).

3.4 Einfache Zulässigkeitsprüfung «Versickerung mit Behandlungsanlage»

Mit Behandlungsanlage

Bei der einfachen Zulässigkeitsprüfung von Versickerungen mit Behandlung durch zusätzlich eingebrachtes Filtermaterial (Typ 3, 4, 5, 6.1, 8) muss die Distanz zum zehnjährigen Höchstgrundwasserspiegel (HW₁₀) mindestens 1m betragen (gemäss VSA-RL).

Zu beachten: Die Empfindlichkeit des Grundwassers (Vulnerabilität) kann bei der Zulässigkeitsprüfung einer Versickerung ein weiteres Entscheidungskriterium sein.

4 Einleitung von Strassenabwasser in Oberflächengewässer

Einleiten | 2. Priorität

Ist eine Versickerung des Strassenabwassers vor Ort nicht möglich, kann die Einleitung in ein Oberflächengewässer geprüft werden. Dabei ist zu klären, ob die einzuleitende Wassermenge oder die stoffliche Belastung eine Behandlungs- und Retentionsanlage erfordern.

4.1 Einfache Zulässigkeitsprüfung der Belastungen

Belastungsklasse (DTV)

Ab einem DTV > 5'000 Fahrzeugen (stoffliche Belastungsklasse «mittel») soll anhand der hydraulischen Belastungen beurteilt werden, ob das Strassenabwasser ohne Behandlung in ein Oberflächengewässer (Fließgewässer) eingeleitet werden kann oder, ob vor der Einleitung ins Oberflächengewässer zum Beispiel eine Retention vorgeschaltet werden muss.

Zulässigkeitsprüfung für die Einleitung in Oberflächengewässer (Tabelle 6)

Schadstoffbelastung Einleitung gemäss Schadstoffbelastung durch Anzahl Fahrzeuge pro Tag [DTV]		Einteilung in Fließgewässer gemäss hydraulischen Einleitungsverhältnissen		
		Übrige Bereiche (üB)	Gewässerschutzbereich A ₀ oder A _U (GWSB) ¹	Innerhalb Grundwasserschutzareale und Grundwasserschutzzonen (GWSZ)
hoch (DTV > 14'000)	→	wenn $Q_{Str} \leq Q_G$ zulässig mit Behandlung (Typ 6, 8)	wenn $Q_{Str} \leq Q_G$ zulässig mit Behandlung (Typ 6 ² , 8)	nicht zulässig
	→	wenn $Q_{Str} \geq Q_G$ zulässig mit Retention (Typ 5)	wenn $Q_{Str} \geq Q_G$ zulässig mit Retention (Typ 5)	
mittel (5'000 ≤ DTV ≤ 14'000)	→	wenn $Q_{Str} \leq Q_G$ zulässig ohne Behandlung (Typ 10)	wenn $Q_{Str} \leq Q_G$ zulässig ohne Behandlung (Typ 10)	nicht zulässig
	→	wenn $Q_{Str} \geq Q_G$ zulässig mit Retention (Typ 3, 5, 7)	wenn $Q_{Str} \geq Q_G$ zulässig mit Retention (Typ 3, 5, 7)	
gering (DTV < 5'000)	→	zulässig ohne Behandlung (Typ 10)	zulässig ohne Behandlung (Typ 10)	nicht zulässig ³

Legende:

- ¹ Z_U soll analog zu A_U behandelt werden
- ² Der Typ 6 zulässig mit einem Nachweis der Wirksamkeit (siehe Kap. 6.3).
- ³ Zulässigkeit für bestehende Strassen ist mit dem AfU abzuklären
- Q_{Str} = Regenwasserabfluss über die Strasse (l/s)
- Q_G = Spezifischer Abfluss im Gewässer • Einzugsgebiet (l/s)
- DTV = Durchschnittlich täglicher Verkehr (Fahrzeuge pro Tag)

Bedingung

Am Ort der Einleitung des Strassenabwassers wird der Umfang des Gewässerabflusses der Regenwassermenge der Strassenoberfläche gegenübergestellt, Quelle: Grundlage [2]. Dabei gilt, dass der Regenwasserabfluss der Strasse Q_{Str} für eine Einleitung ohne Massnahme nicht grösser sein darf als der spezifische Fliessgewässerabfluss Q_G .

$$Q_{Str} \leq Q_G$$

Ist der Regenwasserabfluss von der Strasse grösser als der Gewässerabfluss, muss für das Strassenabwasser eine Retention erstellt werden.

Regenwasserabfluss von Strassen Q_{Str}

Zur Ermittlung des Regenwasserabflusses von Strassen sind folgende Faktoren erforderlich:

- Regenspende R beträgt $140 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ bzw. $0.014 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$
Strassenentwässerungen werden in der Regel auf ein einjähriges Regenereignis dimensioniert. Im Thurgau soll der Wert der Region «Mittelland» für die Regendauer von 15 Minuten gewählt werden.
- Strassenfläche $F_S = \text{Abschnittslänge} \cdot 7.5 \text{ m}$ oder erfasste Strassenbreite
- Abflusskoeffizient $\varphi = 0.8$ (für Belags- und Betonoberflächen)

Der Abfluss Q_{Str} von einem Strassenabschnitt berechnet sich folgendermassen:

$$Q_{Str} = F_S \cdot R \cdot \varphi$$

Gewässerabfluss Q_G

Der massgebende Abfluss des Gewässers Q_G wird mit der Einzugsgebietsfläche am Punkt der Einleitung und einem spezifischen Abfluss bestimmt. Für Fliessgewässer (Bäche) in flachen Einzugsgebieten wird das einfache Modell verwendet:

