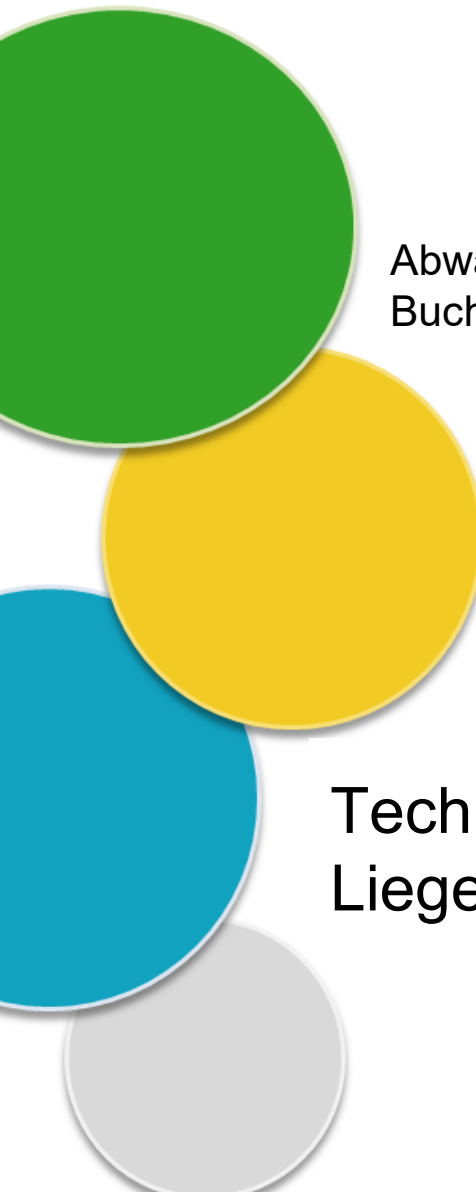




Abwasserverband
Buchs – Sevelen - Grabs



Technische Richtlinie Liegenschaftsentwässerung



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	5
1.1	Vorwort.....	5
1.2	Geltungsbereich.....	5
1.3	Gesetzlicher Auftrag	5
1.4	Zuständige Stellen	5
2	Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und Merkblätter	6
2.1	Gesetze, Verordnungen, Wegleitungen	6
2.2	Normen	7
2.3	Richtlinien und Empfehlungen.....	8
2.4	Kantonale Merkblätter und Normalien	8
3	Bearbeitende Fachgruppe, Genehmigung	9
3.1	Bearbeitende Fachgruppe	9
3.2	Genehmigung Erstfassung	9
3.3	Herausgeber	9
3.4	Kantonaler Kommentar zur Technischen Richtlinie	9
4	Arten der Siedlungsentwässerung	10
4.1	Priorität der Niederschlagswasserentsorgung.....	10
4.2	Abwasserarten und deren Ableitung	10
4.3	Trennsystem	11
4.4	Mischsystem	11
5	Kanalisationsgesuch	12
5.1	Ablaufdiagramm Baugesuch Liegenschaftsentwässerung.....	12
5.2	Behördliche Bewilligungen	13
5.3	Fremde Grundstücke	14
5.4	Anschlusspflicht.....	14
5.5	Kanalisationsplan.....	14
5.6	Entwässerungskonzept.....	14
5.7	Sicherheit.....	14
6	Liegenschaftsentwässerung	15
6.1	Abgrenzung und Anlageteile	15
6.2	Rückstauenebene.....	15
6.3	Bemessung Schmutzwasser / Niederschlagswasser	16
6.4	Sickerwasser / Hangwasser / Grundwasser.....	16
7	Entwässerung Niederschlagswasser.....	17
7.1	Grundsatz und Verweis auf Beizug massgebender Normen	17
7.2	Bemessung und Vorgaben	17
7.3	Versickerung	17
7.4	Notüberläufe	18
7.5	Retention / Drosselung	18
7.6	Handhabung Terrassen, Loggias, Balkone, Fassaden- und Sicherheitsrinnen	18
8	Abwasserhebeanlagen	19
8.1	Allgemeine Planungskriterien	19
8.2	Niederschlagswasser unter der Rückstauenebene	19
8.3	Pumpen-Druckleitung	19
9	Abscheidung von Stoffen aus dem Abwasser	19
10	Hochwasser.....	20
10.1	Grundsatz	20

10.2	Abdichtung	20
10.3	Abschirmung	20
10.4	Nasse Vorsorge	21
10.5	Organisatorische Massnahmen	21
11	Technische Bestimmungen	22
11.1	Einlaufschächte (ES)	22
11.2	Schlammsammler (SS) und Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen (SSE)	22
11.3	Totschacht (TS)	24
11.4	Bodeneinläufe (BE) und Bodenabläufe (BA)	24
11.5	Kontrollschacht (KS)	25
11.6	Grundleitungen / Grundstückanschlussleitungen	26
11.7	Kanalanschluss	29
11.8	Sickerleitung und Spülstutzen	30
11.9	Einrichtungen zur Kontrolle, Wartung und zum Unterhalt	31
11.10	Platzentwässerung	31
11.11	Garagen, Unterstände, Carports, Geräte- und Wagenschuppen	31
11.12	Schwimmbäder / Pools	32
11.13	Bacheinleitungen / Bachunterquerungen	32
12	Baustellenentwässerung	33
12.1	Planung, Ausführung und Betrieb	33
12.2	Sorgfaltspflicht	33
12.3	Kontakt mit der zuständigen Stelle	33
12.4	Bewilligungspflicht	33
12.5	Absetzbecken / Neutralisationsanlage	33
12.6	Reinigung der Kanalisation	33
13	Baukontrolle, Abnahme	34
13.1	Baukontrolle	34
13.2	Zwischenkontrolle	34
13.3	Schlusskontrolle	34
13.4	Kanalisationsplan des ausgeführten Werkes	35
13.5	Dichtheitsprüfung in Grundwasserschutzzonen	35
14	Begriffe	36

Beilagen

A) Adressen und Zuständigkeiten

- A01) Buchs
- A02) Sevelen
- A03) Grabs

B) Normblätter

- B01) Entwässerungskonzept, Flächenwidmungsplan
- B02) Schema Trennsystem
- B03) Schema Mischsystem
- B04) Abwasserarten und deren Ableitung
- B05) Kanalisationsplan Liegenschaften
- B06) Rückstauenebene
- B07) Platzentwässerung
- B08) Kanalanschluss
- B09) Sickerleitungen
- B10) Betrieb und Unterhalt
- B11) Abnahmeformular Kanalisation

C) Berechnung Niederschlagswasseranfall | Exceldatei «Tool_AVB»

- C01) Niederschlagswasseranfall

D) Retentionsrechner | Exceldatei «SG_RET_Tool_02»

- D01) Anwendung
- D02) Einleitung in Gewässer
- D03) Retentionsanlage
- D04) Versickerungsanlage

E) Merkblatt AWE 184

- E01) Regenwasserentsorgung, Merkblatt zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagsabwasser in Siedlungsgebieten
- E02) Planungshilfe zum Merkblatt AWE 184, Entwässerung von Terrassen, Loggias, Balkonen und Fassadenrinnen / Sicherheitsrinnen

F) Merkblatt AFU 002, Umweltschutz auf Baustellen, Verbindliche Informationen für Bauherrschaft, Auftraggeber, Bauplaner, Bauleitende und Bauausführende

G) Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Merkblatt Niederschlagswasser für geübte Anwender, Tabellen und Abbildungen aus dem Basismodul und dem Modul Dimensionierung und Gestaltung, Teil A

H) Gewässerschutz in Industrie und Gewerbe, Baustellen, Interkantonales Merkblatt (Baustellenentwässerung)

I) Leitfaden Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe

K) Wasserbau Normalien AWE

- K01) Nr. 6500, Einleitung in Vorfluter mit Energievernichtung
- K02) Nr. 6501, Einleitung in Vorfluter ohne Energievernichtung
- K03) Nr. 6504, Unterquerung eines offenen oder eingedolten Gewässers

1 Einführung

1.1 Vorwort

Damit innerhalb des Verbandsgebietes des AVB (Abwasserverband Buchs-Sevelen-Grabs) einheitliche Standards und Grundsätze zur Anwendung gelangen, wurden diese Technischen Richtlinien ausgearbeitet. Die Richtlinie richtet sich an die Schweizernorm **SN 592 000** sowie weitere geltende Normen und Richtlinien des SIA und des VSA.

Die vorliegenden Planungs- und Ausführungsbestimmungen bilden die Grundlage für die Planung, die Erstellung und die Abnahme von Anlagen der Liegenschaftsentwässerung.

Anlagen, welche nach diesen Richtlinien projektiert und erstellt werden, erfüllen die Anforderungen des Gewässerschutzes, garantieren einen einfachen Betrieb und Unterhalt und weisen eine lange Lebensdauer auf.

Die Planung der Grundstückentwässerung soll durch eine Fachperson (VSA-Ausweis Fachperson Grundstückentwässerung) ausgeführt werden.

In der vorliegenden Richtlinie wird durchgehend die männliche Form verwendet. Weibliche Personen sind darin eingeschlossen.

Zur besseren Erkennung von Verweisen oder Hinweisen werden diese mittels farblich hinterlegten Rahmens hervorgehoben:

Verweis auf SN 592 000 (2024)

Hinweis zu Normblättern oder anderen Beilagen dieser Technischen Richtlinie

Hinweis zu übergeordneten Normen und Richtlinien des SIA und des VSA

1.2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie ist besonders für Einfamilien- und Mehrfamilienhausliegenschaften (EFH/MFH) ausgearbeitet worden. Im Grundsatz gilt sie jedoch auch für Gewerbe- und Industrieliegenschaften, wobei zusätzliche Auflagen der kantonalen Gewässerschutzfachstellen eingehalten werden müssen.

Sollten sich zwischen dem aktuellen kommunalen Abwasserreglement und dieser Technischen Richtlinie Widersprüche ergeben, so gilt das Abwasserreglement.

1.3 Gesetzlicher Auftrag

Für die Planung und Erstellung der Anlagen der Siedlungsentwässerung sind die Artikel 6 (Grundsatz), 7 (Abwasserbeseitigung), 11 (Anschluss- und Abnahmepflicht) und 12 (Sonderabfälle im Bereich öffentlicher Kanalisationen) **des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG)** vom 24.01.1991 und Art. 11 (Trennung des Abwassers bei Gebäuden) der **Gewässerschutzverordnung (GSchV)** vom 01.06.2011 massgebend.

1.4 Zuständige Stellen

Die in der vorliegenden Richtlinie erwähnten zuständigen Stellen sowie weitere wichtige Adressen sind in **A) Adressen und Zuständigkeiten** aufgeführt.

2 Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und Merkblätter

Bei allen mitgeltenden Gesetzen, Verordnungen, Normen und sonstigen Bestimmungen gelten die aktuellen Fassungen der jeweiligen Dokumente.

2.1 Gesetze, Verordnungen, Wegleitungen

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) vom 24.1.1991

Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998

Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten vom 1.7.1998

Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung) vom 26.03.2003

Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung) vom 27.2.1991

Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse vom 29.11.2002

Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 1.1.2026

Verordnung über Belastungen des Bodens vom 1.7.1998

Leitfaden Umweltschutz im Auto- und Industriegewerbe (2024)

Wegleitung des BUWAL für den Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen (2002)

BauAV 5. Kapitel: Gräben, Schächte und Baugruben (SUVA)

Sicheres Einsteigen und Arbeiten in Schächten, Gruben und Kanälen (SUVA Nr. 44062.d, 2010)

Sichere Kläranlagen (SUVA Nr. 44050.d, 2006)

Sichere Biogas-Anlagen (SUVA Nr. 66055.d, 1993)

Ex-Zonen – Grundsätze des Explosionsschutzes mit Beispielsammlung (SUVA Nr. 2153.d, 2008)

Gewässerschutzvorschriften der Kantone und Gemeinden

Baupolizeivorschriften der Kantone und Gemeinden

Brandverhütungsvorschriften der Kantone und Gemeinden

Vorschriften des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)

Änderungen der Gesetze, Verordnungen, Wegleitungen, Normen, Richtlinien vorbehalten.

2.2 Normen

SN EN 476	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme
SN EN 752-1/2/3/4	Entwässerungssysteme ausserhalb von Gebäuden
SN EN 858-1/2	Abscheideanlagen für Leichtflüssigkeiten, z.B. Öl und Benzin
SN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
SN EN 1825-1/2	Abscheideanlagen für Fette →siehe auch «Merkblatt Fettabscheider im Gastrogewerbe (2025)»
SN EN 12050-1/2/3/4	Abwasserhebeanlagen für die Gebäude- / Grundstückentwässerung
SN EN 12056-1/2/3/4/5	Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden
SIA 190.203	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
SIA 205	Verlegung von unterirdischen Leitungen
SIA 271	Flachdächer
SIA 271/2	Flachdächer zur Begrünung
SIA 405	Geoinformationen zu unterirdischen Leitungen (2014)
SIA 410	Kennzeichnung von Installationen in Gebäuden – Sinnbilder für die Haustechnik
SIA 410/1/2	Kennzeichnung von Installationen in Gebäuden – Pläne, ausgeführte Installationen, Aussparungen
SIA 431	Entwässerung von Baustellen (SIA/VSA) →siehe auch «Gewässerschutz in Industrie und Gewerbe, Baustellen, Interkantonales Merkblatt (Baustellenentwässerung) (2024)»
SN 592010	Reglement zur Erlangung der Zulassung für Produkte der Liegenschaftsentwässerung
SN 592000	Planung und Erstellung von Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung (2024)

2.3 Richtlinien und Empfehlungen

VSA-Richtlinie	Leitfaden GEP (2025)
VSA-Richtlinie	Bewirtschaftung des Gesamtsystems Kanalnetz-ARA-Gewässer (2025)
VSA-Empfehlung	Baulicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen (2024)
VSA-Richtlinie	Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen (2024)
VSA-Richtlinie	Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (2019)
suissetec-Richtlinie	Dachentwässerung

2.4 Kantonale Merkblätter und Normalien

Merkblatt AFU 002	Umweltschutz auf Baustellen, Verbindliche Informationen für Bauherrschaft, Auftraggeber, Bauplaner, Bauleitende und Bauausführende (2017)
Merkblatt AFU 064	Zulassungsbedingungen für Kleinkläranlagen (2017)
Merkblatt AWE 184	Regenwasserentsorgung, Merkblatt zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagsabwasser in Siedlungsgebieten (2019) Planungshilfe zum Merkblatt AWE 184, Entwässerung von Terrassen, Loggias, Balkonen und Fassadenrinnen / Sicherheitsrinnen (2025)
Normal AWE Nr. 6500	Einleitung in Vorfluter mit Energievernichtung (2017)
Normal AWE Nr. 6501	Einleitung in Vorfluter ohne Energievernichtung (2017)
Normal AWE Nr. 6504	Unterquerung eines offenen oder eingedolten Gewässers (2017)

3 Bearbeitende Fachgruppe, Genehmigung

3.1 Bearbeitende Fachgruppe

Erstfassung (im Jahr 2017)

Guido Bättig	Bauverwaltung, Buchs
Bürer Jörg	Technische Betriebe Grabs
Ackermann Michael	Bauverwaltung Sevelen
Damian Engler	FKL & Partner AG, Grabs

Überarbeitung (im Jahr 2026)

Huser Marc	Stv. Leiter Tiefbau und Verkehrsplanung, Buchs
Bürer Jörg	Leiter Tiefbau, Grabs
Ackermann Michael	Leiter Bereich Bau, Sevelen
Sven Kamer	FKL & Partner AG, Grabs

3.2 Genehmigung Erstfassung

Stadtrat Buchs:	19. Dezember 2016
Gemeinderat Grabs:	19. Dezember 2016
Gemeinderat Sevelen:	19. Dezember 2016

3.3 Herausgeber

Abwasserverband Buchs-Sevelen-Grabs, Stadt Buchs, Gemeinde Sevelen, Gemeinde Grabs

3.4 Kantonaler Kommentar zur Technischen Richtlinie

Technische Richtlinie Liegenschaftsentwässerung des Abwasserverbandes Grabs-Buchs-Sevelen

Jede Liegenschaft besitzt eine Entwässerung für Gebäude und Grundstück. Unsachgemässe Planung und Ausführung, aber auch falscher Betrieb und mangelnder Unterhalt der Entwässerungsanlagen führen zu Schäden, unnötigen Kosten und unter Umständen zu Gewässerverschmutzungen.

Die GEP/GIS Kommission des Abwasserverbandes Grabs-Buchs-Sevelen unter dem Vorsitz von Andreas Schwarz hat die vorliegende technische Richtlinie überarbeitet, welches die Grundlage für eine gewässerschutzkonforme Planung, Erstellung und Abnahme von Entwässerungsanlagen bildet.

Die Technische Richtlinie Liegenschaftsentwässerung berücksichtigt die geltenden Normen und erfüllt die Anforderungen des Gewässerschutzes. Die Sektion Abwasser im kantonalen Amt für Wasser und Energie (AWE) erachtet das Hilfsmittel als sehr gelungen und übersichtlich. Unabhängig vom Hilfsmittel bleiben die rechtsgültigen Normen die Basis für den Vollzug. Wir wünschen den zuständigen Behörden bei der Umsetzung viel Erfolg.

AWE / Sektion Abwasser / Christian Lusti / 10. Juli 2026

4 Arten der Siedlungsentwässerung

Niederschlags- und Schmutzwasser müssen auf dem Grundstück getrennt abgeleitet werden (siehe Normblätter B02) Schema Trennsystem und B03) Schema Mischsystem). Die Siedlungsentwässerung erfolgt im Trenn- oder Mischsystem. Die zuständige Stelle kann detailliert Auskunft geben, ob das Grundstück im Misch- oder Trennsystem zu entwässern ist.

4.1 Priorität der Niederschlagswasserentsorgung

Die Vorgehensweise für die Wahl der Entsorgungsart ist E) Merkblatt AWE 184 zu entnehmen.

Die oberflächliche Versickerung ist der unterirdischen vorzuziehen. Unabhängig der gewählten Priorität sind auf Anordnung der zuständigen Stelle gegebenenfalls Rückhaltemassnahmen vorzusehen.

4.2 Abwasserarten und deren Ableitung

In der Liegenschaftsentwässerung wird unterschieden zwischen:

- SW: Schmutzwasser
- NW: Niederschlagswasser / Reinwasser
- MW: Mischwasser

Der Entscheid, in welchen Fällen das Niederschlagswasser von Dächern, Balkonen, Terrassen, Wegen und Plätzen als verschmutztes bzw. nicht verschmutztes Abwasser im Sinne des Gewässerschutzgesetzes gilt, hat durch die zuständige Stelle unter Berücksichtigung der Bestimmungen der Gewässerschutzverordnung zu erfolgen.

Die Zulässigkeit der Versickerung ist E) Merkblatt AWE 184 zu entnehmen.

Die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer ist E) Merkblatt AWE 184 zu entnehmen.

Die Einleitung in die Niederschlagswasserkanalisation ist E) Merkblatt AWE 184 zu entnehmen.

- Bei allen Einleitungen in Kanalisationen, oberirdische Gewässer und Versickerungen sind fallweise die erforderlichen Bewilligungen der zuständigen Stelle einzuholen.
- Für den Einsatz, die Gestaltung und Bemessung von Retentions- oder Versickerungsanlagen gelten die Ausführungen der VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter sowie G) Niederschlagswasser für geübte Anwender, Tabellen und Abbildungen aus dem Basismodul und dem Modul Dimensionierung und Gestaltung, Teil A.
- Bäche dürfen nicht an das Kanalisationsnetz angeschlossen werden. Bestehende Einleitungen in die Kanalisation sind aufzuheben.
- Abwasser von Umschlagplätzen und Arbeitsflächen müssen separat und detailliert behandelt werden. Siehe auch I) Leitfaden Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe.

Die einzelnen Abwasserarten und deren Ableitung basieren auf der SN 592000 Kap. 2.4.10 Ableitung der verschiedenen Abwasserarten und sind B04) Abwasserarten und deren Ableitung zu entnehmen.

4.3 Trennsystem

In Gebieten mit Trennsystem müssen Schmutz- und Niederschlagswasser den entsprechenden Abwasserkanälen getrennt zugeleitet werden. **Siehe B02) Schema Trennsystem**. Das Entwässerungskonzept ist einerseits «mit Versickerung» und andererseits «ohne Versickerung» dargestellt.

4.4 Mischsystem

In Gebieten mit Mischsystem dürfen Schmutz- und Niederschlagswasser erst ausserhalb des Gebäudes in der Grundstücksanschlussleitung zusammengeführt und gemeinsam der Kanalisation zugeleitet werden. **Siehe B03) Schema Mischsystem**. Das Entwässerungskonzept ist einerseits «mit Versickerung» und andererseits «ohne Versickerung» dargestellt.

5 Kanalisationsgesuch

(ohne Prüfung durch Kanton)

5.1 Ablaufdiagramm Baugesuch Liegenschaftsentwässerung

1. Einreichung Baugesuch

Baugesuchsformular G1 an Bauverwaltung einreichen mit den zusätzlichen Unterlagen:

- | | |
|--|--------|
| ☐ Formular Gesuch für eine Kanalisationsbewilligung (Grabs) | 1-fach |
| ☐ Gebäudegrundrissplan im Massstab 1:100 oder 1:50 mit den Grundleitungen und Grundstückanschlussleitungen inkl. Details Versickerungsanlage, Situation 1:500 | 2-fach |
| ☐ Grundriss-, Schnittplan und Berechnung von Hebeanlagen im Massstab 1:20 | 1-fach |
| ☐ Entwässerungskonzept, Flächenwidmungsplan vgl. Beilage B01 | 1-fach |
| ☐ Hydrogeologisches Gutachten / Baggerschütz / Resultate Versickerungsversuch | 1-fach |
| ☐ Bankverbindung für Rückerstattung Sicherheitsleistung | 1-fach |

2. Entgegennahme Bauverwaltung

- Falls eingereichte Unterlagen vollständig sind, wird das Anschlussgesuch entgegengenommen.
 - Prüfung der eingereichten Unterlagen durch die Abteilung Tiefbau
 - 4. Entgegennahme Baukommission
- Falls Unterlagen fehlerhaft sind bzw. nicht der vorliegenden Richtlinie entsprechen, müssen die entsprechenden Korrekturen vorgenommen werden → 3. Korrektur

3. Korrektur

Die fehlenden Unterlagen sind nachzureichen bzw. die fehlerhaften Unterlagen sind zu korrigieren
→ 2. Entgegennahme durch Bauverwaltung

4. Entgegennahme Baukommission

Falls die eingereichten Unterlagen vollständig und korrekt sind, wird das Gesuch entgegengenommen

5. Bewilligung

Bewilligung des Baugesuchs
Akontorechnung für neuen Kanalisationsanschluss an Grundstückseigentümer
Rechnung für Sicherheitsleistung an Bauherrn. (Sevelen → Rechnungsstellung bei Baubeginn)

6. Baubeginn

Der Bauherr bzw. der Projektverfasser meldet der Bauverwaltung den Baubeginn.
Der Ausführungsplan muss dem Leiter Tiefbau vor dem Baustart zur Freigabe zugestellt werden.
Die Auflagen gemäss erteilter Baubewilligung müssen umgesetzt werden.

7. Baukontrollen

Der Kanalanschluss der Grundstücksanschlussleitung an die öffentliche Abwasserleitung erfolgt immer durch den (die) Vertrags- oder Vertrauenspartner der Gemeinde **siehe A) Adressen und Zuständigkeiten**. Die Mitteilung an die zuständige Stelle für den erforderlichen Anschluss muss mindestens 24 Stunden im Voraus angekündigt werden.
Versickerungsanlagen müssen vor deren Eindeckung der Bauverwaltung zur Zwischenkontrolle gemeldet werden. Hierbei muss das Planum (Lager des Geotextil unter dem Versickerungskörper) noch eruierbar sein. Die Mitteilung zur Zwischenabnahme muss mindestens 48 Stunden im Voraus angekündigt werden.
Die Bauverwaltung behält sich vor, auf Baustellen jederzeit Zwischenkontrollen der Kanalisationsleitungen bezüglich Materialwahl, Einbringart, Systemwahl, etc. vorzunehmen. Bei Nichteinhalten der geforderten Normen kann sie jederzeit einen sofortigen Baustopp und/oder Mängelbehebung erwirken.
Sie kann bei schwerwiegenden Mängeln den Gebrauch der Anlage verweigern.

8. Schlusskontrolle

Vor Bezug eines Neubaus bzw. vor Benützung der neuen Anlage ist der Bauherr oder die Bauleitung verpflichtet, die fertig erstellte Entwässerungsanlage der zuständigen Stelle zur Schlusskontrolle zu melden (mind. 3 Tage vorher). Der Bauverwaltung muss vorgängig der Kanalisationsplan des ausgeführten Werkes (Planinformationen siehe «Kanalisationsplan des ausgeführten Werkes») abgegeben werden.

Die Bauherrschaft hat die Liegenschaftsentwässerung durch eine zertifizierte Unternehmung mittels Lindauer Schere oder ähnlichem System prüfen zu lassen und der zuständigen Stelle die Resultate einzureichen. Mit dieser Prüfmethode wird gewährleistet, dass die Abwasserleitungen eine Spülung erfahren und der Leitungsverlauf, inkl. allen Verbindungsstücken, Abzweigern, etc., lagegenau erfasst wird. Zudem können durch die visuelle Kontrolle mittels Kanalfernsehen allfällige Mängel (Leistungsbeschädigungen, Quetschungen, Fremdwassereintritte, etc.) eruiert werden.

Bei Mängeln, welche eine Nachbesserung erfahren müssen, können durch die zuständigen Stellen zwecks Nachkontrolle weitere Nachprüfungen vorgenommen werden. Die Kosten sämtlicher oben genannter Kontrollen trägt die Bauherrschaft.

In Ausnahmefällen (Einmessung bei offenem Graben/GPS-Genauigkeit) kann die Bauherrschaft oben genannte Schlussprüfungen in Eigenregie vornehmen.

Sie hat den zuständigen Stellen zusätzlich folgende Unterlagen abzugeben;

- Aktuelles, unterzeichnetes Spülprotokoll (Spülung nach Bauvollendung) einer zertifizierten Kanalunterhaltsunternehmung. Sämtliche Leitungen müssen gespült werden.
- Aktuelle Kanalfernsehaufnahmen (Aufnahmen nach Bauvollendung) einer zertifizierten Kanalunterhaltsunternehmung. Sämtliche Leitungen müssen abgefahren und aufgenommen werden. Ein unterzeichnetes Aufnahmeprotokoll und ein elektronischer Datensatz der gesamten Kanalfernsehaufnahmen sind abzugeben.

Ein beispielhaftes Abnahmeformular liegt dieser Richtlinie bei. Es dient gleichzeitig als Checkliste, ob die wichtigsten Elemente nach der heutigen Technik korrekt umgesetzt wurden, **siehe B11) Abnahmeformular Kanalisation**.

Bei fehlenden, unvollständigen oder ungenauen Kanalisationsunterlagen ordnet die Bauverwaltung eine zusätzliche Schlusskontrolle mittels ihrer Prüfmethode an. Die Kosten der Zusatzkontrolle trägt die Bauherrschaft. Diese Kosten werden von der Sicherheitsleistung in Abzug gebracht.

Bei Gewerbe-, Industrie- und Landwirtschaftsbetrieben sowie Bauten im Bereich von Grundwasserschutzzonen ist das AWE/AFU für die Bewilligung zuständig. **Siehe E) Merkblatt AWE 184.**

Bei einem Verzicht auf einen Abwasseranschluss ausserhalb der Bauzone ist die Zumutbarkeit zu berücksichtigen. Die Beurteilung findet folgendermassen statt:

- Anschlusskosten von 8'400 CHF inkl. MwSt. pro Zimmer (entspricht EW) inklusive Anschlussbeitrag sind zumutbar (gem. Verwaltungsgerichtsentscheid Kanton Bern vom 20. Juni 2008, VGE 100.2006.22849)
- Bei den KLARA's sind die Grundsätze gemäss VSA-Ordner Abwasserentsorgung im ländlichen Raum (überarbeitet, neuste Version 2017) zu beachten.

Die Kosten variieren je nach Anbieter und System, eine Liste zu Anbietern und Systemen für eine Direktanfrage sind auf der VSA-Homepage (<https://vsa.ch/liste-moeglicher-lieferanten/>).

Wichtig: Solange ein Anschluss zumutbar ist, spielen die allfällig tieferen Kosten für eine KLARA keine Rolle. Aus diesem Grund werden in der Regel die Kosten einer Kanalisationsleitung nicht mit den Kosten einer KLARA verglichen.

Siehe E) Merkblatt AWE 184.

5.2 Behördliche Bewilligungen

Siehe E) Merkblatt AWE 184

5.3 Fremde Grundstücke

Im Idealfall wird der Liegenschaftsanschluss ohne Benützung fremden Grundes an den öffentlichen Kanal geführt. Führen die Leitungen aber durch fremden Grund, sind diese mittels Vereinbarung (privatrechtlich) zu regeln.

5.4 Anschlusspflicht

Der Inhaber der Liegenschaft ist verpflichtet, das häusliche und industrielle Abwasser vollständig in die Schmutz- bzw. Mischwasserkanalisation zur Abwasserreinigungsanlage einzuleiten.

Die Lage der Anschlüsse an die Kanalisationen sowie allfälliger Einleitungen in ein oberirdisches Gewässer werden durch die zuständige Stelle im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens festgelegt.

5.5 Kanalisationsplan

Mit dem Baugesuch ist der Kanalisationsplan (Gebäudegrundrissplan mit den Grundleitungen und Grundstückanschlussleitungen) 2-fach auf Papier und digital als PDF im Massstab 1:100 oder 1:50 einzureichen. Der Kanalisationsplan muss entsprechende Informationen enthalten, **siehe B05) Kanalisationsplan Liegenschaften**.

5.6 Entwässerungskonzept

Im Entwässerungskonzept wird aufgezeigt, auf welche Art eine Liegenschaft entwässert wird (z.B. Aufteilung in innenliegende und aussenliegende Entwässerungsanlage), und es werden Parameter wie Abflusskennzahl, Regenspende, Sicherheitsfaktoren usw. festgelegt. Grundlage bildet der Flächenwidmungsplan, **siehe B01) Entwässerungskonzept**.

5.7 Sicherheit

- Die gesamte Anlage (Schächte, Leitungen, etc.) muss über ihre ganze Nutzungsdauer dicht sein, um die Anforderungen des Gewässerschutzes zu erfüllen.
- Die Entwässerungsanlage muss vor Rückstau geschützt sein, um die Überflutung der Liegenschaft zu verhindern.
- Aus dem System dürfen keine Gase austreten, um die Sicherheit von Menschen und Tieren zu gewährleisten.

6 Liegenschaftsentwässerung

6.1 Abgrenzung und Anlagenteile

Die Abgrenzung ist der **SN 592 000 Kap. 1 Geltungsbereich** zu entnehmen. Dort wird grafisch aufgezeigt, welche Anlagenteile welcher Norm zu entnehmen sind:

- Gebäudeentwässerung SN 592000
- Grundleitungen und Grundstücksentwässerung SN 592000
- Norm SIA 190
- VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter

6.2 Rückstauenebene

Allgemeines

Im Gemeindegebiet liegt die minimale Rückstauenebene 70 cm über dem Rohrscheitel der anzuschliessenden öffentlichen Kanalisationsleitung, siehe **B06) Rückstauenebene**. Die Rückstauenebene ist für Schmutzwasser (SW) und Niederschlagswasser (NW) auf dem Titelblatt des Kanalisationsplanes zu vermerken.

Auch bei gutem Betrieb und Unterhalt der Abwasseranlagen ist ein gelegentlicher Rückstau im Abwassernetz nie ganz auszuschliessen. Die Einhaltung einer höheren Rückstaukote bietet einen höheren Schutz vor Rückstau. Wird dies bereits während der Planung berücksichtigt, so kann dieser erhöhte Schutz meist kostengünstig gelöst werden (Obere Etage im Freispiegel, Keller mit Hebeanlage oder Rückstauklappe).

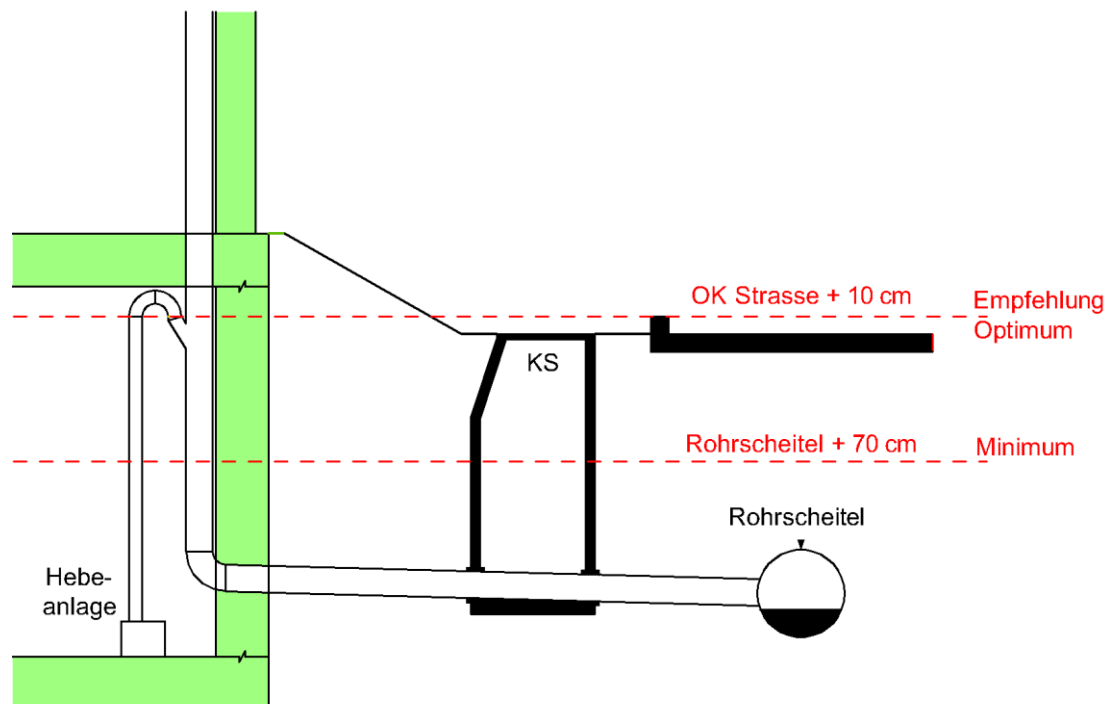


Abbildung 1: Rückstauenebene

Unter der Rückstauenebene angeordnete Entwässerungsgegenstände, welche mit natürlichem Gefälle entwässert werden können, dürfen direkt über die Grundleitung entwässert werden, wenn der Rückfluss aus der Kanalisation mittels eines **Rückstauverschlusses** verhindert wird und folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Die zu entwässernde Räume sind von untergeordneter Bedeutung, d. h., dass keine wesentlichen Sachwerte oder die Gesundheit der Bewohner bei Überflutung der Räume beeinträchtigt werden.
- Der Benutzerkreis ist klein, und es steht zusätzlich eine Klosettanlage oberhalb der Rückstauenebene zur Verfügung.
- Bei Rückstau kann auf die Benutzung der Entwässerungsgegenstände verzichtet werden.
- Niederschlagswasser ist in Fließrichtung nach dem Rückstauverschluss anzuschliessen (Mischsystem).
- Die Inbetriebnahme und Wartungsintervalle richten sich nach Vorgaben der Lieferanten.

Kann eines der Kriterien nicht eingehalten werden, ist eine Abwasserhebeanlage zu installieren.

6.3 Bemessung Schmutzwasser / Niederschlagswasser

Die Bemessung des Schmutzwasseranfalls bzw. des Niederschlagswasserabflusses hat nach **SN 592 000 Kap. 7 Bemessung** zu erfolgen.

6.4 Sickerwasser / Hangwasser / Grundwasser

Das Anschliessen von Sickerleitungen an die Schmutz- und Mischwasserkanalisation ist verboten.

Grundsätzlich soll kein Sicker- und Hangwasser gefasst und dauernd abgeleitet werden. Stattdessen sind die betroffenen Baukörper wasserdicht (z. B. Weisse Wanne) zu erstellen. In Ausnahmefällen kann Sicker-, Hang- oder Grundwasser an die Niederschlagswasserleitung angeschlossen werden. Bauten im Grundwasser bedürfen der Genehmigung durch das AWE/AFU (Umströmungsnachweis).

Die als Baumaßnahme evtl. erforderliche, **befristete** Fassung von Sicker-, Hang- und Grundwasser und deren vorübergehende Ableitung in ein Gewässer oder die Kanalisation erfordert eine Bewilligung der zuständigen Stelle.

7 Entwässerung Niederschlagswasser

7.1 Grundsatz und Verweis auf Beizug massgebender Normen

Das Gewässerschutzgesetz schreibt die Versickerung von nicht verschmutztem Abwasser vor. Nur wenn die örtlichen Verhältnisse eine Versickerung nicht erlauben, kann das Niederschlagswasser mit Bewilligung der zuständigen Stelle in die Niederschlagswasserleitung eingeleitet werden. Dabei ist durch Rückhaltemassnahmen (Retention) nach Möglichkeit eine Abflusssdämpfung zu erwirken. Verschmutztes Niederschlagswasser muss der Misch- bzw. Schmutzwasserkanalisation zugeführt werden.

Unter nicht verschmutztem Abwasser wird im allgemeinen Wasser verstanden, das keine nachteiligen physikalischen, chemischen oder biologischen Veränderungen im Gewässer verursacht.

Generell sind die Belastung gemäss **E) Merkblatt AWE 184 des Kantons St. Gallen** sowie der Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter des VSA zu untersuchen

7.2 Bemessung und Vorgaben

Die Bemessung der Versickerungs- bzw. Retentionsanlagen erfolgt mit den Rechnern des Kantons St. Gallen. Für folgende Themen werden Berechnungstools auf Excel-Basis zur Verfügung gestellt, siehe Gemeindehomepage:

- Versickerungs- und Retentionsanlagen
- Einleitung in Gewässer

Generell lohnt sich der Beizug eines Fachplaners. Die Grundlagen für die Bemessung der Versickerungsanlage hat durch eine Fachperson (Hydrogeologe/Geologe) zu erfolgen.

Bei Fragen oder Anregungen können Sie gerne auf die jeweiligen GEP-Ingenieure zugehen.

7.3 Versickerung

Das Versickerungssystem muss vollständig vom Schmutzwassersystem getrennt sein.

Um eine Versickerung über die Bodenoberfläche zu ermöglichen ist es sinnvoll, das Niederschlagswasser auf einer möglichst hohen Kote aus dem Gebäude zu führen.

Auf Schlammfassern und Kontrollschächten, welche zu einer Versickerung führen, sind Schachtdeckel mit der Aufschrift „Versickerung“ zu versetzen. Die Deckel müssen zudem verschliessbar und dicht sein.

Auf Flächen, die versickert werden, dürfen keine wassergefährdenden Arbeiten (z.B. Reinigungs-, Unterhalts- oder Reparaturarbeiten) vorgenommen oder wassergefährdende Materialien und Flüssigkeiten gelagert werden. Diese Beschränkungen sind den Benützenden dieser Flächen in geeigneter Weise bekannt zu machen

Für unterirdische Versickerungsanlagen (z.B. Sickerschacht) gelten besondere Bestimmungen:

- Nachweis des maximalen Grundwasserspiegels und des Bodenaufbaus, der Durchlässigkeit und Sickerfähigkeit des Bodens (durch Baggerschlitz 10 m neben Anlage oder durch Hydrogeologen)
- Abklärungen möglicher Beeinträchtigungen von Nachbargrundstücken
- Die Sickerpackung bzw. der Sickerschacht darf nicht tiefer als 1 m über dem höchsten Grundwasserspiegel eingebaut werden.
- Für unterirdische Versickerungsanlagen ist immer eine Baubewilligung erforderlich

→Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind in **G) Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Merkblatt Niederschlagswasser für geübte Anwender, Tabellen und Abbildungen aus dem Basismodul und dem Modul Dimensionierung und Gestaltung, Teil A** zu entnehmen.

7.4 Notüberläufe

Notüberläufe von Versickerungsanlagen in die Schmutzwasserkanalisation sind **nicht zulässig**.

Sofern im Mischsystemgebiet ein Notüberlauf nicht zu vermeiden ist und nicht ins Gelände oder in ein Oberflächengewässer abgeleitet werden kann, ist bei einem Anschluss an die Kanalisation ein hochgezogener Überlauf über die max. Einstaukote bzw. über dem höchstmöglichen Grundwasserspiegel vorzusehen. Ebenso muss darauf geachtet werden, dass kein Überlauf von Schmutzwasser aus der Kanalisation möglich wird (z.B. Rückstauklappe einbauen).

Notüberläufe sind bewilligungspflichtig und nur gestattet, wenn keine andere Möglichkeit verbleibt. Sie müssen zugänglich sein und periodisch auf ihre Funktionstauglichkeit geprüft und gewartet werden.

7.5 Retention / Drosselung

Falls das Niederschlagswasser nicht versickert werden kann und der Niederschlagswasserleitung oder einem Gewässer zugeführt werden muss, bestimmt entweder der GEP oder die Zulässigkeitsprüfung die maximal zulässige Einleitmenge. Anhand dieses Wertes muss die Retention dimensioniert / bemessen und eine allfällige Drosselung verwendet werden.

Wenn es die Platzverhältnisse erlauben, soll das Niederschlagswasser an der Oberfläche zurückgehalten werden, was auch meist die wirtschaftlichste Lösung darstellt:

- kurzfristiger Einstau von Platzflächen, Sportanlagen oder Lager- und Dachflächen
- begrünte Dachflächen (wenn möglich als Aufstaudach mit Dachdrosslung)
- Staukanälen
- Biotop oder Badeweiher
- Brauchwasser für Gartenbewässerung.

→ Auf der Informationsplattform werden gute Lösungen für ein klimaangepasstes Wassermanagement im Siedlungsgebiet präsentiert: <https://www.sponge-city.info/>

Anlagen zur Retention sowie das Vorgehen der Zulässigkeitsprüfung bezüglich der Einleitmenge von Niederschlagswasser sind **G) Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Merkblatt Niederschlagswasser für geübte Anwender, Tabellen und Abbildungen aus dem Basismodul und dem Modul Dimensionierung und Gestaltung, Teil A** zu entnehmen.

7.6 Handhabung Terrassen, Loggias, Balkone, Fassaden- und Sicherheitsrinnen

Die Handhabung gibt **E2) Planungshilfe zum Merkblatt AWE 184, Entwässerung von Terrassen, Loggias, Balkonen und Fassadenrinnen / Sicherheitsrinnen** vor.

8 Abwasserhebeanlagen

8.1 Allgemeine Planungskriterien

Es wird auf die **Norm SN 592 000 Kap. 8 Abwasserhebeanlagen und Rückstauverschlüsse** verwiesen. Der Beizug einer Fachperson ist empfehlenswert.

8.2 Niederschlagswasser unter der Rückstauenebene

Niederschlagswasser von Aussenflächen (Treppenabgänge, Lichtschächte mit dichtem Boden, Garagenabfahrten usw.) bis 30 m² gem. SN 592 000 kann einer ausserhalb oder innerhalb des Gebäudes liegenden Schmutzabwasserhebeanlage zugeleitet werden, sofern das Versickern auf dem Grundstück, die Zuleitung in ein oberirdisches Gewässer oder einer Niederschlagswasserleitung nicht möglich ist.

8.3 Pumpen-Druckleitung

Der Schutz gegen Rückstau erfolgt mittels **Rückstauschleife**. Die Sohle der Rückstauschleife muss 10 cm über der Rückstauenebene liegen. Das Vergrössern der Nennweite erfolgt im waag-rechten Leitungsteil. Eine Rückstauschleife ist keine mechanische Sperre.

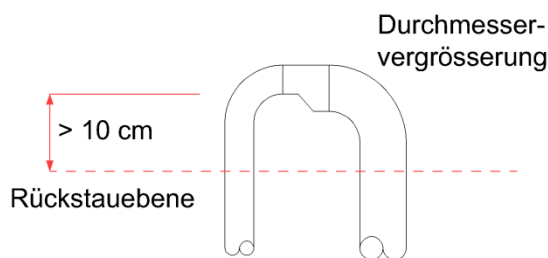


Abbildung 2: Rückstauschleife

In jede Pumpen-Druckleitung muss ein **Rückflussverhinderer** (Rückschlagklappe oder Rückschlagventil) eingebaut werden. Ebenfalls soll ein Plattenschieber zu unterhaltszwecken montiert werden.

9 Abscheidung von Stoffen aus dem Abwasser

Es wird auf die **Norm SN 592 000 Kap.6 Vorbehandlungs-, Vorreinigungs- und Abscheideanlagen** verwiesen. Darin sind insbesondere die Anwendungs- und Einsatzbereiche der Anlagen beschrieben. Der Beizug einer Fachperson ist empfehlenswert.

In einigen Fällen zeigt **1) Leitfaden Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe** gute Grundsätze.

In allen Fällen sind auch die Vorschriften der zuständigen Stellen zu beachten.

10 Hochwasser

10.1 Grundsatz

Von Überschwemmung infolge von Starkregen sind in der Schweiz alle Gebäude gefährdet, besonders in Hang- und Muldenlagen. Schäden entstehen, wenn das Wasser durch Öffnungen wie Fenster, Türen, Leitungsdurchführungen und dergleichen ins Gebäude gelangt. Ist die Kanalisation überlastet, kommt es zu Rückstau, sowohl ausserhalb des Gebäudes als auch im Innern.

Die Naturgefahrenkarte des Kantons St. Gallen unterteilt die Gefährdungszonen in 5 Bereiche:

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 1 Weiss: | keine Gefährdung |
| 2 Gelb/Weiss: | Restgefahr |
| 3 Gelb: | geringe Gefährdung |
| 4 Blau: | mittlere Gefährdung |
| 5 Rot: | erhebliche Gefährdung (Bauverbot) |

Die Objektschutzmassnahmen sind im Zusammenhang mit einer Baueingabe aufzuzeigen.

→ Nehmen Sie frühzeitig Kontakt mit der Gebäudeversicherung des Kantons St. Gallen auf. Diese berät Sie gerne.

10.2 Abdichtung

Je nach Gefahrenzone muss das Gebäude wasserdicht ausgebildet werden. Dabei stehen insbesondere folgende Elemente im Vordergrund:

- | | |
|--------------------------------|--|
| Lichtschächte erhöhen: | Die Oberkanten der Lichtschächte sind über der Stauenebene anzuordnen. Abläufe müssen an die Niederschlagswasserkanalisation angeschlossen werden. |
| Notwendige Öffnungen schützen: | Türen und Fenster sowie Lüftungsöffnungen und Leitungsdurchführungen wasserdicht ausbilden und verstärken. |
| Gebäudehülle abdichten: | Zum Beispiel mit wasserdichter Betonkonstruktion. Öffnungen im Gefahrenbereich wasserdicht verschliessbar ausbilden. |
| Vor Leckwasser schützen: | Zum Beispiel mit einer Tauchpumpe mit Notstromanschluss |
| Rückstauschutz anbringen: | Automatische Rückstauklappen oder manuelle Rückstauschieber schützen vor eindringendem Wasser aus der Kanalisation. |

10.3 Abschirmung

Das Wasser wird vom Gebäude ferngehalten. Bei diesen Massnahmen muss darauf geachtet werden, dass dadurch die Gefährdung anderer Objekte nicht erhöht wird.

- | | |
|-------------------------------|---|
| Gelände anpassen: | Das Terrain vom Gebäude abfallend gestalten. Garageneinfahrt und Eingangsbereiche erhöhen und auf natürlichen Wasserabfluss achten. |
| Schutzmauer / -damm errichten | Bei länger dauerndem Wasserstau muss der Damm auch im Untergrund dicht sein. |

10.4 Nasse Vorsorge

Wenn sich das Gebäude weder abschirmen noch abdichten lässt, wird die kontrollierte Flutung zugelassen.

Versorgungseinrichtungen:	Haustechnik und Geräte wie Waschmaschine, Trockner usw. oberhalb der Überschwemmungskote platzieren.
Innenraumnutzung anpassen:	Im gefährdeten Bereich keine Wohn- und Arbeitsräume einrichten.
Öltank verankern:	Eine solide Verankerung verhindert das Aufschwimmen des Öltanks.
Geeignetes Material wählen:	Bei der Wahl der Baumaterialien für gefährdete Bereiche auf Wasserunempfindlichkeit achten.

10.5 Organisatorische Massnahmen

Abläufe freihalten	Platz-, Flachdach- und Balkonentwässerung periodisch kontrollieren und reinigen, um Verstopfungen vorzubeugen. Bei Flachdächern, Terrassen und Balkonen sind Notüberläufe zwingend anzubringen.
--------------------	---

11 Technische Bestimmungen

11.1 Einlaufschächte (ES)

Der Einsatz, die Gestaltung und die Auswahl eines Einlaufschachtes ist in **SN 592 000 Kap. 5.3 Niederschlagswassereinläufe** umschrieben.

11.2 Schlamm-sammler (SS) und Schlamm-sammler mit erhöhten Anforderungen (SSE)

Einsatz

Anfallendes Niederschlagswasser muss über Niederschlagswassereinläufe bzw. Schlamm-sammler SS oder SSE abgeleitet werden, bevor es der Versickerungsanlage, dem Gewässer, der Niederschlagswasserkanalisation oder wenn nicht anders möglich der Mischwasserkanalisation zugeführt wird. Die Vorgaben dazu stellt die **SN 592 000 Kap. 6.5 Schlamm-sammler und Kap. 7.6 Schlamm-sammler (Bemessung)** zu Verfügung:

- Schlamm-sammler mit normalen Anforderungen (SS)
- Schlamm-sammler mit erhöhten Anforderungen (SSE)

Gestaltung

Der Deckel weist immer einen Durchmesser von 60 cm auf. Die Sohlen der seitlichen Einläufe müssen mindestens 5 cm über der Sohle des Ablaufs eingeführt werden. Sämtliche Einläufe müssen unterhalb der Frostgrenze (mind. 80 cm) liegen. Der Minstdurchmesser des Schachtes beträgt 60 cm und die minimale Nutztiefe 1.00 m. Ein Schlamm-sammler weist immer einen abnehmbaren Tauchbogen auf, der eine Eintauchtiefe von mind. 10 cm aufweisen muss.

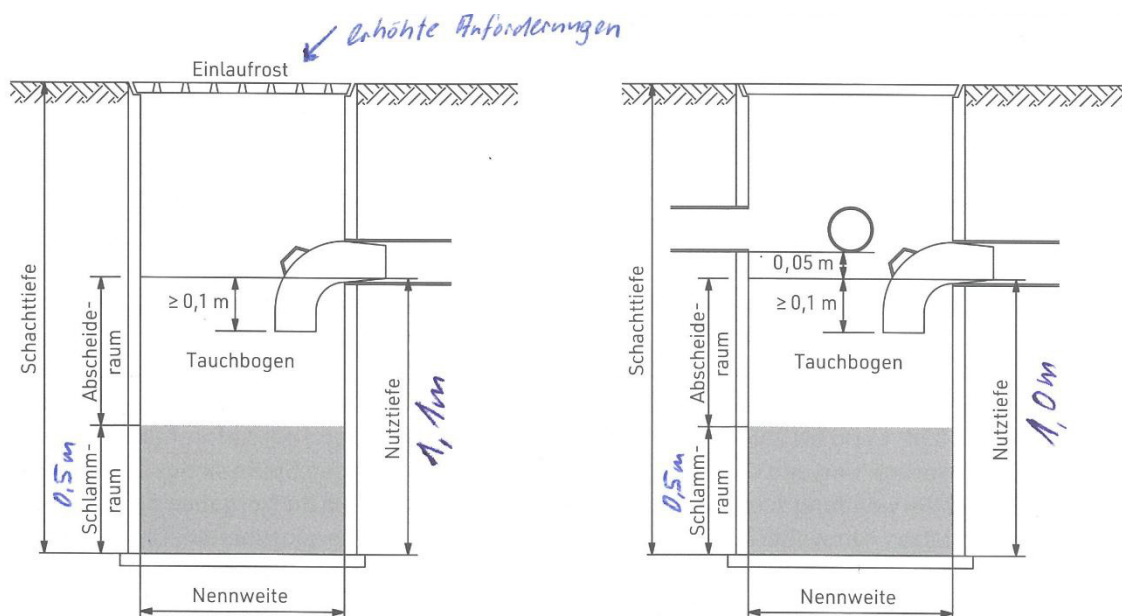


Abbildung 3: Schlamm-sammler **Figur 88 und 89 SN 592 000** links: mit Einlaufrost (SSE), rechts SS.

Entnahme und Entsorgung des Schlamm-sammler-inhaltes

Schlamm-sammler sind periodisch zu leeren und zu reinigen. Der gesamte Inhalt gilt als Sonderabfall und ist gemäss den Bestimmungen der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) fachgerecht zu entsorgen (z.B. RSA AG, Langäulistrasse 18, 9470 Buchs oder durch ein Kanalreinigungsunternehmen).

Bemessung SS

Für normale Anforderungen

Zufluss [l/s]	Abscheide- oberfläche [m ²]	Nutztiefe [cm]	Nennweite DN [mm]	max, reduzierte Anschlussfläche F _{red} [m ²]
4.7	0.28	100	600	< 150
6.4	0.38		700	< 210
8.4	0.50		800	< 280
13.1	0.79		1000	< 430
20.5	1.23		1250	< 680
29.5	1.77		1500	< 980
52.4	3.14		2000	< 1'740
81.8	4.91		2500	< 2'720
117.8	7.07		3000	< 3'920

Tabelle 1: Bemessung Schlammsammler | F_{red} ist abhängig vom Spitzenabflussbeiwert

Siehe SN 592 000 Kap. 7.6.2 Bemessung des Schlammsammlers

Hinweis bei grösseren Zulaufmengen:

Ab einer Zulaufmenge von > 30 l/s lohnt es sich, das Konzept Niederschlagswasser übergeordnet zu betrachten und hydraulische Berechnungen mittels einer Software durchzuführen.

Bemessung bei erhöhten Anforderungen SSE

Erhöhte Anforderungen an Schlammsammler gelten bei:

- Unterirdischen Versickerungsanlagen
- Einleitung in ein oberirdisches Gewässer
- Wenn der Schlammsammler als Einlaufschacht (Deckel als Einlaufrost) ausgebildet ist

Zufluss [l/s]	Abscheide- oberfläche [m ²]	Nutztiefe [cm]	Nennweite DN [mm]	max, reduzierte Anschlussfläche F _{red} [m ²]
1.4	0.28	110	600	< 45
1.9	0.38		700	< 60
2.5	0.50		800	< 80
3.9	0.79		1000	< 130
6.1	1.23		1250	< 200
8.8	1.77		1500	< 290
15.7	3.14		2000	< 520
24.5	4.91		2500	< 810
35.3	7.07		3000	< 1'170

Tabelle 2: Bemessung Schlammsammler für erhöhte Anforderungen | F_{red} ist abhängig vom Spitzenabflussbeiwert

Siehe SN 592 000 Kap. 7.6.3 Bemessung des Schlammsammlers für erhöhte Anforderungen

Hinweis bei grösseren Zulaufmengen:

Ab einer Zulaufmenge von > 10 l/s lohnt es sich, das Konzept Niederschlagswasser übergeordnet zu betrachten und hydraulische Berechnungen mittels einer Software durchzuführen.

Weitere Abklärungen und Beurteilung durch eine Fachperson für:

- Autowaschplätzen (Klärung Zwischenschaltung Abscheideanlage FA)
- Industrie- und Gewerbe.

Siehe auch Einsatzbereiche SN 592 000 Kap. 6.4 Vorbehandlungs-, Vorreinigungs-, und Abscheideanlagen.

11.3 Totschacht (TS)

Einsatz

In Garagen und Abstellplätzen (3-seitig geschlossen) ist die Entwässerung von Tropfwasser über einen Totschacht möglich. Weist die Garage bzw. der Abstellplatz einen Wasseranschluss auf, ist über einen Einlaufschacht ES (vgl. Kapitel 11.1) in die Schmutzwasserleitung zu entwässern.

Gestaltung

Ø 60 cm

H=50 cm (Nutzinhalt mind. 100 Liter)

Entnahme und Entsorgung des Totschachtinhaltes

Totschächte sind periodisch zu leeren und zu reinigen. Der gesamte Inhalt gilt als Sonderabfall und ist gemäss den Bestimmungen der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) fachgerecht zu entsorgen (z.B. RSA AG, Langäulistrasse 18, 9470 Buchs oder durch ein Kanalreinigungsunternehmen).

Empfehlung

Anstelle von Totschächten werden Einlaufschächte ES (vgl. Kapitel 11.1) empfohlen.

11.4 Bodeneinläufe (BE) und Bodenabläufe (BA)

Bodeneinläufe und -abläufe sind in Ölheizungsräumen und Lagerräumen mit wassergefährdenden Stoffen nicht erlaubt.

11.5 Kontrollschacht (KS)

Siehe SN 592 000 Kap. 5.11 Einsteigschächte

Einsatz

Jede Grundstücksentwässerungsanlage muss mindestens einen Kontrollschacht (Schmutz- und Niederschlagswasser) aufweisen, der ausserhalb des Gebäudes und allfälliger Baulinien, jedoch innerhalb der Grundstücksgrenzen liegt. Je nach den örtlichen Verhältnissen (z.B. städtische Verhältnisse) muss der Einsteigschacht innerhalb des Gebäudes angeordnet werden. Es darf jedoch nicht in Tankkellern, Liftmotorenräumen, Heizungs- und Schutzräumen erstellt werden.

Kontrollschächte sind in folgenden Fällen vorzusehen:

- In der Grundstücksanschlussleitung
- Bei wichtigen Leitungszusammenführung
- Nach der Summe von horizontalen und vertikalen Richtungsänderungen von total 180°.

Gestaltung

Am Boden wird eine halbrunde Durchlaufrinne erstellt. Das Bankett ist in der Höhe bis Scheitel Auslaufrohr auszubilden. Der Schachtkonus DN 600mm muss zuoberst versetzt werden.

Für die Tragfähigkeit des Deckels ist die zu erwartende Radlast zu berücksichtigen und die Auswahl gemäss der Belastungsklasse **SN EN 124** vorzunehmen. Bei Kontrollschächten innerhalb von Gebäuden sind gas- und wasserdicht verschraubbare Schachtdeckel zu verwenden. Unterhalb der Rückstauenebene muss die Konstruktion der Schachtabdeckungen auf den maximal möglichen Innendruck bemessen werden.

Bei Schachttiefen über 1.2 m sind festinstallierte Einstiege mit den dazugehörigen Haltevorrichtungen nach Norm SN EN 14396 anzubringen. Bei tiefen Schächten ist jeweils nach 5 m ein Ruhepodest einzubauen. Die Montage von Steigbügeln ist verboten.

