

Gewässerschutz an Strassen

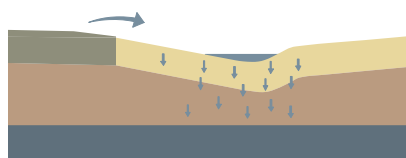
Teil 1a

Strategie für die Strassenentwässerung sowie Anleitung
zur Wahl des Strassenentwässerungssystems

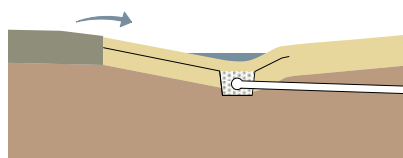
Vision

Die Staatsstrassen des Kantons Zürich weisen ein Strassenentwässerungssystem auf, welches:

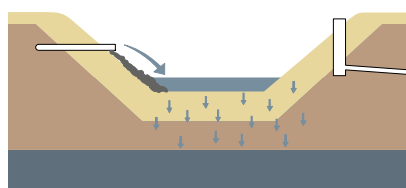
- › hohe Sicherheit und hohen Komfort sowie höchstmögliche Verfügbarkeit des Strassenraums für die Verkehrsteilnehmenden bietet
- › einfach und kostengünstig bei der Erstellung sowie im baulichen und im betrieblichen Unterhalt ist
- › die ober- und unterirdischen Gewässer optimal schützt
- › mit den übrigen natürlichen Ressourcen haushälterisch umgeht (Energie, Boden/Fruchtfolgefleichen etc.)



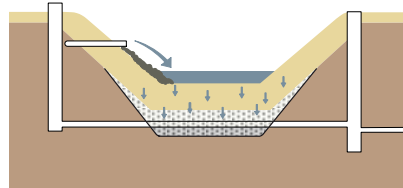
Versickerung über die Schulter



Mulden-Rigolen-System



Versickerungsmulde



Retentionsfilterbecken

Grundsätze für den Umgang mit Strassenabwasser

Das Strassenabwasser soll grundsätzlich möglichst ohne Behandlungs- und Retentionsanlagen versickert werden. Mit einem wirksamen Aufbau des Bodenfilters kann so auf ein aufwändiges Entwässerungssystem mit zentraler Abwasserbehandlung verzichtet werden. Bezüglich der Strassenabwässer gelten nebenstehende Prioritäten.

1. Priorität

Versickerung

- › Dezentrale Versickerung (über Bankett, ohne Behandlungsanlage)
- › Zentrale Versickerung (mit Behandlungsanlage)

2. Priorität

Einleitung

in oberirdische Gewässer

- › Einleitung ohne Retention, ohne Behandlung
- › Einleitung mit Retention, ohne Behandlung
- › Einleitung ohne Retention, mit Behandlung
- › Einleitung mit Retention, mit Behandlung