- Einzugsgebiet $< 7 \text{ km}^2$: $Q_M = 90 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2)$ für Bäche mit sandiger Sohle
- Einzugsgebiet $> 7 \text{ km}^2$: $Q_M = 150 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2)$ für Bäche mit kiesiger Sohle

Der Fliessgewässerabfluss Q_G berechnet sich mit dem Q_M als mittlerer Abflusswert nach Bachtyp, multipliziert mit entsprechendem Einzugsgebiet in km^2 (Fläche gemäss Angaben im ThurGIS):

$$Q_G = Q_M \cdot \text{Fläche Einzugsgebiet in km}^2$$

Gewässerraum

Bei der Planung von Strassenentwässerungsanlagen ist zu beachten, dass grundsätzlich keine (neuen) Anlagen in den Gewässerraum angeordnet werden dürfen. Das AfU (Wasserbau) ist dazu bereits in der 1. Teilphase einzubeziehen.

Gewässerökologie

Bei festgestellten Defiziten der Gewässerökologie im Bereich von Einleitstellen der Strassenentwässerung (z.B. Fall H)/Kap. 2.1) sind allenfalls zusätzliche Kriterien zu berücksichtigen.

5 Ableitung von Strassenabwasser in die Mischwasserkanalisation

Ableiten | 3. Priorität

Ist die Möglichkeit für einen naturnahen Wasserkreislauf vor Ort nicht gegeben, so kann unter Betrachtung der Gegebenheiten und der Verhältnismässigkeit die Ableitung des Strassenabwassers in die Mischwasserkanalisation erfolgen.

5.1 Grundsatz der Verhältnismässigkeit

Nicht verschmutztes Abwasser

Nicht verschmutztes Abwasser (im Sinne von Art. 3, Abs. 3 GSchV) darf nur dann in ein Gewässer abgeleitet werden, wenn es nicht versickert werden kann (Art. 7 GSchG). Das heisst, Strassenabwasser darf nur dann in die Mischwasserkanalisation abgeleitet werden, wenn sowohl eine Versickerung als auch das Einleiten in ein Oberflächengewässer örtlich nicht machbar, hydraulisch und stofflich nicht zulässig oder die Anlagenkosten unverhältnismässig hoch sind.

Nachweis Verhältnismässigkeit

Anhand eines Variantenvergleichs «Versickerung/Einleitung in ein oberirdisches Gewässer/Ableiten in die Mischwasserkanalisation» ist die Verhältnismässigkeit bezüglich der gewählten Strassenabwasseranlage aufzuzeigen. Dabei gilt:

- Nur Ableitung ist geeignet, um das Gewässer vor nachteiligen hydraulischen und stofflichen Einwirkungen zu schützen.
- Nur Ableitung hat ein deutlich besseres Kosten-Nutzen Verhältnis als die anderen Varianten.
- Kann gesammeltes Oberflächenwasser von Strassen oder Wegen des Kantons nicht anderweitig abgeleitet werden, haben es die Gemeinden in ihre Kanalisation aufzunehmen (notwendig gemäss § 53, Gesetz über Strassen und Wege (StrWG) RB 725.1).

5.2 Kriterien für Prüfung der Machbarkeit und Zulässigkeit

Genereller Entwässerungsplan

Grundsätzlich ist bei neu geplanter Einleitung in die öffentliche Kanalisation der GEP-Ingenieur der Gemeinde beizuziehen. Der GEP zeigt auf, ob und wieviel Strassenabwasser in die Mischwasserkanalisation eingeleitet werden kann.

Hydraulische Belastung

In Abstimmung mit dem jeweiligen GEP-Ingenieur ist der hydraulische Nachweis für die genügende Abflusskapazität der Mischwasserkanalisation zu erbringen Q_K .

Zur Entlastung von hydraulisch überlasteten Leitungsabschnitten des Mischwassernetzes sind, falls nötig, Retentionsmassnahmen vorzusehen. Dazu sind teilweise im GEP zum Beispiel die Systemtypen 7 und 9 zur Abflussbeschränkungen vorgesehen.

Stoffliche Belastung

Falls «hoch» belastetes Strassenabwasser ($DTV > 14'000 \text{ Fz}$) in die Mischwasserkanalisation eingeleitet werden soll, ist eine Vorbehandlung, zum Beispiel mit den Systemtypen 5 und 8 zu prüfen.

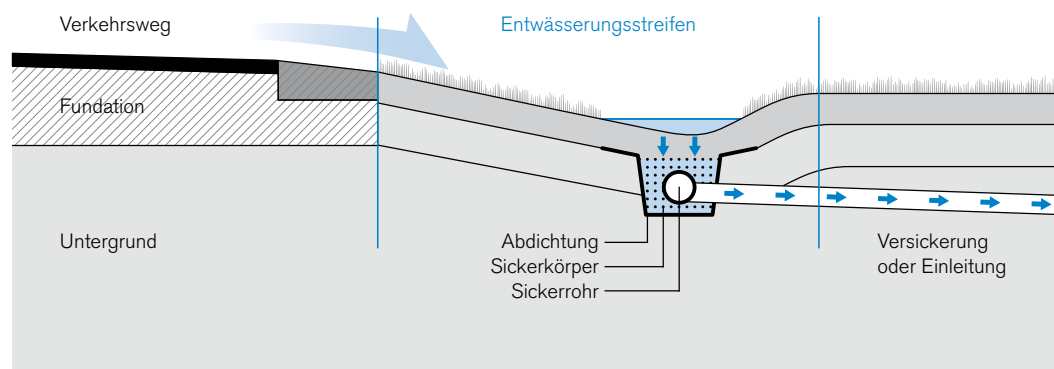
Die Deckschicht des Banketts hat aus einem dauerhaft dichten Material zu bestehen (zum Beispiel bindige, tonige Deckschicht). Es ist ein Material zu verwenden, das, basierend auf verfestigenden Reaktionen nach dem Einbau, eine erhebliche Festigkeit erreicht. Die Ausführung ist in der Norm SN 40 744, Verkehrsflächen mit ungebundenem Oberbau, festgelegt.