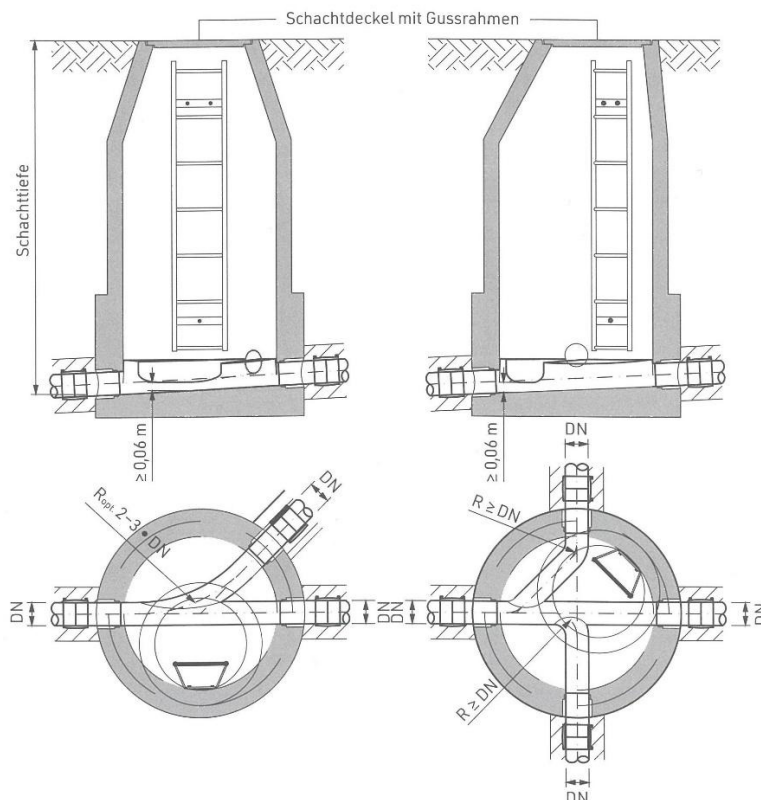


Abbildung 4: Kontrollschacht **Figur 80 SN 592 000**

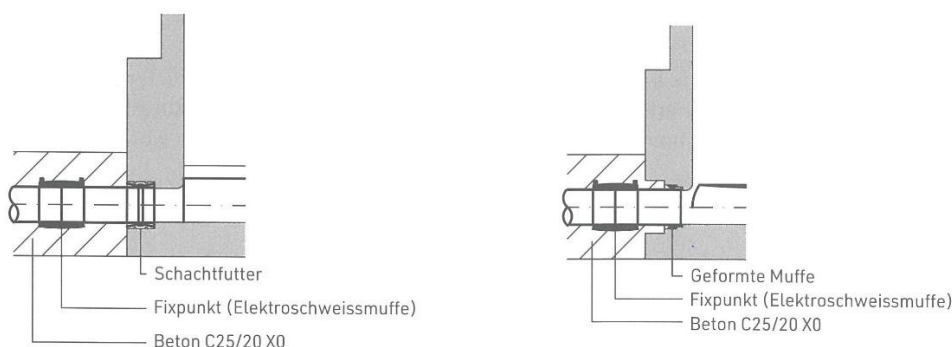


Abbildung 5: Schachtanschlüsse **Figur 82 und 83 SN 592 000**

- Der Einlauf muss mindestens 80 cm (Frosttiefe) unter dem Terrain liegen
- Das Sohlengefälle innerhalb des Schachtes beträgt mindestens 5 ‰
- Der Schachtdurchmesser entspricht bis zu einer Schachttiefe von 1.50 m mindestens 80 cm, bei mehr als 3 Einläufen beträgt dieser 100 cm.
- Bei Schachttiefen von über 1.50 m beträgt der Schachtdurchmesser mindestens 100 cm
- Bei Schachttiefen von über 1.20 m sind korrosionsbeständige Steigleitern (Edelstahl V4A, 300 mm Trittbreite) oder GFK (Glasfaserverstärkter Kunststoff) anzubringen.
- Bei Schachttiefen über 5 m ist eine Ruhepodest einzubauen.
- Die Distanz zwischen zwei Kontrollschächten sollte 40 m nicht überschreiten

11.6 Grundleitungen / Grundstückanschlussleitungen

Minimalgefälle

Schmutzwasser	2.0 ‰
Mischwasser	1.5 ‰
Niederschlagswasser	1.0 ‰
Sickerleitung	0.5 ‰

Minimale Nennweite

Die Nennweite ist gemäss Norm SN 592 000 zu bemessen. Die minimale Nennweite beträgt für:

Grundleitungen: min. DN 125

Grundstückanschlussleitungen: min. DN 150

Bei Sanierungen kann mit einem entsprechenden hydraulischen Nachweis eine kleinere Leitung bestehen bleiben.

Ebenfalls müssen die technischen Anforderungen dieser Norm erfüllt sein.

Rohrwerkstoffe

Es sind nur Rohrsysteme und Entwässerungsgegenstände, welche die Vorgaben der europäischen Normen SN EN 752 und SN EN 476 sowie der entsprechenden Produktnormen erfüllen einzusetzen. Rohrwerkstoffe sind in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit, der Abwasserart und der Belastung zu wählen. Rohrsysteme aus **PVC** sind **nicht erlaubt**.

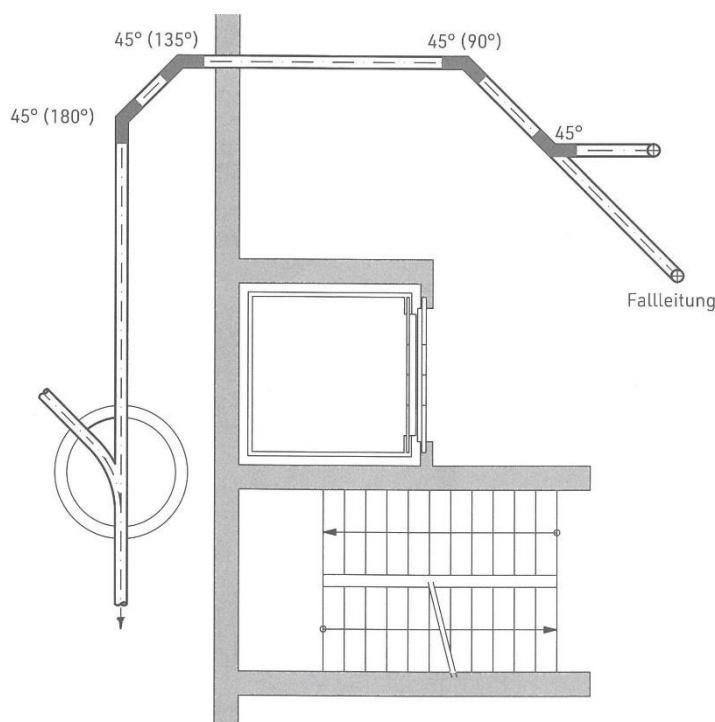
Schmutzwasserleitungen im Schwankungsbereich des Grundwassers sind in Polyethylen (PE) mit geschweissten Muffenverbindungen auszuführen.

Dichtheit

Rohre, Formstücke und Verbindungsteile müssen wasser- und gasdicht sein.

Leitungsführung und Richtungsänderung

Die Leitungsführung ist sowohl im Grundriss wie auch im Längensprofil möglichst geradlinig und mit gleichmässigem Gefälle zu planen und zu erstellen. Ist im Grundriss eine geradlinige Linienführung nicht möglich bzw. nicht zweckmässig, ist nach der Summe von Richtungsänderungen von total 180° Kontrollschacht vorzusehen.



Bei horizontalen Richtungsänderungen ohne Schacht dürfen Bogen bis 45° verwendet werden. Richtungsänderungen von 90° sind mit zwei 45°-Bogen mit Zwischenstück, sodass die Länge zwischen den Achsenschnittpunkten einem Mass von $3 \times \text{DN}$ entspricht, oder einem 90°-Bogen mit einem Radius von min. $2 \times \text{DN}$ auszuführen. Zudem ist bei horizontalen Richtungsänderungen sowie bei Zusammenführungen ist nach dem Bogen oder Abzweig eine Beruhigungsstrecke von $\geq 3.0 \times \text{DN}$ anzuordnen.

Abbildung 6: Richtungsänderungen **Figur 79 SN 592 000**

Um die Frostsicherheit zu gewährleisten, muss der Scheitel der Entwässerungsleitung 80cm unter Terrain liegen. In frostgefährdeten Gebieten ist die Mindesttiefe zum Rohrscheitel bis 130cm zu erhöhen.

Unter Verkehrslasten muss eine genügende Lastverteilung vorhanden sein.

Im Bereich von Bäumen und Sträuchern müssen die Leitungen mit genügend Abstand zum Wurzelbereich angeordnet werden.

Dimensionswechsel

Die Nennweite darf in Abflussrichtung nicht reduziert werden. Dies gilt auch bei Absturzschrägen, Sturzgefällen und Fallstrecken. Bei Kontrollschächten hat der Dimensionswechsel innerhalb des Schachtes zu erfolgen.

Bei Dimensionswechsel ohne Schacht kann eine exzentrische Reduktion, wenn möglich scheitelbündig, oder eine zentrische Reduktion eingebaut werden.

Siehe SN 592 000 Kap. 5.2.4 Dimensionswechsel

Zusammenführung

Falls die Zusammenführung zweier Abwasserleitungen nicht in einem Schacht erfolgt, ist diese seitlich mit einem Abzweig von maximal 45° auszuführen. Zwischen den einzelnen Abzweigen ist eine Beruhigungsstrecke von $\geq 3.0 \times DN$ vorzusehen. Der Einsatz eines Doppelabzweigs ist nicht zulässig.

Siehe SN 592 000 Kap. 5.2.5 Zusammenführung

Überwindung grosser Höhenunterschiede

Der Absturzschaft, das Sturzgefälle oder die Fallstrecke dienen zur Überwindung von grossen Höhenunterschieden. Der Absturzschaft bietet wesentliche Vorteile bei Kontrolle, Wartung und Unterhalt und ist deshalb dem Sturzgefälle vorzuziehen.

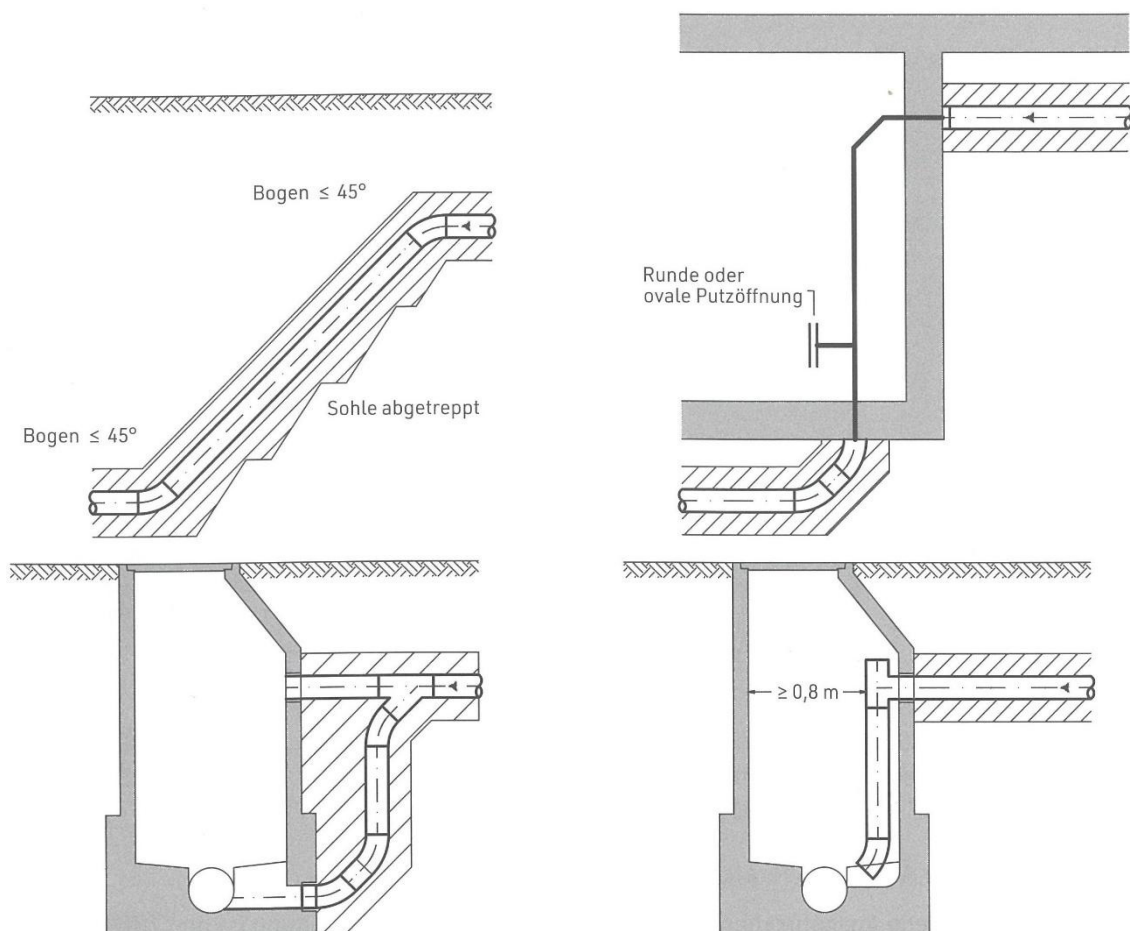


Abbildung 7: Ausführungsmöglichkeiten bei grossen Höhenunterschieden **Figur 58-61 SN 592 000**

Der Absturzschaft ist gemäss **SN 592 000 Kap. 5.2.9 Überwindung grosser Höhenunterschiede** zu bemessen. Die minimale Nennweite des Absturzes entspricht der Nennweite der zuführenden Leitung.

Bei nachträglichen Anschlüssen kann in Ausnahmefällen ein innenliegender Untersturz bewilligt werden, wenn ein minimaler Arbeitsraum von 0.8 m vorhanden ist. Der Absturz muss bis zur Sohle geführt werden, entsprechend ist die Leitungsführung an der Schachtsohle anzupassen.

Nach dem Sturzgefälle ist eine Beruhigungsstrecke von $\geq 10 \times DN$ anzuordnen.

Rohrverlegung

Bei der Rohrverlegung sind die Verlegevorschriften der Rohrerhersteller und der zuständigen Stellen zu beachten.

Frosttiefe /-sicherheit

Die minimale Rohrüberdeckung beträgt 80 cm. In höheren Lagen ist die Formel $[m \text{ ü. M.} / 1000]$ zu verwenden. Bspw. Voralpsee $[1'100 \text{ m ü. M.} / 1000] = 1.1 \text{ m}$.

Setzungen

Den Setzungen des Gebäudes beziehungsweise des Erdreiches ist durch geeignete Massnahmen bei satt eingemauerten Leitungen Rechnung zu tragen.

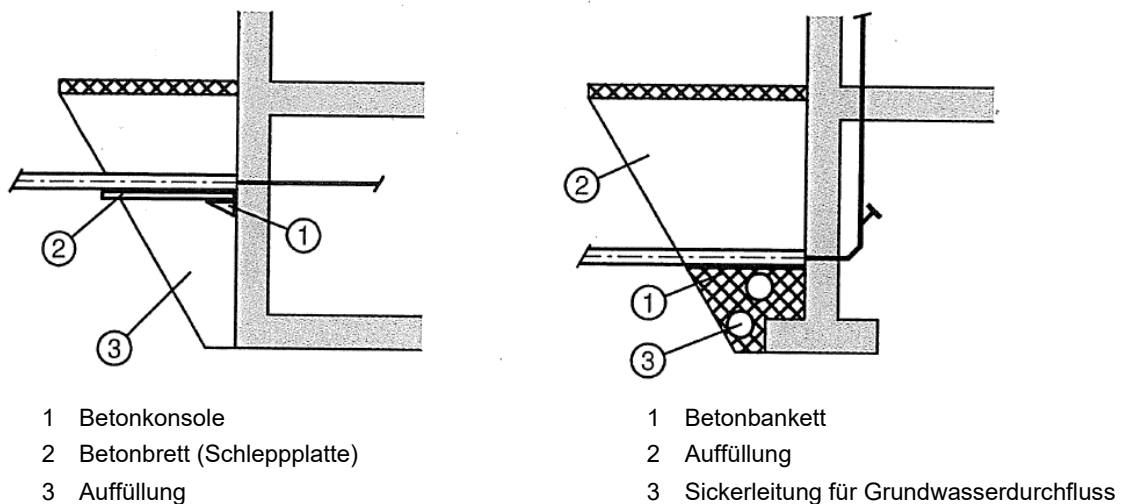


Abbildung 8: Setzungen bei Auffüllungen

Wassereintritt

Sofern die Gefahr besteht, dass Wasser in das Gebäude eindringen kann (Grundwasser, Hangwasser usw.), ist eine wasserdichte Leitungsdurchführung vorzusehen. Je nach Werkstoff sind die detaillierten Angaben des Herstellers zu beachten.

Gebäudedurchführungen (Setzungen und Wassereintritt)

Gebäudedurchführungen sind wasserdicht auszuführen. Je nach Werkstoff sind die detaillierten Angaben des Herstellers zu beachten. Bei nicht drückendem Wasser sind die minimalen Vorgaben nach Norm SIA 271 einzuhalten. Bei drückendem Wasser oder Gaseintritt sind erhöhte Anforderungen nach den Normen SIA 271 und SIA 272 umzusetzen.

Mauerdurchführungen sind mit geeigneten Massnahmen auszuführen, sodass Setzungen des Gebäudes beziehungsweise des Erdreiches Rechnung getragen werden.

Höhenkoten

Sämtliche Hausabgänge sind mit einer Höhenkote in m ü. M. anzugeben.

11.7 Kanalanschluss

Grundsätze

In der Regel werden die Anschlüsse an die bestehende Hauptkanalisation angebohrt (Kernbohrung). Alle Anschlüsse sind wasserdicht auszuführen. In Grundwasserschutz-zonen ist immer über einen Kontrollschacht anzuschliessen, siehe **B08) Kanalanschluss**.

11.8 Sickerleitung und Spülstutzen

Siehe **SN 592 000 Kap. 5.5 Sickerleitungen und 5.9 Spülstutzen**

Grundsatz

Grundsätzlich soll kein Sicker- und Hangwasser gefasst und dauernd abgeleitet werden (vgl. Kapitel 6.4). Falls die Erstellung von Sickerleitungen trotzdem unumgänglich ist, sind die nachstehenden Regeln zu beachten:

- Das gefasste Sicker- und Hangwasser ist gemäss den Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes zu versickern oder in ein oberirdisches Gewässer abzuleiten, sofern dies die Wasserqualität zulässt.
- Die Versickerung auf dem eigenen Grundstück ist anzustreben.
- Der Anschluss an Schmutz- oder Mischwasserleitungen ist nicht gestattet
- Niederschlagswasser darf nicht in Sickerleitungen eingeleitet werden (vgl. Kapitel 7.1)
- Während dem Bau befristet bewilligte Sickerleitungen sind durch geeignete Massnahmen gegen jeglichen Rückstau von Schmutzwasser zu sichern und nach Abschluss der Arbeiten gemäss Weisungen der zuständigen Stelle zu entfernen oder zu verfüllen bzw. fachgerecht zu verschliessen
- Bei bestehenden Sickerleitungen ist in Absprache mit der zuständigen Stelle die Aufhebung, unter Berücksichtigung der Risiken, zu prüfen oder eine separate Ableitung bewilligen zu lassen.

Konstruktive Grundsätze

Sickerleitungen müssen mit einem Gefälle von 0.5 % bis maximal 1.0 % verlegt werden. Die Umhüllung muss so gewählt werden, dass die Tragsicherheit der Rohre gewährleistet wird.

Die Sickerleitung ist an einen Schlammssammler anzuschliessen und flächig zu versickern. Die Gestaltung des Schlammssammlers hat Kapitel 11.1 zu entsprechen, wobei die Nutztiefe (Abscheideraum und Schlammraum) auf minimal 60 cm reduziert werden kann.

Für die Sickerleitung sind in beide Richtungen Spülstutzen (vgl Normblatt B09) vorzusehen. Damit der Schmutz herausgenommen werden kann und eine Kontrolle möglich ist, sind nach der Summe von horizontalen und vertikalen Richtungsänderungen von total 180° Kontrollschächte vorzusehen. Die Distanz zwischen zwei Kontrollschächten darf 40 m nicht überschreiten.

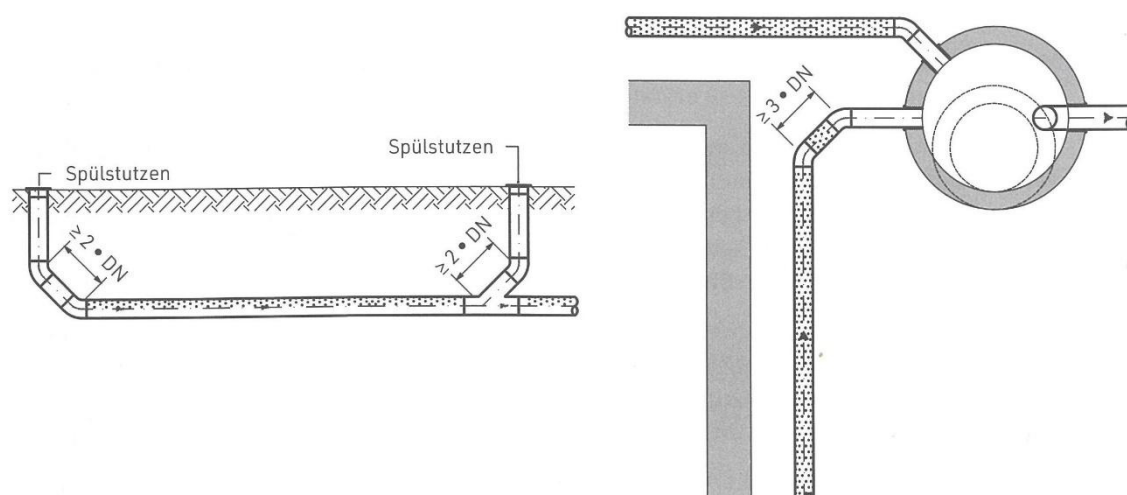


Abbildung 9: Schnitt einer Sickerleitung / Grundriss einer Sickerleitung **Figur 72 und 73 SN 592 000**

11.9 Einrichtungen zur Kontrolle, Wartung und zum Unterhalt

Die Entwässerungsanlage ist so auszubilden, dass sie einwandfrei kontrolliert und gereinigt werden kann. Die dazu erforderliche Zugänglichkeit für Unterhalt und Wartung muss jederzeit gewährleistet sein.

11.10 Platzentwässerung

Plätze sind grundsätzlich versickern zu lassen und das Platzwasser (Oberflächenwasser) darf nicht über öffentlich gewidmete Strassen oder Wege sowie in Garagen fließen. Bei einem Gefälle Richtung öffentlich gewidmete Strasse ist in jedem Fall eine Entwässerungsrinne oder ein Einlaufschacht anzubringen. Bei sickerfähigem Belag (Sickerverbundsteine, Kiesplatz, Rasengittersteine, etc.) kann auf die Rinne bzw. den Entwässerungsschacht verzichtet werden, falls die Einfahrt mittels Absatzes ausgebildet wird, siehe **B07) Platzentwässerung**.

Entwässerungsrinnen sind immer über einen Schlammsammler zu führen.

Bei der Baueingabe sind der Belagsaufbau, das Gefälle inkl. Gefällsrichtung (-Pfeil) und die Platzkotierung im Situationsplan darzustellen.

11.11 Garagen, Unterstände, Carports, Geräte- und Wagenschuppen

Garagen

Mindestens dreiseitig geschlossene Unterstände für Autos, Maschinen, Geräte und sonstige Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren werden als Garagen definiert:

- Der Boden ist als wasserdichter Hartbelag auszubilden.
- Das Bodengefälle ist so anzuordnen, dass keine Flüssigkeiten zu- oder abfließen können.
- Anfallende, wassergefährdende Flüssigkeiten sind in einem Totschacht aufzufangen oder mittels Einlaufschacht (Schlammsammler) an die Schmutzwasserleitung anzuschliessen.
- In Tiefgaragen oder bei einem vorhandenen Wasseranschluss sind Totschächte nicht erlaubt. Die Entwässerung erfolgt immer über einen Einlaufschacht (Schlammsammler) in die Schmutzwasserleitung.

Carports

Carports sind Autounterstände mit weniger als drei geschlossenen Seiten. Diese dürfen über einen Einlaufschacht an die Schmutzwasserkanalisation oder über einen Totschacht entwässert werden, sofern kein Niederschlagswasser von ausserhalb des Carports zufließen kann. Carports dürfen über die Schulter oder mittels sickerfähigen Belags entwässert werden. Die Entwässerung über einen Einlaufschacht in eine Versickerungsanlage ist nicht zulässig.

Waschplatz

Ein allfälliger gedeckter Waschplatz mit undurchlässigem Belag ist über einen Einlaufschacht in die Schmutzwasserleitung zu entwässern.

11.12 Schwimmbäder / Pools

Die maximal abzuleitende Wassermenge aus der Schwimmbadanlage darf höchstens 2 l/s betragen. Die Abläufe der Filterrückspülung sowie des Schwimmbades sind entsprechend auszubilden. Die Ableitung der Bade-, Rückspül- und Reinigungswässer in die öffentliche Schmutzwasserleitung hat den Werten der Gewässerschutzverordnung (SR 814.201) zu entsprechen. Im Besonderen muss seitens des Eigentümers Gewähr geboten werden, dass die Schwimmbadentleerung erst 48 Stunden nach der letzten Desinfektion (Chlorung, usw.) erfolgen darf. Der pH-Wert der abzuleitenden Abwässer muss dabei im Grenzbereich zwischen 6.5 und 9.0 liegen.

11.13 Bacheinleitungen / Bachunterquerungen

Die Ausbildung der Bacheinleitung sind nach den Wasserbau-Normalien des AWE entweder mit oder ohne Energievernichtung vorzunehmen, siehe **K) Wasserbau Normalien AWE**.

Der genaue Zeitpunkt der Bauarbeiten im Gewässer ist mit dem ANJF, Abt. Fischerei zu klären.

Die Bachquerungen und deren Mindestabstände sind nach den Wasserbau-Normalien des AWE umzusetzen, siehe **K) Wasserbau Normalien AWE**.

12 Baustellenentwässerung

Siehe Norm SIA 431; SIA 118/431 (2022)

und H) Gewässerschutz in Industrie und Gewerbe, Baustellen, Interkantonales Merkblatt (Baustellenentwässerung)

12.1 Planung, Ausführung und Betrieb

Für die Planung, die Ausführung und den Betrieb der Baustellenentwässerung gilt das F) Merkblatt AFU 002, Umweltschutz auf Baustellen, Verbindliche Informationen für Bauherrschaft, Auftraggeber, Bauplaner, Bauleitende und Bauausführende

12.2 Sorgfaltspflicht

Bei der Entwässerung von Baustellen und dem Transport, der Lagerung und dem Umschlag von Wasser gefährdenden Flüssigkeiten dürfen weder der Boden noch ober- und unterirdische Gewässer verunreinigt werden. Zudem darf der Betrieb der Kanalisation und der Kläranlagen nicht beeinträchtigt werden.

Baugrubenentwässerungen, Zementwasser, u.ä. dürfen nicht ungeklärt in die Kanalisation abgeleitet werden. Es sind geeignete Absetzvorrichtungen vorzuschalten.

12.3 Kontakt mit der zuständigen Stelle

Muss während der Bauzeit der Grundwasserspiegel abgesenkt werden, sind vorgängig die erforderlichen Bewilligungen einzuholen. Werden im Zuge der Bauarbeiten nicht voraussehbare Grundwasservorkommen angeschnitten oder ist die Baustelle von Hang- oder Sickerwasser zu entwässern, ist der zuständigen Stelle Meldung zu erstatten, und es sind mit ihr die erforderlichen Massnahmen abzusprechen.

12.4 Bewilligungspflicht

Für die Einleitung von Baustellenabwasser aller Art in die öffentliche Kanalisation oder in ein oberirdisches Gewässer ist die Bewilligung der zuständigen Stelle erforderlich.

12.5 Absetzbecken / Neutralisationsanlage

Abwasser aus Baugruben ist über ausreichend dimensionierte Absetzbecken abzuleiten. Das Ableiten von zementhaltigem Spülwasser aus Baugruben, Betontransportfahrzeugen, Betonmischern usw. ist untersagt. Fallweise ist der zusätzliche Einsatz von Neutralisationsanlagen zu prüfen. Das vorbehandelte Abwasser kann allenfalls ausserhalb der Baugrube zur Versickerung gebracht werden.

Über den Einleitungsort entscheidet die zuständige Stelle.

12.6 Reinigung der Kanalisation

Alle durch die Bauarbeiten verschmutzten Anlageteile der öffentlichen Kanalisation sind vom Bauherrn auf eigene Kosten periodisch und nach Abschluss der Bauarbeiten zu reinigen.

13 Baukontrolle, Abnahme

13.1 Baukontrolle

Der Kanalanschluss der Grundstücksanschlussleitung an die öffentliche Abwasserleitung erfolgt immer durch den (die) Vertrags- oder Vertrauenspartner der Gemeinde, siehe **A) Adressen und Zuständigkeiten**. Die Mitteilung an die zuständige Stelle für den erforderlichen Anschluss muss mindestens 24 Stunden im Voraus angekündigt werden.

13.2 Zwischenkontrolle

Versickerungsanlagen müssen vor deren Eindeckung der Bauverwaltung zur Zwischenkontrolle gemeldet werden. Hierbei muss das Planum (Lager des Geotextil unter dem Versickerungskörper) noch eruierbar sein. Die Mitteilung zur Zwischenabnahme muss mindestens 48 Stunden im Voraus angekündigt werden.

Die Bauverwaltung behält sich vor, auf Baustellen jederzeit Zwischenkontrollen der Kanalisationsleitungen bezüglich Materialwahl, Einbringart, Systemwahl, etc. vorzunehmen. Bei Nichteinhalten der geforderten Normen kann sie jederzeit einen sofortigen Baustopp und/oder Mängelbehebung erwirken.

Sie kann bei schwerwiegenden Mängeln den Gebrauch der Anlage verweigern.

13.3 Schlusskontrolle

Vor Bezug eines Neubaus bzw. vor Benützung der neuen Anlage ist der Bauherr oder die Bauleitung verpflichtet, die fertig erstellte Entwässerungsanlage der zuständigen Stelle zur Schlusskontrolle zu melden (mind. 3 Tage vorher). Der Bauverwaltung muss vorgängig der Kanalisationsplan des ausgeführten Werkes (Planinformationen siehe «Kanalisationsplan des ausgeführten Werkes») abgegeben werden.

Die Bauherrschaft hat die Liegenschaftsentwässerung durch eine zertifizierte Unternehmung mittels Lindauer Schere oder ähnlichem System prüfen zu lassen und der zuständigen Stelle die Resultate einzureichen. Mit dieser Prüfmethode wird gewährleistet, dass die Abwasserleitungen eine Spülung erfahren und der Leitungsverlauf, inkl. allen Verbindungsstücken, Abzweigern, etc., lagegenau erfasst wird. Zudem können durch die visuelle Kontrolle mittels Kanalfernsehen allfällige Mängel (Leistungsbeschädigungen, Quetschungen, Fremdwassereintritte, etc.) eruiert werden.

Bei Mängeln, welche eine Nachbesserung erfahren müssen, können durch die zuständigen Stellen zwecks Nachkontrolle weitere Nachprüfungen vorgenommen werden. Die Kosten sämtlicher oben genannter Kontrollen trägt die Bauherrschaft.

In Ausnahmefällen (Einmessung bei offenem Graben/GPS-Genauigkeit) kann die Bauherrschaft oben genannte Schlussprüfungen in Eigenregie vornehmen.

Sie hat den zuständigen Stellen zusätzlich folgende Unterlagen abzugeben;

- Aktuelles, unterzeichnetes Spülprotokoll (Spülung nach Bauvollendung) einer zertifizierten Kanalunterhaltsunternehmung. Sämtliche Leitungen müssen gespült werden.
- Aktuelle Kanalfernsehaufnahmen (Aufnahmen nach Bauvollendung) einer zertifizierten Kanalunterhaltsunternehmung. Sämtliche Leitungen müssen abgefahren und aufgenommen werden. Ein unterzeichnetes Aufnahmeprotokoll und ein elektronischer Datensatz der gesamten Kanalfernsehaufnahmen ist abzugeben.

Ein beispielhaftes Abnahmeformular liegt dieser Richtlinie bei. Es dient gleichzeitig als Checkliste, ob die wichtigsten Elemente nach der heutigen Technik korrekt umgesetzt wurden, **siehe B11) Abnahmeformular Kanalisation**.

Bei fehlenden, unvollständigen oder ungenauen Kanalisationsunterlagen ordnet die Bauverwaltung eine zusätzliche Schlusskontrolle mittels ihrer Prüfmethode an. Die Kosten der Zusatzkontrolle trägt die Bauherrschaft. Diese Kosten werden von der Sicherheitsleistung in Abzug gebracht.

13.4 Kanalisationsplan des ausgeführten Werkes

Im Kanalisationsplan des ausgeführten Werkes werden die erstellten Anlagen situations- und höhenmässig aufgezeichnet. Der Plan ist in Papierform 2-fach der zuständigen Stelle sowie digital als PDF- und DWG oder DXF-Datei abzugeben. Die Pläne müssen sämtliche relevanten Informationen gemäss **B05) Kanalisationsplan Liegenschaften** beinhalten.

13.5 Dichtheitsprüfung in Grundwasserschutzzonen

Die erdverlegten Anlageteile der Gebäude- und Grundstücksentwässerung (Leitungen, Schächte, usw.) in den Grundwasserschutzzonen sind auf Dichtheit zu prüfen. Die Prüfung, das Vorgehen und die Anforderungen an die Prüfgeräte haben gemäss der SN EN 1610, der Norm SIA 190, sowie der VSA-Richtlinie „Dichtheitsprüfungen von Entwässerungsanlagen“ zu erfolgen.

Das entsprechende Schutzzonenreglement muss berücksichtigt werden.

Über die Durchführung von Dichtheitsprüfungen im Rahmen der Baukontrollen, das heisst vor dem Einbetonieren/Überbetonieren bzw. vor dem Verfüllen des Grabens, entscheidet die zuständige Stelle. Die Dichtheitsprüfung ist spätestens im Rahmen der Schlusskontrolle an der fertig erstellten Entwässerungsanlage durchzuführen.

14 Begriffe

Abflusssdämpfung

Reduktion des Spitzenabflusses durch Verzögerung des Abflusses.

Abflusskennzahl (K)

Dimensionslose Kennzahl, welche die Benutzungshäufigkeit von Entwässerungsgegenständen berücksichtigt.

Abflussbeiwert → Spitzenabflussbeiwert (C_s)

Von der Oberflächenbeschaffenheit abhängiger Faktor zur Berechnung des zu erwartenden Niederschlagswasserabflusses.

Abscheideanlage

Einrichtung zur Entnahme von Sink- und Schwebestoffen aus dem Abwasser, welche sich auf den Betrieb der Kanalisation und Kläranlage oder die Gewässer nachteilig auswirken können (Schlammsammler, Abscheider für Leichtflüssigkeiten, Öle, usw.).

Absetzbecken

Einrichtung zur Entnahme von Sinkstoffen.

Absturzschacht

Spezialschacht mit einem senkrechten Rohr als Sturzstrecke zur Überwindung grosser Höhendifferenzen in Abwasserleitungen.

Abwasser

Jegliches in die Entwässerungsanlage fliessende Wasser, wie häusliches Abwasser, industrielles Abwasser, Niederschlagswasser.

Die Zuordnung zu verschmutztem Abwasser bzw. zu nicht verschmutztem Abwasser erfolgt nach dem geltenden Gewässerschutzgesetz und der Gewässerschutzverordnung.

Abwasserhebeanlage

Einrichtung zum Sammeln und Heben von Abwasser.

Abwasserkanal

Leitung zur Aufnahme und Ableitung von Abwasser aus mehreren Liegenschaften und entwässerten Flächen.

Abwasserleitung

Leitung im Bereich der Liegenschaftsentwässerung zur Ableitung von Abwasser vom Entwässerungsgegenstand zum Abwasserkanal oder anderen Entsorgungseinrichtungen (z.B. Versickerungseinrichtung).

Achsverschiebung

Mit einem Formstück oder mit zwei Bogen bis 45° ausgeführte Verschiebung der Achse im senkrechten Teil einer Fallleitung.

Alarmvolumen

In einem Sammelbehälter oder Sammelschacht vorgesehenes Volumen zwischen Einschalt-niveau und Alarmniveau der Abwasserhebeanlage.

Anschlussleitung

Abwasserleitung, die das Abwasser von Entwässerungsgegenständen einer Fall-, Sammel- oder Grundleitung zuführt.

AVB

Abwasserverband Buchs-Sevelen-Grabs

Bodenablauf (BA)

Entwässerungsgegenstand mit Geruchsverschluss zur Sammlung und Ableitung von Bodenwasser.

Bodeneinlauf (BE)

Entwässerungsgegenstand ohne Geruchsverschluss zur Sammlung und Ableitung von Abwasser.

Dachentwässerung

Entwässerungsanlage zur Sammlung und Ableitung des Niederschlagswassers von Dachflächen, Balkonen und Terrassen.

Dauerabfluss (Q_c)

Massgebende Summe aller andauernden Abflüsse (z.B. Kühlwasser) pro Berechnungsabschnitt (l/s).

Drosselschacht (DS)

Drosselschächte regulieren den Abfluss von Niederschlagswasser und verlangsamen den Abfluss, um das Kanalsystem zu entlasten. Der Drosselschacht kann auch in eine Retentionsanlage mit Hohlkörpern integriert werden, die Zugänglichkeit und die Art der Drosselung müssen nachgewiesen werden.

Einlaufschacht

Punktueller Sammlung von Niederschlagswasser, Ableitung via Schlamm-sammler.

Entwässerungsanlage

Aus Entwässerungsgegenständen, Rohrleitungen und anderen Bauteilen erstellte Anlage, welche Abwasser sammelt und ableitet.

Eine Abwasserhebeanlage kann Teil einer Schwerkraft-Entwässerungsanlage sein.

Entwässerungsgegenstand

Sammelbegriff für Ablaufstellen, die der Aufnahme, dem Gebrauch und dem Abfluss des Abwassers in Haushalt, Gewerbe und Industrie dienen.

Falleitung

Senkrechte, belüftete Abwasserleitung, die durch ein oder mehrere Geschosse führt und das Abwasser einer Sammel- oder Grundleitung zuführt.

Fallstrecke

Senkrechte Teilstrecke in einer Abwasserleitung.

Geruchsverschluss

Vorrichtung, die den Austritt von Kanalgasen aus der Entwässerungsanlage verhindert.

Gesamtabwasserabfluss / Gesamtabwasserzufluss (Q_{tot})

Summe aus Schmutzwasserabfluss (Q_{WW}), Dauerabfluss (Q_{C}), Pumpen-Förderstrom (Q_{P}) und Niederschlagswasserabfluss (Q_{R}) (l/s).

Grundleitung

Abwasserleitung innerhalb oder ausserhalb des Gebäudes, die das Abwasser der Grundstücksanschlussleitung zuführt.

Grundstücksanschlussleitung

Abwasserleitung, die das Abwasser vom letzten Kontrollschacht bzw. der letzten Inspektionsöffnung auf dem Grundstück dem Abwasserkanal zuführt.

Grundstücksentwässerung

Entwässerungsanlage im Erdreich bis zum Anschluss an den Abwasserkanal oder an eine andere Entsorgungseinrichtung.

Industrielles Abwasser

Abwasser, welches nach industriellem oder gewerblichem Gebrauch verändert und verunreinigt ist, einschliesslich Kühlwasser.

Industrielles Abwasser gilt als verschmutztes Abwasser im Sinne des Gewässerschutzgesetzes und der Gewässerschutzverordnung. Kühlwasser aus Durchlaufkühlungen gilt jedoch als nicht verschmutztes Abwasser.

Kanalanschluss

Anschluss der Grundstückanschlussleitung an den Abwasserkanal.

Kanalisation

Netz von Abwasserkanälen und Zusatzbauten zur Ableitung des Abwassers zu Kläranlagen oder anderen Entsorgungseinrichtungen.

Kontrollschacht (KS)

Schacht mit Einstiegsmöglichkeit für Personal für die Kontrolle, Wartung und den Unterhalt von Abwasserleitungen und Abwasserkanälen.

Liegenschaftsentwässerung

Sammelbegriff für Gebäude- und Grundstücksentwässerung.

Lüftungsleitung

Leitung, welche die Druckschwankungen innerhalb einer Entwässerungsanlage begrenzt.

Mischsystem

Entwässerungsanlage, die Niederschlags- und Schmutzwasser gemeinsam ableitet.

Nennweite (DN)

Kenngrösse des Bauteils, die als ganze Zahl annähernd gleich dem Herstellungsmass in mm ist. Sie kann entweder für Innendurchmesser (DN/ID) oder für Aussendurchmesser (DN/OD) verwendet werden.

In dieser Richtlinie wird DN für DN/ID verwendet, da DN/OD für Planungs- und Bemessungsbelange nicht relevant ist.

Neutralisationsanlage

Anlage zur Behandlung von Abwasser, um die Anforderungen an den zulässigen pH-Wert zu erfüllen.

Nutztiefe

Tiefe ab Auslauf bis Schachtsohle des Schlamm Sammlers. Beinhaltet bei der Bemessung die minimale Aufenthaltszeit, sowie die notwendige Schlammraumtiefe.

Oberirdisches Gewässer

Jede Art von Gewässer, wie z.B. Fluss, See oder Grundwasserträger, in die nicht verschmutztes Abwasser aus Entwässerungsanlagen eingeleitet wird.

Probeentnahmeschacht

Schacht mit Sohlenabsturz oder mit Wasserrückhalteraum.

Pumpen-Druckleitung

Leitung, durch die Abwasser gepumpt wird (unter Druck).

Putzöffnung / Putzstutzen

Als Zugang für den Unterhalt von Rohrleitungen.

Niederschlagswasser

Wasser aus natürlichem Niederschlag, das nicht durch Gebrauch verunreinigt wurde.

Die Zuordnung zu verschmutztem Abwasser bzw. zu nicht verschmutztem Abwasser erfolgt nach dem geltenden Gewässerschutzgesetz und der Gewässerschutzverordnung.

Niederschlagswasserabfluss (Q_R)

Für die Leitungsbemessung massgebender Abfluss von Niederschlagswasser pro Berechnungsabschnitt einer Entwässerungsanlage (l/s).

Reinwasser

Sicker-, Grund-, Quell- und Brunnenwasser sowie Kühlwasser aus Durchlaufkühlungen.

Reinwasser gilt als nicht verschmutztes Abwasser im Sinne des Gewässerschutzgesetzes und der Gewässerschutzverordnung.

Retention

Reduktion des Spitzenabflusses durch vorübergehende Speicherung des Abflusses. Siehe auch Begriff «Drosselschacht».

Rückstau

Zurückdrücken von Abwasser aus dem Abwasserkanal in die angeschlossenen Abwasserleitungen.

Rückstauebene

Die höchste Ebene, bis zu der das Wasser in einer Entwässerungsanlage bei Rückstau ansteigen kann.

Es wird unterschieden zwischen:

- errechneter Rückstauebene (Genereller Entwässerungsplan GEP)
- maximal möglicher Rückstauebene (10 cm über Strassen- Vorplatzniveau)
- Die errechnete Rückstauebene ist bei der Gemeinde anzufragen.

Rückstauschleife

Teil der Druckleitung einer Abwasserhebeanlage über der Rückstauebene.

Sammelbehälter

Im Gebäude frei aufgestellter, geschlossener Behälter zur drucklosen Zwischenspeicherung von Abwasser.

Sammelleitung

Liegende, in der Regel frei verlegte Abwasserleitung, zur Aufnahme des Abwassers von einer oder mehrerer Anschluss- und Fallleitungen.

Sammelschacht

Schacht im Gebäude, in dem fäkalienfreies Abwasser zwischengespeichert wird. Schacht ausserhalb des Gebäudes, in dem fäkalienfreies oder fäkalienhaltiges Abwasser und / oder Niederschlagswasser zwischengespeichert wird.

Sanierungsleitung

Entwässerungsleitung zur abwassertechnischen Sanierung von abgelegenen Liegenschaften durch Anschluss an die Kanalisation, bei deren Planung und Erstellung gewisse Vereinfachungen zulässig sind.

Schlammfang (SF)

Abscheideanlage ohne Geruchverschluss, welche dem Rückhalt und der Entnahme unerwünschter Sinkstoffe dient (Sand, Kies, usw.).

Schlammsammler (SS)

Abscheideanlage mit normalen Anforderungen, welche in der Grundstückentwässerung dem Rückhalt und der Entnahme unerwünschter Sink- und Schwebestoffe dient (Sand, Kies, Schwimmstoffe usw.).

Schlammsammler mit erhöhter Anforderung (SSE)

Abscheideanlage mit erhöhten Anforderungen, welche in der Grundstückentwässerung dem Rückhalt und der Entnahme unerwünschter Sink- und Schwebestoffe dient (Sand, Kies, Schwimmstoffe usw.).

Schmutzwasser

Durch Gebrauch verändertes Wasser (häusliches und industrielles Abwasser), das in eine Entwässerungsanlage eingeleitet und einer Abwasserbehandlung zugeführt werden muss.

Schmutzwasser gilt als verschmutztes Abwasser im Sinne des Gewässerschutzgesetzes und der Gewässerschutzverordnung.

Schmutzwasserabfluss (Q_{ww})

Für die Leitungsbemessung massgebender Abfluss aus Entwässerungsgegenständen pro Berechnungsabschnitt einer Entwässerungsanlage (l/s).

Schmutzwasserwert (DU)

Durchschnittlicher Wert des Abflusses aus einem einzelnen Entwässerungsgegenstand, ausgedrückt in Litern je Sekunde (l/s).

SIA

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

Sickerleitung

Erdverlegte Leitung zur Sammlung und Ableitung von Hang- und Sickerwasser.

Siedlungsentwässerung

Die Siedlungsentwässerung erfolgt im Trenn- oder Mischsystem.

SN 592'000

Schweizer Norm SN 592 000:2024 „Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung“

Sturzgefälle

Steile Teilstrecke in einer Sammel-, Grund- oder Grundstücksanschlussleitung zur Überwindung grosser Höhenunterschiede.

Trennsystem

Entwässerungsanlage, die Niederschlags- und Schmutzwasser getrennt ableitet.

VSA

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

Zuständige Stelle

Organisation mit entsprechenden rechtlichen Befugnissen für Genehmigung und/oder Prüfung.

Bewilligungsbehörde:

Stadt Buchs
Bau und Infrastruktur
St. Gallerstrasse 2
9471 Buchs
Tel. 081 755 75 80
bau@buchs-sg.ch
<https://buchs-sg.ch/abteilung/bauverwaltung/>

Kanal-TV, Kanalspülung
und Einmessung
Kanalisationsleitungen
mit Lindauer Schere:

Risch reinigt Rohre AG
Guschastrasse 106
9475 Sevelen
Tel. 0800 077 077
risch@rischkanal.ch

Meier Kanalreinigungs AG
Oberfeld 1
9464 Rüthi
Tel. 071 520 46 81
info@meierkanal.ch

Rütak AG
Wiedenstrasse 37
9470 Buchs
Tel. 079 602 34 53
ruetak@catv.rol.ch

Einmessung
Kanalisationsleitungen
bei offenem Graben:

Durch die Bauleitung des jeweiligen Bauherrn,
zur Erstellung des Plan Ausgeführtes Werks

Vertragspartner
Kanalisationsanschluss:

Jeder Unternehmer, der ein Gerät hat, um die Leitung anzubohren
(Fachtechnische Ausführung)

Geologe/Hydrogeologe (z.B.): Dr. Bernasconi AG
Beratende Geologen, und Hydrogeologen
Ragazerstrasse 29
7320 Sargans
Tel. 081 723 80 60
info@hydrogeologie.ch

GEP-Ingenieur / Fachperson
Liegenschaftsentwässerung: Bänziger Partner AG
Bahnhofstrasse 18
9470 Buchs
Tel. 081 750 04 50
buchs@bp-ing.ch

Bewilligungsbehörde/
Abnahme
Kanalisationsleitungen:

Gemeinde Sevelen
Bauverwaltung
Hauptstrasse 54
9475 Sevelen
Tel. 081 750 11 43
michael.ackermann@sevelen.ch
www.sevelen.ch

Kanal-TV, Kanalspülung
und Einmessung
Kanalisationsleitungen
mit Lindauer Schere:

Risch reinigt Rohre AG
Guschastrasse 87
9475 Sevelen
Tel. 0800 077 077
risch@rischkanal.ch

Kräuchi AG, Sargans
Rheinaustrasse 6
CH-7320 Sargans
Tel. 081 723 10 66
info@kraeuchi.org

Meier Kanalreinigungs AG
Oberfeld 1
9464 Rüthi
Tel. 071 520 46 81
info@meierkanal.ch

Rütak AG
Wiedenstrasse 37
9470 Buchs
Tel. 079 602 34 53
ruetak@catv.rol.ch

Einmessung
Kanalisationsleitungen
bei offenem Graben:

Durch die Bauleitung des jeweiligen Bauherrn,
zur Erstellung des Plan Ausgeführtes Werks

Vertragspartner

Kanalisationsanschluss: Toldo Strassen -und Tiefbau AG
Arinstrasse 2
9475 Sevelen
Tel. 081 785 31 11
sevelen@toldo.ch

Gebrüder Baumgartner GmbH
Briggla 28
9475 Sevelen
Tel. 078 746 80 61
gebr.baumgartner@gmail.com

Geologe/Hydrogeologe (z.B.): BTG Büro für Technische Geologie AG
Grossfeldstrasse 74
7320 Sargans
Tel. 081 720 09 39
info@btgeo.ch

Dr. Bernasconi AG
Beratende Geologen, und Hydrogeologen
Ragazerstrasse 29
7320 Sargans
Tel. 081 723 80 60
info@hydrogeologie.ch

Impergeologie AG
Untergasse 19
8888 Heiligkreuz / Mels
Tel. 081 723 59 13
info@impergeologie.ch

GEP-Ingenieur / Fachperson

Liegenschaftsentwässerung: Keller + Steiner AG
Bahnweg Nord 35
9475 Sevelen
Tel. 081 785 22 31
k-s@kellersteiner.ch

Bewilligungsbehörde/ Abnahme Kanalisationsleitungen:	Gemeinde Grabs Bau / Infrastruktur Lindenweg 4 9472 Grabs Tel. 081 772 08 30 bauamt@grabs.sg.ch www.grabs.ch
Kanal-TV, Kanalspülung und Einmessung Kanalisationsleitungen mit Lindauer Schere:	Meier Kanalreinigungs AG Oberfeld 1 9464 Rüthi Tel. 071 520 46 81 info@meierkanal.ch
	Rütak AG Wiedenstrasse 37 9470 Buchs Tel. 079 602 34 53 ruetak@catv.rol.ch
Einmessung Kanalisationsleitungen bei offenem Graben:	FKL & Partner AG Tel. 081 750 33 99
Vertragspartner Kanalisationsanschluss:	Jeder Unternehmer, der ein Gerät hat, um die Leitung anzubohren (Fachtechnische Ausführung)
Geologe/Hydrogeologe (z.B.):	BTG Büro für Technische Geologie AG Grossfeldstrasse 74 7320 Sargans Tel. 081 720 09 39 info@btgeo.ch
GEP-Ingenieur / Fachperson Liegenschaftsentwässerung:	FKL & Partner AG Laufenbrunnenstrasse 36 9472 Grabs Tel. 081 750 33 99 fkf@fkl.ch

Im Entwässerungskonzept wird aufgezeigt, auf welche Art eine Liegenschaft entwässert wird (z.B. Kanalisation, Versickerung, Gewässer, etc.):

- Der Flächenwidmungsplan dient dazu, wie die Oberflächenbeschaffenheit ist und welcher Spitzenabflussbeiwert C_s für die Abflussermittlung berücksichtigt wird.



Bild: Beispielhafter Flächenwidmungsplan

- Die einzelnen Teilflächen resp. Teilabflüsse müssen mit dem Ansatz nach SN 590 000 bemessen werden: Dazu liegt die Excel-Datei **Berechnung Niederschlagswasseranfall Tool AVB** bei.

$$Q_R = A \cdot r \cdot t \cdot T \cdot C_s$$

Q_R = Niederschlagswasserabfluss pro Teil- oder Gesamtfläche [l/s]

A = wirksame berechnete Fläche (Horizontalprojektion) [m^2]

r = Regenspende [$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$]

t = Regendauer [Minuten]

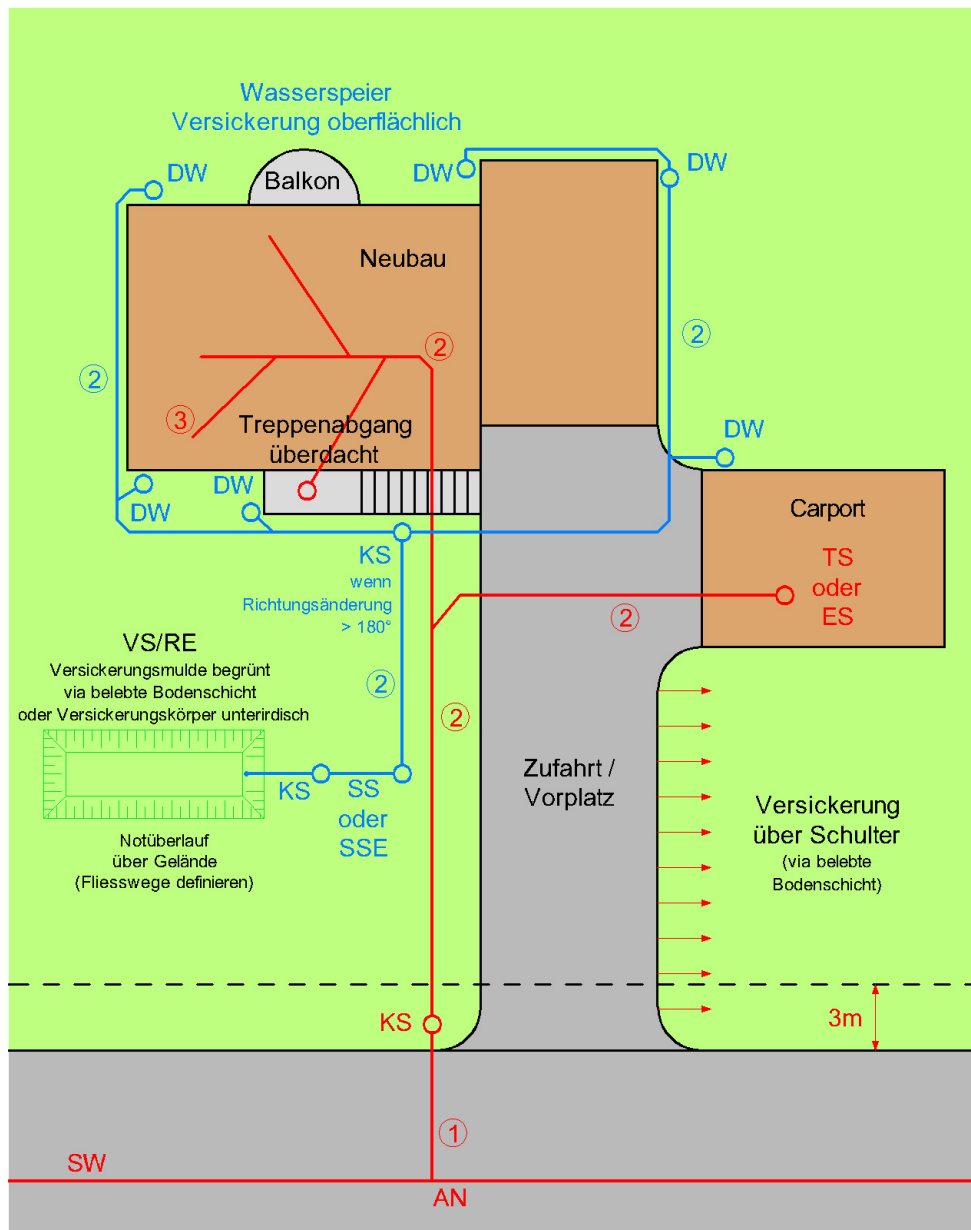
T = Wiederkehrperiode [Jahre]

C_s = Spitzenabflussbeiwert [-]

Ziehen Sie wirtschaftliche und ökologische Massnahmen zur Zurückhaltung von Regenabwasser in Betracht – es sind grundsätzlich keine technischen Anlagen nötig!

- Extensiv- oder intensiv begrünte Flachdächer zur Retention und Verdunstung; bspw. Dachretention mit geringem, kurzzeitigen Wasseraufstau und Drosselung auf Dach
- Verwendung Niederschlagswasser für die Gartenbewässerung
- Vorplätze über die Schulter entwässern und/oder Einsatz von Sicker-/Rasengittersteinen.

