

## Anleitung / SOPCS013\_H5

# Strassenentwässerung: Massnahmen zur Störfallvorsorge

### Zweck

Ausgehend vom geplanten Strassen-Entwässerungssystem beschreibt dieses Dokument die nötigen Massnahmen zur Störfallvorsorge. Es soll sowohl den Planern als auch der Störfallfachstelle helfen, indem es für die häufigsten Fälle klare Vorgaben festhält. Spezialfälle sind hingegen mit dem AVS Chemiesicherheit situativ abzusprechen.

Das Dokument konzentriert sich auf Umweltrisiken. Vom Gefahrguttransport ausgehende Risiken für Anwohner werden darin nur bei Sonderbauwerken berücksichtigt.

### Inhaltsübersicht

Versickerung	Seite	Einleitung in Gewässer	Seite	Anschluss an Kanalisation / ARA	Seite		
Entwässerung über Schulter	4 - 5	Einleitung in Vorfluter (direkt)	6	Einleitung in kommunale ARA	7 - 8		
Einleitung in Versickerungsbecken (ohne Entlastung)	9 - 10	Einleitung in Retentionsfilterbecken (mit Entlastung in Vorfluter)	11 - 12				
		Via Mulde-Rigole-System (mit Entlastung)	15 - 16			<b>Sonderbauwerke</b>	<b>Seite</b>
		Via Mulde-Rigole-System (ohne Entlastung)	17			Brücken	19 - 20
		Via Ölrückhaltebecken	13 - 14	Tunnel	21		
Andere Entwässerungsarten	18						

## 1 Geltungsbereich

Die folgenden Vorgaben gelten für Kantonsstrassen, die der Störfallverordnung unterstellt sind.

Um welche Strassen es sich dabei handelt, ist in den Onlinekarten des Kantons Aargau (AGIS) in der Karte "Chemierisikokataster" dargestellt (relevante Kantonsstrassen = blaue Linien).

Bei Unklarheiten steht das Amt für Verbraucherschutz, Chemiesicherheit, für Rückfragen zur Verfügung.

-> [chemiesicherheit@ag.ch](mailto:chemiesicherheit@ag.ch); Tel. 062 835 30 90

## Wer macht welche Vorgaben?

Ausgehend vom ausgewählten Entwässerungssystem macht das Amt für Verbraucherschutz Auflagen, welche zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen für die Störfallvorsorge getroffen werden müssen (siehe Abbildung 1). Dabei wird vorausgesetzt, dass das gewählte System gemäss Vorgaben des alltäglichen Umweltschutzes zulässig ist (= Vorgaben der Abteilung für Umwelt / Ordner Siedlungsentwässerung Kanton Aargau).

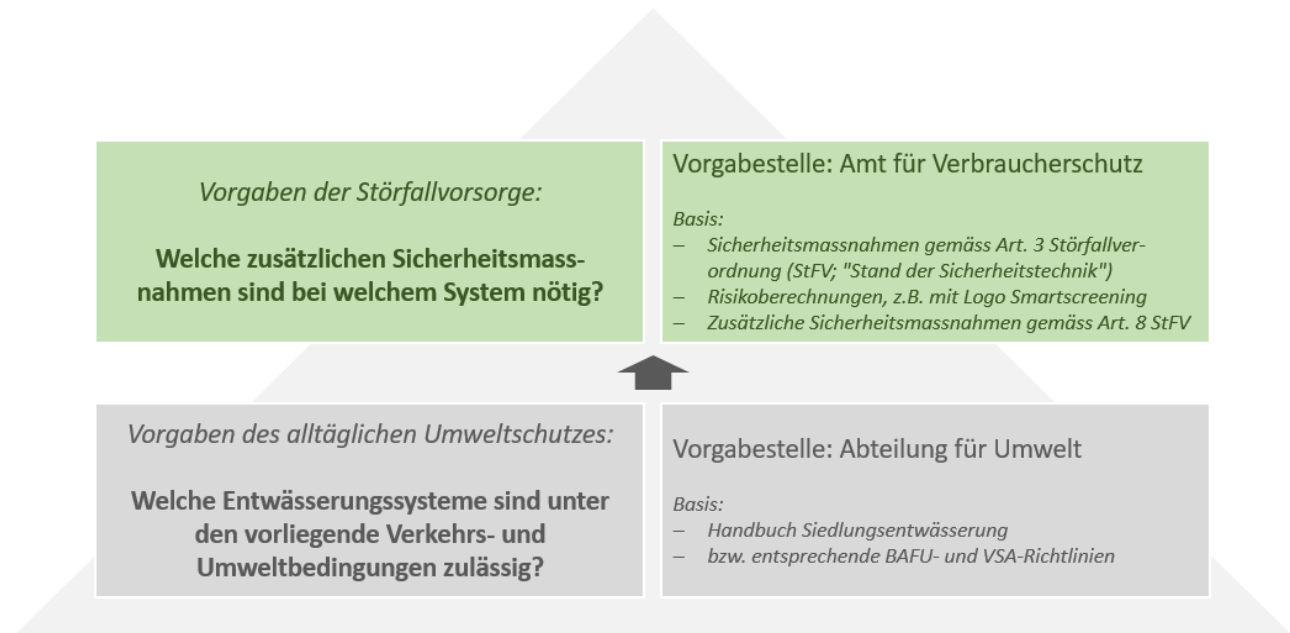


Abbildung 1: Zuständigkeiten für Vorgaben zum Umweltschutz bei der Strassenentwässerung. Das vorliegende Dokument umfasst nur den grünen Teil.