Der Bodenfilter muss eine ausreichende Reinigungswirkung und Durchlässigkeit aufweisen. Die Versickerung erfolgt in einem Entwässerungsstreifen über eine belebte Bodenschicht (Bodenpassage) mit einer Mächtigkeit gemäss der Tabelle 5. Um den Flächenbedarf für den Entwässerungsstreifen zu reduzieren kann die Versickerung zum Beispiel in einer Bodenvertiefung erfolgen.

Mit Behandlung

Typ 3

Mulden-Rigolen-System mit Einleitung oder Versickerung



Der Typ 3 wird dort eingesetzt, wo eine ungenügende Versickerungsleistung besteht oder eine Versickerung nicht zulässig ist und deshalb das Strassenabwasser in einer Sickerleitung gefasst wird. Dies ermöglicht die Ableitung des Wassers an einen Versickerungsstandort oder eine Einleitung in ein Oberflächengewässer.

- Das Mulden-Rigolen-System bewirkt eine weitgehende Retention im Hinblick auf die hydraulischen Einleitverhältnisse, zum Beispiel eines Fließgewässers.
- Typ 3 ist in Grundwasserschutz-zonen und -arealen nicht zulässig. Bei einem DTV < 5'000 Fahrzeugen und einem Bodenaufbau gemäss Tabelle 5 kann Typ 3 als Ausnahme in der GWSZ S3 durch das AfU genehmigt werden.
- Die Versickerung erfolgt über die belebte Bodenschicht und einen Sickerkörper gemäss Tabelle 5. Falls eine Versickerung nicht zulässig ist, muss dieser Typ gegen unten abgedichtet werden.
- Im Falle einer Durchgangsstrasse, gemäss der StFV, ist die Zulässigkeit von Mulden-Rigolen-Systemen anhand einer Risikobeurteilung nachzuweisen.

Unterhalt, Landerwerb und Dienstbarkeiten

Grundsätzlich wird der Entwässerungsstreifen bei den Typen 1, 2, und 3 durch das TBA unterhalten und betrieben.

Beim Typ 1 haben die Anstösser gemäss § 39 des Gesetzes über Strassen und Wege (StrWG; RB 725.1) den Ablauf des nicht gesammelten Strassenabwasser nur dann zu dulden, wenn die Menge unbedeutend ist. Bei einer nicht «unbedeutenden» Menge des Strassenabwassers ist der Entwässerungsstreifen zu erwerben oder mittels Dienstbarkeit zu sichern. Bei den Typen 2 und 3 soll der Entwässerungsstreifen durch das TBA erworben (Strassenprofil/-parzelle) oder mit einer Dienstbarkeit für die Funktion des Entwässerungsstreifens belegt werden (Bewirtschaftungsvorgaben).

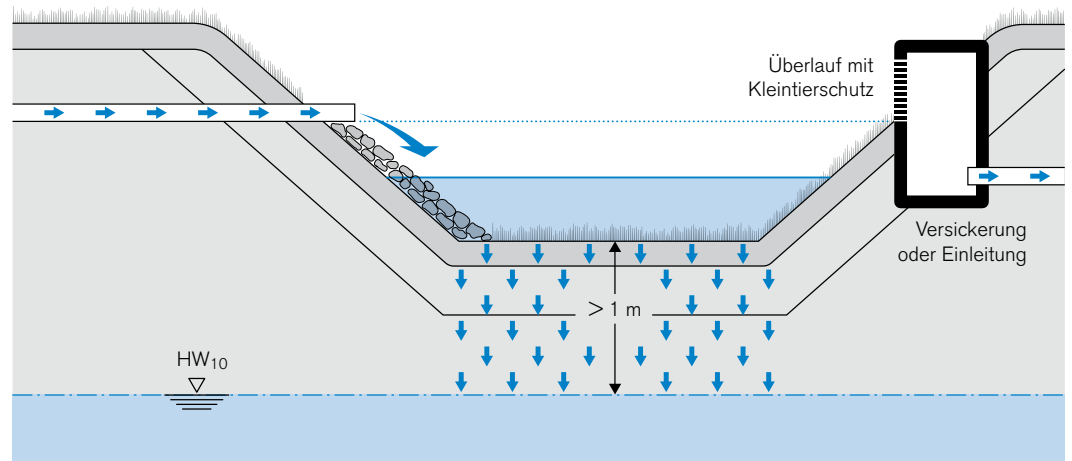
Werden Dienstbarkeitsverträge abgeschlossen, kann der Entwässerungsstreifen weiterhin zur landwirtschaftlichen Nutzflächen gezählt werden.

6.2 Zentrale Versickerung oder Einleitung in Gewässer/ARA

Ohne Behandlung

Typ 4

Zentrale Versickerung in einem Becken als «Versickerungsmulde»



Die Versickerung erfolgt über die belebte Bodenschicht (Bodenpassage) ohne technische Filter gemäss Tabelle 5.