Mit Versickerung

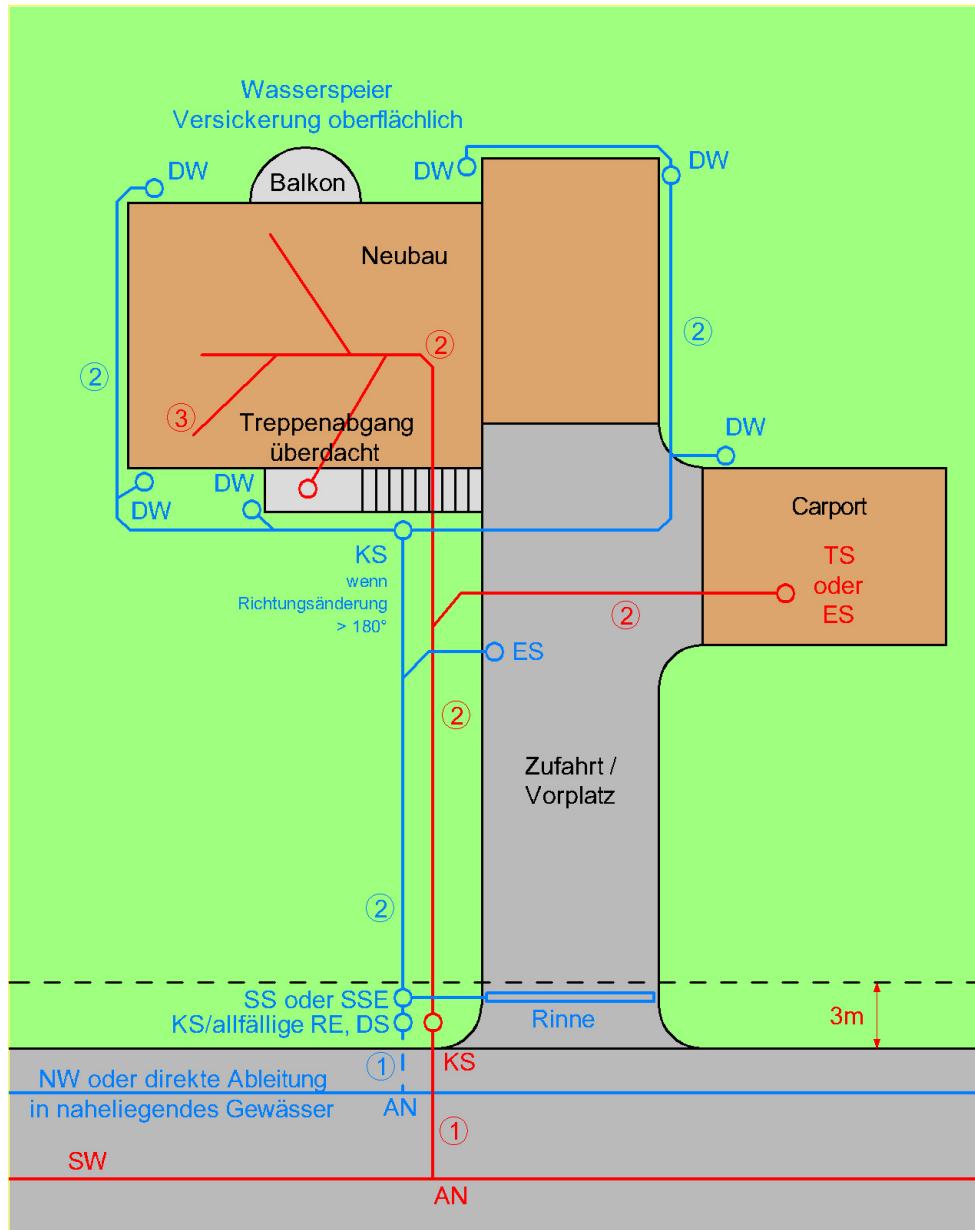


AN	Anschluss öffentliche Kanalisation	Kap. 11.7 Normblatt B08
ER	Entwässerungsrinne	Kap. 11.10 Normblatt B07
ES	Einlaufschacht	Kap. 11.1
KS	Kontrollschacht	Kap. 11.5
SS	Schlammsammler mit normalen Anforderungen	Kap. 11.2
SSE	Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen	Kap. 11.2
TS	Totschacht	Kap. 11.3
RE	Retention	Kap. 7.5
VS	Versickerung	Kap. 7.3

SW Schmutzwasser | NW Niederschlagswasser | DW Dachwasser

① Grundstückanschlussleitung | ② Grundleitung | ③ Anschlussleitung

Ohne Versickerung

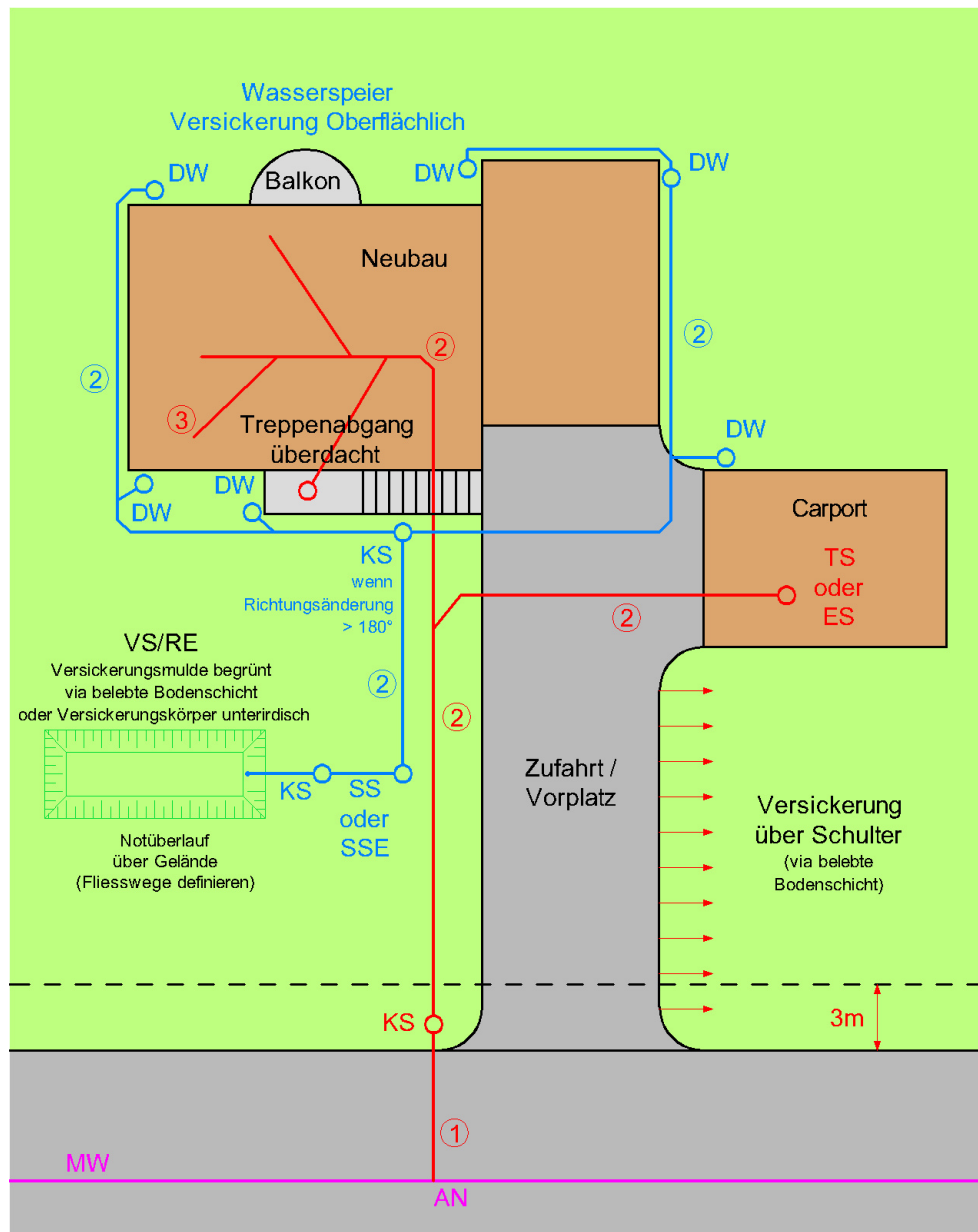


AN	Anschluss öffentliche Kanalisation	Kap. 11.7 Normblatt B08
ER	Entwässerungsrinne	Kap. 11.10 Normblatt B07
ES	Einlaufschacht	Kap. 11.1
KS	Kontrollschacht	Kap. 11.5
SS	Schlammsammler mit normalen Anforderungen	Kap. 11.2
SSE	Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen	Kap. 11.2
TS	Totschacht	Kap. 11.3
RE	Retention	Kap. 7.5
DS	Drosselschacht (mit Drosselorgan)	Kap. 7.5

SW Schmutzwasser | NW Niederschlagswasser | DW Dachwasser

① Grundstückanschlussleitung | ② Grundleitung | ③ Anschlussleitung

Mit Versickerung



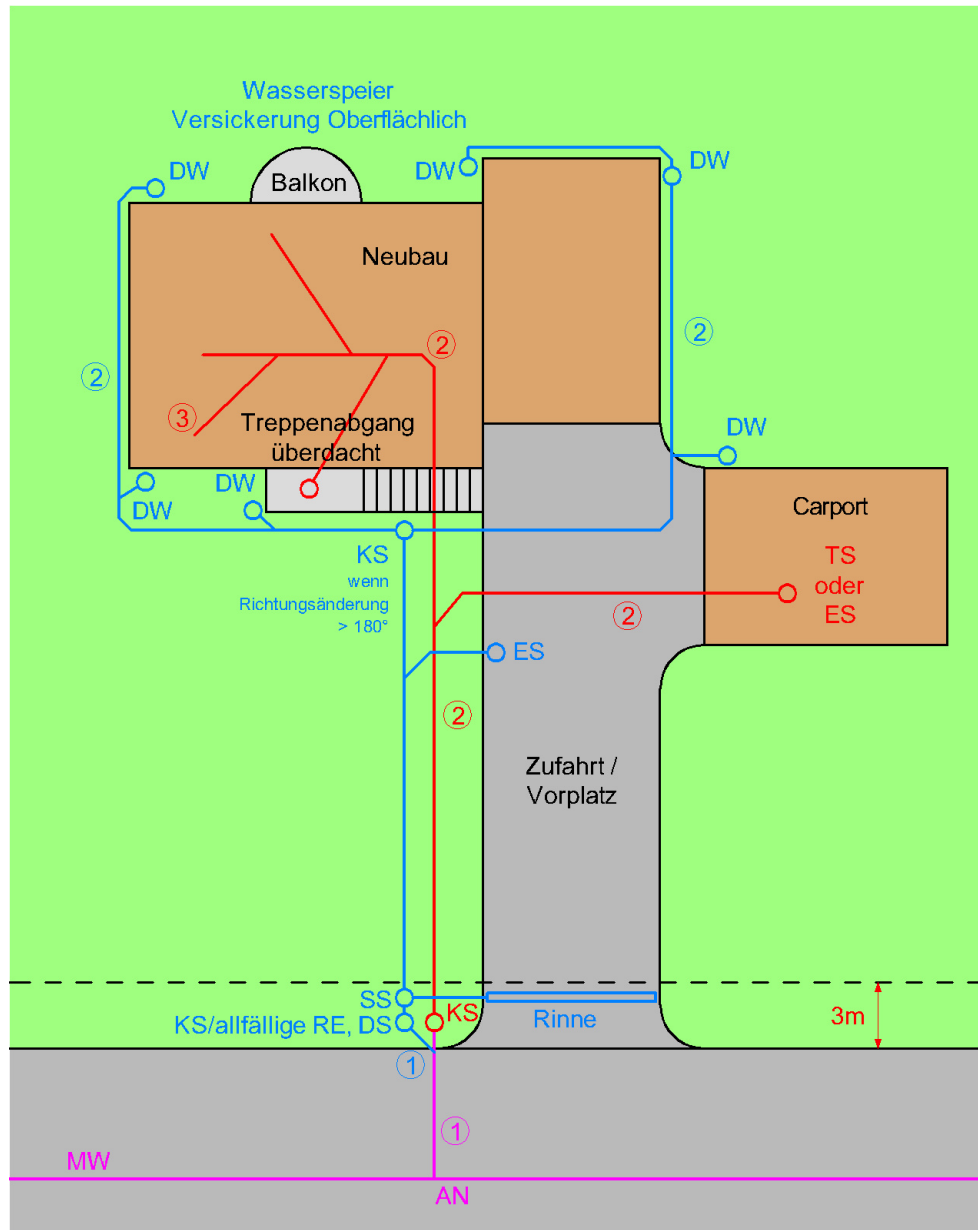
AN	Anschluss öffentliche Kanalisation
ER	Entwässerungsrinne
ES	Einlaufschacht
KS	Kontrollschacht
SS	Schlammfänger mit normalen Anforderungen
SSE	Schlammfänger mit erhöhten Anforderungen
TS	Totschacht
RE	Retention
VS	Versickerung

Kap. 11.7 Normblatt B08
Kap. 11.10 Normblatt B07
Kap. 11.1
Kap. 11.5
Kap. 11.2
Kap. 11.2
Kap. 11.3
Kap. 7.5
Kap. 7.3

MW Mischwasser | SW Schmutzwasser | NW Niederschlagswasser | DW Dachwasser

① Grundstücksanschlussleitung | ② Grundleitung | ③ Anschlussleitung

Ohne Versickerung



AN	Anschluss öffentliche Kanalisation
ER	Entwässerungsrinne
ES	Einlaufschacht
KS	Kontrollschacht
SS	Schlammsammler mit normalen Anforderungen
SSE	Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen
TS	Totschacht
RE	Retention
DS	Drosselschacht (mit Drosselorgan)

Kap. 11.7 Normblatt B08
Kap. 11.10 Normblatt B07
Kap. 11.1
Kap. 11.5
Kap. 11.2
Kap. 11.2
Kap. 11.3
Kap. 7.5
Kap. 7.5

MW Mischwasser | SW Schmutzwasser | NW Niederschlagswasser | DW Dachwasser

① Grundstückanschlussleitung | ② Grundleitung | ③ Anschlussleitung

Abwasserart	Trennsystem			Mischsystem		
	Versickerung	Niederschlagswasserkanal	Schmutzwasserkanal	Versickerung	Reinwasserkanal	Mischwasserkanal
Schmutzwasser						
- Häusliches Schmutzwasser (WAS-H)	-	-	X	-	-	X
- Industrielles Schmutzwasser (WAS-I)	-	-	X	-	-	X
- Abschlämmwasser aus Kreislaufkühlssystemen (WAS-K)	-	-	X	-	-	X
Niederschlagswasser^b						
- Verschmutztes Niederschlagswasser (WAR-S)	1 ^c	2 ^c	3	1 ^c	2 ^c	3
- Nicht verschmutztes Niederschlagswasser (WAR-R)	1	2	-	1	2	3
- Abwasser von Umschlagsplätzen und Arbeitsflächen	Entwässerung nach Ziffer 6.4					
Reinwasser						
- Brunnenwasser (WAR-B)	1 ^d	2 ^d	-	1 ^d	2 ^d	3 ^e
- Sickerwasser (WAR-Si)	1	2	-	1	2	-
- Grund- und Quellwasser (WAR-G)	1	2	-	1	2	-
- Kühlwasser aus Durchlaufsystemen (WAR-K)	1 ^e	2 ^{a,e}	3 ^e	1 ^e	2 ^{a,e}	3 ^e

X Anschluss obligatorisch.

- Anschluss nicht gestattet.

1 Anzustrebende Lösung (1. Priorität gemäss Gewässerschutzverordnung)

2 Nur gestattet, wenn eine Versickerung aufgrund der hydrologischen Verhältnisse, Risiken einer Havarie etc. nicht möglich ist (2. Priorität gemäss Gewässerschutzverordnung).

3 Nur gestattet, wenn weder Versickerung noch ein Anschluss an ein öffentliches Gewässer möglich ist bzw. diese nicht zumutbar sind (3. Priorität gemäss Gewässerschutzverordnung).

a Die Einleitbedingungen gemäss Gewässerschutzverordnung müssen eingehalten werden.

b Die Zuordnung des Niederschlagswassers zum verschmutzten und nicht verschmutzten Abwasser erfolgt durch die zuständige Stelle unter Berücksichtigung der Bestimmungen der Gewässerschutzverordnung und der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter».

c Nur mit entsprechender Bodenpassage oder Behandlung gemäss Anforderungen der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» gestattet.

d Bei Reinigung des Brunnens mit Einsatz von Chemikalien ist für das Reinigungsabwasser ein Anschluss an den Schmutz- oder Mischwasserkanal zu erstellen.

e Nur bei kleinem Abwasseranfall und nur mit Bewilligung der zuständigen Stelle.

Quelle «SN 592 000, Tabelle 1, Einleitungen nach dieser Norm»

Der Kanalisationsplan (1:100 bzw. 1:50) muss folgende Informationen enthalten:**Leitungen**

Abwasserart, Material, Nennweite, Gefälle

*SW PP 160 2.0%***Kontrollschacht**

Bezeichnung, Nennweite inkl. Konus

KS 100/60

Deckelhöhe, Einlaufhöhen, Auslaufhöhe, Schachttiefe

*D = 451.35 m ü M*Hinweis: Je nach Tiefe Schachtleiter definieren.*E = 449.98 m ü M**A = 449.93 m ü M**T = 1.40 m (Leiter)***Schlammsammler**

Bezeichnung, Nennweite inkl. Konus

*SS 100/60 (mit Tauchbogen)*Deckelhöhe, Einlaufhöhen, Auslaufhöhe, Sohle, Schachttiefe,
Nutztiefe, Tauchbogen*D = 451.35 m ü M**E = 449.98 m ü M**A = 449.93 m ü M**S = 448.93 m ü M**NT = 1.00 m***Versickerung VS**

Typ Bezeichnung, Nennweite inkl. Konus

VS 100/60 (Deckel beschriftet: Versickerung)

Deckelhöhe, Einlaufhöhen, Auslaufhöhe, Schachttiefe

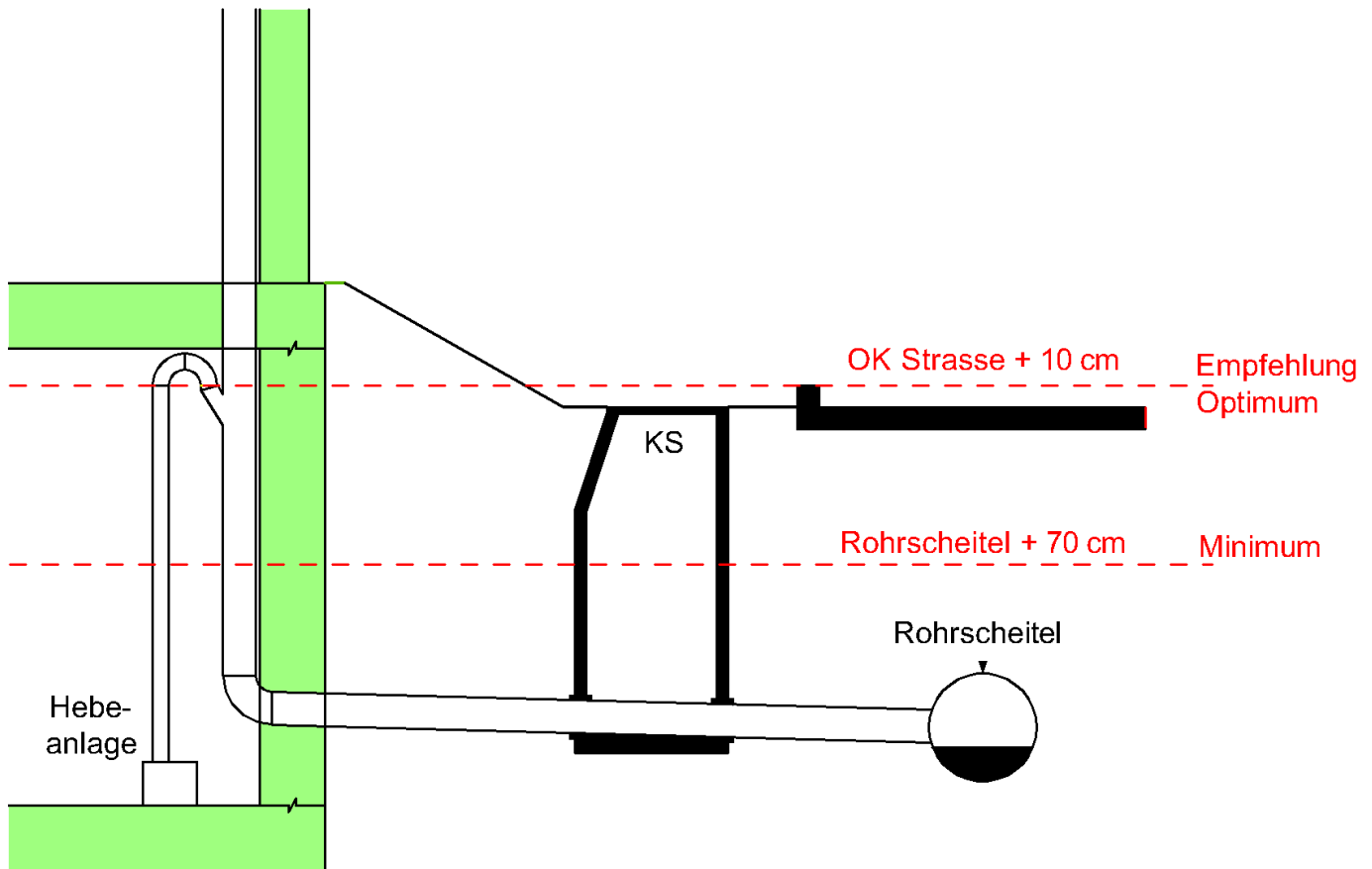
*D = 451.35 m ü M*Hinweis: Deckel dicht, verschraubt und*E = 449.88 m ü M*

beschriftet «Versickerung».

*S = 448.55 m ü M**T = 2.80 m***Platzentwässerung**

Belagsaufbau, Gefälle des Platzes

Betonsickerverbundsteine (Gefälle 2.5 %)



Im Gemeindegebiet liegt die minimale Rückstauenebene 70 cm über dem Rohrscheitel der anzuschliessenden öffentlichen Kanalisationsleitung.

Die Rückstauenebene ist für Schmutzwasser (SW), Niederschlagswasser (NW) und Mischwasser (MW) auf dem Titelblatt des Kanalisationsplanes zu vermerken.

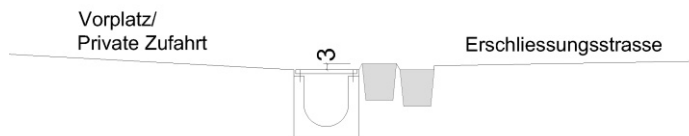
Auch bei gutem Betrieb und Unterhalt der Abwasseranlagen ist ein gelegentlicher Rückstau im Abwassernetz nie ganz auszuschliessen. Die Einhaltung einer höheren Rückstaukote bietet einen höheren Schutz vor Rückstau. Wird dies bereits während der Planung berücksichtigt, so kann dieser erhöhte Schutz meist kostengünstig gelöst werden (Obere Etage im Freispiegel, Keller mit Hebeanlage oder Rückstauklappe).

Grundsatz

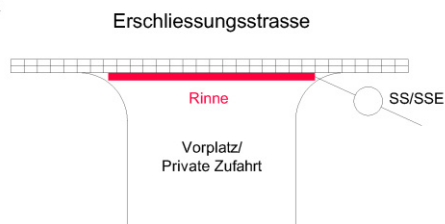
Plätze sind grundsätzlich versickern zu lassen und das Platzwasser (Oberflächenwasser) darf nicht über öffentlich gewidmete Strassen oder Wege sowie in Garagen fließen. Bei einem Gefälle Richtung öffentlich gewidmete Strasse ist in jedem Fall eine Entwässerungsrinne oder ein Einlaufschacht anzubringen. Entwässerungsrinnen sind immer über einen Schlammsammler zu führen.

Bei der Baueingabe sind der Belagsaufbau, das Gefälle inkl. Gefällsrichtung (-Pfeil) und die Platzkotierung im Situationsplan darzustellen.

Schnitt mit Entwässerungsrinne



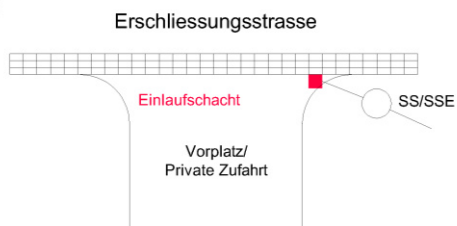
Grundriss



Schnitt mit Einlaufschacht



Grundriss



Welche Ausführung zum Einsatz kommt, ist aufgrund der jeweiligen Quer- und Längsgefälle der Zufahrt / des Vorplatzes zu beurteilen.

Bei einem Vorplatz-/ Zufahrtgefälle von mehr als $J = 7 \%$ ist immer eine Entwässerungsrinne vorzusehen.

Grundsätze

In der Regel werden die Anschlüsse an die bestehende Hauptkanalisation angebohrt. Alle Anschlüsse sind wasserdicht auszuführen. In Grundwasserschutzzonen ist immer über einen Kontrollschacht anzuschliessen.

Anschlussstelle und Anschlussart

Um Fehlanlüsse beim Trennsystem zu vermeiden, sind vor der Erstellung der Kanalanschlüsse die Anschlussstellen an Ort zu überprüfen. Die zuständige Stelle hat festzulegen, ob der Kanalanschluss mit oder ohne Kontrollschacht auszuführen ist.

Kanalanschluss ohne Kontrollschacht (an bestehende Leitung)

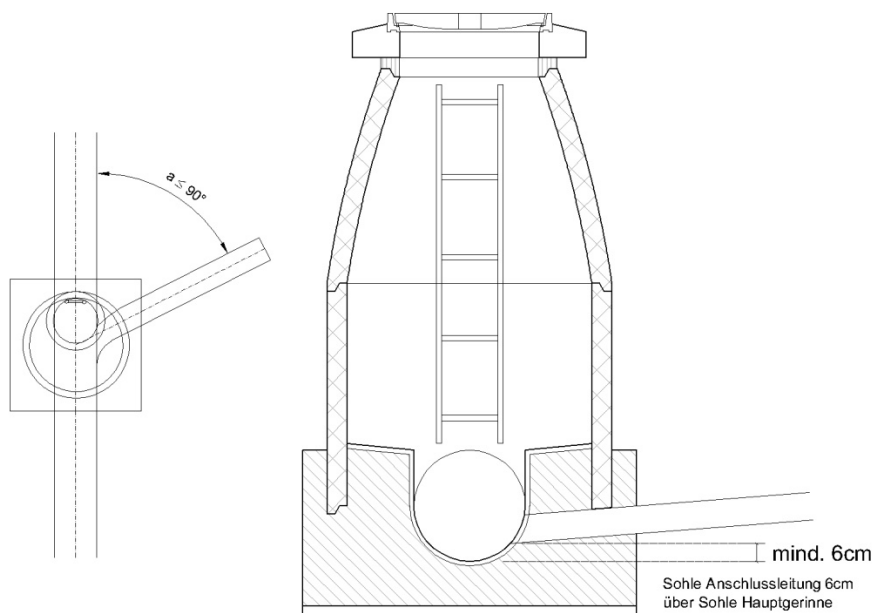
Bei Abwasserkanälen aus Beton, Steinzeug oder Kunststoff ist die Öffnung für den Kanalanschluss in jedem Fall mittels **Kernbohrung** auszuführen.

Rohranschlüsse an die öffentliche Kanalisation dürfen nur durch die von der Gemeinde bestimmten Vertragsunternehmer durchgeführt werden. Sämtliche Anschlüsse sind durch die zuständige Stelle zu überprüfen lassen. Voranmeldung mind. 24 Stunden.

Der Anschluss ist in der Regel unter 90° zur Kanalachse und über der Mittelachse zu erstellen. Die minimale Nennweite der Hauptleitung muss mindestens 200 mm (Kunststoff) bzw. 250 mm (Beton) betragen. Ansonsten ist der Anschluss mittels Abzweiger bzw. Kontrollschacht auszuführen.

Kanalanschluss mit Kontrollschacht

Die Anschlusskoten von seitlichen Anschlüssen müssen mindestens 6 cm über der Durchlaufsohle liegen. Kunststoffleitungsanschlüsse in Schächte sind mit Schachtfutter zu erstellen. Beton- und Steinzeugrohranschlüsse müssen sauber eingespitzt und wasserdicht verputzt werden.

**Kanalanschluss mit Kontrollschacht in Grundwasserschutzzone/-Areal S1, S2, S3**

In einer Grundwasserschutzzone oder einem Grundwasserschutzzone/-Areal ist der Kanalanschluss in einem Kontrollschacht auszuführen. Doppelrohre und Doppelrohrschächte gem. SIA 190.

Stilllegung bestehender Anschlüsse

Stillgelegte Anschlüsse müssen im Anschlussbereich fachgerecht und wasserdicht verschlossen und durch die zuständige Stelle kontrolliert werden.

Grundsatz

Grundsätzlich soll kein Sicker- und Hangwasser gefasst und dauernd abgeleitet werden. Falls die Erstellung von Sickerleitungen trotzdem unumgänglich ist, sind die nachstehenden Regeln zu beachten:

- Das gefasste Sicker- und Hangwasser ist gemäss den Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes zu versickern oder in ein oberirdisches Gewässer abzuleiten
- Der Anschluss an Schmutz- oder Mischwasserleitungen ist nicht gestattet
- Niederschlagswasser darf nicht in Sickerleitungen eingeleitet werden. Die Leitungen sind getrennt zu führen (siehe Grafik unten).
- Während dem Bau befristet bewilligte Sickerleitungen sind durch geeignete Massnahmen gegen jeglichen Rückstau von Schmutzwasser zu sichern und nach Abschluss der Arbeiten gemäss Weisungen der zuständigen Stelle zu entfernen oder zu verfüllen bzw. fachgerecht zu verschliessen

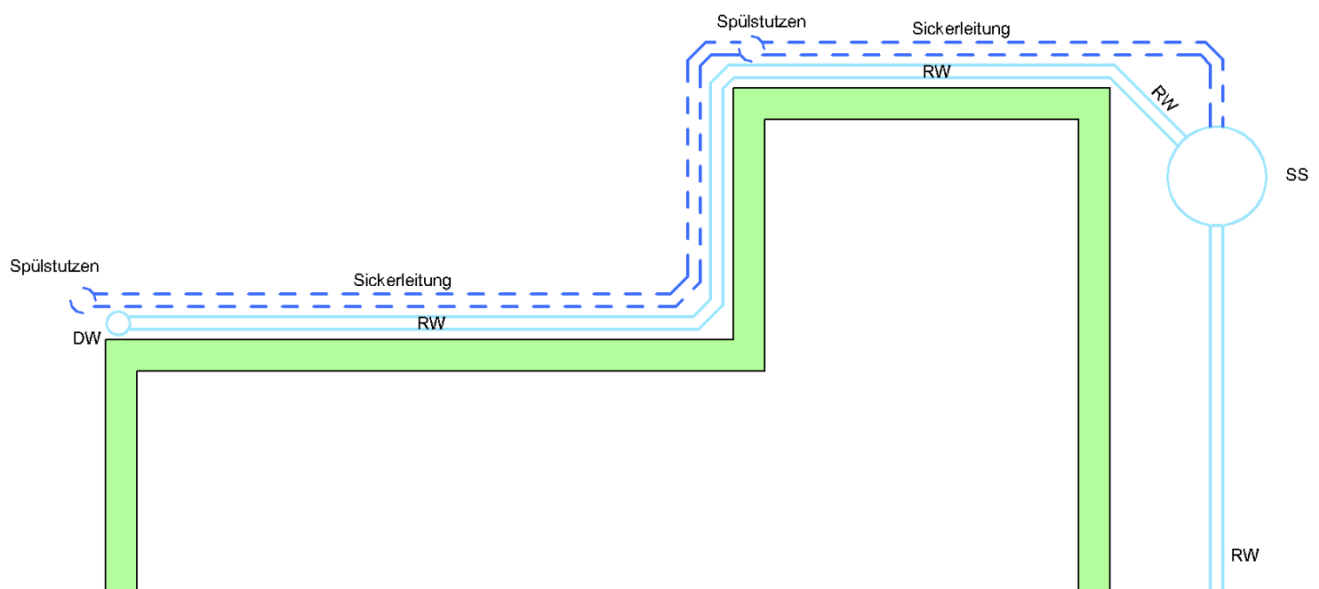
Konstruktive Grundsätze

Sickerleitungen müssen mit einem Gefälle von 0.5 % bis maximal 1.0 % verlegt werden.

Die Sickerleitung ist an einen Schlammssammler anzuschliessen und flächig zu versickern. Die Gestaltung des Schlammssammlers hat gemäss «11.2 Schlammssammler SS» zu entsprechen, wobei die Nutztiefe (Abscheideraum und Schlammraum) auf minimal 50 cm reduziert werden kann.

Für die Sickerleitung sind in beiden Richtungen Reinigungsmöglichkeiten nötig. Anstelle von Putzöffnungen sind bei grösseren Anlagen zweckmässigerweise Schächte vorzusehen, damit der Schmutz herausgenommen werden kann und eine Kontrolle möglich ist.

Die minimale Nennweite für Sickerleitungen beträgt DN 125.



Zweck

Mit einem fachgerechten Unterhalt wird die Werterhaltung der Entwässerungsanlage gefördert. Für Unterhaltsarbeiten sind die VSA-Richtlinie „Betrieblicher Unterhalt von Kanalisationen“ und die suissetec-Broschüre „Kontrolle und Wartung von Sanitäranlagen“ zu beachten.

Zustandskontrolle / Leitungsreinigung

Während der Nutzungsdauer ist eine regelmässige Kontrolle der Funktion und des baulichen Zustandes der Entwässerungsanlagen erforderlich. Diese kann mittels Kanalfernsehen und/oder Dichtigkeitsprüfungen vorgenommen werden. In Grundwasserschutzzonen sind die Auflagen der örtlichen Schutzzonenreglemente zu erfüllen.

Eine Kontroll- und Sanierungspflicht für private Entwässerungsanlagen ist erforderlich:

- wenn die öffentliche Kanalisation auf ihren Zustand untersucht wird, sind gleichzeitig die privaten Zuleitungen/Anschlüsse zu untersuchen
- wenn die öffentliche Kanalisation saniert wird, sind gleichzeitig die privaten Zuleitungen/Anschlüsse, zu sanieren (sofern notwendig)
- wenn die Strasse, in der die private Liegenschaftsentwässerung liegt, saniert wird, sind gleichzeitig die privaten Liegenschafts-Entwässerungsanlagen zu untersuchen und nötigenfalls zu sanieren
- bei jedem Baugesuch, wenn die aktuelle TV-Aufnahme älter als 15 Jahre ist.

Die Finanzierung der Untersuchung ist nachfolgend festgelegt:

- wird die Untersuchung durch die öffentliche Hand ausgelöst (z.B. Strassenbau) und erweist sich die Anlage in einwandfreiem Zustand, so trägt die öffentliche Hand die Kosten für die Untersuchung
- erfolgt die Untersuchung aufgrund der periodischen Fälligkeit und erweist sich die Anlage in einwandfreiem Zustand, so trägt der Liegenschaftsbesitzer die Kosten für die Untersuchung
- ist die Anlage zu sanieren, so trägt der private Liegenschaftseigentümer in jedem Falle die Kosten sowohl für die Untersuchung als auch für die Sanierung
- die TV-Aufnahmen inklusive deren Protokolle sind durch ein ausgewiesenes Büro auszuwerten, welches einen Antrag zur Sanierung stellt

Bei Verdacht auf undichte Kanäle aufgrund der TV-Aufnahmen sowie in sensiblen Gebieten (Grundwasserschutzzone) ist eine Dichtheitsprüfung durchzuführen

Unterhalt der Entwässerungsanlagen

Der Betrieb und Unterhalt der privaten Gebäude- und Grundstücksentwässerungsanlagen ist Sache des Grundeigentümers. Er hat dafür zu sorgen, dass sie sachgemäss unterhalten und gereinigt werden. Sie sind in baulich gutem Zustand zu halten. Sammler, Geruchverschlüsse, Pumpanlagen, Mineralöl- und Fettabscheider, Rückstauverschlüsse usw. sind periodisch zu reinigen, so dass die abgelagerten Stoffe weder in Fäulnis übergehen noch den Abfluss beeinträchtigen. Weil diese Arbeiten Fachkenntnisse und Spezialwerkzeuge erfordern, dürfen sie nur durch Fachleute ausgeführt werden.

Unterhalt von Retentions- und Versickerungsanlagen

Diese Anlagen sind regelmässig auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen und zu warten. Der Notüberlauf darf nur im Notfall anspringen.

Wartung von Geruchverschlüssen

Bei Nichtbenützung der Entwässerungsanlage während längerer Zeit ist es ratsam, die Geruchverschlüsse mit Wasser nachzufüllen, damit Ausdünstungen aus den Kanälen nicht in das Hausinnere eindringen können.

Richtwerte gemäss VSA-Richtlinie «Erhaltung von Kanalisationen, Betrieblicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen».

Reinigungsintervall:

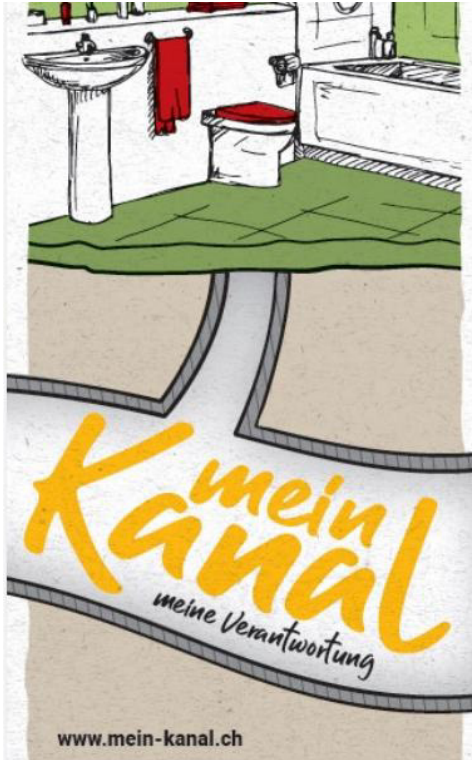
Objekt	Ablagerungen	Reinigungsverfahren	Intervall
Küchen--, Bad und WC-Abläufe, Schmutzabwasser-Falleitungen	Fett	Mechanische Reinigung	Bei Bedarf, Abläufe all 5-10 Jahre
Grundleitungen, Grundstücks-Anschlussleitungen, Kontrollschächte Privat	Kalk, Beton-Aussinterungen	Mechanische Reinigung, Hochdruckreinigung	1-3 Jahre
Sickerleitungen	Harte Ablagerungen, Kalk	Hochdruckreinigung	1-3 Jahre
Abwasserhebeanlagen	Schlamm, feste Stoffe, Fett	Absaugen und abspritzen	3-12 Monate
Schlammsammler auf privaten Arealen	Schlamm, Sand, Kies, organische Stoffe	Absaugen und abspritzen	2-5 Jahre
Versickerungsmulden	Schlamm, Laub, Gras	Vorgeschaltete Schlammsammler absaugen, Laub und Schlamm entfernen, Gras mähen	1 Jahr

Kontroll- und Inspektionsintervall:

Objekt	Kontrollmethode	Intervall
Grundleitungen, Grundstücks-Anschlussleitungen, Kontrollschächte Privat	Optische Inspektion mit Kanal-TV	15-20 Jahre
Sickerleitungen	Optische Inspektion mit Kanal-TV	25 Jahre
Abwasserhebeanlagen	Augenscheinnahme	Mindestens 6 Monate
	Dichtheitsprüfung	10 Jahre
Versickerungsmulden	Augenscheinnahme	3-6 Monate, zusätzlich nach Starkregen

Was sind meine Pflichten als Eigentümer einer Liegenschaft?

<https://www.mein-kanal.ch/>



Was gehört in eine Toilette?

**Die Toilette ist kein Müllschlucker.
So entsorgen Sie Hygieneartikel richtig.**

In Ihre Toilette gehören keine Hygieneartikel, Speisereste, Medikamente oder Haushaltschemikalien.
Für eine sachgerechte Entsorgung stellt Ihnen Ihre Gemeinde die erforderlichen Informationen und Abfall-Sammelstellen zur Verfügung.

**Diese Artikel gehören in den Kehrort,
weil sie Abwasserleitungen und Pumpen
verstopfen.**

- Windeln
- Zahnseide, Wattestäbchen
- Feuchttücher
- Tampons und Binden
- Kosmetik-Pads
- Katzensand
- Kondome und vieles mehr ...

Abnahmeformular Kanalisation



Objekt:

Baubewilligung Nr.

Für die Bauherrschaft:

Vertreten durch:

Der Unternehmer:

Vertreten durch:

Die Stadt/Gemeinde:

Vertreten durch:

Feststellung bei der Abnahme

☐ **Die Annahme wurde zurückgestellt (gemäss SIA 118 Art. 161)**

Die beanstandeten Mängel sind zu beheben bis:

Der Unternehmer hat der Bauleitung die Behebung der Mängel zur gemeinsamen Prüfung anzuzeigen.

☐ **Die Abnahme hat stattgefunden (gemäss SIA 118 Art. 160)**

Ort und Datum:

Für die Bauherrschaft:

Der Unternehmer:

Die Gemeinde:

Abnahmeformular Kanalisation



Legende: ✓ = erfüllt, ✗ = nicht erfüllt, ✎ = nicht relevant, ○ = offen

1. Schmutzwasser (Ableitungen, SS, Kontrollschächte und Einsteigschächte)

Nr.	Anforderung	Erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht relevant oder offen
Kontroll- und Einsteigschächte				
1.1	Mind. einen KS im Grundstück vorhanden	☐	☐	☐
1.2	KS mind. DN 80cm sowie bei ≥ 3 Einläufen oder Tiefe > 1.50 m mind. DN 100cm	☐	☐	☐
1.3	Wasserlauf gerade und ohne Verengungen	☐	☐	☐
1.4	Bankett: min. 150mm Breite, 10% Gefälle und rutschfest Bankethöhe: min. auf Sohlenhöhe höchster EL	☐	☐	☐
1.5	Anschluss von Kunststoffrohre mit Schachtfutter inkl. Gummidichtung	☐	☐	☐
1.6	Seiteneinläufe KS mit geringer Wasserführung: 60 mm über Sohle anschliessen	☐	☐	☐
1.7	Ab Tiefe > 1.20 m Schachtleiter vorhanden	☐	☐	☐
1.8	Bei Tiefen > 5 m: SUVA-Vorgaben eingehalten	☐	☐	☐
1.9	Schachtabdeckung im Gebäude verschraubt, gas- und Wasserdichtem Deckel	☐	☐	☐
1.10	Schachtabdeckung gemäss vorgegebener Belastungsklasse und DN ≥ 60cm	☐	☐	☐
1.11	Schachtdeckelring eingemörtelt	☐	☐	☐
Schlammsammler				
1.12	Schlammsammler in Garagen/Einstellhallen und Anschluss an Schmutzwasser	☐	☐	☐
1.13	Tauchbogen mit Eintauchtiefe ≥ 0.10 m vorhanden	☐	☐	☐
1.14	Seiteneinlauf SS 5 cm über Auslauf	☐	☐	☐
1.15	Anschluss von Kunststoffrohre mit Schachtfutter inkl. Gummidichtung	☐	☐	☐
1.16	Schachtabdeckung gemäss vorgegebener Belastungsklasse und DN ≥ 60cm	☐	☐	☐
1.17	Schachtdeckelring eingemörtelt	☐	☐	☐
Ableitungen / Diverses				
1.18	Mind. Frostsicherheit gewährleistet, Ableitung auf mind. - 80cm ab Fertigterrain	☐	☐	☐
1.19	Grundleitungen mind. DN 100mm, bei angeschlossenen Fallleitungen von mehr als 10.0m höhe mind. DN 125mm	☐	☐	☐
1.20	Grundstücksanschlussleitung min. DN 150mm	☐	☐	☐

Legende: ✓ = erfüllt, ✗ = nicht erfüllt, ✎ = nicht relevant, ○ = offen

2. Niederschlagswasser (Ableitungen, KS, SS, SSE und Versickerungsanlage)

Nr.	Anforderung	Erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht relevant oder offen
Kontroll- und Einsteigschächte				
2.1	Mind. einen KS im Grundstück vorhanden	☐	☐	☐
2.2	KS mind. DN 80cm sowie bei ≥ 3 Einläufen oder Tiefe > 1.50 m mind. DN 100cm	☐	☐	☐
2.3	Wasserlauf gerade und ohne Verengungen	☐	☐	☐
2.4	Bankett: min. 150mm Breite, 10% Gefälle und rutschfest Bankethöhe: min. auf Sohlenhöhe höchster EL	☐	☐	☐
2.5	Anschluss von Kunststoffrohre mit Schachtfutter inkl. Gummidichtung	☐	☐	☐
2.6	Seiteneinläufe KS mit geringer Wasserführung: 60 mm über Sohle anschliessen	☐	☐	☐
2.7	Ab Tiefe > 1.20 m Schachtleiter vorhanden	☐	☐	☐
2.8	Bei Tiefen > 5 m: SUVA-Vorgaben eingehalten	☐	☐	☐
2.9	Schachtabdeckung im Gebäude verschraubt, gas- und Wasserdichtem Deckel	☐	☐	☐
2.10	Schachtabdeckung gemäss vorgegebener Belastungsklasse und DN ≥ 60cm	☐	☐	☐
2.11	Schachtdeckelring eingemörtelt	☐	☐	☐
Schlammsammler (SS/SSE/Versickerungsanlage)				
2.12	Niederschlagswasser ausserhalb Gebäude über Schlammsammler (falls keine Versickerung am Ort)	☐	☐	☐
2.13	DN-Schlammsammler gemäss berechnetem Wasseranfall (SS oder SSE)	☐	☐	☐
2.14	Wenn SS als ES, dann als SSE erstellen	☐	☐	☐
2.15	SS-Nutztiefe ≥ 1.0 m SSE-Nutztiefe ≥ 1.1 m	☐	☐	☐
2.16	Tauchbogen mit Eintauchtiefe ≥ 0.10 m vorhanden	☐	☐	☐
2.17	Seiteneinlauf SS 5 cm über Auslauf	☐	☐	☐
2.18	Anschluss von Kunststoffrohre mit Schachtfutter inkl. Gummidichtung	☐	☐	☐
Schlammsammler (SS/SSE/Versickerungsanlage)				
2.19	Schachtabdeckung gemäss vorgegebener Belastungsklasse und DN ≥ 60cm	☐	☐	☐
2.20	Schachtabdeckung Versickerungsanlage gemäss vorgegebener Belastungsklasse und DN ≥ 60 cm, verschraubt, gas- und Wasserdichtem Deckel und beschriftet «Versickerung»	☐	☐	☐

2.21	Schachtdeckelring eingemörtelt	☐	☐	☐
Ableitungen / Diverses				
2.22	Mind. Frostsicherheit gewährleistet, Ableitung auf mind. - 80cm ab Fertigterrain	☐	☐	☐
2.23	Grundleitungen mind. DN 100mm, bei angeschlossenen Fallleitungen von mehr als 10.0m Höhe mind. DN 125mm	☐	☐	☐
2.24	Grundstücksanschlussleitung min. DN 150mm	☐	☐	☐

Legende: √ = erfüllt, X = nicht erfüllt, / = nicht relevant, ○ = offen

3. Diverses

Nr.	Anforderung	Schmutz	Niederschlag	Versickerung
3.1	Trennsystem auf Grundstück eingehalten	☐	☐	☐
3.2	Unterirdische Versickerung: Minimaler vertikaler Abstand zum Grundwasserspiegel bei HW 10 eingehalten	☐	☐	☐
3.3	Der «Plan ausgeführtes Bauwerk» stimmt mit der effektiven Ausführung überein	☐	☐	☐
3.4	Privates Oberflächenwasser darf nicht über öffentliche Strassen/Wege abgeleitet werden	☐	☐	☐
3.3	Die Umgebungsgestaltung (Materialisierung, Abmessungen und Gefällsangaben) stimmen mit der Baubewilligung überein	☐	☐	☐
3.5	Schwimmbäder: Vgl. separate Vorgaben	☐	☐	☐
3.6	Spezielle Auflagen gem. Baubewilligung eingehalten	☐	☐	☐
3.7	Baureinigung durchgeführt	☐	☐	☐

4. Beilagen zum Protokoll

Beilagen zum Protokoll (Revisionspläne, Betriebsanweisungen, Prüfprotokolle):

- ☐ Spülprotokoll beigelegt, Datum:
- ☐ Nachführung Abwasserkataster abgeschlossen
- ☐ Revisionsplan / Plan Ausgeführtes Werk übermittelt

Projektangaben

Parzellen-Nr. _____ Strasse / Nr. _____

Parzellengrösse _____ m²**Gesuchsteller/in**

Name / Vorname _____

Firma: _____

Strasse / Nr. _____ PLZ / Ort _____

Tel.-Nr.: _____ E-Mail: _____

Der massgebende Niederschlagswasserabfluss (Q_R) bemisst sich mit:

$$Q_R = A \cdot r_{t,T} \cdot C_s$$

 Q_R = Niederschlagswasserabfluss pro Teil- oder Gesamtfläche (l/s)A = wirksame berechnete Fläche (Horizontalprojektion) (m²)r = Regenspende [l/(s*m²)]

t = Regendauer [Minuten]

T = Wiederkehrperiode [Jahre]

C = Abflussbeiwert [-]

Bezeichnung	Entwässerung in	Fläche [m ²]	Abfluss-beiwert	red. Fläche
Flachdach begrünt (Aufbaudicke 10 cm bis 25 cm)	Bodenpassage	202.00	0.40	80.80
Restfläche Wiese / Garten	andere	94.80	0.00	0.00
Total		296.80		80.80

 $r_{t,T} = 0.036 \text{ l/s m}^2$ vereinfachte Annahme aus oberem Toleranzwert und Mittelwert der $r_{10,10}$; $r_{10,30}$; und $r_{5,10}$ aus VAD
Entwässerung in

Niederschlagswasserkanalisa 0.00 l/s

Gewässer 0.00 l/s

Bodenpassage 2.91 l/s

Versickerungsmulde 0.00 l/s

unterirdische Versickerung 0.00 l/s

andere 0.00 l/s

Datum/Visum: _____



Amt für Wasser und Energie

Version 0.2

Anwendung «Entwässerungstool Liegenschaften»

Rechtliche und fachliche Grundlagen	Die Liegenschaftsentwässerung hat sich nach den Vorgaben der - Schweizer Norm SN 592 000 (SIA, 2024), - der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» (2019), - den kantonalen Merkblättern AWE 184 «Regenwasserentsorgung» und «Planungshilfe zum Merkblatt AWE 184» sowie - dem Generellen Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinden zu richten. Ergänzend wird auf das VSA-Merkblatt «Niederschlagswasser für geübte Anwender» verwiesen.
Zweck des Entwässerungstools	Das «Entwässerungstool Liegenschaften» unterstützt: - die Zulässigkeitsprüfung für die Einleitung von Niederschlagsabwasser in oberirdische Gewässer sowie - die Dimensionierung von Retentions- und Versickerungsanlagen
Anwendungsbereich	Es ist primär für Bauvorhaben mit einer reduzierten Entwässerungsfläche bis ca. 2'000 m² vorgesehen, rechnet aber auch grössere Flächen richtig. Bei grösseren Projekten erfolgt die Planung und Beurteilung in der Regel unter Einbezug von Fachplanern und der zuständigen Bewilligungsbehörde. Die Anwendung erfolgt in eigener Verantwortung; die Eingabewerte müssen den vorherrschenden Bedingungen entsprechen.
Grundsätze der Niederschlagswasserbewirtschaftung	1. Priorität: Verhinderung von Abfluss durch bspw. Dachbegrünung 2. Priorität: Nicht verschmutztes Niederschlagsabwasser ist vor Ort zu versickern (GSchG Art. 7 Abs. 2), nach Möglichkeit oberflächlich. Erlauben die örtlichen Verhältnisse eine vollständige Versickerung nicht, sind Teilversickerungen vorzusehen. Alternativ kann eine geeignete Bodenschicht eingebracht werden. 3. Priorität: Ist eine Versickerung nicht möglich, kann das Niederschlagsabwasser in die Meteorabwasser-kanalisation oder in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden. 4. Priorität/Ausnahmen: Ist auch dies nicht möglich, kann die Ableitung in die Mischabwasserkanalisation erfolgen
Flächenplan	Für jedes Baugesuch ist ein Flächenplan zu erstellen. Dieser zeigt auf, wie das anfallende Niederschlagsabwasser bewirtschaftet und entsorgt wird.
Erfassung der Objektdaten	Die erforderlichen Objektdaten werden je nach Entwässerungsart in den Tabellenblättern «Versickerungsanlage», «EinleitungInGewässer» oder «Retentionsanlage» erfasst: - Dropdown-Felder und grün hinterlegte Felder sind durch den Anwender auszufüllen - Grau hinterlegte Felder werden automatisch berechnet oder zugewiesen Die Entwässerungstabelle gemäss SN 592 000:2024 ist entsprechend dem Flächenplan auszufüllen. Die Gesamtfläche (Total Fläche A) muss der Grundstücksfläche gemäss Objektdaten entsprechen. Individuelle Anpassungen, Sonderfälle oder ergänzende Erläuterungen können im Feld «Diverses» vermerkt werden. Der Kolmationsgrad ist standardmässig mit «mässig» anzusetzen. Abweichungen sind zu begründen. Die massgebende Regenmessstation wird automatisch zugewiesen. Die Jährlichkeiten z sind vorgegeben bzw. auszuwählen: - Einleitung in Oberflächengewässer: z = 1 - Versickerung: in der Regel z = 10 - Retention: in der Regel z = 5 Abweichungen sind mit der Bewilligungsbehörde abzustimmen.



Amt für Wasser und Energie

Versickerungs-anlage	Die spezifische Sickerleistung (S_{Spez}) ist einzutragen. Ist eine vollständige Versickerung nicht möglich, ist eine Teilversickerung zu prüfen. Die verfügbare Sickerfläche (A_s) ist vom Anwender festzulegen. Das erforderliche Versickerungsvolumen, die Entleerungsdauer sowie die Dimensionierungsbeispiele für Versickerungskörper werden automatisch berechnet. Die Anlage muss für Betrieb und Unterhalt zugänglich sein. In grundwasserführenden Gebieten ist die Sohle ist mindestens 1 m über dem höchsten 10-jährlichen Grundwasserspiegel anzuordnen. Abweichungen sind mit der Bewilligungsbehörde abzustimmen.
Einleitung in Gewässer	Bei Direkteinleitungen in Oberflächengewässer ist stets ein Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen gemäss SN 592 000:2024 vorzusehen. Im Kanton St.Gallen wird auf die Anwendung der Bagatellgrenze von 20 l/s verzichtet, da insbesondere kleine Gewässer als ökologisch sensibel gelten und entsprechend erhöht geschützt werden. Die Retentionspflicht bei Direkteinleitungen in grosse Gewässer und Seen ist vorgängig gemäss Merkblatt AWE 184 «Regenwasserentsorgung» zu beurteilen.
Kenndaten Fließgewässer	Die grün hinterlegten Felder sind auszufüllen. Folgende Angaben können dem kantonalen Geoportal entnommen werden: - Name Oberflächengewässer - spezifischer Niederwasserabfluss q_{347} (initial konservativ mit tieferem Wert rechnen) - Fläche des Einzugsgebiets A_{EZG} - Koordinaten der Einleitstelle Der Niedrigwasserabfluss Q_{347} an der Einleitstelle wird automatisch berechnet. Der Gewässertyp sowie die Sohlenbeschaffenheit sind über Dropdown-Menüs auszuwählen. Der Sohlenfaktor f_s und der Gewässerfaktor f_w werden automatisch zugewiesen
Zulässigkeitsprüfung hydraulische Belastung	Die Zulässigkeitsprüfung der hydraulischen Belastung erfolgt automatisch. Schritt 1: Initiale Berechnung mit tiefem q_{347} • $VG \geq 0.1$ --> Keine Retention erforderlich --> Berechnung abgeschlossen • $VG < 0.1$ --> Retention erforderlich --> weiter zu Schritt 2 Schritt 2: Berechnung mit höherem q_{347} • $VG < 0.1$ --> Retention erforderlich --> "Abflussbeiwert für Retentionsberechnung" in Tabellenblatt «Retentionsanlage» übernehmen --> Retention mit $z = 5$ berechnen • $VG \geq 0.1$ --> keine Retention erforderlich --> exakten Wert q_{347} bei der Abteilung Abwasser (info.budawe@sg.ch) beziehen und erneut berechnen --> $VG \geq 0.1$ --> Keine Retention erforderlich --> Berechnung abgeschlossen --> $VG < 0.1$ --> Retention erforderlich --> "Abflussbeiwert für Retentionsberechnung" in Tabellenblatt «Retentionsanlage» übernehmen --> Retention mit $z = 5$ berechnen
Zulässigkeitsprüfung der stofflichen Belastung	Die Art der entwässerten Fläche sowie die Belastungsklasse sind gemäss Merkblatt AWE 184 «Regenwasserentsorgung», Kapitel 4 auszuwählen. Die Erläuterungen geben in Kurzform an, ob eine Behandlung des Niederschlagsabwassers erforderlich ist. Bei der gemeinsamen Entwässerung von Flächen mit unterschiedlichen Belastungsklassen gilt die höhere Belastungsklasse als massgebend.
Retentionsanlage	Der zulässige Abflussbeiwert ψ_{zul} wird gemäss GEP zugewiesen. Abweichungen oder individuelle Anpassungen sind mit der Bewilligungsbehörde abzustimmen. Ist für eine spezifische Gemeinde oder Zone kein Abflussbeiwert im Tool hinterlegt, kann dieser auf der Gemeinde angefragt und manuell eingetragen werden. Das erforderliche Retentionsvolumen V sowie die Entleerungsdauer d werden automatisch berechnet. Für die Dimensionierung der Drosselöffnung ist die Nutztiefe h des Retentionskörpers in die grün hinterlegten Felder einzutragen. Der erforderliche Drosselquerschnitt D_A sowie der Durchmesser der Drosselöffnung werden automatisch ermittelt. Die Anlage muss für Betrieb und Unterhalt zugänglich sein. - Es wird kein Sicherheitsfaktor berücksichtigt - Ein Überlauf kann mit $Q_{\text{Überlauf}} = 1 \text{ bis } 1.5 \times Q_{\text{max Zulauf}}$ ($z = 5$) bemessen werden - Bagatellgrenze: Retentionsvolumen $< 1 \text{ m}^3$



Amt für Wasser und Energie

- Relevante Gesetze, Normen und Richtlinien**
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (**GSchG, SR 814.20**)
 - Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (**GSchVG, sGS 752.2**)
 - Gewässerschutzverordnung (**GSchV, SR 814.201**)
 - Verordnung zum Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (**GSchVV, sGS 752.21**)
 - Schweizer Norm **SN 592 000:2024**
 - **VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter», 2019**
 - Merkblatt **AWE 184 «Regenwasserentsorgung»** und **«Planungshilfe zum Merkblatt AWE 184»**
 - Genereller Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinde

- Merkblätter Links**
- [Merkblatt AWE 184 Regenwasserentsorgung](#)
 - [Planungshilfe zum Merkblatt AWE 184](#)
 - VSA-Merkblatt «Niederschlagswasser für geübte Anwender»

Impressum Herausgeber
Bau- und Umweltdepartement Kanton St.Gallen
Amt für Wasser und Energie
Abteilung Abwasser
Lämmlibrunnenstrasse 54
9001 St.Gallen
E-Mail: info.budawe@sg.ch
www.sg.ch

Mitarbeit Entwässerungstool
Wälli AG Ingenieure
Heiligkreuzstrasse 5
9008 St.Gallen
www.waelli.ch

Ausgabe: Januar 2026

Einleitung von Niederschlagsabwasser in Fließgewässer



Amt für Wasser und Energie

V 0.2

Objekt	
Gemeinde:	Altstätten
Grundstücks-Nr.:	
Grundstückfläche:	
Bauzone:	Wohnzone W95A
Abflussbeiwert GEP ψ_{zul}	0.15 manuelle Eingabe:
Objekt:	
Adresse:	
Bauherr:	
Projektverfasser:	
Datum:	

Entwässerungstabelle gemäss SN592000:2024		Fläche A [m ²]	C _s [-]	Red. Fläche A _{red} [m ²]
Dächer				
Schrägdach Ziegel			1.00	
Schrägdach Blech, Eternit, Glas			1.00	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke ≤ 10 cm)			0.70	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 10 bis 15 cm)			0.40	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 15 bis 25 cm)			0.30	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 25 bis 50 cm)			0.20	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 50 cm)			0.10	
Flachdach Kies			0.80	
Flachdach Blech / Beton			1.00	
Plätze / Wege				
Kolmation				
Hartbelag (Asphaltbeläge / Beton)	Mässig		1.00	
Kiesbelag (Chaussierung)	Mässig		0.60	
Schotterrasen, lockerer Kiesbelag	Mässig		0.30	
Sickerfähige Asphalt	Mässig		0.50	
Pflasterung / Verbundsteine (geschlossene Fugen)	Mässig		1.00	
Pflasterung / Verbundsteine (Splittfugenanteil 3 - 6%)	Mässig		0.80	
Pflasterung / Verbundsteine (Splittfugenanteil 6 - 12%)	Mässig		0.40	
Wasserdurchlässige Pflastersteine (Sickersteine)	Mässig		0.40	
Rasengittersteine	Mässig		0.40	
Sportflächen mit Drainleitungen - Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	Mässig		0.60	
Sportflächen mit Drainleitungen - Rasenflächen	Mässig		0.20	
Wiesland / Garten				
Wiesland / Garten abflussrelevant (flach)	Mässig		0.20	
Wiesland / Garten abflussrelevant (steil, >15%)	Mässig		0.30	
Wiesland / Garten nicht abflussrelevant	Mässig		0.00	
Diverses				
	Mässig			
	Mässig			
	Mässig			
	Mässig			
Total [m ²]		0		0

Kenndaten Fließgewässer (Gewässer, Seen und Weiher ohne Retentionspflicht sind im Merkblatt AWE 184 «Regenwasserentsorgung» beschrieben)					
Oberflächengewässer					
Spez. Niederwasserabfluss q_{347}		[l/s*km ²]	Karte Q347	Fläche Einzugsgebiet A _{EZG}	km ²
Niederwasserabfluss an Einleitstelle Q_{347} berech.	---	Eingabe manuell:		Koordinaten Einleitstelle	
Sohlenbeschaffenheit	überwiegend steinig	$f_s =$	1.5	Gewässertyp	kleiner Voralpenbach
				$f_G =$	1

Zulässigkeitsprüfung hydraulische Belastung		Massgebende Regenmessstation	---		
Jährlichkeit $z = 1$	Spitzenabflussbeiwert Grundstück ψ_{spi}	---	max. Zulaufmenge Q_E	---	l/s
	Regenspende	---	max. Ablaufmenge $Q_{E,VG}$	0.0	l/s
hydraulisches Einleitverhältnis	$V = Q_{347} / Q_E =$	---	Zulässigkeit		
gewässerspez. hydraulisches Einleitverhältnis	$V_G = V * f_G * f_s =$	---			
(für $V \geq 1$ beträgt $f_s = f_G = 1.0$)					
Abflussbeiwert GEP ψ_{zul}	0.15	Max. Abflussbeiwert Einleitung ψ_{max}	---	Abflussbeiwert für Retentionsberechnung	---
Bemerkung:					

Zulässigkeitsprüfung stoffliche Belastung gemäss Merkblatt AWE 184 «Regenwasserentsorgung»			
Art der zu entwässernde Fläche	Platz- und Verkehrsflächen	Belastungsklasse	mittel
Zulässigkeit einer Einleitung in Bezug auf die Wasserqualität	B		
Erläuterung	Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nur zulässig nach Behandlung des Abwassers in Abhängigkeit der Grösse des Vorfluters		
Abhängig von der Grösse des Fließgewässers für Zulässigkeitsprüfung B	Art des Fließgewässers		
	sehr kleiner Bach (< 3l/s)		
Zulässige Reduzierte Fläche A _{red,zul}	100	m ²	
Reduzierte Fläche A _{red}	---	m ²	



Objektdaten

Gemeinde:

Grundstücks-Nr.:

Grundstückfläche:

Bauzone:

Abflussbeiwert GEP ψ_{zu} manuelle Eingabe:

Objekt:

Adresse:

Bauherr:

Projektverfasser:

Datum:

Entwässerungstabelle gemäss SN592000:2024

	Fläche A [m ²]	C _s [-]	Red. Fläche A _{red} [m ²]
Dächer			
Schrägdach Ziegel		1.00	
Schrägdach Blech, Eternit, Glas		1.00	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke ≤ 10 cm)		0.70	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 10 bis 15 cm)		0.40	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 15 bis 25 cm)		0.30	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 25 bis 50 cm)		0.20	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 50 cm)		0.10	
Flachdach Kies		0.80	
Flachdach Blech / Beton		1.00	
Plätze / Wege			
Kolmation			
Hartbelag (Asphaltbeläge / Beton)	Mässig	1.00	
Kiesbelag (Chaussierung)	Mässig	0.60	
Schotterrasen, lockerer Kiesbelag	Mässig	0.30	
Sickerfähige Asphalt	Mässig	0.50	
Pflasterung / Verbundsteine (geschlossene Fugen)	Mässig	1.00	
Pflasterung / Verbundsteine (Splittfugenanteil 3 - 6%)	Mässig	0.80	
Pflasterung / Verbundsteine (Splittfugenanteil 6 - 12%)	Mässig	0.40	
Wasserdurchlässige Pflastersteine (Sickersteine)	Mässig	0.40	
Rasengittersteine	Mässig	0.40	
Sportflächen mit Drainleitungen - Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	Mässig	0.60	
Sportflächen mit Drainleitungen - Rasenflächen	Mässig	0.20	
Wiesland / Garten			
Wiesland / Garten abflussrelevant (flach)	Mässig	0.20	
Wiesland / Garten abflussrelevant (steil, >15%)	Mässig	0.30	
Wiesland / Garten nicht abflussrelevant	Mässig	0.00	
Diverses			
	Mässig		
	Mässig		
	Mässig		
	Mässig		
Total [m ²]		0	0

Dimensionierung Retention

Massgebende Regenmessstation

Widnau

Jährlichkeit Standard z=5Regendauer t_t --- minRegenintensität r_{t,T} --- l/s*haSpitzenabflussbeiwert Grundstück ψ_{spi} ---Abflussbeiwert GEP ψ_{zul} max. Zulaufmenge Q_{an} --- l/smax. Ablaufmenge Q_{ab} --- l/s

(Drosselwert)

spezifischer Abfluss q_{ab} --- l/s*ha_{red}Regenspende für Drosselung r_{10,5} l/s*ha

Erforderliches Retentionsvolumen V

0.0 m³

Entleerungsdauer d

0 min

Dimensionierung Drosselöffnung

(bei Verwendung einer einfachen Drosselblende statt Schieber, Ventil etc.)