Für die am häufigsten verwendeten Entwässerungssysteme sind die nötigen Massnahmen zur Störfallvorsorge im vorliegenden Dokument zusammengefasst.

## 2 Grundlagen für die Beurteilung (wo erforderlich)

### 2.1 Risikoberechnungen

Wenn gemäss den folgenden Tabellen eine genauere Abklärung der Risikosituation durchzuführen ist, stehen dafür folgende Mittel zur Verfügung:

- **Smartscreening Durchgangsstrassen (Logo Smartscreening) <sup>1</sup> bzw. Kantonales Geoportal AGIS, Kartendienst "Störfallrisiken Durchgangsstrassen"**  
(Sichtbarkeit eingeschränkt, nicht öffentlich einsehbar)  
Risikosituation gemäss Screeningmethodik Durchgangsstrassen für alle der StFV unterstellten Kantonsstrassen, dargestellt in einem Geoinformationssystem.  
Zur Verfügung beim Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Tiefbau, Unterhalt.  
Kontaktperson: David Marrel, ATB. ([david.marrel@ag.ch](mailto:david.marrel@ag.ch); Tel. 062 835 36 69)
- **Excel-Tool zur Risikoberechnung gemäss Screeningmethodik Durchgangsstrassen <sup>2</sup>**  
Hilfsmittel zur Berechnung der Risiken einer zukünftigen Entwässerungssituation. Benötigt zur Bedienung entsprechende Erfahrung.  
Kontaktperson: Armin Feurer, AVS. ([armin.feurer@ag.ch](mailto:armin.feurer@ag.ch); Tel. 062 835 30 22)

<sup>1</sup> Screening Modul des Strasseninformationssystems Logo von GeoLogix AG, 3015 Bern.

<sup>2</sup> Excel-Tool zur Screeningmethodik Durchgangsstrassen, erstellt durch Ernst Basler + Partner AG.

Für eine Ersteinschätzung oder Interpretation der Ergebnisse Kontakt aufnehmen mit DGS AVS, Chemiesicherheit.

-> [armin.feurer@ag.ch](mailto:armin.feurer@ag.ch); Tel. 062 835 30 22

## 2.2 Untersuchungsbereich Störfallvorsorge für Grundwasser

Die Versickerung von Strassenabwasser kann aus Sicht der Störfallvorsorge nicht nur in Grundwasserschutz-zonen und -arealen problematisch sein, sondern auch im Gewässerschutzbereich Au, da bei einem Störfall grosse Mengen wassergefährdende Flüssigkeiten in die Umwelt gelangen können. Deshalb wird um Grundwasserfassungen zur Trinkwasserversorgung in Abhängigkeit der Fliessrichtung des Grundwassers ein "Untersuchungsbereich Störfallrisiken" festgelegt.

Abhängig von der Fliessrichtung des Grundwassers gelten folgende Abstände zur Trinkwasserfassung für die räumliche Ausdehnung des "Untersuchungsbereichs Störfallrisiken":

- "Oberhalb" der Fassung, bezogen auf die Fliessrichtung: 500 m
- "Unterhalb" der Fassung, bezogen auf die Fliessrichtung: 100 m
- Seitlicher Abstand zur Fassung ("parallel zur Fliessrichtung": 200 m

Die Fliessrichtung wird abgeschätzt anhand entsprechender Angaben in der AGIS "Grundwasserkarte":

- Fliessrichtung (Pfeil)
- Verlauf der Isohypsen
- Form der Schutz-zonen S1, S2 und S3

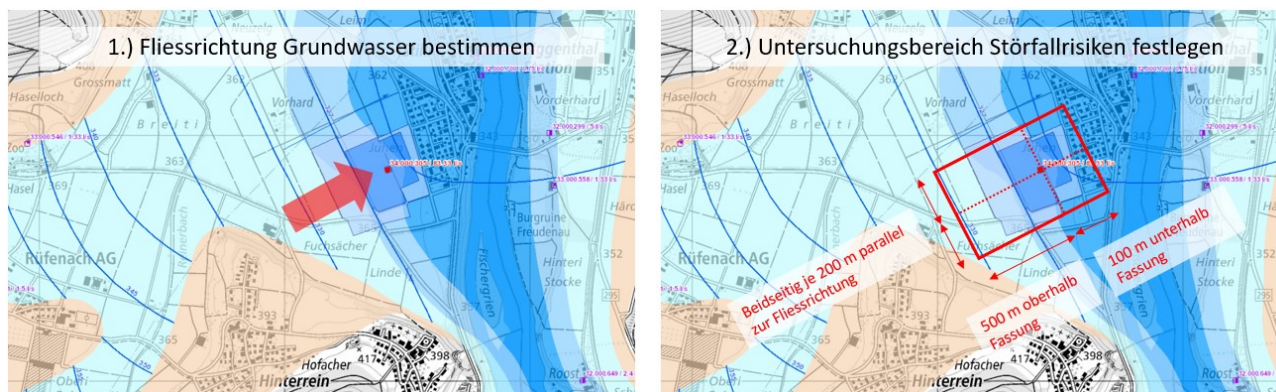
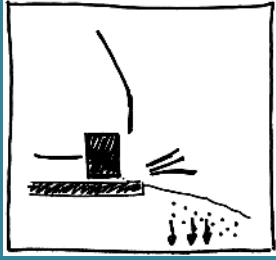


Abbildung 2: Herleitung des "Untersuchungsbereichs Störfallrisiken" für Grundwasser.