3. Priorität

Einleitung in öffentliche Mischwasserkanalisation

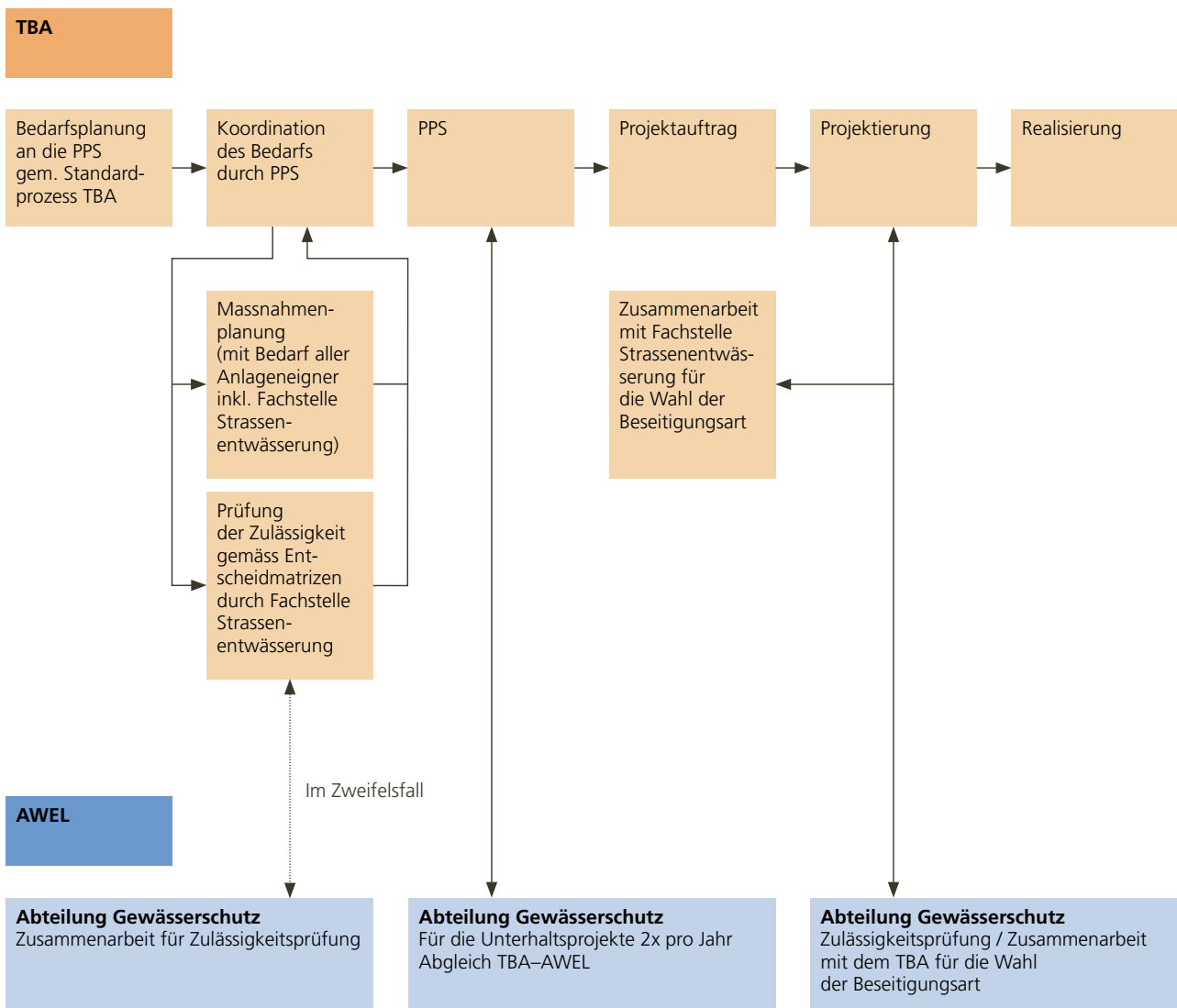
Wenn alle anderen Möglichkeiten nicht in Frage kommen.

Prüfung der Strassenentwässerung

Auslöser TBA

Die Prüfung der Strassenentwässerung durch das TBA erfolgt bei:

- › Neu- und Ausbau von Strassen
- › Oberbauerneuerung (Ersatz Deck-, Binder-, Trag- und Fundationsschicht)
- › baulichem Unterhalt (Ersatz Deck- und/oder Tragschicht)
- › Sanierungsbedarf an Entwässerungsleitungen
- › einem Strassenabschnitt in einer Grundwasserschutzzone oder einem -areal, entlang der Töss oder dem Zürichsee, auch wenn kein Sanierungsbedarf an Entwässerungsleitungen besteht.



Prüfung der Strassenentwässerung

Auslöser AWEL

Die Prüfung der Strassenentwässerung durch das AWEL erfolgt bei:

- › Revitalisierungsprojekt
- › Defizit im Gewässerschutz (z.B. unzulässige Strassenentwässerung in einer Grundwasserschutzzone oder einem -areal, Nichteinhalten von Zulässigkeitsbedingungen, Resultate Umweltbeobachtung AWEL, Erosionserscheinungen durch Einleitungen, Meldung/Reklamation Dritter)

AWEL

Abteilung Gewässerschutz
Gewässerschutzdefizit Revitalisierungsprojekt

Abteilung Gewässerschutz
Festlegung relevanter Strassenabschnitte mit Zulässigkeitsprüfung der aktuellen Strassenentwässerung aufgrund der Entscheidungsmatrizen

Zulässig?