Nutztiefe des Retentionskörpers h cm

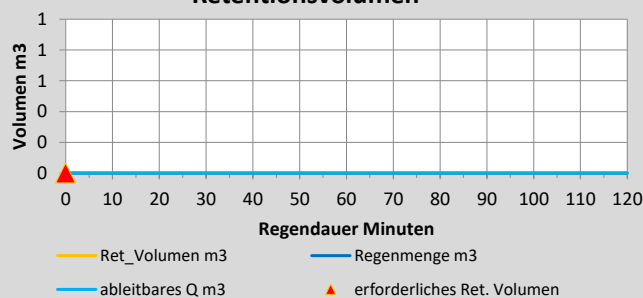
(angesetzt wird die halbe Druckhöhe als Mittelwert)

erforderlicher Drosselquerschnitt D_A --- cm²

z.B. Rundloch Ø --- cm

Empfehlung: Minimale Drosselöffnung 2 cm

Retentionsvolumen



Eingabe durch Anwender

berechnete Werte

Eingabe bei Spezialfall oder genaueren Daten



Objektdaten

Gemeinde:
Grundstücks-Nr.:
Grundstückfläche:
Bauzone:
Abflussbeiwert ψ_{zu}

Objekt:
Adresse:
Bauherr:
Projektverfasser:
Datum:

Entwässerungstabelle gemäss SN592000:2024

	Fläche A [m ²]	C _s [-]	Red. Fläche A _{red} [m ²]
Dächer			
Schrägdach Ziegel		1.00	
Schrägdach Blech, Eternit, Glas		1.00	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke ≤ 10 cm)		0.70	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 10 bis 15 cm)		0.40	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 15 bis 25 cm)		0.30	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 25 bis 50 cm)		0.20	
Flachdach begrünt (Aufbaudicke > 50 cm)		0.10	
Flachdach Kies		0.80	
Flachdach Blech / Beton		1.00	
Plätze / Wege			
Kolmation			
Hartbelag (Asphaltbeläge / Beton)	Mässig	1.00	
Kiesbelag (Chaussierung)	Mässig	0.60	
Schotterrasen, lockerer Kiesbelag	Mässig	0.30	
Sickerfähige Asphalt	Mässig	0.50	
Pflasterung / Verbundsteine (geschlossene Fugen)	Mässig	1.00	
Pflasterung / Verbundsteine (Splittfugenanteil 3 - 6%)	Mässig	0.80	
Pflasterung / Verbundsteine (Splittfugenanteil 6 - 12%)	Mässig	0.40	
Wasserdurchlässige Pflastersteine (Sickersteine)	Mässig	0.40	
Rasengittersteine	Mässig	0.40	
Sportflächen mit Drainleitungen - Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	Mässig	0.60	
Sportflächen mit Drainleitungen - Rasenflächen	Mässig	0.20	
Wiesland / Garten			
Wiesland / Garten abflussrelevant (flach)	Mässig	0.20	
Wiesland / Garten abflussrelevant (steil, >15%)	Mässig	0.30	
Wiesland / Garten nicht abflussrelevant	Mässig	0.00	
Diverses			
	Mässig		
	Mässig		
	Mässig		
	Mässig		
Total [m ²]		0	0

Dimensionierung Versickerung

Massgebende Regenmessstation

Widnau

Jährlichkeit Standard z=10Regendauer t_r --- minRegenintensität r_{t,T} --- l/s*ha

spezifische Sickerleistung S_{spez} l/min*m²
verfügbare Sickerfläche A_s m²

max. Zulaufmenge Q_{an} --- l/s
max. Sickermenge S_{ab} l/s

Erforderliches Versickerungsvolumen V_s m³
Entleerungsdauer d min

Dimensionierungsbeispiel Versickerungskörper

z.B.

Kieskörper unterirdisch
Schachtversickerung

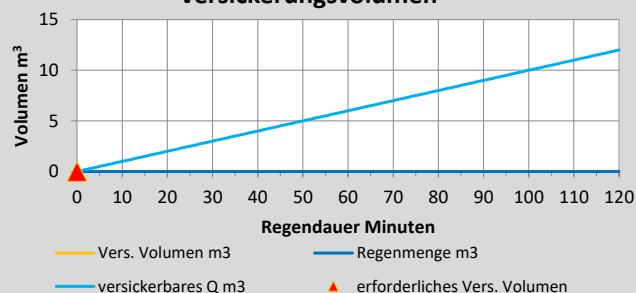
m³
 m³

Kiesvolumen
Schacht-/Poren-
volumen
erforderliche Tiefe

Muldenversickerung

 m

Versickerungsvolumen





Merkblatt AWE 184

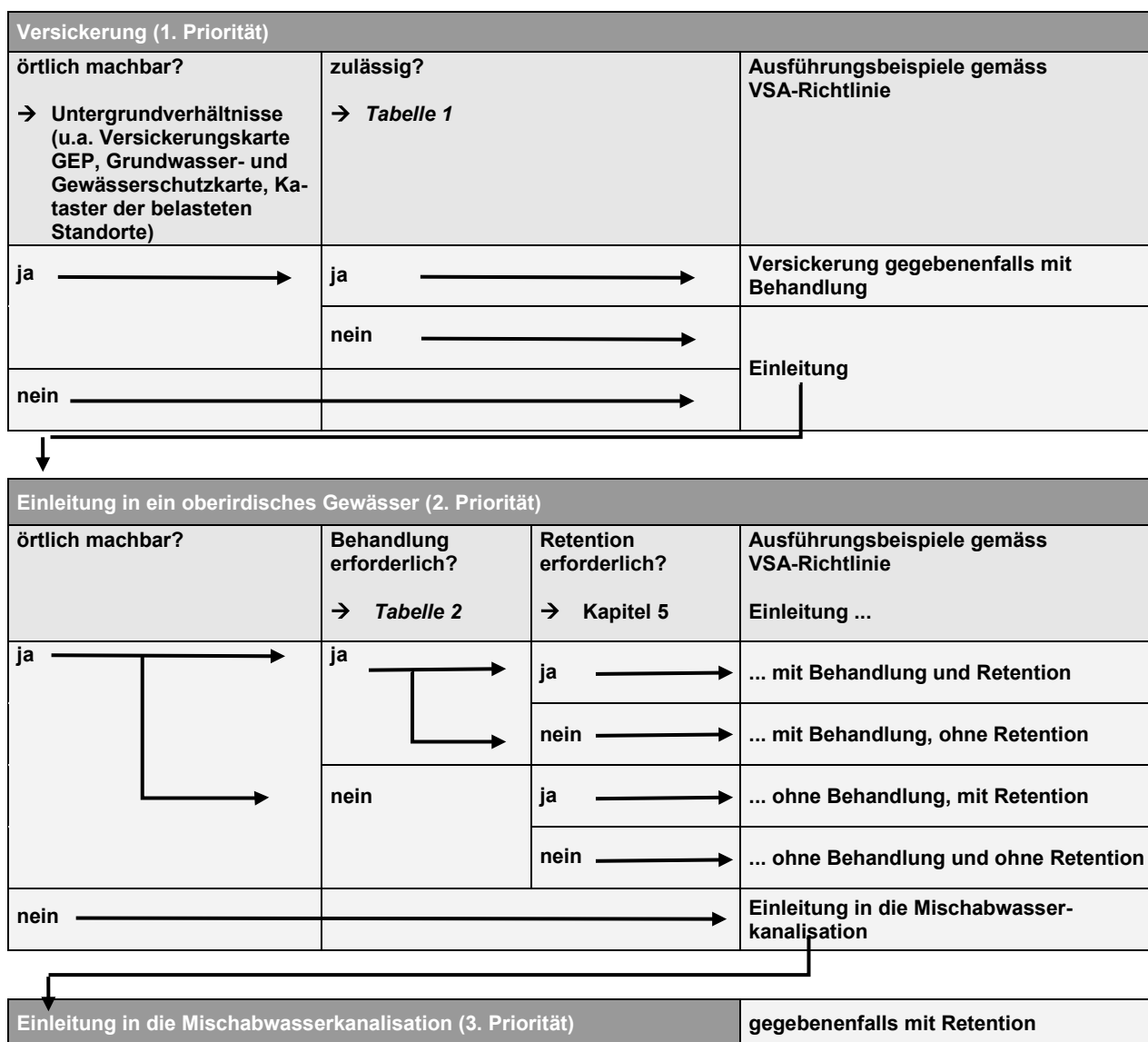
Regenwasserentsorgung

Merkblatt zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagsabwasser in Siedlungsgebieten

1. Einleitung

Dieses Merkblatt ist bestimmt für die Anwendung durch Fachleute und fasst die wesentlichen Entscheidungsgrundlagen für die Planung von Versickerungen, Einleitungen und Retentionen zusammen. Es wurde in Anlehnung an die VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (2019)» erstellt und für den Vollzug im Kanton St.Gallen angepasst. Gegenüber der VSA-Richtlinie enthält es vor allem für die Zulässigkeitsprüfung gewisse Vereinfachungen.

2. Vorgehensweise für die Wahl der Entsorgungsart





3. Versickerung

Tabelle 1: Zulässigkeit der Versickerung, anstelle Tabelle B11 der VSA-Richtlinie

Gewässerschutzbereiche / Zonen S gemäss Gewässerschutzkarte	Art der zu entwässernden Fläche					
	Dachflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
	Grün-/Kiesdächer ohne pestizidhaltige Materialien ¹⁾ und Dächer oder Fassaden ²⁾ aus überwiegend inneren Materialien (u.a. Ziegeldächer) mit geringen Anteilen an Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltigen Installationen (< 5%)	nach Möglichkeit nur beschichtete Metalldächer/-fassaden ²⁾ oder Legierungen einsetzen Anteil 5-10% an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen), erhöhte Anteile an beschichteten Metallflächen > 50 m ²	Anteil > 50 m ² an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen) Balkone, Terrassen- und Dachflächen (inkl. Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren), auf denen Reinigungsarbeiten mit biologisch abbaubaren Reinigungsmitteln durchgeführt werden	Hauszufahrten ³⁾ , Vorplätze ³⁾ , Parkplätze mit wenigen Fahrzeugwechseln ³⁾ Geh-, Rad-, Feld-, Wald- und Flurwege Erschliessungsstrassen ⁵⁾ Naturrasen-Sportplätze ohne Einsatz von Pestiziden	Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wasser- oder umweltgefährdende Stoffe ⁴⁾ Parkplätze mit häufigen Fahrzeugwechseln, urbane Platzflächen (u.a. Marktplätze) Sammelstrassen ⁵⁾ , wenig befahrene Verbindungsstrassen ⁵⁾ Kunststoff- und Kunstrasenplätze	stark befahrene Verbindungsstrassen ⁵⁾ , Hauptverkehrs- und Hochleistungsstrassen ⁵⁾
	Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers					
	gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
übriger Bereich (üB)	b u	b u	b t	b f u in begründeten Fällen	b f t	b t
Bereich A _u	b u	b u	b t	b f	b f zulässig bei geeigneten Bedingungen, Absprache mit AFU/AWE erforderlich t	b t
Zone S3	b	—	—	b	—	—
Zonen S1 und S2, Areale	— b in Arealen mit Bewilligung AFU/AWE teilweise zulässig	—	—	— b in Arealen mit Bewilligung AFU/AWE teilweise zulässig	—	—

- 1) Beim Einsatz von pestizidhaltigen Materialien darf nicht über eine Versickerung entwässert werden. Ausnahme: im übrigen Bereich Versickerung mit **b** zulässig. Generelle Empfehlung: keine pestizidhaltigen Materialien verwenden!
- 2) Fassaden und andere vertikale Flächen sind mit dem Faktor 0.2 zu multiplizieren.
- 3) Kein Einsatz von wassergefährdenden Stoffen (z.B. Reinigungsmittel, Autowäsche usw.)
- 4) Flächen mit Havarierisiko sind möglichst klein zu halten und zu überdachen.
- 5) Bei Strassen ist die Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers gemäss *Tabelle 3* zu ermitteln.

Erläuterung der Abkürzungen:

- b** Versickerung über eine biologisch aktive Bodenschicht anzustreben (Bodenaufbau: Ober- und Unterboden insgesamt mindestens 30 cm, wovon 10-30 cm Oberboden). Abstand Unterkante (UK) Versickerungsschicht zum jährlichen Grundwasser-Höchststand mindestens 1 m (Versickerung über die Schulter, Mulden-Rigolen-System, Versickerungsbecken, Retentions-Filterbecken).
Diese Versickerungsart hat unter Berücksichtigung der Platzverhältnisse und der Verhältnismässigkeit immer **erste Priorität**.



**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

Amt für Natur, Jagd und Fischerei

- f** Versickerung flächenförmig am Ort des Anfalls über eine durchlässige Fläche zulässig. Abstand UK Versickerungsschicht zum jährlichen Grundwasser-Höchststand mindestens 1 m (Schotterrasen, Rasengittersteine, Kiesplatz, Verbundsteine, Pflasterung, Drain- oder Sickerasphalt).
- u** Versickerung punktförmig zulässig. Abstand UK Versickerungsanlage zum jährlichen Grundwasser-Höchststand mindestens 1 m (Kieskörper, Versickerungsstrang, Versickerungsschacht, Ableitung von Dachwasser auf durchlässige Flächen z.B. mit Speier).
- t** Versickerung nur mit vorgeschalteter technischer Behandlungsanlage der Anforderungsstufe «erhöht» bei Belastungsklasse «hoch» und Anforderungsstufe «standard» bei Belastungsklasse «mittel» (z.B. Adsorber).
- Versickerung nicht zulässig

Grundsätze:

- Überläufe in die Schmutz- oder Mischabwasserkanalisation aus Versickerungsanlagen sind nicht zulässig.
- Notüberläufe aus Versickerungsanlagen in die Meteorwasserkanalisation oder in ein oberirdisches Gewässer sind nach Möglichkeit an der Terrainoberfläche anzuordnen.
- Der Versickerungsanlage ist ein ausreichend dimensionierter Schlammssammler mit Tauchbogen vorzuschalten.
- Abdeckungen von unterirdischen Versickerungsanlagen sind als solche zu beschriften und dicht zu verschrauben. Dies gilt auch für die vorgeschalteten Einstiegschächte, Schlammssammler sowie Spül- und Reinigungsstutzen.

4. Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation

Tabelle 2: Zulässigkeit einer Einleitung in Bezug auf die Wasserqualität, anstelle Tabelle B13 der VSA-Richtlinie

Art der zu entwässernden Fläche						
Dachflächen			Platz- und Verkehrsflächen			
Grün-/Kiesdächer ohne pestizidhaltige Materialien ¹⁾ und Dächer oder Fassaden ²⁾ aus überwiegend inertem Materialien (u.a. Ziegeldächer) mit Anteilen an Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltigen Installationen (< 5 %)	nach Möglichkeit nur beschichtete Metaldächer/-fassaden ²⁾ oder Legierungen einsetzen		Hauszufahrten ³⁾ , Vorplätze ³⁾ , Parkplätze mit wenigen Fahrzeugwechseln ³⁾ Geh-, Rad-, Feld-, Wald- und Flurwege Erschliessungsstrassen ⁵⁾ Naturrasen-Sportplätze ohne Einsatz von Pestiziden	Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wasser- oder umweltgefährdende Stoffe ⁴⁾ Parkplätze mit häufigen Fahrzeugwechseln, urbane Platzflächen (u.a. Marktplätze) Sammelstrassen ⁵⁾ , wenig befahrene Verbindungsstrassen ⁵⁾ Kunststoff- und Kunstrasenplätze	stark befahrene Verbindungsstrassen ⁵⁾ , Hauptverkehrs- und Hochleistungsstrassen ⁵⁾	
	Anteil 5-10% an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen), erhöhte Anteile an beschichteten Metallflächen > 500 m ²	Anteil > 500 m ² an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen) Balkone, Terrassen- und Dachflächen (inkl. Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren), auf denen Reinigungsarbeiten mit biologisch abbaubaren Reinigungsmitteln durchgeführt werden				
Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers ⁶⁾						
gering	mittel		hoch	gering	mittel	hoch
oB	oB		t	oB	B ⁷⁾	B t



**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

Amt für Natur, Jagd und Fischerei

- 1) Gründächer und Dächer mit pestizidhaltigen Materialien dürfen nicht direkt in sehr kleine oder kleine Bäche oder in ein stehendes Gewässer entwässert werden. Generelle Empfehlung: keine pestizidhaltigen Materialien verwenden!
- 2) Fassaden und andere vertikale Flächen sind mit dem Faktor 0.2 zu multiplizieren.
- 3) Kein Einsatz von wassergefährdenden Stoffen (z.B. Reinigungsmittel, Autowäsche usw.)
- 4) Flächen mit Havariesisiko sind möglichst klein zu halten und zu überdachen.
- 5) Bei Strassen ist die Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers gemäss *Tabelle 3* zu ermitteln.
- 6) Die Temperatur eines Fliessgewässers darf durch Wärmeeintrag gegenüber dem möglichst unbeeinflussten Zustand um höchstens 3 °C, in Gewässerabschnitten der Forellenregion um höchstens 1,5 °C, verändert werden; dabei darf die Wassertemperatur 25 °C nicht übersteigen (Anhang 2 GSchV). Die Beurteilung beruht auf einem Screeningverfahren und einer eventuell folgenden detaillierten Analyse.
- 7) Eine Behandlung des eingeleiteten Abwassers ist abhängig von der Grösse des Vorfluters gemäss folgender Tabelle:

Art des Vorfluters:	Abflussmenge bei Niedrigwasser:	Behandlung erforderlich, wenn Fläche des entwässerten Platzes grösser ist als
sehr kleiner Bach	weniger als 3 l/s	100 m ²
kleiner Bach	3 bis 10 l/s	300 m ²
mittlerer Bach	10 bis 30 l/s	1'000 m ²
grosser Bach	mehr als 30 l/s	2'000 m ²
stehendes Gewässer	–	300 m ²

Sind keine Angaben über die Abflussmengen bei Niedrigwasser verfügbar, kann mit einem spezifischen Niedrigwasserabfluss von 10 l/s·km² Einzugsgebiet bis zur Einleitstelle gerechnet werden.

Erläuterung der Abkürzungen:

- oB Einleitung in ein Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation ohne Behandlung zulässig. Die Anordnung eines Schlamm Sammlers mit Tauchbogen ist in den meisten Fällen zweckmässig und Stand der Technik.
- B Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nur zulässig nach Behandlung des Abwassers. Entsprechend dem Niederschlagsabwasseranfall ist eine ausreichend dimensionierte Behandlungs-, Abscheide- oder Adsorberanlage vorzusehen. Dabei sind naturnahe Anlagen mit Passage des Abwassers durch eine biologisch aktive Bodenschicht zu bevorzugen (z.B. Mulden-Rigolen-System, Retentions-Filterbecken, Bodenfilter). Notwendigkeit Gewässeruntersuchung in Absprache mit AFU/AWE.
- t Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nur mit vorgeschalteter technischer Behandlungsanlage der Anforderungsstufe «erhöht» (z.B. Adsorber). Notwendigkeit Gewässeruntersuchung in Absprache mit AFU/AWE.



5. Retention

Grundsätze:

- Bei der Beurteilung der Notwendigkeit von Retentionsmassnahmen und bei deren Bemessung sind in jedem Fall die Bestimmungen des Generellen Entwässerungsplans (GEP) der Gemeinde zu berücksichtigen.
- Für Einleitungen unter 1'000 l/s sind gemäss VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (2019)» bei direkter Einleitung in grosse Weiher und Seen sowie in folgende Gewässer keine Retentionsmassnahmen, vorbehältlich von notwendigen Massnahmen zum Schutz der aquatischen Lebewesen, erforderlich:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| - Alpenrhein | - Rheintaler Binnenkanal |
| - Alter Rhein | - Seez ab Brücke Runggolina in Mels |
| - Goldach | - Sitter |
| - Linthkanal | - Thur ab Ebnat-Kappel |
| - Necker ab St.Peterzell | - Werdenberger Binnenkanal ab Buchs |

- Bei mehreren nah aufeinander folgenden Einleitungen in ein Fliessgewässer ist eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Massgebend ist in der Regel die gesamte eingeleitete Wassermenge.
- Die Berechnung der Einleitmenge soll aufgrund der spezifischen Regenintensität r des Dimensionierungsregens gemäss GEP erfolgen. Wenn im GEP keine Angaben gemacht werden, kann eine spezifische Regenintensität von $r = 0,03 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ ($= 300 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$) eingesetzt werden. Der Abflussbeiwert der entwässerten Fläche ist entsprechend zu berücksichtigen.
- Retentionsmassnahmen müssen insbesondere dann getroffen werden, wenn in Ausnahmefällen Abwasser in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden muss, das nicht aus dem natürlichen Einzugsgebiet dieses Gewässers stammt.

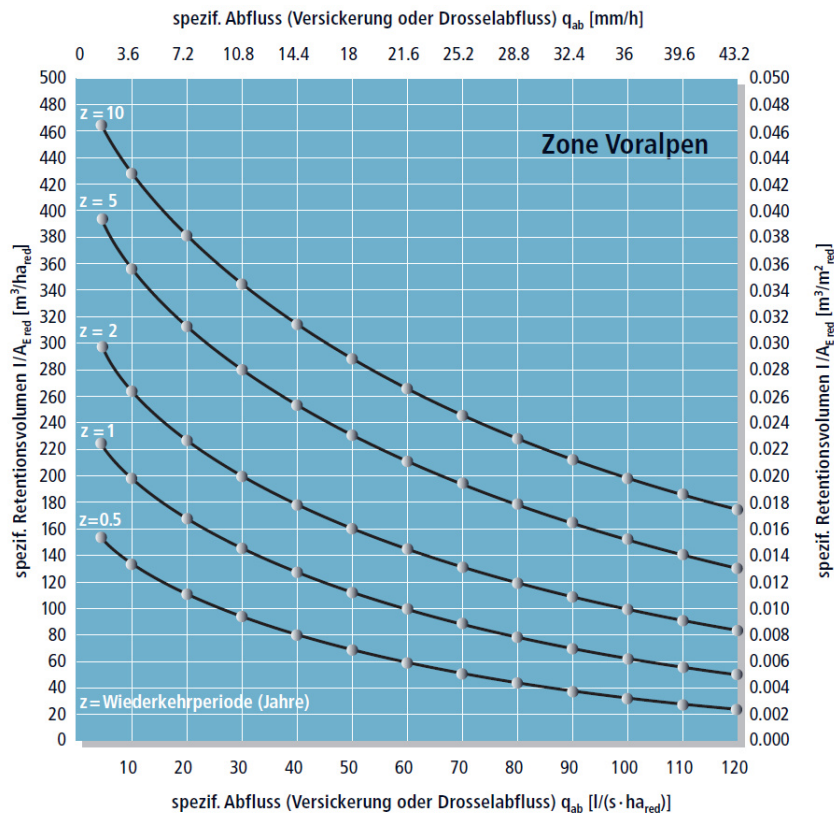
Allgemeine Hinweise:

- Retentionsmassnahmen auf Liegenschaften sind hauptsächlich bei Einleitungen grösserer Abwassermengen in kleine und mittlere Fliessgewässer sinnvoll. Sie verringern die Häufigkeit von kleinen Hochwasserereignissen im Bach. Dadurch werden die Lebewesen durch unnatürlich häufige, erhöhte Abflüsse vor Stress und zu hohen Wassertemperaturen geschützt. Gleichzeitig verbleibt zwischen den Hochwasserereignissen genügend Zeit, damit Schäden am natürlichen Gewässer verheilen können, wodurch sich der Unterhaltsaufwand verringert.
- Häufig ist es auch notwendig, Retentionsmassnahmen zur Zwischenspeicherung des Regenwassers bei der Versickerung oder zur Verminderung von Abflussspitzen in Kanalnetzen anzuordnen. Solche Fälle sind nicht Gegenstand dieses Merkblattes.



Bemessung:

Abbildung 1: Diagramm zur Bemessung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens bei gegebener maximal zulässiger spezifischer Abfluss- bzw. Einleitmenge $q(ab)$





6. Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers bei Strassen

Tabelle 3: Beurteilung der Belastung des Niederschlagsabwassers von Strassenflächen nach Tabelle B8 der VSA-Richtlinie

Beurteilungsfaktor	Bewertungskriterium	Belastungspunkte BP									
Verkehrsfrequenz											
durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) für Planungshorizont	BP = Motorfahrzeuge pro Tag / 1'000	+ [BP]									
Verkehrsverhalten und -zusammensetzung											
Anteil Schwerverkehr	BP = 1 für Anteil > 4%; BP = 2 für Anteil > 8%	+ [BP]									
Strassenabschnitt innerorts		+ 1									
Steigung der Strecke	Steigung über einen relevanten Abschnitt > 8%	+ 1									
Verkehrswegeunterhalt											
Strassenreinigung	BP = Anzahl maschineller Reinigungen / Monat	- [BP]									
regelmässiger Winterdienst mit Salzeinsatz gemäss VSS-Norm SN 640 347		+ 1									
Summe =		↓									
<table border="1"> <tr> <td>Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers</td><td>gering</td><td>< 5 Punkte</td></tr> <tr> <td></td><td>mittel</td><td>5 - 14 Punkte</td></tr> <tr> <td></td><td>hoch</td><td>> 14 Punkte</td></tr> </table>			Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers	gering	< 5 Punkte		mittel	5 - 14 Punkte		hoch	> 14 Punkte
Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers	gering	< 5 Punkte									
	mittel	5 - 14 Punkte									
	hoch	> 14 Punkte									

7. Zuständigkeiten, Bewilligungspraxis

7.1 Grundsatz

Nicht verschmutztes Abwasser ist nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden; Dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltemassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann (Art. 7 Abs. 2 GSchG).

7.2 Versickerung

Das Versickernlassen von nicht verschmutztem Abwasser bewilligt in der Regel die politische Gemeinde. In folgenden Fällen wird die Versickerung von nicht verschmutztem Abwasser durch das AFU/AWE bewilligt (Art. 3^{bis} GSchVG in Verbindung mit Art. 9^{bis} GSchVV):

- bei Betrieben und Überbauungen, in denen zum überwiegenden Teil nichthäusliches verschmutztes Abwasser anfällt,
- bei Betrieben und Überbauungen, in denen wassergefährdende Flüssigkeiten gelagert, befördert oder umgeschlagen werden und die dafür einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung des AFU/AWE bedürfen,



**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

Amt für Natur, Jagd und Fischerei

- bei Kantonsstrassen,
- bei der Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material,
- wenn das zu versickernde Niederschlagsabwasser von einer befestigten Fläche stammt, die grösser als 2'000 m² ist,
- innerhalb von Grundwasserschutzzonen und -arealen sowie in Zuströmbereichen Z_u,
- bei Vorhaben in besonders gefährdeten Bereichen, die einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung des AFU/AWE bedürfen.

7.3 Einleitung

Die Einleitung von nicht verschmutztem Abwasser in eine Meteorwasserkanalisation oder in ein Gewässer bewilligt in der Regel die politische Gemeinde nach den Vorgaben des Kantons. In folgenden Fällen ist für die Einleitung eine Bewilligung des AFU bzw. des AWE erforderlich (Art. 3^{ter} GSchVG in Verbindung mit Art. 9^{bis} GSchVV):

- wenn die unmittelbar in ein Gewässer einzuleitende Abwassermenge mindestens 50 l/s beträgt,
- wenn das Vorhaben aufgrund anderer Bestimmungen einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung des AFU oder des AWE bedarf,
- wenn es sich um Abwasser von Kantonsstrassen handelt,
- wenn es sich um Drainagewasser aus Untertagebauten handelt,
- in Zuströmbereichen Z_o.

Im Weiteren benötigen Einleitungen in ein Gewässer eine fischereirechtliche Bewilligung des ANJF (Art. 8 BGF).

7.4 Gewässerabstand

Versickerungs-, Retentions- und Behandlungsanlagen haben grundsätzlich die gesetzlichen Gewässerabstandsvorschriften einzuhalten (Art. 90 PBG).

8. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (SR 814.20, Gewässerschutzgesetz, GSchG) und Gewässerschutzverordnung (SR 814.201, GSchV)
- Bundesgesetz über die Fischerei (SR 923.0, BGF) und Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (SR 923.01, VBGF)
- kantonales Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (sGS 752.2, GSchVG) und die dazugehörige Verordnung (sGS 752.21, GSchVV)
- kantonales Wasserbaugesetz (sGS 734.11, WBG)
- kantonales Planungs- und Baugesetz (sGS 731.1, PBG)
- kantonales Fischereigesetz (sGS 854.1, FiG) und die dazugehörige Verordnung (sGS 854.11, FV)



9. Weitere Informationen

Für Hintergrundinformationen, Beispiele und Schemazeichnungen verweisen wir auf die einschlägige Publikation:

- VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» (2019)

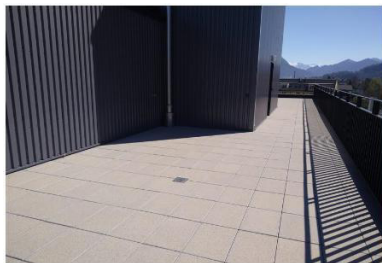
Planungshilfe zum Merkblatt AWE 184

Entwässerung von Terrassen, Loggias, Balkonen und Fassadenrinnen / Sicherheitsrinnen

1. Zweck

Diese Planungshilfe soll das kantonale Merkblatt AWE 184 «Regenwasserentsorgung» ergänzen und den Vollzug der Entwässerung von Terrassen, Loggias, Balkonen und Fassadenrinnen im Rahmen von Baubewilligungsgesuchen vereinheitlichen.

2. Begriffe



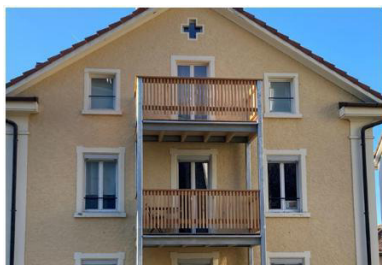
TERRASSE

Für den Aufenthalt im Freien genutzte Dachfläche über geschlossenen Räumen (z.B. bei Attikageschoss).



LOGGIA / LAUBENGANG

Hinter der Fassade genutzter Aussenraum, meistens als dreiseitig geschlossener Fassadeneinschnitt.



BALKON

Für den Aufenthalt im Freien genutztes, aus der Fassade auskragendes Bauteil.



FASSADENRINNEN / SICHERHEITSRINNEN NACH SUISSETEC (2016)

Dienen zur Schutzentwässerung bei Starkregenereignissen und nicht der Umgebungs-Entwässerung.



3. Entscheidungshilfe Regenwasserentsorgung

Loggias, Fassadenrinnen, Terrassen oder Balkone **mit** Einsatz von Reinigungsmitteln und/oder Bioziden

Entwässerung:

Einleitung in Schmutzwasser- oder Mischwasserkanalisation bis an die Grundstücksgrenze entflechtet.

Retention sofern Abflussbeiwert GEP dies notwendig macht. Art. 7 Abs. 1, Art. 11 GSchG, Art. 11 GSchV

Terrassen oder Balkone **ohne** Einsatz von Reinigungsmitteln und/oder Bioziden

überdacht

Entwässerung:

1. Priorität

- Einleitung in Schmutzwasser- oder Mischwasserkanalisation.
- Retention sofern Abflussbeiwert GEP dies notwendig macht. Art. 7 Abs. 1, Art. 11 GSchG

2. Priorität

- Versickerung über belebte Bodenschicht (z.B. Speier, Mulde).
- Kennzeichnung als «Versickerung», «Verbot Anwendung Reinigungsmittel und Pestizide» oder Beschriftung mit VSA-Plakette «Kein Schmutzwasser ins Gewässer». Art. 7 Abs. 2 GSchG, Art. 3 GSchV

3. Priorität

- Einleitung via Schlammsammler mit Tauchbogen in Meteorwasserkanalisation / Gewässer Retention sofern Abflussbeiwert GEP dies notwendig macht.
- Kennzeichnung als «Meteorwasser», «Gewässer», «Verbot Anwendung Reinigungsmittel und Pestizide» oder Beschriftung mit VSA-Plakette «Kein Schmutzwasser ins Gewässer». Art. 7 Abs. 2 GSchG, Art. 3 GSchV

nicht überdacht

Entwässerung:

1. Priorität

- Versickerung über belebte Bodenschicht (z.B. Speier, Mulde). Art. 7 Abs. 2 GSchG, Art. 3 GSchV

2. Priorität

- Einleitung via Schlammsammler mit Tauchbogen in Meteorwasserkanalisation/Gewässer
- Retention sofern Abflussbeiwert GEP dies notwendig macht. Art. 7 Abs. 2 GSchG, Art. 3 GSchV

3. Priorität

- Einleitung via Schlammsammler mit Tauchbogen in Mischwasserkanalisation bis an Grundstücksgrenze entflechtet. Art. 11 GSchV



4. Rechtliche Grundlagen und weitere Hilfsmittel

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG, SR 814.20)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201)
- Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (GSchVG, sGS 752.2)
- Schweizer Norm SN 592'000:2024 «Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung
- Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter», VSA, 2019
- Richtlinie «Dachentwässerung» Suissetec, 2016
- Merkblatt AWE 184 «Regenwasserentsorgung», 2021
- Genereller Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinde



Merkblatt AFU 002

Umweltschutz auf Baustellen

Verbindliche Informationen für Bauherrschaft, Auftraggeber, Bauplaner, Bauleitende und Bauausführende

1. Einleitung

Bauarbeiten beeinträchtigen die Umwelt und können diese belasten. Zum Schutz der Umwelt besteht eine Vielzahl von Vorschriften, die beim Bauen zu beachten sind (siehe auch unter www.kvu.ch > Suche «Umwelt-Checkliste für Baustellen»). Die wichtigsten davon sind in diesem Merkblatt zusammengefasst. Es soll den am Bau beteiligten Personen erleichtern, die aus Umweltsicht erforderlichen Vorkehrungen zu treffen.

2. Bauplatzinstallationen

Spezielle Bauplatzinstallationen wie z.B. Reparaturwerkstätten, Aufbereitungsanlagen, fest installierte Mannschaftsunterkünfte, Kantinen und dergleichen erfordern eine Bewilligung der Standortgemeinde.

Werkstätten, Garagen, Tankstellen, Waschplätze usw. müssen flüssigkeitsdichte und produktieresistente Bodenbeläge aufweisen und über abflusslose Schächte oder über geeignete Abscheideanlagen entwässert werden. Die weitergehende Behandlung des Abwassers bleibt vorbehalten (siehe Ziff. 3.2). Zuständig für die Bewilligung ist das Amt für Umwelt und Energie (AFU), in der Stadt St.Gallen die Entsorgung St.Gallen (ESG).

Falls solche Bauten und Anlagen ausserhalb der Bauzonen errichtet werden, ist zudem eine Zustimmung des Amtes für Raumentwicklung und Geoinformation (AREG) einzuholen, sofern die entsprechenden Installationsplätze nicht Bestandteil der Planaufgabe sind.

3. Gewässerschutz

3.1. Allgemeines

Gegenüber ober- und unterirdischen Gewässern ist während der ganzen Bauzeit die nach den Umständen gebotene Sorgfalt walten zu lassen.

Eingriffe in Oberflächengewässer und deren Uferbereiche bedürfen einer Bewilligung des kantonalen Tiefbauamtes (TBA), des Amtes für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF) und des AREG.

Für Bauten und Anlagen in Grundwassergebieten (i.d.R. Gewässerschutzbereich A_u) ist zusätzlich das Merkblatt AFU 173 zu beachten, bei Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen und -arealen (Zonen S) auch das Merkblatt AFU 001.

Auf der Baustelle soll möglichst wenig Frischwasser verbraucht werden. Wasserbezüge aus ober- und unterirdischen Gewässern sowie Grundwasserabsenkungen bedürfen einer Bewilligung des AFU.

Erkenntnisse aus Erkundungsbohrungen und andere hydrogeologische Befunde sind dem AFU spätestens nach Abschluss der Bauarbeiten mitzuteilen.

Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie

3.2. Entwässerung

3.2.1 Grundsätzliches zur Entwässerungsplanung

Baustellenabwasser gilt als verschmutztes Abwasser und muss behandelt werden. Abwässer von Baustellen sind vor der Vermischung mit anderen Abwässern zu fassen, getrennt zu behandeln und wieder zu verwenden, wo dies möglich und zweckmässig ist.

Für grössere Baustellen ist es wichtig, rechtzeitig vor Baubeginn ein Entwässerungskonzept mit Installationsplan zu verlangen bzw. zu erstellen. Für die Planung und Ausführung der Entwässerung von Baustellen ist die SIA/VSA-Empfehlung 431 «Entwässerung von Baustellen» zu befolgen.

3.2.2 Anforderungen an die Beschaffenheit des Abwassers

Für die Baustellenabwässer gelten bei der Einleitung in die Schmutz-/Mischabwasserkanalisation oder in ein Gewässer die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung. Die Ableitung von zementhaltigen, stark alkalischen Abwässern und von Abwässern mit hohem Feststoffanteil oder hoher Trübung ist ohne entsprechende Vorbehandlung (Sedimentation, Neutralisation) nicht gestattet.

3.2.3 Absetzbecken (Sedimentation)

Absetzbecken müssen eine Aufenthaltszeit des Abwassers von mindestens 15 Minuten ermöglichen. Ausschlaggebend ist die verfügbare strömungsarme Bereich und nicht das Beckenvolumen. Der Schlamm muss regelmässig entfernt und umweltkonform entsorgt werden (siehe auch entsprechende Hinweise im Faktenblatt BAU 10: Umgang mit Bohrschlämmen aus Erdwärmesondenbohrungen). Der Einlauf ist so zu gestalten, dass eine Aufwirbelung des abgesetzten Schlammes verhindert wird (z.B. Prallwand). Der Auslauf ist mit einer Tauchwand und separater Überströmrinne zu gestalten. Details sind der SIA/VSA-Empfehlung 431 zu entnehmen.

3.2.4 Neutralisationsanlage

Falls erforderlich, sind Neutralisationsanlagen der Sedimentation stets nachzuschalten. Je nach Abwassermenge und dessen zeitlichem Anfall empfiehlt sich ein Chargen- oder Durchlaufbetrieb. Zur Neutralisation hat sich CO₂ am besten bewährt, da es sicher in der Anwendung und eine Übersäuerung nicht möglich ist. Die vollständige Neutralisation des Abwassers ist vor dessen Einleitung zu überprüfen.

3.2.5 Behandlung und Ableitung der anfallenden Abwässer während der Bauphase

Abwasserart	Behandlung / Ableitung (Regel)	Ableitung (Ausnahme)	Einschränkungen / Bemerkungen
häusliches Abwasser - Unterkunft, WC - Waschräume - Kantine	↓ Schmutz-/Mischwasserkanalisation → ARA	wenn Anschluss nicht möglich: ↓ mobile sanitäre Anlage (z.B. chem. Toilette)	- Entsorgung durch Service-Unternehmen in dafür geeignete ARA.
Schmutzabwasser mit hohem pH-Wert, zementhaltiges Abwasser - Pumpensumpf Baugrube - Betonaufbereitung - Betonumschlagplätze - Reinigung von Arbeitsgeräten - Bohr- und Fräsarbeiten	↓ Absetz-/Stapelbecken ↓ Neutralisationsanlage ↓ Schmutz-/Mischwasserkanalisation → ARA	in Ausnahmefällen nach der Neutralisation oberflächliche Versickerung oder Einleitung in ein Gewässer	- Kleine Mengen können nach Rücksprache mit dem AFU oder in der Stadt St.Gallen mit der ESG auch ohne Neutralisation dosiert in die Schmutz-/Mischwasserkanalisation eingeleitet werden. - Neutralisation mit CO₂ - neutralisiertes Abwasser nach Möglichkeit für Reinigungszwecke wieder verwenden

**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

Schmutzabwasser von Wasch- und Parkdienstplätzen für Baumaschinen	↓ Schlammsammler ↓ Mineralölabscheider mit Koaleszenzstufe ↓ Schmutz-/Mischwasserkanalisation → ARA		- nur Wasch- und Parkdienstplätze mit dichtem Belag - Wascharbeiten nur mit Kaltwasser, Druck <10 bar und ohne chem. Reinigungsmittel wie Kaltreiniger, Shampoo usw. - keine Reparatur- und Servicearbeiten
Niederschlagsabwasser von Abstell- und Installationsplätzen	↓ oberflächliche Versickerung, bei befestigten Plätzen mit zusätzlicher Vorbehandlung (Schlammsammler/Absetzbecken)	wenn Versickerung nicht möglich: ↓ Schlammsammler/Tauchbogen ↓ Schmutz-/Mischwasserkanalisation → ARA	- direkte Einleitung in ein Gewässer nur in Ausnahmefällen
Niederschlagsabwasser aus der Baugrube - neutral bzw. nicht zementhaltig - aus Baugruben ohne Betonarbeiten	↓ Absetz-/Stapelbecken ↓ oberflächliche Versickerung	wenn Versickerung nicht möglich: ↓ Schmutz-/Mischwasserkanalisation → ARA	- Abwasser aus dem Absetz-/Stapelbecken nach Möglichkeit für Reinigungszwecke wieder verwenden - Einleitung in ein Gewässer nur in Ausnahmefällen
Reinabwasser - Sickerwasser - Wasser aus Grundwasserabsenkungen - Berg-, Quell- und Hangwasser	↓ Absetz-/Stapelbecken ↓ oberflächliche Versickerung	wenn Versickerung nicht möglich: ↓ Einleitung direkt in ein Gewässer oder Einleitung in eine Meteorwasserkanalisation	- Einleitung in die Schmutz-/Mischwasserkanalisation nur in Ausnahmefällen

Für die Behandlung und Ableitung spezieller Abwässer (z.B. aus der Fassadenreinigung) gilt die SIA/VSA-Empfehlung 431.

3.2.6 Grundwasserabsenkung, Wasserhaltung, Sickerwasser, Bergwasser, Hang-/Quellwasser

Arbeiten im Grundwasser sind möglichst zu vermeiden (z.B. Arbeiten bei Grundwassertiefstand). Trotzdem können vorübergehende Grundwasserabsenkungen oder Wasserhaltungen notwendig sein. Dabei erfordern Entnahmemengen von mehr als 300 l/min und Grundwasserabsenkungen von mehr als zwei Monaten Dauer eine kantonale Bewilligung. Bei Eingriffen ins Grundwasser ist immer das AFU beizuziehen. Als Eingriff werden neben den Grundwasserabsenkungen auch Wasserhaltungen von Sickerwasser, Berg-, Hang- oder Quellwasser verstanden. Baubedingte Eingriffe ins Grundwasser und alle damit zusammenhängenden Installationen müssen nach Abschluss der Bautätigkeit vollständig entfernt werden.

3.2.7 Bewilligungen im Bereich Abwasser

Die Versickerung von Baustellenabwasser muss vom AFU bewilligt werden.

Über die Einleitung von Baustellenabwasser in die Schmutz-/Mischwasserkanalisation entscheidet die Gemeinde.

Die Einleitung von Baustellenabwasser in ein Gewässer ist nur mit Bewilligung des AFU zulässig. Einleitungen ab 50 l/s oder ab 20 cm Durchmesser bedürfen ausserdem einer Bewilligung des TBA und des ANJF.

Der Betrieb von Neutralisationsanlagen erfordert eine Bewilligung des AFU bzw. in der Stadt St.Gallen der ESG.

Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie

3.3. Lagerung und Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten und Stoffen

Behälter und Gebinde mit wassergefährdenden Flüssigkeiten oder Stoffen, die vermisch mit Flüssigkeiten zu wassergefährdenden Flüssigkeiten werden können, sind auf einem standfesten Boden in dichten und produktbeständigen Auffangwannen zu lagern. Im Freien sind sie zudem zu überdachen und gegen unerlaubten Zugriff zu sichern. Vorübergehend installierte Anlagen mit mehr als 450 Litern müssen der Gemeinde gemeldet werden.

Treibstoffe müssen in geprüften, doppelwandigen Baustellentanks gelagert werden. In Grundwasserschutzzonen dürfen Baustellentanks nicht abgestellt sein. Es gelten die Regeln und Kennzeichnungsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter.

Beim Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten müssen Schutzvorkehrungen getroffen werden. Es ist dafür zu sorgen, dass Flüssigkeitsverluste verhindert und auslaufende Flüssigkeiten leicht erkannt und vor Versickerung in den Untergrund zurückgehalten werden können (z.B. Auffangwannen, Ölbindemittel und dergleichen).

Das Betanken der Baumaschinen sowie allfällige Reparatur-, Service- und Zerlegearbeiten dürfen nur dort erfolgen, wo keine Gefährdung von ober- und unterirdischen Gewässern zu befürchten ist (z.B. auf entsprechend gesicherten, dichten Plätzen).

Baumaschinen, Fahrzeuge, Behälter usw. dürfen keine Hydrauliköle, Schmiermittel und Treibstoffe verlieren.

Über den Umgang mit Bauchemikalien informiert das Merkblatt «Chemische Stoffe im Baugewerbe» der SUVA (Bestellnummer 44013). Reste von Bauchemikalien dürfen nicht in das Baustellenabwasser gekippt oder ausgespült werden, sondern sind als Sonderabfall an Betriebe mit entsprechender Empfängerbewilligung abzugeben.

4. Luftreinhaltung

Die Emissionen von Baustellen sind insbesondere durch emissionsmindernde Massnahmen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie durch geeignete Betriebsabläufe so weit als möglich zu begrenzen.

Die Richtlinie zur «Luftreinhaltung auf Baustellen» des BAFU zeigt die erforderlichen Massnahmen im Detail auf.

- Dieselmotoren müssen grundsätzlich mit geeigneten Partikelfiltersystemen ausgerüstet sein (siehe unter www.afu.sg.ch > Bauen und Umweltschutz > Baurichtlinie Luft).
- Staubemissionen, wie sie beim Transport sowie bei Lagerung, Umschlag und mechanischer Bearbeitung entstehen, sind zu minimieren (z.B. durch Einhausen, Benetzen, Abdecken, Reinigen).
- Die Emission flüchtiger organischer Verbindungen ist zu minimieren, beispielsweise durch Verwendung möglichst lösungsmittelarmer oder -freier Produkte.
- Schwefelarme Treib- und Schmierstoffe sind zu bevorzugen.
- Wenn immer möglich sollen Elektroantriebe statt Verbrennungsmotoren verwendet werden. Benzinbetriebene Arbeitsgeräte sind mit schadstoffarmem Gerätebenzin zu betreiben.

Belastungen durch Materialtransporte von und zu Baustellen sind zu minimieren. Grössere Aushubtransporte bedingen Schutzmassnahmen gegen die Verschmutzung öffentlicher Strassen (z.B. Radwaschanlagen). Weitere Informationen vermittelt die Vollzugshilfe «Luftreinhaltung bei Bautransporten» des BAFU.

**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

5. Lärmschutz

Es gelten die Gemeindereglemente bzw. die von der Gemeinde verfügbten Massnahmen zur Begrenzung von Lärm durch Bauarbeiten und Bautransporte. Dabei gelangt folgende Praxis zur Anwendung:

- Ruhezeiten respektieren und lärmige Bauarbeiten in Randzeiten vermeiden;
- lärmige Arbeiten zeitlich koordinieren;
- Lärm möglichst an der Quelle reduzieren;
- bestehende Lärmhindernisse nutzen oder Lärmschutzwände erstellen;
- Instruktion des Baupersonals;
- Information der Nachbarschaft.

Abgestuft nach Grösse und Lärmpotenzial der Baustelle soll der Massnahmenkatalog der «Baulärm-Richtlinie» des BAFU herangezogen werden.

6. Bauabfälle

Bauabfälle sind nach Weisung der Gemeindebehörde fachgerecht zu verwerten bzw. zu entsorgen. Bauabfälle sind, soweit betrieblich möglich, auf der Baustelle zu trennen. Entsprechende Hinweise gibt das Mehr-Mulden-Konzept (MMK) des Schweizerischen Baumeisterverbandes. Im Sinne der SIA-Empfehlung 430 «Entsorgung von Bauabfällen» sind Vorkehrungen durch Bauplaner, Bauleitung und Bauunternehmer zu treffen, dass Bauabfälle getrennt entsorgt und soweit wie möglich wiederverwendet werden. Dies gilt besonders auch bei Abbruchvorhaben.

Das Verbrennen von Restholz, Abbruchholz, Verpackungsmaterial usw. im Freien oder in nicht dafür zugelassenen Anlagen ist verboten. Dieses Holz darf auch nicht an Betreiber von dafür ungeeigneten Anlagen wie Stückholzfeuerungen und Cheminéés abgegeben werden.

Sonderabfälle wie zum Beispiel Schmier- und Hydrauliköle, Holzschutzmittel, flüssige und feste Malereiabfälle, Lösungsmittel, Rückstände aus der Oberflächenbehandlung oder mit Schadstoffen verunreinigtes Erdreich

- dürfen weder verdünnt noch mit anderen Abfällen vermischt werden;
- dürfen nur an Betriebe mit entsprechender Empfängerbewilligung abgegeben werden;
- sind dem Transporteur mit den erforderlichen und ausgefüllten VeVA-Begleitscheinen zu übergeben.

Weitere Hinweise zu Sonderabfällen sind dem Merkblatt AFU 077 «Entsorgung von Sonderabfällen» zu entnehmen.

Während der Aushubarbeiten hat das damit beauftragte Unternehmen laufend zu prüfen, ob

- das Aushubmaterial erkennbare Fremdstoffe, wie z.B. Grünzeug, Kehrlicht oder andere Abfälle enthält,
- das Aushubmaterial verfärbt ist, nach Fremdstoffen riecht oder sonstige Anzeichen für Verunreinigungen bestehen.

Falls ein Verdacht auf belastetes Aushubmaterial besteht, sind unverzüglich die Gemeindebehörde und das AFU zu benachrichtigen.

7. Altlasten (mit Abfällen belastete Standorte)

Bauen auf (potenziell) belasteten Standorten erfordert spezielle Vorkehrungen. Um bauen zu können, muss vorgängig die Belastungssituation abgeklärt werden. Generell sollten die erforderlichen Untersuchungen so früh wie möglich durchgeführt werden. So lassen sich Verzögerungen im Bewilligungsverfahren vermeiden.

Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie

Je nach Massnahmenklasse ist ein anderes Vorgehen vorgesehen. Bei Bauvorhaben auf belasteten Standorten ist das Merkblatt AFU 179 zu beachten.

8. Bodenschutz

8.1. Allgemeines

Die Bodenfruchtbarkeit soll langfristig erhalten bleiben. Dabei gelten folgende Grundsätze:

- keine bleibenden Strukturveränderungen und Verdichtungen des Bodens;
- keine Vermischungen von Oberboden (A-Boden), Unterboden (B-Boden) und Untergrund (C-Horizont);
- keine Verschleppung bzw. kein unkontrolliertes Verschieben von mit Schadstoffen und invasiven Neophyten belastetem Bodenmaterial.

8.2. Physikalischer Bodenschutz

Über den Stand der Technik sowie die detaillierte Umsetzung orientieren der Leitfaden «Bodenschutz beim Bauen» des BAFU, die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbandes der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB) und die ABC-Broschüre für Maschinisten (FSKB). Nachfolgend die wichtigsten Massnahmen:

- | | |
|-----------------|---|
| Befahren | <ul style="list-style-type: none">• Fahrzeuge, Maschinen und Geräte mit geringstem Bodendruck wählen;• Befahren nur bei trockenen Bodenverhältnissen (Boden muss bröcklig bzw. darf nicht knetbar sein); Saugspannung und Maschinen-Kennwerte beachten;• ausserhalb Bauzonen gilt generell: Kein direktes Fahren auf Ober- und Unterboden; stattdessen Baggermatratzen einsetzen oder Baupisten erstellen;• Baupisten und Installationsplätze direkt auf Oberboden anlegen (nicht Abhumusieren); vorgängig auf Grasnarbe ein Textil-Vlies verlegen; danach 50 cm mächtige Grobkies-Piste durch Vor-Kopf-Schüttung anlegen. |
| Abtrag | <ul style="list-style-type: none">• Bodenabtrag nur bei trockenen Bodenverhältnissen (Boden muss bröcklig bzw. darf nicht knetbar sein); Saugspannung und Maschinen-Kennwerte beachten;• am besten mit Hydraulikbagger auf Baggermatratze arbeiten;• keine stossende Geräte (Dozer und Trax verursachen Verdichtungen und Strukturschäden). |
| Lagerung | <ul style="list-style-type: none">• Schütthöhe Oberboden-Walldepot max. 2 m;• Schütthöhe Unterboden-Walldepot max. 4 m;• Muldenlagen vermeiden (Staunässe);• Wall- und Flächendepots sofort begrünen, regelmässig und bodenschonend mähen (z.B. mit Motormäher oder Motorsense). |
| Auftrag | <ul style="list-style-type: none">• Bodenauftrag nur bei trockenen Bodenverhältnissen (Boden muss bröcklig bzw. darf nicht knetbar sein); Saugspannung und Maschinen-Kennwerte beachten;• am besten mit Hydraulikbagger, der auf dem Untergrund steht;• Ober- und Unterboden rückwärts und in Streifen in einem Arbeitsgang auftragen;• frisch geschüttete Bodenschichten nicht mehr befahren. |

**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

8.3. Chemischer Bodenschutz

Bodenaushub aus der Nähe von diffusen Schadstoffquellen (z.B. Strassen, Eisenbahnlinien, Hochspannungsmasten) ist mehr oder weniger stark mit Schadstoffen verunreinigt (z.B. Blei, Kupfer, Cadmium, Zink, PAK). Nützliche kartografische Hinweise betreffend schadstoffbelasteter Böden sind unter www.geoportal.ch > *Prüfgebiete Bodenverschiebungen* zu finden. Wird belasteter Bodenaushub unkontrolliert verschoben und verwertet, besteht die Gefahr, dass damit bisher saubere Böden belastet werden. Über den rechtskonformen Umgang mit schadstoffbelastetem Boden orientiert die Wegleitung «Bodenaushub» des BAFU.

8.4. Biologischer Bodenschutz

Bodenmaterial, das invasive Neophyten oder Neozoen oder Teile davon enthält, gilt als biologisch belastet. Neophyten sind gebietsfremde Problempflanzen (z.B. Japanischer Knöterich). Neozoen sind gebietsfremde Problemtiere. Sie gefährden die Biodiversität und die Infrastruktur. Erdverschiebungen sind ein wesentlicher Faktor für die Verbreitung dieser invasiven Neobiota. Damit belastetes Bodenmaterial muss deshalb speziell behandelt und korrekt entsorgt werden. Allgemein gilt:

- Belastetes Bodenmaterial gesondert behandeln, nicht mit unbelastetem Material vermischen und nicht verteilen;
- Baumaschinen vor Verschiebung nach anderen Baustellen oder in unbelastete Baustellenbereiche gründlich reinigen;
- nach Abschluss von Erdarbeiten Nachkontrollen vornehmen und nötigenfalls sofortige Bekämpfung veranlassen.

Weitere Auskünfte erteilt das Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF).

9. Naturschutz

Wenn Baustellen an Biotope, Geotope, Hecken-, Feld- und Ufergehölze, geschützte Einzelbäume oder an Naturschutzgebiete grenzen, sind spezielle Vorkehrungen zu deren Schutz vor Störungen und Schäden erforderlich. Nicht zulässig sind insbesondere: Deponien, Aufschüttungen, Abgrabungen, Einleitung von Wasser oder Abwasser, Drainage oder Grundwasserabsenkung (Fernwirkung beachten!), Zwischenlagerung von Material oder Maschinen und Staubimmissionen. Nicht zulässig sind auch alle Störungen, die zur vorübergehenden Vertreibung von Arten oder gar zur Aufgabe von Bruten führen können. Grundsätzlich gilt:

- Geltende Schutzperimeter, Gewässer- und Waldabstände, Abstände zu Hecken und Feldgehölzen beachten;
- Absperrungen, Pufferstreifen und Betretungsverbot festlegen;
- keine Lagerplätze, Ablagerungen oder anderweitige Eingriffe und Störungen innerhalb oder im Grenzbereich von geschützten Gebieten und Objekten;
- Aufklärung und Sensibilisierung des Baupersonals.

Je nach Bedarf verfügen die Gemeindebehörden weitere Massnahmen.

10. Werkleitungen

Art und Lage sämtlicher Werkleitungen (Schmutzwasserleitungen, Gasleitungen usw.) im Bereich der Baustelle und deren Umgebung sind vor Baubeginn abzuklären. Betroffene Werkeigentümer sind rechtzeitig zu informieren. Unbekannte Leitungen, die bei den Bauarbeiten zum Vorschein kommen, sind sofort der Gemeindebehörde zu melden.

**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

11. Schadenabwehrmassnahmen

Vor Baubeginn müssen mit den Ereignisdiensten (in der Regel die örtliche Feuerwehr) die Massnahmen festgelegt werden, welche bei Schadenfällen mit wassergefährdenden Stoffen zu treffen sind. Ölbindemittel und Auffangwannen sind stets in ausreichender Menge auf der Baustelle bereitzuhalten.

Die absehbare Gefahr oder tatsächliche Verluste von wassergefährdenden Stoffen sind in jedem Fall und sofort der Polizei, Tel. 117, zu melden. Auf der Baustelle ist sofort alles vorzukehren, um eine mögliche Gewässerverunreinigung zu verhindern.

12. Weiterführende Informationen

Kartenwerke

- Geoinformationen und Karten (GIS-Browser); abrufbar über www.geoportal.ch
- Schutzverordnungen der Gemeinden und andere Plangrundlagen auf www.geoportal.ch

Publikationen des AFU

Bezug über www.afu.sg.ch > Bauen und Umweltschutz > Merkblätter und Formulare des AFU St.Gallen > Bauen, Baustelle oder Abfall

- Massnahmenplan Luftreinhaltung, Nachführung 1997 (insbesondere Bestimmung Vn 32 für Baubereich und Arbeitsmaschinen)
- Merkblatt AFU173: Bauten und Anlagen in Grundwassergebieten
- Merkblatt AFU001: Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen und -arealen
- Merkblatt AFU077: Entsorgung von Sonderabfällen
- Faktenblatt BAU 10: Umgang mit Bohrschlämmen aus Erdwärmesondenbohrungen

Publikationen der KVV (Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz)

Bezug über www.kvu.ch (Suchbegriff « Umwelt-Checkliste für Baustellen »).

Publikationen des BAFU (früher BUWAL)

Bezug über www.bafu.admin.ch > Publikationen

- Baulärm-Richtlinie, 2011
- Luftreinhaltung auf Baustellen (Baurichtlinie Luft), 2016
- Luftreinhaltung bei Bautransporten, 2001
- Bodenschutz beim Bauen, 2001
- Wegleitung Bodenaushub, 2001
- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), 1999
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, 2006

Empfehlungen und Richtlinien von Fachverbänden:

- FSKB Rekultivierungsrichtlinien (Bezug über www.fskb.ch)
- ABC-Broschüre für Maschinisten (Bezug über www.fskb.ch)
- SIA-Empfehlung 430: Entsorgung von Bauabfällen (Bezug über www.sia.ch)
- SIA/VSA-Empfehlung 431: Entwässerung von Baustellen (Bezug über www.sia.ch)
- Chemische Stoffe im Baugewerbe, 1998 (Bezug über www.suva.ch, Bestellnummer 44013)
- Normen der Strassen- und Verkehrsfachleute (Bezug über www.vss.ch)

**Amt für Umwelt
Amt für Wasser und Energie**

13. Auskunftsstellen

Amt für Umwelt (AFU)	Tel. 058 229 30 88, info.afu@sg.ch , www.afu.sg.ch
Amt für Wasser und Energie (AWE)	Tel. 058 229 30 99, info.awe@sg.ch , www.awe.sg.ch
Amt für Raumentwicklung und Geoinformation (AREG)	Tel. 058 229 31 47, info.bdareg@sg.ch , www.areg.sg.ch
Tiefbauamt (TBA), Abteilung Gewässer	Tel. 058 229 21 03, info.bdtba@sg.ch , www.tba.sg.ch
Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF)	Tel. 058 229 39 53, info.anjf@sg.ch , www.anjf.sg.ch
Entsorgung St.Gallen (ESG)	Tel. 071 224 51 53, entsorgung@stadt.sg.ch , www.stadt.sg.ch
Gemeindeverwaltung (Abwasser, Bauabfälle, Schadenwehr): siehe Telefonverzeichnis oder www.afu.sg.ch > Ansprechstellen > Gemeinden des Kantons St.Gallen	

ABWASSERBEWIRTSCHAFTUNG BEI REGENWETTER

MERKBLATT NIEDERSCHLAGSWASSER FÜR GEÜBTE ANWENDER

Tabellen und Abbildungen aus dem Basismodul und dem Modul Dimensionierung und Gestaltung, Teil A



Versickerungsmulde

Überlauf in angrenzendes Gewässer

Impressum

Die vorliegende Publikation wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Haftungsansprüche gegen den VSA wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche durch die Benützung und Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen könnten, werden ausgeschlossen.

Rechtlicher Stellenwert

Diese Richtlinie dokumentiert den schweizerischen Stand der Technik und die gute Praxis bezüglich Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter. Sie präzisiert die Gewässerschutzgesetzgebung und ermöglicht deren einheitlichen Vollzug. Die Richtlinie richtet sich primär an die Vollzugs- resp. Bewilligungsbehörden und die Planer von Entwässerungssystemen. Sie gewährt dem Anwender ein grosses Mass an Rechtssicherheit. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen. Gemäss Gerichtspraxis muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind.