Verläuft eine der Störfallverordnung unterstellte Strasse innerhalb dieses "Untersuchungsbereichs Störfallrisiken", muss die Gefährdung des Grundwassers gemäss den Vorgaben zum jeweiligen Entwässerungssystem in den folgenden Kapiteln ermittelt, und die entsprechenden Massnahmen umgesetzt werden.

### 3 Beurteilung anhand des gewählten Entwässerungssystems

<h2 style="margin: 0;">Entwässerung über Schulter</h2>	
DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->	Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.
DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->	Anforderungen wie folgt.

### Anforderungen zum Schutz oberirdischer Gewässer

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><i>1. Schritt: Abstand zu Oberflächengewässer prüfen</i></p> <p>Abstand von Strasse zu nächstem Oberflächengewässer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstand &gt; 20 m in ebenem Gelände<sup>3</sup> -----&gt;</li> <li>- Abstand ≤ 20 m über mehr als 100 m Länge ODER Gefälle von Strasse zu Gewässer &gt; 20° -----&gt;</li> </ul>	<p>Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.</p> <p>Risikosituation mit Screeningmethodik Durchgangsstrassen / Logo Smartscreening abklären. Weiter zu 2. Schritt.</p>
<p><i>2. Schritt: Risiko beurteilen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risiko grün / gelb (= im akzeptablen / unteren Übergangsbereich) -----&gt;</li> <li>- Risiko orange / rot (= im oberen Übergangsbereich / nicht akzeptablen Bereich) -----&gt;</li> </ul>	<p>Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.</p> <p>Risikoreduzierende Wirkung und Verhältnismässigkeit von Massnahmen prüfen und Überlegungen in Projektunterlagen dokumentieren, z.B. Leitplanke mit Aufhaltestufe H1 oder anderes Entwässerungssystem wählen mit gefasster Entwässerung und erhöhtem Randabschluss (10 cm).</p>

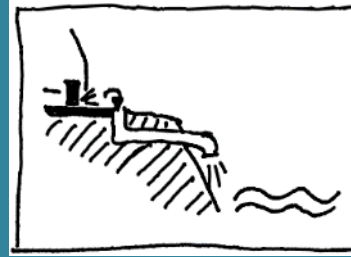
<sup>3</sup> Bei Abstand über 20 m liegt das Risiko auch bei sehr hohem DTV um 20'000 Fahrzeuge / Tag nur knapp im unteren Übergangsbereich.

## Anforderungen zum Schutz des Grundwassers

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>1. Schritt: Schutzabstand prüfen</b></p> <p>Der Versickerungsort muss in ausreichendem Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone liegen. Das heisst bezogen auf die Fliessrichtung des Grundwassers (vgl. Abbildung 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strasse <math>\geq 500</math> m oberhalb Fassung, <math>\geq 200</math> m parallel zur Fassung, <math>\geq 100</math> m unterhalb Fassung -----&gt;</li> <li>- Abstand kleiner als oben angegeben -----&gt;</li> </ul>	<p>Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.</p> <p>Weiter zu 2. Schritt.</p>
<p><b>2. Schritt: Mobilität im Untergrund prüfen</b></p> <p>Lage der Strasse auf AGIS-Gewässerschutzkarte prüfen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strasse ausserhalb Schutzzonen S1, S2, S3 oder Au: Die Mobilität von Havariegut im Untergrund ist gering. -----&gt;</li> <li>- Strasse innerhalb oder direkt angrenzend an Schutzzone S3 oder Au. -----&gt;</li> <li>- Strasse innerhalb oder direkt angrenzend an Schutzzone S1 oder S2 -----&gt;</li> </ul>	<p>Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.</p> <p>Mobilität von Havariegut im Untergrund / Gefährdung der Fassung klären <sup>4</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei geringer Mobilität / geringer Gefährdung: keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.</li> <li>- Ansonsten weiter zu 3. Schritt.</li> </ul> <p>Weiter zu 3. Schritt.</p>
<p><b>3. Schritt: Bewilligte Fördermenge der Fassung klären</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fördermenge <math>&lt; 2'500</math> l/min -----&gt;</li> <li>- Fördermenge <math>\geq 2'500</math> l/min -----&gt;</li> </ul>	<p>Weiter zu 4. Schritt.</p> <p>Weiter zu 5. Schritt.</p>
<p><b>4. Schritt: Relevanz für Versorgungssicherheit prüfen</b></p> <p>Mit AVS Sektion Trink- und Badewasser klären, ob Fassung trotz geringer Förderkapazität für lokale Wasserversorgung hohe Bedeutung hat, wegen allenfalls fehlender Alternativen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für Versorgung unkritisch -----&gt;</li> <li>- Für Versorgung kritisch -----&gt;</li> </ul>	<p>Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.</p> <p>Weiter zu 5. Schritt.</p>
<p><b>5. Schritt: Massnahmen prüfen</b></p>	<p>Risikoreduzierende Wirkung und Verhältnismässigkeit von Massnahmen prüfen und Überlegungen in Projektunterlagen dokumentieren, z.B. Leitplanke mit Aufhaltestufe H1 oder gefasste Entwässerung mit erhöhtem Randabschluss (10 cm).</p>

<sup>4</sup> Z.B. durch Beizug der Hydrogeologen aus der Abteilung für Umwelt.