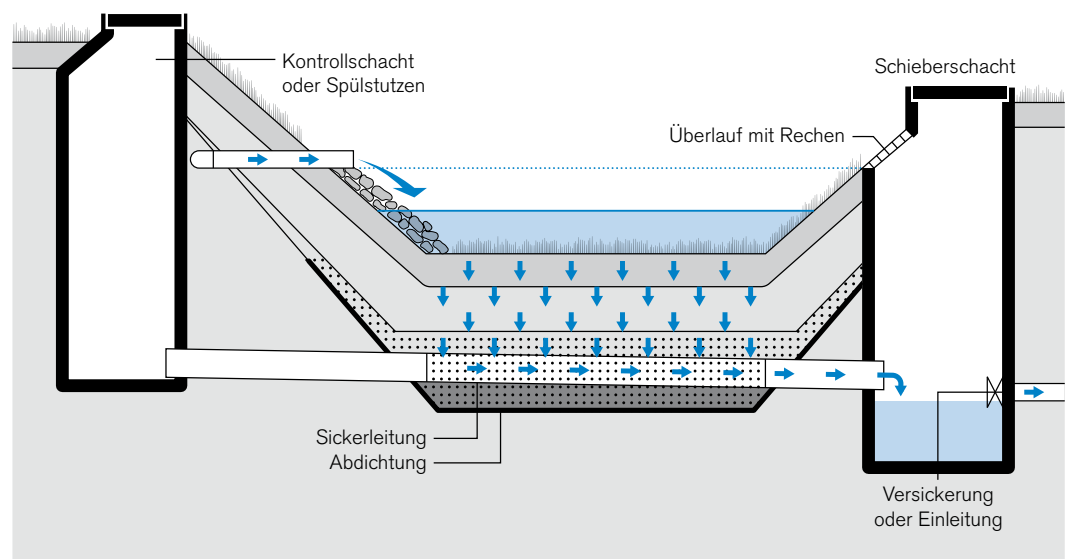
Vordimensionierung

Beim Typ 4 «Versickerungsmulde» erfolgt die Versickerung über eine Bodenschicht, ohne einen technischen Filter und direkt unter dem Becken. Bei genügender Sickerfähigkeit des Untergrundes kann der Flächenbedarf der Anlage für eine erste grobe Abschätzung mit 10 % der angeschlossenen Strassenfläche angenommen werden. Die Flächenbeanspruchung ist grösser als beim Typ 5.

Mit Behandlung

Typ 5

Retentionsfilterbecken (RFB) mit Einleitung oder Versickerung



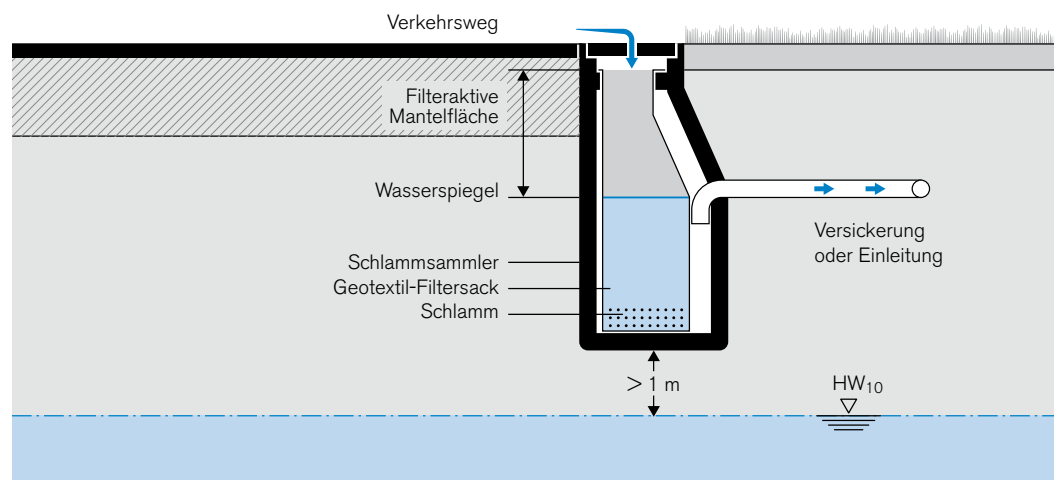
Retentionsfilterbecken erfüllen verschiedene Funktionen. Sie reduzieren die hydraulische Belastung beim Fliessgewässer ($Q_{Str} < Q_s$), filtern Schadstoffe aus dem Strassenabwasser (ab Belastungsklasse «mittel», $DTV > 5'000 \text{ Fz}$) und können bei einem Havarie-Fall als Rückhaltebecken für wassergefährdende Stoffe dienen. Gleichzeitig erfüllen sie eine Funktion als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, insbesondere bei entsprechender Gestaltung der Böschungen und der Umgebung.

Es existieren verschiedene Typen von RFB (Quelle: Grundlage [3]). Der Filter kann aus Splitt/Kies oder Sand aufgebaut werden. Falls technisch und wirtschaftlich sinnvoll, sollen Sandfilter eingesetzt werden. Bei einer stofflichen Belastungsklasse «hoch» ($DTV > 14'000 \text{ Fz}$) muss ein Sandfilter verwendet werden. Dieser Typ ist technisch anspruchsvoller als Typ 4, jedoch ist auch die Flächenbeanspruchung geringer.