Autoren

Daniel Baumgartner, Hunziker Betatech AG, Bern
Reto Flury, Holinger AG, Bern
Natalie Muff, Holinger AG, Bern
Silvia Oppliger, Hunziker Betatech AG, Bern
Elias Winz, Holinger AG, Bern

Mitglieder des Kernteams

Karlheinz Diethelm, AfU, Herisau
Patrick Fischer, BAFU, Bern
Stefan Hasler, VSA, Glattbrugg
Daniel Meister, AWEL, Zürich
Urs Reichmuth, Tiefbauamt, Wangen SZ
Jörg Rieckermann, Eawag, Dübendorf
Luca Rossi, SINEF SA, Givisiez
Pierre Wyrsh, SENE, Neuchâtel
Alain Wyss, DGEau, Genève

Herausgeber

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
Association suisse des professionnels de la protection des eaux
Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque

Titelfoto

Ramboll Studio Dreiseitl, Arkadien Winnenden

Gestaltung

SLS Nadler, Peter Nadler, 8610 Uster

Druck

Appenzeller Druckerei AG, 9100 Herisau

Bezugsquelle

VSA, Europastrasse 3, Postfach, CH-8152 Glattbrugg,
Telefon 043 343 70 70, sekretariat@vsa.ch, www.vsa.ch

Kurzbeschreibung vorliegendes Modul und Hauptadressaten

Das vorliegende Merkblatt richtet sich an geübte Anwender der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter», die sich regelmässig mit dem Umgang mit Niederschlagswasser im Liegenschafts- und Strassenbereich befassen, sei es als Planer oder als Mitglied einer Behörde.

Das Merkblatt enthält die wichtigsten Tabellen und Abbildungen aus den Modulen B und DA der obigen Richtlinie. Es enthält keine erläuternden Texte dazu. Es wird somit vorausgesetzt, dass die Voraussetzungen und Einschränkungen für deren Anwendung bekannt sind.

Abkürzungen für die Verweise und Tabellen/Abbildungsbezeichnungen (siehe auch Basismodul Kap. 1.6 «Aufbau der Richtlinie»)

Kurzbezeichnung für Verweise	Titel der einzelnen Module			
B	Basismodul			
G	Modul Gewässeruntersuchung			
S	STORM-Modul			
D	Modul Dimensionierung und Gestaltung			
	DA	Teil A: Umgang mit Niederschlagswasser	DB	Teil B: Anlagen zur Behandlung und Entlastung von Mischabwasser
E	Modul Entwässerungssysteme			
L	Listen über die gesamte Richtlinie: • Liste der Abkürzungen • Literaturliste			

Beispiele für Verweise:

- siehe Modul G Kap. 3 = siehe Modul «Gewässeruntersuchung» Kapitel 3
- siehe Kap. 3 (ohne Verweis auf ein bestimmtes Modul) = siehe Kapitel 3 des jeweils vorliegenden Moduls
- siehe dazu auch Abb. B4 = siehe die Abbildung B4 im Basismodul

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	6
2	PLANUNGSABLAUF FÜR DEN UMGANG MIT NIEDERSCHLAGSWASSER	7
3	BELASTUNG DES NIEDERSCHLAGSWASSERS MIT SCHADSTOFFEN	8
4	VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER	12
4.1	Versickerung über eine Bodenpassage und Abgrenzung zu Versickerungs- und Behandlungsanlagen	12
4.2	Strassenabwasserversickerung über die Schulter	12
4.3	Zulässigkeitsprüfung Versickerung	13
5	EINLEITUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER IN OBERIRDISCHE GEWÄSSER	15
5.1	Zulässigkeitsprüfung für die stoffliche Belastung	15
5.2	Zulässigkeitsprüfung für die hydraulische Belastung	17
6	BEHANDLUNG VON NIEDERSCHLAGSABWASSER	18
6.1	Anforderungsstufen	18
6.2	Wahl von geeigneten Behandlungsanlagen	18
7	ANLAGEN ZUR VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER	19
7.1	Bodenaufbau für die Versickerung im Liegenschaftsbereich	19
7.2	Arten der Versickerung	19
7.2.1	Sammeln und Verteilen mit flächenförmiger Versickerung	19
7.2.2	Sammeln und Versickern in einer Versickerungsanlage	20
7.3	Bau von durchlässigen Flächen	21
7.3.1	Schotterrasen	21
7.3.2	Rasengittersteine, Pflastersteine, Sickerbetonsteine	21
7.4	Bau von Versickerungsanlagen mit Bodenpassage	22
7.4.1	Versickerung «über die Schulter»	22
7.4.2	Versickerungsbecken	22
7.5	Bau von Versickerungsanlagen ohne Bodenpassage	23
7.5.1	Kieskörper, Kiesfladen	23
7.5.2	Versickerungsschacht	23
7.5.3	Versickerungsstrang	24
7.6	Dimensionierung von Versickerungsanlagen	24
7.6.1	Grundlagen	24
8	ANLAGEN ZUR RETENTION VON NIEDERSCHLAGSWASSER	25
8.1	Arten von Retentionsmassnahmen	25
8.1.1	Dachretention auf Liegenschaften	25
8.1.2	Gräben	25
9	ALLGEMEINE BEMESSUNGSDIAGRAMME FÜR KLEINE VERSICKERUNGS- UND RETENTIONSANLAGEN NACH SN 640 350 (AUSGABE 2000)	26

1 EINLEITUNG

Das vorliegende Merkblatt richtet sich an geübte Anwender der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter», die sich regelmässig mit dem Umgang mit Niederschlagswasser im Liegenschafts- und Strassenbereich befassen, sei es als Planer oder als Mitglied einer Behörde.

Das Merkblatt enthält die wichtigsten Tabellen und Abbildungen aus den Modulen B und DA der obigen Richtlinie. Es enthält keine erläuternden Texte dazu. Es wird somit vorausgesetzt, dass die Voraussetzungen und Einschränkungen für deren Anwendung bekannt sind.

Auf die nachfolgenden Punkte aus dem Kap. 2.3.1 des Basis-Moduls (Seite 18) soll an dieser Stelle trotzdem noch einmal aufmerksam gemacht werden. Sie müssen in der Planung zwingend berücksichtigt werden:

Der **Niederschlagswasserabfluss** kann durch geeignete Gestaltungselemente **verringert oder gar vermieden** werden. Mögliche Gestaltungselemente sind:

- **Begrünte Flachdächer:** Diese dienen der Verminderung des Abflusses (Evapotranspiration) und Reduktion der Abflussspitzen (Retention) → siehe hierzu die Hinweise zur Dimensionierung im Modul Dimensionierung und Gestaltung Teil A (DA) Kap. 2.2.1, Seite 33
- **Durchlässige Oberflächen:** Sie ermöglichen eine dezentrale Versickerung am Ort des Anfalls und sind dort vorzuziehen, wo eine dichte Ausführung nicht unbedingt erforderlich ist (Plätze und Wege) → Modul DA Kap. 1.6, Seite 18
- **Entwässerung über die Schulter:** Ist eine dichte Ausführung von Strassen und Plätzen erforderlich, so sind diese wo immer möglich dezentral über die Schulter zu entwässern → Modul DA Kap. 1.7.1, Seite 21

Weiter kann durch den Einsatz von **Baustoffen**, die das **Niederschlagsabwasser nicht belasten**, eine nachträgliche Behandlung desselben – mit naturgemäss beschränktem Wirkungsgrad – vermieden werden (Vorsorgeprinzip). Geeignete Konstruktionen ermöglichen dies: z.B. Vordach statt Einsatz von pestizidhaltigen Fassadenanstrichen.

Erst wenn die obigen Massnahmen zur Verringerung des Abflusses und seiner Belastung ausgeschöpft sind, ist mit der Planung aufgrund der nachfolgenden Tabellen und Abbildungen weiterzufahren.

2 PLANUNGSABLAUF FÜR DEN UMGANG MIT NIEDERSCHLAGSWASSER

Umgang mit Niederschlagswasser

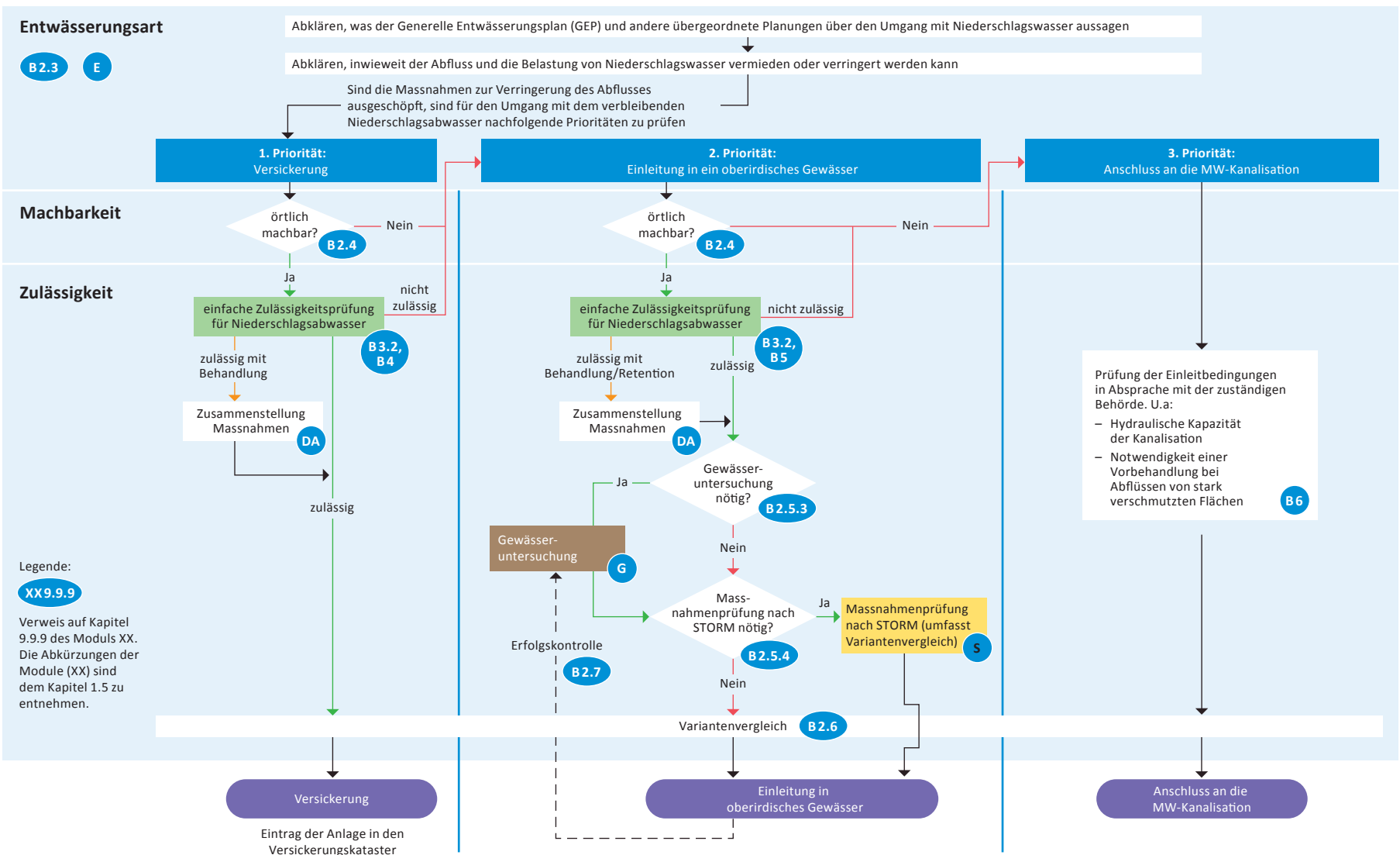


Abbildung B3
Schema des Planungs-
ablaufs für den Umgang
mit Niederschlags-
wasser.
(Modul B, Seite 17)

3 BELASTUNG DES NIEDERSCHLAGS- WASSERS MIT SCHADSTOFFEN

Tabelle B6

Beurteilung der Belastung des Niederschlagsabwasserabflusses von Dach- und Fassadenflächen.

(Modul B, Seite 29)

Herkunftsfläche	Belastungs- klasse	Bemerkungen
Grün- /Kiesdächer ohne pestizidhaltige Materialien und Dächer oder Fassaden ² aus überwiegend inerten Materialien mit geringen Anteilen an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen	gering	Ähnlicher Verschmutzungsgrad des Abflusses wie der Regen selbst. Bei Versickerung in Anlagen (Verhältnis Abflussfläche zu Versickerungsfläche $A_E/A_V > 5:1$) ist aufgrund der geringen Belastungsklasse die Anreicherung von Schadstoffen von untergeordneter Bedeutung. Die Einleitung in oberirdische Gewässer ist in der Regel unproblematisch. Voraussetzung für die Klassierung in der Belastungsklasse gering ist der Verzicht auf pestizidhaltige Materialien. Bei Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen darf der Anteil 5 % der gesamten Kontaktfläche des Regens nicht überschreiten. Wo immer möglich sind Legierungen mit einer geringen Auswaschrates zu bevorzugen (z. B. Chromnickelstahl, siehe KBOB-Empfehlung Nachhaltiges Bauen [308]). Gründächer reduzieren zusätzlich die Abflussmenge und die Abflussspitzen. Sie entlasten so die Kanalisation und fördern einen naturnahen Wasserkreislauf.
Dächer oder Fassaden ² aus überwiegend inerten Materialien mit leicht erhöhten Anteilen an unbeschichteten Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen	mittel	«Leicht erhöhte» Anteile an unbeschichteten Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen bewegen sich zwischen 5 % und 10 % der gesamten Kontaktfläche des Niederschlags. Bei Versickerung in Anlagen (Verhältnis Abflussfläche zu Versickerungsfläche $A_E/A_V > 5:1$) ist mit einer Anreicherung von Schadstoffen zu rechnen.
Dächer oder Fassaden ² mit erhöhten Anteilen an beschichteten Metallflächen	mittel	Massgebend für die Klassierung ist die Gesamtfläche der beschichteten Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen, mit der das Niederschlagswasser in Kontakt kommt. Die Dauerhaftigkeit der Beschichtung über die gesamte Lebensdauer der Installation ist durch den Hersteller glaubwürdig zu belegen.¹ Als erhöhte Anteile pro Anlage/Einleitung gelten: • Bei Versickerung: $> 50 \text{ m}^2$ • Bei Einleitung in ein Oberflächengewässer: $> 500 \text{ m}^2$
Dächer oder Fassaden ² mit erhöhten Anteilen an unbeschichteten Metallflächen	hoch	Massgebend für die Klassierung ist die Gesamtfläche der Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen, mit der das Niederschlagswasser in Kontakt kommt. Als erhöhte Anteile pro Anlage/Einleitung gelten: • Bei Versickerung: $> 50 \text{ m}^2$ • Bei Einleitung in ein Oberflächengewässer: $> 500 \text{ m}^2$
Dächer oder Fassaden mit pestizidhaltigen Materialien	mittel (gering, hoch)	Zu den pestizidhaltigen Materialien zählen Beschichtungen (z. B. Folien, Bahnen, Anstriche, Putze), die auswaschbare Pestizide (Biozide, Pflanzenschutzmittel) enthalten. Generell gilt für solche Materialien die Belastungsklasse mittel. Eine Klassierung in der Belastungsklasse gering ist zulässig, sofern der Hersteller die geringe Belastung glaubwürdig belegen kann.¹ Existieren für bestimmte Materialien weiterführende Hinweise zur Produkteinstufung (siehe aktuelle Liste auf der VSA-Homepage (www.vsa.ch/regenwetter), so sind diese für die Klassierung massgebend. Zu solchen Materialien gehören beispielsweise Bitumenbahnen, deren nachweisliche Wurzelfestigkeit auf chemischen Schutzmitteln beruht. Niederschlagsabwasser von solchen Bitumenbahnen ist gering bis hoch belastet. Hinweise zur Einstufung liegen in der BAFU-Information vor.³

Fortsetzung Tabelle B6 s. nächste Seite

Terrassen, Balkone, Dachterrassen	hoch	Terrassen, Balkone und Dachterrassen werden erfahrungsgemäss regelmässig gereinigt. Dabei wird das mit Reinigungsmitteln und Schmutz versetzte Abwasser über den Regenablauf entsorgt. Vor allem überdachte Flächen werden für Lagerung genutzt. Vorsichtshalber werden solche Flächen deshalb der Belastungsstufe «hoch» zugeordnet. Einzig wenn der Anfall von durch Nutzung oder Reinigung verschmutztem Abwasser dauerhaft ausgeschlossen werden kann, können sie der Belastungsklasse «mittel» zugeordnet werden.
-----------------------------------	-------------	---

¹ Ein möglicher Nachweis zur Klassierung kann je nach Material auf Prüfnormen SNR CEN/TS 16637-2:2014 oder EN 16105, EN ISO 12944 (werksmässig beschichtet) oder DIN 55634 (vor Ort beschichtet) beruhen, wobei die ermittelte Aus-/Abwaschung unter Berücksichtigung der üblichen Nutzungsdauer nach einem breit akzeptierten Bewertungskonzept, z. B. wie bei Bitumenbahnen³, zu beurteilen ist.

² Fassaden und andere vertikale Flächen sind mit dem Faktor 0.2 zu multiplizieren, da für diese Flächen die Abwaschraten im Vergleich zu den eher horizontalen Flächen deutlich tiefer sind.

³ «Information über chemische Durchwurzelungsschutzmittel in Bitumenbahnen – Stand 2017», BAFU (www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/chemikalien/publikationen-studien/studien.html)

Hinweise

Auf Flächen, die in Versickerungsanlagen oder oberirdische Gewässer entwässern, darf kein Schmutzabwasser anfallen. Für allfällige Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten (insb. von Balkon- und begehbaren Dachterrassen) sind deshalb Reinigungssysteme zu verwenden, die das anfallende Abwasser aufnehmen.

Glasdächer, Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren: Die Flächen dieser Anlagen, welche mit dem Regen in Kontakt kommen, bestehen aus mehrheitlich inerten Materialien und können grundsätzlich der Belastungsklasse gering zugeordnet werden, solange der obige Hinweis zur Reinigung beachtet wird. Bei grossen Sonnenkollektorenanlagen wird empfohlen, zusätzliche technische Sicherungen für den Fall eines Lecks im Wasser-Glykol-Kreislauf vorzusehen.

Tabelle B7

Beurteilung der Belastung des Niederschlagsabwasserabflusses von Platz- und Verkehrsflächen.
(Modul B, Seite 31)

Herkunftsfläche	Belastungs- klasse	Hinweise zur Belastung des Abflusses und der Entsorgung
Hauszufahrten, Vorplätze, Parkplätze mit wenigen Fahrzeugwechseln inkl. der dazugehörigen Manövrier- und Verkehrsflächen: z. B. private Parkplätze, reservierte Besucherparkplätze in Wohnüberbauungen, Firmenparkplätze für Angestellte Geh-, Rad-, Feld-, Wald- und Flurwege, Perrons	gering	Geringe Boden- oder Grundwasserbelastungen bei üblicher Nutzung. Bei durchlässig gestalteten Plätzen werden die Schadstoffe in den obersten Bodenschichten mindestens teilweise abgebaut (organische Stoffe) oder zurückgehalten.
Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wasser- oder umweltgefährdende Stoffen	mittel	Tropfverluste von Fahrzeugen und Schadstoffe durch Unterhaltsarbeiten und Umschlagen von Waren können zu diffusen Boden- oder Grundwasserbelastungen führen.
Umschlag- und Lagerplätze von wasser- oder umweltgefährdenden Stoffen	nicht Gegenstand dieser Richtlinie	Bei Umschlag oder Lagerung von wasser- oder umweltgefährdenden Stoffen gelten die entsprechenden Vorschriften von Bund und Kantonen. Zu beachten ist dabei insbesondere die Richtlinie der Schweizer Kantone «Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen» [200].
Parkplätze mit häufigen Fahrzeugwechseln inkl. der dazugehörigen Manövrier- und Verkehrsflächen: z. B. Parkplätze bei Einkaufszentren, Sport- und Freizeitanlagen, Bahnhöfen, öffentlichen Diensten, Spitälern u.a. Urbane Platzflächen: z. B. Marktplätze, Plätze mit vielen Festen, häufigem Publikumsverkehr, aber wenig motorisiertem Verkehr	mittel bis hoch (je nach Belastung)	Erhöhte Boden- oder Grundwasserbelastungen. Bei durchlässig gestalteten Plätzen werden organische Stoffe in den obersten Bodenschichten mindestens teilweise abgebaut. Die Klassierung ist in Absprache mit der kantonalen Fachstelle zu klären.
Strassen	belastungsabhängig (s. Tabelle B8)	Verkehrsemissionen abhängig von Fahrzeugfrequenz, Verkehrsregime und Ausprägung des Strassenraums. Quer zur Fahrbahn entstehen meist exponentiell abnehmende Bodenbelastungen durch Schwermetalle und PAK (Belastungsstreifen).
Sportplätze	gering bis mittel	Als gering belastet gelten nur Naturrasen-Sportplätze, solange auf einen Einsatz von Pestiziden zur Algen-, Moos- oder Unkrautbekämpfung verzichtet wird. Bei der Entwässerung von Kunststoffplätzen und Kunstrasenfeldern ist zudem darauf zu achten, dass mit dem Drainagewasser keine Feststoffe wie Gummigranulat oder Reinigungschemikalien ins Gewässer gelangen können. Dabei sind die Materialanforderungen nach dem Stand der Technik gemäss der Schrift 112 des Bundesamtes für Sport (BASPO) [63] zu beachten.
Bahnanlagen, Rangierbahnhöfe, Flugpisten usw.	nicht Gegenstand dieser Richtlinie	Der Umgang mit dem Niederschlagsabwasser solcher Anlagen muss einzelfallweise untersucht und projektiert werden → BAV-Richtlinie zur Entwässerung von Eisenbahnanlagen [55].

Hinweise

Auf Flächen, die in Versickerungsanlagen oder oberirdische Gewässer entwässern, darf kein Schmutzabwasser anfallen. Für allfällige Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten sind deshalb Reinigungssysteme zu verwenden, die das anfallende Abwasser aufnehmen. Ist dies nicht der Fall, sind die Flächen der Belastungsklasse «hoch» zuzuordnen.

Klassierung	Summe der Punkte	Belastungsklasse
Die Anzahl der Belastungspunkte bei Strassen wird wie folgt in Belastungsklassen umgesetzt:	< 5 Punkte	gering
	5–14 Punkte	mittel
	> 14 Punkte	hoch
Belastung von Niederschlagsabwasser von Strassenflächen		
Setzt sich wie folgt zusammen	Grundbelastung + $\sum$ (BP-Kriterien)	Belastungspunkte [BP]
1. Grundbelastung	Belastungspunkte [BP]	Bemerkungen
Verkehrsfrequenz	Grundbelastung = DTV/1000	für Planungshorizont DTV (= durchschnittlicher täglicher Verkehr)
2. Kriterien	Belastungspunkte [BP]	Bemerkungen
Anteil Schwerverkehr	1 für Anteil 4–8 % 2 für Anteil > 8 %	für Planungshorizont
Steigung	1, falls Steigung > 8 %	für Planungshorizont
Strassenabschnitt innerorts	1	
Strassenreinigung	Abzug der Anzahl maschineller Reinigungen pro Monat	

Tabelle B8

Beurteilung der Belastung des Niederschlagsabwassers von Strassenflächen.

(Modul B, Seite 32)

4 VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGS- WASSER

4.1 Versickerung über eine Bodenpassage und Abgrenzung zu Versickerungs- und Behandlungsanlagen

Tabelle B9

Abgrenzung Versickerung über Boden von Versickerungs- und Behandlungsanlagen mit konkreten Beispielen.
(Modul B, Seite 35)

Typ	Kurzbeschreibung	Beispiele
Versickerung über eine Bodenpassage	- Ist KEINE Versickerungsanlage (d. h. $A_E:A_V < 5:1$) - Ist eine natürliche Behandlung (durch Adsorption der Schadstoffe in einer biologisch aktiven Bodenschicht) jedoch KEINE Behandlungsanlage	Durchlässige Flächen z. B. Rasengittersteine
Versickerung über eine Bodenpassage in einer Versickerungsanlage	- Ist eine Versickerungsanlage (d. h. $A_E:A_V \geq 5:1$) - Ist eine natürliche Behandlung (durch Adsorption der Schadstoffe in einer biologisch aktiven Bodenschicht) jedoch KEINE Behandlungsanlage	- Versickerung über die Schulter/Böschung - Versickerungsbecken
Versickerung ohne Bodenpassage in einer Versickerungsanlage	- Ist eine Versickerungsanlage - Ist KEINE Behandlungsanlage	- Kieskörper - Versickerungsschacht - Versickerungsstrang
Behandlung über eine Bodenpassage in einer Behandlungsanlage	- Ist KEINE Versickerungsanlage, diese kann anschliessend nachgeschaltet werden (oder Einleitung in oberirdisches Gewässer) - Ist eine naturnahe Behandlungsanlage, da sie als Filtermaterial eine Passage über eine biologisch aktive Bodenschicht beinhaltet	- Retentionsfilterbecken mit Bodenfilter - Mulden-Rigolen
Behandlung ohne Bodenpassage in einer Behandlungsanlage	- Ist KEINE Versickerungsanlage, diese kann anschliessend nachgeschaltet werden (oder Einleitung in oberirdisches Gewässer) - Ist eine Behandlungsanlage, jedoch mit einem anderen Filtermaterial als einer biologisch aktiven Bodenschicht	- Retentionsfilterbecken mit Sand, Kies-Splitt und/oder Adsorber - Technische Filter

4.2 Strassenabwasserversickerung über die Schulter

Tabelle B10

Breite des Belastungsstreifens (zur Versickerung nutzbar).
(Modul B, Seite 36)

Strasstyp	Breite ab Fahrbahnrand
Autobahnen	6 m
Strassen >20 000 Fz/24h	3 m
Strassen >10 000 Fz/24h	1.5 m
Strassen >2000 Fz/24h	1 m
Strassen <2000 Fz/24h und Gemeindestrassen	keine Ausscheidung eines Streifens (Bagatellgrenze)

4.3 Zulässigkeitsprüfung Versickerung

Tabelle B11

Zulässigkeit der Versickerung von Niederschlagsabwasser. (Modul B, Seite 37)

Versickerung							
Gewässerschutzbereich A _U , S1–S3, S _h , S _m , üB gemäss Gewässer- schutzkarte	Bodenpassage (Aufbau ge- mäss Modul DA Kap. 1.3)	Art der zu entwässernden Fläche					
		Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
		Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers					
		gemäss Tabelle B6			gemäss Tabelle B7 und B8		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
übrige Bereiche üB	mit	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	ohne	+	+	B _{erhöht}	B _{standard} ³	B _{standard}	B _{erhöht}
Bereich A _U	mit	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	ohne	+	B _{standard} ¹	B _{erhöht}	B _{standard} ⁴	B _{standard}	B _{erhöht}
S3, S _h , S _m	mit	+	–	–	+	–	–
	ohne	–	–	–	–	–	–
Schutzareal/S2/S1	nicht relevant	–	–	–	–	–	–

Legende

+	Versickerung zulässig
B _{standard}	Versickerung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» oder «erhöht»
B _{erhöht}	Versickerung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «erhöht»
–	Versickerung nicht zulässig

Informationen zu Behandlungsanlagen und Anforderungsstufen siehe Kap. 7 im vorliegenden Modul.

¹ Bei Dächern oder Fassaden aus überwiegend inerten Materialien mit leicht erhöhten Anteilen an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen (5–10% der Kontaktfläche) kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

² Bei der Versickerung von hoch belastetem Niederschlagsabwasser kann die kantonale Fachstelle verlangen, dass dieses nach der Bodenpassage gefasst wird, um die Reinigungsleistung kontrollieren zu können. In diesem Fall handelt es sich nicht mehr um eine Versickerungsanlage, sondern um eine Behandlungsanlage. Siehe hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.1.2.

³ Eine Versickerung am Ort des Anfalles über Rasengitter-/Sicker-/Verbundsteine, Schotterrasen, nicht befestigte Wege und andere Rudealflächen (→ Modul DA Kapitel 1.6) ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig. Bei beschränkten Platzverhältnissen ist nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle ein Überlauf in eine unterirdische Versickerung zulässig. Die zulässige Überlaufhäufigkeit ist durch die kantonale Fachstelle zu bestimmen.

⁴ Eine Versickerung am Ort des Anfalles über Rasengitter-/Sicker-/Verbundsteine, Schotterrasen, nicht befestigte Wege und andere Rudealflächen (→ Modul DA Kapitel 1.6) ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig, solange der Anteil der undurchlässigen Flächen (z.B. Fahrstreifen bei Parkplätzen) nicht überwiegt. Bei genügenden Grundwasserflurabständen kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

Bodenaufbau

Der Bodenaufbau hängt vom Versickerungstyp und den daran angeschlossenen Flächen ab. Angaben dazu können dem Modul DA Kap. 1.3 entnommen werden. Für die Strassenabwasserversickerung gilt der Bodenaufbau gemäss SN 640 361.

Achtung: bei einer Versickerung über eine Bodenpassage wird von einer direkten Versickerung gesprochen und nicht von der Versickerung, welche einer Behandlungsanlage nachgestellt ist. Siehe hierzu die Abgrenzung in Kap. 4.1.2.

Bestimmungen

- Eine Gefährdung des Grundwassers durch wassergefährdende Flüssigkeiten (z.B. auslaufendes Öl oder Benzin bei Parkplätzen oder Kühlanlagen auf Dächern) muss in jedem Fall ausgeschlossen werden. D.h. es ist in allen Fällen ein ausreichender Havarieschutz sicherzustellen, insbesondere bei Versickerung ohne Bodenpassage und ohne Behandlungsanlage.
- Zeigen Frachtbetrachtungen, dass nachteilige Einwirkungen auf das Grundwasser nicht ausgeschlossen werden können, so kann die zuständige Behörde die obigen Zulässigkeitsbestimmungen verschärfen.
- Sind an einer Versickerungsanlage sowohl Dach-/Fassaden- wie auch Platz-/Verkehrsflächen angeschlossen, so gelten jeweils die strengereren Anforderungen der Platz-/Verkehrsflächen. Von einer Vermischung von Niederschlagsabwasser einer höheren Belastungsklasse mit Behandlungsbedarf mit Niederschlagsabwasser der Belastungsklasse gering ist wo immer möglich abzusehen, um einen unverhältnismässigen Flächenverbrauch für eine Versickerungs- und/oder Behandlungsanlage zu vermeiden.

Fortsetzung Tabelle B11 s. nächste Seite

Versickerung

Fortsetzung «Bestimmungen»

- Eine Versickerungsfläche gilt als Anlage wenn:
 - die Richtwerte nach VBBo überschritten werden
 - die Akkumulationsraten von Schadstoffen bei der Versickerung hoch sind (evtl. Nutzungsverbot des Pflanzmaterials zu Nahrungs- oder Futterzwecken)
 - das Flächenverhältnis Entwässerungs- zu Versickerungsfläche $A_E:A_V > 5:1$ ist
- Bei der Versickerung über das Bankett bei Verkehrsflächen sind vorzusehen:
 - Die Versickerungsfläche ist nach Möglichkeit auf den Belastungsstreifen zu beschränken, wobei grundsätzlich das Verhältnis Entwässerungs- zu Versickerungsfläche $A_E:A_V \leq 5:1$ zu beachten ist.
 - Die Versickerung mit Schadstoffanreicherung auf privatem Kulturland ist zu vermeiden. Der Belastungsstreifen und die Versickerungsfläche sind möglichst zur Strassenparzelle zu schlagen. Andernfalls sind die Verantwortlichkeiten zwischen dem Strasseneigentümer und dem privaten Eigentümer des Versickerungsstreifens verbindlich zu regeln.

Hinweise:

- Bei der Versickerung mit Bodenpassage von mittel bis hoch belastetem Niederschlagsabwasser kann der zusätzliche Einbau eines künstlichen Adsorbers zum Schutz der biologisch aktiven Bodenschicht und zur Verlängerung ihrer Lebensdauer empfehlenswert sein.
- Bei Neubau oder Renovierung einer Dachfläche ist darauf zu achten, möglichst Materialien zu wählen, welche keine Stoffe freisetzen, die das Grundwasser zusätzlich belasten (Einsatz von emissionsarmen Materialien).
- Zuströmbereiche Z_U liegen grösstenteils innerhalb des Bereichs A_U und sind somit wie dieser zu beurteilen.

5 EINLEITUNG VON NIEDERSCHLAGS- WASSER IN OBERIRDISCHE GEWÄSSER

5.1 Zulässigkeitsprüfung für die stoffliche Belastung

Einzelbetrachtung an einer Einleitstelle			
Zeichen	Beschreibung	Formel	Bemerkung
	Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers		gemäss Tabelle B6 bis Tabelle B8
Q_E	Eingeleitete Niederschlagsabwassermenge mit Jährlichkeit $z = 1$ an betrachteter Einleitstelle. Zur Berechnung siehe Anhang 2 des Moduls DA		ohne Berücksichtigung von Retentionsmassnahmen
Q_{347}	Niedrigwasserabfluss: Abfluss im Gewässer an der Einleitungsstelle, welcher während 347 Tagen des Jahres erreicht oder überschritten wird. Falls Q_{347} nicht bekannt ist, kann mit einer Abflussmessung nach einer 3-wöchigen Trockenperiode ein genügend genauer Näherungswert bestimmt werden.		Für zeitweise trocken fallende Gewässer (z.B. in den Karstgebieten des Jura) sind die Einleitbedingungen mit der zuständigen Behörde festzulegen.
V	Hydraulisches Einleitverhältnis	$V = Q_{347}/Q_E$	
V_S	Gewässerspezifisches Einleitverhältnis zur Beurteilung der stofflichen Belastung	$V_S = V \cdot f_G$	Tabelle B13
V_G	Gewässerspezifisches Einleitverhältnis zur Beurteilung der hydraulischen Belastung	$V_G = V \cdot f_S \cdot f_G$	Tabelle B14
f_S und f_G	Korrekturfaktoren für Sohlenbeschaffenheit und Gewässertypus für $V < 1$ (für $V \geq 1$ gilt: $f_S = f_G = 1.0$)		Werte siehe unten

Tabelle B12

Bestimmungsgrössen zu Tabelle B13 und Tabelle B14 für die Abschätzung der Einleitverhältnisse in oberirdische Gewässer. (MODUL B, Seite 40)

Gewässerspezifische Korrekturfaktoren f_S und f_G (für $V < 1$)				
Sohlenbeschaffenheit		Sohlenfaktor f_S		
überwiegend Feinsediment		0.5		
überwiegend kiesig (< faustgross)		1.0		
überwiegend steinig (> faustgross)		1.5		
überwiegend blockig (> 0.5 m)		2.0		
Gewässertyp	Abflussmenge Q_{347}	mittlere Wasserspiegelbreite	mittlere Fliessgeschwindigkeit ¹	Gewässerfaktor f_G
Kleiner Mittellandbach	< 0.1 m ³ /s	< 1 m	< 0.5 m/s	0.5
Grosser Mittellandbach	0.1–1.0 m ³ /s	1–5 m		1.0
Kleiner Voralpenbach	< 0.1 m ³ /s	< 1 m	> 0.5 m/s	1.0
Grosser Voralpenbach	0.1–1.0 m ³ /s	1–5 m		2.0
Grössere Fliessgewässer	> 1.0 m ³ /s	> 5 m		2.0

Für $V \geq 1$ beträgt $f_S = f_G = 1.0$

¹ Die Fliessgeschwindigkeit hat hinweisenden Charakter für die Bestimmung des Gewässertypus. Langsam fliessende (Mittelland-)Bäche haben in der Regel ein ausgeglicheneres Abflussregime als schneller fliessende, welche eher dem Voralpen-Typus zuzuordnen sind.

Tabelle B13

Zulässigkeit der Einleitung von Niederschlagsabwasser in oberirdische Gewässer aufgrund der stofflichen Belastung.
(MODUL B, Seite 41)

Einleitung in oberirdische Gewässer – stoffliche Belastung (Behandlung)

Gewässertyp	spezifisches Einleit- verhältnis $V_S = V \cdot f_G$ gemäss Tabelle B12	Art der zu entwässernden Fläche					
		Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
		Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers					
		gemäss Tabelle B6			gemäss Tabelle B7 und B8		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
Fließgewässer	$V_S > 1$	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard} ¹
	$V_S \leq 1$	+	+	B _{erhöht}	+	B _{standard} ²	B _{erhöht}
stehende Gewässer	nicht definiert	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard}

Legende

+	Einleitung zulässig
B _{standard}	Einleitung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» oder «erhöht»
B _{erhöht}	Einleitung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «erhöht»

Informationen zu Behandlungsanlagen und Anforderungsstufen siehe Kap. 7 im vorliegenden Modul.

¹ Führt die Erfüllung der Anforderungsstufe «standard» zu unverhältnismässigen Massnahmen, können in Absprache mit der zuständigen Behörde Behandlungsmassnahmen der Anforderungsstufe «erleichtert» geprüft/bewilligt werden.

² Die Behandlung dient dem Schutz von sensiblen und/oder ökologisch wertvollen Gewässern. Führt diese zu unverhältnismässigem Aufwand, können die Behandlungsanforderungen in Rücksprache mit der kantonalen Gewässerschutzfachstelle gesenkt oder es kann ggf. auf eine Behandlung verzichtet werden.

Bestimmungen

- Eine Gefährdung des Gewässers durch wassergefährdende Flüssigkeiten (z. B. auslaufendes Öl oder Benzin bei Parkplätzen oder Kühlanlagen auf Dächern) muss in jedem Fall ausgeschlossen werden. D. h. es ist in allen Fällen ein ausreichender Havarieschutz sicherzustellen, insbesondere bei Einleitungen ohne Behandlungsanlage.
- Zeigen Frachtbetrachtungen, dass nachteilige Einwirkungen auf das Gewässer nicht ausgeschlossen werden können, so kann die zuständige Behörde die obigen Zulässigkeitsbestimmungen verschärfen.
- Sind an einer Einleitung sowohl Dach-/Fassaden- wie auch Platz-/Verkehrsflächen angeschlossen, so gelten jeweils die strengereren Anforderungen der Platz-/Verkehrsflächen. Von einer Vermischung von Niederschlagsabwasser einer höheren Belastungsklasse mit Behandlungsbedarf mit Niederschlagsabwasser der Belastungsklasse gering ist wo immer möglich abzusehen, um einen unverhältnismässigen Flächenverbrauch für eine Behandlungsanlage zu vermeiden.

Hinweise

- **Gewässerschutzbereich A₀:**
Gewässerschutzbereiche A₀ werden durch die Kantone ausgeschieden, wobei verschiedene Kriterien massgebend sind. Je nach Grund der Ausscheidung sind die obigen Anforderungen durch die zuständigen kantonalen Behörden fallspezifisch zu verschärfen.
- **Bereich V_S ~ 1:**
Liegt das spezifische Einleitverhältnis nahe bei 1, so sind die gewässerspezifischen Faktoren näher zu betrachten und allenfalls genauer zu bestimmen.
- Beim Neubau/Renovierung einer Dachfläche ist darauf zu achten, möglichst Materialien zu wählen, welche keine Stoffe freisetzen, die das Gewässer zusätzlich belasten (Einsatz von emissionsarmen Materialien).

5.2 Zulässigkeitsprüfung für die hydraulische Belastung

Einleitung in oberirdische Gewässer – hydraulische Belastung (Retention)		
Gewässertyp	spezifisches Einleitverhältnis $V_G = V \cdot f_s \cdot f_G$ gemäss Tabelle B12	Retention erforderlich
Fliessgewässer	$V_G \geq 0.1$	Nein
	$V_G < 0.1$	Ja
stehende Gewässer	nicht definiert	Nein
Hinweise • Retentionsanlagen: Für die Planung und Realisierung von Retentionsanlagen ist das Modul «Gestaltungs- und Dimensionierungshinweise» der vorliegenden Publikation zu beachten. • Befestigte Sohlen: Für Gewässer mit befestigten Sohlen besteht keine Veranlassung, aus Gewässerschutzgründen eine Retention einzufordern, sofern unterhalb liegende Gewässerabschnitte mit natürlicher Sohle nicht beeinträchtigt werden. • Bagatellgrenze: Bei einer eingeleiteten Niederschlagsabwassermenge $Q_E \leq 20$ l/s kann auf eine Retention verzichtet werden. • Hochwasserschutz: Retentionsmassnahmen für den Hochwasserschutz sind nicht Gegenstand der vorliegenden Richtlinie und sind ggf. unabhängig davon zu prüfen. • Bereich V_G nahe bei 0.1: Liegt das spezifische Einleitverhältnis nahe bei 0.1, so sind die gewässerspezifischen Faktoren näher zu betrachten und allenfalls genauer zu bestimmen. • Vorgaben aus übergeordneten Planungen: Enthalten übergeordnete Planungen wie z. B. GEP, Verbands-GEP oder REP Anforderungen an die Retention aufgrund weitergehender Prüfung der Empfindlichkeit des Gewässers bzgl. hydraulischer Belastung oder bei bereits voll ausgelasteten Regenabwasserkanalisationen, sind diese massgebend.		

Tabelle B14

Zulässigkeit der Einleitung von Niederschlagsabwasser in oberirdische Gewässer aufgrund der hydraulischen Belastung.
(Modul B, Seite 42)

6 BEHANDLUNG VON NIEDERSCHLAGS-ABWASSER

6.1 Anforderungsstufen

Tabelle B15

Geforderte Wirkungsgrade für die verschiedenen Anforderungsstufen.

(Modul B, Seite 45)

Anforderung	Geforderte Wirkungsgrade			
	hydraulisch	GUS	Metalle (Kupfer, Zink)	Pestizide (Mecoprop, Diuron)
Standard	≥ 90%	≥ 80%	≥ 70%	≥ 70%
Erhöht	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%
Erleichtert*	≥ 90%	≥ 70%	–	–

* Diese Anforderungsstufe ist nur für reines Strassenabwasser und nur in bestimmten Fällen zulässig (siehe Tabelle B13). Aus diesem Grund werden nur die Anforderungen gemäss SN 640 361 übernommen.

6.2 Wahl von geeigneten Behandlungsanlagen

Tabelle B16

Listen mit geprüften Behandlungsanlagen.

(Modul B, Seite 46)

Art der Anlage	Kurzbeschrieb	Listen mit Anlagen B _{standard} und B _{erhöht}
Dezentrale Kompaktanlagen	Solche Anlagen zeichnen sich durch eine standardisierte Bauweise aus und werden vorgefertigt vom Hersteller als Gesamtsystem angeboten und ausgeliefert. Die Anschlussfläche auf ein einzelnes Anlagenmodul beträgt in der Regel weniger als 2000 m ² [395]. Typische Anlagen sind Schacht- und Rinnensysteme, die für den Rückhalt von partikulären und gelösten Stoffen aus Niederschlagsabwasser für geringe bis hohe Belastungsklassen entwickelt sind.	→ Liste A: www.vsa.ch/adsorber Die in der Liste enthaltenen Anlagen, wurden gemäss der Leistungsprüfung Adsorber des VSA [156] geprüft.
Zentrale Anlagen	Solche Anlagen werden für die einzelne Anwendung dimensioniert. Darunter fallen z. B. Mulden-Rigolen, Retentionsfilterbecken mit einer filtrierenden Bodenschicht oder anderen Filtermaterialien, technische Grossanlagen wie z. B. Absetzbecken mit Polstofffilter.	→ Liste B: www.vsa.ch/adsorber für reines Strassenabwasser erfolgt die Wahl der Anlage gemäss der SN 640 361 (bzw. ASTRA-RiLi [56] für Nationalstrassen)

7 ANLAGEN ZUR VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER

7.1 Bodenaufbau für die Versickerung im Liegenschaftsbereich

Grundanforderung 1: geschlossenen Pflanzendecke, extensive Dauergründlanddecke		
Grundanforderung 2: sickertfähiger Untergrund (Zielwert: max. 48 h unter Wasser)		
Grundanforderung 3: Mächtigkeit [cm]		
Gesamtmächtigkeit	Ober- und Unterboden	≥ 30 cm (senkrecht zur Oberfläche)
	Oberboden (A-Horizont)	10–30 cm
	Unterboden (B-Horizont)	mind. Differenz Gesamtmächtigkeit – Mächtigkeit Oberboden; optional, falls Oberboden ≥ 30 cm
Weiterführende Kriterien		
Zusammensetzung	Tongehalt [%]	10–20%, in Ausnahmefällen 5–25 %
	Anteil an organischer Substanz (Humusgehalt)	Im Oberboden: Bereich «schwach humos» bis «humos» Im Unterboden: Geringer als im Oberboden (max 1%). In beiden Fällen keine Beimischung von Zusatzstoffen (bspw. Kompost)
	pH-Wert	Die Differenz der pH-Werte von Ober- und Unterboden darf nicht wachstumshemmend sein (grundsätzlich >5)

Tabelle DA1
Anforderungen an den Aufbau einer Bodenschicht zur flächenförmigen Versickerung von Niederschlagsabwasser im Liegenschaftsbereich.
(Modul DA, Seite 14)

7.2 Arten der Versickerung

7.2.1 Sammeln und Verteilen mit flächenförmiger Versickerung

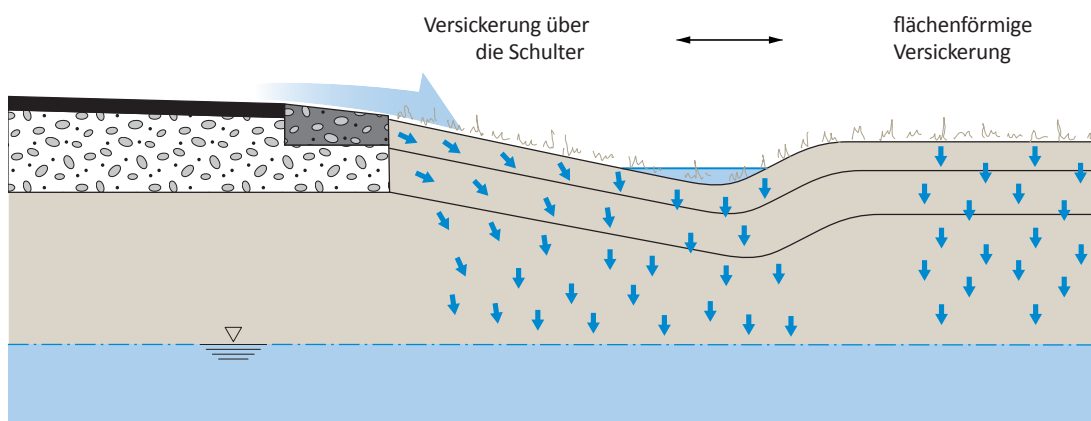
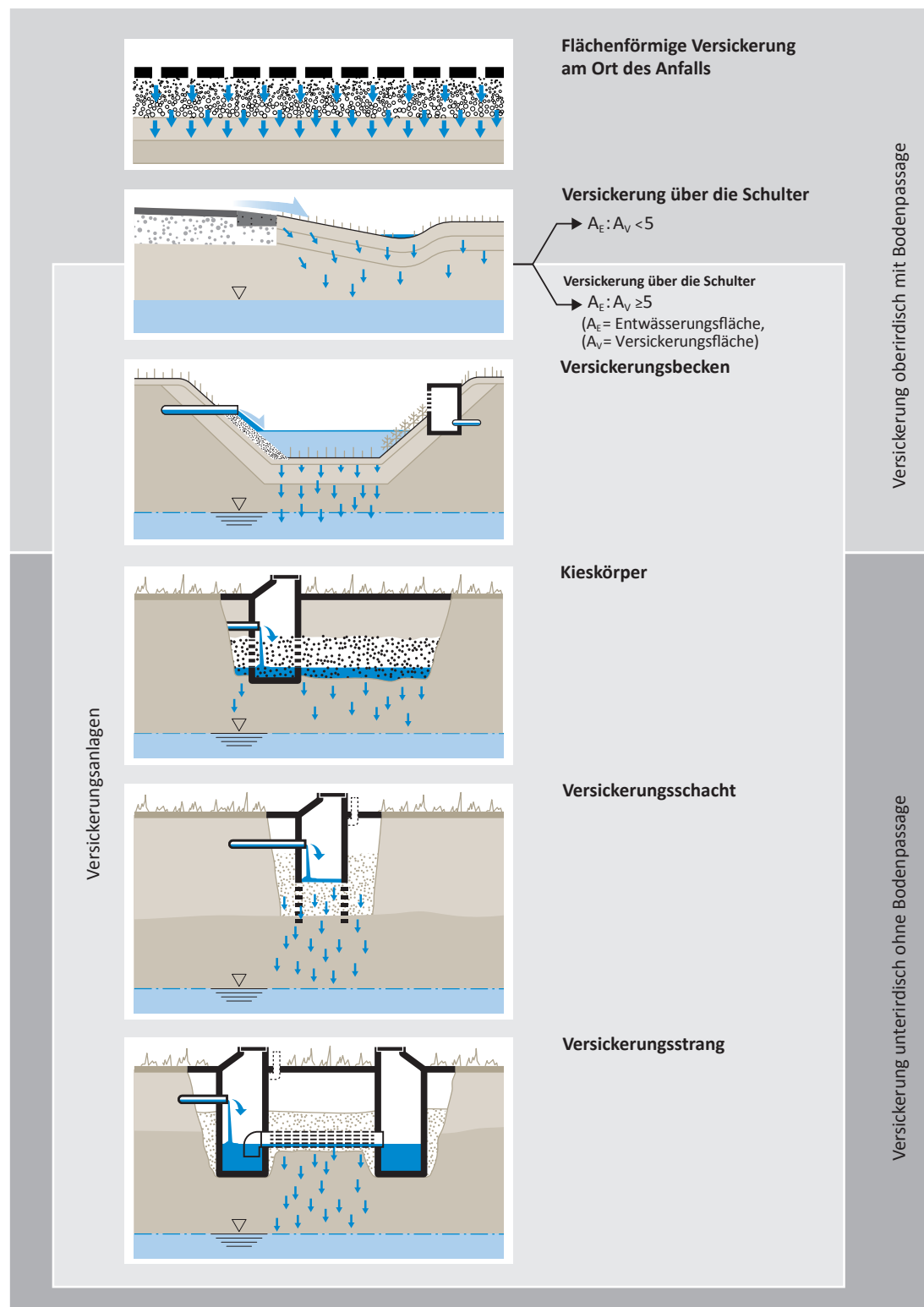


Abbildung DA3
Fließwege bei Versickerung über die Schulter und flächenförmiger Versickerung.
(Modul DA, Seite 16)

7.2.2 Sammeln und Versickern in einer Versickerungsanlage

Abbildung DA5

Unterschiedliche
Versickerungsarten.
(Modul DA, Seite 18)



7.3 Bau von durchlässigen Flächen

7.3.1 Schotterrasen

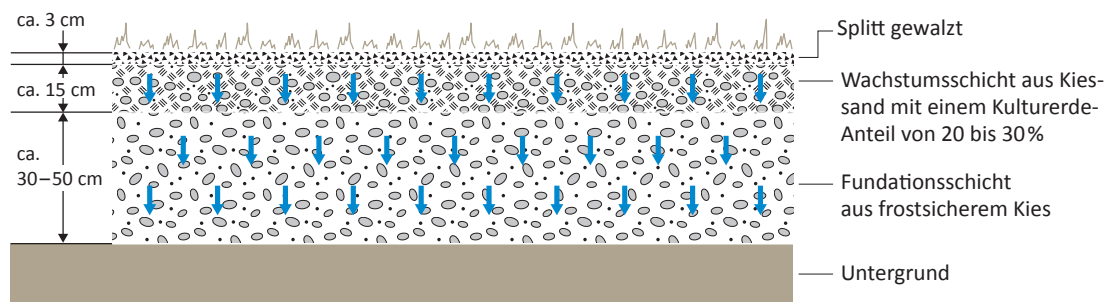


Abbildung DA6
Schotterrasen.
(Modul DA, Seite 19)

7.3.2 Rasengittersteine, Pflastersteine, Sickerbetonsteine

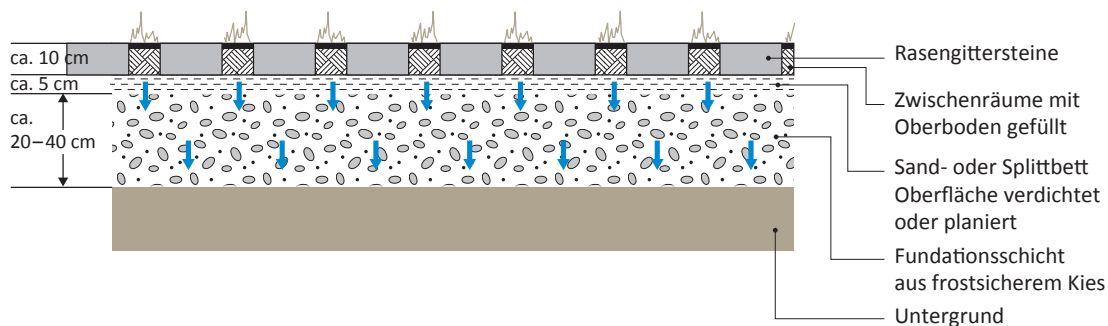


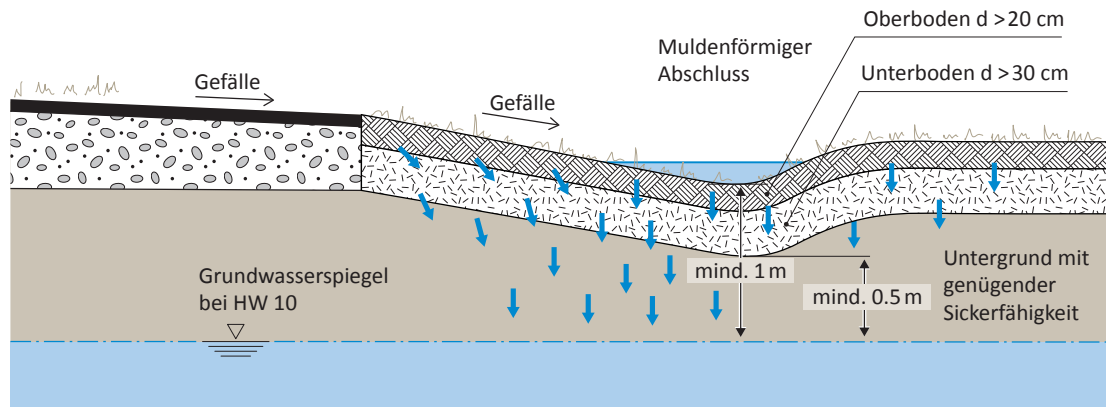
Abbildung DA7
Rasengittersteine.
(Modul DA, Seite 20)

7.4 Bau von Versickerungsanlagen mit Bodenpassage

7.4.1 Versickerung «über die Schulter»

Abbildung DA8

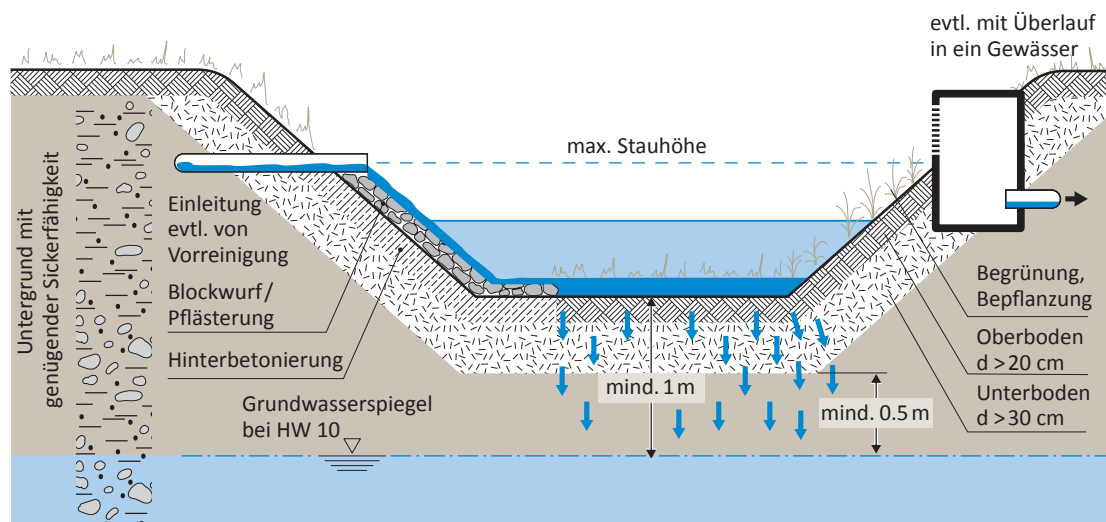
Konzentrierte Niederschlagsversickerung ($A_E:A_V > 5$) über die Schulter.
(Modul DA, Seite 21)



7.4.2 Versickerungsbecken

Abbildung DA9

Konzentrierte Niederschlagsversickerung ($A_E:A_V > 5$) in einem Versickerungsbecken.
(Modul DA, Seite 22)



7.5 Bau von Versickerungsanlagen ohne Bodenpassage

7.5.1 Kieskörper, Kiesfladen

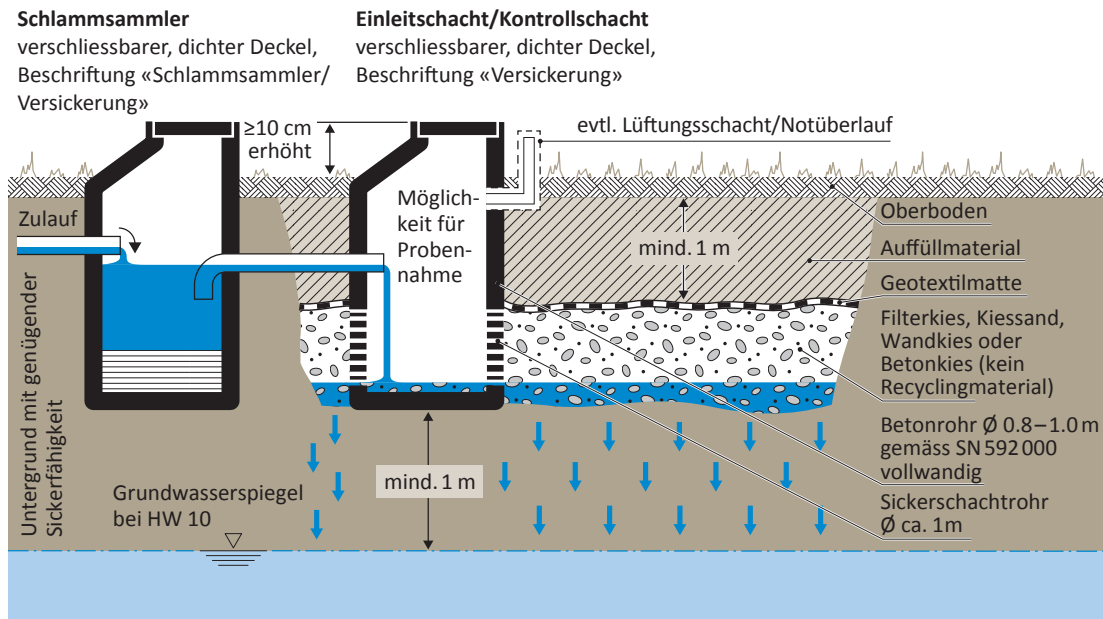


Abbildung DA10
Kieskörper, Kiesfladen.
(Modul DA, Seite 24)

7.5.2 Versickerungsschacht

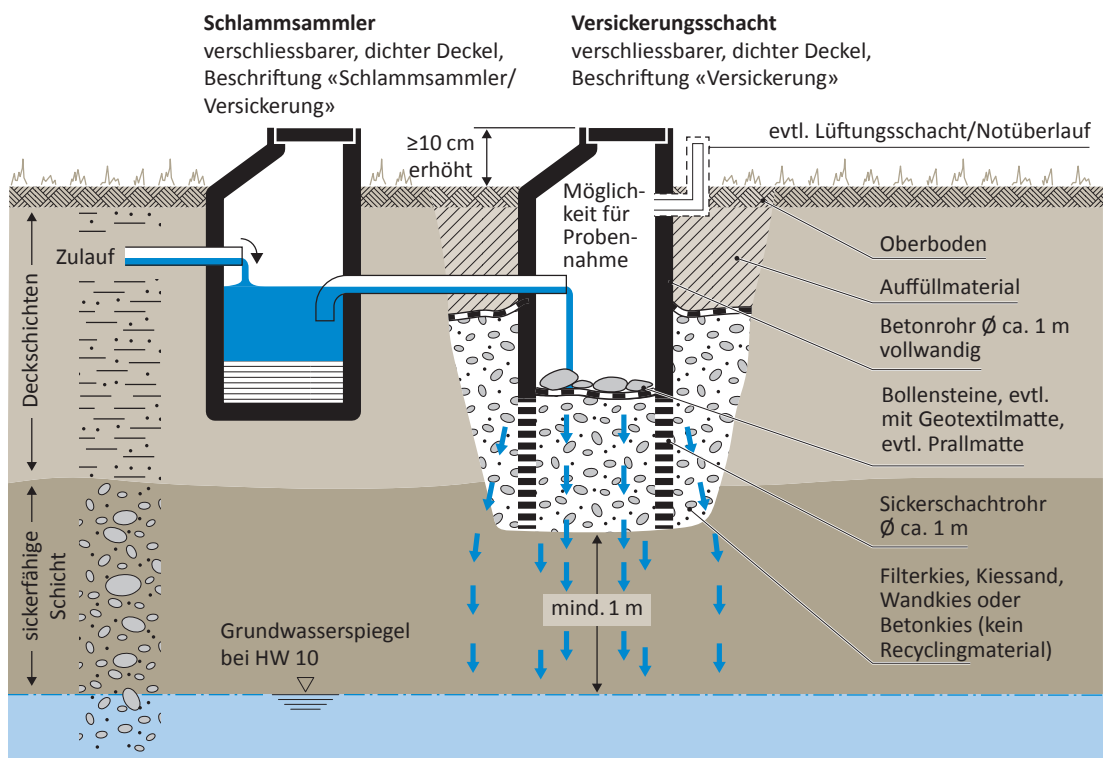
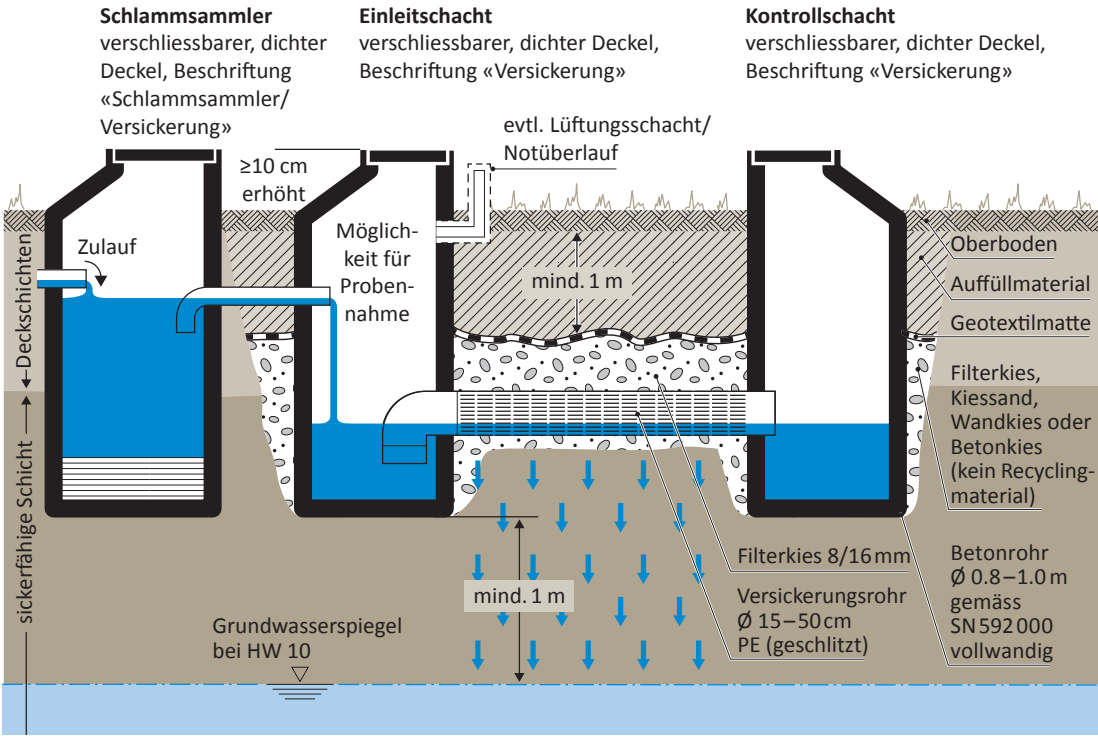


Abbildung DA11
Versickerungsschacht.
(Modul DA, Seite 25)

7.5.3 Versickerungsstrang

Abbildung DA12
Versickerungsstrang
(Versickerungsgalerie).
(Modul DA, Seite 26)



7.6 Dimensionierung von Versickerungsanlagen

7.6.1 Grundlagen

Tabelle DA2
Grössenordnung der Dimensionierungsjährlichkeiten von Versickerungs- und Retentionsanlagen nach Zweck der Anlage.
(Modul DA, Seite 28)

Art der Anlage	Zweck der Anlage	Mögliche Jährlichkeiten z als Grössenordnung für Einordnung der Anlagen
Versickerung mit/ohne Retention	Schliessung des Wasserkreislaufs, Grundwasseranreicherung gemäss GSchG Art. 43	$< z_1$ bis z_{10} Es soll so viel, wie unter den gegebenen Verhältnissen möglich ist, versickert werden (Normalfall)
Retention mit/ohne Versickerung im Mischsystem	Reduktion von Abflussspitzen	Spezifizieren je nach vorhandener Kapazität im unterliegenden Kanalnetz (Vorgabe GEP, VGEP, REP)
Retention mit/ohne Versickerung im Trennsystem	Reduktion von hydraulischem Stress bei Einleitung in ein Gewässer	z_2 , z_1 evtl. sogar $< z_1$ Siehe dazu auch Hinweise im Basismodul und Immissionsvorgaben im STORM-Modul
Behandlungsanlagen mit/ohne Retention	(Vor-)Behandlung des Regenabwassers, um die Einleitung bestimmter Stoffe (Konzentrationen oder Frachten) in ein Gewässer oder eine nachfolgende Behandlungsstufe oder Versickerungsanlage zu verringern	$\eta_{\text{tot}} = 70\text{--}90\%$ Gesamtwirkungsgrad der Anlage bezüglich Schadstoffrückhalt, d. h. 80% oder 90% des mittleren, jährlich anfallenden Schadstofffracht sollen behandelt werden $\eta_{\text{hyd}} = 90\%$ hydraulischer Wirkungsgrad, bei r_i zwischen 18–20 l/s ha, d. h. $z < 1$

8 ANLAGEN ZUR RETENTION VON NIEDERSCHLAGSWASSER

8.1 Arten von Retentionsmassnahmen

Unterscheidung	Merkmal	Umschreibung, Zielsetzung	Bemessungsabfluss (Drosselspende q_{ab})
Nach dem Zweck	ökologisch	Massnahme zur Abminderung der Nachteile der Oberflächenversiegelung	Entsprechend dem Abfluss aus dem nicht befestigten, ursprünglichen Zustand des Einzugsgebietes. Bestimmung z. B. anhand des Ansatzes «Basisabfluss» mit einem $q_{ab} = 10 \text{ l/s pro ha}$ aus einem natürlichen Einzugsgebiet (Gras, Weideland).
	Sicherheitsbedingt	Mittel, um eine Versickerungsanlage oder ein überlastetes Kanalnetz zu entlasten	Entsprechend der Versickerungsleistung der Versickerungsanlage Gemäss Erfordernissen aus der hydraulischen Kanalnetzberechnung
Nach dem Ort	direkt am Ort des Wasseranfalls	Retention direkt auf den berechneten Flächen	
	in einer Anlage	Sammlung und Ableitung des Niederschlagsabwassers in eine Retentionsanlage.	
Nach der Einzugsgebietsgrösse	dezentral	Stufe Parzelle oder Liegenschaft (Eigentümer privat)	
	zentral	Stufe Quartier oder Kanalzone (Eigentümer i. d. R. Gemeinde)	

Tabelle DA3
Unterscheidung von Retentionsanlagen.
(Modul DA, Seite 33)

8.1.1 Dachretention auf Liegenschaften

Dachaufbau	Kies	Schotterrassen	Extensiv begrüntes Dach
Abflusskoeffizient ψ_s	0.80	0.55	0.10–0.70

Tabelle DA4
Abflussbeiwerte von Dächern [101].
(Modul DA, Seite 34)

8.1.2 Gräben

Gräben entlang von	Tiefe H	Breite B
Strassen	1.0 bis 1.5 m	3 bis 5 H
Plätzen, Siedlungen	0.2 bis 0.5 m	10 bis 20 H

Das Längsgefälle sollte 0.5% nicht übersteigen.