## Einleitung in Vorfluter



### Exposition / Risiko

#### Generelle Anforderungen

DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

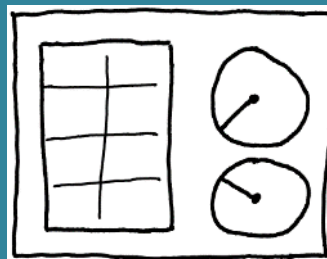
Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.

DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Direkteinleitung in Vorfluter nicht zulässig.  
Vor der Einleitung muss entweder ein ausreichendes, passives Rückhaltevolumen gewährleistet werden, ODER zeitliche Verzögerung der Einleitung um mind. 1 h (z.B. Durchsickerung von Behandlungsanlage) mit Interventionsmöglichkeit (i.d.R. Notfallschieber im Auslauf der Behandlungsanlage).

**Siehe hierzu im Folgenden beschriebene Entwässerungsmöglichkeiten.**

## Entwässerung in kommunale ARA



DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.

DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Anforderungen wie folgt.

### Anforderungen zum Schutz oberirdischer Gewässer

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Generelle Anforderungen</b></p> <p>Durch die Eigenschaften möglicher Havariegüter besteht im Entwässerungssystem Explosionsgefahr. -----&gt;</p>	<p>Sollten im Rahmen des Projekts geschlossene Entwässerungsbauwerke (Regenbecken etc.) neu erstellt werden, sind die technischen Installationen in explosionsgeschützter Ausführung zu realisieren. Bei allenfalls bestehenden Bauwerken ist eine Nachrüstung zu prüfen.</p> <p><b>In städtischem Gebiet, Zentrumslage oder bei Unterquerung von Gebäuden:</b></p> <p>Generell sind neu erstellte, geschlossene Entwässerungsbauwerke und Entwässerungsleitungen im Siedlungsgebiet so zu gestalten, dass bei einer Kanalisationsexplosion die Gefahren für die Bevölkerung oder die Umwelt minimiert werden, z.B. mit entsprechender Dimensionierung oder gezielter Überdruck-Entlastung in unproblematische Bereiche.</p>
<p><b>Abstand zu nächstem Oberflächengewässer</b></p> <p>Abstand von Strasse zu nächstem Oberflächengewässer:</p> <p>- Abstand ≤ 20 m über mehr als 100 m Länge ODER Gefälle von Strasse zu Gewässer &gt; 20° -----&gt;</p> <p>- Abstand ≤ 10 m -----&gt;</p>	<p>Bei unfallträchtiger Strassenlage Leitplanke mit Aufhaltestufe H1 prüfen.</p> <p>Zusätzlich erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Starkniederschlagsentlastung in Vorfluter</b></p> <p>Wenn Überlauf für Starkniederschlagsentlastung in den Vorfluter geleitet wird -----&gt;</p>	<p>Überlauf zulässig. Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.</p>

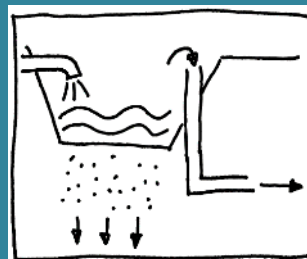
### Anforderungen zum Schutz des Grundwassers

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Lage der Strasse</b></p> <p>Wenn Strasse angrenzend an Grundwasserschutzzone S1, oder S2 -----&gt;</p>	<p>Erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Abstand Strasse zu Grundwasserfassung</b></p> <p>Wenn Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone unter 500 m -----&gt;</p>	<p>Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".</p>



## Entwässerung in Versickerungsbecken

(Versickerung vor Ort)



DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.

DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Anforderungen wie folgt.

### Anforderungen zum Schutz oberirdischer Gewässer

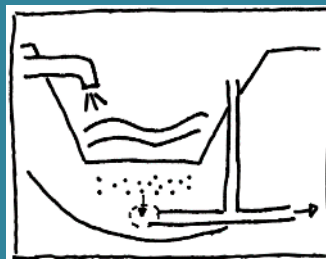
Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Abstand zu nächstem Oberflächengewässer</b></p> <p>Abstand von Strasse zu nächstem Oberflächengewässer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstand ≤ 20 m über mehr als 100 m Länge</li> <li>ODER Gefälle von Strasse zu Gewässer &gt; 20° -----&gt;</li> <li>- Abstand ≤ 10 m -----&gt;</li> </ul>	<p>Bei unfallträchtiger Strassenlage Leitplanke mit Aufhaltstufe H1 prüfen.</p> <p>Zusätzlich erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Rückhaltevolumen / Gestaltung Notüberläufe</b></p> <p>Angestrebtes Rückhaltevolumen ≥ 30 m<sup>3</sup> (Regenwasser wird nicht berücksichtigt), ≥ 15 m<sup>3</sup> kann toleriert werden, wenn grösseres Volumen mit unverhältnismässigem Aufwand verbunden wäre (Risiko gering).</p> <p>Wenn Überlauf für Starkniederschlagsentlastung in den Vorfluter geleitet wird -----&gt;</p> <p>Volumen &lt; 15 m<sup>3</sup> mit Überlauf in Vorfluter (kein grösseres Volumen realisierbar) -----&gt;</p>	<p>Im Auslauf Notfallschieber installieren.</p> <p>Der Notfallschieber ist nach kantonal harmonisiertem Konzept zu markieren, damit er von den Einsatzkräften leicht erkannt werden kann.</p> <p><b>Möglichkeiten zur Risikoreduktion mit der Fachstelle ATB (David Marrel) und AVS Chemiesicherheit ab-sprechen.</b></p> <p>z.B. vor Einleitung in Vorfluter selbstschliessenden Koaleszenzabscheider installieren (vor dem oben genannten Notfallschieber).</p>