Vordimensionierung

Beim Typ 5 Retentionsfilterbecken wird das Strassenabwasser durch technische Filter gereinigt. Das Becken ist abgedichtet und das gereinigte Wasser kann danach entweder versickert oder in ein Oberflächen-gewässer eingeleitet werden. Die Filterfläche soll mindestens 100 m^2 und höchstens 150 m^2 pro Hektare Strassenfläche betragen, ohne Berücksichtigung von Abflusskoeffizienten und ohne Einbezug der Böschungsflächen. Die zur Sicherstellung des erforderlichen Retentionsvolumens resultierende Einstauhöhe soll höchstens 80 cm betragen.

Typ 6 Dezentrale Filterschachtsysteme



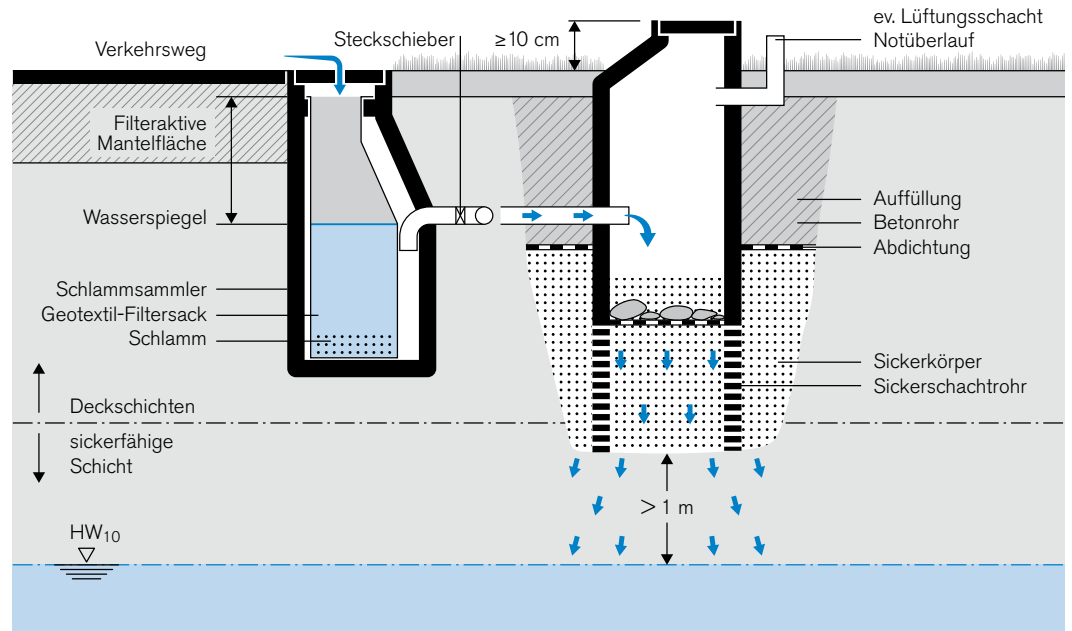
Vordimensionierung

Falls die örtliche Machbarkeit von Versickerungsanlagen nicht gegeben ist (Prüfung der Verhältnismässigkeit), sind Filterschachtsysteme eine mögliche Alternative. Das System erfordert allgemein einen intensiveren Schachtunterhalt sowie einen Systemscheid.

- Das ausgewählte System (Einheit) muss durch das TBA genehmigt werden.
- Die hydraulische Leistung und die Schadstoffentfernung der Filter-Systeme müssen mit einer Typenprüfung nachgewiesen sein. Eine Leistungsklasse 4 gemäss der ASTRA-Dokumentation «Strassenabwasserbehandlungsverfahren: Stand der Technik» wird angestrebt (Quelle: Grundlage [6]).
- Das dezentrale Filterschacht-System kann beispielsweise mit unterirdischen Versickerungsanlagen ohne Oberbodenpassagen (Typ 6.1) kombiniert werden oder auch eine Einleitung in ein Gewässer ist zulässig.

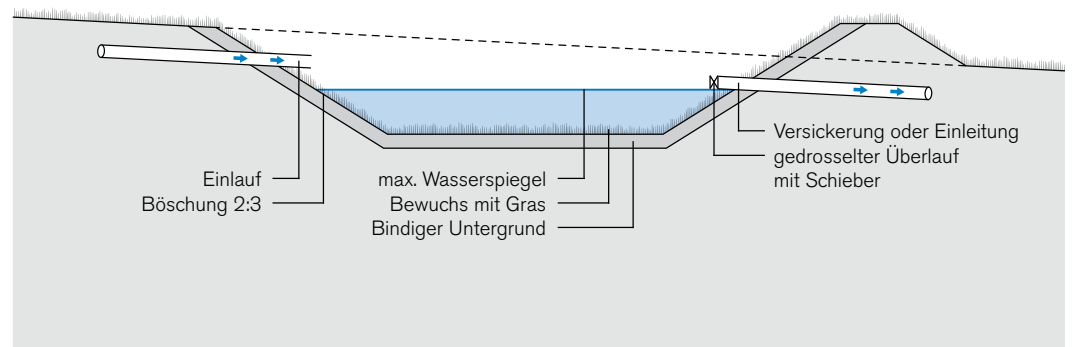
Typ 6.1

Dezentrale Filterschachtsysteme kombiniert mit unterirdischer Versickerungsanlage