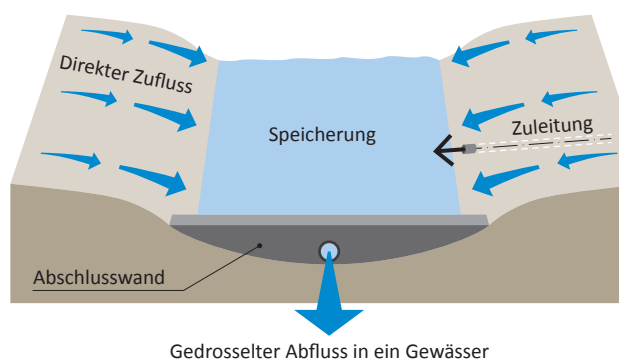


Abbildung DA16
Schematische Darstellung eines Grabens und Angaben zu den Grabendimensionen.
(Modul DA, Seite 35)

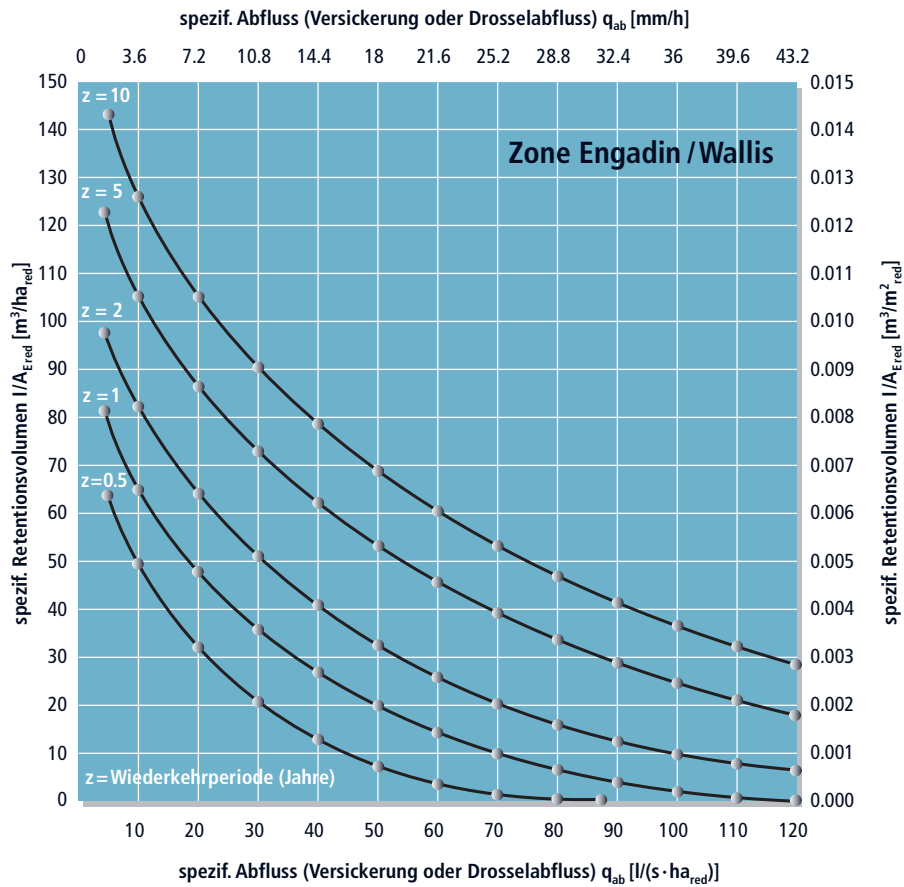
9 ALLGEMEINE BEMESSUNGSDIAGRAMME

für kleine Versickerungs- und Retentionsanlagen nach SN 640 350 (Ausgabe 2000)

Abbildung

DA 21a–f

Allgemeine Bemessungsdiagramme für kleine Retentionsanlagen, nach SN 640 350 (Ausgabe 2000) ($q_{ab} > 5 \text{ l/s pro } ha_{red}$, massgebende Regendauer < 60 min). (Modul DA, Seite 44 bis Seite 46)



Abbildung

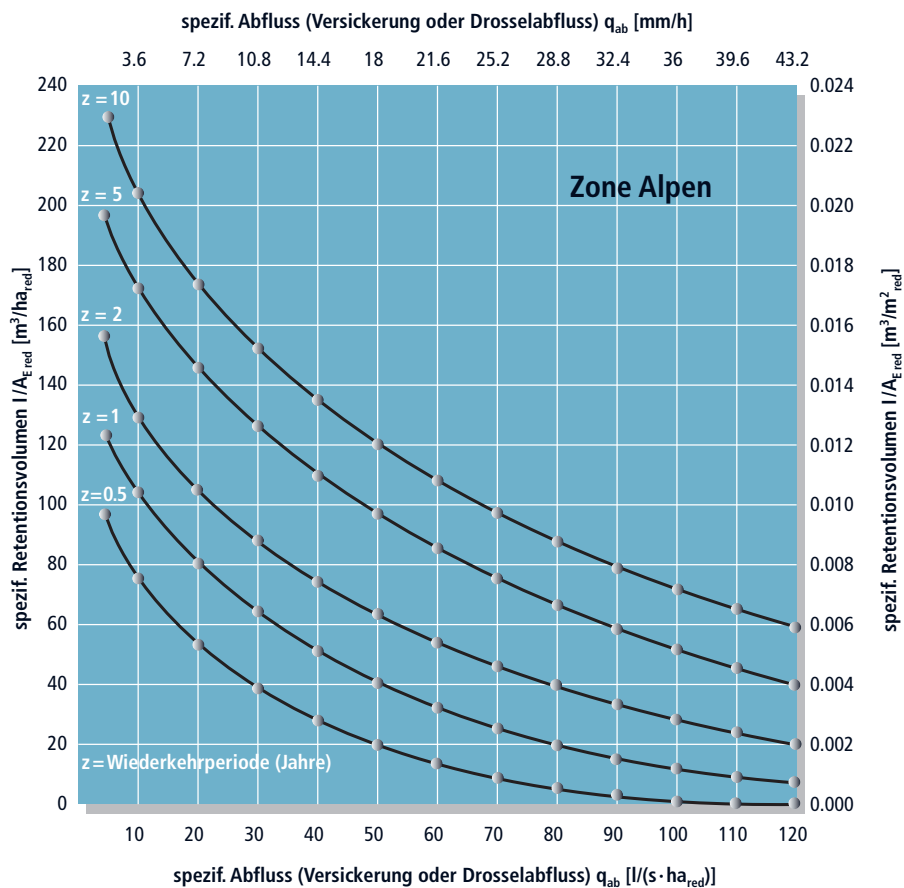
DA 21a

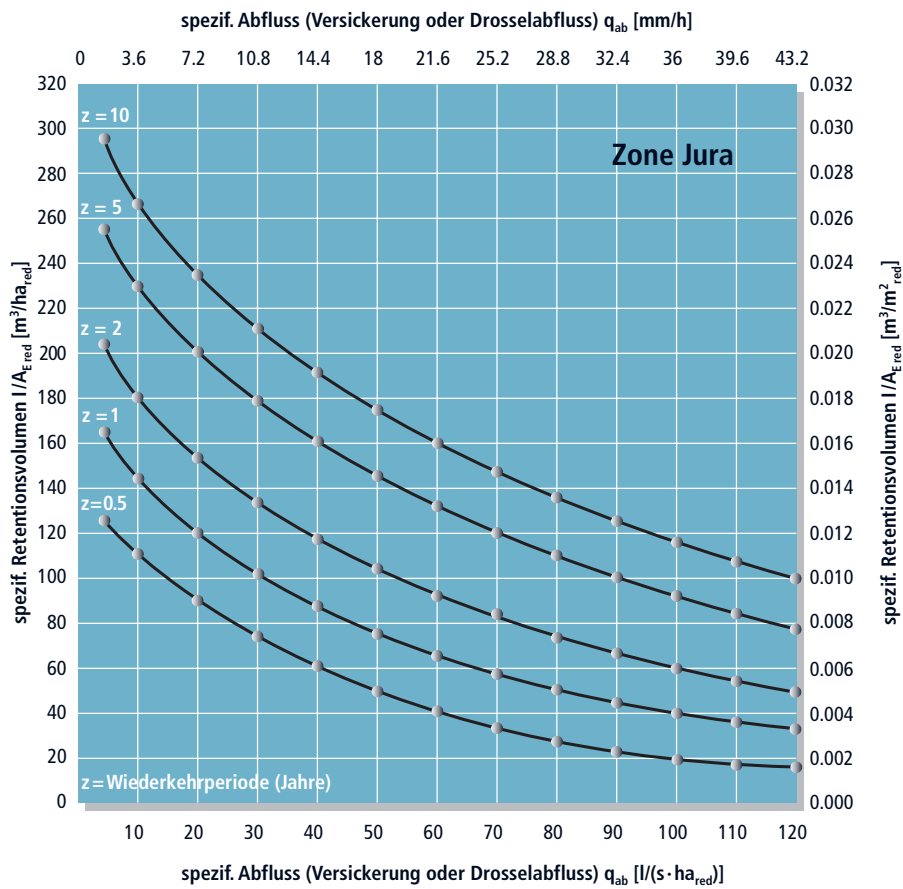
Zone Engadin/Wallis.

Abbildung

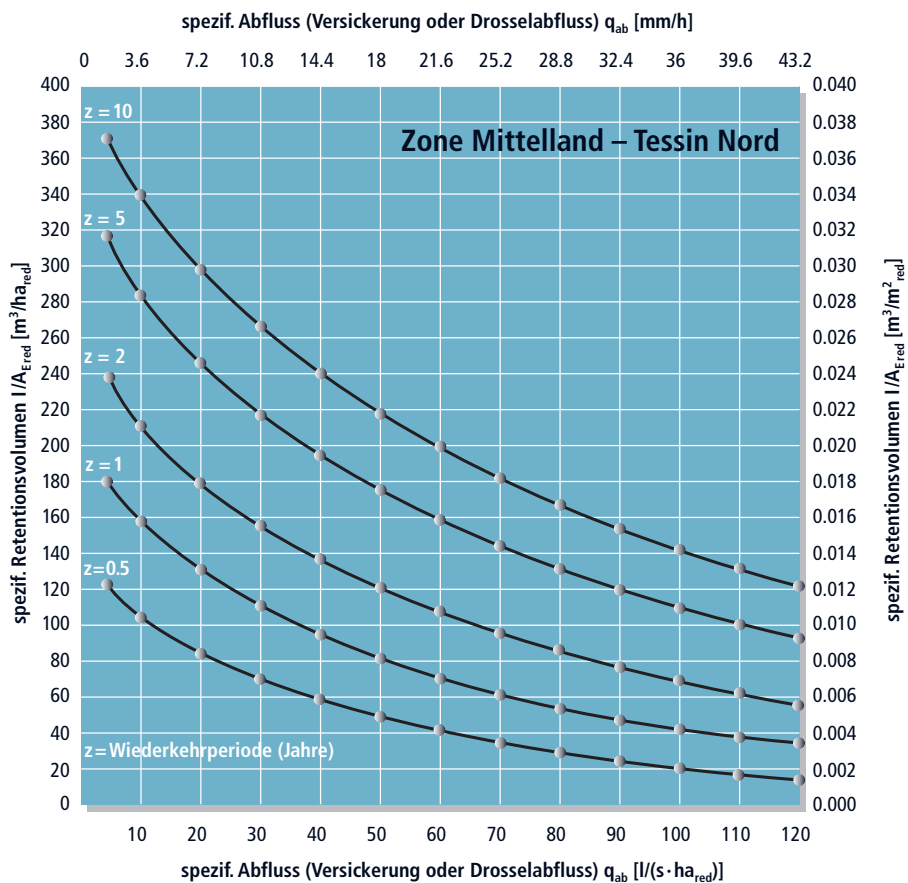
DA 21b

Zone Alpen.





**Abbildung
DA 21 c**
Zone Jura.



**Abbildung
DA 21 d**
Zone Mittelland-Tessin.

Abbildung
DA 21e
Zone Voralpen.

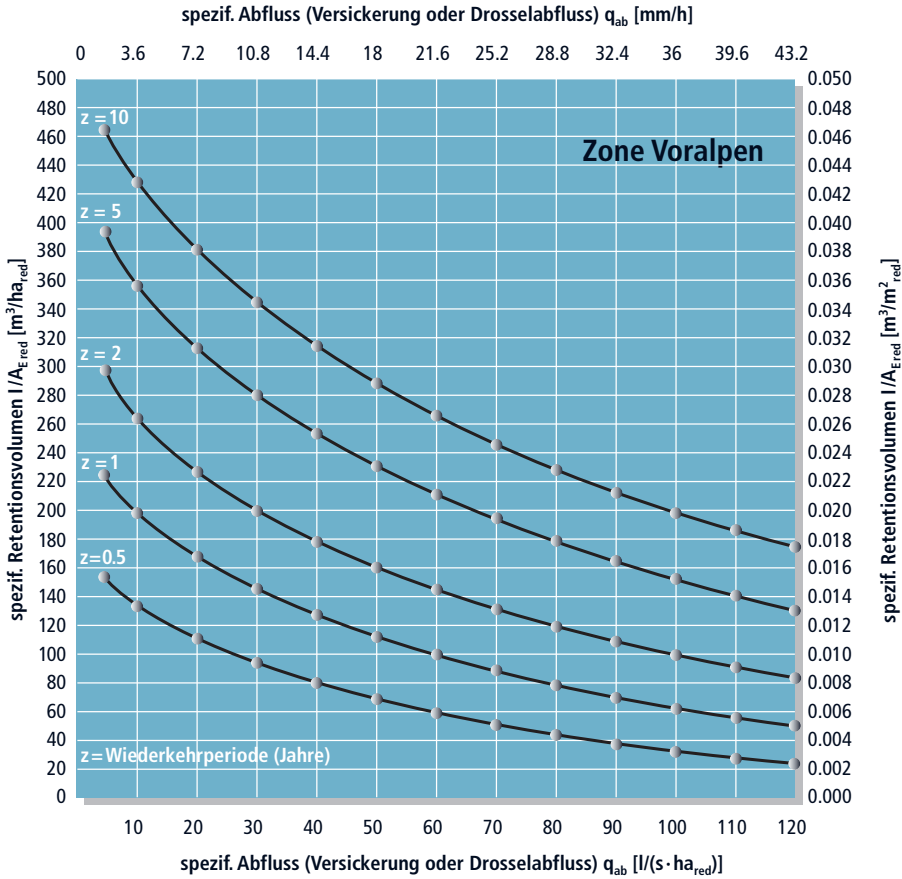
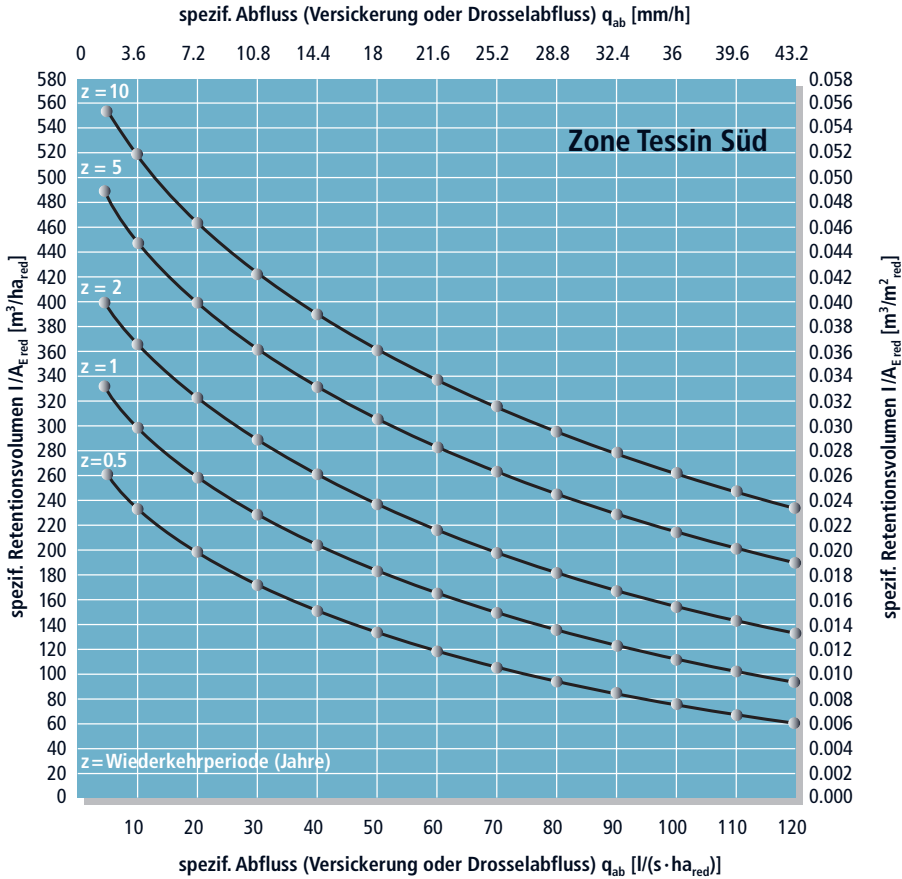
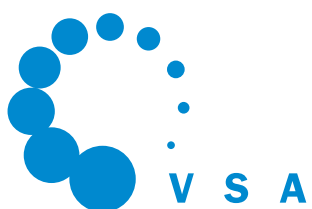


Abbildung DA 21 f
Zone Tessin Süd.



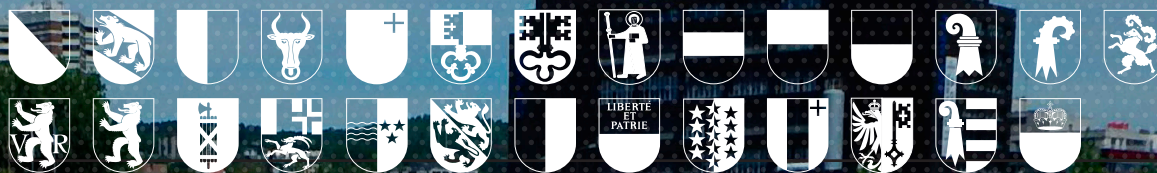


Verband Schweizer Abwasser-
und Gewässerschutzfachleute (VSA)
Europastrasse 3
Postfach, 8152 Glattbrugg
sekretariat@vsa.ch
www.vsa.ch
Tel. 043 343 70 70

GEWÄSSERSCHUTZ IN INDUSTRIE UND GEWERBE

Baustellen

INTERKANTONALES MERKBLATT FÜR DEN VOLLZUG



V S A

CENTRE DE COMPÉTENCE (CC)
INDUSTRIE UND GEWERBE



Schweizerischer Baumeisterverband
Société Suisse des Entrepreneurs
Società Svizzera degli Impresari-Costruttori
Societad Svizra dals Impressaris-Constructurs

Weshalb dieses Merkblatt?



Eine häufige Ursache für Gewässerverschmutzungen in der Schweiz ist die mangelhafte Behandlung und/oder falsche Entsorgung von Baustellenabwasser. Die vielfältigen Aktivitäten und Prozesse auf Baustellen können in mehrfacher Hinsicht die Gewässer gefährden und die Abwasserentsorgung beeinträchtigen.

Mit dem vorliegenden Merkblatt erstellt der VSA eine Übersicht zum Gewässerschutz auf Baustellen mit «herkömmlich belasteten Baustellenabwässern». Es enthält eine Empfehlung für die Entsorgung der Baustellenabwässer in Abhängigkeit der Standortverhältnisse. Des Weiteren beschreibt es den Stand der Technik für die Vorbehandlung der Baustellenabwässer und die Lagerung sowie den Umschlag mit wassergefährdenden Stoffen im Sinne einer praktischen Anleitung.

Das Merkblatt richtet sich an Bauherren, Planer, Bauunternehmungen und Behördenvertreter. Für komplexe Bauprojekte ist die Norm SIA 431 «Entwässerung von Baustellen» zu berücksichtigen.

Einleitung



Erläuterungen

Je nach Art und Grösse eines Bauprojekts sowie der eingesetzten Bauprozesse entstehen unterschiedlich belastete Abwässer. Die Belastung bestimmt die erforderliche Vorbehandlung und den Entsorgungsweg der Abwässer. Hierfür bestehen grundsätzlich vier Möglichkeiten:

- Die Rezirkulation (Wiederverwertung) des Baustellenabwassers (keine Einleitung oder Versickerung nötig).
- Die Einleitung in eine Abwasserreinigungsanlage (ARA, via Schmutz- oder Mischabwasserkanalisation).
- Die Einleitung in ein Oberflächengewässer (OFG, direkt oder via Regenabwasserkanalisation).
- Die Versickerung via Boden ins Grundwasser (GW).

Auch die Standortverhältnisse (Grösse und Sensibilität der Schutzgüter ARA, OFG, GW) sind für die Wahl des Entsorgungswegs massgebend. In der Schweiz sind die Standortverhältnisse selten vergleichbar, was im Hinblick auf den bestmöglichen Gewässerschutz zu unterschiedlichen Entsorgungslösungen führt. Die grosse Vielfalt an Bauprojekten, Baustellenabwässern und Schutzgütern erschwert eine einheitliche Regelung. Das vorliegende Merkblatt zeigt die für den Entsorgungsentscheid zu berücksichtigenden Aspekte auf und macht einen pragmatischen Vorschlag für die Wahl des Entsorgungswegs.

Für den erfolgreichen Gewässerschutz auf der Baustelle sind auch die korrekte Dimensionierung und Installation sowie Unterhalt und Kontrolle der erforderlichen Abwasservorbehandlungsanlagen von grundlegender Bedeutung.

Inhalt und Abgrenzung

Der SIA hat für die Entwässerung von Baustellen die Norm 431 erarbeitet. Diese Norm enthält ein umfassendes, dreistufiges Verfahren zur Abklärung und Bewertung der gewässerrelevanten Risiken sämtlicher Baustellen sowie Vorgaben zu Massnahmen, Abläufen und Verantwortlichkeiten.

Das vorliegende Merkblatt behandelt ausschliesslich die Entwässerung von Baustellen der Stufe 1 gemäss SIA 431, d.h. ohne kritische Bauprozesse wie z.B. Oberflächenabtrag, Einsatz von Sprengstoffen, Bauen auf belasteten Standorten. Es zeigt die Sensibilität der Schutzgüter auf, gibt Empfehlungen für die Vorbehandlung und eine an die Standortverhältnisse angepasste Entsorgung der Baustellenabwässer. Für die praktische Umsetzung sind die Funktionsweise der Abwasservorbehandlungsanlagen sowie Angaben zu Dimensionierung, Unterhalt und Überwachung, wie auch der korrekte Umgang mit wassergefährdenden Stoffen detailliert beschrieben. Wichtige Instrumente im Bewilligungsprozess sind das vollständig ausgefüllte und nachvollziehbare Entwässerungskonzept und die Auflagen der Behörden. Als Hilfsmittel stellt der VSA zusätzlich zum Merkblatt ein Musterentwässerungskonzept sowie Musterauflagen zur Verfügung (Bezug via www.vsa.ch).

Die Themen Abfälle, Luft, Lärm, invasive Neophyten etc., sowie Maler-, Gipser- und Plattenlegerarbeiten werden im vorliegenden Merkblatt nicht behandelt.



Gliederung

Das Merkblatt gliedert sich in folgende Bereiche:	Seite
Der erste Teil enthält die Entwässerungsgrundsätze , welche für jede Baustelle gelten, inklusive der wichtigsten Anforderungen an die Abwasserqualität.	5
Der zweite Teil beschreibt die Sensibilität der Schutzgüter (ARA, OFG, GW) und gibt eine Empfehlung für den Entsorgungsentscheid.	6
Im dritten Teil werden Filterbrunnen, Pumpensumpf, die Rezirkulation der Baustellenabwässer sowie Funktionsweise Dimensionierung, und Unterhalt der Abwasservorbehandlungsanlagen erläutert.	8
Der vierte Teil enthält Angaben zur Überwachung der Baustellenabwässer.	12
Im fünften Teil sind Angaben zu Lagerung und Umschlag von wassergefährdenden Stoffen enthalten.	14
Der sechste Teil beinhaltet Angaben zum Vollzug und zu Bewilligungen , sowie zu gesetzlichen Grundlagen und Normen.	15

Abkürzungen

A_o/A_u	Gewässerschutzbereiche «ober-» und «unterirdische» Gewässer
ARA	Abwasserreinigungsanlage
AW	Abwasser
CO₂	Kohlendioxid
EW	Einwohnerwerte
GHS	Globally Harmonized System (global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien)
GSchV	Gewässerschutzverordnung
GUS	Gesamte ungelöste Stoffe
GW	Grundwasser
IBC	Intermediate Bulk Container
KW	Kohlenwasserstoffe
MQ	Mittlerer Abfluss (mittlere Abflussmenge eines Gewässers im Jahresdurchschnitt), vgl. Datensatz MQ-GWN-CH des BAFU
NTU/FNU	Nephelometric Turbidity Units/Formazine Nephelometric Units (Mass für die Trübung)
OFG	Oberflächengewässer
S1-S3	Grundwasserschutzzonen 1-3
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
üb	übrige Bereiche
USG	Umweltschutzgesetz

Entwässerungsgrundsätze



Vermeiden-vermindern-rezyklieren-entsorgen

Gemäss dem gesetzlich verankerten Vorsorgeprinzip (USG) ist das Abwassermanagement auf der Baustelle nach folgenden Prioritäten umzusetzen:

1. Abwasser vermeiden
2. Abwasser vermindern und Abwasser rezyklieren
3. Abwasser gesetzteskonform entsorgen

Anforderungen an die Abwasserqualität

Je nach Tätigkeit sind auf der Baustelle anfallende Abwässer unterschiedlich belastet. Die Behörde beurteilt, ob Abwasser als verschmutzt oder nicht verschmutzt gilt. Massgebende Verschmutzungsparameter für die Beurteilung des Baustellenabwassers gemäss vorliegendem Merkblatt sind:

- die Durchsichtigkeit (Trübung) und GUS
- der pH-Wert.

Kohlenwasserstoffe (Öle, Fette) können als Folge des Einsatzes von Maschinen ebenfalls in geringen Mengen auftreten.

Baustellenabwasser darf in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer (Oberflächengewässer oder Grundwasser) eingeleitet werden, wenn es mindestens die allgemeinen Anforderungen an die Ableitung von Industrieabwasser einhält (GSchV, Anh. 3.3, Ziff. 23). Aufgrund praktischer Erfahrungen (Ablagerungen in der Kanalisation) empfiehlt der VSA auch für die Einleitung in die öffentliche Kanalisation eine konkrete Anforderung für die gesamten ungelösten Stoffe (GUS) festzulegen (vgl. Tabelle 1 und Kapitel «Überwachung»).

Tabelle 1: Wichtigste Anforderungen (GSchV, Anh. 3.2, Ziff. 2)

Messgrösse	Einleitung in die Kanalisation	Einleitung in ein Gewässer
pH-Wert	6.5–9.0	6.5–9.0
Durchsichtigkeit (Snellen in cm)	–	30
KW (mg/L)	20	10
GUS (mg/L)	200 *	20

* Richtwert gemäss Empfehlung VSA

Trennung der Abwasserströme

Für die gesetzteskonforme und ressourcenschonende Entwässerung der Baustelle ist die Trennung der Abwasserströme zwingend. Die zeitliche und/oder räumliche Trennung gewährleistet nicht nur den effizienten Betrieb von Abwasservorbehandlungsanlagen, sondern senkt auch die Entsorgungskosten fallweise stark.

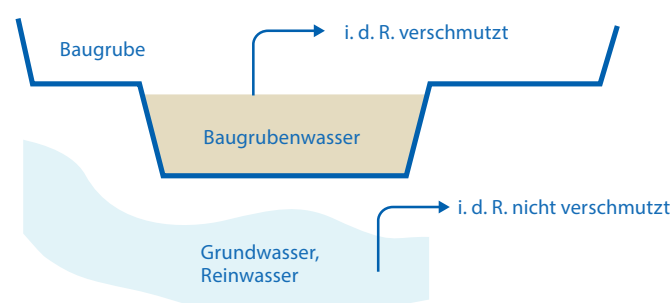


Abbildung 1: Beispiel zur räumlichen Trennung

Nicht verschmutztes Baustellenabwasser (i. d. R. Grundwasser aus Wasserhaltungen oder Reinwasser) muss getrennt gefasst und nach Möglichkeit versickert oder in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden. Es darf nicht mit dem verschmutzten Baugrubenabwasser vermischt werden. Werden wider Erwarten die Anforderungen überschritten, ist eine entsprechende Vorbehandlung einzurichten.

Verschmutztes Baustellenabwasser muss vorbehandelt werden, um die Anforderungen der GSchV an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation oder ins Gewässer (Grundwasser und Oberflächengewässer) einzuhalten (vgl. Tabelle 1).





Abwasserarten und Entsorgungswege

Schutzgüter und Standortverhältnisse

Die Entsorgung der Baustellenabwässer muss den grösstmöglichen Schutz unserer Gewässer gewährleisten. Sie ist oftmals abhängig von Standortverhältnissen und erfordert deshalb eine ganzheitliche Betrachtung. Für den Entsorgungsentscheid sind die Aspekte in Tabelle 2 von Bedeutung.

Die Kriterien für grosse und kleine ARAs (3000 EW), für kleine Fliessgewässer (MQ < 75 L/s) und für empfindliche Gewässer (Modulstufenkonzept Stufe «gut» bis «sehr gut»

oder Flussordnungszahl < 3) stammen aus der Norm SIA 431 (Herleitung siehe Norm und dazugehörige Wegleitung). Bei Unklarheiten ist die kantonale Fachstelle miteinzubeziehen.

Sofern eine Einleitung in die ARA vorgesehen ist, ist das Einverständnis der zuständigen Behörde und/oder des ARA-Betreibers erforderlich. Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer oder für die Versickerung muss die zuständige Behörde ihre Zustimmung erteilen.

Tabelle 2: Einfluss der Standortverhältnisse der Schutzgüter auf den Entsorgungsentscheid

Schutzgut	Standortverhältnisse	Empfehlung für Entsorgungsentscheid
ARA	– Zusätzliche Reinigungsstufe = zusätzliche Sicherheit – Grösse (Hydraulische Kapazität) – Auslastungsgrad (Reinigungskapazität) – Mischverhältnis mit Baustellenabwasser (Grosse Mengen > Verminderung Reinigungsleistung) – Dauer und Dynamik der Einleitung (Starkregen > Entlastungen)	– Einleitung in grosse ARA > 3000 EW möglich – Einleitung in kleine ARA < 3000 nur möglich sofern hydraulische Kapazität und Reinigungskapazität ausreicht – Keine Einleitung in überlastete ARA
OFG	– Ökologische Bedeutung (Sensibilität) – Grösse (hydraulische Kapazität, Hochwasserschutz) – Mischverhältnis (Ökotoxikologie) – Entlastungen	– keine Einleitung in empfindliche Gewässer – keine Einleitung in kleine Fliessgewässer mit einem MQ von < 75 L/s – Mischverhältnis berücksichtigen – Retentionsmassnahmen bei kleinen Gewässern prüfen
GW	– Schutzstatus (S1, S2, S3) – Belebte Bodenschicht (Filterwirkung) – Sickerfähigkeit (hydraulische Kapazität) – Kolmatierung (Verringerung der Durchlässigkeit)	– keine Versickerung in S1, S2, S3 – Versickerung nur über belebte Bodenschicht – Sickerfähigkeit berücksichtigen

Entsorgungsentscheid

Im Sinne der Entwässerungsgrundsätze (vgl. Seite 5) und der Ressourceneffizienz ist stets eine Rezirkulation anzustreben (vgl. Seite 8).

Nicht verschmutzte Baustellenabwässer (i.d.R. Grundwasser aus Wasserhaltungen oder Reinwasser) benötigen normalerweise keine Abwasservorbehandlung. Allerdings ist für die Überwachung der Trübung und des pH-Werts ein Kontrollbecken zu installieren. Alle übrigen Baustellenabwässer können potentiell Trübungen aufweisen, weshalb immer ein Absetzbecken erforderlich ist. Alkalische Baustellenabwässer treten in Verbindung mit Beton auf und erfordern deshalb eine Neutralisation. Die Einrichtungen zur Beobachtung und Behandlung von Baustellenabwasser

(Kontrollbecken, Absetzbecken und Neutralisationsanlagen) sind während der ganzen Bauphase (Aushub bis Abschluss Rohbau) vorzuhalten und ggf. in Betrieb zu nehmen.

Tabelle 3 enthält priorisierte Empfehlungen für die Vorbehandlung der Baustellenabwässer und die Wahl des Entsorgungswegs. Im Vergleich zur Norm SIA 431 enthält die Tabelle eine detailliertere Betrachtung des Schutzbedarfs, berücksichtigt den unterschiedlichen Verschmutzungsgrad der Abwasserarten und lässt einen grösseren Ermessensspielraum beim Entsorgungsentscheid zu.

Tabelle 3: Empfehlungen für die Vorbehandlung der Baustellenabwässer und die Wahl des Entsorgungswegs

Abwasserart	Rezirkulation ^a	Ableitung in ARA ^b (Grösse)		Ableitung in OFG ^c (Mischverhältnis AW:OFG)		Versickerung (über belebte Bodenschicht)	
		> 3000 EW	< 3000 EW	> 1:10	< 1:10	üb	A _o /A _u
Waschabwasser von							
Arbeitsgeräten (Betonkübel etc.)	1	2	2	A		A	
Schalungsgeräten (Bretter, Platten etc.)	1	2	2	A		A	
Beton-/mischern/ -aufbereitungen	1	2	2	A		A	
Betonherstellung vor Ort	1	2	2				
Fahrzeugen und Baumaschinen	1	2 ^d	2 ^d				
Radwäsche/Radwasch- anlagen ^d	1	2	2				
Baugruben- und Nieder- schlagsabwasser							
neutral/alkalisch ^e		1	3	2	3	2	3
Bohr- und Fräsabwasser							
neutral/alkalisch	1	2	A	3	A	3	A
Abwasser aus Erdsonden- bohrungen							
neutral	1	2	A	3	A	3	A
Grundwasser aus Wasserhaltungen (Wellpoint, Filterbrunnen)							
neutral		A	A	1	2	1	1
alkalisch		2	3	1	3	1	1
Reinabwasser							
Hang-/Quellwasser		A		1	2	1	2
Häusliches Schmutzabwasser							
Dusche, WC, Lavabo		1	1				

Legende

Prioritäten:

1 = anzustrebende Lösung

2 = Alternative, wenn Priorität 1 aufgrund Standortverhältnissen (z.B. Grösse der ARA) nicht möglich ist.

3 = Alternative, wenn Prioritäten 1 und 2 aufgrund Standortverhältnissen nicht möglich sind.

A = nur in begründeten Ausnahmefällen nach Abklärung mit zuständiger Behörde.

 Vorbehandlung über Absetzbecken und Neutralisation (vgl. Kapitel «Absetzbecken», «Neutralisationsanlage», «Überwachung»)

 Vorbehandlung über Absetzbecken (vgl. Kapitel «Absetzbecken», «Überwachung»)

 Überwachung durch ein Kontrollbecken mit pH- und Trübungssonde ist obligatorisch (vgl. «Überwachung»)
Bemerkungen zu Tabelle 3

a) vgl. Kapitel Rezirkulation.

b) Die Einleitung in die ARA ist nur möglich, wenn für die Ableitung und die Behandlung der Baustellenabwässer genügend hydraulische Kapazitäten und Reinigungskapazitäten vorhanden sind (siehe Tabelle 2). Sofern auch kleine ARAs (< 3000 EW) über genügend Kapazitäten verfügen, sollten diese Reserven im Sinne einer weiteren Sicherheitsmassnahme ausgeschöpft werden (> gleiche Priorität wie grosse ARA).

c) Sind Versickerung und Ableitung in ein OFG möglich, hat Versickerung Vorrang. Für die Beurteilung des Verdünnungsverhältnisses ist die Abflussmenge MQ massgebend. Bei Einleitung in kleine Gewässer sind allenfalls Retentionsmassnahmen notwendig.

d) Entwässerung gemäss Interkantonalem Merkblatt «Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe».

e) Bereits kleine Mengen an Magerbeton in der Baugrube verursachen einen pH-Wert > 9.0 und damit alkalisches Baustellenabwasser (> deshalb braucht es auch bei als neutral eingestufteten Baustellenabwässern nach dem Absetzbecken eine Neutralisationsanlage).

Filterbrunnen, Pumpensumpf



Filterbrunnen

Filterbrunnen für die Grundwasserentnahme müssen abgedeckt und erhöht sein, um das Eindringen und die Ableitung von Baustellenabwasser zu verhindern.

Pumpenmontage im Pumpensumpf

Der Pumpensumpf ist so zu installieren, dass kein Feinmaterial aus der Baugrube angesaugt wird (siehe Abbildung 2).



Abgedeckter Filterbrunnen



Keine Einleitung von Baugrubenabwasser ins Grundwasser!

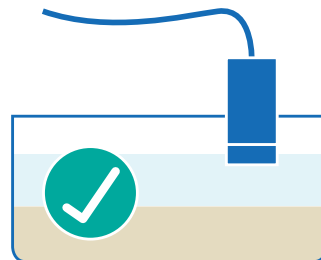


Abbildung 2: Pumpenmontage, Pumpe darf nicht im Schlamm liegen

Rezirkulation



Waschabwasser, Bohr- und Fräsabwasser

Bei der Reinigung von Schalungsgeräten, Betonkübeln und -mischern, sowie beim Schneiden, Bohren und Abtragen von Beton und beim Erstellen und Verfüllen von Bohrpfehlen und Schlitzwänden fallen alkalische Baustellenabwässer an. Diese sind aufzufangen und prioritär durch Rücknahme mit dem Betonfahrmischer in einem Betonwerk zu rezyklieren.

Radwäsche/Radwaschanlage

Bei der Radwäsche anfallendes Abwasser ist zu rezyklieren. Entsprechende Anlagen verfügen über interne Kreisläufe.

Erdsondenbohrungen

Das überschüssige Abwasser und der Schlamm aus Erdsondenbohrungen muss gesammelt (Becken oder Mulde) und via Saugwagen einer abfallrechtlich korrekten Aufbereitung und Entsorgung zugeführt werden.



Beispiel Kübelwaschbecken



Beispiel Kübelwäsche über Mulde für die Rücknahme mit Betonfahrmischer



Radwaschanlage



Fräsarbeiten

Absetzbecken



Funktionsweise

Absetzbecken dienen dazu, absetzbare Stoffe wie Schlamm, Sand, Kies usw. mittels Sedimentation aus dem Baustellenabwasser zu entfernen. Ist das Becken richtig dimensioniert und konstruiert, werden Trübstoffe (absetzbare Stoffe) effektiv entfernt, sodass Ablagerungen im Gewässer (Kolmatierung) und in der Kanalisation vermieden werden, bzw. bei Versickerung die Sickerfähigkeit des Bodens erhalten bleibt (vgl. Kapitel «Anforderungen Abwasserqualität»).

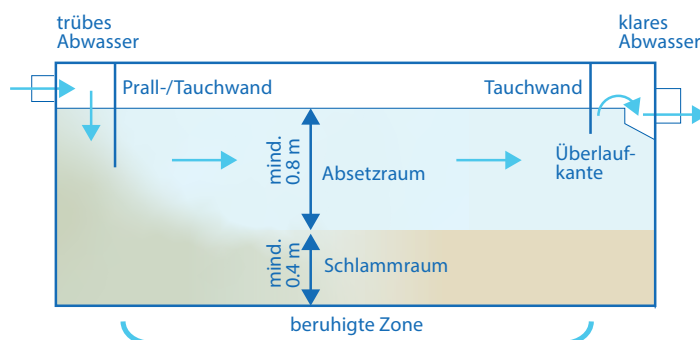


Abbildung 3: Schema eines Absetzbeckens zur Behandlung von trübem Baustellenabwasser

Merkmale

- Die Pumpenleitungen (Schläuche) sind fachgerecht vor der Prallwand/Tauchwand anzuschliessen, um Verwirbelungen im Absetzraum (beruhigte Zone) zu verhindern. Dies ist regelmässig zu kontrollieren.
- Die Tauchwände des Beckens dienen auch dazu, aufschwimmendes Öl (Hydraulik-, Schalungsöl) zurückzuhalten.
- Die beruhigte Zone ist massgebend für die Aufenthaltszeit des Baustellenabwasser im Becken und damit für die maximale Förderleistung der verwendeten Pumpe (vgl. Dimensionierung).
- Die Pumpenleistung ist immer auf die Grösse des Absetzbeckens (nutzbare Oberfläche, beruhigte Zone, siehe Dimensionierung) abzustimmen (oder umgekehrt).
- Bei zu geringer Absetzwirkung ist parallel ein zweites Becken (Vergrösserung der beruhigten Zone = nutzbare Oberfläche (vgl. Abbildung 4)) oder eine Flockungsanlage zu installieren.



Absetzbecken mit Gitterrost, Einleitung vor der Prallwand/Tauchwand



Keine Einleitungen von Baustellenabwasser in die beruhigte Zone!

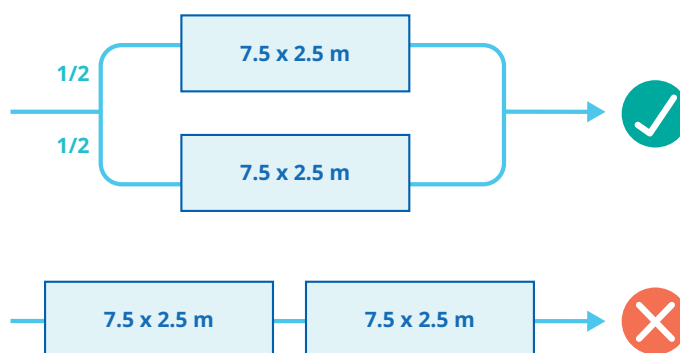


Abbildung 4: Vergrösserung der beruhigten Zone auf zwei Becken

Dimensionierung

Die Höhe des Absetzbeckens muss min. 1.2 m, die des Schlammraums min. 0.4 m und die des Absetzraums min. 0.8 m betragen. Die Beckenoberfläche (beruhigte Zone) bzw. die Grösse des Absetzbeckens ist abhängig vom Volumenstrom und der Art des Entsorgungswegs. Bei zu geringer Absetzwirkung muss die beruhigte Zone vergrössert werden (siehe Merkpunkte). Für die Dimensionierung sind die Werte in Tabelle 4 zu berücksichtigen:

Tabelle 4: Maximale Beckenbelastung

Ableitung ARA	Ableitung OFG	Versickerung
50 L/min pro m ² Beruhigte Zone	30 L/min pro m ² Beruhigte Zone	40 L/min pro m ² Beruhigte Zone

3 x 1.2 m

Oberfläche der beruhigten Zone:
 $3 \times 1.2 = 3.6 \text{ m}^2$

Max. Pumpenleistung: 180 L/min

4 x 1.8 m

Oberfläche der beruhigten Zone:
 $4 \times 1.8 = 7.2 \text{ m}^2$

Max. Pumpenleistung: 360 L/min

7.5 x 2.5 m

Oberfläche der beruhigten Zone:
 $7.5 \times 2.5 = 18.8 \text{ m}^2$

Max. Pumpenleistung: 940 L/min

Abbildung 5: Beispiele für Beckengrössen bei der Ableitung in die ARA. Bei Einleitung in Gewässer oder bei Versickerung sind grössere Oberflächen notwendig.

Unterhalt

- Damit das Absetzbecken seine Funktion erfüllen kann, sind regelmässige Kontrollen und Unterhalt notwendig.
- Der Schlammpegel im Absetzbecken ist regelmässig zu messen (vgl. Kapitel «Überwachung»).
- Sobald der Schlammraum (0.4 m) voll ist, ist das Absetzbecken zu leeren.
- Der Schlamm im Absetzbecken muss regelmässig entfernt, wiederverwertet oder auf einer geeigneten Depo- nie entsorgt werden.
- Bei Unterhaltsarbeiten ist sicherzustellen, dass kein Schlamm abgeleitet wird (keine Aufwirbelung).
- Sämtliche Unterhaltsarbeiten und Kontrollen sind in einem Journal zu dokumentieren (vgl. Kapitel «Überwachung»).



Becken mit guter Absetzwirkung



Schlammraum ist überfüllt, Leerung notwendig



Neutralisationsanlage



Funktionsweise

In der Neutralisationsanlage wird das alkalische Baustellenabwasser mit Hilfe von CO_2 neutralisiert. Das CO_2 wird über einen perforierten Schlauch am Beckenboden eingeblasen.

Kontinuierliche Ableitung (Stand der Technik)

Voll automatische Neutralisationsanlagen entsprechen dem Stand der Technik. Sofern eine Neutralisation erforderlich ist, sollte dieser Anlagentyp eingesetzt werden. Der pH-Wert wird mit einer Sonde im Becken automatisch und kontinuierlich gemessen. Eine Steuerung übernimmt die Dosierung des CO_2 . Mit Hilfe einer zweiten Sonde wird die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen (pH 6.5 bis 9.0) im Auslauf überwacht (Endkontrolle) und, sofern die Anforderungen nicht eingehalten werden, eine Alarmierung ausgelöst.

Diskontinuierliche Ableitung

Fallen nur kleine Mengen Baustellenabwasser an (Kübelwäusche, Betontrennarbeiten), können diese diskontinuierlich (im Batchbetrieb) in einem Becken manuell mit CO_2 neutralisiert, überwacht und abgeleitet werden.

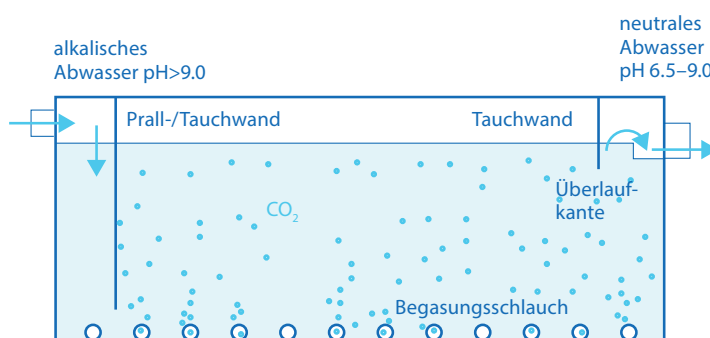


Abbildung 6: Neutralisation von alkalischem Baustellenabwasser (Korrektur pH-Wert)

Kombibecken (Stand der Technik)

Absetzbecken und Neutralisationsanlagen sind häufig auch in einem Becken kombiniert (ein Becken mit separatem Absetz- und Neutralisationsteil). Kombibecken werden meist bei engen Platzverhältnissen und/oder kleinen Abwasservolumina eingesetzt.

Merkmale

- Wenn das alkalische Baustellenabwasser gesammelt und fachgerecht entsorgt wird (Saugwagen, Betonfahrmischer), ist auf der Baustelle keine Neutralisationsanlage erforderlich.
- Die Zuführung des CO_2 muss an den Durchfluss bzw. die Menge und den pH-Wert des Baustellenabwassers angepasst sein.
- Damit die in Betrieb stehende Neutralisationsanlage immer ausreichend mit CO_2 versorgt wird, muss die Steuerung automatisch von einer leeren auf eine Reserveflasche umstellen können.
- Um den CO_2 -Verbrauch zu minimieren, ist die Steuerung so einzustellen, dass nicht mit zu viel CO_2 neutralisiert wird (pH 8 ausreichend). Die effiziente Absetzung von Partikeln senkt den CO_2 -Verbrauch ebenfalls deutlich (vgl. auch VSA-Faktenblatt «Optimierung des CO_2 -Bedarfs auf Baustellen»).
- Die am Boden verlegten Begasungsschläuche dürfen nicht mit Schlamm überdeckt sein.



Begasungsschläuche am Beckenboden



pH-Messsonde im Wasser



Dimensionierung

Die Neutralisationsleistung ist von diversen Faktoren abhängig, weshalb im vorliegenden Merkblatt auf detaillierte Angaben zur Dimensionierung verzichtet wird. Die entsprechenden Angaben des Lieferanten zum Betrieb der Anlage sind zu befolgen.

Unterhalt

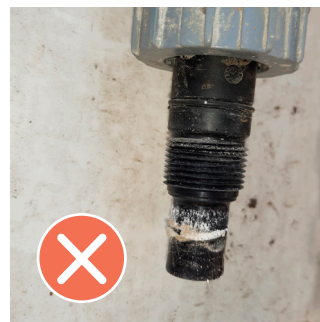
Die pH-Messsonden setzen einen Biofilm an, der die Messung träge macht oder sogar verfälschen kann. Die pH-Messsonden sind deshalb regelmässig zu reinigen, zu kontrollieren und zu kalibrieren (vgl. Kapitel «Überwachung»).

Auf der Baustelle oder im Werkhof ist genügend CO₂ vorrätig zu halten.

Der Unterhalt und die Kontrollen der Neutralisationsanlage sind in einem Journal zu protokollieren (vgl. Kapitel «Überwachung»).



Kalibrierung pH-Sonde



Verunreinigte pH-Sonde

Überwachung



Die regelmässige Überwachung der Baustellenabwässer und der Abwasservorbehandlungsanlagen ist für die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen grundlegend. Zudem hilft sie, Gewässerverschmutzungen frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Bei der Überwachung der Abwasservorbehandlungsanlagen ist zwischen diskontinuierlicher Betriebsweise (z.B. temporäre Ableitung einer Baugrube bzw. temporärer Betrieb der Pumpen) und kontinuierlicher Betriebsweise (Durchlaufbetrieb) zu unterscheiden.

Das Überwachungskonzept ist Bestandteil des Entwässerungskonzepts und muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Installationsplan mit Messpunkten (alle Ableitungen sind zu kontrollieren)
- Betriebsweise (kontinuierlich/diskontinuierlich).
- Parameter, Messmethoden und Messintervall
- Alarmsystem
- Unterhalt der Behandlungsanlagen
- Wartungsplan der Sonden und Messinstrumente
- Verantwortliche Personen
- Interventionsplan

Der Interventionsplan muss Angaben und Erreichbarkeiten zu den zuständigen Alarmierungsstellen aufweisen und gut sichtbar beim Eingang der Baustelle angebracht werden.

Alle Überwachungsergebnisse müssen schriftlich dokumentiert, aufbewahrt und bei Bedarf der Behörde zur Verfügung gestellt werden.



Tabelle 5: Trübe Abwässer

	Diskontinuierliche Ableitung	Kontinuierliche Ableitung (Stand der Technik)
Messmethode	Doppelmeter: bei einer Eintauchtiefe von 30 cm muss das Ende des Doppelmeters sichtbar sein. Alternativ Flaschentest: Eine 1-Liter Probenabnahmeglasflasche wird bis zum Rand gefüllt, auf ein Schriftstück gestellt und von oben visuell abgeschätzt, ob die Schrift (1 cm Schriftgrösse) lesbar ist.	Trübungssonde mit automatischer Messung (NTU/FNU). Bei der Einleitung in eine ARA kann nach Absprache mit der Behörde anstelle der Trübungssonde auch eine visuelle Trübungskontrolle erfolgen.
Messintervall	Kontrolle vor jeder Ableitung	Kontinuierlich, bei visueller Kontrolle einmal täglich
Kalibrierung	–	Nach Vorgabe des Sondenlieferanten
Grenzwerte OFG/GW	30 cm (Durchsichtigkeit nach Snellen)	30 cm (Durchsichtigkeit nach Snellen) entspricht erfahrungsgemäss einem Wert von 40 NTU/FNU bzw. ca. 20 mg/L GUS
ARA	In der Kanalisation dürfen sich keine Feststoffe ablagern*	
Dokumentation	Messjournal (Zeit, Person, Resultat)	Automatische Aufnahme (Zeitintervall < 1 Min.), bei visueller Kontrolle Messjournal
Alarmsystem	Nicht erforderlich, aber bei Nichterfüllung der gesetzlichen Anforderung Einleitung sofort stoppen	Alarm und automatische Unterbrechung der Ableitung (Stopp der Pumpen und ggf. Flutung Baugrube) oder Umlenkung zur ARA (keine Ablagerung in Kanalisation)

* Der VSA empfiehlt als Beurteilungswert 200 mg/L ungelöste Stoffe (GUS), dies entspricht ca. 400 NTU/FNU (Überwachung mit Trübungssonde)

Tabelle 6: Alkalische Abwässer

	Diskontinuierliche Ableitung	Kontinuierliche Ableitung (Stand der Technik)
Messmethode	pH-Messstreifen oder pH-Handmessgerät	pH-Sonde mit kontinuierlicher Messung
Messintervall	Kontrolle vor jeder Ableitung	Kontinuierlich, Kontrolle der kontinuierlichen Messung mit pH-Papier einmal pro Woche
Kalibrierung	Für pH-Handmessgerät: vor Gebrauch	Für Sonde: alle 2 Wochen; falls nötig höhere Frequenz
Grenzwert	pH 6.5 bis 9.0	
Dokumentation	Messjournal (Zeit, Person, Resultat)	Automatische Aufnahme (Zeitintervall < 1 Min.)
Alarmsystem	Nicht erforderlich, aber bei Nichterfüllung der gesetzlichen Anforderung Einleitung sofort stoppen	Alarm und automatische Unterbrechung der Ableitung (Stopp der Pumpen und ggf. Flutung der Baugrube)

Tabelle 7: Abwässer, welche mit Kohlenwasserstoffen und Ölen verschmutzt sind *

	Diskontinuierliche Ableitung	Kontinuierliche Ableitung
Messmethode	Visuelle Kontrolle auf ölige Schlieren oder Ölfilm	
Messintervall	Kontrolle vor jeder Ableitung	Mindestens zweimal pro Tag
Dokumentation	Messjournal (Zeit, Person, Resultat)	
Alarmsystem	Nicht erforderlich, aber bei positivem Befund sofort entsprechende Massnahmen ergreifen (Quellenstopp, Binden mit geeigneten Mitteln, Becken reinigen, Behörden informieren etc.)	