## Anforderungen zum Schutz des Grundwassers

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Lage der Strasse</b></p> <p>Wenn Strasse angrenzend an Grundwasserschutzzone S1, oder S2 -----&gt;</p>	<p>Erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Abstand Strasse zu Grundwasserfassung</b></p> <p>Wenn Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone unter 500 m -----&gt;</p>	<p>Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".</p>
<p><b>Standort der Versickerung</b></p> <p>Der Standort der Versickerung muss in ausreichendem Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone liegen. Das heisst bezogen auf Fliessrichtung des Grundwassers (vgl. Abbildung 2):</p> <p>Wenn Behandlungsanlage <math>\leq 500</math> m oberhalb Fassung, <math>\leq 200</math> m parallel zur Fassung, <math>\leq 100</math> m unterhalb Fassung -----&gt;</p>	<p>Anderen Standort wählen ODER Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".</p>

## Entwässerung in Retentionsfilterbecken

(mit anschliessender Einleitung in Vorfluter)



DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.

DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Anforderungen wie folgt.

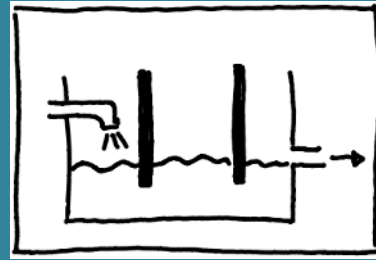
### Anforderungen zum Schutz oberirdischer Gewässer

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Generelle Anforderungen</b></p> <p>Interventionszeit für die Feuerwehr sicherstellen -----&gt;</p> <p>Notfallschieber im Auslauf -----&gt;</p>	<p>Die Versickerungsschicht muss so gestaltet und dimensioniert sein, dass die Durchsickerzeit ≥ 1 h beträgt.</p> <p>Im Auslauf Notfallschieber installieren. Der Notfallschieber ist nach kantonal harmonisiertem Konzept zu markieren, damit er von den Einsatzkräften leicht erkannt werden kann.</p>
<p><b>Abstand zu nächstem Oberflächengewässer</b></p> <p>Abstand von Strasse zu nächstem Oberflächengewässer:</p> <p>- Abstand ≤ 20 m über mehr als 100 m Länge ODER Gefälle von Strasse zu Gewässer &gt; 20° -----&gt;</p> <p>- Abstand ≤ 10 m -----&gt;</p>	<p>Bei unfallträchtiger Strassenlage Leitplanke mit Aufhaltstufe H1 prüfen.</p> <p>Zusätzlich erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Rückhaltevolumen / Gestaltung Notüberläufe</b></p> <p>Angestrebtes Rückhaltevolumen ≥ 30 m<sup>3</sup> (Regenwasser wird nicht berücksichtigt), ≥ 15 m<sup>3</sup> kann toleriert werden, wenn grösseres Volumen mit unverhältnismässigem Aufwand verbunden wäre (Risiko gering).</p> <p>Wenn Überlauf für Starkniederschlagsentlastung in den Vorfluter geleitet wird -----&gt;</p> <p>Volumen &lt; 15 m<sup>3</sup> mit Überlauf in Vorfluter (kein grösseres Volumen realisierbar) -----&gt;</p> <p>-----&gt;</p>	<p>Im Auslauf Notfallschieber installieren. Der Notfallschieber ist nach kantonal harmonisiertem Konzept zu markieren, damit er von den Einsatzkräften leicht erkannt werden kann.</p> <p><b>Möglichkeiten zur Risikoreduktion mit der Fachstelle ATB (David Marrel) und AVS Chemiesicherheit ab-sprechen.</b></p> <p>z.B. vor Einleitung in Vorfluter selbstschliessenden Koaleszenzabscheider installieren (vor dem oben genannten Notfallschieber).</p>

## Anforderungen zum Schutz des Grundwassers

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Lage der Strasse</b></p> <p>Wenn Strasse angrenzend an Grundwasserschutzzone S1, oder S2 -----&gt;</p>	<p>Erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Abstand Strasse zu Grundwasserfassung</b></p> <p>Wenn Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone unter 500 m -----&gt;</p>	<p>Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".</p>

## Entwässerung via Ölrückhaltebecken in den Vorfluter



DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.

DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Anforderungen wie folgt.