Typ 7

Rückhaltesysteme: Retentionsbecken oder unterirdische Speichersysteme

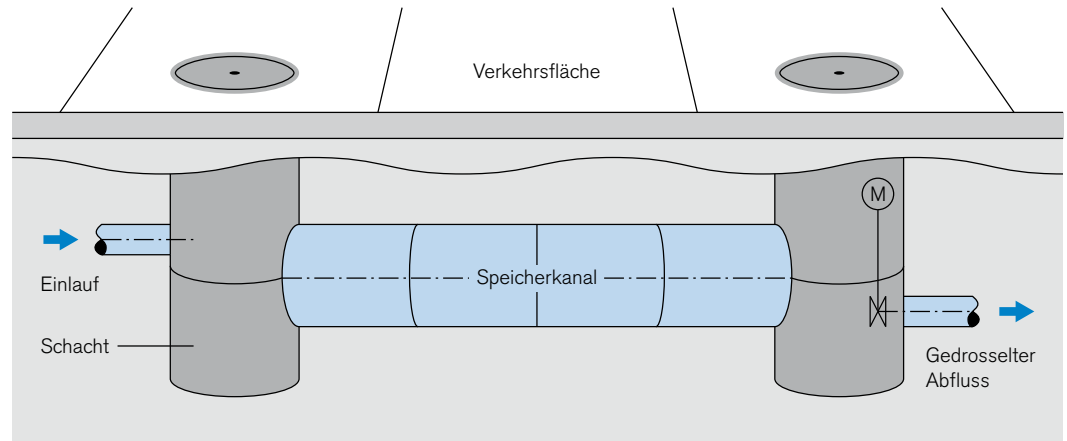


Retentionsbecken haben die Aufgabe, die hydraulische Belastung von Oberflächengewässern zu verringern. Sie weisen keine permanente Wasserfläche auf. In einem beschränkten Ausmass funktionieren sie auch als Absetzbecken. Sie können als Beton- oder Erdbecken ausgeführt werden. Massgebend sind die örtlichen Verhältnisse.

Speicherkanäle (Typ 7.1) sind eine weitere Variante, um den Abfluss von Strassenabwässern in Gewässer oder in die Mischwasserkanalisation zu drosseln. Die Speicherkanäle für Einleitungen in die ARA sind in speziellen Fällen vorzusehen, wo Strassenabwasserreinigungsanlagen nicht erstellt werden können. Der gedrosselte Ablauf zur ARA ist auf 1 bis 2 l/s einzustellen. Der Speicherkanal hat zulaufseitig eine Entlastung in einen Vorfluter. Der am stärksten belastete Schmutzstoss «first flush» wird aufgefangen und in die ARA abgeleitet.

Typ 7.1

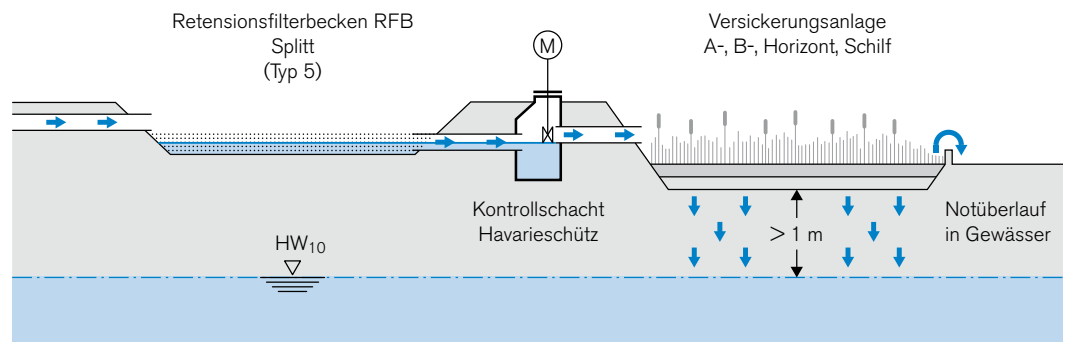
Rückhaltesystem mit unterirdischen Speicherkanälen



Bei einer Durchgangsstrasse und nach einem Störfallbericht müssen Ablauf und Entlastung in das Gewässer mit einem Schieber verschliessbar sein.

Typ 8

Strassenabwasser-Behandlungsanlage (SABA) mit Einleitung in Gewässer oder Versickerung



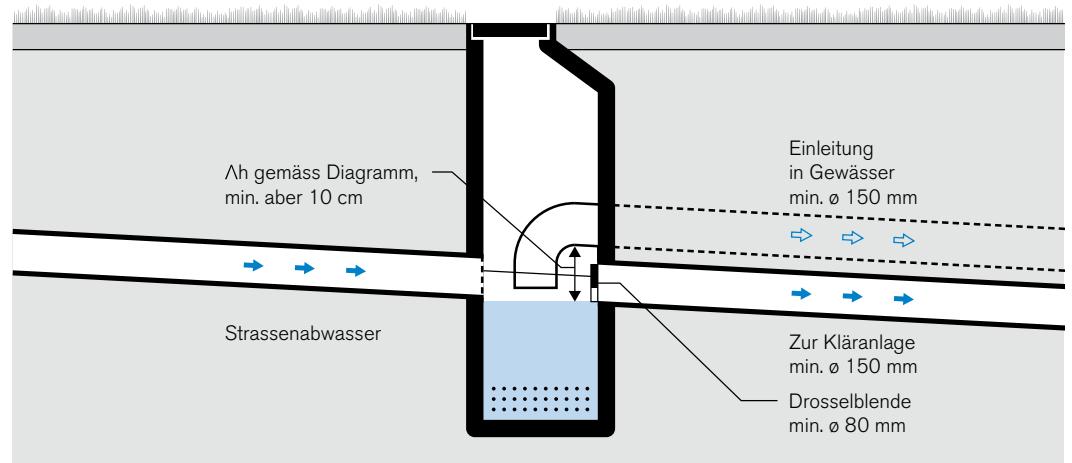
Eine SABA besteht oft aus verschiedenen Bauwerken. Diese werden je nach hydraulischer und stofflicher Belastung kombiniert, zum Beispiel:

- Zulaufbauwerk mit Drossel-/Entlastungsschacht
- vorgeschaltetes Retentions-/und Störfallbecken und/oder (Typ 7)
- Retentionsfilterbecken (RFB) mit Störfallschieber (Typ 5)
- Versickerungsanlage, Ein- und Auslaufleitungssystem

Für Versickerungsanlagen bestehen verschiedene technische Ausführungen wie zum Beispiel bewachsene Sandfilter, Sandfilter, Bodenfilter, Splitt-/Kiesfilter, Adsorber. Eine platzsparende Alternative bildet ein mit Schilf beplanter Sandfilter. Die Erschliessung der SABA soll zwar platzsparend erfolgen, aber so, dass ein Unterhalt wirtschaftlich möglich ist. Normalerweise ist eine 4 Meter breite Zufahrt notwendig (inkl. Bankett). Für das Spülen der Leitungen muss das Spülfahrzeug genügend nahe an die Schächte bzw. Spülstutzen fahren können. Als Faustregel soll die maximale Länge des Spülschlauchs vom Fahrzeug bis Leitungsende nicht mehr als 85 m betragen (Quelle: Grundlage [3]).

Typ 9

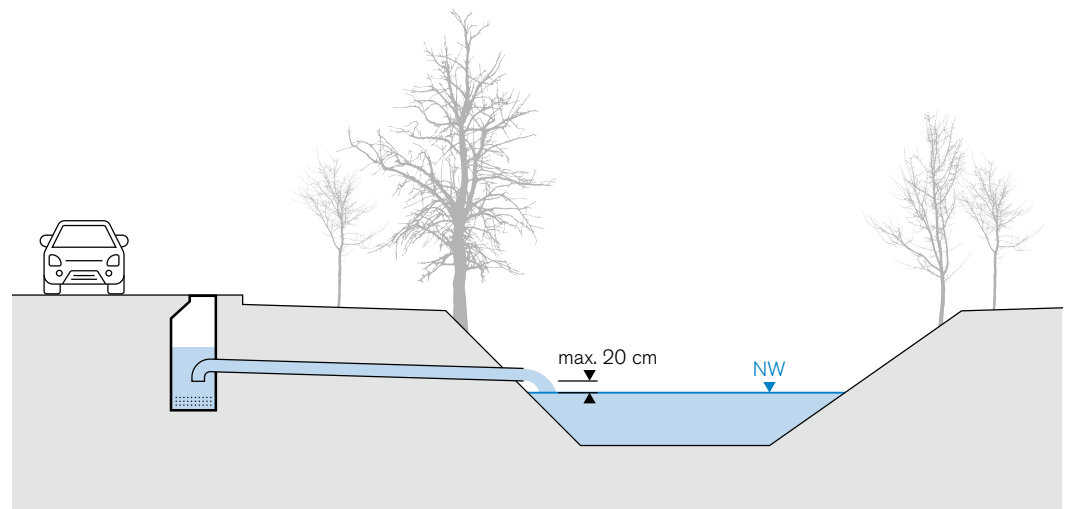
Schlamm-sammler mit erstem Schmutzstoss in Mischwasserkanalisation



Bei kleineren Wassermengen kann die Strassenentwässerung an die Mischwasserkanalisation angeschlossen und der erste Schmutzstoss in die ARA abgeleitet werden. Bei Starkniederschlägen wird das stark verdünnte Strassenabwasser in ein Gewässer eingeleitet.