Abteilung Gewässerschutz
Suche nach Alternativen oder Kompensationen, Übergangslösungen mit TBA

Abteilung Gewässerschutz
Zusammenarbeit mit dem TBA für die Wahl der Beseitigungsart

TBA

Massnahmenplanung (mit Bedarf aller Anlageneigner)

Rücksprache und Lösungssuche mit AWEL

Portfolio in Zusammenarbeit mit Besteller und Ersteller

Projekt-auftrag?

Projektauftrag

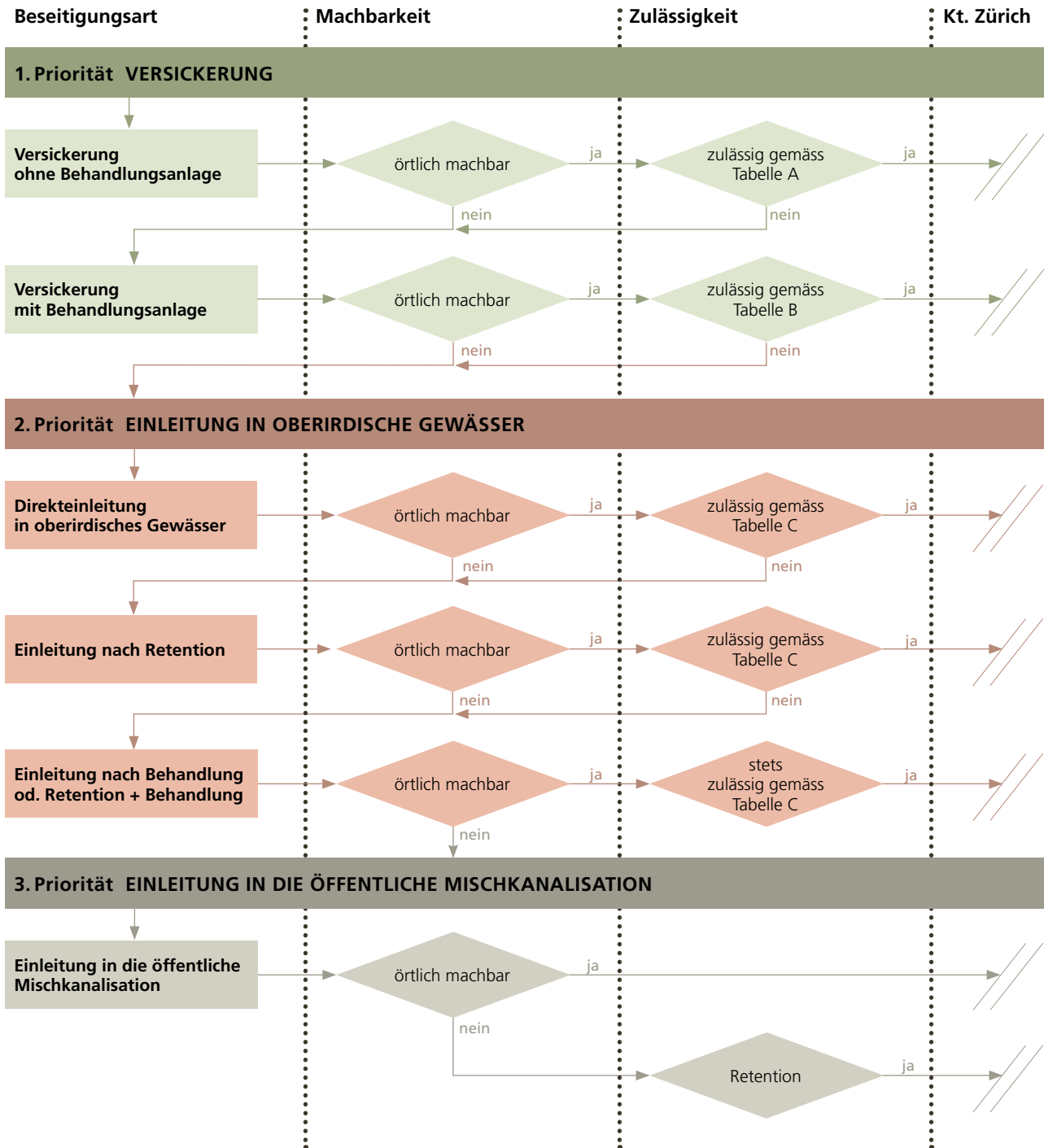
Die Reppisch wurde 1931 zwischen der Kaserne und der ARA Birmensdorf kanalisiert, begradigt und mit einem einheitlichen Trapezprofil versehen.

links
Reppisch kurz vor der Revitalisierung.
rechts
Revitalisierte Reppisch ein Jahr später.