* Meist nur geringe Mengen, andernfalls Ölwehr/Schadendienst aufbieten

Wassergefährdende Stoffe



Wassergefährdende Stoffe sind mit einem Gefahrensymbol nach GHS gekennzeichnet, welches einen toten Baum und einen toten Fisch aufweist. Auch Stoffe ohne Gefahrensymbol können für Umwelt/Gewässer gefährlich sein.

Wassergefährdende Stoffe wie Schalungsöl, Treibstoffe oder Betonzusatzchemikalien können Oberflächengewässer, Böden und Grundwasser nachhaltig schädigen. Bei Lagerung und Umschlag von Chemikalien auf Baustellen, sowie beim Betanken von Baumaschinen mit Treibstoffen sind daher die nachfolgenden Vorsichtsmassnahmen zu treffen.

Der Grundsatz für Lagerung und Umschlag von wassergefährdenden Stoffen lautet:

Verhindern: Vorsichtsmassnahmen ergreifen

Erkennen: Leckagen müssen leicht erkennbar sein

Zurückhalten: Lagerung in Rückhaltevorrichtungen

Baustellen in den Grundwasserschutzzonen und -arealen sind strengen Anforderungen unterstellt. Eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit den Behörden ist notwendig.

Bei einer Leckage mit wassergefährdenden Stoffen ist die Polizei/Feuerwehr/Schadendienst (der Umweltbehörde) aufzubieten.

Lagerung wassergefährdender Stoffe

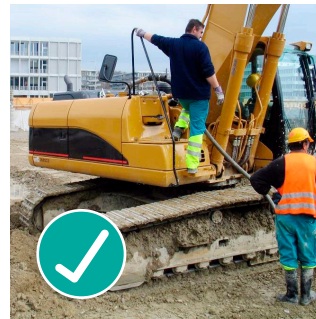
Merkmale

- Lager mit wassergefährdenden Stoffen sind für Unbefugte nicht zugänglich, überdacht und auf befestigtem Boden zu errichten.
- Wassergefährdende Stoffe sind zu kennzeichnen und so zu lagern, dass auslaufende Stoffe zurückgehalten werden können (z.B. in einer Wanne). In Grundwasserschutzzonen und -arealen gelten zusätzliche Einschränkungen.
- Das Auffangvolumen muss mindestens dem Volumen des grössten gelagerten Gebindes entsprechen.
- Geeignete Bindemittel (z.B. für Diesel, Benzin, Hydrauliköl) sind vor Ort in ausreichender Menge, gut sichtbar und griffbereit vorzuhalten.

Baustellentanks / Betankung / Umschlag

Merkmale

- Baustellentanks müssen regelmässig (mindestens alle 5 Jahre, IBC alle 2 Jahre) geprüft werden. Informationen zum Prüfdatum sind auf dem Tankschild ersichtlich.
- Betankungsvorgänge sollen auf befestigten und abgesicherten Flächen stattfinden: keine Gewässer und Schächte in unmittelbarer Nähe.
- Der Betankungsschlauch sollte möglichst kurz und vor Überfahrten gesichert sein.
- Bindemittel (siehe Merkmale Lagerung).
- Die Betankung muss durch zwei Personen erfolgen. Die zweite Person sichert das Umfeld, während die erste Person betankt. Sofern eine Überfüllsicherung vorhanden ist, ist nur eine Person erforderlich.



Betankung durch zwei Personen



Schlauch zu lang und ohne Überfahrtschutz. Betankungsvorgang nicht durch zwei Personen



Lagerung mit Auffangwanne



Auffangwanne fehlt, Abstand von Baumaschine zu gering

Angaben zum Vollzug



Bewilligung

Die Baustellenentwässerung ist bewilligungs- und gebührenpflichtig. Die Zuständigkeit für die Bewilligung und den Vollzug ist kantonal unterschiedlich und muss vorgängig abgeklärt werden. Der Vollzug kann auch an eine externe Fachstelle delegiert sein.

Folgende Prozesse sind nach Bundesgesetz bewilligungspflichtig:

- Einleitung von Baustellenabwässern (z.B. Baugrubenwasser, Waschwasser, Grundwasser) in ein Oberflächengewässer oder in die Kanalisation
- Versickerung von Baustellenabwasser
- Grundwasserabsenkung

Die Vollzugsbehörde entscheidet entsprechend den lokalen Gegebenheiten und gewässerrelevanten Risiken, ob weitere Bewilligungen notwendig sind (z.B. belasteter Standort, Schutzzonenreglemente bei Trinkwasserfassungen und in Naturschutzgebieten). In den kantonalen Gewässerschutzgesetzgebungen können zudem weitere bewilligungspflichtige Prozesse aufgeführt sein:

- Lagerung von wassergefährdenden Stoffen
- Betrieb von Abwasservorbehandlungsanlagen

Entwässerungskonzept

Der Ablauf zur Einreichung des Entwässerungskonzepts ist kantonal unterschiedlich. Das Konzept ist gemäss Vorgaben der zuständigen Behörde zur Bewilligung einzureichen (siehe [Muster-Eingabeformular](#) auf der VSA-Website). Es ist ein essenzieller Bestandteil des Bauvorhabens und regelt den Umgang mit den verschiedenen Baustellenabwässern, enthält eine Schätzung der zu erwartenden Abwassermengen und Angaben zu den Gebühren, der Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten, den Zuständigkeiten sowie anderer umweltrelevanter Themen und muss alle Bauphasen (Aushub bis Abschluss Rohbau) umfassen. Sämtliche gewässerrelevante Bauprozesse und Standortverhältnisse sind im Sinne einer Entscheidungsgrundlage nachvollziehbar und verständlich zu beschreiben.

Die zuständige Vollzugsbehörde erstellt eine Einleitbewilligung oder Genehmigung für die Baustellenentwässerung auf Grundlage der eingereichten Unterlagen. In der Einleitbewilligung werden die Einleitstellen und -mengen definiert. [Mustertextbausteine für die Bewilligung](#) sind auf der VSA-Website zur Verwendung vorhanden.

Baustellenkontrollen

Baustellenabwasser ist häufig die Ursache von Gewässerverschmutzungen. Deshalb sind regelmässige Kontrollen wichtig und sinnvoll. Die Abnahme und Kontrolle der Baustellenentwässerung wird durch die Vollzugsbehörde oder eine externe Fachstelle vorgenommen. Die Kontrollperson hat folgende Punkte auf der Baustelle zu kontrollieren:

- Dimensionierung der entwässerungstechnischen Anlagen entsprechend des Baustellenabwasseranfalls
- Betriebszustand und Funktionstüchtigkeit aller Anlagen
- Messen des pH-Wertes und der Trübung an den Anlagen und Einleitstellen (siehe Kapitel «Überwachung») zur Einhaltung der Einleitbedingungen gemäss GSchV
- Plausibilität der automatisch aufgezeichneten Messwerte
- Vollständigkeit der Kontroll- und Wartungspläne
- Korrekte Einleitstelle gemäss Einleitbewilligung
- Lagerung, Umschlag und Kennzeichnung der wassergefährdenden Stoffe
- Korrekte Installation der Wasserzähler für die Berechnung der anfallenden Abwassergebühren

Vor- und Nachsorge

Kanalisationsuntersuchung/Spülung

Werden die für die Baustellenentwässerung erforderlichen Abwasservorbehandlungsanlagen korrekt betrieben (vgl. vorangehende Kapitel), entstehen keine Verschmutzungen in der Kanalisation. Treten trotzdem Ablagerungen in der Kanalisation auf, muss der Verursacher diese auf eigene Kosten entfernen. Für die Durchsetzung des Verursacherprinzips ist es unumgänglich, vor und nach den Bauarbeiten den Zustand der betroffenen Kanalisation zu überprüfen.

Anfall von alkalischem Abwasser nach Bauvollendung

Nach Abschluss der Bauarbeiten können über längere Zeit Auswaschungen auftreten und zur Verschmutzung von GW und OFG führen. In solchen Fällen muss das Abwasser weiter vorbehandelt und überwacht werden. Befindet sich in der Nähe der Baustelle ein empfindliches OFG, empfiehlt sich eine Kontrolle auf Auswaschungen (Kalkablagerungen in der Gewässersohle). Auf den Einsatz von Magerbeton (z.B. bei Drainagen und Sickerleitungen, Böschungssicherung) sollte grundsätzlich verzichtet werden, da Auswaschungen noch über Jahre erhöhte pH-Werte in GW und OFG verursachen können. Allenfalls vorhandene Sickerleitungen müssen verschlossen werden, damit nach Bauvollendung kein alkalisch belastetes Abwasser ins OFG abgeleitet wird. Gemäss SN 592000 ist der Bau von neuen Sickerleitungen nicht mehr zulässig.

Gesetzliche Grundlagen, Normen und Merkblätter



Gesetzliche Grundlagen und Normen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG, SR 814.20) vom 24. Januar 1991, www.admin.ch > Suche mit «SR 814.20» oder direkt mit > www.admin.ch/ch/d/sr/c814_20.html
- Bundesgesetz über den Schutz der Umwelt (USG, SR 814.01) vom 7. Oktober 1983, www.admin.ch > Suche mit «SR 814.01» oder direkt mit > www.admin.ch/ch/d/sr/c814_01.html
- Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201) vom 28. Oktober 1998, www.admin.ch > Suche mit «SR 814.201» oder direkt mit > www.admin.ch/ch/d/sr/c814_201.html
- SIA-Norm 431 (aktuelle Fassung), Entwässerung von Baustellen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, www.sia.ch)
- SIA-Norm 118/431 (aktuelle Fassung), Allgemeine Bedingungen für Entwässerung von Baustellen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, www.sia.ch)

- Schweizer Norm (SN) 592 000 (aktuelle Fassung), Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung Planung und Ausführung (VSA, Verband Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, www.vsa.ch)

Merkblätter

- Merkblatt «Zur Verwendung von mobilen Dieselmotortankanlagen auf Baustellen» (2016), www.kvu.ch > Themen > Tankanlagen > Vollzugshilfen > Schemenblätter
- Merkblatt «G1-Gebinde» (2019), www.kvu.ch > Themen > Tankanlagen > Vollzugshilfen > Schemenblätter
- Leitfaden «Umweltschutz auf der Baustelle», (2023), www.baumeister.swiss > arbeitssicherheit > umweltschutz
- Merkblatt und Leitfaden «Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe» (2021), www.vsa.ch > Publikationen
- Faktenblatt «Optimierung des CO₂-Verbrauchs auf Baustellen» (2023), www.vsa.ch > Publikationen

Rechtlicher Stellenwert



Die vorliegende Publikation konkretisiert die Anforderungen der Eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung, gewährleistet eine gute Praxis und ermöglicht den einheitlichen Vollzug der Behörden. Sie wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Gewissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit

und Aktualität kann der VSA jedoch keine Gewähr übernehmen. Haftungsansprüche wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche durch die Anwendung der Publikation entstehen können, werden ausgeschlossen.

Impressum

Autoren Projektteam

Beat Staub, Amt für Umweltschutz, Stadt Bern
 Daniela Prada, Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico, Cantone Ticino
 Armand Rochat, Gossweiler Ingenieure AG, Kloten
 Marcel Straumann, Entsorgung + Recycling Zürich, Stadt Zürich
 Birgit Baumgartner, Entsorgung + Recycling Zürich, Stadt Zürich
 Bruno Hertzog, Amt für Umwelt, Kanton Thurgau
 Nadine Czekalski, VSA

Herausgeber

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

Bezugsquelle

www.vsa.ch

Korrekturhinweise an

VSA, nadine.czekalski@vsa.ch

publiziert: August 2024
 korrigiert: Oktober 2024

Bildnachweise
 S. 1 © AWEL
 S. 3 © ERZ
 S. 5 © ERZ
 S. 8 © ERZ
 S. 9 © ERZ
 S. 10 Mitte © ERZ
 S. 10 unten © Beat Staub
 S. 11 © ERZ
 S. 12 © ERZ
 S. 14 oben rechts, links, unten rechts © ERZ
 S. 14 unten links © Beat Staub

Kontakte Vollzugsstellen



Kanton Aargau

Departement Bau
Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
T. +41 62 835 33 60
ag.ch

Kanton Appenzell I. Rh.

Amt für Umwelt
Gaiserstrasse 8
9050 Appenzell
T. +41 71 788 93 41
ai.ch

Kanton Appenzell A. Rh.

Amt für Umwelt
Kasernenstrasse 17A
9100 Herisau
T. +41 71 353 65 35
ar.ch

Kanton Basel-Landschaft

AUE Amt für Umweltschutz
und Energie
Rheinstrasse 29
4410 Liestal
T. +41 61 552 51 11
betriebe.aue@bl.ch
aue.bl.ch

Kanton Basel-Stadt

Amt für Umwelt und Energie
Spiegelgasse 15
4001 Basel
T. +41 61 267 08 00
aue.bs.ch

Kanton Bern

Amt für Wasser und Abfall
des Kantons Bern
Reiterstrasse 11
3013 Bern
T. +41 31 633 38 11
be.ch/awa

Kanton Freiburg / Canton de Fribourg

Service de l'environnement / SEN
Amt für Umwelt / AFU
Impasse de la Colline 4
1762 Givisiez
T. +41 26 305 37 60
fr.ch/sen

Canton de Genève

Département du territoire
Service de l'écologie
de l'eau – OCEau
Protection des eaux
et laboratoire
Avenue Sainte-Clothilde 25
1211 Genève 8
T. +41 22 388 64 00
ge.ch

Kanton Glarus

Departement Bau und Umwelt
Abteilung Umweltschutz und
Energie
Kirchstrasse 2
8750 Glarus
T. +41 55 646 64 50
gl.ch

Kanton Graubünden

Amt für Natur und Umwelt
Ringstrasse 10
7001 Chur
T. +41 81 257 29 46
anu.gr.ch

Canton du Jura

Office de L'environnement
Chemin du Bel'Oiseau 12
2882 St-Ursanne
T. +41 32 420 48 00
jura.ch

Kanton Luzern

Dienststelle Umwelt und Energie
Libellenrain 15
6002 Luzern
T. +41 41 228 60 60
uwe.lu.ch

Canton de Neuchâtel

Service de L'énergie et de
l'environnement SENE
Rue du Tombet 24
2034 Peseux
T. +41 32 889 67 30
ne.ch

Kanton Nidwalden

Amt für Umwelt Nidwalden
Stansstadterstrasse 59
6371 Stans
T. +41 41 618 40 60
nw.ch

Kanton Obwalden

Amt für Landwirtschaft und
Umwelt
St. Antonistrasse 4
6060 Sarnen
T. +41 666 63 27
ow.ch

Kanton St. Gallen

Amt für Umwelt
Bau- und Umweltdepartement
Lämmli brunnenstrasse 54
9001 St. Gallen
T. +41 58 229 30 88
umwelt.sg.ch

Kanton Schaffhausen

Interkantonales Labor
Mühlentalstrasse 188
8200 Schaffhausen
T. +41 52 632 74 80
interkantlab.ch

Kanton Schwyz

Amt für Gewässer
Bahnhofstrasse 9
6431 Schwyz
T. +41 41 819 21 12
sz.ch

Kanton Solothurn

Amt für Umwelt
Industrie und Gewerbe
Werkhofstrasse 5
4500 Solothurn
T. +41 32 627 24 47
afu.so.ch

Canton Ticino

Sezione della protezione
dell'aria dell'acqua e del suolo
Via Franco Zorzi 13
6500 Bellinzona
T. +41 91 814 29 71
ti.ch/SPAAS

Kanton Thurgau

Amt für Umwelt
Abwasser und Anlagensicherheit
Verwaltungsgebäude
Promenade
8510 Frauenfeld
T. +41 58 345 51 51
umwelt.tg.ch

Kanton Uri

Amt für Umwelt
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf
T. +41 41 875 24 30
ur.ch/afu
afu@ur.ch

Canton de Vaud

Direction générale
de l'environnement
Chemin des Boveresses 155
1066 Epalinges
T. +41 21 316 43 08
vd.ch/themes/environnement/

Kanton Wallis / Canton du Valais

Dienststelle für Umwelt
Gebäude Gaia
Avenue de la gare 25
1950 Sion
T. +41 27 606 31 50
vs.ch/duw

Kanton Zug

Amt für Umwelt
Verwaltungsgebäude 1
Aabachstrasse 5
6300 Zug
T. +41 41 728 53 70
zg.ch/afu

Kanton Zürich

AWEL Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft
Abteilung Gewässerschutz
Walcheplatz 2
8090 Zürich
T. +41 43 259 32 07
awel.zh.ch

Stadt Zürich

Entsorgung + Recycling Zürich
Bändlistrasse 108
8010 Zürich
T. +41 44 417 53 07
erz.ch

Fürstentum Liechtenstein

Amt für Umwelt
Gerberweg 5
Postfach 684
FL-9490 Vaduz
T. +423 236 64 00
llv.li

Haben Sie Fragen?



Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!

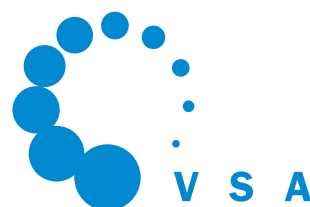
Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)
Centre de Compétence (CC) Industrie und Gewerbe
Europastrasse 3, Postfach
8152 Glattbrugg
T. +41 43 343 70 76
E-Mail: Stand-der-Technik@vsa.ch

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



UMWELTSCHUTZ IM AUTO- UND TRANSPORTGEWERBE

LEITFADEN



2021.1 (korrigiert: 2024)

Impressum

Die vorliegende Publikation konkretisiert die Anforderungen der eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung, gewährleistet eine gute Praxis und ermöglicht den einheitlichen Vollzug der Behörden. Sie wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Gewissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann der VSA jedoch keine Gewähr übernehmen. Haftungsansprüche wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche durch die Anwendung der Publikation entstehen können, werden ausgeschlossen.

Autoren und Mitglieder des Kernteams

Heinz Benz, EFP AG

Jörg Cahenzli, AWEL Kanton ZH

Christoph Erni, AfU Kanton NW, Vertreter Zentralschweiz (bis zur Pensionierung)

René Fritschi, AfU Kanton AG

Christian Geisser, AFU Kanton SG

Bruno Hertzog, AfU Kanton TG

Remo Kuster, AfU Kanton NW, Vertreter Zentralschweiz (Nachfolge)

Patrick Locher, AWA Kanton BE

Franco Marzoli, SPAAS Kanton TI

Markus Peter, AGVS

Marcel Riesen, AWA Kanton BE

Dank

Ein ganz besonderer Dank gebührt den verschiedenen kantonalen Fachstellen sowie den diversen KMU, die sich im Rahmen einer Vernehmlassung zum Aufbau und zu den Inhalten des Leitfadens kritisch und konstruktiv geäußert und damit wesentlich zur qualitativen Verbesserung und Praxistauglichkeit beigetragen haben.

Ein Dank geht auch an die einzelnen Institutionen, welche die Nutzung des Bild- und Grafikmaterials ermöglicht haben.

Herausgeber

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

Association suisse des professionnels de la protection des eaux

Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque

Titelfoto

© murmakova, stock.adobe.com

Gestaltung

SLS Nadler, Peter Nadler, 8610 Uster

Bezugsquelle

VSA, Europastrasse 3, Postfach, CH-8152 Glattbrugg,

Telefon 043 343 70 70, sekretariat@vsa.ch, www.vsa.ch

HINTERGRUND UND MOTIVATION

Umfangreiche Abklärungen und die Berücksichtigung von über dreissig Dokumenten zum aktuellen Vollzug des Gewässerschutzes im Auto- und Transportgewerbe (inkl. Werkhöfe, Land- und Baumaschinenwerkstätten) in der Schweiz, in Deutschland und in Österreich zeigen, dass sich die Situation im Vergleich zur Wegleitung des BAFU aus dem Jahr 1987 geändert hat.

Beispielsweise werden heute kaum noch neue Personenwagen entwachst. Vielmehr werden diese heute mit Kunststoff-Schutzfolien ausgeliefert (**siehe Punkt 7, Spezialprozesse**). Somit fallen hier keine Abwässer mehr an. Andererseits werden zur Reinigung von Rädern und Felgen spezielle alkalische oder saure Reinigungsmittel eingesetzt. Dabei lösen sich auch Schwermetalle aus dem Bremsabrieb und dem Strassenschmutz und gelangen in das Abwasser. Radwaschanlagen, welche eine grosse Anzahl Räder und Felgen verarbeiten, sind heute eine relevante Punktquelle für die Belastung von Abwasser mit Schwermetallen und einem tiefen pH-Wert (**siehe Punkt 2.3, Rad- und Felgenreinigung**).

Aus der DOL-Studie vom Oktober 2013 geht hervor, dass die Gesamtfracht an Kohlenwasserstoffen aus dem Auto- und Transportgewerbe um etwa zwei Drittel gesunken ist, im Werkstattbereich jedoch nur um etwa ein Drittel. Zudem sind veränderte Arbeits- und Reinigungsprozesse in den verschiedenen Fahrzeugbereichen und dadurch veränderte Belastungen des Abwassers (im Durchschnitt geringere Ölverschmutzungen) zu berücksichtigen.

Neue Reinigungsprodukte (u. a. demulgierende Reiniger) und neue Abwasservorbehandlungsverfahren (u. a. Bioanlagen, Mineralölabscheider¹ [Klasse I]) werden eingesetzt. Des Weiteren ist eine differenzierte Betrachtung pro Fahrzeugbereich – Personenwagen, Lastwagen, Bau- und Landmaschinen, Motorräder, Werkhöfe – angebracht. Höhere Frachten an Kohlenwasserstoffen gelangen insbesondere aus den Fahrzeugbereichen Lastwagen, Bau- und Landmaschinen in das Abwasser.

Betriebe, in denen verschiedene Reinigungsprozesse durchgeführt werden, haben darauf zu achten, dass alle anfallenden Abwässer korrekt vorbehandelt werden, um die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung zu erfüllen. Mit diesem Leitfaden werden die Anforderungen an die Behandlung der einzelnen Abwässer beschrieben und der Stand der Technik dargestellt. Der Leitfaden richtet sich in erster Linie an Planer und kantonale Fachstellen, in zweiter Linie an die Betreiber, für welche das Interkantonale Merkblatt zu diesem Leitfaden die wichtigsten Informationen in kompakter Form enthält.

Für den Vollzug der gewässerschutzrechtlichen Bestimmungen sind folgende Dokumente massgebend und weiterführend:

- VSA Interkantonales Merkblatt «Auto- und Transportgewerbe (2021)»
- VSA Interkantonales Merkblatt «Tankstellenentwässerung» (2021)
- AGVS²-Handbuch «Handbuch für Gewässerschutzkontrollen bei Tankstellen» (2017)
- AGVS-Handbuch «Handbuch für Betriebskontrollen im Auto- und Transportgewerbe» (2017)

¹ Die Begriffe «Abscheider» und «Mineralölabscheider» werden in dieser Publikation synonym verwendet.

² AGVS = Auto Gewerbe Verband Schweiz, www.agvs.ch → Autogewerbe → Umweltinspektorat (UWI) bzw. Tankstelleninspektorat (TSI)

INHALTSVERZEICHNIS

HINTERGRUND UND MOTIVATION	3
1 EINLEITUNG	6
Abwasser- und Gewässerbelastung durch Schadstoffe	6
Rechtliche Einordnung	6
2 ABWASSERENTSORGUNG/ENTWÄSSERUNG	8
Waschplätze	9
2.1 Waschplatz Karosseriereinigung	10
2.2 Waschplatz Motoren- und Chassisreinigung	10
2.3 Rad- und Felgenreinigungsanlagen	10
2.4 Bürstenwaschen	11
2.5 Werkstattentwässerung	11
2.6 Entwässerung von Abstellplätzen	12
2.7 Tankstellenentwässerung	13
2.8 Teilereinigung	13
3 FUNKTIONSWEISE DER ABWASSERVORBEHANDLUNGSANLAGEN	14
3.1 Schlammsammler und Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen (SSE)	14
3.2 Abscheider (Klasse II)	15
3.3 Abscheider (Klasse I)	16
3.4 Physikalisch-chemische Emulsionstrennung	17
3.5 Biologische Verfahren	18
4 TECHNOLOGIEÜBERPRÜFUNG BEI NEUEN ANLAGENTYPEN	20
5 LAGERUNG UND UMSCHLAG VON WASSERGEFÄHRDENDEN FLÜSSIGKEITEN UND STOFFEN	21
5.1 Lagerung und Umschlag von Flüssigkeiten	21
5.2 Lagerung von Abfällen	21
6 ABFALLBEWIRTSCHAFTUNG	22
Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA)	22
7 SPEZIALPROZESSE	24
7.1 Entwachsen	24
7.2 Unterboden- und Hohlraumbehandlungen	24
7.3 Dampfwaschsysteme	24
8 LUFTREINHALTUNG	25
9 ARBEITEN AN KLIMAAANLAGEN	26

LITERATUR	27
GLOSSAR	29
RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND NORMEN	31
WEITERFÜHRENDE LINKS	31

1 EINLEITUNG

Abwasser- und Gewässerbelastung durch Schadstoffe

Die veraltete Wegleitung für die Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe (1987) des Bundesamtes für Umweltschutz (BUWAL, heute BAFU) ging primär von der Abwasser- und Gewässerbelastung durch Kohlenwasserstoffe (KW) aus. In der Zwischenzeit hat sich die Situation im Gewerbe stark gewandelt. Zum einen werden Reinigungsmittel mit geänderter Zusammensetzung verwendet und Lösungsmittel und Kaltreiniger seltener eingesetzt. Zum anderen haben Ölverluste durch die technische Entwicklung der Fahrzeuge abgenommen. Aus diesem Grund ist die Abwasserbelastung (Konzentration) durch Kohlenwasserstoffe aus dem Auto- und Transportgewerbe seit 1987 deutlich zurückgegangen. Durch die Zunahme der Anzahl Fahrzeuge sind die Frachten jedoch immer noch hoch. Auch die Nanotechnologie hat im Auto- und Transportgewerbe Einzug gehalten. Reinigungs- und Konservierungsprodukte enthalten Nanopartikel und gelangen ins Abwasser. Über deren Wirkung in der Abwasserreinigung und im Gewässer ist sehr wenig bekannt. Der vorliegende Leitfaden nimmt die vorgängig genannten Änderungen auf und präsentiert angepasste Lösungen für die verschiedenen Umweltbereiche nach dem Stand der Technik.

Im Zuge der Erarbeitung des vorliegenden Leitfadens wurde deutlich, dass Ölverluste durch die heutige Fahrzeugtechnologie stark reduziert werden. Dadurch erfüllt das anfallende Abwasser häufig bereits den Grenzwert von 20 mg KW/L. In der ursprünglichen Fassung des Leitfadens wurden daher gewisse Vereinfachungen bei der Abwasservorbehandlung vorgeschlagen: Nach Einschätzung der Arbeitsgruppe wäre bei der Karosseriewäsche eigentlich keine Ölabscheidung aus dem Abwasser mehr notwendig. Stattdessen sollte bei diesen Reinigungsprozessen dem Schlammsammler (mit erhöhten Anforderungen) mehr Gewicht eingeräumt werden. Dieser würde bei Leckagen oder unsachgemässen Reinigungsarbeiten genügen, um kleine Mengen an freiem Öl zurückzuhalten. Die beschriebene Vereinfachung wäre sicherlich auch dem Gewerbe entgegengekommen, da anstelle von Schlammfang und Mineralölabscheider nur noch ein Schlammsammler eingebaut werden müsste. Sowohl finanziell als auch flächenmässig hätte das Gewerbe profitiert und die eingesparten Ressourcen zum Beispiel in die Kreislaufführung von Waschwasser investieren können. Der Ansatz stiess jedoch bei der Vernehmlassung auf Ablehnung. Der vorliegende Leitfaden folgt dennoch im Grundprinzip der Tatsache, dass die Kohlenwasserstoffkonzentration im Abwasser aus der Karosseriereinigung meist unter dem Grenzwert der GSchV liegt und somit bestimmte Vereinfachungen möglich sind. Als Beispiel hierfür sind die Entwässerung von Bürstenwaschanlagen, die Abwasserkreislaufführung oder auch das Zusammenführen von Abwasser aus Karosseriewaschplätzen und Motoren- und Chassis-Waschplätzen zu erwähnen. Wenn die Elektromobilität oder andere alternative Technologien weiter zunehmen werden, wird auch der Eintrag von Ölen ins Abwasser (Frachten) nochmals deutlich zurückgehen.

Rechtliche Einordnung

Industrie- und Gewerbetriebe müssen gemäss Gewässerschutzgesetzgebung bei Produktionsprozessen und bei der Abwasserbehandlung die nach dem Stand der Technik notwendigen Massnahmen treffen, um Verunreinigungen der Gewässer zu vermeiden. Die kantonalen Behörden legen mit der Einleitbewilligung den Stand der Technik sowie die Anforderungen an die Abwasser- und Gewässerqualität im Einzelfall fest. Dabei berücksichtigen sie nationale und internationale Normen sowie in Zusammenarbeit mit dem BAFU erarbeitete Richtlinien und im Sinne des VSA-Merkblatts zum Stand der Technik auch die Empfehlungen des VSA.

Gemäss Gewässerschutzverordnung gilt bei der Festlegung des Standes der Technik das Verhältnismässigkeitsprinzip, wonach Massnahmen technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar sein müssen. Dies bedeutet, dass ein gewisser Ermessensspielraum besteht, der situativ beurteilt werden muss (z.B. Standort, Grösse und Auslastung der betroffenen ARA). Zu beachten ist ebenfalls, dass der in einem bestimmten Betrieb angewandte Stand der Technik nicht unesehen auf einen anderen Betrieb übertragen werden kann. So sind u.a. die Betriebsart und -grösse wichtige Entscheidungskriterien.

Bei der Beurteilung des Standes der Technik und bei der Festlegung von Anforderungen ist zwischen neuen und bestehenden Betrieben zu unterscheiden (Bestandesschutz):

- Neue Betriebe müssen zum Zeitpunkt der Baueingabe die gewässerschutzrechtlichen Anforderungen erfüllen, also auch den zu diesem Zeitpunkt geltenden Stand der Technik.
- Bestehende Betriebe verfügen über eine rechtskräftige gewässerschutzrechtliche Bewilligung. Sie erfüllen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlagen die gesetzlichen Anforderungen, also auch den zu diesem Zeitpunkt geltenden Stand der Technik.

Die Entscheidung, ob sich ein Betrieb an den Stand der Technik anpassen muss, ist von der Behörde unter Berücksichtigung der Verhältnisse im Einzelfall zu treffen (Bestandesschutz). Eine Veranlassung muss dabei ausreichend begründet werden können. In Punkto Alter und Abschreibung der Anlage darf eine Grössenordnung von 20 Jahren für unbewegliche und 10 Jahre für bewegliche Anlagen als Bewertungsmaßstab angenommen werden. Je nach Dringlichkeit und finanziellen Auswirkungen einer Sanierung kann die Behörde mit dem Betrieb eine befristete Übergangsregelung mit angemessener Sanierungsfrist vereinbaren.

Der VSA empfiehlt den Behörden und Betrieben bei anspruchsvollen, komplexen Fragestellungen zusätzlich ausgewiesene Fachleute (auch aus der betroffenen Branche) miteinzubeziehen.

Detaillierte Legende für die folgenden Schemas

ARA	Abwasserreinigungsanlage, Anschluss an öffentliche Schmutz- oder Mischabwasserkanalisation
AS	Abflussloser Schacht (alt: Ölrückhaltebecken, ORB)
AVA	Abwasservorbehandlung (z. B. Spaltanlage, Ultrafiltration, biologische Reinigungsanlage)
BP	Bodenpassage (natürlicher Adsorber mit Ober- und Unterboden)
BWT	Brauchwassertank
MA (Kl. I)	Mineralölabscheider (Klasse I), mit Zulassung des Herstellers für schnelltrennende Reinigungsmittel, erreicht 5 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter, dient der Vorbehandlung
MA	Mineralölabscheider (Klasse II), erreicht 100 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter, dient der Absicherung oder als Vorabscheidung
MAS	Mineralölabscheider mit selbsttätigem Abschluss, dient der Absicherung
PES	Probeentnahmestelle
SF	Schlammfang
SS	Schlammsammler (mit Tauchbogen)
SSE	Schlammsammler mit erhöhter Anforderung (mit Tauchbogen und erhöhter Verweilzeit) gemäss Kapitel 7.6.3 SN 592000
STB	Stapelbecken

2 ABWASSERENTSORGUNG/ ENTWÄSSERUNG

Abscheide- und Abwasservorbehandlungsanlagen

Werden dem Waschwasser Reinigungsmittel oder andere chemische Zusätze zugegeben, so ist dies für die korrekte Wahl der Abwassertechnik entscheidend und muss berücksichtigt werden. Bei der Dimensionierung und der Installation von Abscheide- und Abwasservorbehandlungsanlagen ist darauf zu achten, dass berechnete Platzflächen (z. B. bestehende Waschplätze) so klein wie möglich gehalten werden. Nicht verschmutztes Regenabwasser ist separat abzuleiten und darf nicht mit verschmutztem Abwasser aus betrieblichen Abwasseranfallsstellen vermischt werden. Zudem gilt das Verdünnungsverbot (zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte). Jede Behandlungsanlage muss zudem über eine Probenahmemöglichkeit verfügen. Die Probenahmestelle kann innerhalb der Anlage oder in einem separaten Kontrollschacht vorgesehen werden. Sie muss gut zugänglich sein.

Abwasser-Recycling

Gemäss Gewässerschutzgesetzgebung müssen bei der Abwasserbehandlung die nach dem Stand der Technik notwendigen Massnahmen getroffen werden, um so wenig Abwasser und so wenig verunreinigende Stoffe wie möglich abzuleiten. Dieses Minimierungsgebot ist vor allem bei Waschanlagen zu berücksichtigen (Wiederverwendung von Waschwasser). Auch Regenabwasser von Dächern kann gesammelt und als Brauchwasser eingesetzt werden. Dadurch wird Trinkwasser und Reinigungsmittel gespart und auf den Einsatz von Enthärtungsanlagen kann verzichtet werden.

Recyclingrate

Die Forderung nach einer Recyclingrate von 80 % für Abwasser aus Waschanlagen resp. Waschplätzen ist technisch möglich. Jedoch hat sich gezeigt, dass in der Praxis 70 % erreicht werden. Die Faktoren Verschleppung und Verdunstung wurden stärker gewichtet. Aus diesem Grund wird im vorliegenden Leitfaden eine Recyclingrate von 70 % anstelle von 80 % verlangt.

Waschstrassen, Portalwaschanlagen, Bürstenwaschanlagen

Für automatische Waschanlagen ist ein Wasserkreislauf einzurichten. Bei Anlagen mit geringem Fahrzeugdurchsatz (nicht öffentliche Anlagen) kann das Recycling auf Teilkreisläufe beschränkt werden. Das Karoseriespülwasser ist als Unterboden- oder Vorwaschwasser wieder zu verwenden.

Selbstbedienungswaschplätze

Der Stand der Technik lässt auch eine Wiederverwendung von Waschabwasser bei mit Hochdruckgeräten betriebenen Selbstbedienungswaschplätzen zu. Bereits bei vier Waschplätzen ist eine Abwassermenge $> 4 \text{ m}^3$ pro Tag zu erwarten. Somit ist ab fünf Waschplätzen ein Recycling zumutbar und auch wirtschaftlich. Hygienischen Aspekten bei der Wiederverwendung von Brauchwasser ist, insbesondere bei Selbstbedienungswaschplätzen, ein besonderes Augenmerk zu widmen. Um die Infektionsgefahr mit pathogenen Organismen zu minimieren, ist das bei Selbstbedienungswaschplätzen eingesetzte Brauchwasser mit geeigneten Massnahmen (UV-Behandlung, Erhitzung usw.) zu entkeimen.

Kombinationen von Waschplätzen

Auch wenn die Entwässerung von automatischen Waschanlagen (Waschstrassen, Portalwaschanlagen) mit anderen Waschplätzen kombiniert wird, ist ein Abwasserkreislauf einzurichten.

Technologieüberprüfung bei neuen Anlagentypen

Die nachfolgende Zusammenstellung enthält Angaben zu bewährten Abscheide- und Abwasservorbehandlungsanlagen und deren Einsatzgebiet. Um die Abwasservorbehandlung durch einen neuen Anlagentyp von den Behörden bewilligen zu lassen, muss der Lieferant bzw. Hersteller der Anlage deren Funktionstüchtigkeit belegen und einen detaillierten technischen Beschrieb einreichen. Weitere Informationen über die Zulassung von Abwasservorbehandlungsanlagen finden sich im **Kapitel 4** dieses Leitfadens.

Reinigungsmittel

Unter Reinigungsmittel werden im vorliegenden Leitfaden lösemittelfreie Produkte verstanden, welche gegebenenfalls für den entsprechenden Abscheider freigegeben bzw. geprüft sind. Durch den Einsatz von Reinigungsmitteln darf die Abscheidewirkung einer Vorbehandlungsanlage nicht beeinträchtigt werden. Grundsätzlich sollten Reinigungsmittel verwendet werden, welche gut abbaubar sind und eine geringe Ökotoxizität aufweisen. Entsprechende Angaben befinden sich im Sicherheitsdatenblatt des Produkts. Aktuelle Sicherheitsdatenblätter sind durch den Lieferanten zur Verfügung zu stellen.

Ausführung und Unterhalt des Entwässerungssystems

- Dimensionierung und Detailprojektierung der Abwasseranlagen sind nach der Schweizer Norm SN 592000, der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» sowie den Normen SN EN 858-1 und SN EN 858-2 auszuführen.
- Jede Abscheide- und Vorbehandlungsanlage muss über eine Probenahmemöglichkeit verfügen. Normalerweise wird dazu vor dem Auslauf in die Schmutzabwasserkanalisation eine Probeentnahmestelle installiert, welcher gut zugänglich sein muss.
- Abwasservorbehandlungsanlagen (AVA) sind nach den Weisungen des Lieferanten zu betreiben und jederzeit einwandfrei zu unterhalten. Die notwendigen Kontroll- und Wartungsarbeiten sind regelmässig durch eine speziell instruierte und ausdrücklich für den Betrieb der Anlage verantwortliche Person auszuführen. Der Abschluss eines Wartungsvertrages ist empfehlenswert.
- Der Inhaber muss gemäss Art. 13 GSchV
 - die Anlagen in funktionstüchtigem Zustand erhalten (vorzugsweise mit einem Wartungsvertrag),
 - Abweichungen vom Normalbetrieb feststellen, deren Ursachen abklären und diese unverzüglich beheben,
 - beim Betrieb der Anlagen alle verhältnismässigen Massnahmen ergreifen, die zur Verminderung der Mengen der abzuleitenden Stoffe beitragen.
- Mineralölabscheider und Schlamm-sammler sind mindestens einmal jährlich zu kontrollieren und bei Bedarf durch eine Fachfirma entleeren und reinigen zu lassen. Nähere Ausführungen entnehmen Sie bitte der VSA-Richtlinie «Erhaltung von Kanalisationen: Betrieblicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen».

Waschplätze

Das Waschabwasser von Motoren- und Chassisreinigungen bei modernen PKW erfüllt heute in der Regel aufgrund moderner Dichtungstechnologien die Einleitungsbedingungen. Ausserdem wird wegen der was-serempfindlichen Elektronik weniger und schonender gereinigt. Trotzdem kann dieses Abwasser Kohlenwasserstoffe enthalten, insbesondere wenn Nutzfahrzeuge gereinigt werden.

Besitzt ein Betrieb also einen Waschplatz für Karosseriereinigungen und einen Waschplatz für Motoren- und Chassisreinigungen, so rechtfertigt sich heute aufgrund der verminderten Abwasserbelastung der Aufwand für eine Separatbehandlung nicht mehr. Diese Abwässer können zusammengeführt (vermischt) und über einen zugelassenen Abscheider (Klasse I) oder eine herkömmliche Vorbehandlungsanlage geführt werden. Werden die Abwässer gemischt, muss in jedem Fall die Abscheide- oder Vorbehandlungstechnik gemäss **Abschnitt 3.2** eingesetzt werden. Möglicherweise ergeben sich dadurch zusätzliche Anforderungen an die Anlagentechnik (Wasserrecycling, Reinigungsmittel, etc.).

Waschplätze müssen grundsätzlich überdacht werden. Damit wird dem Grundsatz der Gewässerschutzverordnung (Anh. 3.2, Ziff. 1. Abs. 2, Bst. b) Rechnung getragen, nicht verschmutztes Regenabwasser separat abzuleiten und nicht mit verschmutztem Abwasser aus betrieblichen Prozessen zu vermischen.

2.1 Waschplatz Karosseriereinigung

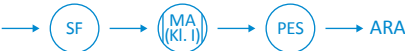
Abwasservorbehandlung
für Waschplatz
Karosseriereinigung

Tätigkeit	- Karosseriereinigung - Selbstbedienungswaschplätze
Anwendungsbereich	- Personenwagen und Busse - Nutzfahrzeuge mit geschlossenem Aufbau (siehe AGVS-Handbuch)
Abwasserentsorgung	
Wichtige Hinweise	Für Anlagen ab 5 Waschplätzen ist eine Kreislaufführung für das Waschabwasser mit einer Recyclingrate von 70 % einzurichten. Hygienischen Aspekten bei der Wiederverwendung von Brauchwasser ist, insbesondere bei Selbstbedienungswaschplätzen, ein besonderes Augenmerk zu widmen.

2.2 Waschplatz Motoren- und Chassisreinigung

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Abwasservorbehandlung. Die zu installierende Vorbehandlungstechnik ist vom Einsatz von Reinigungsmitteln abhängig.

Abwasservorbehandlung
für Waschplatz **Motoren-
und Chassisreinigung**

Tätigkeit	- Motorenreinigung - Chassisreinigung
Anwendungsbereich	- Personenwagen und Busse - Nutzfahrzeuge mit offenem Aufbau (siehe AGVS-Handbuch) - Baumaschinen
Abwasserentsorgung	Ohne oder für MA (Kl. I) zugelassene Reinigungsmittel:  Mit Reinigungsmittel: 
Wichtige Hinweise	mit baurechtlicher Zulassung des Abscheiders (Klasse I) auch für schnelltrennende Reinigungsmittel geeignet, Einschränkung: - maximal 60 bar - maximal 60 °C

2.3 Rad- und Felgenreinigungsanlagen

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Abwasservorbehandlung. Die zu installierende Vorbehandlungstechnik ist vom Einsatz von Reinigungsmitteln abhängig.

ARA	Abwasserreinigungsanlage	MA	Mineralölabscheider (Klasse II)	SS	Schlammsammler (mit Tauchbogen)
AS	Abflussloser Schacht	MAS	Mineralölabscheider mit selbsttätigem Abschluss	SSE	Schlammsammler mit erhöhter Anforderung
AVA	Abwasservorbehandlung	PES	Probeentnahmestelle	STB	Stapelbecken
BP	Bodenpassage	SF	Schlammfang	<i>Detaillierte Legende siehe Seite 7 unten</i>	
BWT	Brauchwassertank				
MA (Kl. I)	Mineralölabscheider (Klasse I)				

Tätigkeit	• Radreinigungsanlagen • Felgenreinigungsanlagen	Abwasservorbehandlung für Rad- und Felgenreinigungsanlagen
Anwendungsbereich	Alle Fahrzeuge	
Abwasserentsorgung	Ohne Reinigungsmittel (nur mit abrasiven Systemen): → (SSE) → (PES) → ARA Mit Reinigungsmittel: Geschlossener Kreislauf → Entsorgung Reinigungsrückstände als Sonderabfall oder → (SF) → (MA) → STB → AVA → (PES) → ARA	
Wichtige Hinweise	mit Reinigungsmittel: • bei Verwendung von sauren oder alkalischen Reinigungsmitteln gegebenenfalls Neutralisation und Schwermetallelimination erforderlich	

2.4 Bürstenwaschen

Tätigkeit	• Portalwaschanlagen • Bürstenwaschanlagen • Waschstrassen	Abwasservorbehandlung für Waschanlagen mit Bürsten
Anwendungsbereich	Personenwagen	
Abwasserentsorgung	<pre>graph LR; In(()) --> SSE((SSE)); SSE --> BWT[BWT]; BWT -- Überlauf --> PES((PES)); BWT --> BW[Brauchwasser]; PES --> ARA[ARA];</pre>	
Wichtige Hinweise	Für automatische Waschanlagen ist eine Kreislaufrückführung für das Waschabwasser mit einer Recyclingrate von 70 % einzurichten. Bei Anlagen mit geringem Fahrzeugdurchsatz (nicht öffentliche Anlagen) kann das Recycling auf Teilkreisläufe beschränkt werden. Das Karosseriespülwasser ist als Unterboden- oder Vorwaschwasser wieder zu verwenden.	

2.5 Werkstattentwässerung

Tätigkeit	Werkstattreinigung	Abwasservorbehandlung für Werkstattentwässerung
Anwendungsbereich	Fahrzeugreparaturwerkstatt/Karosseriewerkstatt	
Abwasserentsorgung	1. Priorität: Werkstatt ist abflusslos/mit abflusslosem Schacht → Entsorgung Reinigungsrückstände als Sonderabfall 2. Priorität: Abwasservorbehandlung via AVA → (SF) → (MA) → STB → AVA → (PES) → ARA 3. Priorität: Abwasservorbehandlung via Mineralölabscheider (Klasse I) → (SF) → (MA (Kl. I)) → (PES) → ARA	
Wichtige Hinweise	Schleifstäube aus Karosseriearbeiten als Abfall entsorgen, kein Ableiten mit dem Abwasser 3. Priorität: Mineralölabscheider (Klasse I): • ohne Reinigungsmittel oder • mit baurechtlicher Zulassung des Abscheiders (Klasse I) auch für schnelltrennende Reinigungsmittel geeignet, Einschränkung: • maximal 60 bar • maximal 60 °C	

2.6 Entwässerung von Abstellplätzen

Unterscheidung betriebssichere und nicht betriebssichere Fahrzeuge

Für eine korrekte Entwässerung ist die Unterscheidung in «betriebssichere» und «nicht betriebssichere» Fahrzeuge grundlegend.

Als betriebssicher gelten Fahrzeuge, welche die gesetzlichen Anforderungen an Strassenfahrzeuge erfüllen sowie innerhalb der gesetzlichen Fristen der Strassenverkehrsämter bzw. Motorfahrzeugkontrollstellen geprüft sind und keine Flüssigkeitsverluste aufweisen (wie Treibstoffe, Motoren- und Getriebeöl, Batteriesäure, Brems- und Kühlflüssigkeit, Kühlmittel usw.). Erfüllen Fahrzeuge die Bedingungen der nachfolgenden Tabelle, gelten sie in der Regel als betriebssicher.

Fahrzeugkategorien	Anzahl Jahre seit Inverkehrsetzung Ältere Fahrzeuge siehe rechte Spalte	Anzahl Jahre seit letzter MFK
Fahrzeuge zum berufsmässigen Personentransport, Gesellschaftswagen, Lastwagen/Sattelschlepper über 3.5 t (VTS Art. 33 Abs. 2 Bst. a)	weniger als 9 Jahre	max. 1,5 Jahre
Leichte und schwere Personenwagen, Kleinbusse, Lieferwagen, Motorräder, Wohnmotorwagen, Sachentransportanhänger bis 3,5 t (VTS rt. 33 Abs. 2 Bst. b)	weniger als 10 Jahre	max. 3 Jahre
Motorkarren, Traktoren, landwirtschaftliche Fahrzeuge, Arbeitsmotor-Fahrzeuge, Motoreinachser, Anhänger dieser Fahrzeugarten (VTS Art. 33 Abs. 2 Bst. c)	weniger als 11 Jahre	max. 3 Jahre

Abstellplätze für betriebssichere Fahrzeuge

Abwasservorbehandlung von Abstellplätzen für betriebssichere Fahrzeuge

Anwendungsbereich	Abstellplatz für betriebssichere Fahrzeuge
Abwasserentsorgung	1. Priorität: Versickerung mit Bodenpassage  2. Priorität: Regenabwasserkanalisation  3. Priorität: Mischabwasserkanalisation 

Abstellplätze für nicht betriebssichere Fahrzeuge

Abwasservorbehandlung von Abstellplätzen für nicht betriebssichere Fahrzeuge

Anwendungsbereich	Abstellplatz für nicht betriebssichere Fahrzeuge: • alte, nicht vorgeführte Fahrzeuge (siehe Tabelle «Fahrzeugkategorien») • Fahrzeuge mit Tropfverlust • Unfallfahrzeuge • Fahrzeuge und Fahrzeugteile zur Entsorgung
Abwasserentsorgung	1. Priorität: Überdachter, befestigter Platz ist abflusslos: kein Abwasser 2. Priorität: Überdachter, befestigter Platz, Schmutzabwasserkanalisation  3. Priorität: befestigter Platz, Schmutzabwasserkanalisation (nur wenn baurechtlich kein Dach zulässig) 

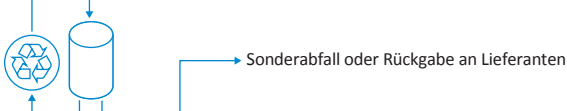
2.7 Tankstellenentwässerung

Die nachfolgende Zusammenstellung enthält lediglich Angaben zur Entwässerung von Tankstellen mit herkömmlichen Treibstoffen (Benzin, Diesel). Weitere Informationen zu Tankstellen mit alternativen Treibstoffen, wie Ethanol, Biodiesel usw. und anderen wassergefährdenden Flüssigkeiten wie Harnstoff, können dem interkantonalen Merkblatt «Tankstellenentwässerung» und dem AGVS-Handbuch «Handbuch für Gewässerschutzkontrollen bei Tankstellen» entnommen werden.

Die korrekte Entwässerung von Tankstellen ist davon abhängig, ob es sich um einen Betankungs- oder einen Umschlagplatz handelt.

Tätigkeit	Betanken von Fahrzeugen	Abwasservorbehandlung von Tankstellen (betanken)
Anwendungsbereich	Betankungsplatz	
Abwasserentsorgung		
Tätigkeit	Anlieferung von Treibstoffen mit Tanklastwagen	Abwasservorbehandlung von Tankstellen (anliefern)
Anwendungsbereich	Umschlagplatz	
Abwasserentsorgung		

2.8 Teilereinigung

Tätigkeit	Teilereinigung	Entsorgung und Recycling für Reinigung Fahrzeugkleinteile
Anwendungsbereich	Fahrzeugkleinteile	
Entsorgung und Recycling		
Wichtige Hinweise	• mit Reinigungsmitteln (stabile Emulsionen) oder • auf Lösemittelbasis • Reinigungsmittel im Kreislauf verwenden	

ARA	Abwasserreinigungsanlage	MA	Mineralölabscheider (Klasse II)	SS	Schlammsammler (mit Tauchbogen)
AS	Abflussloser Schacht	MAS	Mineralölabscheider mit selbsttätigem Abschluss	SSE	Schlammsammler mit erhöhter Anforderung
AVA	Abwasservorbehandlung	PES	Probeentnahmestelle	STB	Stapelbecken
BP	Bodenpassage	SF	Schlammfang	Detaillierte Legende siehe Seite 7 unten	
BWT	Brauchwassertank				
MA (Kl. I)	Mineralölabscheider (Klasse I)				

3 FUNKTIONSWEISE DER ABWASSER-VORBEHANDLUNGSANLAGEN

Abwasservorbehandlung für freie Kohlenwasserstoffe

- Abscheider (Klasse II)
- Abscheider (Klasse I)

Abwasservorbehandlung für emulgierte Kohlenwasserstoffe

- Abscheider (Klasse I) mit baurechtlicher Zulassung für schnelltrennende Reinigungsmittel
- Physikalische-chemische Emulsionstrennung
- Biologische Abwasservorbehandlung

3.1 Schlamm-sammler und Schlamm-sammler mit erhöhten Anforderungen (SSE)

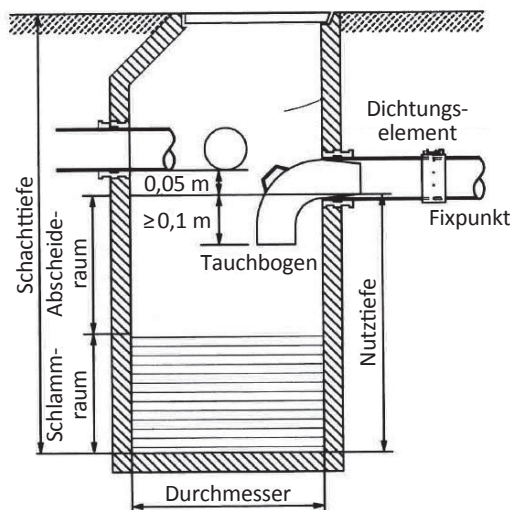
Funktionsweise

Das abfliessende Abwasser wird im Schlamm-sammler beruhigt, wodurch sich absetzbare Stoffe am Schachtboden ansammeln und kleinere Mengen aufschwimmender Stoffe mithilfe des Tauchbogens an der Wasseroberfläche zurückgehalten werden.

Abbildung 3.1

Schematischer Längsschnitt eines Schlamm-sammlers.

(aus der SN 592000)



Der Schlamm-sammler mit erhöhten Anforderungen funktioniert wie ein normaler Schlamm-sammler und ist ebenfalls mit einem Tauchbogen ausgestattet. Allerdings ist er grösser dimensioniert, wodurch das Abwasser länger im Abscheider verweilt und dadurch ein besserer Abscheidegrad erreicht wird.

Schlamm-sammler müssen monolithisch (aus einem Stück) gebaut werden, um die Dichtheit zu gewährleisten.

Systemgrenzen

Schlamm-sammler sind als alleinige Massnahme für die Vorbehandlung von Abwasser, welches freie, gelöste oder emulgierte Kohlenwasserstoffe enthält, nicht geeignet. Schlamm-sammler sind keine Abwasservorbehandlungsanlagen. Sie können kleine Mengen an freiem Öl zurückhalten und sind daher als Absicherung für ausserordentliche Ereignisse zu verstehen. Die Dimensionierung des Schlamm-sammlers (mit oder ohne erhöhte Anforderungen) hat gemäss Schweizer Norm SN 592000 «Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung» zu erfolgen.

Bei kohlenwasserstoffhaltigem Abwasser, das vorbehandelt werden muss, ist ein Schlammfang einzusetzen, dem zwingend eine Abwasservorbehandlungsanlage folgt (siehe 2.1, 2.2 und 2.5). Ein Schlammfang ist ein Schlammstammler ohne Tauchbogen. Das Abwasser beruhigt sich, die absetzbaren Stoffe sinken zu Boden, aber die Öle und Emulsionen gelangen weiter in die eigentliche Vorbehandlungsanlage.

Empfehlungen

Schlammstammler mit erhöhten Anforderungen eignen sich insbesondere für den Rückhalt von Feststoffen bei Portalwaschanlagen und Waschstrassen. Im Ereignisfall halten sie auch begrenzte Mengen von freiem Öl zurück. Durch ihre grössere Dimension wird die Verweilzeit und damit die Absetzwirkung erhöht.

Vor- Nachteile:

- + Geringe Anschaffungskosten.
- + Platzsparend.
- + Relativ geringer Unterhalts- und Wartungsaufwand.
- Eignet sich nicht für die Vorbehandlung von Abwasser aus Reinigungsprozessen, bei welchen Kohlenwasserstoffe anfallen.

3.2 Abscheider (Klasse II)

Funktionsweise

Das im Abwasser enthaltene Öl liegt in Tropfenform (freies Öl) verteilt vor. Die Steiggeschwindigkeit bei diesen eher grösseren Öltröpfchen ist relativ hoch, wodurch sie bereits über eine kurze Beruhigungszone im Abscheider (Klasse II) abgeschieden werden können. Die Auslaufschikane verhindert das Abfließen des Öls an der Oberfläche des Wasserspiegels.

Abscheider müssen monolithisch (aus einem Stück) gebaut werden, um die Dichtheit zu gewährleisten.

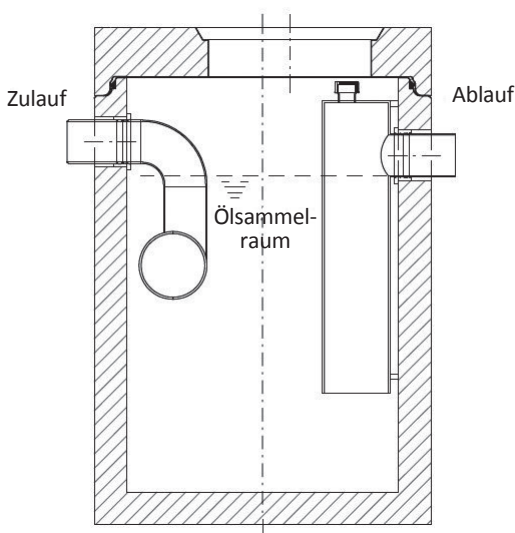


Abbildung 3.2

Links: Schematischer Längsschnitt.

Rechts: Draufsicht eines Mineralölabscheiders (Klasse II).

(© Schema und Bild: Creabeton Baustoff AG)

Systemgrenzen

Bei Abscheidern (Klasse II) können keine fein dispergierten Öltröpfchen (Emulsion) zurückgehalten werden, was eine schlechte Abscheidewirkung beim Einsatz von Heisswasser oder Hochdruckreinigungsgeräten zur Folge hat. Die Prüfung der Abscheidewirkung gemäss EN 858-1 definiert, dass ein Mineralölabscheider (Klasse II) 100 mg Restöl pro Liter erreichen muss. Eine höhere Abscheideleistung, wie sie beispielsweise der schweizerische Grenzwert nach GSchV von 20 mg/L erfordert, wird nicht garantiert.

Empfehlungen

Aufgrund des schlechten Abscheidegrades des Abscheiders (Klasse II) wird er hauptsächlich als Vorabscheidung für die weitere Abwasservorbehandlung oder als Absicherungsmassnahme für den Havariefall eingesetzt.

Vor-/Nachteile:

- + Geringe Anschaffungskosten.
- + Platzsparend.
- + Relativ geringer Unterhalts- und Wartungsaufwand.
- Nur als Absicherung oder Vorabscheidung einsetzbar (100 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter).

3.3 Abscheider (Klasse I)

Funktionsweise

Das im Abwasser enthaltene Öl liegt in Form von fein verteilten Tröpfchen (Emulsion) vor. Die Steiggeschwindigkeit dieser Öltröpfchen ist wegen ihrer geringen Grösse relativ klein, sie beträgt je Minute nur wenige Zentimeter. Damit diese Öltröpfchen im Abscheider zurückgehalten werden können, ist der Abscheider (Klasse I) beispielsweise grösser dimensioniert (Verweilzeit), mit einer Koaleszenzstufe (Einsätze aus Platten, Gittern, Gewebe u.ä.) ausgerüstet oder er erzeugt eine hydrozyklonartige Strömung. Zweck dieser Ausrüstung ist der Zusammenschluss der kleinen Öltröpfchen zu grösseren Tropfen, die stetig anwachsen und schliesslich an die Wasseroberfläche aufsteigen und so abgeschieden werden.

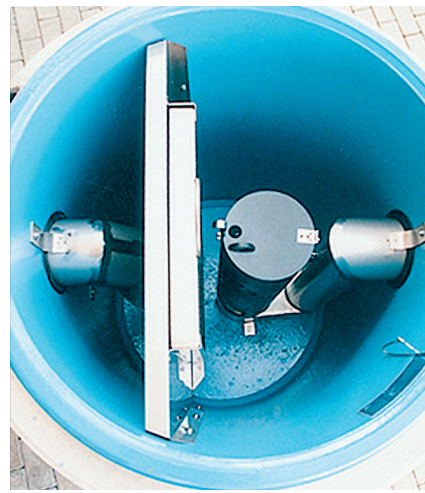
Abscheider müssen monolithisch (aus einem Stück) gebaut werden, um die Dichtheit zu gewährleisten.

Abbildung 3.3

Links: Innenansicht

Rechts: Draufsicht eines Mineralölabscheiders (Klasse I) mit Koaleszenzstufe.

(© Innenansicht: Creabeton Baustoff AG, © Foto: Mall AG)



Systemgrenzen

Die hydrophobe Abscheidewirkung eines konventionellen Koaleszenzfiltereinsatzes kann bereits durch den Einsatz von geringen Mengen Reinigungsmittel beeinträchtigt werden. Bei neuen Abscheidern können angepasste schnelltrennende Reinigungsmittel nach Massgabe des Anlagelieferanten (!) eingesetzt werden. Es ist bei Projektbeginn klar zu definieren, ob Reinigungsmittel eingesetzt werden sollen oder nicht. Je nach Entscheidung muss der Abscheider (Klasse I) vom Lieferanten für den Einsatz von Reinigungsmitteln freigegeben sein.

Empfehlungen

Der Abscheider ist für den Einsatz bei betrieblichen Waschplätzen geeignet. Es können Nutzfahrzeuge mit offen zugänglichen Motoren- und Hydraulikteilen gereinigt werden. Die Systemgrenze ist zwingend zu beachten.