### Anforderungen zum Schutz oberirdischer Gewässer

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Generelle Anforderungen</b></p> <p>Gefahr der Gewässerverschmutzung, falls Havariemenge grösser ist als Rückhaltekapazität -----&gt;</p>	<p>Im Auslauf Notfallschieber installieren.</p> <p>Der Notfallschieber ist nach kantonal harmonisiertem Konzept zu markieren, damit er von den Einsatzkräften leicht erkannt werden kann.</p>
<p><b>Abstand zu nächstem Oberflächengewässer</b></p> <p>Abstand von Strasse zu nächstem Oberflächengewässer:</p> <p>- Abstand ≤ 20 m über mehr als 100 m Länge ODER Gefälle von Strasse zu Gewässer &gt; 20° -----&gt;</p> <p>- Abstand ≤ 10 m -----&gt;</p>	<p>Bei unfallträchtiger Strassenlage Leitplanke mit Aufhaltstufe H1 prüfen.</p> <p>Zusätzlich erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Rückhaltevolumen / Gestaltung Notüberläufe</b></p> <p>Das permanent gefüllte Wasservolumen des Beckens beträgt ≥ 17 m<sup>3</sup> UND das Ölrückhaltevolumen ≥ 7 m<sup>3</sup> UND Entleerung allein durch Überlauf (<u>kein</u> Stetslauf-Bypass<sup>5</sup> -----&gt;</p> <p>Becken hat einen untenliegender Auslauf (bzw. Stetslauf-Bypass) ODER Becken kleiner als oben beschrieben -----&gt;</p>	<p>Keine weiteren Massnahmen zur Störfallvorsorge.</p> <p><b>Möglichkeiten zur Risikoreduktion mit der Fachstelle ATB (David Marrel) und AVS Chemiesicherheit ab-sprechen.</b></p> <p>z.B. vor Einleitung in Vorfluter selbstschliessenden Koaleszenzabscheider installieren (vor dem oben genannten Notfallschieber)</p>

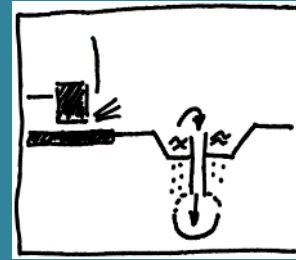
<sup>5</sup> Ab diesen Volumina resultiert gemäss Screening-Methodik keine schwere Schädigung des Oberflächengewässers mehr (Ölrückhaltevolumen für Schäden durch aufschwimmende Stoffe, permanentes Wasservolumen für Verdünnung wasserlöslicher Stoffe).  
Achtung: Diese Angaben beziehen sich nur auf bereits bestehende Ölrückhaltebecken. Bei einem Neubau muss ein Ölrückhaltevolumen von mind. 15 m<sup>3</sup> sichergestellt werden, um die Anforderungen der Ausschlusskriterien zu erfüllen.

**Anforderungen zum Schutz des Grundwassers**

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Lage der Strasse</b></p> <p>Wenn Strasse angrenzend an Grundwasserschutzzone S1, oder S2 -----&gt;</p>	<p>Erhöhter Randabschluss (10 cm).</p>
<p><b>Abstand Strasse zu Grundwasserfassung</b></p> <p>Wenn Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone unter 500 m -----&gt;</p>	<p>Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".</p>

## Entwässerung in Mulde-Rigole-System

(MIT Starkniederschlagsentlastung)



DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.

DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Anforderungen wie folgt.

### Anforderungen zum Schutz oberirdischer Gewässer

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Generelle Anforderungen</b></p> <p>Interventionszeit für die Feuerwehr sicherstellen -----&gt;</p> <p>Notfallschieber im Auslauf -----&gt;</p>	<p>Die Versickerungsschicht muss so gestaltet und dimensioniert sein, dass die Durchsickerzeit ≥ 1 h beträgt.</p> <p>Im Auslauf Notfallschieber installieren. Der Notfallschieber ist nach kantonal harmonisiertem Konzept zu markieren, damit er von den Einsatzkräften leicht erkannt werden kann.</p>
<p><b>Abstand zu nächstem Oberflächengewässer</b></p> <p>Abstand von Strasse zu nächstem Oberflächengewässer: - Abstand ≤ 20 m über mehr als 100 m Länge ODER Gefälle von Strasse zu Gewässer &gt; 20° -----&gt;</p>	<p>Bei unfallträchtiger Strassenlage Leitplanke mit Aufhaltstufe H1 prüfen.</p>
<p><b>Rückhaltevolumen / Gestaltung Notüberläufe</b></p> <p>Bei einer Havarie darf kein Überlauf in die Starkniederschlagsentlastung erfolgen. Angestrebtes Rückhaltevolumen bis Oberkante Einlaufschacht ≥ 30 m<sup>3</sup> (Regenwasser wird nicht berücksichtigt), ≥ 15 m<sup>3</sup> kann toleriert werden, wenn grösseres Volumen mit unverhältnismässigem Aufwand verbunden wäre (Risiko gering). -----&gt;</p> <p>Wenn Rückhaltevolumen &lt; 15 m<sup>3</sup> ODER Einlaufschächte nicht erhöht -----&gt;</p>	<p>Einlaufschächte müssen erhöht ausgestaltet werden, um ein Überlaufen bei Havarie zu verhindern (≥ 10 cm erhöht, Rückhaltevolumen beachten).</p> <p><b>Möglichkeiten zur Risikoreduktion mit der Fachstelle ATB (David Marrel) und AVS Chemiesicherheit abprechen.</b></p> <p>z.B. vor Einleitung in Vorfluter selbstschliessenden Koaleszenzabscheider installieren mit nachgeschaltetem Notfallschieber.</p>

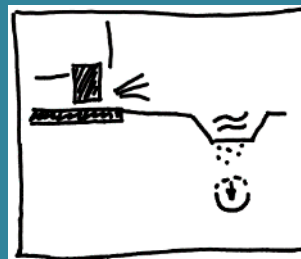
**Anforderungen zum Schutz des Grundwassers**

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Wenn keine Folienabdichtung unter Drainage</b></p> <p>-----&gt;</p>	<p>Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".</p>
<p><b>Abstand Strasse zu Grundwasserfassung</b></p> <p>Wenn Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone unter 500 m -----&gt;</p>	<p>Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".</p>



## Entwässerung in Mulde-Rigole-System

(OHNE Starkniederschlagsentlastung)



DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->	Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.
DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->	Anforderungen wie folgt.