Entscheidungsdiagramm

Das nachstehende Diagramm zeigt das Vorgehen bei der Wahl der Beseitigungsart für Verkehrswegeabwasser. Die Tabelle auf Seite 7 stellt in der Folge die Auswahl der jeweils anwendbaren Beseitigungsart im Kanton Zürich dar.



Quelle: BAFU Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen», 2002

Aufgrund der Prüfung der Machbarkeit und der Zulässigkeit kann in der nachstehenden Tabelle die jeweils anwendbare Beseitigungsart abgelesen werden. Die Prüfung der Verhältnismässigkeit dient dazu, im Rahmen eines Variantenvergleichs (inkl. Nullvariante) weitergehende Aspekte wie Kosten, Nutzen, Interessen, Abwägungen etc. zu ergründen.

Wahl der Beseitigungsart im Kanton Zürich

Verhältnismässigkeit

1. Priorität VERSICKERUNG								
2. Priorität EINLEITUNG IN OBERIRDISCHE GEWÄSSER								
3. Priorität EINLEITUNG IN DIE ÖFFENTLICHE MISCHKANALISATION								

Prüfung der Verhältnismässigkeit anhand von Variantenvergleich

Legende

- Aktuelle Wahl und anwendbare Beseitigungsart
- Im Einzel- resp. im Spezialfall anwendbare Beseitigungsart

Entwässerung über das Bankett in Belastungs- und Trennstreifen

Mulden-Rigolen-System

Retentionsfilterbecken

Versickerungsmulde

Direkte Einleitung im konventionellen Trennsystem

Retentionsbecken

Direkte Einleitung in öffentliche Mischkanalisation

Speicherkanal für die Einleitung in die öffentliche Mischkanalisation

Evtl. weitere Systeme, sofern geeignet (3P-Schächte, Filtersäcke usw.)

Schadstoffbelastung

Die Klassierung der Schadstoffbelastung der betroffenen Strassenabschnitte wird aufgrund des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) bestimmt.

Werkzeuge: GIS und Verkehrsmodell AFV

Die Belastung wird in drei Klassen eingeteilt:

- › hoch ($DTV \geq 14\,000$)
- › mittel ($5\,000 \leq DTV < 14\,000$)
- › gering ($DTV < 5\,000$)

Strassenabwasserversickerung

Die Bestimmung der Zulässigkeit einer Versickerung erfolgt aufgrund der Abhängigkeit der Schadstoffbelastung, des Untergrunds, des Bodens, der Gewässerschutzbereiche sowie der Grundwasserschutzzonen und -areale.

Örtliche Machbarkeit

Die Prüfung der örtlichen Machbarkeit umfasst:

- › hydrogeologische Mindestanforderungen
- › Platzverhältnisse, insbesondere Flächenbedarf (unter anderem in Zusammenhang mit der nötigen Breite des Belastungsstreifens)
- › raumplanerische Rahmenbedingungen (Zonen, Siedlungsgebiete)
- › Gestaltung Verkehrsweg
- › nachbarrechtliche Situation
- › Bodenverhältnisse und Fruchtfolgeflächen
- › Baulinien, Natur- und Landschaftsschutz
- › Archäologie
- › Altlasten

Vulnerabilität des Grundwassers

Die Zulässigkeit der Versickerung ergibt sich aufgrund der Vulnerabilität des Grundwassers.