Typ 10

Direkte Einleitung in Gewässer, Meteor- oder Schmutzwasserleitung



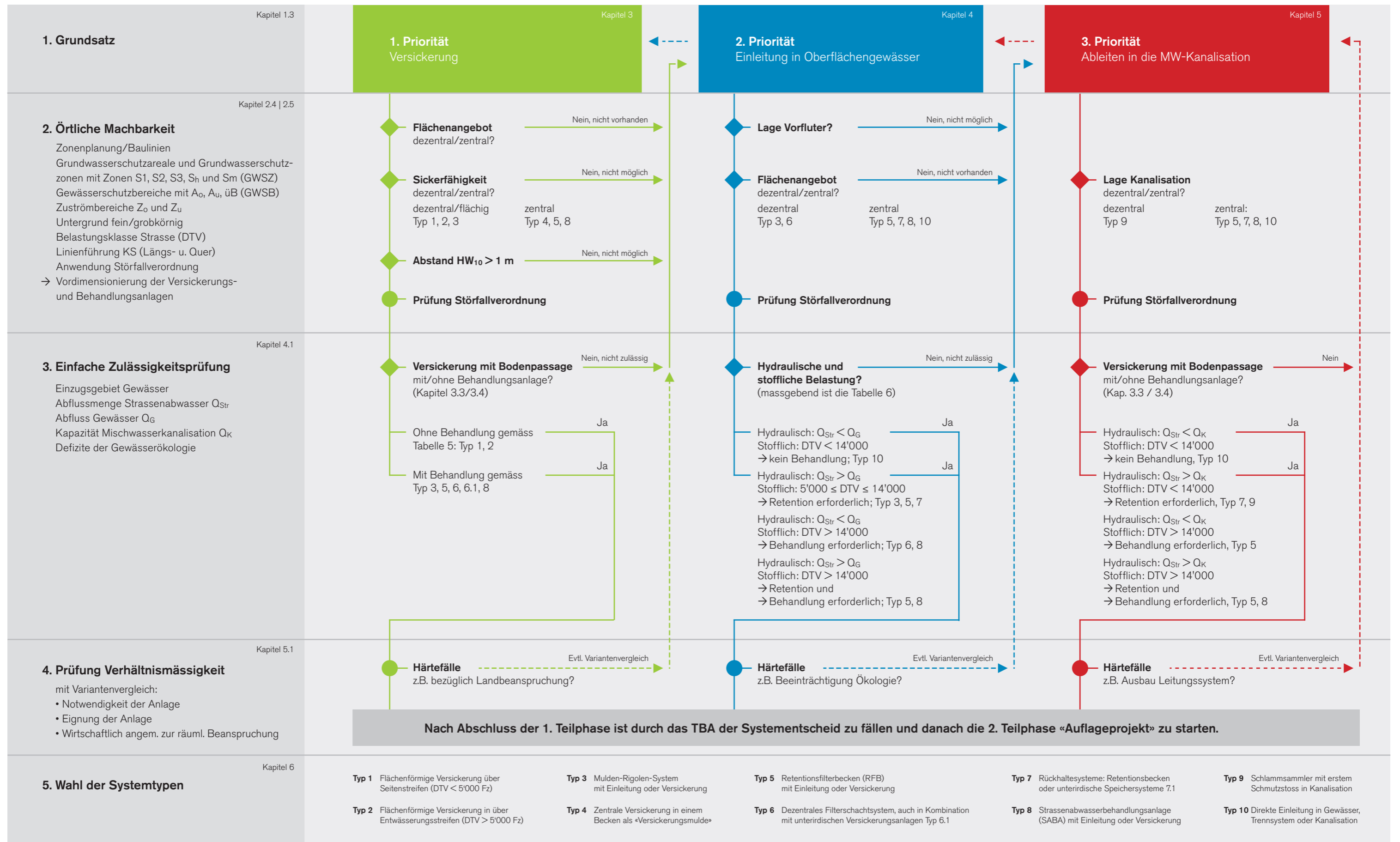
Für eine Einleitung ab einem Durchmesser von 200 mm in ein Gewässer ist eine wasserbauliche Ausnahmebewilligung vom Amt für Umwelt notwendig (siehe Merkblatt AfU TG, Wasserbau).

Abkürzungsverzeichnis

ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter
AfU	Amt für Umwelt Thurgau
AGI	Amt für Geoinformation Thurgau
A _o	Schutzbereich für oberirdische Gewässer
A _u	Schutzbereich für unterirdische Gewässer
DTV	durchschnittlich täglicher Verkehr
EHM	Erhaltungsmanagement
Fz	Fahrzeuge
GIS	Geoinformationssystem
GschG	Gewässerschutzgesetz
GSchV	Gewässerschutzverordnung
GWSB	Gewässerschutzbereiche
GWSZ	Grundwasserschutzzonen
HW ₁₀	zehnjähriger Höchstgrundwasserspiegel
KS	Kantonsstrasse
Layer	eine Karte in einem Geoinformationssystem
Q _G	spezifischer Gewässerabfluss
Q _M	mittlerer Abflusswert nach Bachtyp
Q _{Str}	Regenwasserabfluss der Strasse
Q _K	Kapazität im Mischwasserkanalisation
SDR	Schweizerische Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
StfV	Störfallverordnung
TBA	Tiefbauamt des Kantons Thurgau
ThurGIS	Geoinformationsplattform des Kantons Thurgau
üB	Übrige Bereiche
VRL	Vollzugsrichtlinie
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
Z _o	Zuströmbereiche für oberirdische Gewässer
Z _u	Zuströmbereiche für unterirdische Gewässer

Entscheidungsdiagramm

Nachweise und Systemwahl



Impressum

Herausgeber

Kantonales Tiefbauamt Thurgau
Verwaltungsgebäude Promenade
8510 Frauenfeld

Verfasser

Arbeitsgruppe «Vollzugsrichtlinie zur Kantonsstrassenentwässerung»

Benedikt Eberle, Tiefbauamt, Leiter Abteilung Strassenbau
Christoph Brander, Tiefbauamt, Erhaltungsmanagement/GIS
Manuel Tille, Amt für Umwelt, Leiter Ressort Abwasser
Dominik Moosmann, Amt für Umwelt, Abwasser, Siedlungsentwässerung/ARA
Tim Wepf, Amt für Umwelt, Leiter Wasserbau und Hydrometrie
Matthias Müller, Amt für Umwelt, Wasserbau und Hydrometrie
Heinz Ehmman, Amt für Umwelt, Leiter Gewässerqualität und -nutzung
Margie Koster, Amt für Umwelt, Gewässerqualität
Urs Dünnenberger, DÜNNENBERGER Projektentwicklung, Projektunterstützung
Raphael Marty, F. Preisig AG, Technik
Jonas Hänseler, F. Preisig AG, GIS
Roman Strupler, Formreich Industrial Design GmbH, Layout

Version 1.00 | 9. Juli 2021

Kantonales Tiefbauamt Thurgau
In Kraft; August 2021



Kantonales Tiefbauamt
Langfeldstrasse 53A
8510 Frauenfeld

T +41 58 345 79 20
info.tba@tg.ch
www.tiefbauamt.tg.ch