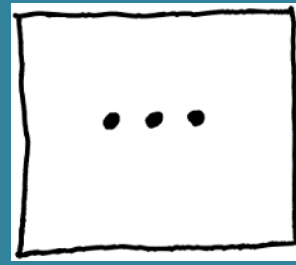
### Anforderungen zum Schutz oberirdischer Gewässer

Exposition / Risiko	Massnahmen
<b>Generelle Anforderungen</b>	
Interventionszeit für die Feuerwehr sicherstellen ----->	Die Versickerungsschicht muss so gestaltet und dimensioniert sein, dass die Durchsickerzeit ≥ 1 h beträgt.
Notfallschieber im Auslauf ----->	Im Auslauf Notfallschieber installieren. Der Notfallschieber ist nach kantonal harmonisiertem Konzept zu markieren, damit er von den Einsatzkräften leicht erkannt werden kann.
<b>Abstand zu nächstem Oberflächengewässer</b>	
Abstand von Strasse zu nächstem Oberflächengewässer:	
- Abstand ≤ 20 m über mehr als 100 m Länge ODER Gefälle von Strasse zu Gewässer > 20° ----->	Bei unfallträchtiger Strassenlage Leitplanke mit Aufhaltstufe H1 prüfen.
- Abstand ≤ 10 m ----->	Zusätzlich Massnahmen zur Verhinderung eines Überlaufens vom Versickerungsgraben ins Oberflächengewässer bei grossen Mengen an Havariegut (30 m <sup>3</sup> ) treffen.

### Anforderungen zum Schutz des Grundwassers

Exposition / Risiko	Massnahmen
<b>Wenn keine Folienabdichtung unter Drainage</b>	
----->	Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".
<b>Abstand Strasse zu Grundwasserfassung</b>	
Wenn Abstand zur nächsten öffentlichen Grundwasserfassung mit Schutzzone unter 500 m ----->	Schrittweise Beurteilung / Massnahmenprüfung analog zu "Entwässerung über Schulter, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers".

## Andere Entwässerungs-situationen



### Exposition / Risiko

Oben nicht beschriebenes Entwässerungssystem  
ODER komplizierte Situation, z.B. unterschiedliche Entwässerungssysteme für linke und rechte Fahrspur.

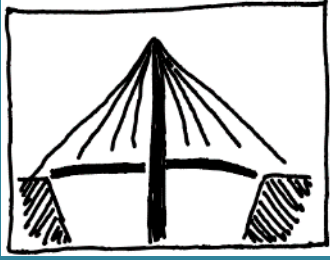
----->

### Massnahmen

Situative Beurteilung.

**Möglichkeiten zur Risikoreduktion mit der Fachstelle ATB (David Marrel) und AVS Chemiesicherheit ab-sprechen.**

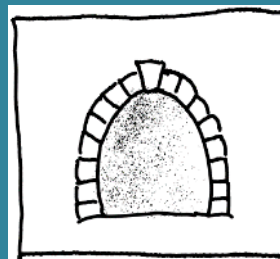
#### 4 Beurteilung von Sonderbauwerken

<b>Brücken</b>	
DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->	Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.
DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->	Anforderungen wie folgt.

Exposition / Risiko	Massnahmen
<p><b>Generelle Anforderungen</b></p> <p>Strassenabwasser darf nicht direkt ins Gewässer gelangen. -----&gt;</p>	<p>Das Strassenabwasser von Brücken darf nicht direkt ins Oberflächengewässer eingeleitet werden. Einleitung in Entwässerungssystem und seitlicher Randabschluss mind. 10 cm hoch.</p>
<p><i>Folgende Anforderungen gelten nur für Brücken über die grossen Gewässer Aare, Reuss, Limmat, Rhein sowie über bebautem Gebiet:</i></p>	
<p><b>Explosionsschutz</b></p> <p>Durch die Eigenschaften möglicher Havariegüter besteht im Entwässerungssystem Explosionsgefahr.</p> <p>Verengungen und Aufweitungen im Leitungsquerschnitt fördern die Entwicklung von einer Explosion zu einer Detonation mit deutlich stärker zerstörender Auswirkung ----&gt;</p> <p>Sollte die Brücke einstürzen, sind Fahrzeuginsassen extrem gefährdet. -----&gt;</p>	<p>Brücken sind über Leitungen mit einheitlichem Querschnitt zu entwässern. Einbauten, welche den Leitungsquerschnitt punktuell aufweiten oder reduzieren sind zu vermeiden (Schutz vor Detonation).</p> <p>Brücke und Entwässerungssystem sind so zu gestalten, dass im Falle einer Kanalisationsexplosion die Tragfähigkeit der Brücke nicht gefährdet wird.</p>