Messgrößen

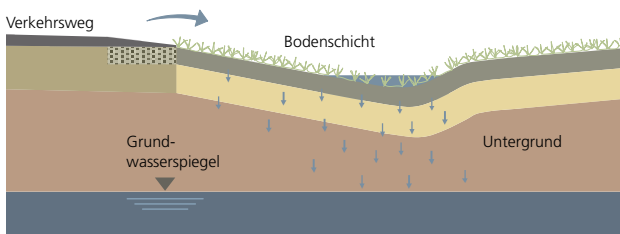
- › Aufbau des nicht wassergesättigten Untergrundes
- › Mächtigkeit von Oberboden und Unterboden (O/U)

Klassen

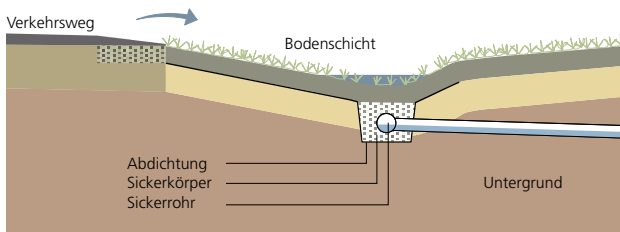
- › Aufbau Untergrund: feinkörnig oder grobkörnig

Werkzeuge

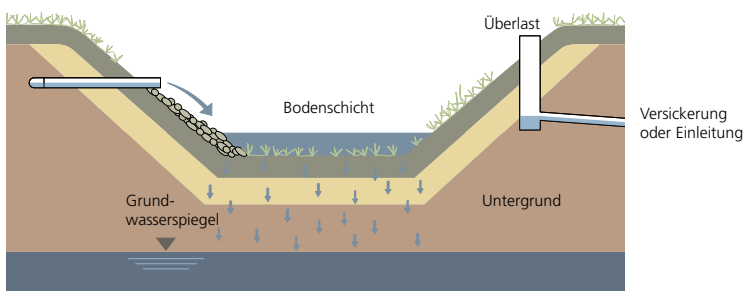
- › Sondierungen
- › Gewässerschutzkarte
- › Versickerungskarten



Versickerung über die Schulter



Mulden-Rigolen-System



Versickerungsmulde

Strassenabwasserversickerung Tabelle A Ohne Behandlungsanlage, d.h. bei **natürlichem** Bodenaufbau, sind für eine Versickerung nachstehende minimale Anforderungen zu erfüllen.

Versickerung ohne Behandlungsanlage bei natürlichem Bodenaufbau						
	Gewässerschutzbereich «Übrige Bereiche»	Gewässerschutzbereich A _u		Grundwasser-schutzzone	Grundwasser-schutzareal	
		Untergrund feinkörnig	Untergrund grobkörnig			
Schadstoffbelastung	hoch (DTV ≥ 14 000)	Minimaler Bodenaufbau (10/20)	Mittlerer Bodenaufbau (20/30)	Optimaler Bodenaufbau (30/70)	Nicht zulässig (Zulässigkeit für bestehende Strassen muss im Einzelfall mit dem AWEL geprüft werden)	Grundsätzlich nicht zulässig (Sanierungsfall ist mit dem AWEL abzuklären)
	mittel (5000 ≤ DTV < 14 000)	Minimaler Bodenaufbau (10/20)	Minimaler Bodenaufbau (10/20)	Mittlerer Bodenaufbau (20/30)		
	gering (DTV < 5000)	Minimaler Bodenaufbau (10/20)	Minimaler Bodenaufbau (10/20)	Mittlerer Bodenaufbau (20/30)		

Strassenabwasserversickerung Tabelle B Die Zulässigkeit einer Versickerung mit Behandlungsanlage, d.h. bei **künstlichem** Bodenaufbau, richtet sich nach der folgenden Tabelle.

Versickerung mit Behandlungsanlage bei künstlichem Bodenaufbau							
	Gewässerschutzbereich «Übrige Bereiche»	Gewässerschutzbereich A _u				Grundwasser-schutzzone	
		Untergrund feinkörnig		Untergrund grobkörnig			
		Böschungs-neigung < 2:5	Böschungs-neigung > 2:5	Böschungs-neigung < 2:5	Böschungs-neigung > 2:5		
Schadstoffbelastung	hoch (DTV ≥ 14 000)	Zulässig mit 20 cm Oberboden	Zulässig mit Bodenaufbau (20/30)	Böschungslänge < 5 m: 30 cm Oberboden und am Böschungsfuss zweischichtiger Bodenaufbau (20/30)	Zulässig mit Bodenaufbau (30/70)	Böschungslänge < 5 m: 30 cm Oberboden und am Böschungsfuss zweischichtiger Bodenaufbau (30/70)	Nicht zulässig (Zulässigkeit für bestehende Strassen ist mit dem AWEL abzuklären)
				Böschungslänge > 5 m: einschichtig mit 30 cm Oberboden			
	mittel (5000 ≤ DTV < 14 000)		Zulässig mit Bodenaufbau (10/20)	Böschungslänge < 5 m: 30 cm Oberboden und am Böschungsfuss zweischichtiger Bodenaufbau (10/20)	Zulässig mit Bodenaufbau (20/30)	Böschungslänge < 5 m: 30 cm Oberboden und am Böschungsfuss zweischichtiger Bodenaufbau (20/30)	
				Böschungslänge > 5 m: einschichtig mit 30 cm Oberboden		Böschungslänge > 5 m: einschichtig mit 30 cm Oberboden	
	gering (DTV < 5000)	Zulässig mit 30 cm Oberboden	Zulässig mit 30 cm Oberboden				