Vor-/Nachteile:

- + Geringe Anschaffungskosten.
- + Platzsparend.
- + Relativ geringer Unterhalts- und Wartungsaufwand.
- + Erreicht <5 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter.
- Der Einsatz von Reinigungsmitteln kann die Funktion eines konventionellen Koaleszenzfilters stören oder sogar den Filtereinsatz beschädigen.
- Bei neuen Abscheidern dürfen nur schnelltrennende Reinigungsmittel gemäss SN EN 858-2 verwendet werden.

3.4 Physikalisch-chemische Emulsionstrennung

Funktionsweise

Unter einer Emulsion versteht man ein fein verteiltes Gemisch zweier normalerweise nicht mischbarer Flüssigkeiten ohne sichtbare Entmischung wie z. B. Öl und Wasser. Eine Flüssigkeit (Phase) bildet kleine Tröpfchen, verteilt in der anderen Flüssigkeit. Emulsionen sind in der Regel trübe.

Bei der physikalisch-chemischen Emulsionstrennung werden dem zu behandelnden Abwasser geeignete Chemikalien (Spaltnittel/Flockungsmittel) zugesetzt, wodurch die Stabilität der Emulsion herabgesetzt oder gänzlich aufgehoben wird. Dies bewirkt, dass sich die nunmehr von der elektrostatischen Ladung befreiten Öltröpfchen an den entstehenden Schlammflocken anlagern und sich somit abfiltrieren lassen. Abfiltriert wird meistens mit Sackfilter oder mittels Bandfilter. Grundsätzlich wird bei der physikalisch-chemischen Emulsionstrennung zwischen chargenweisem und kontinuierlichem Betrieb unterschieden. Bei der Chargenbehandlung wird eine bestimmte Menge Abwasser behandelt und anschliessend abgeleitet. Anschliessend beginnt die Behandlung der nächsten Charge.

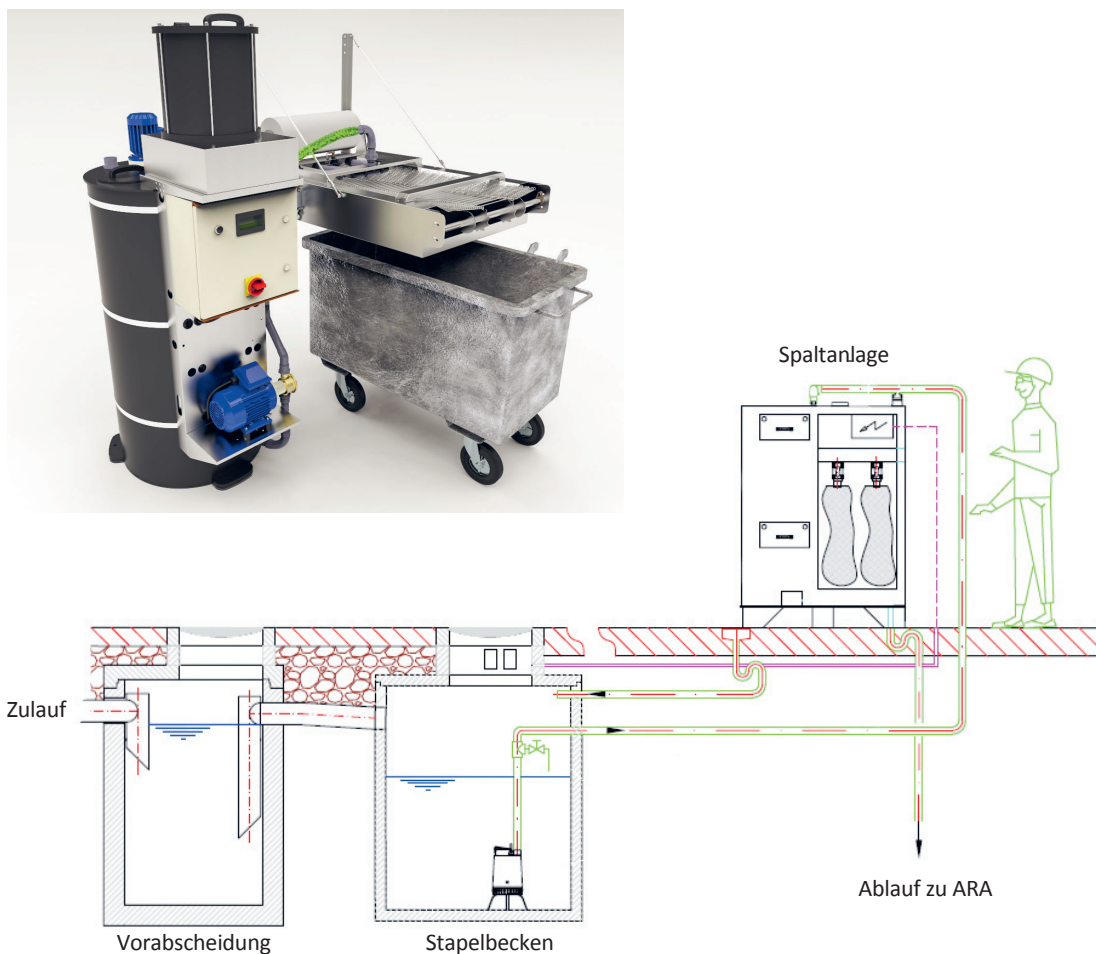


Abbildung 3.4

Foto (oben) und Schema (unten) einer Spaltanlage für die Elimination von Kohlenwasserstoffen mittels physikalisch-chemischer Emulsionstrennung.

(© Foto: AWU Andreas Wiedmer Umwelttechnik, © Schema: Enviro Chemie AG)

Vollautomatische Charge-Behandlungsanlagen führen sämtliche Behandlungsschritte von selbst aus. Die Maschine befüllt den Reaktionsbehälter selbst, führt die Dosierung des Spaltpulvers und die Vermischung mit dem Abwasser durch, lässt eine bestimmte Reaktionszeit vergehen und regelt den Vorschub des Vlieses für eine saubere Trennung von Schlamm und Wasser. Anschliessend startet sie die nächste Charge selbstständig.

Bei der Durchlaufbehandlung wird ein stetig fliessender Abwasserstrom kontinuierlich mit Spaltmittel versetzt und ohne Unterbruch filtriert und abgeleitet.

Das Durchlaufverfahren hat den Nachteil, dass die kurze Reaktionszeit, beispielsweise bei wechselnden Belastungen, ungenügende Resultate ergibt und so grössere Mengen an nicht ausreichend behandeltem Abwasser abgeleitet werden können. **Durchlaufsysteme sind daher heute nicht mehr Stand der Technik.** Die auf S. 17 abgebildeten Anlagen sind keine Durchlaufanlagen.

Systemgrenzen

Die Anlage benötigt die Vorabscheideeinheiten wie Schlammfang, Abscheider (Klasse II) sowie Stapelbecken für den selbstständigen Betrieb. Feststoffe und freies Öl werden abgeschieden und das Abwasser im Stapelbecken ausgeglichen. Dadurch sind starke Konzentrationsschwanken nicht zu erwarten. Die Komponenten müssen aufeinander abgestimmt und die Abwasserbehandlung muss für den jeweiligen Betrieb abgestimmt sein. Die Behandlung von stark sauren Abwässern ist nur mit «angepassten» Spaltmitteln (z. B. Zusatz von Kalziumhydroxid $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$) möglich.

Empfehlungen

Die Abwasseranfallstellen und die Abwassermenge müssen bekannt sein. Entsprechend sind die Vorabscheideeinheiten sowie die Spaltanlage aufeinander abzustimmen. Im Betrieb ist jemand für Kontrolle und Wartung der Anlage verantwortlich.

Vor-/Nachteile:

- + Praxiserprobt bei sämtlichen Reinigungsprozessen im Auto- und Transportgewerbe.
- + Verträgt saures Abwasser aus Reifenwaschanlagen in kleineren Mengen auch ohne zusätzliche Neutralisationsstufe (mit angepasstem Spaltmittel).
- + Geringer Platzbedarf.
- + Vollautomatischer Betriebsablauf möglich.
- + Unabhängig vom Abwasseranfall (grosse Schwankungen im Abwasseranfall möglich).
- + Der Schlamm kann der Müllabfuhr zur gefahrenlosen Entsorgung übergeben werden (VeVA-Code 19 11 06, AGVS-Handbuch).
- Relativ hoher Unterhalts- und Wartungsaufwand.
- Vorabscheideeinheiten notwendig.
- Grosse Schadstoffkonzentrationsschwankungen können zu einem schlechten Abscheidegrad führen.
- Benötigt zusätzliche Betriebsmittel.
- In Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit kann das Flockungsmittel verklumpen.

3.5 Biologische Verfahren

Funktionsweise

Bei den biologischen Verfahren werden die emulgierten Kohlenwasserstoffe mithilfe von Kleinstorganismen minimiert und zurückgehalten. Dies setzt ein vorgängiges Abscheiden von Feststoffen und freien Kohlenwasserstoffen mit Schlammfang und Mineralölabscheider (Klasse II) voraus. Die Kleinstorganismen im Reaktor bauen Kohlenwasserstoffe und Tenside ab, wodurch die Kohlenwasserstoffkonzentration verringert und Emulsionen aufgetrennt werden. Zusätzlich werden Kohlenwasserstoffe an der sich bildenden Biomasse adsorbiert, welche schliesslich aus dem Reaktor abgeführt und fachgerecht entsorgt werden muss.

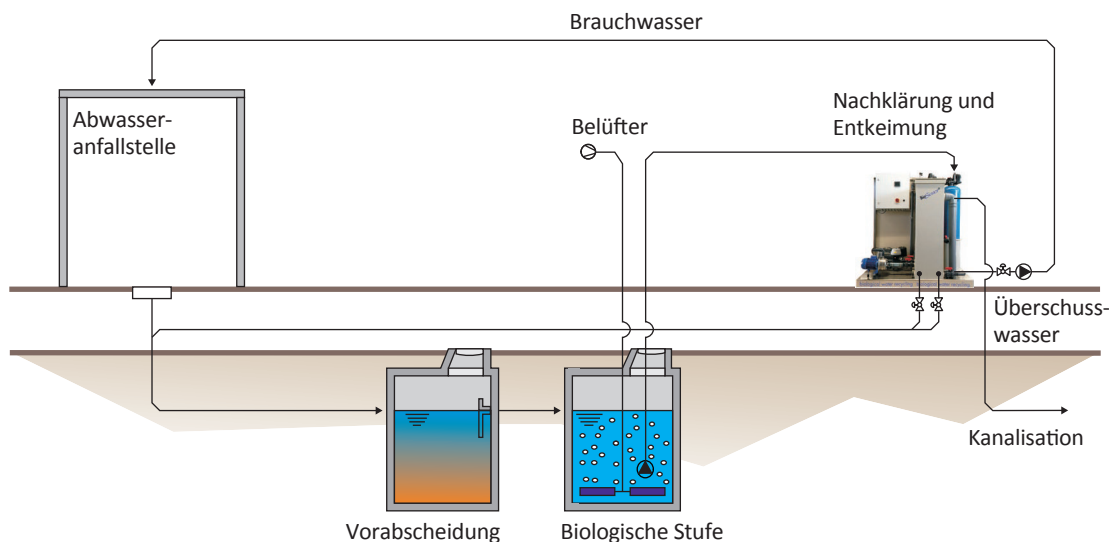


Abbildung 3.5

Schema eines biologischen Verfahrens zur Elimination von Kohlenwasserstoffen.

(© Schema: Thommen-Furler, System BioSaver)

Systemgrenzen

Mit biologischen Abwasservorbehandlungsanlagen können Abwässer von Karosserie-, Motor- und Chassisreinigungen vorbehandelt werden. Damit biologische Abwasservorbehandlungsanlagen einwandfrei funktionieren, müssen eine dauernde Belüftung der biologischen Stufe und das kontinuierliche Abführen des Biomasseschlammes gewährleistet sein. Dies hat zur Folge, dass diese Anlagen nicht einfach abgeschaltet oder für einige Tage stillgelegt werden können, sondern bei geringem Abwasseranfall im Unterlastmodus betrieben werden müssen. Sollte die Schadstoffkonzentration des Abwassers starken Schwankungen unterliegen, muss vorgängig eine genügend grosse Pufferung (Stapeltank) eingeplant werden, ansonsten kann es zu Schadstoffdurchbrüchen kommen. Damit die Biologie der Abwasservorbehandlungsanlage nicht gestört oder sogar abgetötet wird, müssen die eingesetzten Reinigungsmittel speziell auf die Anlage abgestimmt sein. Diesbezüglich sind die Anweisungen der Anlagenlieferanten und Hersteller zu beachten.

Empfehlungen

Biologische Abwasservorbehandlungsanlagen eignen sich für den Einsatz bei Waschstrassen, Portalwaschanlagen und grösseren Lanzenwaschplätzen. Mit geringem Mehraufwand kann in den meisten Fällen das Waschwasser recycelt werden. Für private Waschplätze mit kleinem Abwasseranfall ist das System zu aufwändig. Zu beachten gilt, dass zum Schutz der Benutzer der Waschanlagen das recycelte Abwasser gegebenenfalls entkeimt werden muss.

Vor-/Nachteile:

- + Benötigt keine zusätzlichen Betriebsmittel.
- + Abwasserrecycling ist mit geringem Mehraufwand möglich.
- Grosse Schadstoffkonzentrationsschwankungen können zu Schadstoffdurchbrüchen führen.
- Anlage (Belüftung) läuft im Dauerbetrieb.
- Verträgt keine aggressiven/sauren Reiniger (eventuell ist eine Neutralisation vor der biologischen Stufe nötig).

4 TECHNOLOGIEÜBERPRÜFUNG BEI NEUEN ANLAGENTYPEN

Bei der Einführung eines neuen Anlagentyps ist nachzuweisen, dass die Vorgaben gemäss den Normen SN EN 858-1 (Herstellung und Betrieb), SN EN 858-2 (Wartung) sowie DIN 1999-100 erfüllt sind. Dabei wird die Einhaltung von klar definierten und vorgegebenen Betriebsbedingungen wie z. B.:

- Reinigungsdruck max. 60 bar,
- Waschwassertemperatur max. 60 °C,
- Einsatz schnelltrennender Reinigungsmittel (mit sogenannt demulgierender Wirkung, gemäss der Vorgabe des Herstellers bzw. den Prüfvorgaben DWA),
- Einsatz nur aufeinander abgestimmter Reinigungsmittel, sowie deren Kontrolle und Nachweis gefordert.

Um eine erstmalige Bewilligung für einen neuen Anlagentyp zur **Abwasservorbehandlung** mit den nötigen Auflagen zu erhalten, hat die Bauherrschaft dafür zu sorgen, dass vom Lieferanten bzw. Hersteller der Anlage ein detaillierter technischer Beschrieb eingereicht wird. Dieser muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Inhaltsverzeichnis, Spezifikationen der Anlage, Funktionsweise, genaue Angaben zur Wartung und Bedienung der Anlage.
- Angaben zur Systemgrenze der Anlage.
- Angaben zur Art der Reinigungsmittel (inklusive Sicherheitsdatenblätter), welche den ordnungsgemässen Betrieb der Anlage gewährleisten.
- Angaben betreffend Dimensionierung der Anlage und Verweilzeit des Abwassers in der Anlage.
- Vorgaben, welche hinsichtlich Betrieb, Unterhalt und Wartung vom Betreiber zu erfüllen sind.
- Angaben, welche Abwasserqualität und Unterstützung des Betreibers durch die Fachfirma gewährleistet wird.
- Hinweise zu Normen müssen für den Betreiber verständlich ausgeschrieben sein.

Um von Seiten der Behörde eine nachhaltig korrekte Funktion der neuen Anlage in der Praxis entsprechend Art. 15 des Gewässerschutzgesetzes beurteilen zu können, muss vom Anlagenhersteller oder vom Anlagenbetreiber ein Zertifikat zur Normprüfung (anerkannte Zertifizierungs-/Prüfstelle) vorgelegt werden, welches die Funktionstüchtigkeit der Anlage bescheinigt. Für den Nachweis der Reinigungsleistung sind Messreihen der relevanten Parameter mit Input- und Outputkonzentrationen des Abwassers anzugeben. Dabei hat der Reinigungsprozess unter den in der Praxis vorherrschenden Bedingungen zu erfolgen (so z. B. mit der korrekt dosierten Zufuhr des vom Hersteller empfohlenen Reinigungsmittels).

Kann weder der Anlagenhersteller noch der Anlagenbetreiber ein solches Zertifikat zur Normprüfung vorlegen, wird der Installation des neuen Anlagentyps von Seiten der Behörde nur unter Vorbehalt zugestimmt. Im ersten Betriebsjahr der Anlage sind in Abhängigkeit der Betriebsintervalle, jedoch mindestens **4-mal** jährlich, im **Zu- und Ablauf** Wasserproben zu entnehmen und in einem **akkreditierten Labor** (nach Norm ISO/IEC 17025) mindestens der Parameter **KW-Index C10–C40** analysieren zu lassen. Andere allfällig relevante Parameter (z. B. Schwermetalle) sind ebenfalls zu messen. Der Anlagenbetreiber hat dies unaufgefordert zu veranlassen und der Bewilligungsbehörde jeweils umgehend eine Kopie des Analyseberichts zukommen zu lassen.

Nach dem ersten Betriebsjahr wird die Bewilligungsbehörde eine abschliessende Beurteilung der Tauglichkeit des neuen Anlagentyps auf der Grundlage der dannzumal vorliegenden Daten und Fakten vornehmen.

5 LAGERUNG UND UMSCHLAG VON WASSERGEFÄHRDENDEN FLÜSSIGKEITEN UND STOFFEN

5.1 Lagerung und Umschlag von Flüssigkeiten

Als wassergefährdende Flüssigkeiten gelten Treibstoffe, Schmieröle, Altöle, Frostschutz- und Lösemittel, Reinigungsmittel, Scheiben- und Kleinteilereinigern, Batteriesäure, flüssige Sonderabfälle etc. Beim Erwerb solcher Stoffe muss der Lieferant ein Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung stellen, das unter anderem über die Umweltgefährdung des Stoffes Auskunft gibt.

Behälter mit wassergefährdenden Flüssigkeiten müssen gegen Auslaufen gesichert in gedeckten Lageräumen aufbewahrt werden. Die Behälter sind in Schutzbauwerken (Auffangschalen, Auffangwannen) zu lagern. Die Auffangwannen müssen im Minimum den Inhalt des grössten gelagerten Behälters auffangen können. In der Grundwasserschutzzone S3 muss die Auffangwanne das gesamte Nutzvolumen der Anlage aufnehmen können. Falls der Lagerraum einen mediumbeständigen Boden ohne Ablauf aufweist, der Übergang zu den Seitenwänden dicht ist, die Seitenwände bis zum Auffangvolumen ebenfalls mediumbeständig sind und bei der Türe Aufbordungen oder Schwellen vorhanden sind, kann auch der Raum selbst als Auffangvorrichtung dienen. Unbefugte dürfen keinen Zugang zum Gebindelager haben.

Lager mit Kanistern, Fässern, Kleintanks, Transportbehältern etc. mit insgesamt mehr als 450 Liter wassergefährdenden Flüssigkeiten müssen der Behörde gemeldet werden. Lager, in denen nur Kleingebinde (weniger als 20 Liter pro Behälter) aufbewahrt werden, sind von der Meldepflicht ausgenommen. Im Weiteren sind die Vorschriften der Feuerpolizei, der Arbeitssicherheit und der Chemikaliengesetzgebung zu beachten.

In Betriebsräumen können die Behälter für Tagesmengen an wassergefährdenden Flüssigkeiten und andere Lageranlagen (Ölbar etc.) ohne Auffangwanne betrieben werden, sofern der Boden dicht ist und der Inhalt des grössten Behälters zurückgehalten werden kann. Als Betriebsräume gelten Werkstätten oder andere im täglichen Betriebsablauf benutzte Räume.

Die An- und Auslieferung von wassergefährdenden Flüssigkeiten und Abfällen muss auf einem befestigten und abgesicherten Umschlagplatz erfolgen. Der Platz ist abflusslos und überdacht zu gestalten oder mit Absicherungsmassnahmen an die Schmutzabwasserkanalisation anzuschliessen.

Weitere Informationen zu Umschlagplätzen und Lagerung sind bei der kantonalen Umweltschutz-Fachstelle (siehe dazu auch Leitfaden «Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen» der Kantone) oder bei der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz KVV, erhältlich.

5.2 Lagerung von Abfällen

Für die Lagerung von flüssigen Abfällen wie beispielsweise Altöle, Lösungsmittelgemische, verbrauchter Frostschutz etc. gelten die gleichen Anforderungen wie für neue flüssige Betriebsmittel. Sie sind in einer geeigneten Anlage über Auffangwannen oder in einem abflusslosen Raum zu lagern. Abfälle, die mit wassergefährdenden Flüssigkeiten verschmutzt sind (z. B. Motoren, Getriebe, Ölfilter etc.), müssen in einer abgedeckten und dichten Mulde/Behälter oder in einem abflusslosen Raum untergebracht werden. Generell sollen keine Abfälle ungedeckt auf dem Betriebsareal lagern. Für die korrekte Lagerung von Abfällen ist der Betriebsinhaber verantwortlich.

6 ABFALLBEWIRTSCHAFTUNG

Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie die Gewässer, der Boden und die Luft müssen laut Umweltschutzgesetz vor lästigen Einwirkungen geschützt werden. Entsprechend muss auch die Abfallbewirtschaftung geregelt werden. Dazu sind vier Strategien zu verfolgen:

- das Vermeiden von Abfällen durch langlebige Güter oder abfallarme Verpackungen,
- die Verminderung von Schadstoffen bei der Produktion und in Gütern (evtl. Ersatz durch weniger gefährliche Stoffe),
- die Verminderung durch verbesserte Verwertung,
- die umweltverträgliche Behandlung der verbleibenden Abfälle im Inland.

Zur Umsetzung dieser Abfallphilosophie sollen möglichst viele für die Wiederverwertung geeignete Stoffe separat gesammelt und aufgearbeitet werden, während für die grosse Masse der Siedlungsabfälle sowie für den Sonderabfall mit nennenswertem Anteil an organischen Substanzen eine Verbrennung in geeigneten Öfen anzustreben ist. Aus der Verbrennung zurückbleibende Reststoffe (Filterstaub, Schlacke) sowie die nichtbrennbaren anorganischen Sonderabfälle sollen durch eine technische Behandlung in eine chemisch und physikalisch stabile Form gebracht werden, sodass sie ohne grosse Risiken in Deponien gebracht und dort weitgehend sich selbst überlassen werden können.

Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA)

Diese Verordnung soll sicherstellen, dass Abfälle nur an bewilligte Entsorgungsbetriebe übergeben werden, und sie regelt den Inlandverkehr mit Sonderabfällen und anderen kontrollpflichtigen Abfällen sowie den grenzüberschreitenden Verkehr mit allen Abfällen.

Die VeVA regelt die Pflichten von Abgeber, Transporteur und Entsorgungsunternehmen:

Art. 4 Pflichten der Inhaber

¹ *Inhaber von Abfällen müssen vor der Übergabe von Abfällen abklären, ob es sich dabei um Sonderabfälle oder andere kontrollpflichtige Abfälle handelt.*

² *Sie dürfen Sonderabfälle und kontrollpflichtige Abfälle nur solchen Stellen übergeben, die zur Entgegennahme berechtigt sind.*

Jeder Betrieb muss gemäss Art. 4 VeVA selbst abklären, ob sich unter seinen Abfällen auch Sonderabfälle befinden. Dazu dient das Abfallverzeichnis, sprich die Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen (LVA, 2005). Alle Betriebe, bei welchen Sonderabfälle anfallen, brauchen eine eigene VeVA-Abgeber-Betriebsnummer und Begleitscheine gemäss VeVA für die Übergabe von Sonderabfällen.

Art. 5 Vermischen und Verdünnen von Abfällen

¹ *Abgeberbetriebe dürfen Sonderabfälle für die Übergabe weder vermischen noch verdünnen.*

VeVA Art. 2 Abfallverzeichnis (Definition)

a. **Sonderabfälle:** *Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung auf Grund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigenschaften auch im Inlandverkehr umfassende besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordert. Sie sind im Abfallverzeichnis mit **S** gekennzeichnet.*

b. **andere kontrollpflichtige Abfälle mit Begleitscheinplicht:** *Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung auf Grund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigen-*

schaften auch im Inlandverkehr **umfassende** besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordert. Sie sind im Abfallverzeichnis mit **akb** gekennzeichnet.

c. **andere kontrollpflichtige Abfälle ohne Begleitscheinplicht:** Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung auf Grund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigenschaften auch im Inlandverkehr **beschränkte** besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordert. Sie sind im Abfallverzeichnis mit **ak** gekennzeichnet.

Abfälle, die in den Listen über den Verkehr mit Abfällen (LVA) zu finden sind, können so der entsprechenden Abfallkategorie zugeordnet und damit korrekt entsorgt werden. Diese Aufgabe hat der Inhaber, der Abgeber der Abfälle, wahrzunehmen. Der Rest gilt als übriger Abfall.

In der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA, 2015) werden verstärkt Anforderungen für die Verwertung von Abfällen und eine Ressourcenschonung gestellt. Grundsätzlich muss bei der Entsorgung von Abfällen eine möglichst sortenreine Trennung erfolgen, um gegebenenfalls das Recycling oder andernfalls die umweltgerechte Entsorgung zu ermöglichen.

Begleitschein

Grundsätzlich ist pro Sonderabfall ein Begleitschein notwendig. Bei einer Menge von weniger als 50 kg pro Sonderabfall kann anstelle eines offiziellen Begleitscheins ein Beleg erstellt werden. Der Beleg muss wie der Begleitschein 5 Jahre aufbewahrt werden (mit Angaben zu Abfall, Menge, Datum, Abgeber und Empfänger). Für die Übergabe von mehreren Sonderabfällen in einer Menge von weniger als 200 kg pro Abfallcode und Abgeber kann ein Sammelbegleitschein verwendet werden.

Verpackung / Kennzeichnung

Sonderabfälle müssen bereitgestellt, verpackt und gekennzeichnet werden. Sie sind separat zu sammeln. Gebinde und Behältnisse, in denen Sonderabfälle gesammelt und gelagert werden, sind mit klaren, gut sichtbaren Bezeichnungen zu versehen. Alte Etiketten und Symbole vom Erstgebrauch sind zu entfernen. Handelt es sich bei den Sonderabfällen um Gefahrgut, müssen ADR/SDR-konforme UN-codierte Verpackungen eingesetzt werden.

Empfänger

Sonderabfälle dürfen nur an Empfänger abgegeben werden, die zur Entgegennahme berechtigt und bereit sind. Es ist grundsätzlich zwischen Empfänger und Transporteur des Abfalls zu unterscheiden. Der Abgeber ist dafür verantwortlich, dass der Transporteur den Sonderabfall einem Empfänger zuführt, der für dessen Entsorgung eine Bewilligung hat. Unter www.veva-online.admin.ch können die bewilligten Entsorgungsunternehmen abgefragt werden. Der entsprechende Abfallcode muss beim Empfängerbetrieb als bewilligter Abfallcode eingetragen sein. Es darf nicht dem Transporteur überlassen werden, wohin dieser mit dem Sonderabfall fährt.

Information und Hilfe

Informationen zur sicheren und gesetzeskonformen Entsorgung von Abfällen erhalten Sie über:

- www.bafu.admin.ch → Abfall
- www.veva-online.admin.ch
- die VeVA-Hotline 031 324 07 07 oder
- VeVA-HotMail: veva@bafu.admin.ch

7 SPEZIALPROZESSE

7.1 Entwachsen

Während bis vor einigen Jahren die meisten neuen Personenwagen noch mit einer Wachsschicht vor Transport- und Lagerschäden geschützt wurden, kleiden heutzutage die meisten Autohersteller die Neufahrzeuge in Schutzfolien oder -hüllen ein. Dementsprechend hat sich der Prozess bei der Neuwagenaufbereitung geändert und tangiert heute eher den korrekten Umgang mit den zu entsorgenden Schutzfolien als die richtige Abwasservorbehandlung.

Dort, wo nach wie vor wachsartige Substanzen zum Einsatz kommen und bei Reinigungsprozessen entfernt werden müssen, ist auf den korrekten Umgang mit den Wachsentfernungsmitteln und die umweltverträgliche Abwasseraufbereitung bzw. -behandlung zu achten.

7.2 Unterboden- und Hohlraumbehandlungen

Die meisten Neufahrzeuge erhalten heutzutage bereits ab Werk einen umfangreichen Schutz der Hohlräume und des Unterbodens. Während zur Hohlraumkonservierung oft wachsartige Substanzen zum Einsatz kommen, besteht der Unterboden- und Steinschlagschutz aus gummiartigem Material, beispielsweise auf Bitumenbasis oder aus Kunstharz. Grössere Flächen am Unterboden sowie in den Radhäusern werden alternativ oder ergänzend mit Kunststoffabdeckungen geschützt.

Da der nachträgliche Auftrag von Unterbodenschutzmitteln oder Hohlraumkonservierungsstoffen vor allem noch im Bereich der Unfallinstandsetzung oder der Oldtimer-Restaurierung auftritt, stellt dies für konventionelle Autowerkstätten keine alltägliche Arbeit mehr dar.

Falls Produkte zur Unterboden- bzw. Hohlraumbehandlung eingesetzt werden, ist darauf zu achten, dass diese bei der Bearbeitung bzw. Entsorgung nicht ins Abwasser gelangen. Für den Auftrag der Produkte eignet sich deshalb ein Raum mit einem abflusslosen Boden. Bei der Entsorgung gelten Reste solcher Produkte als Sonderabfall und müssen dementsprechend deklariert werden.

7.3 Dampfwaschsysteme

Neu sind auf dem Markt sogenannte Industriedampfreiniger auch für die Fahrzeugwäsche erhältlich. Diese Geräte produzieren kalten Dampf (ca. 40 bis 80 °C) und verbrauchen nach Herstellerangaben für die komplette Fahrzeugreinigung 3–4 Liter Wasser. Der Dampf wird auf das Fahrzeug gesprüht und anschliessend direkt mit einem Mikrofasertuch abgewischt, es soll kein abzuleitendes Abwasser entstehen. Diese Art von Reinigung wird sowohl für die Karosserie, den Motorraum als auch für den Innenraum propagiert.

Da bei dieser Art von Fahrzeugwäsche kein Abwasser entsteht, sind hinsichtlich der Entwässerung keine besonderen Auflagen zu beachten. Es empfiehlt sich jedoch, die Reinigungsarbeiten auf einem befestigten Platz auszuführen.

8 LUFTREINHALTUNG

Der Ausstoss von Emissionen aus Spritz- und Trocknungskabinen sowie aus Verbrennungsanlagen (Wärmeproduktion für den Trocknungs- oder Erhitzungsprozess) muss über dem Dach mittels eines vertikalen Kamins erfolgen. Die Höhe des Kamins wird gemäss der Vollzugshilfe «Mindesthöhe von Kaminen über Dach, Kamin-Empfehlungen» (www.bafu.admin.ch → Thema Luft) bestimmt, welche insbesondere die Nachbarschaftsaspekte berücksichtigen. Grundsätzlich überragt der Kamin den höchsten Gebäudeteil um 50 cm bei Schrägdächern oder um 150 cm bei Flachdächern.

Die Spritz- und Trocknungskabinen müssen mit Luftfiltersystemen ausgerüstet sein und dem Stand der Technik entsprechen. Der Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen (Grenzwerte gemäss Anhang 1 und Anhang 2, Ziff. 61 Luftreinhalte-Verordnung, LRV) kann mit einer einfachen Konformitätserklärung der Anlagen (Garantie des Lieferanten) oder mit einer mengenmässigen Bilanz des verbrauchten Materials (jährlicher Verbrauch und Erfassung der Betriebszeit) erbracht werden. Falls nötig wird eine Emissionsmessung durchgeführt. Dazu muss der Kamin mit einem EMPA-Normstutzen ausgerüstet werden, dessen Standort den Empfehlungen über die «Emissionsmessung bei stationären Anlagen» entspricht. Die Wärmeproduktionsanlage (Trocknen oder Erhitzen) muss den Grenzwerten des Anhangs 3 Abs. 1c Ziff. 411 LRV (Feuerungen für Heizöl «Extra leicht») oder Abs. 1c Ziff. 61 LRV (Feuerungen für Gasbrennstoffe entsprechen).

Die Filter der Spritzkabine müssen den gültigen technischen Normen entsprechen, korrekt installiert sein und sich immer in einwandfreiem Zustand befinden. Sie müssen leicht zugänglich sein und regelmässig ausgewechselt werden. Sobald sie verbraucht sind, werden sie gesetzeskonform entsorgt. Das Wasser des Feuchtfiltersystems muss vollumfänglich in einem dichten Lagerbehälter gesammelt und vor der Einleitung vorbehandelt oder als Sonderabfall entsorgt werden. Im Fall einer Einleitung sind die Grenzwerte der GSchV einzuhalten.

Der Besitzer oder Betreiber der Anlage ist verantwortlich für den Unterhalt und die Kontrolle der Einrichtungen (Abscheidesystem, Abwasser und Emissionsausstoss-System). Er unternimmt alle Massnahmen, um jegliche Emissionen vorbeugend zu begrenzen sowie übermässige und störende Immissionen für die Nachbarschaft zu vermeiden. Dazu gehören einfache Massnahmen wie keine offenen Gebinde zu lagern.

Die angewendeten Verfahren für die Vorbereitung, Anwendung und Trocknung müssen dem Stand der Technik entsprechen. Grundsätzlich geschehen die Vorbereitung und die Zuführung der Farbe über eine automatische Farbmisch- und Farbzuführungsanlage. Die Anwendung kann gemäss verschiedenen Techniken und Anlagen erfolgen (Besprühungseinrichtung, Spritzkabine, Spritzeinrichtung für die Serienverarbeitung). Dasselbe gilt für die Trocknung (Saal, Schrank oder Trocknungsanlage). Grundsätzlich gilt, dass Vorbereitungsarbeiten (insbesondere Schleifarbeiten), Spritz- und Trocknungsarbeiten ausserhalb einer Anlage verboten sind.

Hinweis zum Gewässerschutz

Jegliche durch das Waschen und Spülen der Werkzeuge und Apparate entstandene organische Flüssigkeit (Waschen mit Wasser oder Waschen mit Lösungsmittel der mit organischen Substanzen verunreinigten Werkzeuge) ist vollumfänglich zu sammeln, als Sonderabfall zu entsorgen oder einer Abwasservorbehandlungsanlage (AVA) zuzuführen. Die Bodenreinigung des Werkstattraums erfolgt in erster Linie trocken. Bei Nassreinigung des Bodens ist das Schmutzabwasser vollumfänglich zu sammeln, mit einer AVA vorzubehandeln oder als Sonderabfall zu entsorgen.

9 ARBEITEN AN KLIMAAANLAGEN

Seit dem 1. Januar 2011 müssen die Klimaanlage aller in der EU neu typengeprüften Personenwagen und leichten Nutzfahrzeuge mit einem klimafreundlicheren Kältemittel befüllt sein. Für Werkstätten im Autogewerbe bedeutet dies ein zusätzliches Klimatestservicegerät und erfordert entsprechende Kenntnisse im Umgang mit dem neuen Kältemittel.

Die Kältemittel in Klimaanlage sind je nach Produkt mehr oder weniger für den Klimawandel mitverantwortlich. Es ist deshalb äusserst wichtig, dass nur zugelassene Kältemittel eingesetzt werden und beim Umgang mit diesen Mitteln ein Entweichen in die freie Umgebung vermieden wird (www.bafu.admin.ch → Chemikalien).

Beim Umgang mit Kältemitteln verlangt das Chemikalienrecht eine entsprechende Fachbewilligung. Die «*Fachbewilligung Kältemittel*» wird auf Einzelpersonen ausgestellt und nicht auf Betriebe. Es muss mindestens ein Festangestellter im Betrieb im Besitz der Fachbewilligung sein (siehe www.fachbewilligung.ch). Auch die europäische «*Fachbewilligung Kältemittel eingeschränkt für den Anwendungsbereich Kraftfahrzeuge*» ist in der Schweiz anerkannt.

Die gesetzliche Regelung über den Umgang und Zulässigkeit von Kältemitteln ist ersichtlich unter www.bafu.admin.ch → Chemikalien. Weitere Informationen zum Chemikalienrecht sind unter www.chemsuisse.ch oder bei den kantonalen Fachstellen bzw. beim Bundesamt für Gesundheit unter www.bag.admin.ch erhältlich.

Bei Hybrid- und Elektrofahrzeugen wird der Klimakompressor oft durch einen integrierten Elektromotor angetrieben. Da normales Kältemaschinenöl und Kontrastmittel elektrisch leitend sind, ist bei einer Klimaanlage wartung unbedingt auf die Herstellervorgaben zu achten, insbesondere darauf, dass die eingesetzten Kältemaschinenöle isolierend sind. Für die Arbeit an Klimaanlage von Elektro- oder Hybridfahrzeugen ist auf die Verwendung eines geeigneten Kältemittelöls und die erforderlichen Fachkenntnisse zu achten (sicheres Arbeiten an Hochvoltanlagen in der Fahrzeugtechnik).

LITERATUR

AGVS-Handbuch (2017)	<i>Handbuch für Gewässerschutzkontrollen bei Tankstellen</i>
AGVS-Handbuch (2017)	<i>Handbuch für Betriebskontrollen im Auto- und Transportgewerbe</i>
Bundesamt für Umweltschutz (1987)	<i>Wegleitung Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe</i>
Bundesamt für Umweltschutz (2001)	Mitteilung zum Gewässerschutz Nr. 41 <i>Stand der Technik im Gewässerschutz</i>
Cercl’Air (2013)	Empfehlung Nr. 29 – Kapitel 2.11: <i>Beschichtungsanlagen</i>
DIN 1999-100 (2003)	DIN Deutsches Institut für die Normung e.V.; <i>Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten, Teil 100 Anforderungen für die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN resp. SN EN 858-1 und SN EN 858-2</i>
DIN V 1999-7 (1996)	DIN Deutsches Institut für die Normung e.V.; <i>Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten, Teil 7 Abscheidefreundliche Reinigungsmittel, Anforderung, Prüfung</i>
DOL Environmental Engineering & Consulting (2013)	Arbeitsbericht Ergebnisse der Abklärungen und Empfehlungen für die zukünftige Handhabung der « <i>Wegleitung für die Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe, 1987</i> »
DWA-M 771 (2011)	DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Merkblatt <i>Abwasser aus der Wäsche, Pflege und Instandhaltung von Strassen-, Schienen- und Luftfahrzeugen</i>
EN 16985 (aktuelle Fassung)	Europäische Norm <i>Lackierkabinen für organische Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen</i>
Interkantonales Merkblatt (2018)	Umwelt-Zentralschweiz.ch & Innerschweizer Malerunternehmer-Verband; <i>Abwasser, Abfälle und Emissionen im Malereigewerbe</i>
KVU-Ost (2010)	Konferenz der Vorsteher der Umweltämter der Ostschweiz/FL; <i>Umweltschutz in Ihrem Betrieb, Auto- und Transportgewerbe</i>
Merkblatt AWEL (2015)	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich; <i>Lagerung und Export von Fahrzeugen</i>
ÖWAV-Regelblatt 16 (2010)	ÖWAV Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband; <i>Einleitung von Abwasser aus der Betankung, Reparatur und Reinigung von Fahrzeugen in öffentliche Abwasseranlagen oder in Gewässer</i>
SN 592000 (aktuelle Fassung)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) und Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (suissetec); <i>Schweizer Norm Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung</i>
SN EN 858-1 (aktuelle Fassung)	sia Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein; <i>Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) – Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung</i>
SN EN 858-1/A1 (aktuelle Fassung)	sia Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein; <i>Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) – Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung – Änderung A1 zur EN 858-1 (2002)</i>
SN EN 858-2 (aktuelle Fassung)	sia Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein; <i>Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) – Teil 2: Wahl der Nenngrösse, Einbau, Betrieb und Wartung</i>

Umweltfachstellen der Zentralschweiz und AGVS Auto Gewerbe Verband (2007)	Merkblatt <i>Umweltschutz beim Unterhalt von Fahrzeugen</i>
UV-0916 (2009)	Bundesamt für Umwelt; Vollzugshilfe <i>Erfassung diffuser VOC-Emissionen – Stand der Technik</i>
UV-1318 (2018)	Bundesamt für Umwelt; Empfehlung <i>Mindesthöhe von Kaminen über Dach</i>
UV-1320-D (2018)	Bundesamt für Umwelt; Empfehlung <i>Emissionsmessung bei stationären Anlagen</i>
VSA (2014)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Richtlinie <i>Erhaltung von Kanalisationen: Betrieblicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen</i>
VSA (2019)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Richtlinie <i>Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter</i>
VSA (2021)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Interkantonales Merkblatt <i>Tankstellenentwässerung</i>
VSA (2021)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Interkantonales Merkblatt <i>Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe</i>
www.kvu.ch (2016)	Leitfaden <i>Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen</i> , 2. Auflage, Themen: Stoffe und Produkte, Güterumschlagplätze (d, f, i)
www.kvu.ch (2018)	Leitfaden <i>Lagerung gefährlicher Stoffe</i> , 3. Auflage, Themen: Errichtung eines Lagers, Identifikation gefährliche Stoffe, Lageranforderungen etc.
ZHAW (April 2008)	Studie <i>Beurteilung von biologischen Abwasservorbehandlungsanlagen im Auto- und Transportgewerbe</i>

GLOSSAR

Abrasive Systeme	abtragende Prozesse mit Schleifmitteln
Abscheider	synonyme Verwendung: Mineralölabscheider
Abscheider (Klasse I)	Mineralöl- bzw. Leichtflüssigkeitsabscheider mit einer Reinigungsleistung nach Normprüfung bis 5 mg gesamte Kohlenwasserstoffe pro Liter
Abscheider (Klasse II)	Mineralöl- bzw. Leichtflüssigkeitsabscheider mit einer Reinigungsleistung nach Normprüfung bis 100 mg gesamte Kohlenwasserstoffe pro Liter
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse), Bezug: Verband der Schweizerischen Ausbildungsveranstalter für Gefahrgutbeauftragte oder direkt bei einem der Mitglieder: z. B. unter www.gefahrgutberatung.ch , www.ecoserve.ch , www.gfg-gefahrgut.ch
AGVS	Auto Gewerbe Verband Schweiz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
Begleitschein	stellt sicher, dass mit dem Abfall die notwendigen Informationen vom Abgeberbetrieb an den Transporteur und das Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden
Biologische Reinigungsanlage	Aerobe Abbauprozesse von organischem Material durch Mikroorganismen zu anorganischen Verbindungen und Biomasse (Schlamm)
Demulgierende Reinigungsmittel	(auch schnelltrennend genannt) bilden instabile Emulsionen und haben im Gegensatz zu den emulgierenden Reinigern den Vorteil, dass sich die Öl- und Fettanteile nach einiger Zeit wieder vom Abwasser trennen und mit einem Mineralölabscheider der Klasse I abgeschieden werden können.
Emulsion	ein fein verteiltes Gemisch zweier normalerweise nicht mischbarer Flüssigkeiten ohne sichtbare Entmischung
GSchV	Gewässerschutzverordnung (SR 814.201)
Hydrophob	wasserabstossend, nicht wasserlöslich
Kleinstorganismen	meint Belebtschlamm, Biomasse zum Abbau von Schadstoffen
Koaleszenzstufe	Element im Schwerkraftabscheider, welches das Zusammenfliessen kleinster Öltröpfchen ermöglicht
Kohlenwasserstoffe	Stoffgruppe von verschiedenen Verbindungen, welche nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen
KW-Index C10 – C40	der Kohlenwasserstoff-Index ist ein summenparametrisches Analyseverfahren zur Bestimmung von Mineralölbestandteilen
MFK	Motorfahrzeugkontrolle
Mineralölabscheider	synonyme Verwendung: Abscheider
Nanopartikel	nicht lösliche Partikel, welche ca. 1–100 Nanometer gross sind
Nanotechnologie	Durch synthetische Nanomaterialien, Nanobeschichtungen oder Nanostrukturen erhalten Produkte spezielle Eigenschaften
Neutralisation	Reaktion zwischen einer Säure und einer Base, bei der sich die saure und die basische Wirkung gegenseitig aufheben
Oberbodenpassage	Abwasser durchsickert den bewachsenen Boden (Filterwirkung)

Pathogene Organismen	Krankheitserreger wie Bakterien, Pilze oder Amöben
Schlammsammler für erhöhte Anforderungen	Dimensionierung gemäss SN 592000 (Sinkgeschwindigkeit 18 m/h, Aufenthaltszeit min. 120 s)
Schnelltrennende Reinigungsmittel	siehe demulgierende Reinigungsmittel
SDR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR), SR 741.621
Sonderabfälle	Abfälle, die eine Gefahr für die Umwelt oder den Menschen darstellen und deshalb eine spezielle Behandlung erfordern. Sie sind in der Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen (SR 814.610.1) aufgelistet
Spaltanlage	Anlage zur physikalisch-chemischen Auftrennung von Emulsionen mittels Spaltpulver
Stand der Technik	Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen in Industrie und Gewerbe, der für den Schutz der Umwelt sowie die effiziente Nutzung von Ressourcen praktisch geeignet ist. Aus dem Stand der Technik können Massnahmen zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit und einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder zur Verbesserung der Ressourcenwirtschaft abgeleitet werden.
Tenside	In Reinigungsmitteln enthaltene Lösungsvermittler, um Öle und Wasser verbinden zu können
Ultrafiltration	Membranverfahren, um Partikel zwischen 2 und 100 Nanometer abzufiltrieren
UN	United Nations (https://unece.org/transport > Dangerous Goods)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
<	kleiner als
>	grösser als

RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND NORMEN

Umweltschutzgesetz (USG) vom 18. Oktober 2005

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.01»

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24 Januar 1991

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.2»

Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.201»

Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 14. Dezember 2015

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.600»

Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.610»

Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr von Abfällen (LVA)

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.610.1»

Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) vom 19. Juni 1995

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 741.41»

Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985

www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit ,SR 814.318.142.1

Schweizer Norm SN 592000 (aktuelle Fassung)

Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung

Schweizer Norm SN EN 858-1 (aktuelle Fassung)

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten Teil 1

Schweizer Norm SN EN 858-1/A1 (aktuelle Fassung)

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten Teil 1; Änderung A1

Schweizer Norm SN EN 858-2 (aktuelle Fassung)

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten Teil 2

WEITERFÜHRENDE LINKS

www.kvu.ch → Themen

www.bafu.admin.ch → Themen

www.bag.admin.ch → Themen

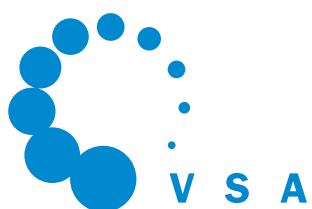
www.chemsuisse.ch

www.vsa.ch → Fachbereiche/CC

www.oewav.at → Fachgruppen

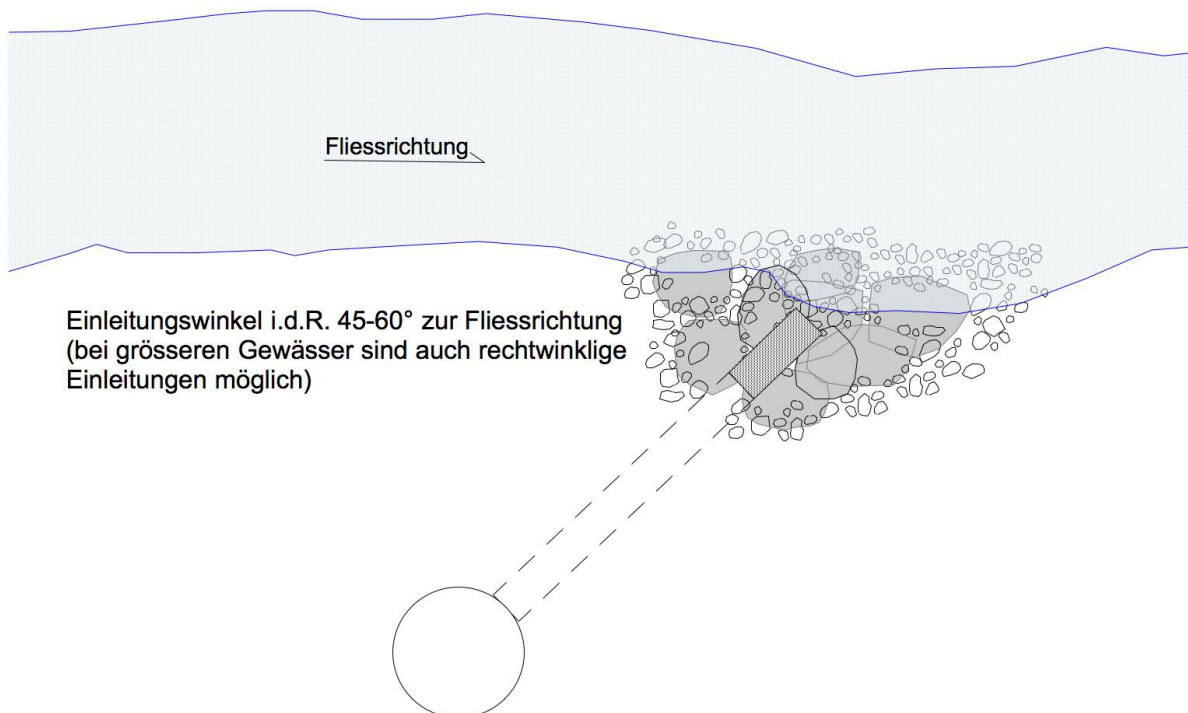
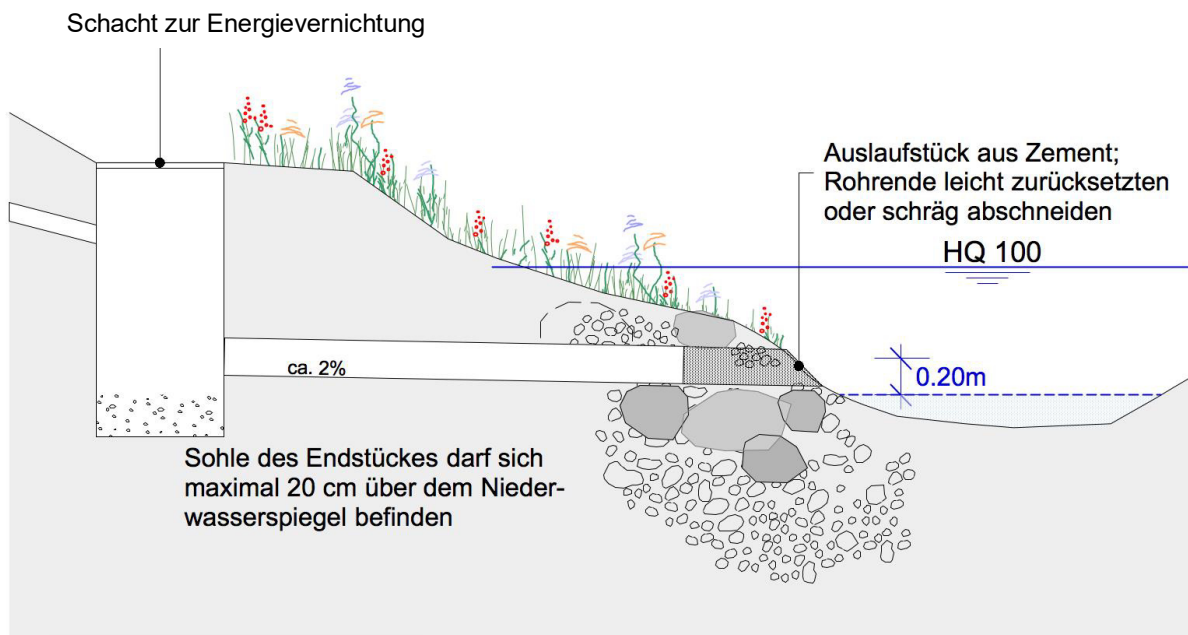
www.dwa.de → Themen

www.agvs.ch → Autogewerbe → Umweltinspektorat (UWI) bzw. Tankstelleninspektorat (TSI)

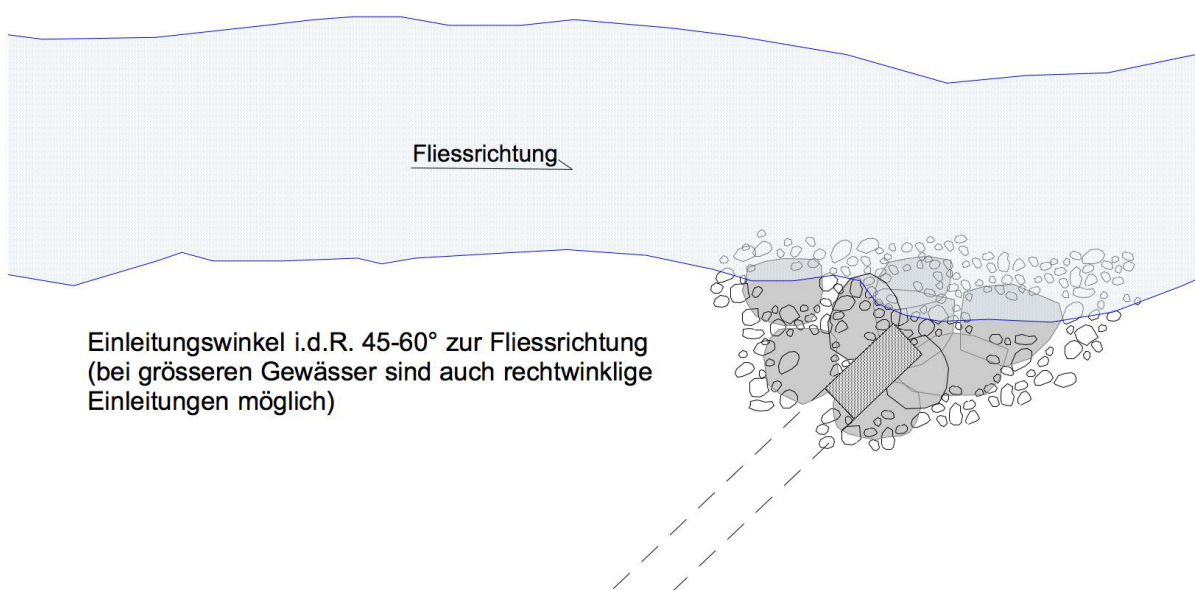
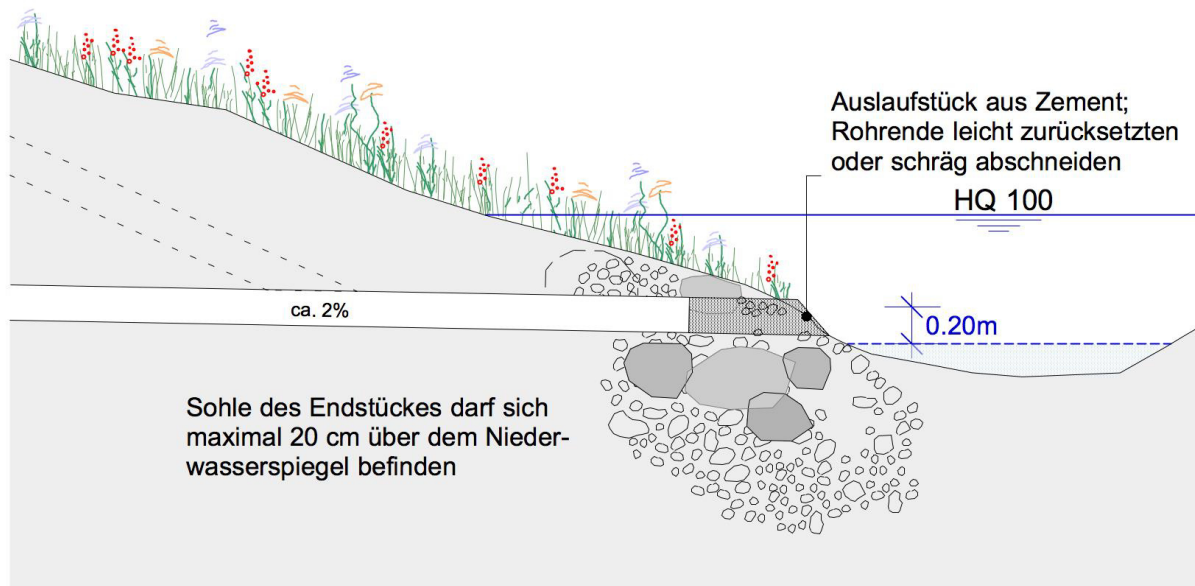


Verband Schweizer Abwasser-
und Gewässerschutzfachleute (VSA)
Europastrasse 3
Postfach, 8152 Glattbrugg
sekretariat@vsa.ch
www.vsa.ch
Tel. 043 343 70 70

Einleitung in Vorfluter mit Energievernichtung

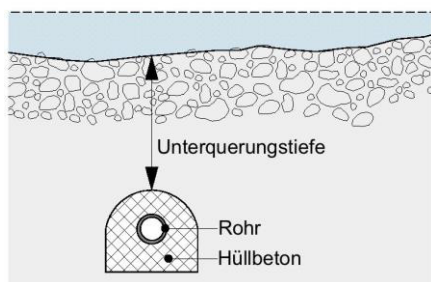
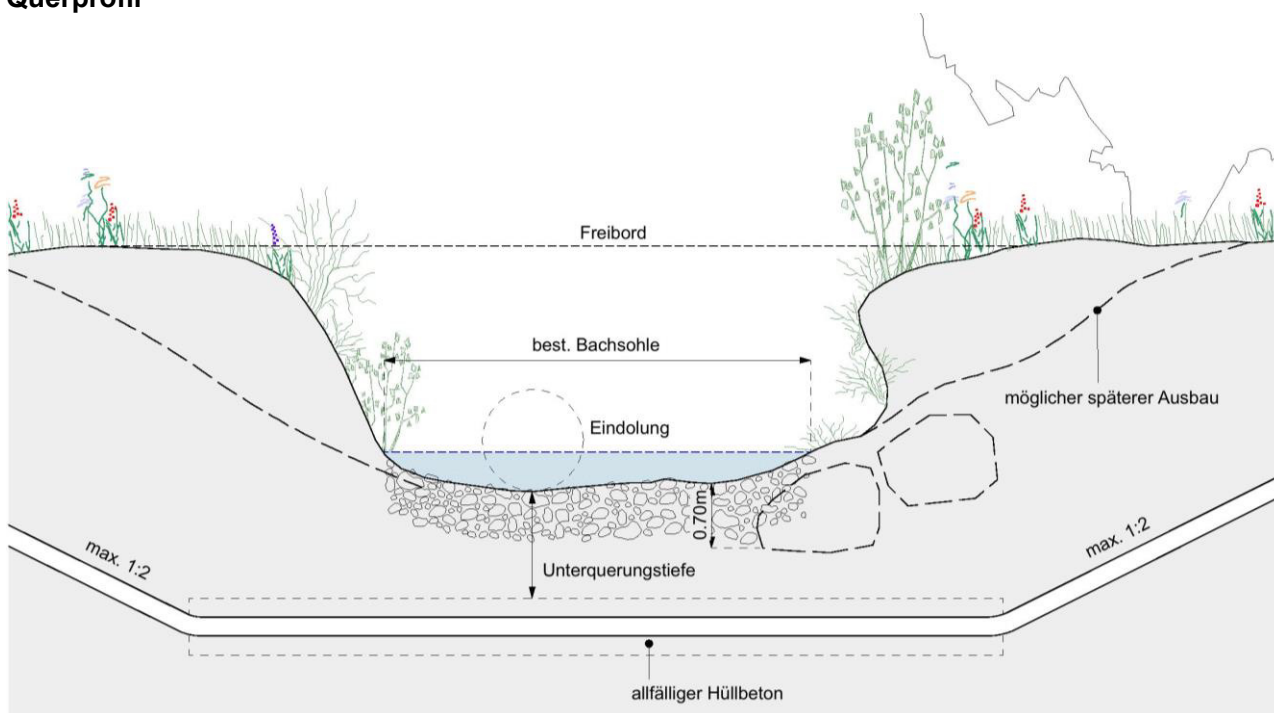


Einleitung in Vorfluter ohne Energievernichtung

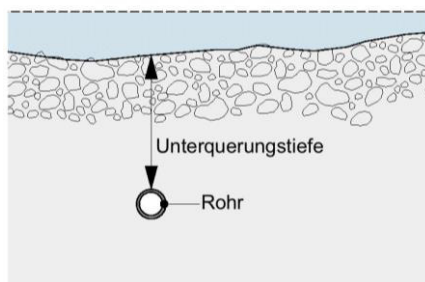


Unterquerung eines offenen oder eingedolten Gewässers

Querprofil



Rohr in Hüllbeton



Rohr ohne Hüllbeton

Berechnung Unterquerungstiefe

Für die Unterquerungstiefe bzw. Überdeckung des Rohrscheitels gelten folgende minimalen Richtwerte:

Gefälle des Gerinnes	Gewässersohlenbreite		
	< 1.0 m	1.0 m – 10.0 m	> 10.0 m
Klein (< 10‰)	70 cm	100 cm	120 cm
Mittel	100 cm	120 cm	150 cm
Gross (> 60‰)	120 cm	150 cm	180 cm