<p><b>Fahrzeurückhaltesystem <u>neue</u> Brücke</b></p> <p>Stürz ein Gefahrgut-Fahrzeug von der Brücke, besteht eine hohe Gefahr für das Gewässer -----&gt;</p>	<p><i>Fahrzeurückhaltesystem mindestens Aufhaltestufe H1, bei erhöhtem Risiko H2.</i></p> <p><i>Im Projekt ist abzuschätzen, mit welchen Mehrkosten die Aufhaltestufe H2 verbunden wären im Vergleich zu den geplanten Projektkosten. Die Ergebnisse sind dem AVS Chemiesicherheit als Beurteilungsgrundlage einzureichen. Sollte auch Aufhaltestufe H1 im vorliegenden Fall nicht umsetzbar sein, ist dies zu begründen.</i></p>
<p><b>Fahrzeurückhaltesystem <u>bestehende</u> Brücke</b></p> <p>Stürz ein Gefahrgut-Fahrzeug von der Brücke, besteht eine hohe Gefahr für das Gewässer -----&gt;</p>	<p><i>Im Projekt ist abzuschätzen, mit welchen Mehrkosten eine Aufrüstung mit einem Fahrzeurückhaltesystem mit Aufhaltestufe H1 bzw. H2 verbunden wären im Vergleich zu den geplanten Projektkosten. Die Ergebnisse sind dem AVS Chemiesicherheit als Beurteilungsgrundlage einzureichen.</i></p> <p><i>Das AVS prüft die Verhältnismässigkeit eines Fahrzeurückhaltesystems (Kosten/Nutzen-Abschätzung basierend auf Sensitivitätsanalyse Methodik Durchgangsstrassen).</i></p> <p><i>Gemäss bisheriger Erfahrung ist eine Nachrüstung bestehender Brücken in der Regel mit sehr hohen Kosten verbunden und nicht verhältnismässig.</i></p>

## Tunnel



DTV < 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Keine Massnahmen zur Störfallvorsorge.

DTV ≥ 5'000 Fahrzeuge/Tag ----->

Anforderungen wie folgt.

### Exposition / Risiko

### Massnahmen

#### **Spezifische Risiken im Tunnel durch Transport gefährlicher Güter**

Für die Beurteilung der Tunnelrisiken besteht eine spezifische Analysemethode ----->

Im Rahmen des Projekts müssen die von Gefahrgutunfällen ausgehenden Risiken im Tunnel mit der entsprechenden Analysemethode untersucht werden. (Analog zu bereits durchgeführten Analysen anderer Tunnel: Vom ASTRA angepasstes OECD/PIARC-Modell <sup>6</sup>)  
Abhängig von den Analyseergebnissen ist ggf. der Transport gefährlicher Güter durch den Tunnel einzuschränken, sofern alternative Routen mit geringerem Risiko bestehen. (-> "Tunnelbeschränkungscode")

#### **Fluchtwege für die Selbstrettung**

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bei einem neuen Tunnel der Stand der Sicherheitstechnik umgesetzt wird. ----->

Bei Fluchtwegen über ein Treppenhaus sind insbesondere die Anforderungen von mobilitätseingeschränkten Personen gemäss geltenden Normen und Richtlinien zu berücksichtigen.

#### **Einsatzpläne für die Feuerwehr**

Für der Störfallverordnung unterstellte Objekte muss ein Einsatzplan für die Feuerwehr erstellt werden. ----->

Für Tunnel sind vor der Inbetriebnahme Einsatzpläne für die Feuerwehr zu erstellen. Darin ist insbesondere die Steuerung der Rückhaltemöglichkeiten (Stapelbecken) und ggf. der Lüftungsanlage im Ereignisfall abzubilden. Ansonsten sind Umfang und Inhalt analog zu anderen Kantonsstrassentunneln zu gestalten. Das Vorgehen beim Erstellen und die Verteilung an die Feuerwehren ist mit dem Amt für Verbraucherschutz abzusprechen.

<sup>6</sup> Bundesamt für Strassen ASTRA (2011), „Gefahrguttransport in Strassentunneln – Analyse und Beurteilung der Personenrisiken, mit Applikation OECD/PIARC CH-Modell vereinfacht und Dokumentation“, Dokumentation ASTRA 84002, V1.00, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)

## 5 Literatur / Grundlagen

- Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen, Bericht zur Screening-Methodik, Hrsg. Bundesamt für Strassen, Bundesamt für Umwelt, Amt für Verbraucherschutz Kanton Aargau, erstellt durch Ernst Basler + Partner AG, 1. April 2010.
- Excel-Tool zur Screeningmethodik Durchgangsstrassen, erstellt durch Ernst Basler + Partner AG.
- Screening Modul des Strasseninformationssystems Logo von GeoLogix AG, 3015 Bern.
- Vollzug der Störfallverordnung für Durchgangsstrassen: Sensitivitätsanalyse zu den Umweltrisiken mit dem Screening-Tool, Erarbeitet durch EBP im Auftrag des Amtes für Verbraucherschutz Aargau, 5. November 2020.

**Änderungshistorie**

Version	Änderungshistorie	Freigegeben am
3	Abb. 1 graphisch überarbeitet // Grundlagen: AGIS Kartendienst Störfallrisiken Durchgangsstrassen eingefügt. // Kapitel zu "Untersuchungsbereich Störfallvorsorge" eingefügt. // Generell Grundwasserrisiken bei gefasster Entwässerung: Erhöhter Randabschluss bei Schutzzone S1/S2, nicht schon S3 // Entwässerung ARA: Abklärung Ex-Schutz ausserhalb Projekt entfernt. // Versickerungsbecken, Retentionsfilterbecken, Ölrückhaltebecken, Mulde/Rigole: Volumen <15m3 mit ATB/AVS absprechen.	15.12.2021
2	Entwässerung in ARA: Nachrüstung ex-geschützter Installationen prüfen. Selbstschliessender Ölabscheider durch Koaleszenzabscheider ersetzt. Präzisierung zu Minimalvolumen von Ölrückhaltebecken in Fussnote vorgenommen: 7m3 Ölvolumen gilt nur für bestehende Becken.	29.04.2021
1	Neu.	07.01.2021