(10/20): 10 cm Oberboden, 20 cm Unterboden;
 (20/30): 20 cm Oberboden, 30 cm Unterboden;
 (30/70): 30 cm Oberboden, 70 cm Unterboden;
 Unterboden kann auch durch Oberboden ersetzt werden.

Strassenabwasserbehandlung und -retention bei Einleitung in oberirdische Gewässer

Bei Einleitung in ein oberirdisches Gewässer hängt die Notwendigkeit einer Behandlung und/oder einer Retention von der Schadstoffbelastung, der Einleitmenge, der Bachsohle und vom Gewässerschutzbereich ab.

Örtliche Machbarkeit

Die örtliche Machbarkeit wird aufgrund folgender Punkte geprüft:

- › Platzverhältnisse für die Anlage, insbesondere Flächenbedarf
- › raumplanerische Rahmenbedingungen (Zonen, Siedlungsgebiete)
- › Gestaltung Verkehrsweg
- › Bodenverhältnisse und Fruchtfolgeflächen
- › Baulinien, Natur- und Landschaftsschutz
- › Archäologie
- › Hochwassersicherheit
- › Möglichkeit, Strassenabschnitte zusammenzufassen

Hydraulische Belastung der oberirdischen Gewässer und die Notwendigkeit einer Retention

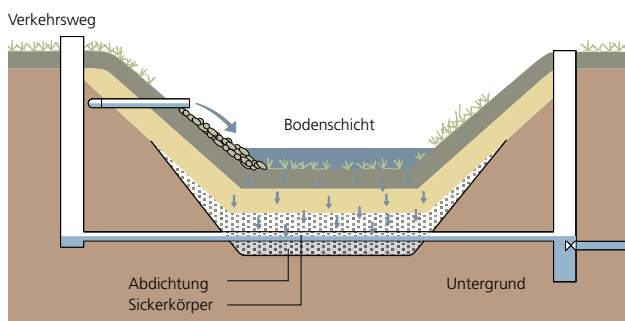
Die Zulässigkeit bezüglich hydraulischer Belastung ist wie folgt zu prüfen:

Messgrössen

- › Einleitmenge l/s x km² Bacheinzugsgebiet am Einleitungsstandort
- › Bachsohle (sandig oder kiesig)

Werkzeuge

- › GIS mit Angaben zu Einzugsgebieten der Vorfluter, Einleitstellen, Bachsohlen der Gewässer, Strassenflächen und Gewässerschutzbereiche
- › Norm SN 640350: Einleitmenge pro Einleitstelle aufgrund der Regenspende (einjähriger 15-min-Regen), der Strassenfläche und der Anzahl Einleitstellen



Retentionsfilterbecken

Notwendigkeit Retention

Gegen hydraulischen Stress im Gewässer ist eine Retention erforderlich, wenn die Einleitmenge des Strassenabwassers über einen Gewässerabschnitt von der Länge 1000 mal die Wasserspiegelbreite bei Mittelwasser folgende Werte überschreitet:

- a) sandige Bachsohle:
 - > 90 l/s x km² Bacheinzugsgebiet am Einleitungsstandort
- b) kiesige Bachsohle:
 - > 150 l/s x km² Bacheinzugsgebiet am Einleitungsstandort

Tabelle C Die Zulässigkeit aufgrund der stofflichen Belastung ergibt sich gemäss nachstehender Tabelle:

Einleitung in oberirdische Gewässer						
Schadstoffbelastung	Fließgewässer		Stehendes Gewässer		Spezialfälle	
	«Übrige Bereiche»	Gewässerschutzbereich A ₀	«Übrige Bereiche»	Gewässerschutzbereich A ₀	Töss ¹	Zürichsee ²
	hoch (DTV ≥ 14000)	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung	Behandlung
mittel (5000 ≤ DTV < 14000)	Zulässig ohne Behandlung	Behandlung	Zulässig ohne Behandlung	Behandlung	Behandlung	
gering (DTV < 5000)	Zulässig ohne Behandlung	Im Einzelfall mit dem AWEL abzuklären	Zulässig ohne Behandlung	Im Einzelfall mit dem AWEL abzuklären		

¹ Keine direkte Versickerung über das Flussbett in den Untergrund zulässig

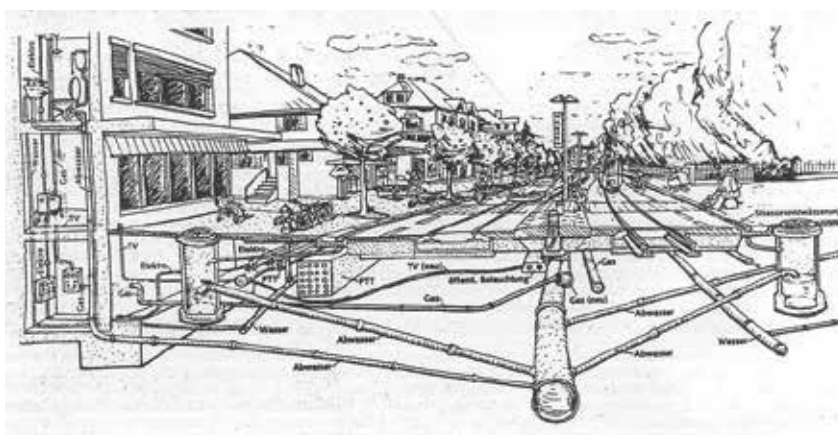
² Erhöhte Anforderung, da Trinkwasserreservoir

Öffentliche Mischkanalisation

Muss eine Einleitung in eine öffentliche Mischkanalisation geprüft werden, sind unter anderem nachstehende Punkte zu erwägen:

Örtliche Machbarkeit

- › Platzverhältnisse für die Anlage, insbesondere Flächenbedarf
- › Gestaltung Verkehrsweg
- › Baulinien, Natur- und Landschaftschutz
- › Archäologie
- › hydraulische Kapazität Mischsystem
- › Möglichkeit, Strassenabschnitte zusammenzufassen



Bildquelle UVEK, Forschungsbericht 1049 «Management der Strassenerhaltung (MSE) für Strassennetze in Städten und Gemeinden – Erhaltungsplanung bei Infrastrukturanlagen», Juli 2003, Abbildung 5

Weiterführende Dokumente

zur Strategie Strassenentwässerung / Aufbau der Dokumentensets

Dokumentenset Strassenabwasserbehandlung

Gewässerschutz an Strassen (Strategie/Anleitung zur Wahl des Strassenentwässerungssystems)	Projektierung und Ausführung von Gewässerschutzmassnahmen, Technische Lösungen, Normen	Handlungsbedarf aufgrund Gewässerschutz (GIS-Auswertungen, Prioritätenlisten, Sanierungen)
Strategiebericht		
Grundlagen für die Zulässigkeitsprüfung der Einleitung in Oberflächengewässer; Wissenschaftliche Grundlagen		

Grundlagen

Die Strategie Strassenentwässerung stützt sich grundsätzlich auf die Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen», Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, 2002. Da der Kanton Zürich teilweise von der Wegleitung abweicht, wird sie durch kantonsspezifische Grundsätze ergänzt.

Impressum

Arbeitsgruppe Strategie Strassenentwässerung

Tiefbauamt (TBA) und Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) [alphabetisch]

Dirk Göbbels, TBA

Hans Häusemann, AWEL

Marco Pezzatti, ALN

Erich Suter, TBA

Kurt Venzin, AWEL

Externe Unterstützung

Frédéric Mohr, Pöry Schweiz AG

Clotilde Stauffer, Pöry Schweiz AG

Rébecca Meyer, CULURS

Erstellungsdatum

10. Januar 2014